

Available online at <http://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/histogram/index>

Histogram : Jurnal Pendidikan Matematika 8(1), 2024, 149-159

LEARNING OBSTACLES MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA PADA MATAKULIAH KALKULUS

Muh, Rizal^{1*}, Nurhayadi², Rifka³

¹Universitas Tadulako ²Universitas Tadulako ³Universitas Tadulako

* Corresponding Author. Email: muh62.rizal@gmail.com

Received: 2 Februari 2024; Revised: 1 Maret 2024; Accepted: 31 Maret 2024

ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan mendapatkan mengungkap *learning obstacles* mahasiswa pada matakuliah kalkulus dengan penerapan case method. Untuk mencapai tujuan tersebut ditelusuri *learning obstacles* pada materi kalkulus setelah diajar dengan menerapkan case method. Learning obstacle tersebut ditelusuri melalui kategori Brousseau (2002) menggunakan metode observasi, *think aloud* dan *in depth interviwer*. Hasil yang diperoleh adalah umumnya mahasiswa Program studi Pendidikan Matematika mengalami *epistemological obstacle* pada matakuliah kalkulus khususnya pada materi pertidaksamaan dan operasi pada fungsi. Mahasiswa memiliki konsep yang sangat terbatas pada masalah tersebut, sehingga ketika diperhadapkan masalah dengan redaksi yang berbeda, mereka sulit untuk menyelesaikannya. Selain itu, mahasiswa juga mengalami *ontogenic obstacle* pada materi ini, mereka belum mampu memahami karena level materi yang dipelajari terlalu tinggi, tidak terhubung dengan pengetahuan yang telah dimiliki, mahasiswa juga mengalami *didactical obstacle* karena proses pembelajaran dimasa pandemic covid-19 ini berbasis online sementara model pembelajaran ini belum familiar bagi mereka.

Kata Kunci: Learning Obstacle, Kalkulus

ABSTRACT

Research with the aim of uncovering students' learning obstacles in calculus courses by applying the case method. To achieve this goal, learning obstacles were explored in calculus material after being taught by applying the case method. These learning obstacles were explored through Brousseau's (2002) categories using observation, think aloud and in depth interviewing methods. The results obtained were that students in the Mathematics Education Study Program generally experienced epistemological obstacles in the calculus course, especially in the material on inequalities and operations on functions. Students have a very limited concept of the problem, so that when faced with a problem with a different editorial team, it is difficult for them to solve it. Apart from that, students also experience ontogenic obstacles in this material, they are not able to understand because the level of material being studied is too high, it is not connected to the knowledge they already have, students also experience didactical obstacles because the learning process during the Covid-19 pandemic is based online while the model This learning is not yet familiar to them.

Keywords: Learning Obstacle, Calculus

How to Cite: Rizal, M., Nurhayadi, & Rifka. (2024). LEARNING OBSTACLES MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA PADA MATAKULIAH KALKULUS. *Histogram : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 149-159.

Copyright© 2020, THE AUTHOR (S). This article distributed under the CC-BY-SA-license.



I. PENDAHULUAN

Berdasarkan kurikulum, kalkulus merupakan matakuliah sains dasar yang wajib diprogram mahasiswa baru pada tahun pertama bersama pada program studi pendidikan matematika. Matakuliah ini struktur konsepnya tersusun secara hirarki dan saling berkaitan antara konsep yang satu dengan lainnya, sehingga untuk memahaminya membutuhkan konsep dasar yang baik. Indrawati & Hartati (2017) menyatakan bahwa kalkulus membutuhkan proses penguasaan dasar matematika yang dipelajari secara bertahap dan kontinu. Sebagai matakuliah dasar, seyogyanya dapat dikuasai dengan baik oleh mahasiswa, agar dalam mempelajari matakuliah selanjutnya tidak menimbulkan *learning obstacles*. Namun kenyataannya, masih banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan yang ditunjukkan banyaknya mahasiswa yang belum berhasil yakni, dari Daftar Peserta dan Nilai Akhir (DPNA) matakuliah kalkulus tiga tahun terakhir yakni 2017, 2018 & 2019 berturut-turut 26%, 27%, dan 71%. Rizal et al (2018) menyatakan bahwa pemahaman mahasiswa program studi pendidikan matematika pada matakuliah kalkulus masih rendah. Kesulitan yang dialami mahasiswa ini kemungkinan disebabkan konsep yang telah diterima di sekolah menengah belum memadai untuk memahami materi kalkulus. Selain itu, kemungkinan terjadi ketidaksesuaian antara pembelajaran yang diberikan dengan tingkat berpikir mahasiswa, sehingga tidak mampu menghubungkan konsep yang telah dimiliki dengan masalah yang dihadapi. Lee, Tang, Goh dan Chia (2001) menyatakan bahwa ketidakmampuan mahasiswa menyelesaikan masalah disebabkan lemahnya dalam menghubungkan konsep. Rizal et al (2018) mengatakan bahwa seseorang merespon dunia berdasarkan pengalaman sebelumnya, tetapi setiap pengalaman memuat aspek-aspek yang berbeda dengan pengalaman yang dialami sebelumnya. Aspek unik dari pengalaman ini menyebabkan perubahan dalam struktur kognitif. Kashefi, Ismail & Yusof (2012) menyatakan bahwa mahasiswa sulit belajar kalkulus karena ada keunikan bila dikaitkan pengalaman belajar sebelumnya.

Keunikan ini terjadi karena keterbatasan dalam memahami suatu konsep karena pemahamannya belum lengkap. Moru (2006) menyatakan hambatan epistemologis adalah terhambatnya suatu pengetahuan yang diperoleh karena keterbatasan pengetahuan. Rohimah (2017) dan Suryadi (2013) mengemukakan bahwa *epistemological obstacle* yaitu kesulitan pada proses pemahaman konsep yang terjadi akibat dari keterbatasan konteks yang siswa ketahui, sehingga ketika dihadapkan pada konteks yang berbeda siswa mengalami kesulitan dalam menggunakannya. Rasmania, Sugiatno, & Suratman, (2018) oleh Brousseau menjelaskan bahwa hambatan epistemologis merupakan hambatan yang timbul dari pendekatan yang berasal dari konsep belajar itu sendiri.

Selain itu hambatan belajar juga dapat terjadi ketika pengetahuan yang akan diterima tidak sesuai dengan tingkat berpikir mahasiswa. Hambatan seperti ini dapat terjadi ketika ada

peralihan jenjang pendidikan, misalnya dari sekolah menengah ke perguruan tinggi. Penyebab terjadinya hambatan pada kondisi ini karena level yang dimiliki terlalu rendah dan tidak sesuai dengan tingkat berpikir mereka, hambatan ini dinamakan *Ontogenic obstacle*.

Hambatan lain dapat juga terjadi karena pembelajaran yang dilakukan oleh pengajar yakni *didactical obstacle*. Banyak pengajar yang bagus dalam penguasaan materi, namun dalam mentransfer pengetahuannya sangat susah untuk diterima, terlebih lagi pembelajaran yang dilakukan secara online dimasa pandemic covid-19 yang belum familiar bagi mahasiswa. Habre S., & Abboud M., (2006) bahwa salah satu hambatan yang dialami untuk berpikir visual karena latar belakang pengajaran tradisional yang diterapkan. Pada kondisi berbeda, ada yang penguasaan materinya tidak terlalu menonjol, namun apa yang disampaikan dapat diterima oleh mahasiswa dengan baik. Hal ini kemungkinan menyampaikan materi dengan memperhatikan kondisi mahasiswa, menyesuaikan pengetahuan yang dimiliki mahasiswa dengan materi yang disajikan, sehingga materi yang disampaikan bermakna bagi mahasiswa.

Penelitian *learning obstacle* telah dilakukan Noto, Priatna and Dahlan, (2019) pada matakuliah geometri, mereka menemukan hambatan epistemologi pada pemahaman dan penerapan konsep, memvisualisasikan objek geometri, pemahaman masalah dan pembuktian. Astuti, (2017) menemukan *learning obstacle* pada matakuliah kombinatorik dalam mengklasifikasi objek-objek menurut sifatnya dan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. Puspitasari, Purwasih, & Nurjaman., (2017) menemukan *learning obstacle* mahasiswa pada matakuliah program linier terletak pada metode simpleks karena kurang paham konsep. Namun, hasil-hasil penelitian tersebut belum dimanfaatkan mencari solusi model pembelajaran yang sesuai *learning obstacle* yang dialami. Pada penelitian ini adalah mengungkap *learning obstacle* mahasiswa pada materi kalkulus dengan pembelajaran case method.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini mengambil 3 orang subjek dari mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Tadulako yang telah diajar dengan penerapan case method. Selanjutnya ditelusuri learning obstacle yang dialami mahasiswa dengan berpandu pada kategori Brousseau (2002) menggunakan metode observasi, *think aloud* dan *in depth interviwer*. Selanjutnya, data dianalisis mengacu kepada Rizal (2012) oleh Moleong yakni (1) menelaah seluruh data (2) Mereduksi data, (3) Melakukan pengelompokan data, (4) Melakukan kategorisasi data, (5) Melakukan pengkodean dan (6) Pemeriksaan data. Setelah melakukan pembelajaran dengan penerapan case method, mahasiswa diberikan masalah, masalah yang diberikan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel:1 Kode masalah kalkulus

Kode	Masalah kalkulus
M-1	Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\frac{1}{x-1} \geq 1$
M-2	Jika $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ dan $g(x) = \frac{1-x}{x}$, tentukan f/g dan daerah definisinya

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian yang diperoleh diuraikan pada bagian berikut ini. Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara subjek diperoleh sebagai berikut.

A. Paparan Data *Learning Obstacle* pada Pertidaksamaan (M-1)

Jawab :

$$a. \frac{1}{x-1} \geq 1 \Rightarrow \frac{1}{x-1} - 1 \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{1 - (x-1)}{x-1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{1 - x + 1}{x-1} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{-x + 2}{x-1} \geq 0$$

maka :

$$-x + 2 \geq 0$$

$$-x \geq -2$$

$$x \leq 2$$

$$x - 1 \geq 0$$

$$x \geq 1$$

Jadi, $HP = \{x \mid 1 \leq x \leq 2, x \in \mathbb{R}\}$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan S-1

Berdasarkan hasil pekerjaan S-1 pada materi kalkulus tentang pertidaksamaan fungsi rasional diperoleh bahwa mereka belum dapat menentukan batas titik uji, mereka mengerjakan secara terpisah antara pembilang dan penyebut dari fungsi tersebut. Pembilang $-x+2 \geq 0$ dan penyebut $x-1 \geq 0$ diselesaikan sebagaimana mengerjakan pertidaksamaan linier. Untuk mengetahui alasan dalam pengerjaan, maka dilakukan wawancara mendalam, petikan wawancara disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Wawancara S-1 saat menyelesaikan M-1
 wawancara S-1 tentang M-1

P : Apakah sudah pernah dapat Materi ini di SMA ?

M : Sudah pak

P : Apakah sudah pernah diajar pada materi kalkulus?

M : Sudah pak

P : Kenapa kamu mengambil $-x+2 \geq 0$ dan $x-1 \geq 0$ (S1-M1)

M : untuk menentukan daerah himpunan penyelesaian

P : Bagaimana caranya kamu menentukan titik batas 1 dan 2 pada garis bilangan

M : dari mana ya (mereka tidak bisa ungkapkan alasannya)

P : Bagaimana kamu mendapatkan himpunan penyelesaiannya

M : Menggunakan pembilang dan penyebut tersebut

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara disimpulkan bahwa S-1 memiliki keterbatasan konsep yang mereka ketahui untuk menyelesaikan pertidaksamaan fungsi rasional. Mereka hanya memiliki pengetahuan mengerjakan pertidaksamaan linier, sehingga dalam mengerjakan fungsi

rasional, mereka menggunakan konsep penyelesaian pertidaksamaan linier dengan masing-masing penyebut dan pembilang diselesaikan secara parsial. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan S-1 mengalami *epistemological obstacle* dalam belajar kalkulus pada materi pertidaksamaan.

Sejalan dengan yang dikemukakan Hergenhahn dan Olson (Rizal, M, dkk, 2012) bahwa seseorang merespon situasi sekarang berdasarkan dengan pengetahuan sebelumnya. Oleh karena itu, apabila informasi yang baru diterima sekarang tidak mampu dihubungkan dengan informasi lama atau pengetahuan yang dimiliki, maka akan menimbulkan ketidakseimbangan dalam berpikir. Hal ini yang menyebabkan terjadinya learning obstacle bagi seseorang. Oleh karena itu dalam suatu pembelajaran sangat perlu dihubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan materi yang akan diajarkan sehingga pembelajaran itu bermakna (*meaningful learning*) sebagaimana yang dikemukakan oleh Dahar (Gazali dkk, 2016). Hal ini juga sejalan dengan Haylock & Thangata (Gazali dkk, 2016). menjelaskan bahwa pembelajaran bermakna jika dapat menggunakan pengetahuan yang mereka pelajari untuk memecahkan masalah dan untuk memahami konsep-konsep baru dengan mentransfer pengetahuan mereka untuk situasi dan masalah baru.

Learning obstacle S-2 pada M-1

Hasil pekerjaan S-2 dalam memecahkan M-1 sebagai berikut:

Tentukan himpunan penyelesaian berikut :

$$\frac{1}{x-1} = 1$$
$$1 = 1(x-1)$$
$$1 = x-1$$
$$2 = x$$

Gambar 2. Hasil Pengerjaan S-2

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa untuk materi kalkulus pada pertidaksamaan fungsi rasional diperoleh bahwa mereka belum memiliki konsep untuk menyelesaikan pertidaksamaan fungsi rasional. Mereka hanya memiliki konsep pengerjaan persamaan linier, sehingga dalam mengerjakan masalah ini tidak sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mengetahui alasan dalam pengerjaan, maka dilakukan wawancara mendalam, petikan wawancara disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Wawancara S-2 saat menyelesaikan M-1
wawancara S-2 tentang M-1

P: Apakah sudah pernah belajar/mendengar pertidaksamaan seperti ini (S2-M1) dari Sekolahmu
M: Sudah pernah pak
P: Apakah pernah diajar pada perkuliahan materi kalkulus tentang bentuk pertidaksamaan seperti ini (S2-M1)
M: Iya pak, tapi masalahnya tidak seperti ini
P: bentuknya sama

M: iya pak

P: Kenapa melakukan proses seperti ini (S2-M1)

M:(S2-M1) bisa dikali silang

P: apakah kamu pernah mengerjakan seperti ini

M: iya pak

P: di Sekolahmu atau dipembelajaran kalkulus

M: disini (pada pembelajaran kalkulus)

P: sebenarnya tidak bisa dikali silang, karena belum diketahui bahwa penyebut bernilai positif atau negative.

Berdasarkan pekerjaan dan wawancara dengan S-2 disimpulkan bahwa mereka belum memiliki konsep pengerjaan pertidaksamaan fungsi rasional. Mereka hanya memiliki konsep penyelesaian persamaan linier. Oleh karena itu mereka menyelesaikan masalah yang dihadapi hanya menggunakan konsep yang telah dimiliki yakni persamaan linier, sehingga hasil yang diperoleh tidak sesuai yang diharapkan. Hal ini memberikan gambaran bahwa konsep yang dimiliki mahasiswa tidak cukup memadai untuk mengerjakan masalah yang dihadapi dalam arti tingkat berpikir mahasiswa belum sesuai dengan masalah yang dihadapi sehingga pengerjaan masalah dilakukan menggunakan prosedur yang keliru. Berdasarkan hal tersebut maka disimpulkan subjek S-2 mengalami *Ontogenic obstacle* dalam belajar kalkulus.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Rizal, M dkk (2012) bahwa apabila stimulus yang diterima tidak sesuai dengan tingkat berpikir seseorang, maka akan terjadi ketidakstabilan struktur berpikir. Pada kondisi seperti ini akan memunculkan learning obstacle pada seseorang dan ini akan berlangsung terus menerus hingga terjadi kondisi equilibrium yaitu suatu kondisi kestabilan dalam proses berpikir yang dicapai ketika informasi/stimulus yang baru diterima berhubungan dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

Learning obstacle S-3 pada M-1

Hasil pekerjaan S-3 dalam memecah M-1 sebagai berikut:

Tentukan himpunan penyelesaian berikut :

a) $\frac{1}{x-1} \geq 1$

$\Rightarrow \frac{1}{x-1} - 1 \geq 0$

$\Rightarrow \frac{1}{x-1} - \frac{x-1}{x-1} \geq 0$

$\Rightarrow \frac{1-(x-1)}{x-1} \geq 0$

$\Rightarrow \frac{1-x+1}{x-1} \geq 0$

$\Rightarrow \frac{-x+2}{x-1} \geq 0$

* Untuk pembilang
 $-x+2 \geq 0$
 $-x \geq -2$
 $x \leq 2$

* Untuk penyebut
 $x-1 > 0$
 $x > 1$

* Titik uji

+++	+++	+++
1,5	2	

Jadi, Hp = $\{x \mid 1 < x \leq 2, x \text{ bilangan real}\}$

Gambar 3. Hasil Pengerjaan S-3

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa untuk materi kalkulus pada pertidaksamaan fungsi rasional diperoleh bahwa mereka belum dapat menentukan batas titik uji, mereka mengambil pembilang $-x+2 \geq 0$ dan penyebut $x-1 \geq 0$ dari pertidaksamaan fungsi rasional kemudian

diselesaikan sebagaimana mengerjakan pertidaksamaan linier. Untuk mengetahui alasan dalam pengerjaan, maka dilakukan wawancara mendalam, petikan wawancara disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4.Wawancara S-3 saat menyelesaikan M-1

wawancara S-3 tentang M-1
P : apakah sudah pernah dapat materi ini di SMA ?
M : Sudah pak
P : Apakah sudah pernah diajar pada materi kalkulus?
M : Sudah pak
P : Kenapa kamu mengambil $-x+2 \geq 0$ dan $x-1 \geq 0$
M: untuk menentukan daerah himpunan penyelesaian
P : Bagaimana caranya kamu menentukan titik batas 1,5 dan 2 pada garis bilangan
M: dari mana ya (mereka tidak bisa Ungkapkan alasannya)
P: Bagaimana kamu dapat himpunan penyelesaiannya
M:menggunakan pembilang dan penyebut tersebut

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara mendalam dengan S-3 disimpulkan bahwa, mereka memiliki keterbatas konsep yang diketahui untuk menyelesaikan pertidaksamaan fungsi rasional. Mereka hanya memiliki pengetahuan mengerjakan pertidaksamaan linier, sehingga dalam mengerjakan fungsi rasional, mereka menggunakan konsep penyelesaian pertidaksamaan linier dengan masing-masing menyelesaikan secara parsial antara pembilang dan penyebut. Kemudian titik batas yang diambil dilakukan tanpa dasar akibat dari keterbatasan konsep yang dimiliki. Hambatan yang terjadi adalah *epistemological obstacle* dalam mempelajari pertidaksamaan.

B. Paparan Data Learning Obstacle pada Operasi fungsi (M-2)

Learning obstacle S-4 pada M-2

Hasil Pekerjaan S-4 dalam memecahkan M-2 sebagai berikut.

Jika $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ dan $g(x) = \frac{1-x}{x}$, tentukan f/g dan daerah
 definisinya!
 Jawab :

$$\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\frac{1-x}{1+x}}{\frac{1-x}{x}} = \frac{1-x}{1+x} \cdot \frac{x}{1-x}$$

$$= \frac{x}{1+x}$$
 Def ; $1+x \neq 0$
 $x \neq -1$
 $D_f = (-\infty, -1) \cup (-1, \infty)$ //

Gambar 4. Hasil Pengerjaan S-4

Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa pada operasi fungsi dan daerah definisinya diperoleh bahwa S-4 dapat melakukan operasi pembagian dua fungsi, namun mereka tidak mengetahui bahwa f/g dapat dioperasikan dengan syarat $x \neq -1$ dan $x \neq 0$. S4 hanya

memperhatikan fungsi baru yang dihasilkan tanpa memperhatikan syarat yang harus dipenuhi sehingga fungsi tersebut dapat dioperasikan. Untuk mengetahui lebih jauh tentang karakteristik *learning obstacle* S-4 pada operasi fungsi dan daerah definisinya dilakukan wawancara mendalam, petikan wawancara sebagai berikut:

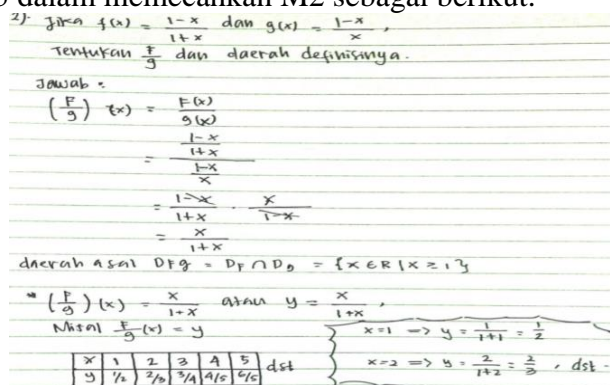
Tabel 6. Wawancara S-4 saat menyelesaikan M-2
 wawancara S-4 tentang M-2

P : Apakah kamu sudah pernah melakukan operasi dua fungsi
 M : Sudah pernah
 P : apakah pernah diajar di sekolah ?
 M : Sudah pak
 P : Apakah sudah pernah diajar pada materi kalkulus?
 M : Sudah pak
 P : dari mana kamu dapat daerah definisinya
 M : dari sini (S4-M2)
 P : apakah bisa berproses sampai kesini (S4-M2) kalau dan $x = 0$
 M : bisa pak, sambil melihat (S4-M2)
 P : Apakah g terdefinisi pada $x = 0$
 M : Tidak
 P : Kalau tidak terdefinisi, apakah bisa sampai kesini (S4-M2)
 M : Tidak
 P : Jadi daerah definisi f/g adalah $R - \{-1, 0\}$

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa S4 memiliki keterbatasan konsep yang mereka ketahui, mereka mengoperasikan dua fungsi dengan menggunakan konsep mengoperasikan dua bilangan bulat. Akibatnya, mereka sulit menentukan daerah definisi fungsi yang baru diperoleh. Uraian ini memberikan gambaran bahwa S4 mengalami *epistemological obstacle* dalam belajar kalkulus.

Learning obstacle S-5 pada M-2

Hasil pekerjaan S-5 dalam memecahkan M2 sebagai berikut.



Gambar 5. Hasil Pekerjaan S-5

Berdasarkan hasil pekerjaan S-5 pada operasi fungsi dan daerah definisinya diperoleh bahwa S-6 dapat melakukan operasi pembagian dua fungsi, sebagaimana mengoperasikan dua bilangan bulat kemudian mengambil bilangan bulat x yang positif untuk didisubstitusi ke dalam fungsi yang baru diperoleh. Untuk mengetahui lebih jauh tentang karakteristik *learning obstacle* S-5 pada

operasi fungsi dan daerah definisinya dilakukan wawancara mendalam, petikan wawancara sebagai berikut:

Tabel 7. Wawancara S-5 saat menyelesaikan M-2
wawancara S-5 tentang M-2

P : Apakah sudah pernah diajar membagi dua fungsi di SMA atau hanya membagi dua bilangan bulat?
M: Sudah pak, ini hamper sama mengoperasikan dua bilangan bulat
P : Apakah materi seperti ini diajar pada matakuliah kalkulus?
M : Sudah pak
P : Dari mana kamu peroleh (S5-M2)
M : dari irisan daerah definisi f yang positif dan daerah definisi fungsi g yang positif
P : Apakah daerah definisi f dan g tidak ada yang negative
M : diam (tidak bisa memberikan alasan)
P : Terus
M: selanjutnya diuji, diambil $x = 0, 1, 2, 3$ diperoleh nilai $y = \sim, 0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, 3, 4$
P : Kalau nilai x diantara 1 dan 2 tidak memenuhi
M : memenuhi juga
P : Kenapa tidak diambil juga
M: Diam (tidak bisa memberikan alasan).

Berdasarkan hasil pekerjaan dan wawancara mendalam di atas dapat disimpulkan bahwa S5 mengerjakan operasi pembagian dua fungsi sebagaimana mengoperasikan dua bilangan bulat sehingga ketika mengoperasikan dua fungsi, mereka mengalami kendala dalam menentukan daerah definisinya. Hal ini memberikan gambaran bahwa S-5 memiliki keterbatasan konsep yang mereka ketahui sehingga dalam mengoperasikan dua fungsi menggunakan pengalaman mereka mengoperasikan dua bilangan bulat. Berdasarkan hal ini maka S5 disimpulkan mengalami *epistemological obstacle* dalam belajar kalkulus. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Hudojo (Hasratuddin, 2014) apabila konsep yang dimiliki terbatas maka akan mengalami kesulitan dalam belajar materi berikutnya, karena konsep dalam matematika tersusun secara hirarki dan penalarannya deduktif. Untuk mempelajari konsep B, maka harus memahami konsep A terlebih dahulu. Brousseau, (2002) oleh Sierpinska mengemukakan bahwa hambatan epistemologis terjadi ketika pengetahuan tidak mencukupi. Oleh karena itu sangat penting untuk mendorong dan memberikan bekal mahasiswa tentang kalkulus yang merupakan dasar dalam mempelajari matematika sehingga tidak mengalami hambatan dalam belajar matematika selanjutnya. Indrawati & Hartati (2017) menyatakan bahwa kalkulus membutuhkan proses penguasaan dasar matematika yang dipelajari secara bertahap dan kontinu. Hal ini dimaksudkan bahwa agar tidak terjadi hambatan dalam belajar kalkulus perlu penguasaan dasar matematika yang baik.

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *learning obstacle* pada matakuliah kalkulus setelah menerapkan pembelajaran dengan case method dapat disimpulkan bahwa:

1. Mahasiswa Program studi Pendidikan Matematika mengalami *epistemological obstacle* pada matakuliah kalkulus khususnya pada materi pertidaksamaan dan operasi pada fungsi. Mahasiswa memiliki konsep yang sangat terbatas dari materi ini sehingga tidak dapat menyelesaikan masalah ini.
2. Mahasiswa juga mengalami *ontogenic obstacle* pada materi pertidaksamaan, operasi pada fungsi, mereka belum mampu memahami karena level materi yang dipelajari tidak terhubung dengan pengetahuan yang telah dimiliki.
3. Mahasiswa mengalami hambatan pembelajaran karena penerapan system pembelajaran yang dilakukan secara online, sementara mahasiswa belum familiar dengan system pembelajaran tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R. (2017). Analisis Learning Obstacles Mahasiswa Dalam Mempelajari Materi Kombinatorial. *Jurnal Edumath*, Volume 3 No. 1, Januari 2017 Hlm. 56-64 ISSN Cetak : 2356-2064 ISSN Online : 2356-2056
- Brousseau, Guy. (2002). *Theory of Didactical Situation in Mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher
- Borg, W R., & Gall, M D., (1983). *Educational Research (An Introduction)*. Fourth Edition. New York & London: Longman Inc.
- Habre, S., & Abboud, M. (2006). Students' conceptual understanding of a function and its derivative in an experimental calculus course. *Journal of Mathematical Behavior*, 25(1), 57–72. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2005.11.004>
- Hamidreza, K., Ismail, Z., & Yusof, Y. M. (2012). Overcoming Students Obstacles in Multivariable Calculus through Blended Learning: A Mathematical Thinking Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 56(October), 579–586. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.691>
- Indrawati, F. & Hartati, L. (2017). Peran Penguasaan Dasar Matematika dan Persepsi Mahasiswa Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Mata Kuliah Kalkulus I. *Jurnal Formatif*, 7(2), 107–114. <https://doi.org/10.30998/formatif.v7i2.2226>
- Lee, K. L., Tang, W., Goh, N., & Chia, L. (2001). The Predicting Role of Cognitive Variables In Problem Solving In Mole Concept. *Cemistry Education: Research and Practice in Europe*, 2(3), 285–301.
- Mulyadi. (2010). *Diagnosis Kesulitan Belajar Dan Bimbingan Terhadap Pkesulitan Belajar Khusus*. Yogyakarta: Nuha Litera.
- Moru, E. K. (2006). Epistemological Obstacles in Coming to Understand the Limit Concept at Undergraduate Level: A Case of the National University of Lesotho. *University Of The Western Cape*, 1–232. <http://etd.uwc.ac.za/xmlui/handle/11394/1921>
- Noto, M. S., Priatna, N., & Dahlan, J. A. (2019). Analysis of learning obstacles on transformation geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042100>
- Puspitasari, I., Purwasih, R., & Nurjaman, A. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Program Linear. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1), 39–46.

<http://journal.unipma.ac.id/index.php/jipm>

- Rasmania, Sugiatno, & Suratman, D. (2018). *Hambatan Epistimologis Siswa dalam Menentukan Domain Dan Range Fungsi Kuadrat Di Sekolah Menengah Atas*. 1–9.
- Rismawati, Y., Nurlitasari, L., Kadarisma, G., & Rohaeti, E. E. (2018). Analisis Karakteristik Learning Obstacle Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Bangun Datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(2), 99–106. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.93-218>
- Rizal, M., Budayasa, I. K., Lukito, A., Siswono, T. Y. . (2012). Proses Berpikir Siswa Dalam Melakukan Estimasi Masalah Berhitung Berdasarkan Jenis Kelamin. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 18(Juni), 48–57. <http://journal.um.ac.id/index.php/jip/article/view/3382>
- Rizal, M., Lefrida, R., & Linawati. (2018). Profile of Calculus Problem Solving of Mathematics Education Students. 174(Ice 2017), 251–255. <https://www.atlantispress.com/proceedings/ice-17/25893072>
- Rizal M, & M. J. (2017). Calculus Problem Solving Behavior of Mathematic Education Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 2017 - Iopscience.iop.org, 824, 1–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Rohimah, S. M. (2017). Analisis Learning Obstacles Pada Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 10(1). <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1293>
- Sukmadinata, N S. (2012). *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakrya
- Suryadi, D. (2013). Didactical Desain Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Prosding seminar nasional matematika dan pendidikan matematika STKIP Siliwangi bandung*, 1, 3-12.
- Wong, B., & Kokko, H. (2005). Is science as global as we think? *Trends in ecology & evolution*, 20(9), 475-476.
- Haykin, S. (1994). *Neural networks: a comprehensive foundation*. Prentice Hall PTR.
- Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. (2012). *Computer architecture: a quantitative approach*. Elsevier.
- Gazali, Y R (2016) Pembelajaran Matematika Yang Bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika* September - Desember 2016, Vol. 2, No. 3. ISSN 2442-3041.
- Hasratuddin (2014), Pembelajaran Matematika Sekarang dan yang akan Datang Berbasis Karakter. *Jurusan Matematika Universitas Negeri Medan*, Vol. 1, No. 2, September 2014. ISSN: 2355-4185