

## Kajian *Learning Obstacle* pada Topik Bilangan Berpangkat Ditinjau dari Literasi PISA 2021

Syein Fadilla Putri Sumirat<sup>1</sup>, Eyus Sudihartini<sup>2✉</sup>, Encum Sumiaty<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, Indonesia  
syefnps@upi.edu

### Abstract

The purpose of this study is to find out the type of learning obstacle on the topic of integers reviewed from PISA mathematical literacy 2021. The method used in this research is qualitative by using a didactical design research framework, focused on learning obstacles. The instrument for studying "learning obstacles" is designed based on PISA 2021 mathematical literacy. The participants of this study were six students of class IX at one of the junior high schools in the city of Bandung. Data is collected through writing tests and interviews. The collected data were analyzed descriptively. The results showed that there are five types of learning obstacles, understanding of the concept of multiplication on the attachment, understanding the operation of the sum of rank numbers, understanding in describing  $a^n$ , understanding in solving problems related to association, as well as the connection of the concept of rank numbers and decimal shapes.

**Keywords:** Learning Obstacle, Didactical Design Research, Rank Numbers, Mathematical Learning, Qualitative Research Design Research

### Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui jenis learning obstacle pada topik bilangan bulat yang ditinjau dari literasi matematis PISA 2021. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif dengan menggunakan kerangka penelitian desain didaktis (didactical design research), yang terfokus pada learning obstacle. Instrumen untuk mengkaji learning obstacle didesain berdasarkan literasi matematis PISA 2021. Partisipan penelitian ini adalah enam siswa kelas IX di salah satu SMP di kota Bandung. Data dikumpulkan melalui tes tulis dan wawancara. Data yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat lima jenis learning obstacle yaitu pemahaman konsep perkalian pada perpangkatan, pemahaman operasi penjumlahan bilangan berpangkat, pemahaman dalam menjabarkan  $a^n$ , pemahaman dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perpangkatan, serta koneksi konsep bilangan berpangkat dan bentuk decimal.

**Kata kunci:** Learning Obstacle, Didactical Design Research, Bilangan Berpangkat, Pembelajaran Matematika, Penelitian Kualitatif

Copyright (c) 2023 Syein Fadilla Putri Sumirat, Eyus Sudihartini, Encum Sumiaty

✉ Corresponding author: Eyus Sudihartini

Email Address: syefnps@upi.edu (Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, Indonesia)

Received 22 November 2022, Accepted 30 December 2022, Published 17 January 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1933>

## PENDAHULUAN

Hambatan belajar (*learning obstacle*) penting dikaji karena dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Hambatan belajar ini mengakibatkan siswa kesulitan dalam belajar khususnya pada topik bilangan berpangkat. Apabila hambatan belajar (*learning obstacle*) tersebut berlanjut, maka akan berdampak kurang baik terhadap kualitas pembelajaran siswa pada materi-materi selanjutnya (Alfian, 2016). Haqq mendapati bahwa siswa mengalami hambatan dalam menyelesaikan permasalahan matematis yaitu berupa kurangnya pemahaman konsep dan penguasaan materi prasyarat (Haqq & Toheri, 2019). Kemudian Pusandari dkk. mengungkapkan bahwa minimnya pemahaman siswa dalam memahami masalah, pemahaman konsep serta melakukan operasi hitung lah yang menjadi hambatan siswa saat belajar (Pusandari et al., 2019). Brousseau mengategorikan *learning obstacles* ke dalam tiga

jenis, yaitu *ontogenical learning obstacle* (hambatan yang berhubungan dengan kesiapan mental dan kematangan kognitif siswa dalam menerima pengetahuan), *epistemological learning obstacle* (hambatan karena adanya keterbatasan pemahaman dan penguasaan siswa tentang sesuatu (konsep, permasalahan atau lainnya) dan *didactical learning obstacle* (hambatan yang diakibatkan karena sistem didaktis seperti faktor urutan dan atau tahapan kurikulum penyajiannya, bahan ajar yang digunakan oleh siswa yang dapat menimbulkan kesalah pahaman) (Brousseau, 2006).

Bilangan berpangkat merupakan salah satu materi matematika yang wajib dipelajari di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas IX, hal ini selaras dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 37 tahun 2018. Materi bilangan berpangkat ini merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika karena merupakan salah satu prasyarat materi-materi selanjutnya. Konsep bilangan berpangkat juga diperlukan dalam pelajaran lainnya seperti Biologi, Fisika, maupun Kimia.

Kenyataannya saat ini masih ada siswa yang mengalami hambatan belajar (*learning obstacle*) dalam materi bilangan berpangkat. Dari hasil wawancara singkat yang dilakukan oleh Fauziah (Fauziah, 2016) bersama dengan seorang siswa kelas X di salah satu SMA di Kota Bandung, didapatkan bahwa salah satu penyebab hambatan belajar pada topik bilangan berpangkat diantaranya karena lupa. Fauziah menduga penyebabnya karena siswa yang hanya memahami materi saat pembelajaran, atau siswa yang sebenarnya tidak paham, namun hanya hapal langkah-langkah mengerjakan soal seperti yang didemonstrasikan oleh guru. Selanjutnya, penyebab lupa diduga karena siswa hanya memahami beberapa konsep matematika dan tidak mengintegrasikannya. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya pemaknaan pada saat proses pembelajaran (Dewi, 2014). Peneliti juga melakukan studi pendahuluan dengan memberikan soal kepada empat siswa kelas IX yang berasal dari sekolah yang berbeda dengan sekolah yang menjadi tempat penelitian serta memberikan soal kepada salah satu mahasiswa di kota Bandung. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti kepada keempat siswa tersebut didapatkan beberapa temuan kesalahan dan kesulitan yang dialami siswa dalam mengerjakan soal mengenai konsep bilangan berpangkat. Berikut ini merupakan respon salah satu siswa dalam studi pendahuluan.

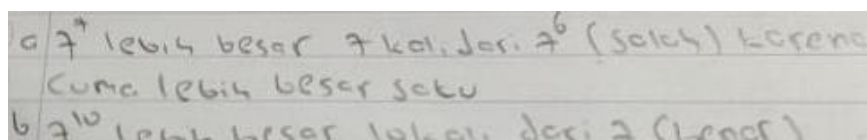
Soal:

Tabel 1. Soal Studi Pendahuluan

| Pernyataan                                    | Benar | Salah |
|---|-------|-------|
| Nilai $7^7$ lebih besar 7 kali daripada $7^6$ |       |       |
| Nilai $7^{10}$ lebih besar 10 kali daripada 7 |       |       |

Tentukanlah apakah pernyataan tersebut benar atau salah dengan memberi tanda ceklis (v)!

Jawaban Siswa:



Gambar 1. Jawaban Siswa pada Soal Bilangan Berpangkat

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 1, siswa mengetahui bahwa  $7^7 = 7^6 \times 7^1$  tapi menurut siswa  $7^7$  itu hanya lebih besar satu dari pada  $7^6$ . Hal ini diduga karena siswa hanya melihat nilai pangkat dari setiap bilangan. Begitu pula dengan poin soal yang kedua, siswa menganggap pernyataan “Nilai  $7^{10}$  lebih besar 10 kali daripada 7” itu benar. Hal ini dikarenakan siswa hanya melihat dari nilai pangkat setiap bilangan. Artinya, siswa masih kesulitan dalam menjabarkan  $a^n$ .

Hasil studi pendahuluan yang diberikan kepada mahasiswa di kota Bandung diperoleh masih terdapat kesalahan jawaban dalam salah satu soal yang dikerjakan. Berikut ini hasil jawaban dari mahasiswa tersebut.

Soal:

Manakah pernyataan yang benar sesuai daftar bilangan berikut?

$28 \times 10^{-6}$ ; 0,0000029;  $2,8 \times 10^8$ ; 1270000000

- Bilangan-bilangan tersebut terurut dari yang terkecil sampai ke yang terbesar
- Bilangan-bilangan tersebut terurut dari yang terbesar sampai ke yang terkecil
- Jika 0,0000029 dikeluarkan, bilangan-bilangan tersebut terurut dari yang terbesar sampai ke yang terkecil
- Jika 0,0000029 dikeluarkan, bilangan-bilangan tersebut terurut dari yang terkecil sampai ke yang terbesar
- Jika  $2,8 \times 10^8$  dan 1270000000 ditukar posisinya maka bilangan-bilangan tersebut akan terurut dari yang terkecil sampai ke yang terbesar

Jawaban Mahasiswa:

- Bilangan-bilangan tersebut terurut dari yang terkecil sampai ke yang terbesar.

Jawaban mahasiswa tersebut tidak tepat karena jika semua bilangan diubah menjadi bentuk desimal maka akan menjadi 0,000028; 0,0000029; 280000000; 1270000000. Sehingga bilangan-bilangan tersebut akan terurut dari yang terkecil sampai terbesar jika 0,0000029 dikeluarkan yaitu menjadi 0,000028; 28000000; 1270000000.

Hasil studi pendahuluan dalam penelitian ini didukung dengan beberapa penelitian terkait konsep bilangan berpangkat. Beberapa temuan penelitian menunjukkan hambatan belajar (*learning obstacle*) siswa ketika memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep bilangan berpangkat dan bentuk akar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Pinahayu, 2015), banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal bilangan berpangkat, diantaranya sebagai berikut.

Soal:

Hitunglah nilai dari  $2^3 \times 4^2$  !

Jawaban siswa:

$$2^3 \times 4^2 = 8^{3+2} = 8^5 = 32.768.$$

Siswa mengalikan bilangan pokok pada eksponen dan menjumlahkan pangkatnya ketika melakukan perkalian pada bilangan berpangkat. Siswa melakukan demikian karena biasanya siswa hanya menghafal bahwa pada perkalian bilangan berpangkat, pangkatnya dijumlahkan sedangkan jika pembagian bilangan berpangkat, pangkatnya dikurangkan.

Penelitian berjudul *Learning Obstacle* Pemahaman Matematis Siswa SMP pada Materi

Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar yang dilakukan oleh Tsuroyya (Tsuroyya, 2020) juga ditemukan beberapa kesalahan dan kesulitan siswa dalam mengerjakan soal mengenai bilangan berpangkat dan bentuk akar. Berikut salah satu respon siswa dalam studi pendahuluan yang dilakukan oleh Tsuroyya.

Soal:

Hitunglah nilai dari  $\left(\frac{2^5 \times 3^4}{2^3 \times 3^3}\right)^2$

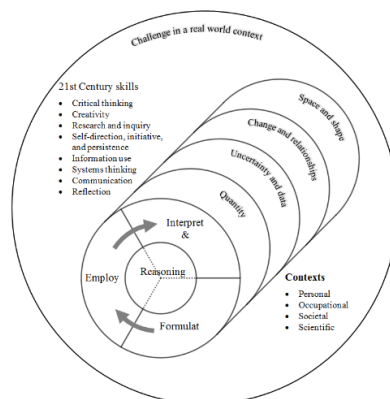
Jawaban siswa:

$$\frac{6^9}{6^6} = \frac{6^{18}}{6^{12}} = 1^6$$

Berdasarkan jawaban siswa tersebut kesalahan pertama yang dilakukan siswa yaitu dia mencoba untuk mengubah  $\left(\frac{2^5 \times 3^4}{2^3 \times 3^3}\right)^2$  menjadi  $\frac{6^9}{6^6}$  dengan mengalikan antara basis dari masing-masing bilangan berpangkat lalu nilai pangkatnya dijumlahkan. Kesalahan kedua yaitu siswa melakukan pembagian antara  $6^{18}$  dengan  $6^{12}$  sehingga hasil akhirnya menjadi  $1^6$ . Artinya siswa mengetahui sifat-sifat operasi pada bilangan berpangkat, namun tidak memahami maknanya.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Lembayung (Lembayung, 2017) mengenai Hambatan belajar (*learning obstacle*) yang dihadapi siswa ketika memecahkan masalah yang melibatkan pangkat dan bentuk akar. Lembayung berkesimpulan bahwa siswa mengalami beberapa hambatan belajar, antara lain pemahaman siswa terhadap konsep bilangan dengan pangkat dan bentuk akar, variasi informasi soal, khususnya mengubah bentuk akar menjadi pangkat pecahan tetapi dengan ketentuan yang telah ditentukan. bilangan pokok, dan menghubungkan konsep bilangan dengan pangkat dan bentuk akar dengan konsep matematika selain akar (dalam hal ini konsep akar dengan diagonal persegi panjang) dan hambatan belajar terkait dengan pemecahan masalah pemecahan masalah.

Topik bilangan masuk ke dalam salah satu bagian dari kajian literasi matematis PISA 2021 (OECD, 2021). Hal ini dapat dilihat dari gambar 2.



Gambar 2. PISA 2021: Hubungan Antara Penalaran Matematis, Pemecahan Masalah, Konten Matematis, Konteks dan Keterampilan Abad ke-21

Gambar 2 mengilustrasikan literasi matematis yaitu hubungan antara penalaran matematis, pemecahan masalah, konten matematis, konteks dan keterampilan abad ke-21. Literasi matematis merupakan kemampuan seseorang untuk merumuskan, menggunakan dan menafsirkan matematika

dalam berbagai konteks (Mansur, 2018). Kemampuan literasi merupakan salah satu kemampuan tingkat tinggi, pada zaman modern ini siswa dituntut harus memiliki kemampuan literasi matematika yang tinggi agar mampu bersaing dengan negara lain (Masfufah & Afriansyah, 2021). Literasi matematis ini pun menuntut siswa agar mengkomunikasikan serta menjelaskan fenomena yang dilaluinya dalam kehidupan sehari-hari (Habibi & Suparman, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya (Fauziah, 2016; Lembayung, 2017; Tsuroyya, 2020) belum ditemukan kajian *learning obstacle* pada topik bilangan berpangkat dari literasi matematika PISA 2021. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis *learning obstacle* pada topik bilangan berpangkat ditinjau dari literasi matematis PISA 2021. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya dalam mendesain didaktis yang tepat untuk mengatasi *learning obstacle* yang ditemukan pada topik bilangan berpangkat ditinjau dari literasi matematis PISA 2021.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan kerangka penelitian desain didaktis (*Didactical Design Research*). Suryadi berpendapat (dalam Evayanti, 2013) pada penelitian desain didaktis (*Didactical Design Research*), terdapat tiga tahapan yang akan dilakukan, yaitu analisis situasi didaktis, analisis metapedadidaktik, dan analisis retrospektif. Penelitian ini baru mencapai tahap analisis situasi didaktis yaitu melakukan studi literatur untuk mengetahui adanya *learning obstacle* serta jenis-jenis *learning obstacle* pada materi bilangan berpangkat.

Instrumen ini diujikan ke enam responden siswa SMP kelas IX. Pada penelitian ini terdapat enam responden yaitu siswa kelas IX di salah satu SMP di kota Bandung. Di mana Responden 1 (P01), Responden 2 (P02), dan Responden 3 (P03) adalah siswa perempuan. Sedangkan Responden 4 (L04), Responden 5 (L05), dan responden 6 (L06) adalah siswa laki-laki. Keenam responden ini dipilih secara *purposive sampling* dengan pertimbangan siswa dapat bekerjasama sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan baik.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu melalui tes tulis dan wawancara. Wawancara dilakukan setelah hasil jawaban responden diperiksa. Dan wawancara ini dilakukan secara fleksibel, sesuai dengan kesalahan dan cara berpikir keenam responden terhadap soal. Instrumen tes terdiri dari lima soal, yang didesain berdasarkan literasi matematis PISA 2021, tiga soal pilihan ganda, satu soal uraian, dan satu soal uraian. Kemudian data yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif.

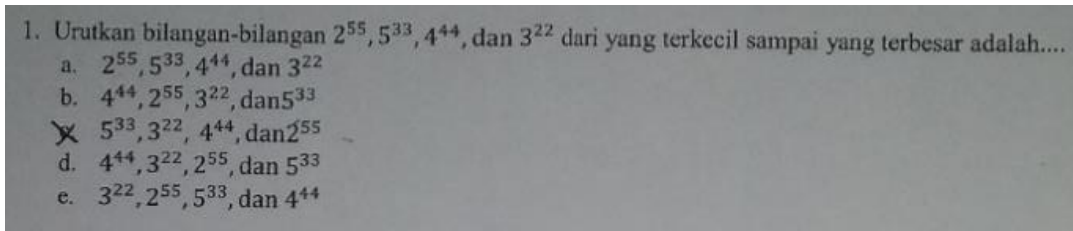
## HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara responden diperoleh data sebagai berikut.

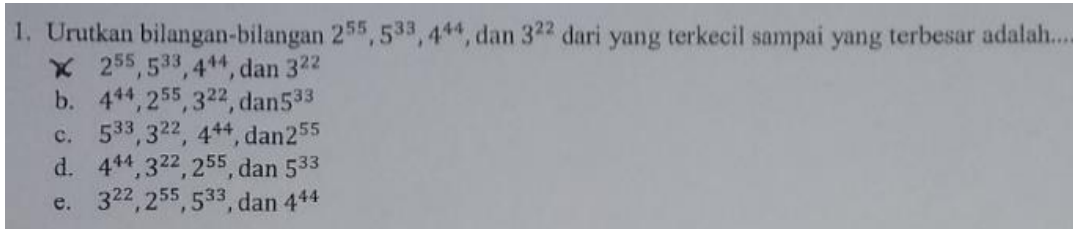
### *Soal Nomor 1*

Soal nomor 1 para responden diminta untuk mengurutkan bilangan-bilangan berpangkat dari yang terkecil sampai yang terbesar. 4 dari 6 responden menjawab benar yaitu responden P03, L04, L05, dan L06. Sedangkan responden P01 menjawab c.  $5^{33}$ ,  $3^{22}$ ,  $4^{44}$ , dan  $2^{55}$  dan reponden P02 menjawab

a.  $2^{55}, 5^{33}, 4^{44}$ , dan  $3^{22}$ . Berikut ini jawaban dari responden P01 dan P02.



Gambar 3. Jawaban Nomor 1 Responden P01



Gambar 4. Jawaban Nomor 1 Responden P02

Saat ditanya mengapa memilih jawaban tersebut kedua responden menjawab bahwa mereka mengacu pada pangkatnya. Responden P01 mengurutkan dari pangkat terkecil hingga terbesar dan memilih opsi jawaban yang mendekatinya, sedangkan responden P02 mengurutkan dari pangkat terbesar hingga terbesar kemudian memilih opsi jawaban yang paling mendekatinya. Berikut ini petikan wawancara peneliti dengan responden P02.

P : *Kamu kenapa memilih jawabannya ini untuk nomor 1?*

P02 : *Mmm... aku liat pangkatnya Bu.*

P : *Di gimana kah pangkatnya?*

P02 : *Ini kan Bu jadi aku mah liat weh diurutin gitu. Aku bingung Bu.*

P : *Oh jadi kamu ngurutin dari yang gede ke yang kecil?*

P02 : *Iya Bu.*

Hasil wawancara menunjukkan bahwa terjadinya *epistemological learning* obstacle yaitu terkait pemahaman perkalian dua perpangkatan dengan basis yang sama.

### **Soal Nomor 2**

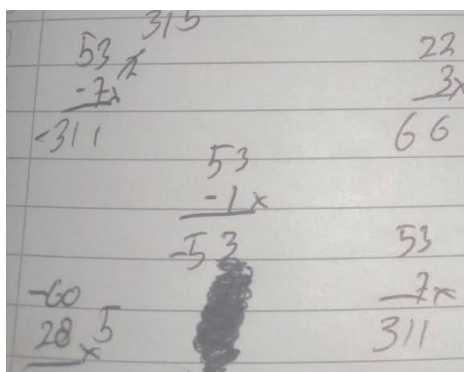
Soal nomor 2 responden diminta untuk menentukan nilai dari operasi penjumlahan bilangan berpangkat. Satu responden menjawab benar yaitu responden L04. Responden L04 menjawab  $(-1)^{53}$ , namun ada kekeliruan dalam menyelesaikan perhitungannya. Responden L04 menganggap bahwa  $(-7)^{53} + (-1)^{53} = (-8)^{53}$  dan  $(-8)^{53} + (7)^{53} = (-1)^{53}$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa reponden L04 masih kurang paham terhadap materi penjumlahan bilangan berpangkat. Berikut ini foto jawaban yang dikerjakan oleh responden L04.

Gambar 5. Jawaban Nomor 2 Responden L04

Satu responden tidak menjawab dan responden lainnya belum menjawab dengan tepat. Diambil salah satu contoh jawaban dari responden L05, responden L05 menjawab  $(-311) + (-53) + (311) = -675$ . Terlihat dari kotretannya, responden L05 beranggapan bahwa penyelesaian dari soal nomor 2 yaitu dengan pengalihan konstanta dengan pangkatnya  $((-7) \times 53), ((-1) \times 53), (7 \times 35)$ , namun juga terdapat kesalahan dalam perhitungannya yaitu  $(-7) \times 53 = -311$  dan  $7 \times 53 = 311$ , serta dalam menjumlahkannya pun responden L05 masih keliru. Sehingga dapat disimpulkan bahwa responden masih belum paham mengenai konsep bilangan berpangkat. Berikut ini foto jawaban dan kotretan responden L05.

$$(-311) + (-53) + (311) = -675$$

Gambar 6. Jawaban Nomor 2 Responden L05



Gambar 7. Kotretan Nomor 2 Responden L05

Berikut hasil wawancara peneliti (P) dengan responden L05.

P : Menurut kamu cara mengerjakan soal ini dikalikan antara ini dengan pangkatnya ya?

L05 : Iya

P : Kenapa?

L05 : Gatau Bu

Melihat hasil jawaban, coretan, serta hasil wawancara responden L05 peneliti menyimpulkan terdapat *epistemological learning obstacle* dalam hal pemahaman konsep dasar bilangan berpangkat terkhusus dalam penjumlahan bilangan berpangkat.

### Soal Nomor 3

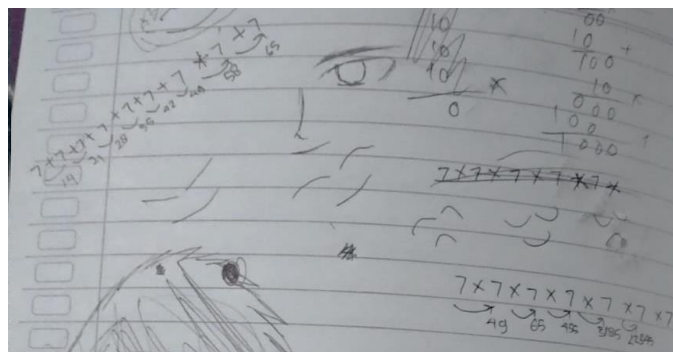
Soal nomor 3 ini responden diminta untuk menjawab benar atau salahkah pernyataan mengenai konsep dasar bilangan berpangkat. Hanya satu responden yang menjawab dengan benar seluruh poin pernyataan yaitu responden L04. Pada poin 1 ada satu responden yang menjawab salah yaitu responden P01 dan responden lainnya menjawab dengan benar. Pada poin 2 terdapat lima responden yang menjawab salah. Sebagai salah satu contoh yaitu responden L06, berdasarkan kotretannya responden L06 mengerjakan dengan benar pada poin 1 yaitu  $7^7 = 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$ , namun untuk poin 2 responden mendeskripsikan  $7^{10} = 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7$ . Ketika ditanya saat



wawancara pun responden kebanyakan memilih jawaban tersebut karena melihat pangkatnya saja. Dan pada poin 3 ada satu responden yang menjawab salah yaitu responden L05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi *epistemological learning obstacle* yaitu para responden masih kebingungan dalam menjabarkan  $a^n$ . Berikut ini foto hasil jawaban dan kotretan dari responden L06.

| Pernyataan                                    | Benar | Salah |
|---|-------|-------|
| Nilai $7^7$ lebih besar 7 kali daripada $7^6$ | ✓     |       |
| Nilai $7^{10}$ lebih besar 10 kali daripada 7 | ✓     |       |
| Nilai $2^3$ sama dengan $3^2$                 |       | ✓     |

Gambar 8. Jawaban Nomor 3 Responden L06



Gambar 9. Kotretan Nomor 3 Responden L06

Berikut hasil wawancara peneliti (P) dengan responden L06.

P : *Kamu kenapa memilih jawaban benar untuk nomor 1?*

L06 : *Iya Bu benar kalo  $7^7$  lebih besar dari  $7^6$*

P : *Coba baca lagi soalnya, jadi soal ini tuh maksudnya apakah  $7^7$  tuh lebih besar 7 kali daripada  $7^6$*

L06 : *Oh iya Bu, mmm... bener berarti Bu.*

P : *Kenapa?*

L06 : *Soalnya pangkatnya 7*

P : *Lalu untuk yang kedua?*

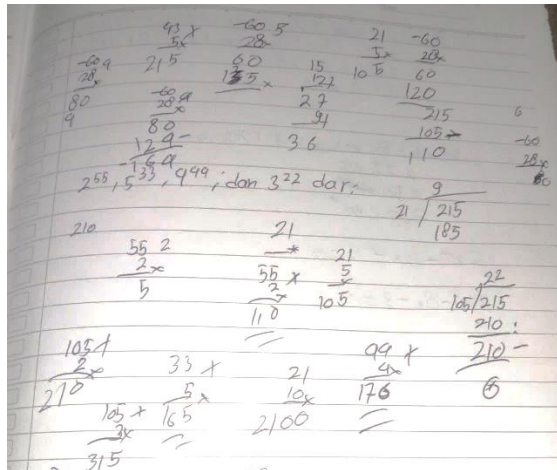
L06 : *Bener juga Bu, soalnya pangkatnya 10*

#### **Soal Nomor 4**

Pada soal nomor 4 responden diperintahkan untuk menentukan nilai  $n$  terbesar yang memenuhi  $5(n^{21}) < 5^{43}$ . Terdapat dua responden yang menjawab dengan benar yaitu responden P02 dan P03, sedangkan empat lainnya menjawab tidak tepat yaitu responden P01, L05 dan L06 menjawab 22 sedangkan responden L04 menjawab 26. Berdasarkan kotretan jawaban responden L05, responden beranggapan bahwa soal nomor 4 diselesaikan dengan  $5 \times 21 = 105$  dan  $5 \times 43 = 215$ , kemudian responden membagi 215 dengan 105, namun terdapat kekeliruan dalam perhitungan membaginya



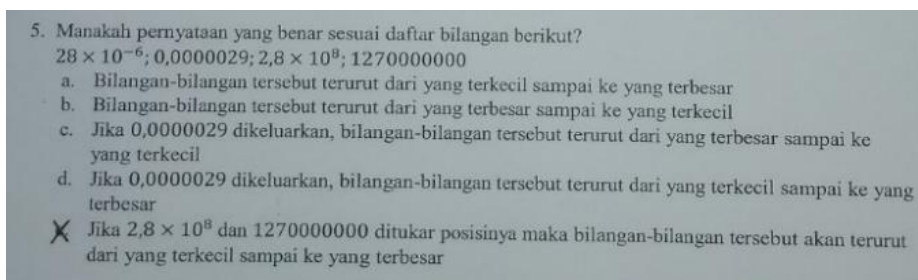
sehingga responden mendapatkan bahwa  $215:105 = 22$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa para responden masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah bilangan berpangkat yang soalnya divariskan. Berikut foto kotretan jawaban responden L05.



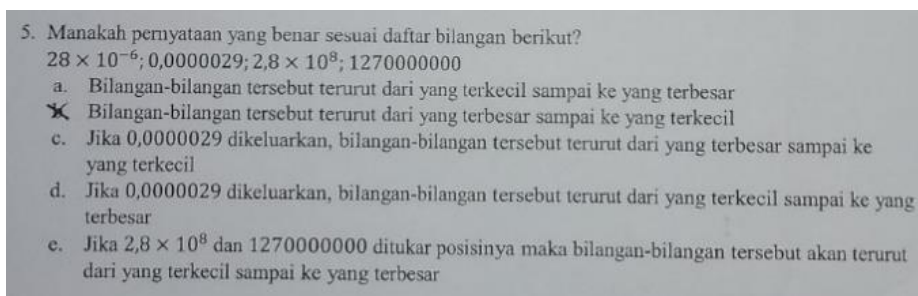
Gambar 10. Kotretan Nomor 4 Responden L05

**Soal Nomor 5**

Soal nomor 5 responden diminta untuk memilih pernyataan yang benar berdasarkan daftar bilangan yang disediakan. Sebanyak tiga responden menjawab dengan benar yaitu responden P01, L04 dan L06. Sedangkan tiga responden lainnya menjawab salah, responden P02 dan L05 memilih opsi jawaban yang “b. Bilangan-bilangan tersebut terurut dari yang terbesar sampai ke yang terkecil” dan responden P03 memilih opsi jawaban “e. Jika  $2,8 \times 10^8$  dan 1270000000 ditukar posisinya maka bilangan-bilangan tersebut akan terurut dari yang terkecil sampai ke yang terbesar”. Berikut foto jawaban dari responden P02 dan P03.



Gambar 11. Jawaban Nomor 2 Responden P02



Gambar 12. Jawaban Nomor 2 Responden P03

Berikut ini merupakan cuplikan hasil wawancara peneliti (P) dengan responden P03.

P : Kenapa kamu memilih jawabannya ini?

P03 : Gatau Bu bingung, aku ngasal

P : Berarti kamu gatau cara ngerjainnya harus gimana?

P03 : Iya Bu.

Peneliti menyimpulkan berdasar-kan hasil jawaban dan hasil wawancara dengan para responden bahwa ke-banyakan para responden tidak tahu bagaimana cara menjawabnya sehingga memilih opsi jawaban dengan ngasal. Berdasarakan temuan dari penelitian, disusunlah *learning obstacle* yang dialami oleh responden pada setiap soal dalam bentuk tabel, guna mempermudah dalam memahaminya.

Tabel 2. *Learning Obstacle* Partisipan pada Tiap Soal

|            | Soal 1                                  | Soal 2  | Soal 3            | Soal 4                                    | Soal 5  |
|------------|---|---|-------------------|---|---|
| <b>P01</b> | Mengerjakan perkalian pada perpangkatan | Mengerjakan operasi penjumlahan bilangan berpangkat | Menjabarkan $a^n$ | Mengerjakan masalah mengenai perpangkatan | Koneksi konsep bilangan berpangkat dengan konsep bilangan desimal |
| <b>P02</b> | Mengerjakan perkalian pada perpangkatan | Mengerjakan operasi penjumlahan bilangan berpangkat | Menjabarkan $a^n$ | Tidak ada                                 | Koneksi konsep bilangan berpangkat dengan konsep bilangan desimal |
| <b>P03</b> | Tidak ada                               | Mengerjakan operasi penjumlahan bilangan berpangkat | Menjabarkan $a^n$ | Tidak ada                                 | Koneksi konsep bilangan berpangkat dengan konsep bilangan desimal |
| <b>L04</b> | Tidak ada                               | Mengerjakan operasi penjumlahan bilangan berpangkat | Tidak ada         | Mengerjakan masalah mengenai perpangkatan | Koneksi konsep bilangan berpangkat dengan konsep bilangan desimal |
| <b>L05</b> | Tidak ada                               | Mengerjakan operasi penjumlahan bilangan berpangkat | Menjabarkan $a^n$ | Mengerjakan masalah mengenai perpangkatan | Koneksi konsep bilangan berpangkat dengan konsep bilangan desimal |
| <b>L06</b> | Tidak ada                               | Tidak tahu apa yang harus dikerjakan.               | Menjabarkan $a^n$ | Mengerjakan masalah mengenai perpangkatan | Koneksi konsep bilangan berpangkat dengan konsep bilangan desimal |

Berdasarkan Tabel 2, terdapat lima jenis *learning obstacle* yang dialami partisipan, yaitu kurang paham bagaimana mengerjakan soal yang menerapkan konsep perkalian dua perpangkatan dengan basis yang sama, kurang paham dalam mengerjakan operasi penjumlahan bilangan berpangkat, kurang paham menjabarkan  $a^n$ , kesulitan mengerjakan soal yang menggunakan konsep perkalian pada perpangkatan yang divariasikan, serta hambatan yang berkaitan dengan peng-koneksi konsep bilangan berpangkat dan

bentuk akar dengan konsep matematika lain, dalam hal ini konsep perpangkatan dengan desimal.

Dari hasil temuan peneliti tersebut, terdapat responden yang sudah bisa menyelesaikan permasalahan mengenai topik bilangan berpangkat yang ditinjau dari literasi matematis PISA 2021. Namun mayoritas responden masih mengalami *learning obstacle*, hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lembayung (Lembayung, 2017) yang mana siswa mengalami hambatan belajar pada materi bilangan pangkat, seperti hambatan belajar terkait dengan pemahaman siswa terhadap konsep yang berkaitan dengan bilangan pangkat dan bentuk akar, variasi informasi pada soal, menghubungkan konsep bilangan pangkat dan bentuk akar dengan konsep matematika lainnya, dan hambatan belajar yang berkaitan dengan pemecahan masalah masalah. Selain itu juga dalam penelitian Fauziah (Fauziah, 2016) ditemukan hambatan belajar pada topik bilangan eksponensial, khususnya hambatan belajar yang berkaitan dengan pengertian bilangan rasional positif atau negatif pangkat bilangan bulat positif, pengertian bilangan pangkat nol, pengertian bilangan rasional positif atau negatif pangkat bilangan bulat negatif, mengubah bentuk bilangan dengan pangkat pecahan menjadi akar dan sebaliknya, menyederhanakan eksponen dan bilangan radikal, dan mengubah bilangan menjadi notasi ilmiah. bahan diagonal persegi panjang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat lima jenis *learning obstacle* terkait topik bilangan berpangkat yang dihubungkan dengan literasi matematis PISA 2021 diantaranya yaitu *learning obstacle* pertama berkaitan dengan pemahaman konsep perkalian pada perpangkatan, *learning obstacle* kedua berkaitan dengan pemahaman operasi penjumlahan bilangan berpangkat, *learning obstacle* ketiga berkaitan dengan pemahaman dalam menjabarkan  $a^n$ , *learning obstacle* keempat berkaitan dengan kesulitan mengerjakan masalah yang berkaitan dengan perpangkatan, serta *learning obstacle* kelima berkaitan dengan pengkoneksian konsep bilangan berpangkat dan bentuk desimal. Perlunya penelitian lanjutan yaitu desain didaktis yang disusun berdasarkan temuan *learning obstacle* terkait konsep bilangan berpangkat berdasarkan literasi matematis PISA 2021.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada partisipan penelitian ini dan pada PUI-PT PUSBANGDDRINDO atas dana yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

## REFERENSI

Alfian, H. (2016). Mengatasi Hambatan Pemahaman Konseptual Matematis dengan Pendekatan Antisipasi Didaktis Materi Dalil Pythagoras di SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(1).

- Brousseau, G. (2006). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970–1990* (Vol. 19). Springer Science & Business Media.
- Dewi, D. A. K. (2014). *Desain Didaktis Konsep Garis Singgung Lingkaran Pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Peratama Berdasarkan Learning Obstacles dan Learning Trajectory*. Universitas Pendidikan Matematika.
- Evayanti, M. (2013). *Desain Didaktis Konsep Luas Daerah Jajargenjang pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fauziah, N. S. (2016). *Desain Didaktis Konsep Pangkat dan Akar Berdasarkan Learning Obstacle dan Learning Trajectory*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Habibi, H., & Suparman, S. (2020). Literasi Matematika dalam Menyambut PISA 2021 Berdasarkan Kecakapan Abad 21. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 57. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8177>
- Haqq, A. A., & Toheri, T. (2019). Reduksi hambatan belajar melalui desain didaktis konsep transformasi geometri. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(2), 117–127.
- Lembayung, T. (2017). *Desain Didaktis Materi Bilangan Berpangkat Pecahan Positif dan Bentuk Akar pada Siswa IX Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mansur, N. (2018). Melatih literasi matematika siswa dengan soal pisa. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 1*, 140–144.
- Masfufah, R., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis kemampuan literasi matematis siswa melalui soal PISA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 10*(2), 291–300.
- OECD. (2021). *PISA 2021 Mathematics Framework (Draft)*.
- Pinahayu, E. A. R. (2015). *Problematika Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Eksponen dan Alternatif Pemecahannya. Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA, 5* (3), 182–191.
- Puspondari, I., Praja, E. S., & Muhtarulloh, F. (2019). Pengembangan bahan ajar dengan pendekatan induktif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 8*(2), 307–318.
- Tsuroyya, I. (2020). *Learning Obstacle Pemahaman Matematis Siswa SMP pada Materi Bilangan Berpangkat dan Bentuk Akar*. Universitas Pendidikan Indonesia.