



Pembelajaran Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Dua Digit secara Simultan untuk Mengembangkan Intuisi Bilangan Siswa

Ratih Ayu Apsari¹, Sariyasa², I Gusti Putu Suharta³, Baidowi⁴, Tabita Wahyu Triutami⁵

^{1,4,5}*Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Mataram. Jalan Majapahit 62, Mataram*

^{2,3}*Jurusan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha. Jalan Udayana 11, Singaraja*

e-mail: ra.apsari@unram.ac.id, sariyasa@undiksha.ac.id², igp.suharta@undiksha.ac.id³,

baidowi.fkip@unram.ac.id⁴, tabita.triutami@unram.ac.id⁵

ABSTRAK

Pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bilangan dua digit biasanya dilakukan secara berurutan. Hal ini menyebabkan terpisahnya strategi yang bisa digunakan untuk menyelesaikan persoalan penjumlahan maupun pengurangan. Padahal dalam banyak kasus, suatu masalah yang melibatkan penjumlahan atau pengurangan dapat didekati dan diselesaikan dari keduanya. Untuk itu, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan *learning trajectory* Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Dua Digit secara simultan berdasarkan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Penelitian desain ini dilakukan dengan tiga tahapan yang meliputi studi pendahuluan, uji coba pembelajaran, dan analisis retrospektif. Uji coba pembelajaran dilakukan dalam dua tahap, tahap 1 dilakukan dengan 4 orang siswa dan tahap 2 dilakukan dengan 33 orang siswa kelas 2 di sebuah sekolah dasar yang berlokasi di Singaraja, Bali. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan jawaban siswa dalam mengerjakan lembar kegiatan dan tes intuisi bilangan. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan metode konstan komparatif. Dari hasil penelitian diketahui bahwa pembelajaran penjumlahan dan pengurangan yang dilakukan secara simultan dapat membantu siswa kelas 2 SD untuk mengembangkan intuisi bilangan karena siswa secara efektif dapat mengembangkan strategi perhitungan yang efisien.

Kata Kunci: penjumlahan, pengurangan, intuisi bilangan, PMRI

ABSTRACT

The learning of addition and subtraction that usually be done in sequence impact students' tendency to separate type of the strategies employ to solve the related problems. In fact, there are a number of situations that can be observed and solved through both lenses. Therefore, in this study we designed a simultaneous addition and subtraction of two-digit numbers learning trajectory. The learning activities were constructed based on Realistic Mathematics Education (RME) Approach. This design study was conducted in three steps consist of preliminary study, teaching experiments, and retrospective analysis. The teaching experiments were done in two cycle, the first was done with four students and the second was done with 33 students in two classes of an elementary school located in Singaraja, Bali. The data related to number sense ability were gathered from observation and students' written work in solving worksheet and post-test. The collected data were analyzed using constant comparative method. From the results, we found that a simultaneous learning of two-digit numbers addition and subtraction were effectively develop the students' number sense and encourage the students to develop efficient counting strategies.

Keywords: addition, subtraction, number sense, realistic mathematics education

PENDAHULUAN

Aritmatika merupakan cabang ilmu matematika yang berkenaan dengan sifat-sifat dan manipulasi bilangan. Biasa dibelajarkan di kelas awal, aritmatika merupakan dasar seseorang dalam belajar matematika pada tingkatan yang lebih tinggi maupun dalam melakukan perhitungan matematis pada kehidupan sehari-hari. Ketidapahaman siswa dalam belajar materi dasar ini dapat berimbas pada kesulitan dalam belajar topik matematika lainnya (Jupri, et al., 2014). Misalnya, materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat yang merupakan prasyarat dalam belajar perkalian dan pembagian, dan juga digunakan untuk mempelajari topik matematika yang lebih tinggi lainnya. Pembelajaran penjumlahan dan pengurangan pada tingkat Sekolah Dasar (SD) di Indonesia biasanya dilakukan secara terpisah. Apabila dicermati dalam buku siswa jenjang sekolah dasar, penjumlahan dibelajarkan terlebih dahulu lalu disusul dengan pengurangan. Padahal hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran penjumlahan dan pengurangan secara simultan dapat membantu siswa untuk melihat hubungan antar kedua operasi tersebut dan berimbas pada hasil belajar yang lebih baik (Baroody, 2016; Kullberg et al., 2020).

Sementara itu, materi dasar matematika seperti bilangan dan operasi hitung pada aritmatika sebaiknya dibelajarkan dengan penekanan pada pemahaman konsep karena matematika sejatinya adalah aktivitas manusia (Freudenthal, 2002). Sayangnya, materi ini kemudian didominasi oleh aktivitas menghafal bilangan dan prosedur dalam mengaplikasikan algoritma. Padahal, keterampilan prosedural tanpa dibarengi pemahaman konseptual akan menghalangi siswa untuk bernalar dan merasionalisasi operasi hitung yang dilakukannya. Guru dan calon guru matematika cenderung lebih sering menggunakan dan membelajarkan penggunaan algoritma dibandingkan dengan mengembangkan intuisi bilangan (Şengül, 2013). Terlebih lagi, kurangnya pelatihan khusus yang menyorot pada pola pembelajaran aritmatika mengakibatkan guru masih berpegang pada pola-pola tradisional (Mishra, 2020).

Lebih lanjut, pembelajaran penjumlahan dan pengurangan di sekolah biasanya memisahkan siswa dari kehidupan sehari-hari yang penting untuk menjawab pertanyaan seputar apresiasi siswa terhadap matematika (Nasrullah & Mulbar, 2014). Walaupun dalam Kurikulum 2013 penggunaan pembelajaran matematika digunakan, hasil penelitian menunjukkan bahwa guru kesulitan mengembangkan materi dari tema yang diberikan (Fauzi et al., 2020). Dampak negatif dari hal ini telah nyata terlihat pada hasil PISA Indonesia di mana skor rata-rata Indonesia adalah 379 sementara skor rata-rata negara-negara partisipan adalah 489 (OECD, 2019). Hal ini berarti pembelajaran matematika di Indonesia masih perlu ditransformasi agar dapat meningkatkan kemampuan literasi siswa. Literasi matematika siswa didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk menalar dan menggunakan matematika dalam menyelesaikan masalah sehari-hari sehingga siswa menyadari peranan matematika dalam kehidupan (OECD, 2018).

Oleh sebab itu, pembelajaran penjumlahan dan pengurangan hendaknya dibelajarkan secara simultan, mengedepankan pada keterampilan intuisi bilangan dan tidak dipisahkan dari

kehidupan sehari-hari siswa. Bertolak dari hal tersebut, pada penelitian kali ini kegiatan belajar disusun dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Selain itu pada penelitian ini ditekankan aspek pemahaman konseptual untuk mendukung siswa mempelajari penjumlahan dan pengurangan. Pemahaman konseptual yang dimaksud adalah bagaimana siswa memaknai penjumlahan dan pengurangan sebagai aktivitas matematika yang dijumpai dalam keseharian siswa. Misalnya, kegiatan penjumlahan adalah seperti pada saat siswa menggabungkan kuantitas dua buah objek sementara pengurangan adalah ketika mereka mengambil suatu kuantitas dari keseluruhan atau ketika mencari selisih dari dua buah bilangan (Fosnot & Dolk, 2001).

Dibandingkan mengajarkan algoritma, penelitian ini menekankan pada pengembangan intuisi bilangan (*number sense*) siswa. Keterampilan ini bermanfaat tidak hanya sebagai teknik berhitung mental yang dapat dilakukan siswa tanpa harus mengingat algoritma tertentu, tapi juga memiliki keterkaitan dengan pola berpikir siswa terhadap bilangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang lintasan pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bilangan dua digit bagi siswa kelas 2 SD. Secara spesifik, akan dibahas bagaimana pembelajaran penjumlahan dan pengurangan secara simultan dapat membantu siswa dalam mengembangkan strategi berhitung secara luwes dan efisien yang dapat meningkatkan keterampilan intuisi bilangannya.

METODE

Penelitian ini adalah bagian dari penelitian yang lebih besar yang bertujuan untuk merancang aktivitas pembelajaran dan menginvestigasi bagaimana desain tersebut dapat diimplementasikan di kelas. Oleh sebab itu jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian desain dengan tiga tahapan utama yaitu studi pendahuluan, uji coba pembelajaran, dan analisis retrospektif (Bakker & Van Eerde, 2015). Penelitian desain mengambil lokasi uji coba di kelas atau di habitat asli dari subjek penelitian. Hal ini menyebabkan penelitian desain berbeda dengan penelitian klinis (Anderson & Shattuck, 2012).

Subjek penelitian ini adalah 37 siswa kelas 2 SD di sebuah sekolah yang berlokasi di Singaraja, Indonesia. Siswa-siswa tersebut terbagi dalam dua kelas berbeda, 4 siswa mengikuti uji coba pembelajaran tahap 1 dan 33 siswa yang mengikuti uji coba pembelajaran tahap 2. Empat siswa pada pembelajaran tahap 1 dipilih berdasarkan hasil *pre-test* di mana diambil siswa berkemampuan tinggi, berkemampuan sedang cenderung tinggi, berkemampuan sedang cenderung rendah, dan berkemampuan rendah. Pada uji coba pembelajaran tahap 1, peneliti bertindak sebagai guru dan pengamat. Adapun pada uji coba pembelajaran tahap 2, wali kelas bertindak langsung sebagai guru.

Data terkait dengan intuisi bilangan siswa dikumpulkan melalui observasi dan jawaban tertulis siswa dalam mengerjakan lembar kerja dan *post-test*. Data yang terkumpul dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan metode perbandingan konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum pembelajaran dilakukan dalam delapan kali pertemuan untuk mengevaluasi apakah desain pembelajaran yang disusun dapat digunakan di kelas dengan praktis, efektif dan efisien, serta sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Artikel ini bermaksud untuk menggambarkan bagaimana desain pembelajaran penjumlahan dan pengurangan bilangan dua digit yang dibelajarkan secara simultan dengan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mampu membangun intuisi bilangan siswa kelas 2 SD.

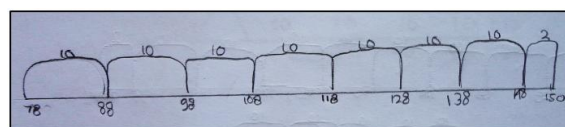
Pada penelitian ini, siswa tidak dibelajarkan untuk menggunakan algoritma bersusun pendek maupun panjang. Untuk membantu visualisasi gagasan dari pikiran siswa dan memudahkan komunikasi antar siswa serta siswa dan guru, siswa dikenalkan dengan garis bilangan kosong. Garis bilangan kosong adalah modifikasi dari garis bilangan yang membantu siswa untuk mengoperasikan bilangan secara fleksibel karena siswa tidak harus menuliskan bilangan satu per satu. Perkenalan garis bilangan kosong dimulai dari perkenalan garis bilangan biasa dan diawali dengan aktivitas yang melibatkan manik-manik, meniru bentuk garis bilangan (Apsari et al., 2016).

Penjumlahan dan pengurangan biasanya dibelajarkan secara berurutan. Setelah materi penjumlahan selesai baru akan dilanjutkan dengan pengurangan. Akan tetapi, dari hasil kajian literatur, peneliti mencoba mengembangkan pembelajaran yang simultan sehingga siswa dapat menggunakan kedua operasi tersebut secara efektif dan tepat guna (Baroody, 2016; Roy, 2014). Untuk membantu pembahasan, perhatikan Masalah 1 dan Masalah 2 berikut. Masalah 1 diberikan pada Pertemuan 7 sementara Masalah 2 diberikan pada *post-test*.

Masalah 1.

Akan dibuat 150 gelang biru, sudah dibuat 78. Berapa yang perlu dibuat lagi?

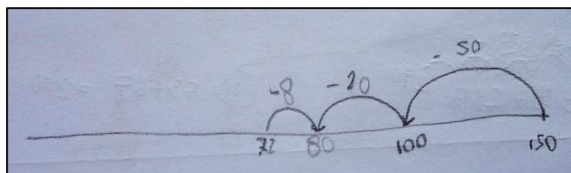
Untuk menyelesaikan masalah 1, ada kelompok siswa yang memulainya dari 78 dan berjalan maju sampai memperoleh 150. Selisih antara keduanya dinyatakan sebagai banyak gelang yang perlu dibuat. Contohnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Maju dari 78 ke-150

Dari Gambar 1, dapat dicermati bahwa siswa memulai dengan 78 yaitu bilangan yang menunjukkan manik-manik yang sudah dibuat untuk menjadi gelang, kemudian berjalan maju setiap kelipatan 10 sampai mendekati 150, tepatnya di 148. Oleh karena total manik-manik 150, siswa melengkapi langkahnya dengan maju 2 bilangan. Kemudian siswa menghitung berapa sepuluh yang sudah mereka lewati, yaitu 7 dan satuan yang dilalui yaitu 2. Sehingga diperoleh hasil akhir adalah 72.

Adapun kelompok siswa yang kedua memiliki pendekatan yang berbeda untuk mencari berapa halaman lagi yang dibaca dengan berjalan mundur dari banyak manik-manik yang diperlukan yaitu 150 ke banyak manik-manik terakhir yang telah disusun yaitu 78. Pekerjaan siswa dapat dicermati pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Mundur dari 150 ke-78

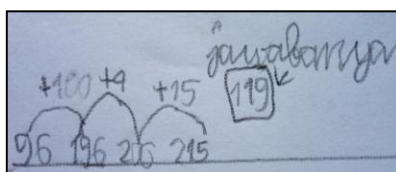
Masalah 1 yang diberikan memang dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk memilih sendiri cara pandangnya dan menggunakan strategi sesuai dengan cara pandang yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan. Walaupun terdapat perbedaan strategi yang dilakukan, pada saat diskusi kelas siswa tidak mengalami kesulitan. Kedua strategi ini dapat dipahami dengan baik oleh siswa yang menggunakan strategi berbeda.

Pada saat *post-test*, siswa kembali diminta menyelesaikan permasalahan sejenis walaupun dengan konteks yang berbeda. Masalah yang dimaksud sebagai berikut.

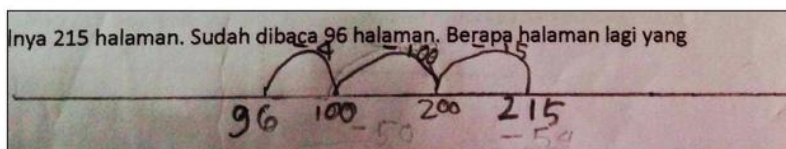
Masalah 2.

Sebuah buku tebalnya 215 halaman. Sudah dibaca 96 halaman. Berapa halaman lagi yang belum?

Sama seperti pada saat pembelajaran, siswa juga melihat masalah ini dalam dua cara, yaitu maju dari halaman yang selesai di baca ke halaman akhir atau mundur dari halaman akhir ke halaman yang terakhir dibaca. Pekerjaan siswa dapat dilihat pada [Gambar 3](#) dan [Gambar 4](#).



Gambar 3. Maju dari 96 ke-215



Gambar 4. Mundur dari 215 ke-96

Walaupun pendekatannya seperti pada saat Pertemuan 7, siswa mengembangkan intuisi bilangannya dengan menggunakan kelipatan 10 dibandingkan dengan satu per satu setiap 10

bilangan. Contohnya, apabila kita bandingkan **Gambar 1** dan **Gambar 3**. Pada **Gambar 1** siswa melompat tujuh kali untuk sampai ke-70 bilangan di depan sementara pada **Gambar 3**, siswa melompat sekali untuk sampai ke-100 bilangan di depan.

Adapun dari segi fleksibilitas bilangan, secara umum ada tiga strategi utama yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah terkait penjumlahan dan pengurangan, yaitu melompat sesuai kelipatan 10, melompat mencari kelipatan 10 dan kombinasi keduanya. Contoh melompat sesuai kelipatan 10 dapat dilihat pada **Gambar 1** dan **Gambar 2**, contoh melompat mencari kelipatan 10 ditunjukkan oleh **Gambar 4** dan contoh kombinasi keduanya ditunjukkan oleh **Gambar 3**.

Pada **Gambar 1**, siswa secara konsisten melompat setiap 10 bilangan lalu mengakhiri dengan lompatan 2 bilangan untuk sampai pada bilangan akhir yang dituju. Adapun pada **Gambar 2** siswa menggunakan kelipatan 10 yaitu 50 dan 20 lalu diakhir dengan bilangan sisanya yaitu 8 untuk menuju bilangan awal. Perbedaan yang muncul pada **Gambar 2** dan **Gambar 4** tidak hanya terkait dengan bagaimana siswa menggunakan bilangan 10 dan kelipatan 10 untuk membuat perhitungan lebih efisien, tapi juga pendekatan penjumlahan dan pengurangan yang digunakan. Oleh sebab itu, arah pergerakan berbeda. **Gambar 1** menunjukkan arah maju sementara **Gambar 2** menunjukkan arah mundur.

Pada **Gambar 3**, siswa mencari bilangan kelipatan 10 terdekat dari lokasi awal yang dimiliki. Oleh karena itu, dari bilangan 96 ia melompat 4 bilangan menuju 100. Setelahnya, ia melompat 100 lagi untuk mencapai bilangan kelipatan 10 lainnya yaitu 200. Baru setelahnya ia melompat sesuai bilangan yang tersisa yaitu 15.

Sementara itu pada **Gambar 4**, siswa menggunakan cara kombinasi. Pertama, siswa melompat 100 bilangan dari 96 ke 196. Setelah itu ia mencari bilangan kelipatan 10 terdekat yaitu 200 dengan melompat 4 bilangan. Setelah itu baru menyesuaikan sisanya dengan menjumlahkan 15. Pola kombinasi ini juga ditunjukkan pada diskusi siswa (Siswa 1 (S1) dan Siswa 2 (S2)) pada Transkrip 1 berikut.

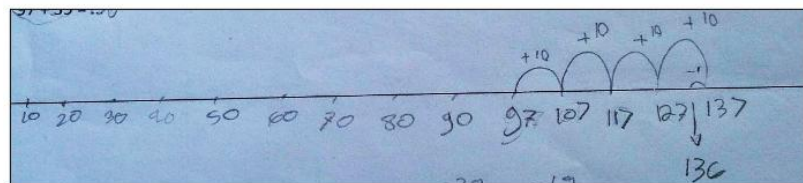
Transkrip 1: 87 + 119

- [1] S1 : 100 ditambah 80 ... 180
- [2] S1 : 180 ditambah 10 jadinya kan 190
- [3] S2 : Kan tadi 190, terus ditambah 7 jadinya 197 terus ditambah sembilan
- [4] S2 : sama dengan ... tiga, tiga, tiga, jadinya 206

Pada Transkrip 1 dapat diamati bahwa siswa melakukan penjumlahan dengan mengaplikasikan sifat-sifat operasi bilangan. Soal yang diberikan adalah $87 + 119$. Akan tetapi dari diskusi pada Transkrip 1, siswa memulai perhitungan dengan $100 + 80$ yang artinya siswa melakukan tahapan-tahapan berikut dalam menjumlahkan dua bilangan tersebut: (1) merestrukturisasi bilangan yang dijumlahkan sesuai dengan kelipatan 10, yaitu $87 = 80 + 7$ dan $119 = 100 + 10 + 9$, (2) menggunakan sifat komutatif dengan menukar urutan bilangan yang

dijumlahkan, sehingga muncul ide $100 + 80$, (3) menjumlahkan bilangan kelipatan 10 yang dianggap mudah terlebih dahulu yaitu $100 + 80 + 10$, (4) menjumlahkan sisanya yaitu 7 sehingga $190 + 7$, (5) mencari bilangan kelipatan 10 terdekat dari bilangan yang dimiliki oleh karena itu diperhitungan akhir siswa merestrukturisasi 9 menjadi $3 + 3 + 3$, sehingga diperoleh $197 + 3 + 3 + 3 = 206$.

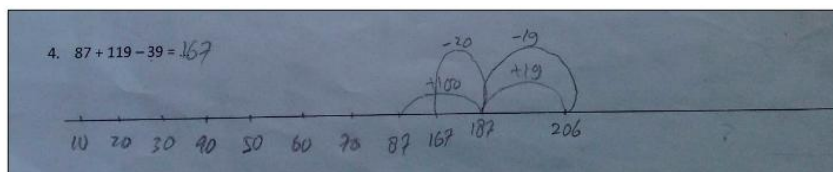
Dalam penelitian ini, intuisi bilangan siswa terbentuk dari keluwesannya dalam melakukan restrukturisasi bilangan yang diakomodasi oleh pembelajaran simultan antara penjumlahan dan pengurangan. Kemampuan untuk melakukan restrukturisasi bilangan merupakan dasar dalam merasionalisasi bilangan dan operasinya (Ebby et al., 2021). Hal ini dapat mendukung pengembangan strategi lanjutan siswa yang menggunakan kedua operasi penjumlahan dan pengurangan untuk melakukan kompensasi dan memudahkan perhitungan. Contohnya dapat dilihat pada pekerjaan siswa di Gambar 5 yang ingin mencari hasil penjumlahan 97 dan 39.



Gambar 5. Strategi Kompensasi

Pada Gambar 5 dapat dicermati bagaimana siswa melakukan penjumlahan dengan menggunakan bantuan operasi pengurangan agar perhitungan menjadi lebih sederhana. Siswa yang ingin mencari hasil penjumlahan dari 97 dan 39, pertama-tama menjumlahkan 97 dan 40 lalu kemudian mengurangi hasilnya dengan 1. Adapun untuk menjumlahkan 97 dan 40 siswa menggunakan metode melompat setiap bilangan 10 sebanyak empat kali.

Contoh lainnya juga dapat dilihat ketika siswa menyelesaikan operasi gabungan $87 + 119 - 39$ seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Memahami Posisi Bilangan

Hal menarik dari Gambar 6 adalah bagaimana siswa mengoperasikan $87 + 119 - 39$ sebagai $87 + 100 + 19 - 19 - 20$. Ini menunjukkan siswa menggunakan prinsip komplemen yang mumpuni dalam mengoperasikan penjumlahan dan pengurangan. Penelitian pendahulu menemukan bahwa siswa yang menggunakan prinsip komplemen dapat menyelesaikan perhitungan dengan lebih cepat dan akurat (Torbeyns et al., 2016). Kondisi ini merupakan kemajuan bagi siswa karena pada observasi awal untuk penjumlahan dan pengurangan bilangan satu digit, siswa cenderung tidak menyadari sebuah bilangan jika ditambahkan dengan bilangan lain dan dikurangi kembali

dengan bilangan tersebut maka hasilnya adalah bilangan awal ($a + b - b = a$). Akan tetapi pembelajaran yang dilakukan dengan mengenalkan operasi penjumlahan dan pengurangan secara bersamaan mampu membantu siswa untuk sampai pada simpulan ini. Contohnya dapat dilihat di [Gambar 6](#) di mana siswa bergerak 19 ke depan untuk kemudian kembali ke tempat yang sama setelah bergerak 19 ke belakang.

Secara umum pengembangan strategi siswa dari yang sederhana yaitu masih melompat setiap 10 bilangan secara satu per satu, diakomodasi perkembangannya agar dapat membuat lompatan yang lebih efisien yaitu melompat dengan kelipatan 10 (misalnya 20, 50, 100 dan lain sebagainya). Selain itu, ada pula siswa yang lebih nyaman untuk mencari bilangan kelipatan 10 terdekat terlebih dahulu sebelum kemudian melanjutkan operasi perhitungan. Optimalisasi perkembangan dan kombinasi strategi ini dibantu oleh keberadaan model matematika berupa garis bilangan kosong.

Garis bilangan kosong bermanfaat untuk mencatat operasi hitung yang siswa lakukan dan memvisualisasi gagasan yang dimiliki sehingga siswa menjadi luwes dalam melihat dan mengoperasikan bilangan baik itu penjumlahan dan pengurangan ([Teppo & van den Heuvel-Panhuizen, 2014](#)). Penelitian terdahulu menggarisbawahi bagaimana garis bilangan kosong bisa juga menjadi prosedur tanpa makna apabila pembelajaran tidak dirancang dengan baik ([Sari et al., 2020](#)). Kondisi tersebut dapat dihindari dalam penelitian ini dalam penyusunan lintasan belajar, cara pengenalan garis bilangan diperhatikan dan didukung oleh pemilihan bilangan yang dioperasikan yang memiliki tingkat kesulitan bervariasi.

Selain dengan memanfaatkan penggunaan garis bilangan kosong, pembelajaran penjumlahan dan pengurangan di sekolah bisa juga didukung oleh menggunakan teknologi, misalnya dengan menggunakan media pembelajaran digital berbentuk permainan ([Swalaganata, 2018](#)). Penggunaan media dalam pembelajaran digital diketahui tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep dan keluwesan siswa dalam berhitung, tapi juga meningkatkan motivasi dalam belajar dan membuka peluang belajar jarak jauh bagi siswa ([Khairunnisa & Ilmi, 2020](#)).

SIMPULAN

Dari pembahasan yang dilakukan diketahui bahwa pembelajaran penjumlahan dan pengurangan secara simultan dapat membantu siswa untuk mengembangkan intuisi bilangan. Hal ini disebabkan karena siswa berkesempatan untuk menggunakan strategi-strategi pada penjumlahan dan pengurangan secara fleksibel dan menyesuaikan dengan pendekatan yang dilakukan dalam penyelesaian masalah terkait. Beberapa contoh strategi mental aritmatika yang muncul melalui pembelajaran penjumlahan dan pengurangan secara simultan ini adalah bergerak maju atau mundur mencari kelipatan 10, bergerak maju atau mundur pada kelipatan 10, dan kombinasi keduanya. Siswa juga mampu menggunakan sifat-sifat operasi bilangan, seperti komutatif, asosiatif, dan distributif dalam penjumlahan serta menerapkan prinsip komplemen. Selain itu, pembelajaran

penjumlahan dan pengurangan secara simultan membantu siswa dalam melakukan perhitungan secara bermakna dan tidak hanya fokus pada angka yang dioperasikan.

DAFTAR RUJUKAN

- Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in educational research? *Educational Research*, 41, 16–25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Apsari, R. A., Suharta, I. G. P., & Sariyasa. (2016). Penggunaan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dalam pembelajaran penjumlahan dan pengurangan di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016*, 47–53.
- Bakker, A., & Van Eerde, H. A. (2015). An introduction to design-based research with an example from statistics education. In & N. P. A. Bikner-Ahsbabs, C. Knipping (Ed.), *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education* (pp. 429–466). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_16
- Baroody, A. J. (2016). Curricular approaches to connecting subtraction to addition and fostering fluency with basic differences in grade 1. *Pna*, 10(3), 161–190.
- Ebby, C. B., Hulbert, E. T., & Broadhead, R. M. (2021). A focus on addition and subtraction. In *A Focus on Addition and Subtraction*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003038337>
- Fauzi, A., Sawitri, D., & Syahrir, S. (2020). Kesulitan guru pada pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6(1), 142–148. <https://doi.org/10.36312/jime.v6i1.1119>
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work: Constructing number sense, addition, and subtraction*. Heinemann.
- Freudenthal, H. (2002). *Revisiting mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in initial algebra learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Group of Australasia*, 1–28. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>
- Khairunnisa, G. F., & Ilmi, Y. I. N. (2020). Media pembelajaran matematika konkret versus digital: Systematic literature review di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 131–140. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.131-140>
- Kullberg, A., Björklund, C., Brkovic, I., & Runesson Kempe, U. (2020). Effects of learning addition and subtraction in preschool by making the first ten numbers and their relations visible with finger patterns. *Educational Studies in Mathematics*, 103(2), 157–172. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09927-1>
- Mishra, L. (2020). Conception and misconception in teaching arithmetic at primary level. *Journal of Critical Reviews*, 7(5), 936–939. <https://doi.org/10.31838/jcr.07.05.192>
- Nasrullah, N., & Mulbar, U. (2014). Learning from misconception to re-educate. *International Conference on Mathematics, Science, Technology, Education and Their Applications (ICMSTEA)*, 152–159.
- OECD. (2018). *Pisa 2021 mathematics framework (draft)*. https://pisa2021-maths.oecd.org/files/PISA_2021_Mathematics_Framework_Draft.pdf
- OECD. (2019). Country note indonesia PISA 2018 results. In *Programme for International Student Assessment (PISA) Result from PISA 2018*.
- Roy, G. (2014). Developing prospective teachers' understanding of addition and subtraction with whole numbers. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 2 (March).

- Sari, P., Hajizah, M. N., & Purwanto, S. (2020). The neutralization on an empty number line model for integer additions and subtractions: Is it helpful? *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.22342/jme.11.1.9781.1-16>
- Şengül, S. (2013). Identification of number sense strategies used by pre-service Elementary Teachers. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 13(3), 1965–1974. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1365>
- Swalaganata, G. (2018). Pengembangan media pembelajaran game aritmatika (GAMETIKA) menggunakan adobe flash CS6. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(1), 65–74. <https://doi.org/10.21274/jtm.2018.1.1.65-76>
- Teppo, A., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Visual representations as objects of analysis: The number line as an example. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 46(1), 45–58. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0518-2>
- Torbeyns, J., Peters, G., De Smedt, B., Ghesquière, P., & Verschaffel, L. (2016). Children's understanding of the addition/subtraction complement principle. *The British Journal of Educational Psychology*, 86(3), 382–396. <https://doi.org/10.1111/bjep.12113>