

ANALISIS *LEARNING OBSTACLES* KONSEP GEOMETRI PADA MAHASISWA SEMESTER 1 PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOSEN SEKOLAH DASAR

Een Unaenah

Universitas Muhammadiyah Tangerang, Indonesia
een_unaenah@ymail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan soal konsep geometri. Beberapa mahasiswa terlihat kebingungan ketika dihadapkan dengan soal yang tidak biasa diberikan oleh Dosen. Maka harus adanya suatu rencana pengembangan untuk mengantisipasi berbagai kemungkinan respon mahasiswa. Tujuan penelitian adalah mengeksplorasi dan menganalisis hambatan belajar (*learning obstacles*) untuk merancang desain didaktis pembelajaran konsep dasar matematika materi geometri yang dapat diterapkan di semester 1 prodi PGSD. Penelitian menggunakan metode kualitatif. Partisipan penelitian yaitu 120 mahasiswa Prodi PGSD semester 1 pada tiga kelas dengan karakteristik yang berbeda. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik dokumentasi, wawancara, tes dan observasi. Data dianalisis secara kualitatif untuk mengetahui jenis *learning obstacle*, kemudian peneliti menyusun antisipasi didaktis pedagogis berdasarkan *learning obstacle* yang telah teridentifikasi. Hasil penelitian yang diperoleh adalah *ontogenical obstacle*, *didactical obstacle*, *epistemological obstacle* mahasiswa pada pembelajaran konsep dasar matematika materi geometri dan *Hypotetichal learning trajectory*.

Kata kunci: *learning obstacle*, *hypotetichal learning trajectory*, *konsep geometri*.

Abstract

This research is motivated by the difficulties of students in working on the concept of geometry. Some students look confused when faced with an unusual problem given by the lecturer. So there should be a development plan to anticipate the various possibilities of student responses. The objective of the research is to explore and analyze learning obstacles to design the didactic design of basic mathematical concepts of material geometry that can be applied in semester 1 of the PGSD study program. The research used qualitative method. The study participants were 120 students of PGSD 1st semester in three classes with different characteristics. Data collection is done by using documentation, interview, test and observation. Data were analyzed qualitatively to know the type of learning obstacle, then the researcher made anticipation of pedagogical didaktis based on learning obstacle which have been identified. The results obtained are ontogenical obstacle, didactical obstacle, epistemological obstacle of students on learning basic concepts of mathematical material geometry and Hypotetichal learning trajectory.

Keywords: *learning obstacle*, *hypoteticha learning trajectory*, *geometry concept*

PENDAHULUAN

Konsep dasar matematika merupakan salah satu mata kuliah yang dianggap sulit oleh sebagian mahasiswa PGSD karena matematika yang khas dengan rumus dan perhitungan. Geometri merupakan salah satu topik dalam konsep dasar matematika di Prodi PGSD yang dianggap sulit dipahami oleh sebagian mahasiswa. Pada dasarnya mahasiswa belum memahami konsep geometri terlebih menyelesaikan soal pemecahan masalah. Hal ini berdasarkan hasil tes kemampuan matematika dan wawancara mahasiswa. Hasil tes kemampuan matematika menunjukkan bahwa

20 dari 40 mahasiswa menjawab salah ketika diberikan soal geometri.

Pemahaman konsep geometri yang kurang menjadi salah satu penyebab timbulnya ketidakmampuan dalam menjawab soal dengan benar meskipun soal yang diberikan merupakan soal yang sudah dipelajari dari SD, SMP dan SMA. Selain itu, pemahaman yang kurang dapat disebabkan oleh cara pengajaran dosen pada proses pembelajaran di kelas.

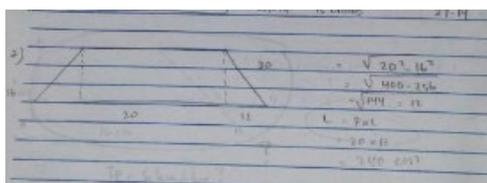
Berdasarkan observasi banyak mahasiswa yang menjawab soal dengan salah, karena terbentur pemahaman yang mereka miliki. Mereka masih salah dalam menghitung jawaban

dan mereka belum paham dengan soal yang berbeda, artinya soal yang tidak biasa mereka dapatkan.

Soal yang diberikan yaitu:

“Sebuah trapesium siku-siku memiliki panjang sisi atas 16cm, panjang sisi miring 20cm dan tinggi 16 cm. Hitunglah luas trapesium tersebut!”

Terdapat beberapa mahasiswa yang menggunakan rumus luas dengan benar, karena untuk menjawab soal tersebut tidak langsung menggunakan rumus luas trapesium, harus mencari sisi bawah terlebih dahulu dengan menggunakan pythagoras. Setelah diwawancara mahasiswa menjawab: “terlalu berpatok dengan contoh soal, sehingga diberikan soal yang berbeda kebingungan”. Adapun salah satu jawaban yang diberikan mahasiswa dari soal yang diberikan yaitu:



Gambar 1. Jawaban Mahasiswa

Berdasarkan kasus yang ditemukan tersebut, peneliti mencoba mencari tahu jawaban melalui pengajaran yang telah dilakukan dosen pada semester 1. Maka, peneliti mewawancarai dosen yang mengajar pada semester tersebut. Berdasarkan hasil wawancara, dosen berpendapat “semua konsep telah diberikan dengan baik, contoh soal dan rumus telah dijelaskan. Jika masih tidak mengerti geometri kemungkinan besar mahasiswa tidak paham konsep sejak mereka masih dibangku sekolah dan ketika pembelajaran mereka tidak serius”. Pernyataan yang diberikan dapat dibenarkan dengan banyaknya data *learning obstacles* yang dialami mahasiswa yaitu *ontogenical obstacles* dan *epistemological obstacles*, artinya kesulitan belajar mahasiswa bukan karena pembelajaran yang diberikan dosen.

Dari hasil tes dan kasus yang terjadi dapat disimpulkan bahwa kurangnya pemahaman konsep geometri menjadi salah satu penyebab timbulnya ketidakmampuan mahasiswa dalam menjawab soal dengan benar dan kekeliruan dalam menjawab soal. Terlebih lagi ketika

mahasiswa dihadapkan dengan soal yang tidak biasa dicontohkan. Maka mahasiswa akan merasa kesulitan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya. Hal inilah yang biasa disebut dengan hambatan belajar (*learning obstacle*). Menurut Suryadi (2008) menyatakan terdapat tiga jenis *learning obstacles*, yaitu *ontogenical obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*.

Hambatan-hambatan (*obstacles*) tersebut menurut Brousseau (1997, hlm. 86) dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu *obstacle of ontogenic origin* (kesiapan mental belajar), *obstacle of didactical origin* (akibat sistem pendidikan) dan *obstacle of epistemological origin* (pengetahuan mahasiswa yang memiliki konteks aplikasi yang terbatas). Hambatan ontogeni (*obstacle of ontogenic origin*) terjadi karena proses pembelajaran yang tidak sesuai dengan kesiapan anak. Oleh karena itu, hambatan ontogeni erat kaitannya dengan perkembangan mental mahasiswa yang dihubungkan dengan faktor usia dan tingkat perkembangan. Jika hambatan itu muncul hanya karena perkembangan mental yang lambat dan bukan karena penyakit bawaan, maka hambatan itu akan hilang dengan sendirinya seiring dengan pertumbuhan mahasiswa tersebut. Hambatan didaktis (*obstacle of didactical origin*), yaitu hambatan yang terjadi akibat dari kekeliruan proses pembelajaran yang berasal dari sistem pembelajaran di sekolah itu sendiri. Hambatan didaktis hanya tergantung pada pilihan atau proyek dalam suatu sistem pendidikan. Hambatan epistemologis (*obstacle of epistemological origin*) menurut Duroux (Suryadi, 2008) pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya. Dalam hal ini, pandangan mahasiswa terhadap konsep yang satu dengan konsep yang lain terputus-putus dan tidak komprehensif.

Konsep geometri pada penelitian ini yaitu materi konsep dasar geometri, konsep bangun datar dan konsep bangun ruang. Sebagaimana tercantum dalam Rencana Pembelajaran Semester mata kuliah konsep dasar matematika dengan standar kompetensi: “mahasiswa dapat memahami konsep dasar geometri. (RPS KD Matematika, Th. 2016-2017).

METODE

Metode yang dipilih pada penelitian ini yaitu metode kualitatif deskriptif. Alasan memilih metode kualitatif karena penelitian ini mendeskripsikan kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati serta berusaha eksplorasi secara mendalam pada fenomena sentral tentang *learning obstacles* konsep dasar Geometri mahasiswa PGSD semester 1. Selain itu, penelitian ini berusaha mengungkap jenis *learning obstacles* konsep geometri mahasiswa PGSD semester 1 serta faktor yang menyebabkan terjadinya *learning obstacles*, dengan data yang dikumpulkan adalah berupa kata-kata, gambar, dan bukan berupa angka-angka.

Prosedur penelitian ini dimulai dengan memberikan tes kemampuan matematika materi geometri, kemudian menyusun instrumen wawancara klinis untuk mengungkap *learning obstacles* dan faktornya, analisis *learning obstacles*, kemudian menyusun *hypothetical learning trajectory* (HLT) konsep geometri yang dapat diterapkan pada pembelajaran konsep dasar geometri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mencakup temuan *learning obstacles* yang terjadi ketika mahasiswa mengerjakan soal. Sedangkan pembahasan berisi tentang factor *learning obstacles*, antisipasi *learning obstacles* yang dialami mahasiswa pada proses pembelajaran, dan ketika mengerjakan soal. Berikut akan disajikan pemaparan data tentang *learning obstacles* berdasarkan urutan soal yang diberikan.

Soal no. 1

“Sebuah trapesium sama kaki memiliki panjang sisi atas 12 cm, tinggi 12cm dan panjang sisi miring 20 cm. Hitunglah luas trapesium tersebut!”

Soal di atas merupakan soal yang mencakup bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menghitung luas trapesium dan penggunaan rumus pythagoras. Dimana mahasiswa harus menentukan panjang sisi bawah untuk menghitung luas trapesium yang diminta pada soal tersebut. Berdasarkan analisis jawaban mahasiswa dari tiga kelas dalam mengerjakan soal nomor satu, diperoleh data mahasiswa yang menjawab salah ketika mengerjakan soal di atas.

Terdapat 33% pada kelas D, 55% pada E dan 50% pada F. Dapat disimpulkan bahwa mahasiswa belum mengetahui rumus pythagoras. Hal ini dibuktikan dengan respon mahasiswa yang menjawab salah ketika mengerjakan soal. Berikut ini adalah beberapa kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menjawab soal tersebut.

Kesalahan yang disebabkan karena tidak mengetahui harus menggunakan rumus pythagoras.

Hal ini diperkuat oleh beberapa responden yang menyatakan bahwa, tidak mengetahui bahwa soal tersebut harus dicari panjang sisi bawah yang menggunakan bantuan rumus pythagoras, tidak mengerti cara menghitungnya, dan susah menghitungnya. Berikut contoh jawaban mahasiswa yang mengalami kesalahan karena tidak mengetahui harus menggunakan rumus pythagoras.

2) Panjang sisi atas = 12 cm
Panjang sisi miring = 20 cm
Tinggi = 12 cm
Jawab :
Luas : $T = \frac{1}{2} \times (a + c) \times t$
 $= \frac{1}{2} \times (12 + 20) \times 12$
 $= \frac{1}{2} \times (32 \times 12)$
 $= \frac{1}{2} \times (384)$
 $= 192 \text{ cm}^2$

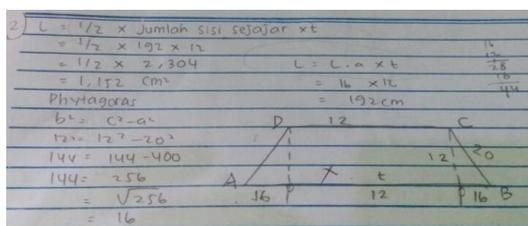
Gambar 2. Respon Mahasiswa Menunjukkan *Learning Obstacle*

Dapat dikatakan bahwa hampir sebagian mahasiswa salah dalam menghitung luas trapesium tersebut karena tidak menggunakan rumus pythagoras terlebih dahulu untuk mencari panjang sisi bawah. Ketika digali lebih dalam, ternyata mahasiswa juga asal dalam mengerjakan soal karena tidak mengetahui cara mencari panjang sisi bawah tersebut.

Kesalahan yang disebabkan karena tidak memahami proses penggunaan rumus pythagoras pada soal.

Kesalahan ini terjadi karena mahasiswa tidak memiliki kemampuan dalam proses penggunaan rumus pythagoras dalam menyelesaikan soal. Mereka belum tahu bagaimana cara menyelesaikan soal trapesium tanpa diketahui sisi bawah, belum memahami strategi atau cara menyelesaikan soal bangun datar tersebut. Hal ini terkait dengan prosedur mengerjakan soal. Sehingga menimbulkan kesulitan untuk

menghitung luas trapesium pada soal di atas, serta menyebabkan kesalahan lainnya pada proses penyelesaian soal. Berikut ini contoh jawaban mahasiswa yang mengalami kesalahan yang disebabkan karena tidak memahami cara menyelesaikan soal.



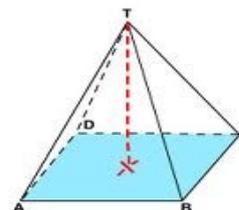
Gambar 3. Respon Mahasiswa Menunjukkan *Learning Obstacle*

Dapat dikatakan bahwa hampir sebagian mahasiswa menghitung luas trapesium dengan jawaban yang salah, karena mereka tidak memiliki pengetahuan prosedur mengerjakan soal. Ketika digali lebih mendalam, ternyata mahasiswa asal mengisi dengan jawaban yang mereka berikan, kemudian ada yang melihat pekerjaan temannya. Mahasiswa mengatakan susah menghitungnya. Setelah diberikan penjelasan tentang cara menghitung luas trapesium dengan benda nyata mencari terlebih dahulu panjang sisi bawah, mahasiswa mulai terbangun pola pikirnya.

Kedua kesalahan yang terjadi di atas merupakan kesalahan yang terjadi akibat mahasiswa tidak memiliki pemahaman konsep pembagian. Hal ini terjadi karena perbedaan tuntutan berpikir pada bahan ajar. Maka dapat disimpulkan mahasiswa mengalami *ontogenical obstacle* sebagaimana pendapat Suryadi (2008) menyatakan bahwa "*ontogenical obstacle* yaitu hambatan yang dihadapi oleh mahasiswa karena perbedaan tuntutan berpikir pada bahan ajar yang dapat menimbulkan *under achievement*." Perbedaan tuntutan berpikir pada bahan ajar merupakan factor yang menjadikan mahasiswa mengalami *learning obstacles*. Bahan ajar yang terlalu tinggi sehingga tidak terbangunnya pola pikir mahasiswa sesuai dengan harapan. Selain itu bahan ajar terlalu rendah juga dapat menimbulkan *learning obstacles* karena bahan ajar yang terlalu rendah pada mahasiswa yang cerdas akan menimbulkan *under achievement*.

Soal no. 2

Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika panjang AB 21 cm, panjang BD 24 cm dan panjang BT 20 cm, hitunglah volume limas tersebut!

Soal no.2 merupakan soal yang mencakup bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menentukan volume limas yang belum diketahui tingginya. Untuk menyelesaikan soal di atas mahasiswa harus memiliki kemampuan prasyarat. Kemampuan prasyarat yang harus dimiliki, yaitu kemampuan menentukan tinggi limas dan kemampuan menghitung volume limas. Sebelum mahasiswa memahami kompetensi dasar yang baru, mereka harus memahami kompetensi dasar prasyarat, baik secara *vertical* maupun *horizontal*". Sehingga sangat penting untuk dosen meminta mahasiswa mempelajari kembali materi-materi prasyarat tersebut secara mandiri. Kemampuan prasyarat sangat penting sebagaimana pendapat Hudojo (2003, hlm. 69) "bahwa di dalam konsep matematika bila konsep A dan konsep B mendasari konsep C, maka konsep C tidak mungkin dipelajari sebelum konsep A dan B terlebih dahulu. Demikian pula konsep D baru dapat dipelajari bila konsep C sudah dipahami, demikian seterusnya."

Berdasarkan analisis jawaban mahasiswa dari tiga kelas dalam mengerjakan soal di atas, diperoleh data mahasiswa yang menjawab salah dalam mengerjakan soal di atas, terdapat 35% pada kelas D, 45% pada kelas E dan 30% pada kelas F. Maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa belum memiliki kemampuan prasyarat. Hal ini dibuktikan dengan respon mahasiswa yang menjawab salah ketika diberikan soal di atas. Dengan besarnya presentase kesalahan mahasiswa maka peneliti mengadakan wawancara. Setelah diwawancara mereka mengatakan bahwa soal di atas membingungkan, dihitung dengan rumus limas tidak bisa, biasanya konteks soal yang ditemukan tidak seperti itu. Maka dapat disimpulkan mahasiswa hanya paham pada

konteks tertentu, kemampuan mahasiswa pada konteks yang berbeda tidak berfungsi, hal inilah yang disebut *epistemological obstacle* sebagaimana pendapat Duroux (Brousseau, 1997, hlm. 86) hambatan epistemologis (*obstacle of epistemological origin*) pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya. Dalam hal ini, pandangan mahasiswa terhadap konsep yang satu dengan konsep yang lain terputus-putus dan tidak komprehensif. Berikut ini adalah contoh kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menjawab soal di atas.

Kesalahan karena konteks soal yang berbeda dari biasanya

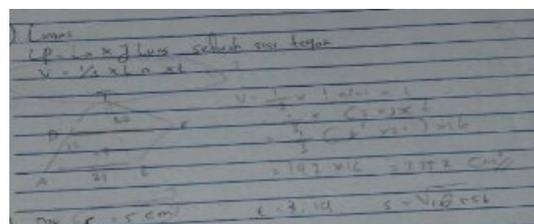
Kesalahan ini terjadi karena mahasiswa tidak memiliki kemampuan dalam menyelesaikan soal dan soal di atas membingungkan. Setelah peneliti gali lebih mendalam, ternyata mahasiswa belum memahami strategi atau cara menyelesaikan soal tersebut. Bagaimana mencari tinggi limas pada soal tersebut. Hal ini terkait dengan prosedur mengerjakan soal dan konteks soal yang berbeda. Sehingga menimbulkan kesulitan untuk menghitung volume limas pada soal di atas.

Sebagian besar mahasiswa kebingungan dengan soal yang diberikan, selain itu mereka belum paham cara mencari tinggi limas. Ketika digali lebih mendalam, ternyata mahasiswa asal mengisi dengan jawaban yang mereka berikan, karena mereka kebingungan dan tidak bisa mengisinya. Mengisi jawaban di atas, tidak beralasan. Mahasiswa mengatakan susah menghitungnya. Dari pada tidak diisi lebih baik diisi meskipun asal-asalan.

Hal ini merupakan *epistemological obstacle*. Sebagaimana pendapat Duroux (dalam Brousseau, 1997), "*epistemological learning obstacle* pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya.

Kesalahan yang disebabkan karena tidak memahami cara menyelesaikan soal.

Terdapat mahasiswa yang belum mengetahui pengetahuan tentang pythagoras. Mereka tidak tahu cara menggunakannya, tidak mengerti dan susah menghitungnya. Setelah peneliti gali lebih mendalam, ternyata mahasiswa belum memahami rumus pythagoras. Bahkan kebanyakan mahasiswa belum mampu membedakan mana soal yang langsung bisa dikerjakan dan mana soal yang harus menggunakan rumus pythagoras terlebih dahulu. Berikut ini adalah contoh jawaban mahasiswa yang mengalami kesalahan yang disebabkan karena tidak memahami cara menyelesaikan soal.



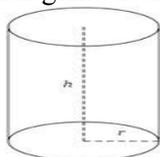
Kesalahan ini terjadi karena mahasiswa tidak memiliki kemampuan dalam menyelesaikan soal bangun ruang. Hal ini diperkuat oleh pengamatan observer. Responden terlihat kebingungan ketika peneliti memberikan soal seperti di atas. Setelah peneliti gali lebih mendalam, ternyata mahasiswa belum memahami strategi atau cara menyelesaikan soal bangun ruang seperti di atas. Hal ini terkait dengan prosedur mengerjakan soal dan konteks soal yang berbeda. Sehingga menimbulkan kesulitan untuk menyelesaikan soal di atas. Selain pada mahasiswa yang belum memiliki konsep bangun ruang, kesalahan ini terjadi juga pada mahasiswa yang sudah mengerti konsep bangun ruang. Maka kesalahan diakibatkan perbedaan tuntutan berpikir pada bahan ajar dan kemampuannya terbatas pada konteks tertentu.

Hal di atas merupakan *epistemological obstacle*. Sebagaimana pendapat Duroux (dalam Brousseau, 1997), "*epistemological learning obstacle* pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya. Dapat disimpulkan *learning obstacles* yang

ditemukan pada soal no.2 adalah *ontogenical obstacle* dan *epistemological obstacle*, di mana yang dominan terjadi adalah *epistemological obstacle*.

Soal no.3

Perhatikan gambar dibawah ini!



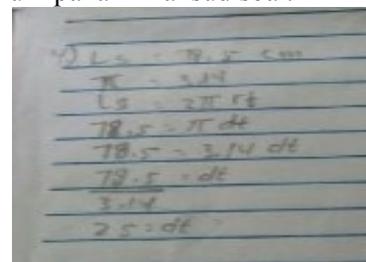
Tabung di atas memiliki diameter yang sama dengan tingginya. Jika luas selimut tabung tersebut adalah $78,5 \text{ cm}^2$ dan nilai $\pi = 3,14$. Berapakah volume tabung tersebut?

Soal no.3 merupakan soal yang mencakup bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menghitung volume dengan mengkonversi dari selimut tabung tersebut. Untuk dapat mengisi soal di atas harus memiliki kemampuan dalam pemecahan masalah. Dalam hal ini mahasiswa harus memiliki pengalaman belajar yang cukup untuk dapat menjawab volum tabung dengan persamaan selimut tabung dengan cara memberikan pengalaman belajar pada konteks yang berbeda-beda. Berdasarkan analisis jawaban mahasiswa dari tiga kelas dalam mengerjakan soal di atas, diperoleh data mahasiswa yang menjawab salah dalam mengisi soal di atas. Terdapat 43% pada kelas D, 32% pada kelas E dan 40% pada kelas F. Hal ini disebabkan karena mahasiswa belum paham cara mencari volume tabung melalui selimut tabung, dibuktikan dengan respon mahasiswa yang menjawab salah ketika mengerjakan soal. Hal ini dapat dikatakan *epistemological obstacle*. Berikut ini adalah beberapa kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menjawab soal tersebut.

Kesalahan karena belum paham maksud soal.

Terdapat mahasiswa yang kebingungan dalam mengerjakan soal no.3, ketika seseorang belum memiliki kemampuan pemecahan masalah maka soal di atas akan sangat sulit. Hal ini diperkuat oleh responden, mereka belum paham maksud soal tersebut. Setelah peneliti gali lebih mendalam, ternyata mahasiswa tidak mengetahui rumus selimut dan tidak tahu cara penyelesaian soal tersebut. Sehingga menimbulkan kesulitan untuk memahami

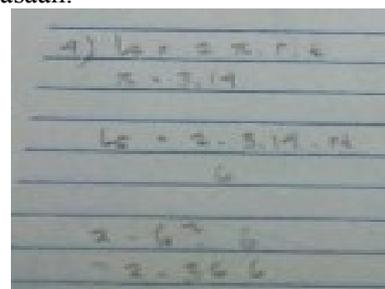
maksud dari soal tersebut, serta menyebabkan kesalahan lainnya pada proses penyelesaian soal. Berikut ini contoh jawaban mahasiswa yang mengalami kesalahan yang disebabkan karena belum paham maksud soal.



Gambar 4. Respon Mahasiswa Menjawab Soal

Kesalahan karena konteks soal yang berbeda dari kebiasaan.

Berdasarkan pengamatan mahasiswa belum dapat memahami soal bangun ruang tabung, hal ini terlihat ketika mahasiswa mengerjakan soal. Mahasiswa terlihat kebingungan karena soal tersebut belum pernah mereka temui. Karena biasanya mereka mengerjakan soal yang langsung diketahui informasi yang dibutuhkan dalam menjawab soal. Setelah dilakukan wawancara, mahasiswa mengatakan tidak terbiasa dengan soal seperti di atas sehingga mahasiswa kebingungan ketika menghadapi soal yang diberikan. Berikut ini contoh jawaban mahasiswa yang mengalami kesalahan yang disebabkan karena konteks soal yang berbeda dari kebiasaan.



Gambar 5. Respon Mahasiswa Menjawab Soal

Dapat disimpulkan *learning obstacles* yang ditemukan pada soal bagian ketiga adalah *ontogenical obstacle* dan *epistemological obstacle*, dan yang dominan terjadi adalah *epistemological obstacle*. Dari ketiga soal yang telah diberikan, berikut ini disajikan Tabel yang memuat rekapitulasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan serta *learning obstacles* yang

ditemukan pada masing-masing nomor soal (nomor 1 sampai nomor 3).

Rekapitulasi Kesalahan dan *Learning Obstacles* yang Ditemukan

No	Kesalahan yang teridentifikasi dan <i>Learning obstacle</i>
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan yang disebabkan karena tidak mengetahui harus menggunakan rumus <i>phytagoras</i>. (<i>ontogenical obstacle</i>). 2. Kesalahan yang disebabkan karena tidak memahami proses penggunaan rumus <i>phytagoras</i> pada soal. (<i>epistemological obstacle</i>)
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan karena konteks soal yang berbeda dari biasanya (<i>epistemological obstacle</i>) 2. Kesalahan yang disebabkan karena tidak memahami cara menyelesaikan soal. (<i>ontogenical obstacle</i>)
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesalahan karena belum paham maksud soal. (<i>ontogenical obstacle</i>) 2. Kesalahan karena konteks soal yang berbeda dari kebiasaan. (<i>epistemological obstacle</i>).

Berdasarkan hasil analisis jawaban mahasiswa pada soal yang telah diberikan, dapat disimpulkan bahwa dari 120 mahasiswa yang mengalami *ontogenical obstacle* 26 mahasiswadan yang mengalami *epistemological obstacle* 43 mahasiswa, dan yang terbebas dari *obstacle* sebanyak 30 mahasiswa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran (a.1).

Berdasarkan tabel di atas, tampak jelas bahwa ditemukan dua jenis *learning obstacles*. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran maka diperlukannya antisipasi-antisipasi untuk mengatasi *learning obstacles* yang terjadi. Maka akan dibahas cara mengatasi atau mengantisipasi semua jenis *learning obstacle* yang ditemukan. Adapun cara mengantisipasinya yaitu:

Pertama, untuk mengantisipasi *ontogenical obstacle* pada pemahaman konsep geometri yaitu harus memperhatikan bagaimana menciptakan situasi didaktis yang mampu memunculkan pemahaman konsep mahasiswa terkait materi konsep dasar geometri pada bangun datar dan bangun ruang. Perlu diperhatikannya materi prasyarat yang erat kaitannya untuk dapat menguasai konsep geomrtri yaitu rumus geometri, *phytagoras* dan pemecahan masalah. Materi prasyarat

memegang peranan penting, karena jika mahasiswa tidak memiliki kemampuan prasyarat ini maka mahasiswa akan kesulitan untuk melanjutkan pada materi berikutnya. Menurut Widiharto (2004) “untuk mengidentifikasi *learning obstacle* salah satunya dengan pendekatan prasyarat pengetahuan dan kemampuan. Pendekatan ini digunakan untuk mendeteksi kegagalan mahasiswa dalam hal pengetahuan prasyarat dalam suatu kompetensi dasar tertentu. Sebelum mahasiswa memahami kompetensi dasar yang baru, mereka harus memahami kompetensi dasar prasyarat, baik secara *vertical* maupun *horizontal*.” Sehingga sangat penting untuk dosen meminta mahasiswa mempelajari kembali materi-materi prasyarat tersebut secara mandiri. Selain itu, untuk mengantisipasi *ontogenical obstacle* pada pembelajaran, maka untuk menyiapkan bahan ajar harus mengacu pada pengalaman belajar mahasiswa.

Kedua, berdasarkan kasus yang mencul pada soal, faktor dari *epistemological obstacle* yaitu pengetahuan mahasiswa yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Sehingga akan kesulitan ketika diberikan masalah dalam konteks yang berbeda. Hal ini dapat terjadi akibat dosen atau mahasiswa. Pertama terjadi akibat dosen, hal ini terjadi diakibatkan oleh dosen karena dosen hanya memberikan satu cara atau satu pengetahuan kepada mahasiswa ketika mengajarkan suatu konsep. Kedua terjadi akibat mahasiswa, hal ini dapat saja terjadi karena mahasiswa ketika mahasiswa lambat menangkap penjelasan dosen, banyak cara yang dosen ajarkan dan jelaskan kepada mahasiswa namun mahasiswa hanya paham satau cara saja. Menurut Widiharto (2004) cara untuk mengidentifikasi *learning obstacle* dapat dilakukan langkah pendekatan pendekatan profil materi. Setiap materi memiliki tingkat kesulitan yang berbeda dan tidak dapat dipungkiri setiap mahasiswa memiliki kesulitan berbeda-beda untuk setiap konsep matematika yang mereka peroleh dari proses pembelajaran di kelas.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka antisipasi penyelesaian masalah yang dibutuhkan adalah suatu cara untuk menjembatani mahasiswa dalam berpikir pemecahan masalah matematik. Cara penyampaian dosen harus meluas pada beberapa konteks yang dibutuhkan mahasiswa. Sehingga memunculkan cara berpikir mahasiswa, peran

dosen dalam memberikan *scaffolding* sangat penting terutama bagi beberapa mahasiswa yang mengalami kesulitan baik dalam memahami soal pemecahan masalah atau memahami konteks yang lain yang berbeda bagi mahasiswa. Maka untuk menjembatani pemahaman mahasiswa, harus disusun *hypothetical learning trajectory* atau lintasan belajar mahasiswa agar pembelajaran sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Sebagaimana menurut Bakker (2004), hipotesis trayektori pembelajaran merupakan jembatan antara teori instruksional pembelajaran dan proses pembelajaran di kelas sesungguhnya. (Sari, E. Ayunika P: 2011).

PENUTUP

Simpulan

Learning obstacles pembelajaran konsep geometri pada mahasiswa semester I PGSD yang mereka hadapi diantaranya adalah *ontogenical obstacle* dan *epistemological obstacle*.

Ontogenical obstacle mahasiswa pada proses pembelajaran geometri ditunjukkan dengan respon mahasiswa, yaitu kebingungan mengerjakan soal yang diberikan. *Epistemological obstacle* terungkap ketika mahasiswa tidak dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya karena bahan ajar yang berbeda dari yang biasa mereka dapatkan. Kesalahan yang ditemukan, yaitu kesulitan menggunakan cara penyelesaian soal dengan cara yang berbeda.

Learning obstacles yang terungkap memberikan gambaran kepada dosen untuk dijadikan sumber dalam membuat *hypothetical learning trajectory* atau desain pembelajaran yang dapat digunakan di dalam proses

pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang telah direncanakan. Dalam membuat desain didaktis perlu kiranya menganalisis *learning obstacles* dan faktornya terlebih dahulu, agar sesuai dengan tahap perkembangan mahasiswa. Kemudian dalam memberikan soal geometri dosen sebaiknya memastikan bahwa mahasiswa sudah berpengalaman mengerjakan soal pemecahan masalah, karena hal ini dapat mengakibatkan *epistemological obstacle*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, N. dan Maulana. (2006). *Pemecahan Masalah Matematika*. Bandung: UPI Press.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Brousseau. (1970-1990). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. The Netherlands. Kluwer Academic Publishers.
- Hudojo, Herman. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Suryadi, D. (2008). *Metapedadidaktik dalam Pembelajaran Matematika: Suatu Strategi Pengembangan Diri Menuju Dosen Matematika Profesional (Pidato Pengukuhan Dosen Besar dalam Bidang Ilmu Pendidikan Matematika pada FPMIPA UPI, 22 Oktober 2008)*. Bandung: UPI.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun Budaya Baru Dalam Berfikir*. Bandung: Rizqi Press
- Widdiharto, R. (2004). *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*. PPPG Matematika. Yogyakarta.