

KONSTRUKSI GARIS BILANGAN MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA HILIRISASI MENGGUNAKAN PENDEKATAN PMR UNTUK MAHASISWA PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

Wahid Umar^{1*}, Nuraini Sirajudin², Bety Miliyawati³

^{1,2}Universitas Khairun, ³Universitas Subang

*wahidumar@unkhair.ac.id

ABSTRAK

Dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan PMR terdapat empat tahap yang diharapkan dilalui oleh mahasiswa untuk sampai pada suatu konsep, yaitu: tahap dunia nyata, tahap pembentukan skema, tahap membangun pengetahuan, dan tahap formal abstrak. Sementara itu, salah satu strategi yang dikembangkan dalam buku ajar Matematika SD yang disusun dengan menggunakan pendekatan PMR untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan adalah dengan garis bilangan. Dalam buku tersebut, tim penulis memberikan pengalaman-pengalaman yang berbeda-beda dalam empat tahap pembelajaran yang berbeda untuk sampai pada konstruksi garis bilangan. Dalam buku tersebut, tim penulis juga memberikan pengalaman bagi mahasiswa tentang bagaimana mahasiswa dapat menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan dengan garis bilangan menggunakan pendekatan PMR. Bagaimana memunculkan ide mahasiswa untuk mengkonstruksi garis bilangan dalam pembelajaran melalui buku pedoman mahasiswa yang disusun dengan menggunakan pendekatan PMR dan bagaimana menggunakan garis bilangan tersebut untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan? Pertanyaan ini yang akan coba dijawab penulis dalam artikel ini. Oleh karena itu, fokus dalam penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menjelaskan tentang pengalaman-pengalaman apa saja yang perlu dialami oleh mahasiswa untuk sampai pada konsep garis bilangan di tahap formal abstrak dan pengalaman untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan menggunakan garis bilangan dengan pendekatan PMR.

Kata Kunci: PMR, pengembangan, garis bilangan, mahasiswa calon guru SD

A. PENDAHULUAN

Mutu pendidikan matematika pada umumnya di tanah air (Indonesia) masih tertinggal jika dibandingkan dengan mutu pendidikan matematika di berbagai negara di dunia, bahkan jika dibandingkan dengan beberapa negara tetangga di Asia. Hasil dari berbagai *event international* yang diikuti oleh wakil-wakil Indonesia, seperti IMO (*International Mathematics Olympiad*) dan TIMSS (*Third International for Mathematics and Science Study*) sampai tahun 2021 merupakan salah satu indikator tentang hal itu (Marpaung, 2022). Usaha-usaha yang dilakukan oleh pemerintah melalui berbagai proyek sampai saat itu belum berhasil meningkatkan kualitas pendidikan matematika di sekolah-sekolah di Indonesia. Umar (2021) bahwa mata pelajaran matematika di dipandang sebagai ilmu dasar yang perlu diajarkan kepada peserta didik di setiap tingkatan kelas pada satuan pendidikan dasar dan menengah.

Berbagai strategi yang banyak digunakan oleh siswa di Sekolah Dasar untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan adalah hanya dengan cara yang sering disebut susun ke bawah. Cara yang dimaksud adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{r} 13 \\ 18 \\ \hline 31 \end{array} + \begin{array}{r} 23 \\ 9 \\ \hline 14 \end{array} -$$

Ketika penulis mendapat kesempatan untuk mendampingi para guru kelas 4, 5, dan 6 SD dalam suatu workshop di Diknas Kota Ternate, penulis menemukan realita bahwa cara para guru untuk menyelesaikan perhitungan yang melibatkan penjumlahan dan pengurangan adalah dengan cara susun kebawah. Ketika penulis menanyakan kepada para guru, apakah ada strategi lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan perhitungan yang melibatkan operasi penjumlahan dan pengurangan, hampir semua guru mengatakan tidak ada.

Ketika penulis mendapat kesempatan untuk mengadakan penelitian terhadap mahasiswa calon guru SD pada Universitas Khairun, penulis meminta mahasiswa menyelesaikan suatu masalah yang didalamnya termuat perhitungan yang melibatkan operasi penjumlahan dan pengurangan, dan penulis mendapatkan fakta bahwa semua mahasiswa menyelesaikan perhitungan tersebut dengan cara susun ke bawah. Ketika penulis meminta mahasiswa untuk menyelesaikan perhitungan tersebut dengan cara lain, maka tidak ada seorang mahasiswa pun yang mau mencoba untuk menyelesaikan dengan cara lain. Penulis bertanya lagi kepada mahasiswa, mengapa mereka tidak mau mencoba dengan cara lain, jawab sebagian mahasiswa adalah dari dulu guru saya mengajarkannya dengan cara tersebut, cara tersebut yang mudah bagi saya, dan saya takut salah jika mencoba dengan cara yang lain. Jawaban dari para mahasiswa terasa begitu memilukan bagi penulis, karena dengan adanya fakta ini berarti mahasiswa belum merasakan betapa indahnya dan menyenangkan belajar matematika. Hal lain yang dapat disimpulkan penulis adalah dengan belajar matematika, kreativitas para mahasiswa malah menjadi terpasung.

Apakah tidak ada cara lain untuk menyelesaikan perhitungan yang terkait dengan operasi penjumlahan dan pengurangan selain dengan cara bersusun ke bawah? Pertanyaan ini menjadi tantangan bagi tim penulis buku ajar PMR untuk guru dan calon guru SD. Berangkat dari pertanyaan ini, tim penulis mencoba untuk mengembangkan startegi lain, yaitu dengan menggunakan garis bilangan. Ada beberapa pertimbangan mengapa tim memutuskan untuk mengembangkan strategi ini, antara lain:

1. Strategi ini memungkinkan mahasiswa untuk mengembangkan cara yang berbeda-beda untuk menghitung suatu perhitungan yang sama.
2. Strategi ini dapat dipergunakan untuk menghitung penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan-bilangan yang besar.

Bagaimana memunculkan ide mahasiswa untuk mengkonstruksi garis bilangan dalam pembelajaran melalui buku pedoman mahasiswa yang disusun dengan menggunakan pendekatan PMR dan bagaimana menggunakan garis bilangan tersebut untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan? Pertanyaan ini yang akan coba dijawab penulis dalam artikel ini.

Oleh karena itu, fokus dalam kajian pengembangan ini bertujuan untuk menjelaskan tentang pengalaman-pengalaman apa saja yang dialami oleh mahasiswa untuk sampai pada konsep garis bilangan di tahap formal, abstrak dan pengalaman untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan menggunakan garis bilangan dengan pendekatan PMR, dan bagaimana menggunakan garis bilangan untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan?

B. METODE

Penelitian ini berupa hilirisasi pendekatan pembelajaran matematika realistik (PMR) dengan tujuan mengoptimalkan potensi kemampuan mahasiswa calon guru SD. Pendekatan penelitian yang digunakan pada prinsipnya mengikuti langkah-langkah yang disarankan Sugiyono (2016) dalam *Developmental Research*, berupa siklus yang diawali dengan pengembangan secara konseptual dan dilanjutkan dengan tahapan implementasi. Tim peneliti menjelaskan tentang pengalaman-pengalaman apa saja yang perlu dialami oleh mahasiswa untuk sampai pada konsep garis bilangan di tahap formal abstrak dan pengalaman untuk menyelesaikan masalah penjumlahan dan pengurangan menggunakan garis bilangan dengan pendekatan PMR.

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Khairun, khususnya mahasiswa semester 6 dengan subyek yang dilibatkan adalah 46 mahasiswa yang tersebar pada dua kelas. Penjarangan dan pengumpulan data dilakukan dengan cara, seperti: angket dan wawancara. Diakhir penelitian, dihasilkan sebuah modul Ajar matematika realistik. Salah satu model buku Ajar yang dapat digunakan oleh guru dan mahasiswa calon guru SD sebagai salah satu alternatif referensi terkait pembelajaran matematika di sekolah dasar.

C. PEMBAHASAN

1. Pembelajaran Matematika Realistik (PMR)

PMR memiliki filosofi dasar, yaitu bahwa matematika adalah aktivitas manusia. Filosofi ini mengakibatkan perubahan yang amat mendasar pada proses pembelajaran matematika di kelas. Guru di dalam kegiatan belajar mengajar tidak lagi langsung memberikan informasi, tetapi harus menciptakan aktivitas yang dapat digunakan para siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika. Apa yang dibutuhkan guru agar dapat tercipta aktivitas yang dapat dipergunakan siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika mereka? Jawabannya adalah guru perlu mengusahakan untuk “mengawali” pembelajaran dengan masalah-masalah yang realistik bagi siswa.

Pertanyaan yang muncul kemudian adalah apakah yang dimaksud dengan masalah realistik? Masalah realistik adalah masalah yang dapat dibayangkan secara jelas oleh siswa. Karena itu, agar guru dapat membuat masalah realistik, guru perlu memperhatikan konteks budaya (ethnomatematik) daerah setempat di mana proses belajar mengajar berlangsung. Jika kita mendengar kata realistik, apa yang kemudian muncul dalam benak kita? Di antaranya yang mungkin muncul dalam benak kita adalah suatu hal yang konkrit, ada suatu bentuk nyata, ada sesuatu yang dapat disentuh, dapat dibayangkan, dapat dimanipulasi, dst. Pertanyaan yang menyusul muncul dalam benak kita adalah bagaimanakah pembelajaran matematika yang realistik?

Ada tiga prinsip utama di dalam PMR (Suwarsono, 2015), yaitu:

1. Penemuan kembali terbimbing (*guided reinvention*) dan matematisasi progresif;

Siswa di dalam mempelajari matematika, perlu diupayakan agar dapat mempunyai pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep, prinsip matematika, dll, dengan bimbingan orang dewasa, dengan melalui proses matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal seperti yang dulu pernah dialami oleh para pakar yang pertama kali menemukan atau mengembangkan konsep-konsep atau materi-materi tersebut.

2. Fenomenologi didaktis (*didactical phenomenology*);

Fenomenologi didaktis mengandung arti bahwa dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan materi-materi lain dalam matematika, para siswa perlu bertolak dari masalah-masalah (fenomena-fenomena) kontekstual, yaitu masalah-masalah yang berasal dari dunia nyata, atau setidaknya-tidaknya dari masalah-masalah yang dapat dibayangkan sebagai masalah-masalah nyata.

3. Mengembangkan model-model sendiri (self-developed models);

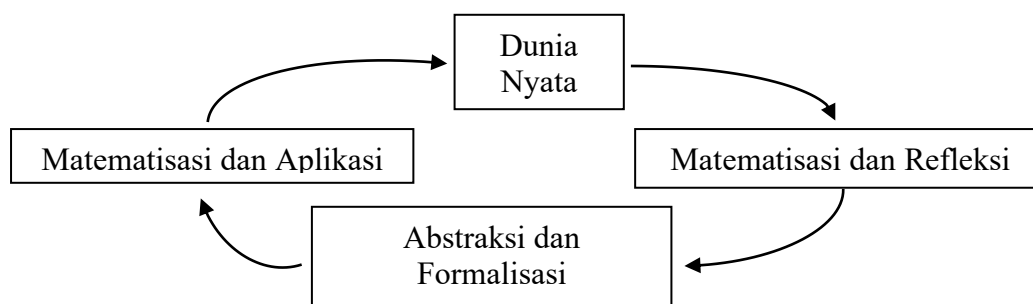
Artinya bahwa dalam mempelajari konsep-konsep dan materi-materi matematika, dengan melalui masalah-masalah yang kontekstual, siswa perlu mengembangkan sendiri model-model atau cara-cara menyelesaikan masalah tersebut. Model-model tersebut dimaksudkan sebagai wahana untuk mengembangkan proses berpikir siswa, dari proses berpikir yang paling dikenal oleh mahasiswa, yang mungkin masih bersifat intuitif, ke arah proses berpikir yang lebih formal.

Secara lebih operasional prinsip-prinsip utama tersebut dijabarkan ke dalam lima prinsip (Arcavi, 2019), yaitu:

1. Digunakannya konteks nyata untuk dieksplorasi;

Apa maksudnya? Artinya kegiatan pembelajaran bertitik pangkal dari masalah-masalah yang kontekstual. Kemudian siswa membahasakan masalah-masalah yang kontekstual itu ke dalam bahasa matematika, selanjutnya siswa menyelesaikan masalah itu dengan alat-alat yang ada di dalam matematika, dan akhirnya dapat membahasakan kembali jawaban yang diperoleh yang masih dalam bahasa matematika ke dalam bahasa sehari-hari. Diharapkan dengan proses seperti ini, siswa dapat melihat kegunaan matematika sebagai alat bantu untuk menyelesaikan masalah-masalah yang kontekstual.

Proses pengembangan ide dan konsep matematika yang dimulai dari dunia nyata oleh de Lange disebut matematisasi konseptual (Arcavi, 2019) dan proses ini digambarkan dalam suatu diagram yang sederhana oleh de Lange sebagai berikut:

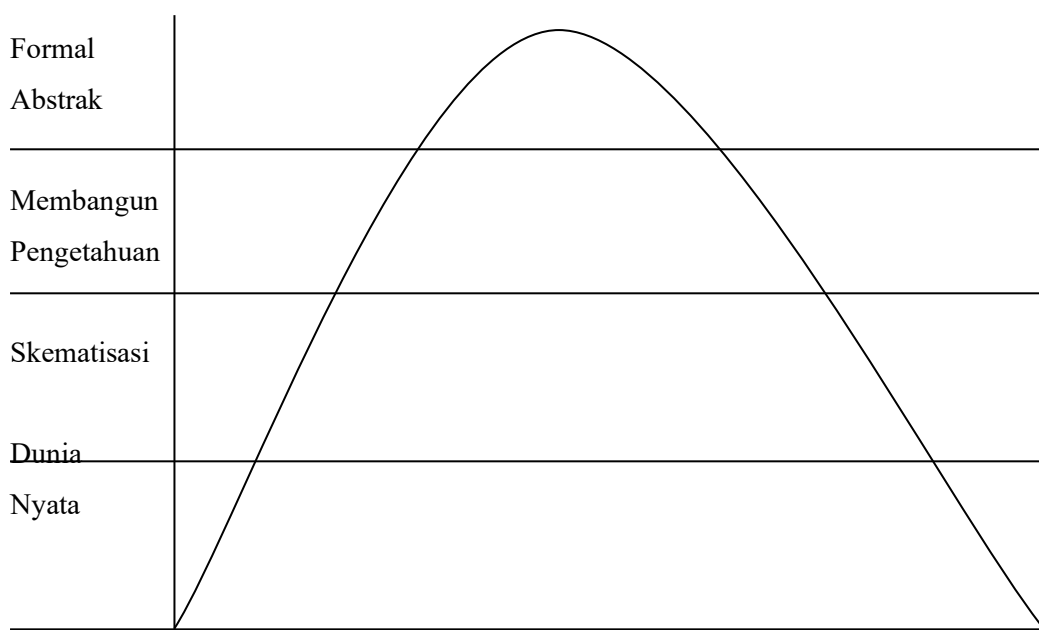


Gambar 1. Matematisasi Konseptual

Dari gambar 1 di atas tampak jelas bahwa terjadi dua proses matematisasi yang berupa siklus, dimana konteks dunia nyata tidak hanya sebagai sumber matematisasi, tetapi juga sebagai tempat untuk mengaplikasikan kembali matematika.

1. Digunakannya “instrumen-instrumen vertikal”, seperti model-model, skema-skema, diagram-diagram, simbol-simbol, dsb, untuk menjadi jembatan antara level pemahaman yang satu ke level pemahaman berikutnya.
2. Digunakannya, proses yang konstruktif dalam pembelajaran, di mana mahasiswa mengkonstruksi sendiri proses penyelesaian soal atau masalah kontekstual yang dihadapi, yang menjadi awal dari proses matematisasi berikutnya.
3. Terdapat interaksi yang terus menerus antara siswa yang satu dengan siswa yang lain, juga antara siswa dengan pembimbing, mengenai proses konstruksi yang dilakukan masing-masing, beserta hasil dari proses konstruksi tersebut, sedemikian hingga setiap siswa mendapatkan manfaat positif dari interaksi tersebut.
4. Terdapat banyak keterkaitan (*intertwining*) di antara berbagai bagian dari materi pembelajaran.

Tahap-tahap pembelajaran dalam PMR dapat digambarkan sebagai gunung es sebagai berikut (perhatikan gambar 2):



Gambar 2. Tahap-tahap pembelajaran dalam PMR

2. Pendekatan Matematika Realistik (PMR)

Jika ditinjau dari sudut pandang filosofi dan prinsip yang dikembangkan, PMR merupakan suatu pendekatan pembelajaran dalam pendidikan matematika Indonesia yang mengadaptasi dari RME. Proses adaptasi PMR dari RME terjadi pada pengembangan masalah-masalah kontekstual yang sesuai dengan konteks Indonesia, pengelolaan kelas, dan bahan ajar yang dipakai.

Menurut Marpung (2022), ada 10 karakteristik PMR, yaitu:

- a. Guru dan siswa aktif dalam pembelajaran.
- b. Pembelajaran dimulai dengan menyajikan masalah kontekstual/realistik.
- c. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah yang diberikan guru dengan caranya sendiri.
- d. Guru mendorong terjadinya interaksi dan negosiasi
- e. Guru menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan.
- f. Ada keterkaitan antar materi yang diajarkan (prinsip intertwinment).
- g. Pembelajaran berpusat pada siswa.
- h. Guru bertindak sebagai fasilitator.
- i. Jika siswa melakukan kesalahan di dalam menyelesaikan masalah, siswa jangan dimarahi, tetapi disadarkan melalui pertanyaan-pertanyaan terbimbing.
- j. Guru perlu menghargai keberanian siswa ketika mengutarakan idenya.

3. Konstruksi Garis Bilangan dengan Pendekatan PMR

Pada bagian ini, penulis mencoba untuk menjabarkan pengalaman-pengalaman yang perlu dilalui oleh siswa, melalui masalah-masalah yang ada di buku siswa dan aktivitas-aktivitas yang ada di buku guru, untuk membangun konsep garis bilangan. Pengalaman-pengalaman itu dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap dunia nyata:

Pengalaman untuk mengkonstruksi garis bilangan:

- a. Merangkai manik-manik (aktivitas dan masalah pada pertemuan 11);
- b. Membilang banyak manik-manik yang dirangkai (aktivitas pada pertemuan 12);
- c. Membilang banyak manik-manik yang dirangkai dengan menggunakan struktur lima atau sepuluh (aktivitas pada pertemuan 12).
- d. Melakukan permainan lintas bintang (aktivitas pada pertemuan 46);
- e. Melakukan permainan lompat katak (aktivitas pada pertemuan 49).

Pengalaman untuk mengkonstruksi penjumlahan dua bilangan yang hasilnya 10 (*friend of ten*):

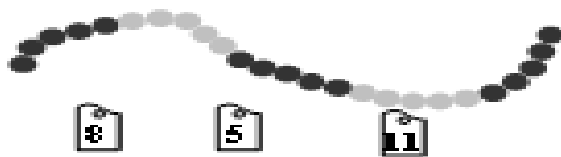
- a. Aktivitas bermain dan latihan dengan kartu hati (aktivitas dan latihan pada pertemuan 24);
- b. Latihan kartu hati (pertemuan 59).

Pengalaman untuk mengkonstruksi memecah satu bilangan menjadi dua bilangan (*splitting*):

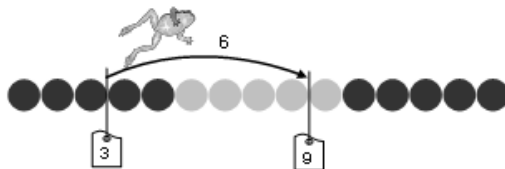
- a. Mencari banyak kue yang sudah dimakan jika diketahui banyak kue mula-mula dan banyak kue yang belum dimakan (masalah pertemuan 12);
 - b. Mencari banyak buah yang belum terjual jika diketahui banyak buah mula-mula dan banyak buah yang belum terjual (lathian pada pertemuan 17);
 - c. Mencari sisa coklat yang belum dimakan jika diketahui banyak coklat mula-mula dan banyak coklat yang sudah dimakan dan variasinya (latihan pada pertemuan 20).
2. Tahap pembentukan skema:

Pengalaman untuk mengkonstruksi garis bilangan:

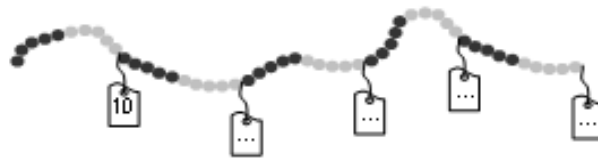
- a. Meletakkan kartu bilangan, yang menyatakan banyak manik-manik yang ada di sebelah kiri kartu bilangan, pada untaian manik-manik (aktivitas pada pertemuan 13 dan masalah pada pertemuan 13);



- b. Menuliskan angka yang tepat pada kartu bilangan kosong yang digantungkan pada suatu rangkaian manik-manik. Bilangan pada kartu tersebut yang menyatakan banyak manik-manik yang ada di sebelah kiri kartu bilangan tersebut (aktivitas pada pertemuan 16);
- c. Menentukan posisi awal katak dan posisi katak setelah melompat. Posisi awal dan akhir katak dikaitkan dengan rangkaian manik-manik dan kartu bilangan (masalah pertemuan 26);

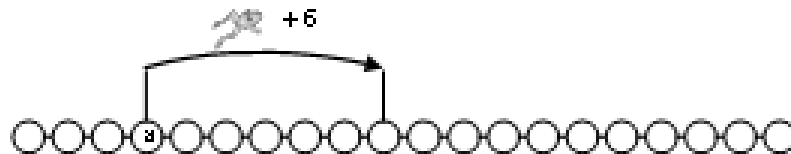


- d. Mengisi kartu bilangan kosong dengan angka yang tepat yang tergantung pada rangkaian manik-manik dan menentukan banyak manik-manik dalam rangkaian tersebut. Bilangan yang ada pada kartu bilangan kosong menyatakan banyak manik-manik yang ada di sebelah kirinya (masalah pada pertemuan 46);

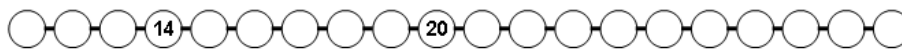


Banyak manik-manik butir

- e. Menentukan posisi pion terkait dengan permainan lompat katak dalam suatu rangkaian yang sudah dimodifikasi dari papan permainan lompat katak (masalah pada pertemuan 49);



- f. Menentukan bilangan yang tepat sesuai dengan posisi dalam rangkaian permainan lompat katak yang sudah dimodifikasi (masalah dalam pertemuan 50).



Pengalaman untuk mengkonstruksi penjumlahan dua bilangan yang hasilnya 10 (friend of ten):

- a. Aktivitas bermain dan latihan dengan kartu bernoktah (aktivitas dan latihan pada pertemuan 36);
- b. Latihan dengan kartu bernoktah (pertemuan 59).

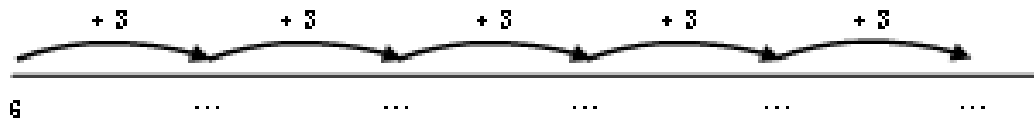
Pengalaman untuk mengkonstruksi memecah satu bilangan menjadi dua bilangan (splitting):

- a. Aktivitas dan latihan bermain jari (aktivitas dan latihan pada pertemuan 14);
- b. Mencari mata dadu yang muncul saat lemparan kedua jika mata dadu yang pertama diketahui dan jumlah kedua dadu diketahui (aktivitas dan latihan pada pertemuan 17).

3. Tahap membangun pengetahuan:

Pengalaman untuk mengkonstruksi garis bilangan:

- a. Melakukan aktivitas dengan kartu bilangan, yaitu mengurutkan kartu bilangan yang tersusun acak dan menentukan kartu bilangan yang hilang (aktivitas pada pertemuan 13);
- b. Siswa diminta memposisikan tiga kartu bilangan yang tidak urut sedemikian hingga posisi pertama adalah bilangan terkecil dan posisi ketiga adalah bilangan terbesar (aktivitas dan masalah pada pertemuan 23);
- c. Menentukan angka yang tepat pada suatu garis bilangan jika diketahui posisi awal dan banyaknya langkah (masalah pada pertemuan 55).



Pengalaman untuk mengkonstruksi penjumlahan dua bilangan yang hasilnya 10 (friend of ten):

- Mencari dua bilangan yang jika dijumlahkan hasilnya adalah 10 (latihan pada pertemuan 59).

Pengalaman untuk mengkonstruksi memecah satu bilangan menjadi dua bilangan (splitting):

- Aktivitas dan latihan dengan kartu bernoktah (aktivitas dan latihan pada pertemuan 16);
- Latihan dengan menara manik-manik (latihan pada pertemuan 19).

4. Tahap formal abstrak:

Pengalaman untuk mengkonstruksi garis bilangan:

- Menggambarkan langkah-langkah posisi pion dalam permainan lintas bintang pada suatu garis. Garis ini dimaksudkan sebagai garis bilangan kosong. Dengan meminta siswa menggambarkan posisi pion pada garis bilangan kosong, diharapkan siswa dapat membangun konsep garis bilangan (aktivitas pada pertemuan 46);
- Menggambarkan langkah-langkah posisi pion dalam permainan lompat katak pada suatu garis. Garis ini dimaksudkan sebagai garis bilangan kosong. Dengan meminta siswa menggambarkan posisi pion pada garis bilangan kosong, diharapkan mahasiswa dapat membangun konsep garis bilangan (aktivitas pada pertemuan 49).

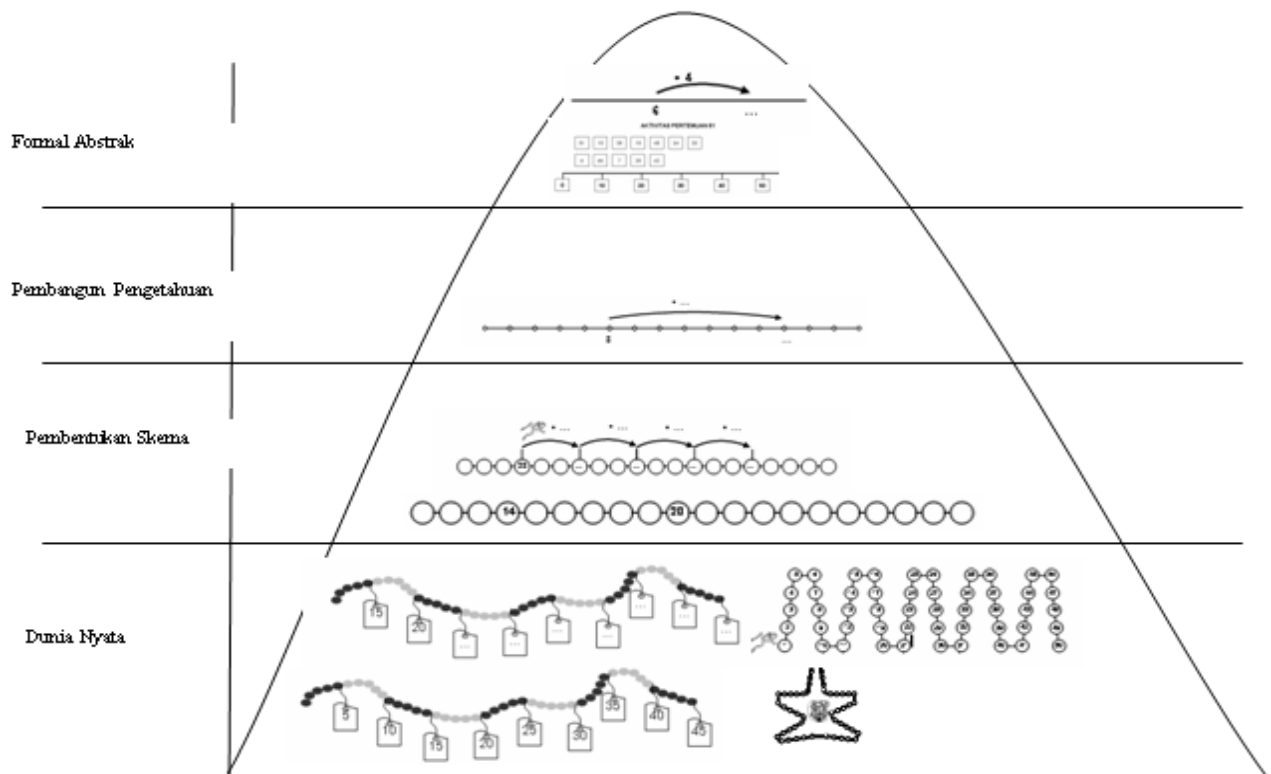
Pengalaman untuk mengkonstruksi penjumlahan dua bilangan yang hasilnya 10 (friend of ten):

- Mencari suatu bilangan yang jika dijumlah dengan suatu bilangan yang sudah diketahui hasilnya 10 (latihan pada pertemuan 59).

Pengalaman untuk mengkonstruksi memecah satu bilangan menjadi dua bilangan (splitting):

- Aktivitas dan latihan mencari dua bilangan yang jika dijumlahkan hasilnya bilangan tertentu (aktivitas dan latihan pada pertemuan 24, 32, 34, 40).

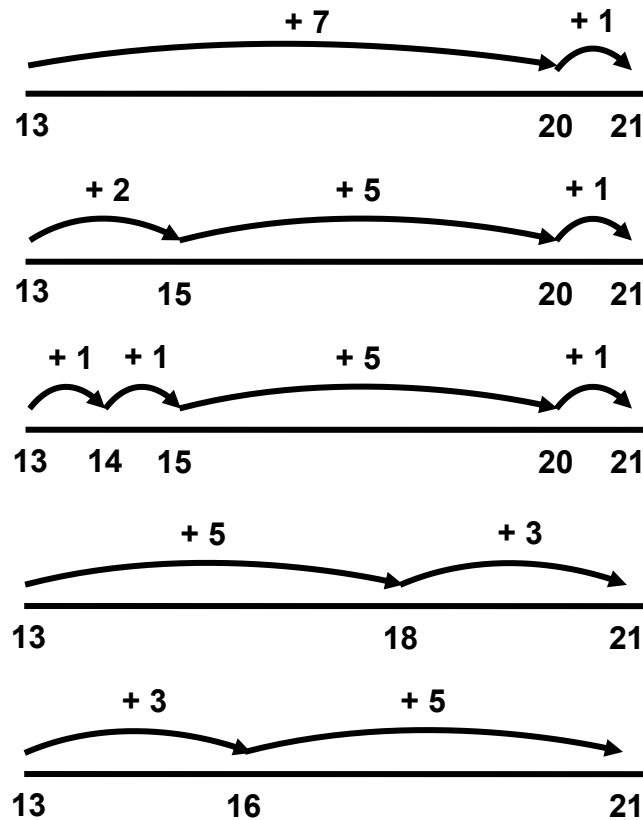
Jika pengalaman-pengalaman yang digunakan untuk membantu siswa mengkonstruksi garis bilangan seperti yang sudah dipaparkan di atas digambarkan dalam gunung es pembelajaran, diperoleh gambar gunung es konstruksi garis bilangan sebagai berikut:



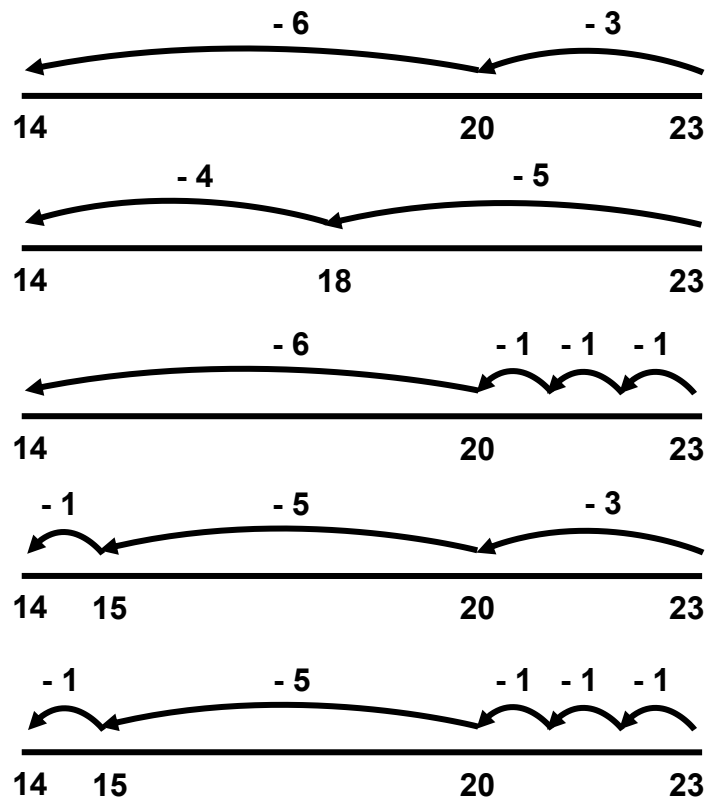
Hal yang perlu mendapatkan perhatian dari guru adalah pencapaian pengetahuan formal abstrak pada puncak gunung es tidak selalu dicapai melalui proses linear mulai dari tahap dunia nyata, tetapi melalui proses spiral. Penerapan proses spiral ini dapat dilihat pada terjadinya pengulangan masalah pada buku siswa dan aktivitas pada buku guru. Proses spiral ini dimaksudkan agar siswa di dalam membangun pengetahuannya selalu melalui proses pengingatan tentang hal-hal yang sudah dipelajari dan pengkaitan dengan hal-hal baru yang akan dipelajari.

4. Penggunaan Garis Bilangan untuk Masalah Penjumlahan dan Pengurangan

Pada bagian ini, penulis akan memaparkan bagaimana menggunakan garis bilangan kosong untuk menyelesaikan perhitungan penjumlahan dan pengurangan. Sebagai contoh penjumlahan diambil kasus bagaimana menjumlahkan 13 dengan 18. Beberapa pemikiran dari siswa yang diharapkan muncul untuk menyelesaikan penjumlahan tersebut, yang digambarkan sebagai berikut:



Sebagai contoh pengurangan diambil permasalahan bagaimana mengurangkan 9 dari 23. Beberapa pemikiran dari siswa yang diharapkan muncul untuk menyelesaikan penjumlahan tersebut digambarkan sebagai berikut:



5. Hasil Implementasi Kontruksi Garis Bilangan Menggunakan PMR

Setelah di kontruksi garis bilangan dengan menggunakan pendekatan PMR terhadap mahasiswa semester 6, terdapat beberapa hasil temuan sebagai berikut:

- Mahasiswa cenderung berorientasi pada hasil akhir, bukan pada proses bagaimana mendapatkan hasil akhir itu.
- Mahasiswa puas dengan satu cara penyelesaian masalah dengan mengikuti pola yang diajarkan oleh guru. Pola berpikir seragam, pada umumnya formal.
- Mahasiswa tidak mampu menjelaskan idenya dengan lancar. Kalau mereka sudah mendapatkan jawaban akhir yang betul, itu sudah cukup, tidak perlu penjelasan;
- Mahasiswa berusaha untuk menuliskan caranya menyelesaikan masalah, artinya sudah mulai berorientasi pada proses.
- Mahasiswa sudah bisa menemukan cara sendiri, termasuk pola penyelesaian masalah beragam, dari yang informal sampai formal.
- Mahasiswa sudah berani menjelaskan idenya dan mengutarakan pendapatnya yang berbeda kepada temannya.

D. KESIMPULAN

Agar mahasiswa dapat mengkonstruksi garis bilangan dan menggunakannya untuk menghitung penjumlahan dan pengurangan, mahasiswa perlu mengalami proses konstruksi

konsep garis bilangan, penjumlahan dua bilangan yang hasilnya 10 (*friend of ten*), dan memecah satu bilangan menjadi dua bilangan (*splitting*). Proses konstruksi dari masing-masing konsep di dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan PMR melalui empat tahap, yaitu tahap dunia nyata, tahap pembentukan skema, tahap membangun pengetahuan, dan tahap formal abstrak, yang dilalui tidak secara linear tetapi dengan proses spiral.

Daftar Pustaka

- Arcavi, A. 2019. The Role of Visual Representations in Learning of Mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Educational*, 25, 245-256.
- Balitbang. 2015. *Laporan Review Hasil Penelitian TIMMS, PISA, dan Studi Penggunaan Waktu* Jakarta: Kemdikbud.
- Berry, John. W. 2014. An Ecocultural Perspective on the Development of Competence. In *Culture and Competence*, R. J. Sternberg and E.L. Grigorenko (eds.), Washington: American Psychological Associations
- Ditjen Kemendikbud. 2019. *Implementasi Pengembangan Kecakapan Abad 21 dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*, Jakarta. Ditjen PSMA.
- Kemendikbud (2013). *Kurikulum 2013 dan Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika SD/MI*. [Online]. Tersedia: <http://sunardi.blog.unej.ac.id/pdf>. [4 April 2024].
- Kementrian Pendidikan Nasional. 2021. *Modul Ajar Merdeka Mengajar SD*. Retrieved from [http://ditpsd.kemdikbud.go.id/upload/filemanager/2021/06/2 Modul Ajar](http://ditpsd.kemdikbud.go.id/upload/filemanager/2021/06/2%20Modul%20Ajar)
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriatna. 2019. *Pengenalan Media Pembelajaran*. Tersedia di <http://www.tkplb.org/documents/etraining-media%20pembelajaran/2>. *Pengenalan_Media_Pembelajaran.pdf*. [diakses 24-4- 2024].
- Sutarto H. 2015. *Pendidikan Matematika Realistik. Edisi Revisi*. Banjarmasin: Tulip.
- Umar, W. 2021. *Pembelajaran Matematika Kontekstual di Sekitar Kita*. Makalah disajikan pada Seminar I-MES yang diselenggarakan IKIP Siliwangi. Bandung.
- Y. Marpung. 2022. Analyzing the mathematics Teaching and Learning Process and Its Impact on the students' Thinking in Some Primary Schools in Yogyakarta. Makalah pada Simposium Nasional Penelitian yang diselenggarakan oleh Pusat Penelitian Kebijakan dan Inovasi Pendidikan, Balitbang, 25-26 Juli 2022.