



DESAIN PEMBELAJARAN ALJABAR BERBASIS PMRI MELALUI PERMAINAN CLUE PADA SISWA SMP

Diah Putri Islamy¹, Neni Lismareni², Dita Mayreista³

^{1,3}Stisipol Candradimuka Palembang, ²STKIP Muhammadiyah Pagaram

*email: diah17islamy@gmail.com

Diterima: 1 Mei 2025 | Direvisi: 8 Mei 2025 | Diterbitkan: 28 Mei 2025

Abstract: *This study aims to produce a learning trajectory on the material of addition and subtraction of algebraic forms through the PMRI approach using clue games to help students' understanding of concepts. This research method uses learning design (design research) which is one form of qualitative approach. The subjects, place and time of this study involved grade VII students of SMP Negeri 1 Tanjung Sakti PUMI and a teacher in the class as a model teacher. Data collection techniques used video recordings, observations, interviews, documentation, tests in the form of essay questions. The Hypothetical Learning Trajectory (HLT) that has been applied in this study has become a learning trajectory that can help improve students' understanding of learning addition and subtraction of algebraic forms and also help students to find and understand the concept of addition and subtraction of algebraic forms in the material of addition and subtraction of algebraic forms. Through the PMRI approach using clue games, students are increasingly interested in studying algebra and solving problems in LKPD*

Keyword: *learning design, PMRI approach, clue*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lintasan belajar pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar melalui pendekatan PMRI menggunakan permainan clue untuk membantu pemahaman konsep siswa. metode penelitian ini menggunakan desain pembelajaran (design research) yang merupakan salah satu bentuk pendekatan kualitatif. Subjek, tempat dan waktu penelitian ini melibatkan siswa kelas VII SMP Negeri 1 Tanjung Sakti PUMI dan seorang guru dikelas tersebut sebagai guru model. Teknik pengumpulan data menggunakan rekaman video, observasi, wawancara, dokumentasi, tes dalam bentuk soal essay. Hypothetical Learning Trajectory (HLT) yang telah diterapkan dalam penelitian ini telah menjadi lintasan belajar (learning trajectory) yang dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dan juga membantu siswa untuk menemukan dan memahami konsep penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Melalui pendekatan PMRI menggunakan permainan clue siswa semakin tertarik untuk mempelajari aljabar serta menyelesaikan persoalan yang ada di LKPD

Kata Kunci: Desain pembelajaran, Pendekatan PMRI, Clue

PENDAHULUAN

Aljabar adalah ilmu yang mempelajari tentang pemecahan masalah menggunakan simbol-simbol sebagai pengganti konstanta dari variabel. Selain itu, aljabar juga meliputi segala sesuatu dari dasar pemecahan persamaan untuk mempelajari abstraksi seperti grup, gelanggang, medan, dan lain-lain, aljabar dimulai dengan perhitungan yang sama dengan aritmetika, dengan huruf yang digunakan untuk mewakili angka (Rahayu, 2021). Operasi penjumlahan artinya menggabungkan dan operasi pengurangan artinya memisahkan atau membuang (Mar'atus et al., 2018). Aljabar tidak hanya sebatas pada simbol atau variabel. Dia memulai deskripsi tentang aljabar dengan meninjau kembali salah satu fitur aljabar yang terkenal, yaitu variabel. Freudenthal menggarisbawahi bahwa variabel lebih dari sekadar simbol dalam bentuk huruf. Akhirnya (Wijaya, 2016). Aljabar merupakan bagian materi dalam matematika yang menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam belajar matematika (Kurniawan, 2019). Aljabar merupakan topik yang perlu dipelajari untuk bekal siswa, baik untuk studi selanjutnya ataupun untuk kehidupan dunia kerja (Yulianisa & Sudihartini, 2022). Aljabar merupakan generalisasi dari berbagai ide aritmatik yang berhubungan dengan variabel serta nilai-nilai yang tidak diketahui dan dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah (Dianti, 2017).

UU No.20 Tahun 2003 Bab 1 Pasal 1 menyatakan “kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu” (Vhalery et al., 2022). Kurikulum merdeka belajar merupakan salah satu konsep kurikulum yang menuntut kemandirian bagi peserta didik. Kemandirian dalam artian bahwa setiap peserta didik diberikan kebebasan dalam mengakses ilmu yang diperoleh dari pendidikan formal maupun non formal. Dalam kurikulum ini tidak membatasi konsep pembelajaran yang berlangsung disekolah maupun diluar sekolah dan juga menuntut kreativitas terhadap guru maupun peserta didik (Manalu et al., 2022). Dengan adanya kurikulum merdeka siswa dapat “menjadi program yang diharapkan dapat melakukan pemulihan dalam pembelajaran, dimana menawarkan 3 karakteristik diantaranya pembelajaran berbasis proyek pengembangan *soft skill* dan karakter sesuai dengan profil pelajar pancasila, pembelajaran pada materi esensial dan struktur kurikulum yang lebih fleksibel” (Jojo & Sihotang, 2022).

Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) adalah suatu pendekatan baru yang lebih modern ditujukan untuk menggantikan pendekatan yang terdahulu. Pembelajaran matematika hendaknya dilakukan dengan tidak menjadi menakutkan bagi siswa, akan tetapi ramah dan dapat menaikkan prestasi matematika siswa. Pendekatan lama cenderung mewujudkan matematika sebagai produk jadi yang kemudian secara mentah didistribusikan ke siswa secara mekanistik. Yakni menyampaikan rumus dan prosedurnya, tanpa mengetahui apakah hal tersebut kemudian dipahami atau tidak oleh siswa. PMRI merupakan pengembangan dari RME (*Realistic Mathematics Education*) yang diterapkan di Belanda (Purba et al., 2022). Sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika dalam menempatkan penerapan konsep matematika sebagai aspek penting dalam pembelajaran matematika adalah pendekatan PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia). Implementasi pendekatan PMRI dalam pembelajaran memungkinkan lebih banyak siswa untuk memahami matematika (Yuliana, 2017). PMRI adalah suatu teori pembelajaran yang telah dikembangkan khusus

untuk matematika. Konsep realistik ini sejalan dengan kebutuhan untuk memperbaiki pendidikan pemahaman siswa tentang matematika dan mengembangkan daya nalar (Fransiska et al., 2022). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) merupakan pendekatan matematika yang menyatakan bahwa matematika merupakan aktivitas manusia dan harus berhubungan dengan dunia nyata (Refianti et al., 2022).

Kesulitan yang dialami siswa terkait dengan konsep yaitu kesulitan dalam menentukan variabel dan konstanta, termasuk belum mengerti definisi dari variabel dan konstanta, dan kesulitan dalam menerapkan konsep pembagian pada aljabar. Sedangkan kesulitan yang dialami dalam hal prinsip yaitu penerapan prinsip penjumlahan pada bentuk aljabar, pengurangan pada bentuk aljabar, perkalian pada bentuk aljabar, menyederhanakan pecahan bentuk aljabar, memfaktorkan, dan menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan aljabar (Sugiarti, 2018). Kesulitan belajar materi aljabar juga diakibatkan oleh kurang pemahannya siswa terhadap operasi positif dan negatif, kurang paham dalam membaca soal, dan keliru dalam proses berhitung. Kesulitan belajar materi aljabar lainnya adalah ketidakpahaman konsep, ketidakpahaman operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian aljabar, serta kekeliruan mendefinisikan variabel 'x' dengan operasi perkalian (Yulianisa & Sudihartinih, 2022). Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan atas kesulitan yang dirasakan siswa maka pembelajaran materi aljabar ini mengangkat pendekatan PMRI menggunakan permainan clue yang dapat menarik siswa untuk ikut bermain serta secara tidak langsung siswa telah belajar materi aljabar tersebut. Adanya permainan clue juga menjadi salah satu alternatif alat bantu guru dalam mengajar materi aljabar dengan tidak membosankan.

Hasil penelitian dan analisis data secara kualitatif menyimpulkan bahwa LKS yang dikembangkan valid. LKS berbasis PMRI ini layak digunakan untuk materi penjumlahan bentuk aljabar. Penelitian berikutnya dapat melanjutkan langkah- langkah pengembangan selanjutnya, memperluas cakupan materi serta menguji praktikalitas dan efektifitas penggunaan LKS tersebut (Trisnawati & Wardani, 2020). Hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan pembelajaran matematika realistik, dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar di kelas VII SMPN 9 Palu, mengikuti tahap-tahap: 1) memahami masalah, 2) menyelesaikan masalah, 3) membandingkan dan mendiskusikan jawaban, 4) menyimpulkan (Putra et al., 2017). Hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, diperoleh kesimpulan bahwa Hipotesis Lintasan Belajar (HLB) yang didesain dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) yang dilalui siswa dalam pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat menggunakan kartu positif negatif meliputi 4 tahapan yaitu : (1) tahap pengenalan dan penjelasan mengenai cara penggunaan kartu positif negatif kepada siswa, (2) tahap pengerjaan LKS dibawah bimbingan guru model dan peneliti, (3) Tahap analisis dan menyimpulkan informasi dalam mengerjakan LKS, (4) tahap penyampaian hasil kerja di depan kelas. Selain Lintasan belajar yang dihasilkan maka dapat disimpulkan juga bahwa hasil belajar matematika siswa dengan pendekatan PMRI pada bilangan bulat khususnya penjumlahan dan pengurangan menggunakan kartu positif negatif efektif karena memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan di SMP Negeri Maubeli yaitu 72 (Liu, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Lintasan Belajar Pada Materi Penjumlahan Dan Pengurangan Bentuk Aljabar Melalui Pendekatan PMRI Menggunakan Permainan *Clue* Untuk Membantu Pemahaman Konsep Siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian desain pembelajaran (*Design Research*) yang merupakan salah satu bentuk pendekatan kualitatif. *Design research* merupakan pendekatan penelitian yang dilakukan dengan tujuan menghasilkan teori baru dan model praktis yang menjelaskan dampak pembelajaran berdasarkan pengaturan yang dilakukan (Kamsurya & Masnia, 2021). Metode *design research* dipilih karena tujuan utama penelitian ini adalah untuk menghasilkan lintasan belajar menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan software geogebra, menyatakan bahwa penelitian desain memiliki dua aspek penting, yaitu HLT dan LIT, tahapan *design research* menjadi tiga fase utama, yaitu *preparing for the experiment* (persiapan desain), *design experiment* (percobaan desain), dan (analisis retrospektif) *retrospective analysis* (Maulidina, 2019).

1. *Preparing for the Experiment* (Persiapan Desain)

Pada tahap ini, akan dibuat HLT yang memuat serangkaian aktivitas pembelajaran yang mengantisipasi bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa dapat berkembang ketika kegiatan instruksional digunakan di kelas. Pada fase pertama ini, peneliti akan melakukan kajian literatur pada materi aljabar (operasi penjumlahan dan pengurangan variabel) lalu melakukan analisis pengajaran guru pada materi tersebut. Kemudian, merancang dugaan lintasan belajar atau HLT. Dalam hal ini, HLT memuat serangkaian antisipasi dan dugaan tentang hal-hal yang mungkin terjadi yang meliputi proses berpikir peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung (Saleh, 2021).

2. *Design Experiment* (Percobaan Desain)

Pada tahap ini, peneliti menguji cobakan kegiatan pembelajaran yang telah di desain pada tahap pertama. Uji coba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan melihat dugaan proses berpikir peserta didik yang telah dirumuskan sebelumnya sudah sesuai dengan proses pembelajaran yang sebenarnya atau tidak. tahapan percobaan desain terdiri dari dua siklus, yaitu percobaan pengajaran (*pilot experiment*) dan percobaan rintisan (*teaching experiment*). Pada *pilot experiment* atau percobaan pengajaran bertujuan untuk menelusuri pengetahuan awal peserta didik serta mengumpulkan data untuk mendukung penyesuaian rencana lintasan belajar peserta didik. Dalam hal ini, pada tahap percobaan pengajaran (*pilot experiment*) peneliti melakukan uji coba awal, tujuannya adalah untuk mendapatkan masukan awal dalam penyesuaian lintasan belajar sebelum masuk ke siklus kedua yaitu *teaching experiment*. Aktivitas belajar peserta didik dan strategi berpikir peserta didik selama proses pembelajaran dalam tahap *pilot experiment* dianalisis dan dijadikan acuan untuk melakukan evaluasi dan revisi terhadap HLT yang akan digunakan pada *teaching experiment*. Sedangkan, uji coba kedua yaitu pada tahap *teaching experiment*, bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi berkaitan dengan lintasan belajar dan strategi pemikiran peserta didik serta penyesuaian lintasan belajar yang kemudian digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Pada proses *teaching experiment*, peneliti menganalisis dan mengamati setiap aktivitas pembelajaran yang dilakukan peserta didik (Saleh, 2021).

3. *Retrospective Analysis* (Analisis Retrospektif)

Analisis retrospektif merupakan tahap akhir dari penelitian design research. Seluruh data yang diperoleh dari tahap experiment design dikumpulkan kemudian dianalisis secara retrospektif. Proses analisis yang dilakukan yaitu peneliti membandingkan hasil pengamatan proses pembelajaran yang sesungguhnya dengan HLT yang telah didesain pada tahap *preliminary design*. Tujuan dari tahap analisis retrospektif adalah untuk mengevaluasi keberhasilan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan, mengetahui kemajuan belajar peserta didik, serta menginformasikan kemajuan keberhasilan pembelajaran. Tahapan ini dilakukan setelah tahapan percobaan desain dilaksanakan, yang meliputi analisis data, refleksi, interpretasi temuan, dan perumusan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Dengan demikian, pada tahap ini, mengelaborasi data dari berbagai sumber (Saleh, 2021).

Penelitian ini melibatkan siswa kelas VII dan seorang guru dikelas tersebut sebagai guru model dan dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024. Oleh karena itu subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Tanjung Sakti PUMI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan pendekatan PMRI meliputi empat aktivitas yang telah dilakukan pada proses kegiatan belajar mengajar para siswa perempuan aktivitas belajar disebut diantaranya aktivitas 1: melakukan permainan *clue*, aktivitas 2: mengamati bentuk permainan *clue*, aktivitas 3: menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Dengan menggunakan pendekatan PMRI, serangkaian identitas yang bertujuan untuk menghasilkan lintasan belajar dilaksanakan di setiap siklus yaitu siklus 1 dan 2.

Desain Pendahuluan (*Preliminary Design*)

Peneliti mengkaji literatur dan mendesain HLT tentang pokok bahasan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang terdiri dari memahami konsep penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, konsep-konsep yang menunjang materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), dan *design research* yang digunakan sebagai metode penelitian. Peneliti mendesain *Hypothetical Learning Trajectory (HLT)* sebagai gambaran alur pembelajaran materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan menggunakan pendekatan (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia) PMRI. Peneliti juga merancang perangkat pembelajaran yang mendukung HLT berupa pre-test (tes awal), RPP, (Lembar Kerja Peserta Didik) LKPD, dan post-test (tes akhir).

Percobaan Pembelajaran (*The Design Experiment*)

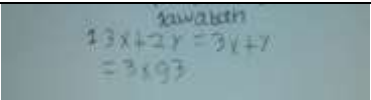
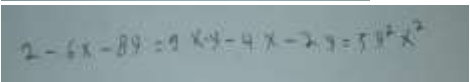
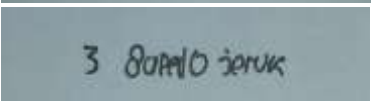
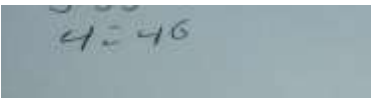
Percobaan pembelajaran dilaksanakan dalam 2 siklus, yaitu siklus 1 (*pilot experiment*) dan siklus 2 (*teaching experiment*). Perbaikan HLT dilakukan berdasarkan hasil dari percobaan pembelajaran pada siklus 1, kemudian hasil dari percobaan pembelajaran 1 diterapkan pada percobaan pembelajaran pada siklus 2.

Percobaan Mengajar Siklus 1 (*Pilot Experiment*)

Percobaan mengajar siklus 1 (*pilot experiment*) dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri dari 6 (enam) orang siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Keenam siswa tersebut berasal dari siswa kelas VII.2 yang bukan merupakan kelas eksperimen. Siklus 1 ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi HLT yang telah didesain serta

mengetahui bagaimana kendala siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.). Uji coba dilakukan secara berurutan berdasarkan HLT yang telah dibuat yang terdiri dari tiga aktivitas dan sebagai tambahan diawali dengan *pre-test* dan diakhir dilakukan *post-test*. Sebelum dilaksanakan pembelajaran, keenam siswa diberi tes awal yang didesain untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa mengenai materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar siswa diberikan soal mengenai penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Jawaban Siswa pada *Pilot Experiment* Siklus 1

No	Soal	Penyelesaian Siswa
1.	Jika $3x + 2y$ dijumlahkan dengan $x + 3y$, maka hasilnya adalah	
2.	Hasil pengurangan dari $(6x - 8y) - (4x - 2y)$ adalah	
3.	Didapur redapat buah 18 kg jeruk dan 16 kg apel, lalu andi menambahkan 2 kg jeruk dan 3 kg apel, anisa juga menambahkan 5 kg jeruk dan 6 kg apel. Berapakah jumlah buah di dapur sekarang?	
4.	Diruang tamu tedapat buah 12 kursi dan 10 meja, lalu bella mengambil sebanyak 2 kursi dan 3 meja, dan leo juga mengambil 4 kursi dan 2 meja. Berapakah jumlah meja dan kursi sekarang?	

Berdasarkan penjelasan diatas, dari hasil wawancara dengan keenam siswa menyatakan bahwa mereka belum pernah belajar materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar pada tingkat kelas sebelumnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa belum dapat memahami dan menguasai materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Pada siklus 1, terdapat banyak pertanyaan yang masih salah pada tahap tes *pre-test*. Pada nomor 1 sampai 4 belum ada siswa yang bisa menjawab dengan benar pertanyaan tersebut, sehingga siswa menjawab dengan sembarangan. Selanjutnya tidak terdapat banyak kesalahan dalam mengerjakan lembar aktivitas dari aktivitas pertama, kedua, dan ketiga. Hanya saja pada aktivitas kedua memakan waktu yang banyak hal ini dikarenakan siswa melakukan kegiatan permainan *clue*. Dugaan lintasan belajar peneliti mengenai jawaban siswa tidak sedikit yang sesuai dengan apa yang terjadi dikelas namun ada pula yang tidak digunakan siswa dan bahkan terjadi temuan-temuan menarik dikuar degaan peneliti. Beberapa hal yang terjadi diluar dugaan peneliti tersebut dapat terjadi karena beberapa factor, misalnya penjelasan guru, penyampaian materi, miss komunikasi antara guru dan peneliti, rancangan kegiatan, serta siswa sudah terbiasa menggunakan bahasa daerah sehingga pada saat peneliti melakukan komunikasi siswa agak belum terbiasa, dan lain-lain. Misalnya pada saat pelaksanaan aktivitas pertama siswa telah memahami petunjuk yang diberikan, namun didalam siklus 1 ini siswa sudah dapat memahaminya.

Aktivitas Pembelajaran Siklus 1

a. Aktivitas 1 siswa melakukan permainan *clue*

Pada kegiatan ini keenam siswa diminta untuk melakukan permainan *clue*, setelah itu siswa diminta untuk mengamati bentuk permainan *clue* (mengamati petunjuk

permainan), dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar

b. Aktivitas 2 Mengamati Bentuk Permainan *Clue* (Mengamati Petunjuk)

Pada aktivitas ini, guru menyajikan video pembelajaran yang berkaitan dengan permainan clue, lalu siswa diminta untuk mengamatinya dan dilakukanlah komunikasi antara guru dan siswa membahas permainan clue pada video

c. Aktivitas 3, Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Penjumlahan Dan Pengurangan Bentuk Aljabar

Tabel 2. Jawaban Siswa Pada Aktivitas 3

No	Soal	Penyelesaian Jawaban Siswa
1.	Clunya bumi itu bulat $69 + 89 = \dots\dots$ (nyatakan dalam bentuk aljabar)?	
2.	Clunya bumi itu bulat $68 - 18 = \dots\dots$ (nyatakan dalam bentuk aljabar)?	
3.	Disebuah meja terdapat 7 sendok, 4 piring, dan 4 gelas. Budi menaruh 2 buah sendok dan 2 buah piring diatas meja, lalu Ani menaruh 2 buah piring, 3 sendok, dan 1 gelas. Maka, berapakah jumlah peralatan makan yang tersedia diatas meja tersebut sekarang ?	

Pada pembelajaran siklus 1 ditemukan hasil bahwa siswa sudah mulai memahami permainan clue secara perlahan lahan, hal ini terlihat dari jawaban siswa pada nomor 1 dan 2 yang ada pada tabel menunjukkan siswa sudah mulai memahami maksud soal dengan hanya menghitung jumlah bulatannya saja, kemudian pada soal terakhir terlihat jawaban siswa sudah mulai menerapkannya dalam aplikasi soal rumus aljabar mengerjakan soal dengan cara memisalkan terlebih dahulu, lalu mengelompokkan variabel yang sama, setelah itu barulah siswa menjumlahkan variabel-variabel yang sama tersebut dan dapat menuliskan solusi jawaban dengan tepat dan benar. Pada pembelajaran ini juga menunjukkan adanya kerjasama kelompok siswa dengan saling berkomunikasi satu sama lain untuk memperoleh jawaban yang tepat.

Retrospective analysis pilot experiment

a. Tes awal (*pre-test*)

Pada pelaksanaan pre-test, terdiri dari 6 orang siswa dengan kemampuan berbeda yaitu 2 orang siswa berkemampuan tinggi, 2 orang berkemampuan sedang, dan 2 orang berkemampuan rendah, masing-masing siswa diberikan 4 soal pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Berdasarkan hasil pre-test, diketahui bahwa siswa masih belum memahami pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar.

b. Aktivitas 1 Siswa Melakukan Permainan *Clue*

Pada pelaksanaan aktivitas pertama siswa diminta untuk belajar sambil bermain permainan *clue*, akan tetapi siswa cuma menjawab apa yang mereka lihat.

c. Aktivitas 2 Mengamati Bentuk Permainan *Clue* (Mengamati Petunjuk *Clue*)

Pada aktivitas ini, siswa diminta mengamati permainan *clue* tersebut yang telah disiapkan peneliti. Dalam aktivitas ini, siswa tidak mengalami terlalu banyak kesulitan, siswa secara berkelompok melakukan kegiatan tersebut

d. Aktivitas 3 Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Penjumlahan Dan Pengurangan Bentuk Aljabar

Pada aktivitas ini, siswa diberikan 4 soal. Soal pertama siswa diminta untuk menemukan konsep penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Dan hasilnya ada beberapa orang siswa yang tidak bisa menjawab dengan benar. Soal kedua siswa diminta untuk menjawab soal cerita. Dan hasilnya siswa dapat menjawab pertanyaan dengan benar.

d. Tes akhir (*post-test*)

Pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI dengan konteks permainan *clue* pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar serta mengembangkan komunikasi dalam pembelajaran matematika. Meskipun hasil tes menunjukkan bahwa tidak semua siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik. Namun, terlihat adanya perkembangan dalam pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar pada pendekatan PMRI dengan konteks permainan *clue*.

Revisi Hypothetical Learning Trajectory (HLT)

Revisi dilakukan berdasarkan dari data observasi langsung yaitu rekaman video, wawancara kepada siswa dan guru model, dan hasil lembar aktivitas yang telah dikerjakan siswa. Adapun revisi yang dilakukan terhadap HLT awal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Revisi HLT menjadi ALT

Aktivitas		Hypothetical Learning Trajectory (HLT)	Actual Learning Trajectory (ALT)
Aktivitas 1 Siswa melakukan permainan <i>clue</i>		Siswa diminta mengamati bentuk permainan <i>clue</i> dan siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar	Tidak begitu banyak perubahan dalam aktivitas 1. Dalam <i>teaching experiment</i> siswa juga bermain permainan <i>clue</i> . Akan tetapi ada penambahan kata-kata di LKPD dalam aktivitas kedua
Pengerjaan pada lembar kerja peserta didik 3. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar		Salah satu perintah pada aktivitas 3: Kegiatan siswa pada aktivitas 3 ini, siswa dapat menyelesaikan masalah konteks permainan <i>clue</i> . Siswa diharapkan mampu memahami konsep dari permainan <i>clue</i> dengan materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar	Tidak ada perubahan yang dilakukan pada aktivitas 2 yang mengenai materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar

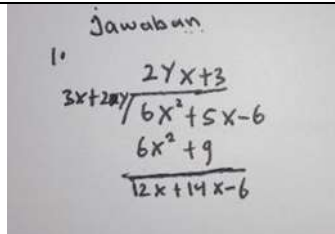
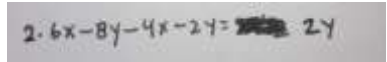
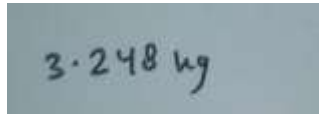
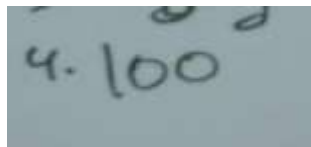
Teaching Experiment (Siklus 2)

Tahap teaching experiment dilaksanakan dikelas VII.4 terdiri dari 26 siswa dan dibagi lima kelompok dan setiap kelompok berjumlah 5 orang dan 6 orang.

1. Tes awal (pre-test)

Tes awal diberikan kepada 26 siswa kelas VII.4 SMP Negeri 1 Tanjung Sakti PUMI sebelum dilaksanakan pembelajaran, siswa diberi tes awal yang didesain untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa mengenai penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar.

Tabel 4. Hasil Jawaban Siswa Pada Tes Awal *Teaching Experiment*

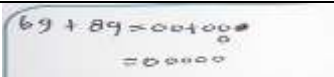
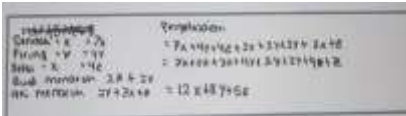
No	Soal	Penyelesaian
1.	jika $3x + 2y$ dijumlahkan dengan $x + 3y$, maka hasilnya adalah	
2.	Hasil pengurangan dari $(6x - 8y) - (4x - 2y)$	
3.	Di dapur terdapat buah 18 kilo jeruk dan 15 kilo apel lalu Andi menambahkan 2 kilo jeruk dan 3 kg apel Anisa juga menambahkan 5 kilo jeruk dan 6 kilo apel Berapa jumlah buah di dapur sekarang”.	
4.	Di ruang tamu terdapat 12 kursi dan 10 meja lalu Bella mengambil kursi sebanyak 2 kursi dan 3 meja dan Leo juga mengambil 4 kursi dan 2 meja berapa jumlah meja dan kursi sekarang”.	

Pada tabel 4 diatas menunjukkan bahwa siswa pada tahap tes awal kurang begitu memahami mengenai soal aljabar karena siswa tidak melakukan pengelompokkan jenis variable yang sama sehingga menghasilkan jawaban yang tidak tepat.

Aktivitas Pembelajaran Siklus 2

Sama halnya dengan aktivitas pembelajaran pada siklus 1, siswa juga melakukan 3 aktivitas yaitu melakukan dan mengamati permainan clue kemudian selanjutnya melakukan penyelesaian soal dengan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan operasi aljabar yang disajikan melalui tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Penyelesaian Siswa Pada Pembelajaran Siklus 2

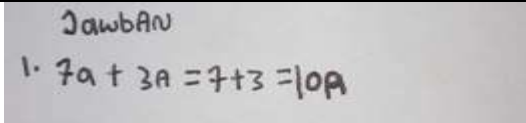
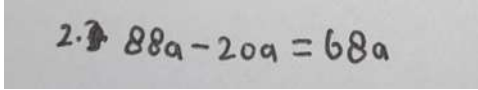
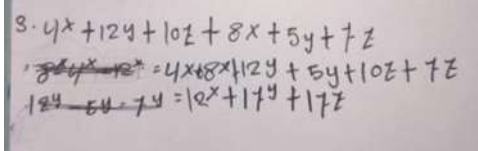
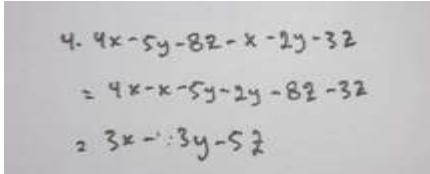
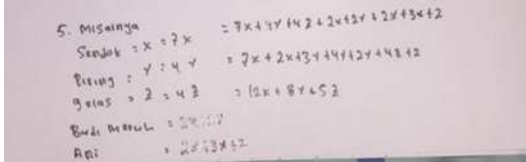
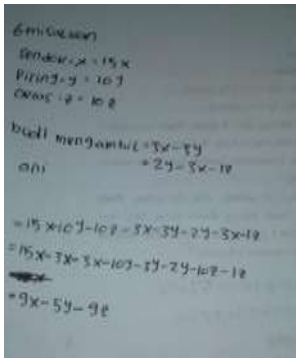
No	Penyelesaian	No	Penyelesaian
1.		3	
2.		4	

Maka berdasarkan tabel 5 diatas dapat disimpulkan bahwa dengan berkomunikasi bisa membantu siswa untuk mengerjakan soal yang ada didalam LKPD, serta guru dapat membimbing selama pembelajaran berlangsung. Selanjutnya, siswa dapat mengerjakan soal yang berkaitan dengan memahami masalah kontekstual dalam pembelajaran matematika dengan konteks permainan *clue*. Serta siswa dapat diharapkan untuk dapat memahami materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar.

Tes akhir (post-test)

Tes diberikan kepada 26 siswa dikelas VII.4 SMP Negeri 1 Tanjung Sakti PUMI. Dari 6 soal yang diberikan, mayoritas siswa dapat mengisi soal mengenai pembelajaran matematika pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Pada soal nomor 1 mengenai penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, siswa dapat menyelesaikan soal tentang penjumlahan bentuk aljabar

Tabel 6. Jawaban Siswa Pada Tes Akhir

No	Soal	Jawaban Siswa
1.	hasil penjumlahan dari $7a + 3a$ adalah.....”?	
2.	hasil pengurangan dari $88a - 20a$ adalah.....”?	
3.	bentuk sederhana dari $4x + 12y + 10z + 8x + 5y + 7z$ adalah....”	
4.	“ bentuk sederhana dari $4x - 5y - 8z - x - 2y - 3z$ adalah.... “:	
5.	“Di sebuah meja terdapat 7 sendok 4 piring dan 4 gelas Budi menaruh 2 sendok dan 2 buah piring di atas meja, lalu Ani menaruh 2 buah piring 3 sendok dan 1 gelas, maka berapa jumlah peralatan makan yang tersedia di atas meja tersebut:	
6.	“Di sebuah meja terdapat 15 sendok 10 piring dan 10 gelas. Budi mengambil 3 sendok dan 3 piring di atas meja lalu. Ani mengambil 2 piring 3 sendok dan 1 gelas maka berapakah jumlah peralatan makan yang tersedia di meja tersebut sekarang:	

Pada siklus 2 tidak terjadi berbagai kekeliruan siswa ketika menyelesaikan lembar aktivitas Sama hal dengan siklus 1. Dalam pembelajaran ini berdasarkan implementasi PMRI dalam mendesain setiap aktivitas pembelajaran yang menunjukkan bagaimana karakteristik PMRI menjadi dasar pada setiap aktivitasnya. Lima karakteristik PMRI yang merupakan adopsi dari RME menurut Treffers, 1987 (dalam Wijaya, 2012: 21) pada hubungannya dalam pembelajaran ini akan dijelaskan sebagai berikut.

Karakteristik yang pertama adalah menggunakan masalah kontekstual dimana kegiatan pembelajaran dimulai dengan penggunaan masalah kontekstual yang sering dialami oleh siswa. Dalam penelitian ini masalah kontekstual yang digunakan adalah permainan clue sebagai konteks, mengerjakan LKPD 1, dan LKPD 2 untuk menyelesaikan masalah sebagai bentuk stimulus untuk mendorong perkembangan tahap berpikir siswa dari tahap informal ke tahap formal. Berdasarkan beberapa contoh hasil jawaban siswa diatas, dapat disimpulkan bahwa rangkaian aktivitas yang sudah dilalui siswa dapat memahami serta Karakteristik yang kedua adalah menggunakan model yang bertujuan untuk menghubungkan antara sesuatu yang kongkrit menuju sesuatu yang abstrak atau antara level informal menuju level yang lebih formal (Freudental, 1991). Menurut Gravemeijer (1994), terdapat 4 macam level dalam RME, yaitu situasional, model of, model for, dan formal. Alternatif jalan merupakan level situasional dimana peneliti menggunakan konteks yang disajikan dalam proses pembelajaran. Siswa - siswi kemudian mengamati bentuk dari permainan clue, seperti yang terlihat pada hasil penelitian pada aktivitas 1 dimana siswa-siswi bermain permainan clue.

Karakteristik yang ketiga yaitu pemanfaatan hasil kontribusi siswa. Hal ini terlihat pada proses pelaksanaan dari aktivitas 1 - 3 dimana guru menghargai setiap jawaban dan kontribusi siswa yang muncul selama proses pembelajaran. Guru memberi kebebasan siswa dalam mengungkapkan dan menjawab pertanyaan dengan menggunakan strategi mereka masing-masing. Terdapat beberapa perbedaan jawaban siswa yang membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menarik. Siswa dapat menentukan berbagai jawaban yang terbaik dari beberapa kemungkinan yang ada. Siswa yang telah mampu menggunakan model dengan tingkatan semiformal atau bahkan formal dapat memberi tahu serta menjelaskan kepada temannya yang belum mampu mengenai jalan penyelesaian yang digunakan. Peran guru disini sebagai fasilitator dan guru tidak terlalu dominan. Sebaliknya, siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran pada saat proses pembelajaran dengan menggunakan strategi informal menuju strategi formal yang dapat membantu siswa dengan level yang lebih rendah untuk dapat bernalar lebih baik lagi. Oleh karena itu, setiap jawaban dan penjelasan siswa-siswi dalam bentuk apapun dihargai pada pembelajaran ini.

Selanjutnya karakteristik yang keempat adalah interaktivitas. Pada proses pembelajaran pada siklus 1 dan 2, interaktivitas tidak hanya terjadi antara guru dan siswa tetapi juga dengan sesama siswa. Interaksi antara guru dan siswa di dalam awal pembelajaran seperti guru menanyakan pengertian aljabar, konsep penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar, lalu beberapa siswa menjawab. Guru melakukan proses pembimbingan kepada semua kelompok yang dapat dilihat dalam dialog-dialog pada hasil penelitian. Walaupun tidak semua kelompok mendapat bimbingan dari guru namun beberapa kelompok telah dibantu oleh peneliti untuk berdiskusi. Sementara itu, aktivitas antara siswa telah berlangsung dengan baik namun pada saat proses pembelajaran masih ada beberapa siswa yang tidak bekerja sama dengan teman sekelompok dan melakukan aktivitas sendiri seperti melamun meskipun

guru/peneliti telah mengarahkan untuk bekerjasama. Hal ini dikarenakan anak yang belum mau bekerja sama dengan teman lainnya. Dengan demikian setelah terjadinya proses sosial, siswa dapat menemukan sendiri pemahamannya mengenai materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar.

Karakteristik yang terakhir adalah keterkaitan dengan topik pembelajaran lainnya. Pada pembelajaran ini tidak terlepas dari konsep penjumlahan dan pengurangan. Siswa pun yang memiliki pengetahuan yang baik tentang materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Begitu juga siswa yang telah memahami bagaimana menggunakan rumus penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Sebelum dan sesudah melakukan serangkaian aktivitas pembelajaran, siswa diberikan pre-test dan post-test. Dari kedua tes ini, peneliti memperoleh informasi bahwa hasil pekerjaan siswa-siswi menunjukkan ada perbedaan antara pre-test dan post-test dalam memahami materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Walaupun soal dari kedua tes terdapat beberapa yang berbeda, tampak bahwa melalui dua aktivitas yang didesain mampu membuat pengetahuan siswa bertambah dalam menyelesaikan masalah pada penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Berdasarkan hasil analisis retrospektif, ketika pre-test masih belum ada siswa yang mampu menjawab soal-soal dengan benar. Tetapi pada post-test, siswa telah mampu menyelesaikan berbagai permasalahan penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan berbagai strategi yang digunakannya. Tidak hanya itu, di akhir aktivitas, beberapa siswa juga telah mampu menemukan strategi jawaban yang baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengetahuan dan kemampuan berpikir siswa mengenai masalah penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar telah meningkat.

SIMPULAN

Hypothetical Learning Trajectory yang telah diterapkan dalam penelitian ini telah menjadi lintasan belajar (*Learning Trajectory*) yang dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dan juga membantu siswa untuk menemukan dan memahami konsep penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Adapun hal-hal dalam lintasan belajar pada penelitian ini yang mampu mendukung siswa memahami pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Pengalaman dalam belajar yang bermakna dan menyenangkan bermain permainan clue. Dalam kegiatan ini mampu mendukung pemahaman siswa tentang pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan konteks permainan clue. Siswa dapat memahami pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan menggunakan konteks permainan clue dalam melakukan aktivitas yang telah diberikan pada LKPD. Permasalahan dalam pembelajaran matematika pada materi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang diberikan kepada siswa adalah pengalaman nyata yang sering ditemukan siswa dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, lintasan belajar yang telah diimplementasikan dalam penelitian ini merupakan salah satu bentuk kontribusi positif terhadap pengembangan *Local Instructional Theory* (LIT) dalam pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar dengan konteks permainan clue.

DAFTAR PUSTAKA

- Dianti, Y. (2017). ALJABAR. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5–24. [http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf](http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB%202.pdf)
- Jojo, A., & Sihotang, H. (2022). Analisis Kurikulum Merdeka dalam Mengatasi Learning Loss di Masa Pandemi Covid-19 (Analisis Studi Kasus Kebijakan Pendidikan). *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5150–5161. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3106>
- Kamsurya, R., & Masnia, M. (2021). Desain Pembelajaran Dengan Pendekatan Matematika Realistik Menggunakan Konteks Permainan Tradisional Dengklaq Untuk Meningkatkan Keterampilan Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 7(4), 67–73. <https://doi.org/10.58258/jime.v7i4.2368>
- Kurniawan, I. (2019). Analysis of the Difficulty of Students in Algebra Problems and Alternative Solving. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, Vol. 4 No.(1), p-ISSN: 2528-102X, e-ISSN: 2541-4321. url: <http://jurnal.unma.ac.id/index.php/th>
- Liu, A. (2020). Hipotesis Lintasan Belajar Matematika Siswa Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada Siswa Kelas VII SMP Negeri Maubeli Tahun Ajaran 2019/2020. *MATH-EDU: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 4(1), 9–15. <https://doi.org/10.32938/jipm.4.1.2019.9-15>
- Manalu, J. B., Sitohang, P., Heriwati, N., & Turnip, H. (2022). Prosiding Pendidikan Dasar Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kurikulum Merdeka Belajar. *Mahe Centre Research*, 1(1), 80–86. <https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.174>
- Mar'atus, S., Trapsilasiwi, D., Suharto, Susanto, & Yudianto, E. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Tunagrahita Ringan Smalb-C Negeri Jember Dalam Menyelesaikan Soal Penjumlahan Dan Pengurangan Aljabar Menggunakan Alat Peraga Kertas Aljabar. *Kadikma*, 9(2), 98–107.
- Maulidina, Hartatik.(2019). Profil Kemampuan Numerasi Siswa Sekolah Dasar Berkemampuan Tinggi Dalam Memecahkan Masalah Matematika. *Jurnal Unikama*. 3(2), 1-6. <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JBPD/article/view/3408/2173>
- Purba, G. F., Rohana, A., Sianturi, F., Giawa, M., Manik, E., & Situmorang, A. S. (2022). Implementasi Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) Pada Konsep Merdeka Belajar. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 04(01), 23–33. [https://doi.org/10.36655/sepren.v4i1Rahayu, et al. \(2021\). Pembelajaran Aljabar Melalui Aplikasi Wolfram Alpha. Jurnal Matematika, 20\(1\), 51–58](https://doi.org/10.36655/sepren.v4i1Rahayu, et al. (2021). Pembelajaran Aljabar Melalui Aplikasi Wolfram Alpha. Jurnal Matematika, 20(1), 51–58)
- <https://journals.unisba.ac.id/index.php/matematika/article/view/1548>
- Sugiarti, L. (2018). Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 323–330.
- Trisnawati, S. E., & Wardani, A. K. (2020). Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia untuk Materi Penjumlahan Bentuk Aljabar. *Suksa Journal of Mathematics Education*, 6(1), 25–32.
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., & Leksono, A. W. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Sebuah Kajian Literatur. *Research and Development Journal of Education*, 8(1), 185.

- Wijaya, A. (2016). Aljabar : Tantangan Beserta. JURNAL GANTANG Pendidikan Matematika FKIP, 1(1), 1–14.
- Yulianisa, A., & Sudihartinih, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Perkalian Aljabar Berbasis Aplikasi Scratch. Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung, 10(2), 142–156. <https://doi.org/10.23960/mtk/v10i2.pp142-156>