

# Naskah awal\_1339-3319

*by* 1339 3319

---

**Submission date:** 01-Dec-2020 08:45PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1461362698

**File name:** 1339-3319-2-RV\_-\_Turnitin\_naskah\_awal.docx (3.8M)

**Word count:** 3188

**Character count:** 21049

# DESAIN PEMBELAJARAN OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT MENGUNAKAN GARIS BILANGAN

---

Article History:

Received: DD-MM-YYYY; Received in Revised: DD-MM-YYYY; Accepted: DD-MM-YYYY

---

## **Abstract**

*This study aims at determining the role of the number line media in helping students understand and obtain local learning trajectories in learning integer operations in 4th Grade of Madrasah Ibtidaiyah Daud Kholifatulloh Tarakan. This research is design with three stages, namely preliminary design, experimental design, and retrospective analysis. In the preliminary design stage, a number line media along with the hypothetical learning trajectory is made. Then the teaching experiment is conducted to compare the expected learning trajectory with the actual learning trajectory that takes place. In the final stage, a retrospective analysis is carried out by viewing the video recording of learning and evaluation results. From the analysis it was found that the use of number lines can help students to understand the operations of addition and subtraction of integers, in addition this study also produces local instructional theory related to learning integers using number lines.*

**Keywords:** Integers; Learning Trajectory; Number Lines.

## **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan media garis bilangan dalam membantu pemahaman siswa serta memperoleh lintasan belajar local (local instructional theory) pada pembelajaran operasi bilangan bulat di kelas IV Madrasah Ibtidaiyah Daud Kholifatulloh Tarakan. Desain penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu desain pendahuluan, desain percobaan, dan analisis retrospektif. Pada tahap desain pendahuluan dilakukan pembuatan media garis bilangan beserta lintasan belajar (hypothetical learning trajectory), kemudian dilakukan percobaan pengajaran untuk membandingkan lintasan belajar yang diharapkan dengan lintasan belajar yang sesungguhnya terjadi. Pada tahap akhir dilakukan analisis retrospektif dengan melihat rekaman video pembelajaran dan hasil evaluasi. Dari analisis tersebut ditemui bahwa penggunaan garis bilangan dapat membantu siswa untuk memahami operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, selain itu penelitian ini juga menghasilkan local instructional theory terkait pembelajaran bilangan bulat menggunakan garis bilangan.*

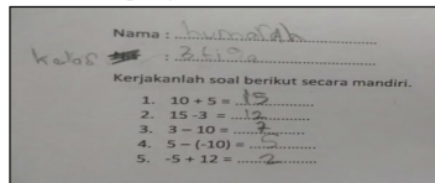
**Kata Kunci:** Bilangan Bulat; Lintasan Belajar; Garis Bilangan.

## Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu pengetahuan mendasar yang mesti diberikan kepada peserta didik untuk mengantarkan mereka ke pemikiran logis, kreatif, cermat, efisien, dan solutif.<sup>1</sup> Tujuan pendidikan matematika di Sekolah Dasar merupakan bekal awal siswa mempelajari materi matematika di Sekolah Menengah<sup>2</sup>, itu berarti materi yang diberikan memiliki tingkatan abstrak yang lebih rendah ketimbang definisi matematika pada tingkat menengah dan definisi matematika sebagai suatu ilmu. Jika sebagai ilmu matematika adalah ilmu yang bersifat abstrak dan berpola pikir deduktif, maka pada tingkat Sekolah Dasar pola pembelajaran mesti dimulai dari pembelajaran yang bersifat induktif dan konkret, bahkan harus dikaitkan dengan realitas keseharian siswa, sebab matematika memiliki konsep yang abstrak sementara siswa Sekolah Dasar masih pada tahap berpikir konkret<sup>3</sup>. Tugas inilah yang menjadi tuntutan seorang guru untuk mengurangi bahkan menghilangkan sifat abstrak dari konsep-konsep matematika tersebut. Artinya, setiap tenaga pengajar harus mampu berinovasi dalam proses belajar mengajar, sehingga pembelajaran yang dihasilkan sesuai dengan perkembangan dunia pendidikan<sup>4</sup>.

Materi pokok bagi matematika di Sekolah Dasar adalah pengenalan bilangan bulat dan operasinya<sup>5</sup>. Berdasarkan tes awal yang dilakukan di MI Daud Kholifatulloh Tarakan, maka ditemui ada beberapa kesalahan siswa tentang penjumlahan dan pengurangan sebagai berikut:

1) Kesulitan dalam melakukan penjumlahan.



Gambar 1. Kesalahan melakukan penjumlahan

<sup>1</sup> Aras, I. Pengembangan Desain Pembelajaran Matematika berbasis Teori Elaborasi dengan Pendekatan Saintifik pada Siswa Kelas X7 Madrasah Aliyah Negeri Pinrang (Tesis: Pascasarjana UNM, 2014).

<sup>2</sup> Muhsetyo, Gatot, Elang Krisnadi, and Endang Wahyuningrum. *Pembelajaran matematika SD*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2014.

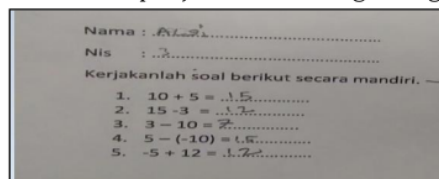
<sup>3</sup> Muslimin, M., Putri, R. I. I., & Somakim, S. Desain Pembelajaran Pengurangan Bilangan Bulat Melalui Permainan Tradisional Congklak Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia di Kelas IV Sekolah Dasar. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 3(2), 100-112. 2012.

<sup>4</sup> Prahmana, Rully. Pendesainan Pembelajaran Operasi Bilangan menggunakan Permainan Tradisional Tepuk Bergambar untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar (SD). 2012. 10.13140/RG.2.2.33884.59529.

<sup>5</sup> Sutrisno, S. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas II pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 6 (1/Maret, 2015). <http://dx.doi.org/10.26877/aks.v6i1/Maret.862>

Siswa gagal melakukan penjumlahan sederhana tentang “ $10 + 5$ ”, ada beberapa siswa yang menjawab 6, kesalahan siswa melakukan penjumlahan diduga karena siswa bersangkutan belum memahami tentang bilangan bulat positif dan operasi penjumlahannya.

## 2) Kesalahan dalam melakukan penjumlahan bilangan negatif



Gambar 2. Kesalahan melakukan penjumlahan bilangan negatif

Siswa gagal melakukan penjumlahan sederhana tentang “ $-5 + 12$ ”, ada beberapa siswa yang menjawab 17, kesalahan siswa melakukan penjumlahan diduga karena mereka tidak memahami bahwa “ $-5 + 12$ ” itu setara dengan “ $12 - 5$ ”.

Dari paparan kesalahan siswa tersebut ditemukan bahwa siswa mengalami kesalahan dalam melakukan penjumlahan maupun pengurangan. Operasi pengurangan bilangan bulat merupakan materi yang cukup sulit bagi sebagian besar siswa di kelas rendah, terutama jika hasil operasinya adalah bilangan negatif. Hal ini perlu menjadi perhatian sebab pelajaran bilangan di tingkat SD/MI sangat penting untuk pembelajaran topik lainnya, ini dikarenakan pengetahuan tentang bilangan menjadi acuan untuk mendukung pemikiran dan pemahaman anak untuk menyelesaikan masalah mereka.<sup>6</sup> Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu digunakan media pembelajaran yang tepat, sebab dengan menggunakan media anak akan lebih menghayati matematika secara nyata berdasarkan fakta yang jelas dan dapat dilihatnya.<sup>7</sup> Media yang dimaksud adalah garis bilangan, garis bilangan adalah media yang efektif namun jarang digunakan untuk mengembangkan pengetahuan siswa.<sup>8</sup> Penggunaan garis bilangan dapat melibatkan siswa secara langsung untuk memahami konsep tentang operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

<sup>6</sup> NCTM. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc, 2000.

<sup>7</sup> Amir, A. Pembelajaran matematika SD dengan menggunakan media manipulatif. In *Forum Paedagogik* (Vol. 6, No. 01, 2014).

<sup>8</sup> Dyson, N., Jordan, N. C., Rodrigues, J., Barbieri, C. A., & Rinne, L. A fraction sense intervention for students with or at risk for mathematics difficulties. Remedial and Special Education. Advance online publication. 2018. <http://dx.doi.org/10.1177/074193251880713>.

Inovasi dalam pembelajaran matematika memang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan terhadap kegiatan pembelajaran, Zulkardi<sup>9</sup> memberi gambaran bahwa inovasi tersebut merujuk pada penggunaan konteks sebagai *starting point* dalam proses pembelajaran. Untuk itu, peneliti ingin melakukan pendesainan dan pengembangan lintasan belajar, berupa penggunaan media garis bilangan sebagai titik awal dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat pada siswa kelas IV MI Daud Kholifatulloh Tarakan.

## Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian desain (*design research*). Penelitian yang bertujuan untuk melakukan perbaikan terhadap praktik pembelajaran di kelas melalui analisis interaktif dari dugaan tentang apa yang akan terjadi di dalam kelas beserta implementasinya.<sup>10</sup> *Design research* juga didefinisikan sebagai suatu metode dimana peneliti dan guru bekerjasama meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pengembangan *Local Instractions Theory*.<sup>11</sup> Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas III Madrasah Ibtidaiyah Daud Kholifatulloh Tarakan yang berjumlah 16 orang. Adapun tahapan dalam penelitian ini mengikuti tahapan *design research* yaitu sebagai berikut:<sup>12</sup>

### 1) Tahap I: *Preliminary Design* (Desain Pendahuluan)

Pada desain pendahuluan dilakukan kajian literatur mengenai materi operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat menggunakan garis bilangan untuk mengembangkan kegiatan pembelajaran dan instrumen evaluasi. Dari proses pengkajian dibuatlah dugaan berpikir siswa (konjektur) sebagai pedoman pada aktivitas pembelajaran yang sewaktu-waktu dapat direvisi pada tahap percobaan. Selain itu, dalam tahap ini juga didesain sebuah *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang diwujudkan menjadi tujuan pembelajaran dan atau perangkat yang digunakan pada pembelajaran.

### 2) Tahap II : *Design Experiment* (Desain Percobaan)

Pada tahap desain percobaan, lintasan pembelajaran yang telah dibuat diujicobakan dalam proses pembelajaran. Tujuannya adalah melakukan

<sup>9</sup> Prahmana, R.C.I. *Design Research* (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar). Depok: Rajawali Press, 2017.

<sup>10</sup> Grevemeijer, Koenen dan Cobb, Paul. *Design research from a learning design perspective*. dalam Jan Vanden Akker, et al. (Eds). *Educational Design Research*. London: Routledge, 2006: 17-51.

<sup>11</sup> Grevemeijer, K. and van Eerde, D. Design research as a means for building a knowledge base for teachers and teaching in mathematics education. *The elementary school journal*, 109 (5), 2009, pp.510-524.

<sup>12</sup> Prahmana, R.C.I. *Design Research* (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar). Depok: Rajawali Press, 2017.

pendalaman dan menduga rencana serta pemikiran siswa pada kegiatan pembelajaran yang sesungguhnya.

### 3) Tahap III : Restrospective Analysis (Analisis Restrospektif)

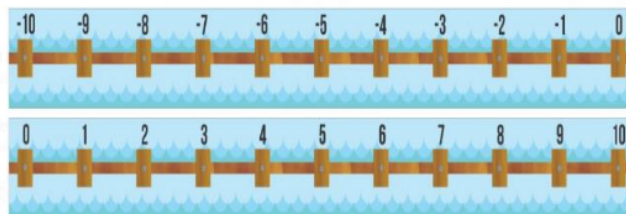
Pada tahap ini, dugaan berpikir siswa (konjektur) dalam HLT dibandingkan dengan tahapan yang ditemui pada desain percobaan. Sehingga, hasil analisis ini dapat memberikan deskripsi mengenai lintasan belajar dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat menggunakan media garis bilangan.

Untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, digunakan instrumen penelitian berupa tes hasil belajar dan lintasan belajar yang direkam melalui kamera selama kegiatan pembelajaran berlangsung, dengan tujuan memperoleh visualisasi terhadap penguasaan siswa terhadap operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini berupa analisis retrospektif bersama *hypothetical learning trajectory* sebagai pemandunya. Analisis data dilakukan oleh peneliti bekerja sama dengan rekan sejawat yang kompeten di bidang pendidikan matematika untuk meningkatkan validitas penelitian ini.

## Hasil dan Diskusi

### 1. Desain Pendahuluan (*Preliminary Design*)

Pada tahap ini, peneliti menerapkan ide awal media garis bilangan yang akan digunakan, adapun media yang dibuat berupa banner garis bilangan yang dicetak seperti Gambar 3.



Gambar 3. Desain garis bilangan yang akan dicetak

Selain membuat media, peneliti juga membuat instrumen berupa soal-soal pengurangan dan penjumlahan bilangan bulat dan desain lintasan belajar (*hypothetical learning trajectory*), HLT berisi tentang aktivitas yang akan dilalui siswa dalam pembelajaran yang terdiri dari tiga aktivitas, yaitu menggunakan garis bilangan dalam penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif, menggunakan garis bilangan dalam mengoperasikan penjumlahan bilangan bulat negatif, dan terakhir menggunakan garis bilangan dalam mengoperasikan penjumlahan dan bilangan bulat positif terhadap negatif dan sebaliknya.



Gambar 4. *Learning Trajectory*

Selain membuat desain pembelajaran berupa HLT, penelitian ini bertujuan untuk membangun pemahaman siswa tentang bagaimana operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, kegiatan ini bertujuan untuk mengantarkan siswa dari pemahaman yang bersifat konkret ke pemahaman yang bersifat abstrak (formal/semi formal). Adapun konjektur yang peneliti susun bersama guru dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Konjektur Pemikiran Siswa

<b>Kegiatan</b>	<b>Dugaan Berpikir Siswa</b>
Menghamparkan garis bilangan dan bertanya kepada siswa tentang pernahkah sebelumnya melihat garis bilangan. Dimana letak bilangan bulat positif dan negatif pada garis bilangan?	Terdapat siswa yang mengetahui letak bilangan bulat positif dan negatif, sebagian siswa mengetahui yang positif saja, sebagian siswa baru melihat garis bilangan dan bahkan belum mengenali bilangan negatif.
Mendemonstrasikan penggunaan garis bilangan pada operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat	Siswa mengetahui bagaimana menggunakan garis bilangan untuk mengetahui hasil operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
Memberikan soal latihan untuk dikerjakan secara berkelompok dengan bergantian menggunakan garis bilangan	Melalui aktivitas secara berkelompok siswa dapat menentukan hasil operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat secara tepat. Perkiraan lain beberapa siswa masih kebingungan sehingga perlu bimbingan guru dalam menggunakan garis bilangan

Memberikan penguatan terhadap operasi penjumlahan dan pengurangan. Terutama untuk operasi yang setara, misalnya $2 + 3 = 2 - (-3)$ .	Untuk operasi penjumlahan mereka tidak akan menemui kesulitan, yang mungkin sulit adalah pengurangan terhadap bilangan negatif, dan pengurangan dua bilangan positif yang menghasilkan bilangan negatif.
Memberikan tugas individu terkait operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat	Siswa dapat menyelesaikan soal terkait operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan negatif tanpa bantuan garis bilangan.

## 2. Percobaan Pengajaran (Teaching Experiment)

Percobaan pengajaran dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan alasan bahwa bilangan negatif membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dijelaskan. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan mengikuti lintasan belajar yang telah dibuat.

### 2.1. Pertemuan 1

Aktivitas pada pertemuan satu adalah menggunakan garis bilangan untuk memahami konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan positif. Materi pembelajaran yang diberikan sebagai *starting point* adalah operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Di awal pertemuan guru membuka pelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran, kemudian melakukan wawancara kepada siswa untuk melihat kemampuan awal siswa. Guru membuat garis bilangan (tanpa angka) pada papan tulis, kemudian melakukan tanya jawab kepada siswa untuk menentukan letak bilangan bulat pada garis bilangan.

*Guru: "Letak bilangan 5 ada dimana"*

*Amin: "Itu bu, pada garis kelima gambar yang ibu buat"*

*Guru: "Ada jawaban yang lain selain jawaban Amin?"*

*Siswa: "Sama bu"*

*Guru: "Kalau sama, ayo ibu coba dengan pertanyaan lain, bisa ndag!"*

Guru kemudian melanjutkan dengan menanyakan letak bilangan lain pada garis bilangan, dari tanya-jawab terlihat bahwa umumnya siswa telah mengetahui letak masing-masing angka pada garis bilangan. Garis bilangan yang telah dicetak kemudian diperkenalkan kepada siswa, aturan main pada bagian ini adalah positif diberi arti maju, bilangan negatif diberi arti mundur, ditambah berarti jalan terus, dan dikurang berarti balik kanan. Aturan main tersebut didemonstrasikan oleh guru dengan memberikan contoh penerapan garis bilangan dengan operasi:  $2 + 4$  dan  $4 - 2$ .





Gambar 5. Demonstrasi penggunaan garis bilangan

Setelah pemberian demonstrasi selesai, siswa kemudian diarahkan untuk mengerjakan soal secara berkelompok, pada tahap ini masing-masing kelompok boleh menggunakan garis bilangan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Hasil pengerjaan kelompok didiskusikan bersama untuk melihat apakah jawaban yang mereka peroleh sudah benar atau tidak, jika belum benar, maka siswa diarahkan untuk menyelesaikan ulang dengan mempraktikkan pada garis bilangan. Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan pemberian soal untuk dikerjakan secara individu untuk melihat bagaimana pemahaman siswa tentang operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif secara formal (semi formal).

## 2.2. Pertemuan 2

Penekanan aktivitas pada pertemuan dua adalah penggunaan garis bilangan untuk memahami operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat negatif. Lintasan belajar yang dilakukan umumnya seperti pada pertemuan pertama. Di awal pembelajaran guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan melakukan apersepsi. Untuk memulai pembelajaran tentang bilangan bulat negatif, guru membuat garis bilangan dengan hanya menuliskan angka 0 dipertengahan garis bilangan, kemudian mengajukan pertanyaan ke siswa tentang angka apa saja yang ada disebelah kanan angka 0.

*Guru: "Perhatikan garis bilangan yang ibu buat, coba tebak angka apa saja yang berada disebelah kanan angka 0?"*

*Bintang: "Satu.. Dua.. Tiga..(dibantu siswa lainnya)"*

*Guru: "Bagus Bintang, sekarang angka apa saja yang ada disebelah kiri angka 0?"*

*Siswa: "Minus 1, Min 2, Min 3, dan seterusnya"*

*Guru: "Bagus, sekarang angka tersebut disebut bilangan apa?"*

Beberapa siswa menjawab bilangan negatif, beberapa siswa lainnya terlihat diam dan bingung tentang bilangan negatif. Melihat kondisi tersebut,

guru dan peneliti berdiskusi sejenak untuk segera merombak lintasan pembelajaran yang telah dibuat dengan memberi penekanan pada pengenalan bilangan negatif. Melalui garis bilangan guru menjelaskan bahwa letak bilangan negatif pada garis bilangan berada disebelah kiri angka 0, jika pada bilangan positif semakin ke kanan nilainya semakin besar, maka pada bilangan negatif semakin ke kiri nilainya semakin kecil. Proses pengenalan ini terus berlanjut sampai siswa dianggap mampu untuk mempelajari operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan negatif.



Gambar 6. Penjelasan bilangan negatif

Setelah siswa dianggap telah memahami bilangan bulat negatif, guru kemudian melanjutkan kegiatan pembelajaran dengan praktik menggunakan garis bilangan. Aturan penggunaan garis bilangan sedikit diubah dengan melihat kesulitan siswa jika harus berbalik atau jalan terus seperti pada aktivitas pertemuan satu. Pada tahap ini bilangan positif berarti ke kanan, bilangan negatif berarti ke kiri, penjumlahan berarti maju, dan pengurangan berarti mundur.

Setelah pemberian demonstrasi selesai, siswa kemudian diarahkan untuk mengerjakan soal secara berkelompok, dan dilanjutkan ke pemberian soal secara individu untuk mengecek pemahaman siswa.

### 2.3. Pertemuan 3

Pada pertemuan ketiga, materi pembelajaran yang dibahas adalah lanjutan dari aktivitas dua, yaitu operasi pengurangan dan penjumlahan bilangan bulat positif terhadap bilangan bulat negatif dan sebaliknya. Lintasan pembelajaran yang digunakan umumnya sama, hanya berbeda pada aktivitas penggunaan garis bilangan. Aturan main pada bagian ini adalah positif diberi arti maju, bilangan negatif diberi arti mundur, ditambah berarti hadap kanan, dan dikurang berarti hadap kiri.



Gambar 7. Penggunaan garis bilangan oleh siswa

Setelah pemberian demonstrasi selesai, siswa kemudian diarahkan untuk mengerjakan soal secara berkelompok dan individu sebagaimana lintasan pembelajaran yang dilakukan sebelumnya.

### 3. Analisis Retrospektif

Pada bagian ini, peneliti menjawab rumusan masalah yang diajukan berdasarkan analisis retrospektif bersama HLT yang merupakan pemandunya.

#### 3.1. *Garis bilangan untuk membangun pemahaman siswa terhadap operasi pengurangan dan penjumlahan bilangan bulat*

Pemahaman siswa yang hendak dibangun adalah bagaimana memahami operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat menggunakan garis bilangan. Dari demonstrasi yang diberikan oleh guru tentang penggunaan media garis bilangan, tidak ditemui kendala pada penyelesaian latihan soal penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif, ini disebabkan karena siswa telah mempunyai konsep awal dalam melakukan operasi tersebut, dengan kata lain peran media garis bilangan tidak begitu terlihat apakah terbangun dari penggunaan media ataukah karena pengetahuan awal mereka.

Pada aktivitas kedua tentang penggunaan media garis bilangan dalam operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan negatif, peran media dalam membangun pemahaman siswa belum terlihat di awal penggunaan. Awalnya siswa kebingungan tentang hasil dari operasi pengurangan dua bilangan negatif seperti " $-4 - 3$ ", ini memang wajar sebab siswa masih kesulitan mengenali tanda minus sebagai operasi pengurangan dan sebagai lambang

bilangan negatif.<sup>13</sup> Namun setelah dilakukan praktik menggunakan garis bilangan secara berulang untuk bilangan negati, terlihat siswa sudah dengan mudah menjawab dengan benar. Hasil kerja kelompok juga menunjukkan bahwa umumnya para siswa telah memahami konsep yang diberikan. Meski demikian, hasil kerja individu memberikan hasil yang sedikit berbeda, pemahaman siswa belum sepenuhnya berada pada tahap formal (semi formal), sebab mereka mampu menjawab dengan benar menggunakan garis bilangan, tetapi salah ketika mengerjakan soal tanpa bantuan garis bilangan.

Pada aktivitas tiga, penekanan konsep formal yang ingin dicapai menggunakan garis bilangan adalah operasi " $4 - (-3)$ " sama dengan operasi  $4 + 3$ , hasil kerja kelompok (menggunakan garis bilangan) menunjukkan bahwa siswa mampu menjawab dengan benar untuk setiap soal yang diberikan. Begitupun dengan hasil kerja individu, meski soalnya lebih kompleks, beberapa siswa dapat menyelesaikan dengan baik dan benar untuk setiap soal yang diberikan.

The image shows two pieces of handwritten work. The left piece is titled 'Kelompok 4' and lists four equations:  $6 + 3 = -9$ ,  $7 + (-3) = 4$ ,  $5 - 3 = -8$ , and  $4 - (-4) = 8$ . The right piece is titled 'Data' and lists five equations:  $7 + 3 - 8 + 2 - (-7) = -9$ ,  $8 + 8 - 10 + (-7) = -1$ ,  $4 + (-7) = -3$ ,  $10 + (-17) = -7$ , and  $-5 + (-3) = 8$ .

Gambar 8. Hasil kerja kelompok dan individu

### 3.2. *Lintasan belajar operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.*

Lintasan belajar yang digunakan untuk masing-masing pertemuan pada umumnya sama, yaitu di awal pembelajaran diperkenalkan tentang garis bilangan, demonstrasi penggunaan garis bilangan oleh guru, membagi siswa ke dalam beberapa kelompok, memberikan soal latihan untuk dikerjakan secara berkelompok dengan menggunakan garis bilangan secara bergantian, presentasi kelompok, pemberian soal untuk dikerjakan secara individu (tanpa garis bilangan), pemberian penghargaan, dan yang terakhir penarikan kesimpulan dan penutup.

Aktivitas yang berbeda hanya terletak pada aturan penggunaan garis bilangan disebabkan kesulitan siswa menggunakan garis bilangan, hal ini

<sup>13</sup> Fuadiah, Nyiayu Fahriza. "Hypothetical Learning Trajectory pada Pembelajaran Bilangan Negatif Berdasarkan Teori Situasi Didaktis di Sekolah Menengah." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 6.1 (2017): 13-24.

sesuai dengan penelitian Diezmann *et al.*<sup>14</sup> yang menemukan bahwa siswa kesulitan menggunakan garis bilangan dan cenderung memperoleh hasil yang salah dalam perhitungan. Aturan penggunaan garis bilangan adalah positif diberi arti maju, bilangan negatif diberi arti mundur, ditambah berarti jalan terus, dan dikurang berarti balik kanan. Aturan semacam ini membuat siswa bingung antara maju dan jalan terus, selain itu mereka harus berbalik jika menemui pengurangan.

Dari berbagai kesulitan yang ditemui, perubahan aktivitas pada pertemuan dua diubah dan lebih diperjelas. Aturan penggunaan garis bilangan yang didemonstrasikan adalah langkah awal dimulai dari nol dengan posisi angka positif disebelah kanan dan dan angka negatif di sebelah kiri, bilangan positif berarti ke kanan, bilangan negatif berarti ke kiri, penjumlahan berarti maju, dan pengurangan berarti mundur. Perubahan aktivitas tersebut membuat siswa lebih mudah dalam menggunakan media, namun masih terdapat masalah yang harus dipikirkan peneliti, siswa terkadang bingung jika menemui operasi pengurangan dengan dua angka negatif karena mereka harus ke kiri sekaligus mundur, bingung kan?.

Untuk itu, pada aktivitas tiga lintasan penggunaan media lebih diperjelas dengan langkah dimulai dari posisi nol (angka positif di sisi kanan dan angka negatif negatif di sisi kiri), bilangan positif berarti maju, bilangan negatif berarti mundur, penjumlahan berarti hadap kanan, dan pengurangan berarti hadap kiri. Akhirnya, perubahan aktivitas yang dilakukan dalam desain lintasan belajar tidak lagi membuat siswa bingung dalam menggunakan media.

Tabel 2. Perubahan Aktivitas penggunaan media Garis Bilangan

<b>Aktivitas 1</b>	<b>Aktivitas 2</b>	<b>Aktivitas 3</b>
Positif berarti maju	Langkah awal dimulai dari 0	Langkah dimulai dari posisi 0
Negatif berarti mundur	Posisi bilangan positif di sebelah kanan dan negatif di sebelah kiri	Angka positif di kanan dan angka negatif di kiri siswa
Tambah berarti jalan terus	Positif berarti ke kanan Negatif berarti ke kiri	Positif berarti maju Negatif berarti mundur
Kurang berarti balik kanan	Tambah berarti maju Kurang berarti mundur	Tambah berarti hadap kanan Kurang berarti hadap kiri

<sup>14</sup> Diezmann, C. M., Lowrie, T., & Sugars, L. Primary students' success on the structured number line. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 2010, 15(4), 24-28.

Dari hasil perubahan aktivitas dalam menggunakan garis bilangan tersebut abstraksi konsep yang diharapkan pada pertemuan tiga bisa dipahami siswa, yaitu penyamaan operasi penjumlahan terhadap bilangan negatif sama dengan pengurangan terhadap bilangan positif, selain itu siswa bisa menyelesaikan soal yang lebih kompleks dengan memuat beberapa operasi seperti " $7 + 3 - 8 + 5 - (-2)$ ". Dari hasil itulah peneliti menganggap bahwa aktivitas (aturan) penggunaan media garis bilangan pada pertemuan ketiga (Tabel 1 kolom ketiga) sebagai *local instructional theory* bagi siswa kelas IV MI Kholifatulloh Tarakan.

### **Kesimpulan**

Artikel ini telah memberikan gambaran tentang penggunaan media garis bilangan dalam pembelajaran operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Penggunaan media garis tersebut menjadi *starting point* dalam membangun pemahaman siswa, mulai dari pemahaman operasi bilangan bulat positif sampai ke operasi bilangan bulat negatif. Soal yang diberikan secara berkelompok dapat diselesaikan dengan baik menggunakan bantuan media garis bilangan, namun masih terkendala pada pemahaman secara formal (semi formal), beberapa siswa secara individu masih salah dalam melakukan perhitungan, sehingga lintasan belajar yang telah dikembangkan untuk memperoleh pengetahuan dari konkret ke abstrak mengalami kendala.

Dari percobaan pengajaran sebanyak tiga kali, ditemui *local instructional theory* berupa aturan penggunaan media yang sesuai dan lebih mudah untuk dipraktikkan siswa yaitu; 1) titik awal siswa harus berada di angka 0 pada garis bilangan dengan bilangan positif disebelah kiri dan negatif di sebelah kanan, 2) bilangan positif berarti maju, 3) bilangan negatif berarti mundur, 4) operasi penjumlahan berarti hadap kanan, dan 5) operasi pengurangan berarti hadap kiri.

### **Ucapan Terimakasih**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan guru MI Daud Kholifatulloh Tarakan yang telah mengizinkan dan membantu selama penelitian. Ucapan terima kasih juga kami haturkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Borneo Tarakan dan semua pihak yang membantu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

# Naskah awal\_1339-3319

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**4%**

SIMILARITY INDEX

**5%**

INTERNET SOURCES

**5%**

PUBLICATIONS

**0%**

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

**1**

**jurnal.umt.ac.id**

Internet Source

**4%**

---

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 2%