

ANALISIS KESALAHAN SISWA KELAS VII TERHADAP KONSEP PERKALIAN BESERTA REKOMENDASI DESAIN PEMBELAJARAN KONSEP PERKALIAN

Nurdiyah Kurniati¹, Sufyani Prabawanto², Haeruddin*³

^{1,2} Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

³ Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*haerudin22@gmail.com

Diterima: 17 Oktober, 2022; Disetujui: 13 November, 2022

Abstract

Multiplication is one of the operations of basic arithmetic which has an essential role in learning mathematics. But in fact there are still errors made by students in calculating multiplication operations. Therefore, this study aims to comprehensively identify students' errors in the concept of multiplication and provide recommendation learning designs in instilling or constructing the concept of multiplication. This research is a type of qualitative research with a case study approach. The subjects of this study were 34 students of class VII in one of the junior high schools in Samarinda City, East Kalimantan. The data that has been collected is analyzed through three processes, namely data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results showed that there were still errors made by students in solving multiplication problems, including errors in understanding the concept of multiplication as an addition operation, errors in understanding the concept of multiplication as a combination of addition and multiplication operations, and difficulties in multiplying tens and hundreds operations.

Keywords: errors, multiplication, lesson design

Abstrak

Perkalian merupakan salah satu operasi dari aritmatika dasar yang memiliki peran esensial dalam pembelajaran matematika. Namun pada faktanya masih terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam perhitungan operasi perkalian. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara komprehensif kesalahan siswa terhadap konsep perkalian serta memberikan desain pembelajaran rekomendasi dalam menanamkan atau mengonstruksi konsep perkalian. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subjek penelitian ini adalah 34 siswa kelas VII di salah satu MTS di Samarinda, Kalimantan Timur. Data yang telah terkumpul dianalisis melalui tiga proses yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal perkalian, diantaranya adalah kesalahan dalam memahami konsep perkalian sebagai operasi penjumlahan, kesalahan dalam memahami konsep perkalian sebagai gabungan dari operasi penjumlahan dan perkalian, dan kesulitan pada operasi perkalian puluhan dan ratusan.

Kata Kunci: kesalahan, perkalian, desain pembelajaran

How to cite: Kurniyati, N., Prabawanto, S. & Haeruddin, H. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII terhadap Konsep Perkalian Beserta Rekomendasi Desain Pembelajaran Konsep Perkalian. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (6), 1703-1714.

PENDAHULUAN

Perkalian merupakan salah satu operasi dari aritmatika dasar yang memiliki peran esensial dalam pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan topik perkalian menjadi salah satu kompetensi dasar yang diajarkan pada pembelajaran awal siswa, yaitu pada jenjang sekolah dasar (Kemendikbud, 2018). Selain itu, topik perkalian menjadi salah satu pembelajaran yang harus dikuasai siswa agar memudahkan siswa dalam memahami pembelajaran selanjutnya (Cahyadi & Wakhyudin, 2020; Kusumasari et al., 2021; Oktafiani et al., 2018; Rifanti et al., 2021). Hal serupa dikemukakan oleh Indriani et al (2022), jika miskonsepsi yang dilakukan siswa pada jenjang sekolah dasar diabaikan maka akan memberikan dampak yang besar pada kemampuan berhitung siswa di jenjang selanjutnya. Selain pada bidang matematika, konsep perkalian juga memiliki peran yang esensial di luar bidang matematika, khususnya pada kehidupan sehari-hari (Husnah et al., 2022). Dengan demikian, topik perkalian merupakan salah satu topik matematika krusial yang harus dipahami oleh siswa dengan baik.

Pada faktanya, sebagian besar siswa belum mampu memahami konsep perkalian dengan baik. Elsani (2021) menjelaskan bahwa masih banyak siswa pada jenjang sekolah dasar kesulitan dalam memahami konsep perkalian. Hal serupa juga dikemukakan oleh Fatimah et al (2020), bahwa masih banyak siswa yang mengeluhkan pembelajaran operasi perkalian dan pembagian. Hal tersebut berdasarkan pencapaian indikator pemahaman siswa terhadap konsep perkalian hanya sebesar 37%. Berdasarkan kesulitan-kesulitan siswa tersebut, sehingga ditemukannya kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yang memuat konsep perkalian. Seperti hasil temuan Indah et al (2020), bahwa siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep perkalian. Adapun kesalahan tersebut ialah siswa memahami 3×4 sebagai $3 + 3 + 3 + 3$. Temuan lainnya oleh Riswadi & Adirakasiwi (2021), diperoleh bahwa masih banyak ditemukan kekeliruan yang siswa lakukan dalam memecahkan soal tipe *scalar multiplication*, *array multiplication*, dan *combinatorial multiplication*. Lebih lanjut, miskonsepsi terhadap konsep perkalian tidak hanya dilakukan oleh siswa, hal yang serupa juga dilakukan oleh mahasiswa calon guru Madrasah Ibtidaiyah (MI). Seperti yang ditemukan oleh Marhayati & Huda (2019), pemahaman konsep perkalian calon guru MI masih berada dalam kategori rendah, yaitu persentase terbanyak pada kategori mahasiswa yang tidak memahami konsep perkalian yakni sebesar 48%. Responden memahami perkalian sebagai penjumlahan yang berulang dan sekaligus memberikan contoh $2 \times 3 = 2 + 2 + 2$ (Marhayati & Huda, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemahaman konsep perkalian siswa maupun mahasiswa masih tergolong rendah.

Rendahnya pemahaman konsep perkalian peserta didik salah satunya disebabkan oleh penanaman konsep perkalian yang belum optimal. Seperti yang ditemukan oleh Pujiono et al (2022) bahwa proses pembelajaran yang siswa peroleh pada jenjang sebelumnya belum optimal. Hal ini terlihat dari kendala yang Pujiono et al (2022) temukan pada pembelajaran di kelas III, yaitu guru harus mengulang penanaman konsep perkalian kepada siswa. Padahal operasi hitung perkalian telah diajarkan pada kelas II. Lebih lanjut, Hutagalung (2017) mengemukakan bahwa rendahnya kemampuan pemahaman konsep siswa dikarenakan siswa hanya menghafal saja. Proses pembelajaran yang memfokuskan hanya pada proses menghafal saja tidak akan mencapai *long term memory* (memori jangka panjang siswa). Suryadi (2019) menjelaskan bahwa target dari pembelajaran matematika adalah diperolehnya makna tentang obyek matematis tertentu serta mampu menerapkannya dalam proses pemecahan masalah. Oleh sebab itu, penanaman konsep dalam pembelajaran matematika merupakan hal yang sangat krusial.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti telah melakukan penelusuran terkait riset terhadap kemampuan pemahaman konsep perkalian siswa serta upaya yang bisa dilakukan. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, setidaknya ditemukan 29 artikel yang membahas riset terkait kemampuan pemahaman konsep perkalian siswa. Namun demikian, riset tersebut dominan hanya berfokus pada analisis terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa beserta faktor penyebab yang dihadapi siswa. Riset terkait kemampuan pemahaman konsep perkalian siswa serta upaya yang bisa dilakukan masih tergolong sedikit dan belum banyak diminati. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara komprehensif kesalahan siswa terhadap konsep perkalian serta memberikan desain pembelajaran rekomendasi dalam menanamkan atau mengonstruksi konsep perkalian.

Adapun jenis-jenis kesalahan yang digunakan pada penelitian ini bersandar pada jenis kesulitan pembelajaran aljabar awal yang dikemukakan oleh Jupri (2014). Jenis kesulitan tersebut adalah *applying arithmetic operations* atau penerapan operasi aritmatika. Secara khusus terbagi menjadi tiga sub kategori: (1) kesalahan dalam menerapkan operasi matematika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian); (2) kesalahan dalam menerapkan aturan urutan pada operasi aritmatika (PEMDAS); dan (3) kesalahan dalam menerapkan sifat-sifat yang menyertai operasi matematika (komutatif, distributif, asosiatif, atau invers).

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subjek penelitian ini adalah 34 siswa kelas VII di salah satu MTS di Samarinda, Kalimantan Timur. Adapun tahapan dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Pertama, tahap persiapan yang terdiri atas proses pemilihan subjek penelitian, perizinan, dan penyusunan instrumen penelitian. Kedua, tahap pelaksanaan yang terdiri atas proses pengumpulan data penelitian, yaitu tes diagnostik dan wawancara. Terakhir, tahap akhir yaitu proses penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis pada tahap sebelumnya.

Instrumen utama pada penelitian ini adalah peneliti sendiri sedangkan instrumen pendukungnya adalah tes diagnostik dan pedoman wawancara. Tes diagnostik berupa soal uraian yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam menyelesaikan soal perkalian. Sedangkan pedoman wawancara berupa daftar pertanyaan yang bersifat terbuka sehingga mampu memberikan informasi secara komprehensif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui proses triangulasi. Subjek penelitian diberikan soal uraian untuk topik perkalian. Hasil pekerjaan siswa sebagai dokumentasi tertulis diklarifikasi melalui proses wawancara, peneliti melakukan wawancara dengan tiga orang siswa. Tujuan dari proses wawancara tersebut untuk mengklarifikasi hasil pekerjaan siswa.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sebagai berikut: a) Reduksi Data, Reduksi data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan membuang informasi yang tidak diperlukan dalam penelitian, yaitu data tes diagnostik, dan hasil wawancara. Mereduksi data bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan pemahaman siswa terhadap konsep perkalian. b) Penyajian Data, Penyajian data dalam penelitian ini adalah data hasil pekerjaan siswa pada tes diagnostik. Dari hasil pekerjaan siswa tersebut, secara lebih rinci diuraikan mengenai miskonsepsi yang dilakukan oleh siswa. c) Penarikan Kesimpulan, Berdasarkan tahap sebelumnya, data dianalisis untuk memperoleh kesimpulan berupa apa saja miskonsepsi yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada topik perkalian dan bagaimana desain pembelajaran rekomendasinya.

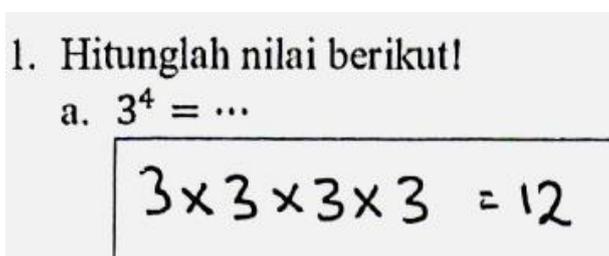
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan secara komprehensif kesalahan siswa terhadap konsep perkalian serta memberikan desain pembelajaran rekomendasi dalam menanamkan atau mengonstruksi konsep perkalian. Subjek dari penelitian ini adalah 34 siswa kelas VII di salah satu MTs di Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Berikut adalah pemaparan temuan beserta pembahasan terkait miskonsepsi siswa terhadap konsep perkalian.

Berdasarkan jenis kesulitan yang telah dipaparkan sebelumnya, hanya satu sub kategori yang terindikasi yaitu kesalahan siswa dalam menerapkan operasi matematika khususnya perkalian. Secara khusus terbagi menjadi tiga indikator: (1) memahami perkalian sebagai operasi penjumlahan; (2) memahami perkalian sebagai gabungan dari operasi penjumlahan dan perkalian; (3) kesulitan pada operasi perkalian puluhan dan perkalian ratusan. Pemaparan mengenai kesalahan yang dilakukan siswa pada konsep perkalian akan disajikan sebagai berikut.

Memahami Perkalian sebagai Operasi Penjumlahan. Perkalian antar bilangan asli memiliki dua cara dalam pemaknaannya. Seperti yang dikemukakan oleh Hendriana et al. (2019), perkalian antar bilangan asli dapat dipandang sebagai penjumlahan berulang dan invers dari operasi pembagian. Namun, pada faktanya masih ditemukan siswa yang mengalami kekeliruan dalam memahami konsep perkalian. Peneliti menemukan siswa yang memahami konsep perkalian sebagai operasi penjumlahan. Adapun hasil pekerjaan siswa dan potongan transkrip hasil wawancara terhadap subjek penelitian sebagai berikut.



1. Hitunglah nilai berikut!
a. $3^4 = \dots$

$$3 \times 3 \times 3 \times 3 = 12$$

Gambar 1. Kesalahan dalam Memahami Perkalian sebagai Operasi Penjumlahan

Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa menyelesaikan hasil dari $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 12$. Hal ini menggambarkan bahwa siswa memahami $3 \times 3 \times 3 \times 3$ sebagai $3 + 3 + 3 + 3$, oleh sebab itu siswa menuliskan hasilnya adalah 12. Selanjutnya, dari hasil wawancara menunjukkan bahwa pada dasarnya siswa mengetahui konsep bilangan berpangkat antar dua buah bilangan asli sebagai penjumlahan berulang. Namun, siswa melakukan kesalahan ketika berhadapan dengan angka yang lebih besar. Berikut adalah potongan transkrip terhadap subjek penelitian pertama (S1).

Peneliti : Bisa dijelaskan kembali, bagaimana kamu menghitung soal tersebut!

S1 : Tiganya, tiga kali

Peneliti : Oke, bagaimana itu maksudnya?

S1 : Tiga kali tiga itu sembilan, baru kali tiga lagi dua belas, baru kali tiga lagi lima belas

Peneliti : Oke baik, apakah kamu tau hasil dari 8×8 ?

S1 : enggak

Peneliti : kalau 2×4 ?

S1 : delapan

Penelusuran lebih lanjut dilakukan terhadap subjek penelitian untuk memperoleh informasi terkait bagaimana pengalaman siswa dalam memperoleh konsep perkalian. Diperoleh informasi bahwa ingatan siswa hanya pada apa yang diajarkan oleh orang tuanya, bukan melalui guru kelas. Siswa mengungkapkan bahwa proses pembelajaran konsep perkalian dilakukan via *WhatsApp*, yaitu melalui video pembelajaran. Namun, siswa tidak memiliki motivasi untuk melihat video pembelajaran yang disajikan. Semakin kecil motivasi yang dimiliki siswa maka hal ini akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran (Hasibuan, 2018). Berikut potongan transkrip wawancara siswa (S1).

Peneliti: Bisa dijelaskan bagaimana kemarin kamu mempelajari konsep perkalian ini!

S1 : Belajar sama orang tua

Peneliti: Oh begitu, kalau yang dari sekolah gimana?

S1 : Susah, belajarnya kemarin daring

Peneliti: Oh begitu ya, melalui aplikasi apa belajarnya?

S1 : WhatsApp

Peneliti: Oh begitu, gimana kemarin belajarnya?

S1 : Dikirm video pembelajaran,

Peneliti: Apakah kamu melihat video tersebut?

S1 : enggak

Peneliti: Mengapa begitu?

S1 : Malas

Dengan demikian, berdasarkan hasil pekerjaan siswa dan potongan transkrip wawancara maka dapat disimpulkan siswa melakukan kesalahan terhadap konsep perkalian. Dalam hal ini, kesalahan siswa dikategorikan sebagai kesalahan dalam memahami konsep perkalian sebagai operasi penjumlahan.

Memahami Perkalian sebagai Gabungan dari Operasi Penjumlahan dan Perkalian. Berbeda dari kesalahan sebelumnya yang memahami konsep perkalian sebagai operasi penjumlahan. Pada indikator kedua ini, siswa melibatkan dua operasi sekaligus dalam menghitung operasi perkalian antar bilangan asli. Operasi yang dimaksud adalah operasi penjumlahan dan operasi perkalian. Adapun hasil pekerjaan siswa dan potongan transkrip hasil wawancara terhadap subjek penelitian sebagai berikut.

1. Hitunglah nilai berikut!

a. $3^4 = \dots$

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 18$$

Gambar 2. Kesalahan dalam Memahami Perkalian sebagai Gabungan Dua Operasi

Hal ini menggambarkan bahwa siswa memahami $3 \times 3 \times 3 \times 3$ sebagai $3 \times 3 + 3 \times 3$, oleh sebab itu siswa menuliskan hasilnya adalah 18. Selanjutnya, dari hasil wawancara menunjukkan bahwa pada dasarnya siswa mengetahui konsep bilangan berpangkat antar dua buah bilangan asli sebagai penjumlahan berulang. Namun, siswa melakukan kesalahan ketika berhadapan dengan operasi perkalian yang memuat lebih dari dua bilangan asli. Berikut adalah potongan transkrip terhadap subjek penelitian kedua (S2).

Peneliti: Bisa dijelaskan kembali, mengapa hasilnya 18!

S2 : Hm sebentar kak, saya lupa gimana kemarin

Peneliti: Oke, atau begini kalau 3×3 itu berapa hasilnya?

S2 :sembilan

Peneliti:Coba sekarang kalikan tiga lagi

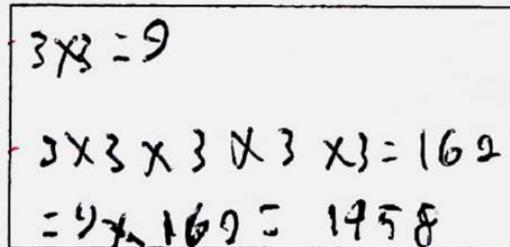
S2 :Dua belas kak

Dengan demikian, berdasarkan hasil pekerjaan siswa dan potongan transkrip wawancara maka dapat disimpulkan siswa melakukan kesalahan terhadap konsep perkalian. Dalam hal ini, kesalahan siswa dikategorikan sebagai kesalahan dalam memahami konsep perkalian sebagai operasi penjumlahan.

Kesulitan pada Operasi Perkalian Puluhan dan Perkalian Ratusan. Dalam operasi perkalian terdapat beberapa komponen yang perlu diperhatikan. Salah satu komponen penting tersebut diungkapkan oleh Fatimah et al. (2020) sebagai indikator dalam mengidentifikasi kesulitan siswa terhadap konsep perkalian. Komponen yang dimaksudkan adalah proses perhitungan operasi perkalian terhadap satuan, puluhan, ratusan, dan ribuan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menemukan hal yang serupa yaitu kesulitan siswa dalam menghitung operasi perkalian pada digit yang lebih besar. Adapun hasil pekerjaan siswa dan potongan transkrip hasil wawancara terhadap subjek penelitian sebagai berikut.

2. Hitunglah nilai berikut!

a. $3^2 \times 3^5 = \dots$



$$\begin{array}{l} \cancel{3 \times 3 = 9} \\ \cancel{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 162} \\ = 4 \times 162 = 1958 \end{array}$$

Gambar 3. Kesulitan pada Operasi Perkalian Puluhan dan Perkalian Ratusan

Gambar 3 menunjukkan bahwa siswa memahami konsep perkalian antara dua bilangan asli sebagai penjumlahan berulang. Namun, siswa melakukan kesalahan dalam proses perhitungan yang melibatkan lebih dari dua bilangan asli. Dalam kata lain, siswa mengalami kesulitan ketika proses perhitungan operasi perkalian terhadap puluhan dan ratusan. Hal ini terlihat pada jawaban siswa dalam menghitung hasil dari $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ menjadi 162. Selanjutnya, dari hasil wawancara menunjukkan bahwa pada dasarnya siswa mengetahui konsep bilangan berpangkat antar dua buah bilangan asli sebagai penjumlahan berulang. Namun, siswa melakukan kesalahan pada perkalian dengan digit yang lebih besar dan konsep perkalian bersusun. Berikut adalah potongan transkrip terhadap subjek penelitian ketiga (S3).

Peneliti:Bisa dijelaskan kembali, mengapa hasilnya 162!

S3 :Siswa mengalami kesulitan pada cara perkalian bersusun

Peneliti:Oke, coba sekarang kamu hitung dulu hasil dari $2 \times 2 \times 2 \times 2$

S3 :Dua kali dua empat, empat kali dua delapan, delapan kali dua enam belas

Peneliti:Coba kalau 9×8 berapa?

S3 :Enggak tau

Peneliti:Bagaimana kalau 7×3 ?

S3 :Dua puluh satu

Penelusuran lebih lanjut dilakukan terhadap subjek penelitian untuk memperoleh informasi terkait bagaimana pengalaman siswa dalam memperoleh konsep perkalian. Diperoleh informasi

bahwa siswa hanya mengingat konsep perkalian yang diajarkan oleh pengajar privatnya saja. Hal ini bisa terjadi karena kurangnya pemahaman siswa selama belajar di sekolah, sehingga memilih untuk mencari pengajar tambahan di luar jam sekolah (Noviyanti & Rizki, 2019). Namun demikian, pemahaman yang siswa terima belum optimal. Hal ini terlihat dari jawaban siswa ketika ditanya mengenai konsep perkalian. Siswa tidak mengetahui apa itu perkalian, tetapi hanya mengetahui cara perhitungannya. Pengetahuan yang dimiliki siswa ini disebut sebagai pengetahuan prosedural, sedangkan proses pembelajaran matematika akan lebih maksimal ketika siswa memiliki pengetahuan konsep dan prosedural (Bruner, 1967). Berikut potongan transkrip wawancara siswa (S1).

Peneliti: Bisa dijelaskan bagaimana kemarin kamu mempelajari konsep perkalian ini!

S3 : Ngeles sama tetangga

Peneliti: Oh begitu, kalau yang dari sekolah gimana?

S3 : Hapalin gitu

Peneliti: Oke, ketika kamu mendengar kata perkalian, apa yang kamu pikirkan?

S3 : Enggak tau

Peneliti: Hmm, kalau begitu, bagaimana cara kamu menghitung perkalian? Coba deh kasih contoh!

S3 : Misalnya 2×3 , jadi itu dua tambah dua empat, tambah dua jadi enam

Peneliti: Baiklah, kalau perkalian bersusun itu kamu belajarnya sama siapa?

S3 : Sama tetangga juga

Dengan demikian, berdasarkan hasil pekerjaan siswa dan potongan transkrip wawancara maka dapat disimpulkan siswa melakukan kesalahan terhadap konsep perkalian. Dalam hal ini, kesalahan siswa dikategorikan sebagai kesalahan pada operasi perkalian 5 ke atas serta operasi perkalian puluhan dan perkalian ratusan.

Pembahasan

Berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa terhadap konsep perkalian, peneliti melakukan penelusuran lebih lanjut terkait penyebab siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep perkalian. Penelusuran tersebut diperoleh melalui proses wawancara terhadap subjek penelitian. Berikut pemaparan dari penyebab siswa melakukan kesalahan dalam memahami konsep perkalian.

Pertama, penyebab siswa memahami konsep perkalian sebagai operasi penjumlahan. Berdasarkan hasil wawancara pada sub bab hasil, mengungkapkan bahwa penanaman konsep perkalian kepada siswa belum optimal. Hal ini terlihat pada proses pembelajaran yang siswa terima tidak tercapai sebagaimana mestinya. Temuan lainnya adalah kurangnya minat siswa terhadap penyajian pembelajaran yang dilakukan secara daring. Hal ini sejalan dengan temuan Elsani (2021), bahwa hanya 10 siswa yang memahami konsep perkalian melalui pembelajaran berbasis daring. Berbeda dengan temuan peneliti yang menemukan bahwa proses pembelajaran daring kurang diminati siswa, Elsani (2021) mengungkapkan ketidakefektifan pembelajaran daring dikarenakan fasilitas siswa yang kurang memadai, seperti *handphone* dan jaringan internet.

Selanjutnya, penyebab siswa mengalami kesulitan pada operasi perkalian puluhan dan ratusan. Wawancara dilakukan terhadap subjek penelitian ketiga atau ditulis sebagai S3. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, mengungkapkan bahwa siswa cenderung mengingat proses pembelajaran konsep perkalian dari luar pembelajaran di sekolah. Hal ini juga ditemukan pada wawancara sebelumnya yang menyebutkan bahwa siswa belajar dengan orang tua bukan dengan guru. Informasi ini menjelaskan bahwa kegiatan proses pembelajaran belum tercapai

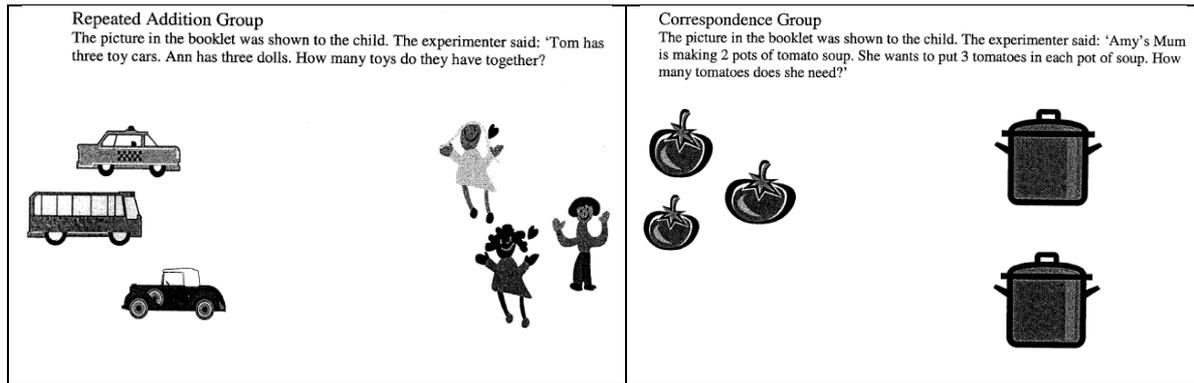
dengan baik. Sejalan dengan temuan Amalia et al. (2022), yang mengungkapkan bahwa faktor internal yang menyebabkan siswa kesulitan dalam mempelajari operasi perkalian adalah pendekatan guru terhadap siswa yang kurang terjalin, sehingga setiap informasi atau pengetahuan baru yang diperoleh siswa tidak tersimpan pada memori jangka panjang (*long term memory*) siswa.

Rekomendasi Desain Pembelajaran Konsep Perkalian. Berdasarkan temuan penelitian, pemahaman konsep perkalian siswa masih sangat terbatas. Salah satu penyebab dari rendahnya pemahaman siswa tersebut adalah proses pembelajaran yang belum optimal, yaitu proses pembelajaran yang masih bersandar pada proses “transfer ilmu” saja atau metode tradisional. Oleh sebab itu, perlunya perubahan terhadap pendekatan pembelajaran yang akan dilaksanakan agar memberikan proses pembelajaran yang bermakna bagi siswa.

Setidaknya dalam 5 tahun terakhir, ditemukan dua riset terkait kesalahan atau kesulitan siswa dalam memahami konsep bilangan berpangkat beserta solusinya. Pertama, hasil temuan Zain et al. (2022) mengemukakan bahwa alternatif solusi pembelajaran bilangan berpangkat terdiri atas menghafalkan 15 menit sebelum memulai pembelajaran, menggunakan metode bernyanyi dalam menghafal perkalian, dan menghafal perkalian dengan jarimatika. Kedua, hasil temuan Husnah et al. (2022) yang mengemukakan upaya dalam mengatasi kesulitan belajar matematika secara umum pada masa pandemi COVID-19. Dari kedua temuan tersebut belum ada yang membahas terkait bagaimana konsep perkalian seharusnya diajarkan.

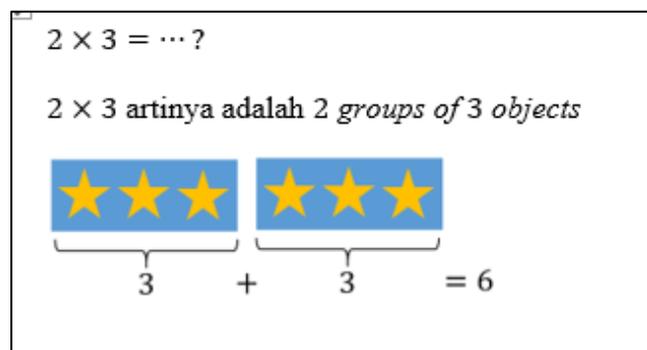
Solusi pendekatan pembelajaran khususnya pada topik perkalian telah banyak dibahas oleh peneliti sebelumnya. Namun, cenderung dari solusi tersebut menekankan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang. Seperti riset yang dilakukan oleh Pratiwi (2019), yang bertujuan untuk menanamkan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang melalui permainan congklak. Riset serupa dilakukan oleh Indriani et al. (2022) dalam memberikan solusi terhadap penanaman konsep perkalian melalui pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME). Namun, dalam penerapannya Indriani et al. (2022) memandang perkalian sebagai berulangnya operasi penjumlahan atau dapat ditulis sebagai $Y \times Z = Z + Z + Z + \dots$ (*sebanyak Z*).

Pemahaman konsep perkalian sebagai penjumlahan akan bermasalah ketika siswa menghadapi operasi perkalian yang memuat bentuk pecahan. Lebih lanjut, Park & Nunes (2001) telah melakukan riset tentang perbedaan pemahaman konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang dan *correspondence*. Diperoleh bahwa penalaran konsep perkalian siswa yang mempelajari sebagai skema *correspondence* lebih baik dibandingkan siswa yang mempelajari sebagai penjumlahan berulang (Park & Nunes, 2001). Oleh sebab itu peneliti memberikan rekomendasi dalam mengonstruksi konsep perkalian berdasarkan hasil temuan Park & Nunes (2001). Park & Nunes (2001) menjelaskan pemahaman konsep perkalian dalam skema *correspondence* sebagai relasi invarian antar dua kuantitas. Makna invarian yang dimaksud adalah suatu situasi yang tidak dapat disajikan dalam situasi penjumlahan (menjumlahkan sesuatu yang seragam atau sejenis). Berikut ilustrasi terkait perbedaan antara konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang dan *correspondence* yang diadaptasi dari Park & Nunes (2001).



Gambar 4. Konsep perkalian oleh Park & Nunes (2001)

Dalam hal ini, peneliti menyederhanakan konsep perkalian sebagai *correspondence situation* berdasarkan yang dikemukakan oleh Thompson (2008), yaitu $(a \times b)$ is a groups of b objects or is a of b . Berikut ilustrasinya.



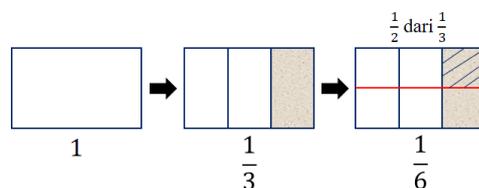
Gambar 5. $(a \times b)$ is a groups of b objects

Gambar 6 merupakan visualisasi pemahaman konsep yang diadaptasi dari Thompson (2008). Pada konsep tersebut, siswa diperkenalkan bahwa perkalian antara dua bilangan asli sebagai sebuah grup dari beberapa objek. Dalam hal ini siswa tidak langsung diperkenalkan sebagai penjumlahan berulang. Melainkan dari konsep tersebut, siswa akan mengonstruksi pengetahuan mereka terkait konsep perkalian antar dua bilangan asli hingga menuju pemahaman bahwa perkalian dua buah bilangan asli dapat direpresentasikan sebagai penjumlahan berulang. Hal ini akan meminimalisir hambatan siswa ketika berhadapan dengan perkalian selain bilangan asli.

Seperti yang telah divisualisasikan melalui Gambar 6, diberikan contoh yaitu bagaimana cara menghitung nilai dari 2×3 . Hal yang perlu ditanamkan kepada siswa adalah 2 disimbolkan sebagai banyaknya grup, kelompok, atau wadah. Sedangkan 3 disimbolkan sebagai suatu objek atau benda yang akan diisi ke dalam kelompok atau wadah tersebut. Sehingga ketika berhadapan dengan 2×3 , maka tuntun siswa untuk membentuk pemahaman *terdapat dua buah wadah yang masing-masing wadah diisi dengan 3 buah kelereng*. Kemudian untuk mencapai hasil dari 2×3 maka hitunglah total kelereng yang ada di dalam wadah tersebut. Lakukan hal ini dengan menyajikan beberapa perhitungan sederhana, hingga pada akhirnya menuntun siswa untuk menyimpulkan bahwa ketika mengalikan dua buah bilangan asli $(a \times b)$ maka hasilnya adalah $a + a + \dots + a$ (sebanyak b).

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \dots ?$$

$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ artinya adalah $\frac{1}{2}$ dari $\frac{1}{3}$



Gambar 6. $(a \times b)$ is a of b

Selanjutnya, Gambar 6 sebagai visualisasi ketika perkalian dalam bentuk pecahan. Dalam hal ini pemahaman siswa terhadap perkalian sebagai penjumlahan berulang menjadi tidak *compatible* ketika berhadapan dengan bentuk pecahan. Oleh sebab itu, pengetahuan awal siswa terhadap konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang harus ditekankan bahwa hal tersebut hanya untuk perkalian antar bilangan asli.

Pada visualisasi tersebut, siswa diarahkan untuk mengingat kembali konsep pecahan sebagai landasan dalam menghitung perkalian yang memuat bentuk pecahan. Seperti pada contoh yang disajikan, $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ berarti siswa diarahkan untuk membuat representasi dari $\frac{1}{3}$ dalam bentuk arsiran. Selanjutnya siswa membuat arsiran kembali untuk $\frac{1}{2}$ dari bentuk $\frac{1}{3}$ yang telah dibuat. Hingga pada hasil akhir, bagian yang tersisir dua kali merupakan hasil dari $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$. Lakukan hal yang serupa untuk contoh perkalian yang sederhana, sampai pada siswa mampu mengonstruksi bahwa perkalian dari bentuk pecahan $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}$ sebagai $\frac{a \times c}{b \times d}$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa terhadap konsep perkalian terdiri atas: (1) kesalahan dalam memahami konsep perkalian sebagai operasi penjumlahan; (2) kesalahan dalam memahami konsep perkalian sebagai gabungan dari operasi penjumlahan dan perkalian; (3) kesulitan pada operasi perkalian puluhan dan ratusan. Adapun penyebab terindikasinya kesalahan konsep perkalian pada siswa adalah proses pembelajaran yang dilakukan belum optimal, diantaranya adalah kurang diminati siswa dan tidak menuntun siswa dalam mengonstruksi konsep perkalian, sehingga pemahaman siswa hanya sebatas pada memori jangka pendek siswa. Oleh sebab itu, alternatif solusi yang dapat diberikan adalah dengan menyusun pendekatan pembelajaran yang mampu membantu siswa dalam mengonstruksi pengetahuannya. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat diberikan adalah dengan mengenalkan konsep perkalian dalam skema *correspondence*. Oleh sebab itu, diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat mempertimbangkan rekomendasi tersebut untuk diterapkan kepada siswa dan lebih baik lagi dapat menyusun desain pembelajaran baru untuk penanaman konsep perkalian kepada siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam proses penulisan riset ini. Ucapan khusus disampaikan kepada kepala MTs Darud Da'wah Wal Irsyad Tani Aman serta kepada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Kalimantan Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, D. R., Chan, F., & Sholeh, M. (2022). Analisis Kesulitan Siswa Belajar Operasi Hitung Perkalian Pada Pembelajaran Matematika di kelas IV. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3), 945–957. <https://core.ac.uk/download/pdf/322599509.pdf>
- Bruner, J. S. (1967). *On Knowing: Essays for The Left Hand*. Harvard University Press.
- Cahyadi, F., & Wakhyudin, H. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Kelas II Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Materi Perkalian dan Pembagian. *Jurnal Gentala Pendidikan Dasar*, 5(2), 183–190. <https://online-journal.unja.ac.id/gentala/article/view/9356>
- Elsani, H. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Perkalian Siswa Pada Pembelajaran Matematika Berbasis Daring Kelas 2 Sdn 2 Cibadak. *Alpen: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 38–49. <https://doi.org/10.24929/alpen.v5i1.77>
- Fatimah, C., Wirnawa, K., & Dewi, P. S. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Operasi Perkalian Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v1i1.250>
- Hasibuan, E. K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Di Smp Negeri 12 Bandung. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7(1), 18–30. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>
- Hendriana, H., Prahmana, R. C. I., & Hidayat, W. (2019). The Innovation of Learning Trajectory on Multiplication Operations for Rural Area Students in Indonesia. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 397–408. <https://doi.org/10.22342/jme.10.3.9257.397-408>
- Husnah, A., Tahir, M., & Affandi, L. H. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas III Dalam Menyelesaikan Soal Materi Operasi Hitung Perkalian pada Masa Pandemi Covid-19. *Journal of Classroom Action Research*, 4(2), 19–28. <https://doi.org/10.29303/jcar.v4i1.1587>
- Hutagalung, R. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Guided Discovery Berbasis Budaya Toba Di SMP Negeri 1 Tukka. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, ISSN(2), 70–77.
- Indah, P. J., Saputro, B. A., & Sundari, R. S. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Operasi Hitung Perkalian dan Pembagian Pada Masa Pandemi (Covid-19) di Sekolah Dasar. *DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(2), 129–138. <https://doi.org/10.21831/didaktika.v3i2.35479>
- Indriani, N., Salsabila, Z. P., & Firdaus, A. N. A. (2022). Pemahaman Konsep Perkalian dengan Menggunakan Metode RME pada Peserta Didik Kelas III MI Miftahul Huda. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 9(1), 105–113. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v9i1a9.2022>
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties in Initial Algebra Learning in Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683–710. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>
- Kemendikbud. (2018). *Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*.
- Kusumasari, D. A., Kiswoyo., & Sary, R. M. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Perkalian Pada Siswa Sekolah Dasar. *Gentala Pendidikan Dasar*, 6(I), 104–117. <http://online-journal.unja.ac.id/index.php/gentala>
- Marhayati, & Huda, N. (2019). Mendeteksi Pemahaman Konsep Perkalian Mahasiswa Calon Guru Madrasah Ibtidaiyah Melalui Problem Posing. *MADRASAH*, 12(1), 63–73.
- Noviyanti, A., & Rizki, R. (2019). Perbandingan Siswa Les dan Tidak Les Terhadap Prestasi

- Belajar Biologi di SMA Negeri 8 Banda Aceh. *BIONatural*, 6(1), 102–114. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/bio/article/viewFile/335/288>
- Oktafiani, W., Budiarti, M. R., Solekha, S., Yulistia, T. F., Oktaviani, O. M., & Widodo, S. (2018). Trans Model Mathematics Education (T2Me) Untuk Meningkatkan Keterampilan Operasi Hitung Perkalian Berbantuan Teknik Subatsaga Di Sekolah Dasar. *Metodik Didaktik*, 14(1), 1–7. <https://doi.org/10.17509/md.v14i1.9347>
- Park, J. H., & Nunes, T. (2001). The Development of the Concept of Multiplication. *Cognitive Development*, 16(3), 763–773. [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(01\)00058-2](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(01)00058-2)
- Pratiwi, R. D. (2019). Analisis Penanaman Konsep Perkalian sebagai Penjumlahan Berulang melalui Pemanfaatan Permainan Congklak pada Siswa Kelas II SDN Babatan I/456 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar (JPGSD)*, 7, 2613–2622.
- Pujiono, A. M., Sary, R. M., & Subekti, E. E. (2022). Analisis Kemampuan Berhitung Materi Perkalian untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar*, 12(24), 31–38. <https://doi.org/10.26877/malihpeddas.v12i1.12654>
- Rifanti, V. N., Nur, A., Rosyidah, K., & Mataram, U. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Operasi Hitung Perkalian Pada Siswa Kelas III SDIT Samawa Cendekia. *Renjana Pendidikan Dasar*, 1(3), 121–136.
- Riswadi, M. L., & Adirakasiwi, A. G. (2021). Studi Kasus Rendahnya Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Perkalian Case Study of The Low Mathematical Reflective Thinking Skill of Students in Solving Multiplication Problems. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 116–124.
- Suryadi, D. (2019). Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR). In *Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR)*. Departemen Pendidikan Matematika, UPI.
- Thompson, I. (2008). *Teaching and Learning Early Number*. McGraw-Hill, Inc.
- Zain, B. R. N., Saputra, H. H., & Musaddat, S. (2022). Analisis Kesulitan Memahami Perkalian 1 Sampai dengan 10 Siswa Kelas 2 SDN 3 Loyok Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1429–1434. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3b.788>