

KEMAMPUAN ABSTRAKSI CALON GURU MATEMATIKA PADA MATERI DIMENSI TIGA

Dina Pratiwi Dwi Santi¹⁾, Siska Firmasari²⁾

¹⁾Unswagati, Jalan Perjuangan Nomor 1, Kota Cirebon; dinapratiwids@fkip-unswagati.ac.id

²⁾Unswagati, Jalan Perjuangan Nomor 1, Kota Cirebon; siskafs@fkip-unswagati.ac.id

Abstrak

Materi dimensi tiga harus dikuasai oleh calon guru matematika dikarenakan materi ini berkaitan erat dengan kurikulum sekolah menengah. Kesulitan belajar mahasiswa pada materi dimensi tiga dikarenakan materi bersifat abstrak. Sehingga penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mengetahui kemampuan abstraksi calon guru matematika pada tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal matematika tidak rutin materi dimensi tiga. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif menggunakan pendekatan kualitatif. Dari populasi seluruh mahasiswa peserta perkuliahan Kapita Selekt Matematika Menengah tahun akademik 2017/2018, dipilih tiga mahasiswa secara *purposive*, yang didasarkan pada hasil tes matematika untuk kemampuan abstraksi, sebagai subjek penelitian. Penelitian ini menghasilkan kemampuan abstraksi mahasiswa dengan tingkat kognitif sedang lebih rendah dibandingkan dengan yang tingkat kognitif tinggi, dan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tingkat kognitif rendah. Terdapat selisih berturut-turut sebesar 33% dan 45%. Dengan demikian, untuk tahap berikutnya mahasiswa dapat diberikan perlakuan yang tepat saat proses pembelajaran dengan memperhatikan masing-masing tingkat kognitif dan kemampuan abstraksi.

Kata Kunci: Kemampuan Abstraksi, Calon Guru Matematika, Dimensi Tiga.

1. Pendahuluan

Kemampuan manusia untuk berpikir baik menggunakan akal maupun pikirannya menunjukkan tingkat kognitif manusia tersebut. Dalam dunia pendidikan, tidak terkecuali pendidikan tinggi, kemampuan berpikir yang dimiliki mahasiswa sangat diperlukan karena berhubungan dengan kemampuan mereka dalam memecahkan berbagai permasalahan dalam

pembelajaran. Kemampuan berpikir bersifat rutin dan dapat diasah sehingga dapat ditingkatkan kadarnya selama mahasiswa yang bersangkutan mau untuk terus belajar.

Berkaitan dengan kegiatan pembelajaran, Kusumaningrum dan Saefudin (2012) mengatakan bahwa kemampuan berpikir dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, sehingga mahasiswa dapat terlahir sebagai manusia yang memiliki kualitas tinggi dalam ilmu pengetahuan, dan diharapkan dapat siap bersaing di kancah global. Dengan kata lain, kemampuan berpikir merupakan faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan belajar seperti yang dinyatakan oleh Wahyuni dan Kharimah (2018) yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar mahasiswa di antaranya adalah kompetensi dosen, penggunaan model/metode/pendekatan, penggunaan media, dan kemampuan atau motivasi mahasiswa.

Sedangkan dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan materi yang bersifat abstrak dan relasional, maka ada faktor yang harus diperhatikan oleh para pengajar terhadap peserta didiknya, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Menurut Warsyidah, dkk. (2016: 147), faktor eksternal merupakan kondisi lingkungan peserta didik baik lingkungan sosial maupun sarana prasarana, sedangkan faktor internal merupakan aspek pribadi peserta didik itu sendiri seperti intelegensi, motivasi, kreativitas, gaya belajar, kemampuan berpikir abstrak, dan sebagainya. Artinya, pengajar dalam hal ini adalah dosen perlu mementingkan kemampuan berpikir abstrak sebagai salah satu kompetensi yang perlu dikembangkan oleh mahasiswa.

Kemampuan berpikir abstrak didefinisikan oleh Warsyidah, dkk. (2016) sebagai kemampuan seseorang untuk berpikir logis dengan menggunakan simbol-simbol. Definisi tersebut ditambahkan oleh Wahyuni, dkk. (2013) bahwa seseorang dikatakan mampu berpikir abstrak apabila mereka mampu membuat prediksi, membuat kesimpulan yang tepat dan memecahkan masalah tanpa harus berhadapan langsung dengan benda-benda, kejadian atau peristiwa nyata. Akibatnya, pada saat pembelajaran di kelas tidak lagi

diperlukan benda-benda/objek nyata dalam memahami materi matematika yang syarat dengan aturan, dan simbol-simbol yang abstrak.

Tahapan berpikir mahasiswa berada pada tahapan berpikir operasi-operasi formal. Pada tahap ini Piaget (Wahyudin, 2010) mengemukakan bahwa anak mampu berpikir secara abstrak, dan tidak tergantung pada objek-objek nyata. Sehingga, dalam proses pembelajaran matematika sudah seharusnya mahasiswa digiring untuk mempelajari sesuatu yang abstrak tanpa menggunakan bantuan alat peraga atau software apapun sehingga kemampuan abstraksi mereka akan terbangun.

Salah satu objek kajian matematika yang dapat dilihat keabstrakannya adalah geometri. Geometri adalah salah satu objek yang dikaji oleh matematika meliputi titik, garis, bidang, ruang, beserta hubungan-hubungannya sehingga menurut Rizka dan Hakim (2017) diperlukan pemikiran imajinatif ketika belajar geometri dikarenakan terdapat unsur-unsur geometri ruang. Dimensi tiga, nama lain dari geometri ruang, merupakan salah satu materi yang merupakan bagian dari Mata Kuliah Kapita Selekt Matematika Menengah. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah prasyarat karena membahas materi-materi yang akan diajarkan oleh para calon guru matematika kelak di sekolah menengah tempat mereka mengajar. Materi dimensi tiga terdapat di dalam kurikulum sekolah menengah atas.

Namun, kenyataan di lapangan masih ditemukan mahasiswa yang notabene merupakan calon guru matematika mengalami kesulitan dalam mempelajari materi matematika, khususnya pada materi geometri ruang/dimensi tiga. Keadaan tersebut dapat ditunjukkan oleh hasil survey awal berupa angket yang disebar secara online kepada mahasiswa yang telah mengontrak Mata Kuliah Kapita Selekt Matematika berjumlah 50 orang, diperoleh kesimpulan rata-rata 90% respons mahasiswa kesulitan dalam mengembangkan kemampuan abstraksi mereka. Hasil angket tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki permasalahan dalam kemampuan abstraksi.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis memandang perlu untuk melakukan penelitian dengan tujuan mengetahui bagaimana kemampuan

abstraksi calon guru matematika (pada tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah) dalam menyelesaikan soal matematika tidak rutin materi dimensi tiga.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan model deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Oleh karena, penelitian ini ingin mengidentifikasi dan mendeskripsikan bagaimana kemampuan abstraksi mahasiswa, dengan tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah, yang merupakan calon guru matematika dalam mempelajari materi dimensi tiga yang terdapat dalam mata kuliah Kapita Selekta Matematika Menengah.

Pemilihan subjek penelitian ditentukan dengan teknik *purposive sampling*, yakni didasarkan pada hasil tes awal matematika berupa soal tidak rutin. Sehingga, dari populasi seluruh mahasiswa peserta perkuliahan Kapita Selekta Matematika Menengah tahun akademik 2017/2018, dipilih masing-masing satu mahasiswa dengan kategori berkemampuan kognitif tinggi (MdKT), berkemampuan sedang (MdKS), dan berkemampuan kognitif rendah (MdKR).

Data yang diperlukan penelitian ini dikumpulkan melalui teknik tes berupa soal tidak rutin untuk materi jarak pada dimensi tiga yang berjumlah dua, dan non tes berupa wawancara yang dijabarkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Tes dan Non Tes

No.	Instrumen	Tujuan	Subjek	Waktu
1.	Tes awal matematika berupa soal tidak rutin	Mengidentifikasi dan mengelompokkan mahasiswa ke dalam tiga tingkatan kognitif, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.	Seluruh mahasiswa peserta perkuliahan Kapita Selekta Matematika Menengah tahun akademik 2017/2018	Awal pembelajaran

2.	Tes akhir kemampuan abstraksi matematis	Menganalisis bagaimana kemampuan abstraksi calon guru matematika.	Tiga mahasiswa (kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah)	Akhir pembelajaran
No.	Instrumen	Tujuan	Subjek	Waktu
3.	Wawancara	Membantu menganalisis kemampuan tersebut.	Tiga mahasiswa (kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah)	Akhir pembelajaran

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan pada perkuliahan Kapita Selekt Matematika Menengah tahun akademik 2017/2018. Sebelum mempelajari materi jarak pada kajian dimensi tiga, mahasiswa diminta untuk mengerjakan sebuah soal tidak rutin sebagai tes awal. Selanjutnya, hasilnya dijadikan rujukan untuk mengelompokkan mahasiswa ke dalam tiga tingkat kognitif yaitu level tinggi, sedang, dan rendah. Kemudian mahasiswa diberi materi mengenai dimensi tiga dan soal-soal rutin yang berhubungan dengan materi tersebut. Di akhir perkuliahan mahasiswa diberi dua soal dimensi tiga tidak rutin. Peneliti mengambil sampel secara *purposive* dari mahasiswa kategori tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah masing-masing sebanyak satu orang. Selanjutnya, dilakukan wawancara sehubungan dengan soal yang telah dijawab.

3.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian

Berdasarkan data tes dan wawancara tentang kemampuan abstraksi calon guru matematika pada tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan soal matematika tidak rutin materi jarak pada kajian dimensi tiga diperoleh deskripsi seperti yang dipaparkan berikut ini.

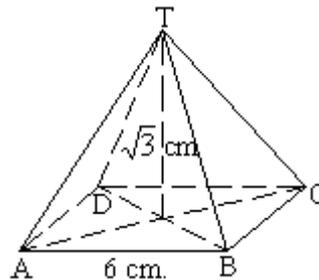
3.1.1. Deskripsi data tes

Berikut adalah soal tidak rutin yang diberikan kepada tiga mahasiswa dengan tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah untuk menganalisis kemampuan abstraksi matematis dengan dua indikator sesuai dengan Rizka dan Hakim (2017) yang disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Indikator dan Soal Matematika

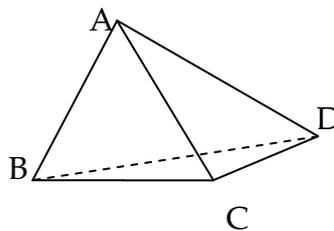
Indikator Kemampuan Abstraksi	Mempresentasikan gagasan matematis dalam bahasa dan simbol-simbol matematika	Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai
Indikator Pencapaian Pembelajaran	Dapat menggambar jarak dari titik ke garis, titik ke bidang	Dapat mencari informasi, data, dan fakta, serta menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan matematika mengenai jarak

Soal Tes Matematika 1. Perhatikan limas beraturan T.ABCD berikut!



Tentukan, jarak titik P ke diagonal sisi BD, jika P titik tengah CT?

2. Limas A.BCD merupakan limas segitiga beraturan dengan panjang rusuk alas 6 cm, dan rusuk tegak $6\sqrt{3}$ cm.



Tentukan jarak titik A ke BCD!

Sedangkan data hasil tes kemampuan berpikir abstrak tiga mahasiswa dengan tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah ditunjukkan oleh Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Kemampuan Berpikir Abstrak

	Mempresentasikan gagasan matematis dalam bahasa dan simbol-simbol matematika (%)	Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai (%)	Total (%)
MdKT	40	60	100
MdKS	30	37	67
MdKR	5	17	22

Tabel 3 di atas menunjukkan hasil bahwa mahasiswa dengan tingkat kognitif tinggi, sedang, dan rendah memiliki kemampuan berpikir abstrak secara berurutan berada pada posisi pertama, kedua, dan ketiga. Selain itu, didapatkan selisih untuk indikator pertama kemampuan berpikir abstrak mahasiswa MdKT dengan MdKS, dan MdKS dengan MdKR berturut-turut adalah 10 dan 15. Sedangkan selisih untuk indikator kedua kemampuan berpikir abstrak mahasiswa MdKT dengan MdKS, dan MdKS dengan MdKR secara berurutan adalah 23 dan 20.

3.1.2. Deskripsi data wawancara

Hasil wawancara dengan mahasiswa dengan tingkat kognitif tinggi menunjukkan bahwa kemampuan abstraksi untuk indikator pertama yakni mempresentasikan gagasan matematis dalam bahasa dan simbol-simbol

matematika dapat dikuasai dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan mahasiswa MdKT dalam menggambar jarak dari titik P ke garis BD, yang diwakilkan oleh garis OP. Juga dari titik A ke bidang BCD, yang diwakilkan oleh garis AO.

Begitu juga untuk indikator kedua yakni mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai, mahasiswa MdKT berhasil menjawab dengan baik. Mahasiswa MdKT mampu mencari informasi, data, dan fakta dan menggunakannya dengan tepat berkaitan dengan masalah matematika mengenai jarak. Sehingga, diperoleh jawaban yang akurat.

Hasil wawancara dengan mahasiswa dengan tingkat kognitif sedang menunjukkan bahwa kemampuan abstraksi untuk indikator pertama dapat dikuasai dengan cukup baik. Terdapat kekeliruan ditemukan pada gambar jarak dari titik P ke garis BD yang diwakilkan oleh garis OP, dengan P siku-siku di CT. Sedangkan soal untuk nomor dua berhasil digambarkan dengan tepat. Mahasiswa MdKS mengakui terkadang kesulitan mencari perbandingan panjang alas/titik potong tengah-tengah bidang, seperti soal nomor dua.

Sedangkan untuk indikator nomor kedua, mahasiswa MdKS sudah cukup baik dalam mencari mencari informasi, data, fakta dan menggunakannya berkaitan dengan masalah matematika mengenai jarak. Karena masih terdapat kesalahan yang dilakukan MdKS dalam penggunaan rumus untuk menentukan panjang OP. Sehingga, mempengaruhi jawaban yang diperoleh.

Hasil wawancara dengan mahasiswa dengan tingkat kognitif rendah menunjukkan bahwa kemampuan abstraksi untuk indikator pertama kurang dapat dikuasai dengan baik. Mahasiswa MdKR tidak menggambar jarak dari titik P ke BD dengan tepat dan mengosongkan gambar untuk jarak titik P ke bidang BCD. Sehingga, tidak dapat ditemukan manakah gambar garis yang mewakili jarak dari titik ke garis dan bidang.

Sedangkan untuk indikator nomor kedua, mahasiswa MdKR kurang mampu dalam mencari mencari informasi, data, dan fakta dan menggunakannya berkaitan dengan masalah matematika mengenai jarak. Informasi, data, atau

fakta yang dimiliki mahasiswa MdKR tidak dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang diberikan.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan deskripsi data tes yang disajikan pada Tabel 3 diperoleh hasil bahwa mahasiswa dengan tingkat kognitif sedang memiliki kemampuan abstraksi lebih rendah dibandingkan dengan yang tingkat kognitif tinggi, dan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tingkat kognitif rendah. Terdapat selisih berturut-turut sebesar 33% dan 45%. Artinya, kemampuan abstraksi yang dimiliki oleh mahasiswa dapat dilihat dari kemampuan kognitifnya. Dengan kata lain, semakin baik kemampuan kognitif mahasiswa maka semakin baik kemampuan abstraksi yang dimilikinya.

Hasil wawancara yang dipaparkan di atas juga menunjukkan bahwa mahasiswa MdKT dengan mudah mengkonkritkan permasalahan ke dalam gambar dan menemukan jawaban dari permasalahan mengenai materi jarak. Kondisi tersebut sesuai dengan pernyataan Wahyuni, dkk. (2013) bahwa siswa dengan kemampuan berpikir abstrak tinggi memiliki kelebihan dalam menemukan berbagai alternatif penyelesaian masalah. Selain itu, berdasarkan teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget dalam Wahyudin (2010) maka mahasiswa berada pada tahapan kognitif/berpikir operasi-operasi formal sehingga mereka mampu berpikir secara abstrak, dan tidak tergantung pada objek-objek nyata.

Berbeda dengan mahasiswa MdKS dan MdKR, mereka kesulitan berimajinasi. Akibatnya, mereka kurang tepat dalam mempresentasikan gagasan matematis dalam bahasa dan simbol-simbol matematika, dan mencari informasi, data, fakta serta menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan matematis. Padahal mahasiswa yang memiliki kemampuan menyelesaikan masalah dengan tepat, maka ia akan mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

Dengan demikian, kemampuan berpikir abstrak merupakan salah satu kemampuan mahasiswa yang perlu diperhatikan pada saat pelaksanaan pembelajaran. Dosen perlu merancang pembelajaran yang disesuaikan dengan tahapan perkembangan kognitif dan kemampuan abstraksi

mahasiswa. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Wardhani, dkk. (2012) keberhasilan belajar dapat dicapai dengan lebih baik apabila disesuaikan dengan tahapan perkembangan kognitif dari peserta didik.

4. Simpulan dan Saran

4.1. Simpulan

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka diperoleh kesimpulan bahwa mahasiswa dengan tingkat kognitif sedang memiliki kemampuan abstraksi lebih rendah dibandingkan dengan yang tingkat kognitif tinggi, dan lebih tinggi dibandingkan dengan yang tingkat kognitif rendah. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa kemampuan abstraksi yang dimiliki oleh mahasiswa dapat dilihat dari kemampuan kognitifnya.

4.2. Saran

Analisis data hasil dan pembahasan mengenai kemampuan abstraksi ditinjau dari kemampuan kognitif mahasiswa dapat dijadikan sebagai acuan dalam memberikan perlakuan yang tepat pada saat proses pembelajaran. Selain itu, untuk mengembangkan kemampuan berpikir abstrak, guru/dosen dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan aktivitas pembelajaran secara aktif dan mandiri/kelompok. Aktivitas yang dimaksud adalah aktivitas mental dan fisik dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Kusumaningrum, M. dan Saefudin, A. A. 2012. *Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Matematika melalui Pemecahan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Prosiding Online Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.
- Rizka dan Hakim, D. L. 2017. *Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa pada Materi Geometri di Mts Negeri 3 Karawang*. Karawang: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SESIOMADIKA) FKIP UNSIKA.
- Wahyudin. (2010). *Pembelajaran Matematika dan Pemecahan Masalah*. Bandung: Mandiri.

- Wahyuni, I. dan Kharimah, N. I. 2018. Desain Bahan Ajar Berbasis Aktivitas Penalaran Matematis Pokok Bahasan Bilangan Kompleks, Fungsi Kompleks dan Transformasi Elementer, *Jurnal Euclid*, 5(1), pp. 45-54.
- Wahyuni, S. E., Sudarisman, S., Karyanto, P. 2013. Pembelajaran Biologi Model POE (Prediction, Observation, Explanation) Melalui Laboratorium Riil dan Laboratorium Virtual Ditinjau dari Aktivitas Belajar dan Kemampuan Berpikir Abstrak, *Jurnal Online Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 3(2), pp. 40-49.
- Wardhani, K., Sunarno, W., Suparmi. 2012. Pembelajaran Fisika dengan Model *Problem Based Learning* Menggunakan Multimedia dan Modul Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kemampuan Verbal Siswa, *Jurnal Inkuiri*, 1(2), pp. 163-169.
- Warsyidah, A. A., Tawil, M., Arsyad, M. 2016. Pengaruh Pendekatan Induktif terhadap Kemampuan Berpikir Abstrak dan Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 5 Bulukumba, *Jurnal Online Sains dan Pendidikan Fisika*, 12(2), pp. 146-154.