
**PENGEMBANGAN HLT MENGGUNAKAN PENDEKATAN PMRI PADA MATERI
BARISAN DAN DERET ARITMETIKA MENGGUNAKAN KONTEKS RUMAH
LIMASAN**

Shabrina Devi Marella¹, Shofan Fiangga²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya,
Jalan Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231

¹Alamat e-mail: shabrinadevi.21042@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Materi barisan dan deret aritmetika adalah materi yang penting di kelas X SMA. Kenyataan yang ditunjukkan di lapangan, siswa memiliki kebingungan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi barisan dan deret aritmetika tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mendesain dan mengembangkan HLT menggunakan pendekatan PMRI pada materi barisan dan deret aritmetika menggunakan konteks lokal rumah adat Jawa Limasan. Konteks rumah Limasan memiliki atap berbentuk trapesium sama kaki yang tanpa disadari dalam penyusunan gentingnya memiliki pola yang menggunakan unsur matematika didalamnya yaitu barisan dan deret aritmetika. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu design research. Penelitian ini menghasilkan *Iceberg*/gunung es pada materi Barisan dan Deret Aritmetika. *Iceberg*/gunung es pada materi Barisan dan Deret Aritmetika terdiri dari 4 kegiatan yaitu menggunakan konteks nyata rumah limasan yaitu gentingnya, merepresentasikan genting rumah limasan ke bentuk matematis, merepresentasikan bentuk matematis tersebut ke bentuk yang lebih tinggi, dan kemudian menemukan rumus barisan dan deret aritmetika.

Kata Kunci: HLT, PMRI, barisan dan deret aritmetika, rumah limasan.

Abstract

Arithmetic sequence is an important material in class X senior high school. The reality shows that students have confusion in solving problems related to the arithmetic sequence material. The purpose of this study was to design and develop HLT using PMRI approach on arithmetic sequence using local context of Limasan Javanese traditional house. The context of the Limasan house has an isosceles trapezoidal roof which unwittingly in the arrangement of the tiles has a pattern that uses mathematical elements in it, namely arithmetic sequence and sequence. The method used in this research is design research. This research produced Iceberg on Arithmetic Sequences. Iceberg on Arithmetic Sequences consists of 4 activities, using the real context of the roof of limasan house, representing the roof of the limasan house to a mathematical form, representing the mathematical form to a higher form, and then finding the formula for the arithmetic sequences.

Keywords: HLT, PMRI, arithmetic sequence, limasan house.

PENDAHULUAN

Suatu materi penting yang ada di kelas X Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu materi barisan dan deret aritmatika. Barisan dan deret aritmetika masuk dalam elemen capaian pembelajaran bilangan dengan capaian pembelajaran peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan) serta mereka dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk. Tujuan pembelajaran materi ini yaitu Menggunakan pola barisan dan deret aritmetika dan geometri untuk menyelesaikan masalah kontekstual (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Badan Standar,

Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, 2022). Banyak pencapaian baik dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dicapai dari topik matematika yang satu ini baik dalam bidang sosial maupun bidang ilmu pengetahuan.

Kenyataan yang ditunjukkan di lapangan, siswa memiliki kebingungan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi barisan dan deret aritmetika tersebut. Kebanyakan siswa tidak memahami konsep dari barisan dan deret dan menyelesaikan soal tersebut hanya dengan menghafal langkah-langkah penyelesaian yang diajarkan oleh guru. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Hartati, (2021), siswa belum paham mengenai konsep barisan dan deret geometri dan aritmatika, siswa mengalami kesulitan pada proses pengerjaan terutama saat menghitung dapat dilihat dari adanya kesalahan siswa dalam menghitung perkalian eksponensial, siswa kesulitan dalam membedakan antara soal barisan aritmatika dengan geometri.

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Hariyomurti, Prabawanto, & Jupri, (2020), kesulitan atau kendala belajar yang dialami siswa terdiri dari kendala ontogenik, kendala didaktikal, dan kendala epistemologi. Kendala ontogenik yaitu kesalahan siswa dalam melakukan penyelesaian yang berhubungan dengan materi, contohnya bingung dalam memahami maksud soal, salah menuliskan rumus, tidak mengetahui cara mencari nilai n , tidak dapat menentukan beda dari barisan aritmetika, tidak memasukkan nilai U_n dengan benar dan tidak mampu memahami rumus jumlah n suku barisan aritmetika. Kendala didaktikal yaitu kesalahan dalam pengajaran, contohnya guru kurang bagus dalam memberi pengetahuan prasyarat, siswa juga merasa menggunakan cara manual lebih mudah dibandingkan menggunakan rumus dalam menyelesaikan soal bilangan dan barisan bilangan, serta siswa merasa guru kurang jelas dalam menyampaikan materi bilangan dan deret aritmetika. Kendala epistemologi yaitu kesalahan mengenai pengetahuan dasar seperti aturan-aturan operasi hitung, contohnya salah dalam menggunakan aturan penjumlahan dan perkalian, kesalahan prosedur yaitu dalam menerapkan sifat distributif dan kesalahan dalam menimudahkan ruas yaitu pengurangan menjadi pembagian.

Proses pembelajaran yang dilakukan harus membantu siswa melatih pemecahan masalah yang bersifat kontekstual. Menurut Retnowati dalam Indriani, Putri, & Darmawijo (2018) konteks nyata bermakna bagi siswa di suatu daerah mungkin berbeda dengan di daerah lain sehingga penggunaan konteks nyata yang tepat lebih disarankan karena akan membantu siswa untuk memahami dan menafsirkan informasi dengan lebih mudah. Jika menyangkut tentang konteks, maka tidak terlepas dari suatu pendekatan pembelajaran matematika yaitu Pendidikan Matematika Realistik Indonesia

(PMRI). PMRI diadaptasi dari teori belajar mengajar *Realistic Mathematics Education* (RME) di Belanda.

Pendekatan PMRI merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang menekankan pada aktivitas siswa dan didasarkan pada hal yang nyata (kontekstual) bagi siswa. Pada pendekatan matematika realistik, siswa dianggap sebagai individu (subjek) yang memiliki pengetahuan dan pengalaman melalui hasil interaksinya dengan lingkungan. Dengan mengeksplorasi berbagai permasalahan, baik masalah kehidupan sehari-hari maupun masalah matematika, siswa dapat membangun kembali temuan-temuan dalam bidang matematika (Munir & Shoelahah, 2020). Selain itu, pendekatan PMRI juga menggunakan konteks yang ada pada kehidupan sehari-hari dimana pendekatan ini menekankan penggunaan suatu yang ada di “dunia nyata” siswa. Penggunaan suatu yang ada di “dunia nyata” siswa ini berbeda-beda pada setiap daerah.

Penerapan pendekatan PMRI dipandang mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan matematika siswa. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian relevan sebelumnya yaitu oleh Sapitri, Fauziah, & Friansah (2022) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pendekatan PMRI berpengaruh terhadap hasil belajar matematika secara signifikan tuntas serta pendekatan PMRI lebih baik ditinjau dari aktivitas dan pemahaman konsep matematika siswa kelas VII SMP 11 Rejang Lebong. Hal senada juga diungkapkan Dewi dan Agustika. Hasil penelitian Dewi & Agustika, 2020 yang dilakukan pada kelas 4 SD Kompyang Sujana tahun ajaran 2019/2020 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kompetensi pengetahuan matematis kelompok yang diajar dengan menggunakan pendekatan PMRI dan kelompok yang diajar dengan menggunakan pembelajaran konvensional dan diperoleh efektivitas dengan kategori efek sedang.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) atau lintasan belajar itu sendiri merupakan suatu pedoman untuk menentukan kegiatan yang akan dilakukan selama proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Gee, 2019). Menurut Simon dalam Hidayati, Deciku, & Azizah (2022), HLT berkaitan dengan asumsi guru tentang proses kognitif siswa terhadap suatu konteks. HLT mencakup tiga unsur yang berupa tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan proses pembelajaran hipotesis (prediksi tentang bagaimana pemikiran dan pemahaman siswa akan berkembang dalam konteks kegiatan pembelajaran).

Beberapa penelitian lainnya mengenai HLT telah dilakukan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Ayunika (2011), menggunakan HLT untuk meningkatkan pemahaman konseptual. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa dengan bantuan HLT peserta didik dapat mengembangkan

pemahaman konsep matematikanya. Dikembangkan sejalan dengan proses pembelajaran di kelas, HLT membantu peserta didik memperluas pemahaman konsep mereka. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hidayati et al., 2022) bahwa pembelajaran dengan pendekatan RME melalui lintasan belajar memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman dan proses berpikir peserta didik ke tingkat yang lebih tinggi. HLT dan RME atau PMRI sangat berkaitan dengan penggunaan konteks nyata, konteks nyata ini berbeda-beda pada setiap daerahnya sehingga peneliti mengangkat keragaman budaya daerah yang berhubungan dengan matematika atau bisa disebut ethnomatematika pada penelitian ini.

Penelitian penggunaan pendekatan PMRI dengan konteks keragaman budaya daerah yang berkaitan dengan matematika atau ethnomatematika sudah dilakukan, antara lain penggunaan konteks kain songket Palembang oleh (Indriani et al., 2018) dan kain tenun buni oleh (Maifa, 2021). Karena konteks nyata pada satu daerah akan berbeda dengan daerah lainnya maka peneliti mengangkat konteks rumah adat limasan sebagai konteks nyata bagi siswa daerah Jawa.

Peneliti menggunakan rumah adat Jawa Limasan sebagai *starting point* dan *state of the art* pada penelitian ini dalam pembelajaran barisan dan deret aritmetika menggunakan pendekatan PMRI. Rumah adat limasan memiliki desain yang lebih sederhana daripada rumah joglo. Sampai saat ini masih banyak masyarakat Jawa di pedesaan yang menggunakan rumah model limasan. Rumah limasan dipilih oleh masyarakat Jawa karena memiliki desain yang paling sederhana. Ornamen yang dimiliki desain rumah ini tidak banyak dan benar-benar disesuaikan dengan konsep rumah limasan yang lebih sederhana dari rumah joglo. Bentuk rumah limasan dikembangkan dari bentuk rumah yang sudah ada sebelumnya. Susunan yang dimiliki rumah limasan antara lain ada daerah empat persegi panjang, 2 buah atap (*Genjer* atau *Cocor*) serta 2 atap lainnya (*brujung*) yang bentuknya trapesium sama kaki. Ismunandar dalam Budiwiyanto (2009: 6) menyatakan cocor memiliki bentuk segitiga sama kaki seperti tutup keong. Desain rumah limasan mengalami penambahan pada sisi-sisinya yang disebut *empyak emper* atau atap *emper*, hal ini terjadi karena desain rumah limasan cenderung untuk berubah. Dari perubahan bentuk inilah mengakibatkan nama dari limasan berbeda-beda pada setiap daerah (Rohmah, 2020). Atap utama atau *brujung* yang bentuknya trapesium sama kaki, tanpa disadari dalam penyusunan gentingnya memiliki pola yang menggunakan unsur matematika didalamnya yaitu barisan dan deret aritmatika.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini untuk mendesain dan mengembangkan HLT menggunakan pendekatan PMRI pada materi barisan dan deret aritmatika menggunakan konteks lokal rumah adat Jawa Limasan yang menjadi *starting point* dalam pembelajaran..

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian desain, yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan lintasan pembelajaran melalui kolaborasi antara peneliti dan guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (K. Gravemeijer & Eerde, 2009). Metode penelitian desain yang digunakan adalah jenis penelitian validasi, merancang materi barisan dan deret aritmatika menggunakan rumah limasan dengan pendekatan PMRI, dan dalam proses pembelajarannya berpedoman pada suatu instrumen yang disebut *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

Tahapan-tahapan dalam *design research* menurut Gravemeijer & Cobb (2006) yaitu *preliminary design*, *design experiment (pilot & teaching experiment)*, dan *retrospective analysis*. Namun pada penelitian ini hanya dibatasi pada tahap *preliminary design*.

Tahap *preliminary design* bertujuan untuk mengembangkan rangkaian kegiatan pembelajaran dan cara menilai proses pembelajaran. Penelitian ini mengulas literatur tentang HLT, Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), materi barisan dan deret aritmetika dan ethnomatematika pada materi barisan dan deret aritmetika. Hal ini memungkinkan siswa untuk menebak ide peserta didik. Pada tahap ini didesain HLT yang akan dirancang dan akan dibentuk dalam sebuah *iceberg/gunung es* pembelajaran. Dalam hal ini berfungsi sebagai pedoman yang dikembangkan dalam setiap kegiatan pembelajaran, bersifat fleksibel, dan dapat disesuaikan secara eksperimental.

Subjek penelitian ini adalah buku dan jurnal artikel yang membahas tentang PMRI, RME, barisan dan deret aritmetika serta rumah adat limasan. Adapun alat yang digunakan untuk mengunpulkan data diperoleh dari sumber data. Yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah subjek dari mana data dapat diambil. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh bukan berdasarkan pengamatan langsung di lapangan, melainkan berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber, seperti: laporan ilmiah primer atau asli yang terdapat dalam artikel surat kabar atau majalah, buku, dan dokumen. Oleh karena itu, data sekunder merupakan sumber data seperti hasil penelitian yang telah dilakukan. *Literature Review* ini menggunakan literatur yang dapat diakses *fulltext* dalam format pdf dan buku digital.

Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis data model Miles dan Huberman dalam Fiantika dkk (2010). Dalam model ini kegiatan telaah dilakukan secara interaktif dan berkesinambungan hingga dirasa cukup. Kegiatan dalam telaah data meliputi: *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/verification*.

Reduksi data yaitu merangkum, mengidentifikasi hal-hal yang penting, memprioritaskan hal-hal yang penting sesuai dengan topik yang dibahas dalam penelitian. Jumlah data yang diperoleh dari dokumen-dokumen tersebut cukup banyak sehingga perlu diringkas lebih detail dan aktual. Oleh karena itu, perlu segera dilakukan analisis data tersebut dengan cara mereduksinya. Data yang diringkas kemudian akan memberikan gambaran yang lebih jelas sehingga memudahkan peneliti untuk terus mengumpulkan data. Data yang relevan dan penting adalah yang berkaitan dengan pengembangan HLT menggunakan PMRI pada materi barisan dan deret aritmetika dengan konteks rumah adat limasan.

Langkah selanjutnya adalah menyajikan data. Penyajian data disini menyampaikan gagasan bahwa data yang diperoleh berasal dari kesimpulan analitis. Dengan penyajian data maka peneliti akan lebih mudah memahami permasalahan yang berkaitan dengan pengembangan HLT, pengembangan HLT menggunakan pendekatan PMRI, pengembangan HLT menggunakan pendekatan PMRI pada materi barisan dan deret aritmetika serta pengembangan HLT menggunakan pendekatan PMRI pada materi barisan dan deret aritmetika dengan konteks rumah adat limasan.

Langkah ketiga analisis data adalah mengambil pendapat dan pembuktian. Penemuan baru tersebut merupakan kesimpulan dari temuan-temuan yang sudah ada. Kesimpulan awal yang dicapai masih bersifat sementara dan akan berubah jika tidak ditemukan bukti pendukung yang kuat pada tahap pengumpulan data berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap *preliminary design* ini, peneliti mengembangkn HLT. Kegiatan penyusunan HLT didahului dengan analisis literatur kurikulum untuk memastikan bahwa pembelajaran yang dirancang sesuai dengan kurikulum matematika yang berlaku untuk siswa SMA kelas X sebagai subjek dalam kegiatan pembelajaran. Analisis tersebut meliputi penentuan materi ajar, tujuan pembelajaran, dan indikator pembelajaran. Setelah menentukan tujuan dan indikator pembelajaran, kegiatan selanjutnya adalah menganalisis literatur yang berkaitan dengan materi barisan dan deret aritmetika. Pada analisis literatur ini ditemukan bahwa siswa masih memiliki kebingungan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi barisan dan deret aritmetika. Kebanyakan siswa tidak memahami konsep dari barisan dan deret dan menyelesaikan soal tersebut hanya dengan menghafal langkah-langkah penyelesaian yang diajarkan oleh guru.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh Hartati, (2021), siswa belum paham mengenai konsep barisan dan deret geometri dan aritmatika, siswa mengalami kesulitan pada proses pengerjaan

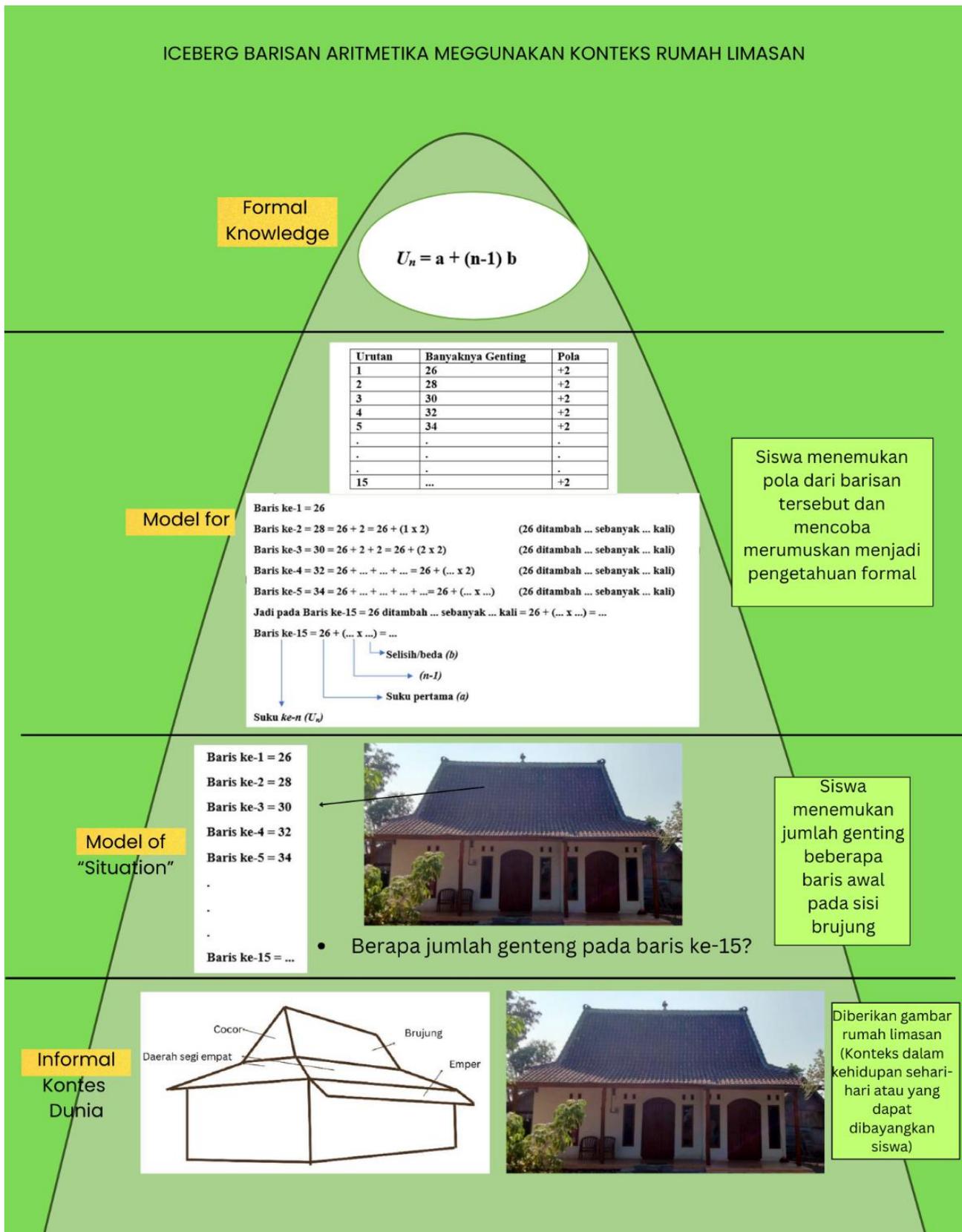
terutama saat menghitung dapat dilihat dari adanya kesalahan siswa dalam menghitung perkalian eksponensial, siswa kesulitan dalam membedakan antara soal barisan aritmatika dengan geometri. Hasil ini mengindikasikan perlunya desain aktivitas yang melibatkan konteks nyata yang ada disekitar siswa. Temuan lain menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan dalam penyelesaian yang berhubungan dengan materi, contohnya bingung dalam memahami maksud soal, salah menuliskan rumus, tidak mengetahui cara mencari nilai n , tidak dapat menentukan beda dari barisan aritmetika, tidak memasukkan nilai U_n dengan benar dan tidak mampu memahami rumus jumlah n suku barisan aritmetika serta kesalahan mengenai pengetahuan dasar seperti aturan-aturan operasi hitung, contohnya salah dalam menggunakan aturan penjumlahan dan perkalian, kesalahan prosedur yaitu dalam menerapkan sifat distributif dan kesalahan dalam meniadakan ruas yaitu pengurangan menjadi pembagian Hariyomurti, Prabawanto, & Jupri, (2020). Hal ini mengindikasikan perlunya desain aktivitas yang dapat melatih siswa untuk lebih mudah menyelesaikan soal barisan dan deret aritmetika. Pada penelitian ini akan digunakan konteks rumah limasan untuk konteks nyata materi barisan dan deret aritmetika.

Gravemeijer (1994) mengemukakan bahwa ada tiga prinsip utama dalam PMR, yaitu *guided reinvention/progressive mathematizing*, *didactical phenomenology* dan *self-developed models*. *Guided reinvention* artinya penemuan kembali dengan bimbingan sedangkan *progressive mathematizing* berarti proses matematisasi secara bertahap. Prinsip ini menghendaki bahwa dalam PMR, melalui penyelesaian masalah kontekstual yang diberikan guru di awal pembelajaran, dengan bimbingan dan arahan yang terbatas dari guru, siswa diarahkan secara konstruktif oleh guru sehingga seakan-akan siswa mengalami proses menemukan kembali konsep, prinsip, sifat-sifat dan rumus-rumus matematika, sebagaimana ketika konsep, prinsip, sifat-sifat dan rumus-rumus matematika itu ditemukan. Prinsip *didactical phenomenology* terkait dengan suatu gagasan fenomena didaktik, yang menghendaki penentuan suatu topik matematika yang akan diajarkan dengan pendekatan PMR harus didasarkan pada dua alasan, yaitu (1) untuk mengungkapkan berbagai macam penerapan suatu topik yang harus diantisipasi dalam pembelajaran, (2) untuk dipertimbangkan pantas tidaknya suatu topik digunakan sebagai poin-poin untuk suatu proses matematisasi secara progresif. Prinsip *self-developed models* bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan formal dan informal. Berdasarkan prinsip ini, siswa hendaknya mempunyai kesempatan untuk mengembangkan metodenya sendiri untuk memecahkan masalah yang diberikan.

Untuk mengilustrasikan berbagai cara representasi matematika yang berhubungan dan digunakan untuk mendukung pembelajaran matematika mengenai tujuan matematika formal, konsep gunung es dapat digunakan. Puncak gunung es melambangkan tujuan: Biasanya ini merupakan representasi formal, seperti mengalikan dua bilangan, mencari luas segitiga, atau menyelesaikan sistem persamaan. Di bawah puncak gunung es terdapat bagian yang jauh lebih besar, yang berisi banyak representasi matematis informal dan pra-formal (*model of* dan *model for*) yang berkaitan dengan tujuan matematika formal. Menurut Gravemeijer dalam Webb (2017), gunung es representasi matematis ini juga disusun dengan cara tertentu, dengan konteks yang mendukung penalaran informal siswa di bagian bawah gunung es. Kemudian, di atas level informal di tengah-tengah gunung es, adalah model, representasi, dan strategi pra-formal yang terkait dengan tujuan. Pada dasarnya, di bawah puncak gunung es adalah substansinya yaitu, "*floating capacity*" dari gunung es yang berfungsi sebagai dasar untuk memahami matematika yang direpresentasikan di puncak gunung es. Kapasitas mengambang ini meliputi penalaran dengan konteks terkait (informal) dan penggunaan model, alat, representasi, dan model, alat, representasi, dan strategi (pra-formal) (Webb, 2017).

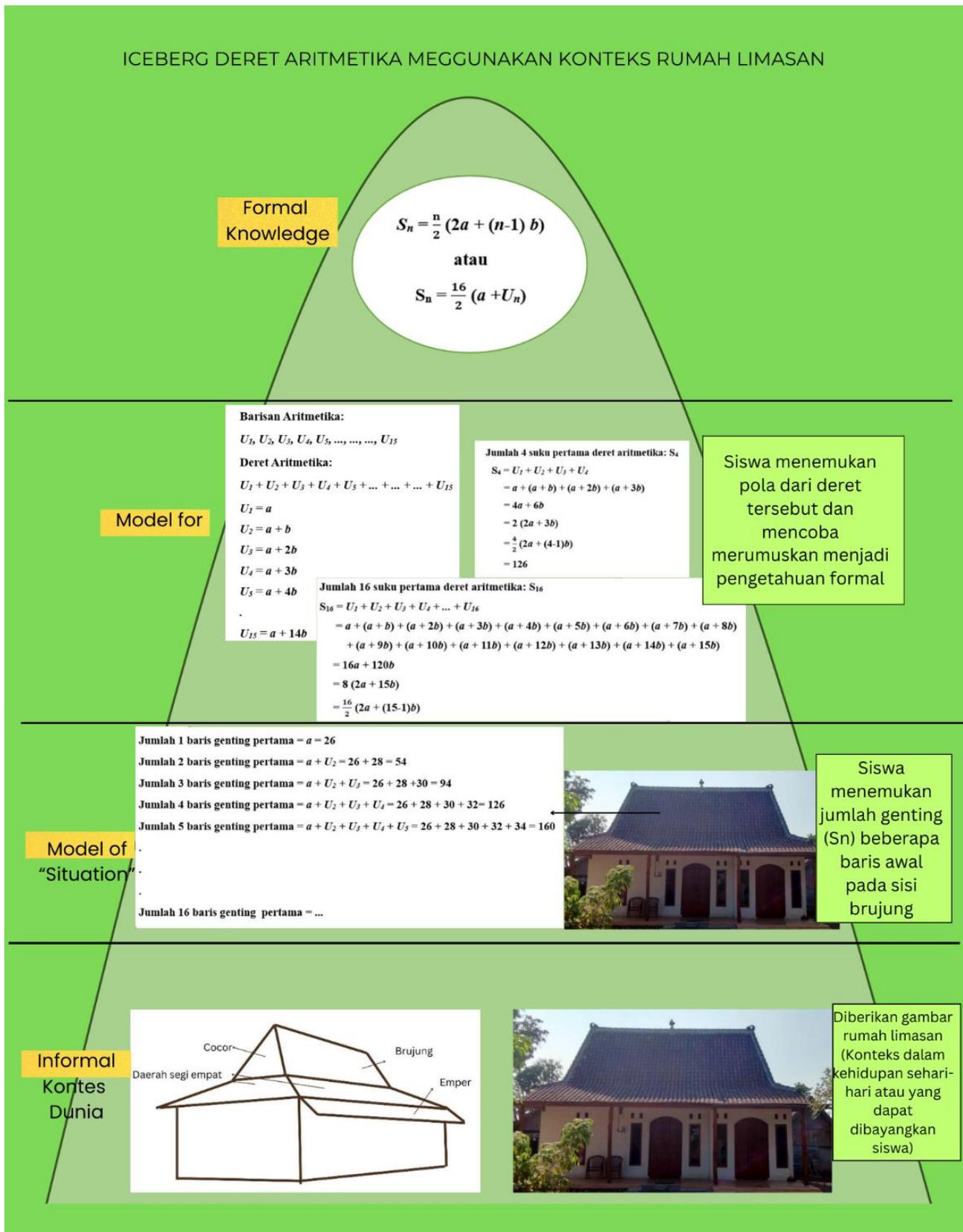
Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu bentuk desain HLT yang didalamnya terdapat lintasan pembelajaran untuk metari barisan dan deret aritmetika yang menggunakan rumah adat limasan sebagai titik tolak pembelajaran atau konteksnya. Dari hasil pada tahap *preliminary design* adalah merancang HLT yang diperoleh berupa rancangan lintasan pembelajaran. Lintasan pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep barisan dan deret aritmetika menggunakan konteks atap rumah limasan, yang selanjutnya meningkatkan pemahaman tentang suku pertama, beda, suku ke- n , jumlah suku ke n dan penerapannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari akan diperoleh dari proses menghitung genting rumah limasan. Penerapannya untuk memecahkan masalah sehari-hari dengan membangun konteks memperkirakan jumlah genting untuk suatu rumah. Rumah tersebut sudah diketahui ukuran rangka atapnya. Peserta didik akan diminta untuk menentukan jumlah genting untuk dipasang di satu rumah dari soal yang diketahui. Serangkaian kegiatan pembelajaran berdasarkan lintasan belajar dan dugaan hasil berpikir peserta didik. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik memahami barisan dan deret aritmetika serta menerapkannya pada masalah yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Pembahasan akan dibagi menjadi dua, yaitu barisan aritmetika dan deret aritmetika.

Berikut *iceberg*/gunung es pembelajaran yang mengacu pada konten materi barisan aritmetika:



Gambar 1. Iceberg HLT dalam Pembelajaran Barisan Aritmetika

Berikut *iceberg*/gunung es pembelajaran yang mengacu pada konten materi deret aritmetika:



Gambar 2. Iceberg HLT dalam Pembelajaran Deret Aritmetika

Di bagian bawah gambar 1 dan gambar 2 terdapat contoh berbagai konteks yang dapat digunakan untuk memunculkan penalaran informal siswa. Siswa sering diminta untuk mempelajari dan menggunakan prosedur matematika tanpa ada kesempatan untuk menghubungkan prosedur tersebut dengan konteks nyata yang mudah dipahami oleh siswa gambar tersebut adalah rumah adat jawa yaitu rumah limasan. Mungkin jika hanya dari penyajian gambar, belum muncul pemikiran matematika oleh siswa. Namun jika ditambah pertanyaan, “berapakah banyak genting yang diperlukan untuk membangun sebuah rumah limasan?” akan muncul suatu masalah matematika yang bisa dipecahkan oleh siswa.

Dari masalah tersebut siswa akan memikirkan cara-cara yang mungkin untuk mengetahui jumlah genting yang diperlukan. Siswa berkemampuan rendah kemungkinan akan menghitung satu per satu jumlah genting dari gambar. Siswa berkemampuan sedang kemungkinan akan menghitung beberapa baris pertama dan kemudian mencari pola dari susunan genting tersebut. Siswa berkemampuan tinggi kemungkinan akan menanyakan atau memperkirakan ukuran atap dan genting kemudian memperkirakan jumlah genting baris pertama dan menemukan pola dari susunan genting rumah limasan tersebut. Hal ini terjadi pada tahap pre-formal model of.

Berangkat ke tingkat yang lebih tinggi yaitu tahap model for, siswa berkemampuan sedang dan siswa berkemampuan tinggi telah menemukan pola dari susunan genting tersebut, informasi tersebut akan mereka gunakan untuk beranjak pada tahap selanjutnya yaitu menemukan pengetahuan formal dari barisan dan deret aritmetika. Sebenarnya pada tahap pre-formal (model of dan model for) terdapat beragam cara yang dapat ditempuh sesuai kemampuan dan kreativitas siswa, model diatas hanyalah salah satu contoh pemikiran siswa.

Pada puncak gunung es yaitu pengetahuan formal yang mewakili tujuan dari pembelajaran barisan dan deret aritmetika. Bagian mengembang dibawahnya adalah tahapan untuk membantu siswa menuju atasnya.

SIMPULAN

Sebagai penutup, penelitian ini menghasilkan *Iceberg/gunung es* yang membantu siswa mempelajari materi barisan dan deret aritmetika. *Iceberg/gunung es* HLT pada materi barisan dan deret aritmetika terdiri dari 4 kegiatan yaitu menggunakan konteks nyata rumah limasan yaitu gentingnya, merepresentasikan genting rumah limasan ke bentuk matematis, merepresentasikan bentuk matematis tersebut ke bentuk yang lebih tinggi, dan kemudian menemukan rumus barisan dan

deret aritmetika. Desain *iceberg* yang telah dihasilkan bisa dikembangkan lagi menjadi lintasan belajar untuk lebih mendukung siswa untuk mempelajari materi barisan dan deret aritmetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, N. P. W. P., & Agustika, G. N. S. (2020). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Pmri Terhadap Kompetensi Pengetahuan Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(2), 204. <https://doi.org/10.23887/jppp.v4i2.26781>
- Fiantika, F. R., Wasil, M., Jumiyati, S., Honesti, L., Wahyuni, S., Mouw, E., Jonata, Mashudi, I., Hasanah, N., Maharani, A., Ambarwati, K., Noflidaputri, R., Nuryami, & Waris, L. (2010). Metodologi Penelitian Kualitatif. In Metodologi Penelitian Kualitatif. In *Rake Sarasin* (Issue April). <https://scholar.google.com/citations?user=O-B3eJYAAAAJ&hl=en>
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. *Educational Design Research*, January 2006, 17–51. <https://doi.org/10.4324/9780203088364-12>
- Gravemeijer, K., & Eerde, D. van. (2009). *GravemeijervanEerde* (pp. 109(5), 510–524). The Elementary School Journal. <https://doi.org/10.1086/596999>
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Frudental Institute.
- Hariyomurti, B., Prabawanto, S., & Jupri, A. (2020). Learning Obstacle Siswa dalam Pembelajaran Barisan dan Deret Aritmetika. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(3), 283. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i3.10118>
- Hartati, S. (2021). Analisis Kesulitan Siswa SMA dalam Memahami Materi Barisan dan Deret. *Supermat (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 5(2), 85–95. <https://doi.org/10.33627/sm.v5i2.728>
- Hidayati, I., Deciku, B., & Azizah, T. (2022). Hypothetical Learning Trajectory Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berbasis Realistic Mathematics Education. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 5(2), 109. <https://doi.org/10.24014/juring.v5i2.14933>
- Indriani, H., Ratu Ilma Indra Putri, & Darmawijo. (2018). Lintasan belajar barisan dan deret aritmatika dengan pendekatan pmri menggunakan konteks kain songket Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Stkip PGRI Sumatera Barat*, 4(1), 192–199.
- Maifa, T. S. (2021). Lintasan Belajar Geometri Transformasi Dengan Menggunakan Konteks Kain Buna. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2). <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i2.696>
- Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan T. (2022). *Pembelajaran dan Asesmen – Pusat Kurikulum dan Pembelajaran. Kelas 10*. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/pembelajaran/>
- Rohmah, K. R. (2020). Wujud Kebudayaan Jawa Dalam Bentuk Rumah Limasan. *Nazharat: Jurnal Kebudayaan*, 26(02), 388–405. <https://doi.org/10.30631/nazharat.v26i02.35>

- Sapitri, M., Fauziah, A., & Friansah, D. (2022). Penerapan Pendekatan Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri) Pada Kelas Vii Smpn 11 Rejang Lebong. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 16(2), 259–270. <https://doi.org/10.31540/jpp.v16i2.1977>
- Webb, D. C. (2017). The Iceberg Model: Rethinking Mathematics Instruction from a Student Perspective. *Annual Perspectives in Mathematics Education: Reflective and Collaborative Processes to Improve Mathematics Teaching*, November, 201–209.