

PENGUATAN PENGUASAAN KONSEP DASAR MATEMATIKA BAGI MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA YANG BERKEMAMPUAN RENDAH

Moh. Mahfud Effendi¹⁾, Hendarto Cahyono²⁾, Octavina Rizky Utami Putri³⁾,
Adi Slamet Kusumawardana⁴⁾

¹ Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Malang
effendimahfud4@gmail.com

² Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Malang
hendartochoy@gmail.com

³ Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Malang
oruputri@yahoo.com

⁴ Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Malang
adislametk@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan proses penguatan penguasaan konsep dasar matematika bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang berkemampuan rendah. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Langkah-langkah penelitian ini meliputi: identifikasi masalah, penyusunan materi, pendalaman, dan evaluasi. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa S1 Pendidikan Matematika angkatan 2016 dengan $IPK < 3,00$. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, tes, dan wawancara. Data dokumen digunakan untuk menyeleksi mahasiswa yang berkemampuan rendah. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rubrik penguasaan konsep dasar matematika. Wawancara digunakan untuk memperkuat informasi penguasaan konsep dasar matematika mahasiswa. Hasil identifikasi masalah yang diperoleh yaitu konsep dasar matematika yang perlu diperkuat adalah Logika Dasar dan Aljabar. Materi yang disusun mengacu pada silabus Logika Dasar dan Aljabar. Pendalaman dilaksanakan dilaksanakan dengan memberikan *pre-test*, penyampaian materi, dan *post-test* Logika Dasar dan Aljabar dengan dua tutor dosen dan dibantu dua mahasiswa sebagai pendamping. Evaluasi yang diperoleh adalah terjadi peningkatan penguasaan konsep dasar matematika.

Kata Kunci: *penguasaan konsep dasar matematika, logika dasar, aljabar*

Pendahuluan

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah penguasaan konsep (Hudojo, 2005). Penguasaan konsep dasar memberikan dampak yang positif bagi peserta didik (Seruni, 2015). Selain hal tersebut, penguasaan konsep dasar sangat diperlukan sebagai prasyarat mempelajari materi lanjutan matematika (Toheri & Astinawati, 2011).

Konsep dasar matematika dikaji dalam beberapa mata kuliah, meliputi: Logika Dasar, Aljabar, Teori Bilangan, Teori Himpunan, Trigonometri, dan Geometri Euclid. Penguasaan konsep dasar pada mata kuliah tersebut sangat diperlukan untuk mempelajari materi lanjutan pada mata kuliah lainnya.

Berdasarkan identifikasi masalah pada mahasiswa S1 Pendidikan Matematika

Universitas Muhammadiyah Malang angkatan 2016/2017 yang berkemampuan rendah, yaitu mahasiswa yang memiliki Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) di bawah 3,00, diperoleh bahwa penguasaan konsep Logika Dasar dan Aljabar menjadi fokus utama pada penelitian ini. Hal ini berdasarkan kebutuhan subjek penelitian yang disepakati dalam koordinasi dengan mahasiswa. Kebutuhan mahasiswa dalam penguasaan konsep Logika Dasar dan Aljabar, antara lain: (1) pembuktian implikasi, biimplikasi, dan induksi matematika, (2) penggunaan operasi-operasi aljabar pada persamaan dan pertidaksamaan, dan (3) menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan. Hal ini relevan dengan penelitian Rosita, Laelasari & Noto (2014) bahwa pemahaman matematis mahasiswa berkemampuan rendah pada mata kuliah Aljabar belum dapat memenuhi indikator ketercapaian pembelajaran.

Logika adalah ilmu pengetahuan dan kecakapan yang dicapai untuk berpikir sistematis (Poespoprojo & Gilareso, 2011). Menurut Sobur (2015), logika digunakan untuk membantu dalam berpikir secara rasional, kritis, dan sistematis. Darminto (2009) menyatakan bahwa pemahaman konsep Aljabar merupakan kecakapan yang dicapai dalam pembelajaran matematika terkait dengan berpikir akurat, efisien, tepat, dan sistematis dalam memecahkan masalah.

Dalam mempelajari ilmu matematika, kemampuan logika seringkali menjadi pembeda. Mahasiswa dengan kemampuan logika tinggi seringkali mudah memahami ilmu matematika baik dalam bentuk konsep dasar maupun tingkat lanjut. Mahasiswa dengan kemampuan logika rendah sering kali menemui kesulitan meskipun yang dipelajari adalah materi konsep dasar matematika (Sobur, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses penguatan penguasaan konsep dasar matematika bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang berkemampuan rendah.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Deskriptif Kualitatif. Langkah – langkah penelitian ini meliputi: (1) identifikasi masalah, (2) penyusunan materi, (3) pendalaman, dan (4) evaluasi. Identifikasi masalah dilakukan untuk menyeleksi mahasiswa yang tergolong berkemampuan rendah, yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang angkatan 2016 dengan IPK < 3,00. Penyusunan materi dilakukan untuk memudahkan penguasaan konsep dasar matematika sesuai kebutuhan subjek penelitian. Pendalaman dilakukan untuk memperkuat penguasaan konsep dasar matematika mahasiswa berkemampuan rendah.

Evaluasi dilakukan untuk melihat peningkatan penguasaan konsep dasar matematika.

Teknik Pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi, tes, dan wawancara. Data dokumen digunakan untuk menyeleksi mahasiswa yang berkemampuan rendah. Data hasil tes dianalisis dengan menggunakan rubrik penguasaan konsep dasar matematika yang meliputi indikator: (1) menuliskan apa yang diketahui dan ditanya, (2) memberikan jawaban benar, (3) menuliskan alasan setiap langkah penyelesaian, dan (3) menuliskan kesimpulan. Wawancara digunakan untuk memperkuat informasi penguasaan konsep dasar matematika mahasiswa.

Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi masalah

Hasil identifikasi masalah yang diperoleh yaitu kurangnya penguasaan konsep dasar matematika yang ditunjukkan dengan IPK mahasiswa angkatan 2016/2017 yang di bawah 3,00. Konsep dasar matematika dikaji dalam beberapa mata kuliah, yang meliputi: Logika Dasar, Aljabar, Teori Bilangan, Teori Himpunan, Trigonometri, dan Geometri Euclid. Matakuliah-matakuliah ini disajikan pada tahun pertama, sehingga rendahnya penguasaan konsep dasar dapat diwakili dengan IPK tahun pertama mahasiswa angkatan 2016/2017 yang di bawah 3,00.

Berdasarkan data Biro Administrasi Akademik UMM, diperoleh data bahwa terdapat 29 mahasiswa angkatan 2016/2017 yang memiliki IPK di bawah 3,00. 13 dari 29 mahasiswa masih aktif sebagai mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang, sehingga 13 mahasiswa ini dijadikan subjek penelitian.

Penguasaan konsep Logika Dasar dan Aljabar menjadi fokus utama pada penelitian ini. Hal ini berdasarkan kebutuhan subjek penelitian yang disepakati dalam koordinasi dengan mahasiswa angkatan 2016/2017 yang berkemampuan rendah. Adapun kebutuhan mahasiswa berkemampuan rendah dalam penguasaan konsep Logika Dasar dan Aljabar, antara lain: (1) materi yang perlu diperkuat adalah pembuktian implikasi, biimplikasi, dan induksi matematika, (2) mahasiswa kurang mampu dalam menggunakan operasi-operasi aljabar pada persamaan dan pertidaksamaan, dan (3) mahasiswa kurang mampu dalam menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan.

Berdasarkan kebutuhan mahasiswa berkemampuan rendah ini, diperlukan tutor yang ahli di bidang Logika Dasar dan Aljabar. Tutor pada pendalaman ini adalah dua orang dosen Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang. Kedua dosen tersebut memiliki kompetensi di bidang Logika Dasar dan Aljabar, yaitu pernah

mengampu mata kuliah tersebut. Selain tutor, diperlukan dua mahasiswa sebagai pendamping untuk memudahkan mahasiswa peserta dalam menguasai konsep dasar matematika. Mahasiswa pendamping ini merupakan mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah angkatan 2015 yang terpilih berdasarkan IPK *cumlaude* serta telah menempuh mata kuliah Logika Dasar dan Aljabar dan memperoleh nilai A.

2. Penyusunan materi

Pada langkah penyusunan materi, diawali dengan menganalisis kebutuhan konsep dasar matematika mahasiswa yaitu konsep Logika Dasar dan Aljabar. Kemudian dilanjutkan analisis silabus mata kuliah Logika Dasar dan Aljabar. Materi disusun secara hirarki dengan mengaitkan materi pada dua mata kuliah ini. Berikut adalah kisi-kisi materi yang telah disusun.

Tabel 1. Kisi-Kisi Materi

NO	MATERI	
	LOGIKA	ALJABAR
1.	PROPOSISI	a. Persamaan dan pertidaksamaan kuadrat
	a. Pernyataan tunggal & majemuk	b. Persamaan dan pertidaksamaan irrasional
	b. Nilai kebenaran	c. Bentuk pangkat
	c. Variabel & konstanta	d. Logaritma
	d. Kalimat terbuka	e. Barisan dan deret aritmatika dan geometri
	e. Penyelesaian & himpunan penyelesaian	
2.	OPERASI PERNYATAAN	

	a. Negasi	
	b. Konjungsi	
	c. Disjungsi	
	d. Implikasi	
	e. Biimplikasi	
	f. Pernyataan berkuantor	
3.	BENTUK PERNYATAAN	
	a. Tautologi	
	b. Kontradiksi	
	c. Pernyataan ekuivalen	
	d. Konvers, invers dan kontraposisi	
4.	ARGUMEN & SILOGISME	
	a. Bentuk-bentuk argumen	
	b. Kebenaran dan validitas	
	c. Metode diagram venn	
	d. Silogisme	
	e. Modus ponens	
	f. Modus tollens	
5.	PEMBUKTIAN	a. Suku banyak
	a. Aturan pembuktian implikasi dan biimplikasi	b. Teorem sisa dan faktor
	b. Pembuktian deduksi dan Induksi	c. Induksi matematika

Sajian materi Logika Dasar dan Aljabar yang dapat dikaitkan adalah pada poin pertama dan kelima pada Tabel 1. Poin pertama adalah mengkaitkan materi Proposisi dengan Aljabar. Pada materi Proposisi terdapat submateri Variabel dan Konstanta, Kalimat Terbuka, serta Penyelesaian & Himpunan Penyelesaian. Submateri-submateri ini berkaitan dengan materi pada Aljabar yaitu Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat, Persamaan dan Pertidaksamaan Irrasional,

Bentuk Pangkat, Logaritma, serta Barisan dan Deret Aritmatika dan Geometri. Poin kelima pada Tabel 1 adalah mengaitkan materi Pembuktian dengan Aljabar. Submateri Pembuktian pada Logika Dasar terdiri dari: Aturan Pembuktian Implikasi dan Biimplikasi, serta Pembuktian deduksi dan Induksi. Submateri-submateri ini dapat dikaitkan dengan materi pada Aljabar, yaitu: Suku Banyak, Teorem Sisa dan Faktor, serta Induksi Matematika.

3. Pendalaman

Pendalaman dilaksanakan untuk memperkuat penguasaan Logika Dasar dan Aljabar. Pendalaman ini dilaksanakan selama 12 pertemuan dengan tutor dua dosen dan dibantu dua mahasiswa sebagai pendamping.

Pada setiap pertemuan, kegiatan ini diawali dengan *pre-test* untuk melihat penguasaan konsep dasar matematika mahasiswa awal. Mahasiswa sudah pernah menempuh mata kuliah Logika Dasar dan Aljabar, sehingga hasil *pre-test* digunakan untuk mengukur sejauh mana penguasaan konsep dan materi yang telah diperoleh sebelumnya. Selanjutnya, pada kegiatan inti pendalaman tutor menyampaikan materi menggunakan metode ceramah, penugasan, diskusi, dan tanya jawab. Pada kegiatan ini tutor dibantu oleh pendamping. Peran pendamping adalah berkeliling untuk membantu mahasiswa yang mengalami kesulitan. Pendampingan ini diakhiri dengan *post-test*

untuk melihat apakah ada peningkatan penguasaan konsep dasar matematika mahasiswa setelah diberi pendalaman. Pada pertemuan ke 12, dilakukan wawancara pada 3 mahasiswa yang memiliki komunikasi yang baik untuk memberikan informasi manfaat dari kegiatan pendampingan.

Materi yang disampaikan pada kegiatan pendalaman mengacu pada kisi-kisi materi yang telah disusun sebelumnya. Berdasarkan hasil identifikasi masalah, penyampaian materi yang perlu diperkuat adalah: (1) penggunaan operasi aljabar pada persamaan dan pertidaksamaan serta menentukan himpunan penyelesaiannya, dan (2) pembuktian implikasi, biimplikasi, serta induksi matematika. Kendala pada saat penyampaian materi yaitu banyak mahasiswa yang tidak mengingat materi yang pernah dipelajari pada saat kuliah sebelumnya, sehingga penjelasan pada mahasiswa dimulai dari tingkat konsep yang paling dasar dan diperkuat dengan pemberian contoh-contoh sederhana, seperti menentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan kuadrat $x^2 < 1$.

Perhatikan:

$$x^2 < 1 \quad (\text{soal})$$

$$x^2 - 1 < 1 - 1 \quad (\text{kurangi 1})$$

$$x^2 - 1 < 0 \quad (\text{hasil})$$

$$(x + 1)(x - 1) < 0 \quad (\text{faktorkan})$$

Menentukan batas:

$$(x + 1)(x - 1) = 0$$

$$\text{Ingat: } ab = 0 \rightarrow (a = 0) \vee (b = 0)$$

$$x + 1 = 0 \text{ atau } x - 1 = 0$$

$$x = -1 \text{ atau } x = 1$$

Buat garis bilangan untuk memudahkan menentukan himpunan penyelesaian dengan cara: (1) beri tanda batas -1 dan 1 dengan simbol lingkaran karena 1 dan -1 bukan termasuk himpunan penyelesaian, (2) selidiki bilangan pada 3 bagian di luar batas dengan substitusi bilangan pada pertidaksamaan $x^2 < 1$. Bilangan yang memenuhi persamaan tersebut diberi daerah arsir, sehingga diperoleh gambar seperti berikut:



Gambar 1. Garis Bilangan

Oleh karena itu, himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $x^2 < 1$ adalah $-1 < x < 1$.

Pada setiap langkah penyelesaian contoh soal diberikan alasan penyelesaian. Hal ini dilakukan agar memudahkan mahasiswa dalam menguasai konsep dasar matematika. Selain itu, mahasiswa dapat memahami setiap langkah penyelesaian hingga menemukan jawaban akhir. Proses seperti ini dibiasakan untuk mahasiswa pada submateri apapun, sehingga dapat diketahui seberapa baik penguasaan konsep dasar yang dimiliki mahasiswa.

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui penguasaan konsep dasar matematika mahasiswa berkemampuan rendah. Berdasarkan data hasil tes sebelum dilakukan kegiatan pendampingan diperoleh bahwa: (1) 9 dari 13 mahasiswa dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanya pada soal dengan benar, (2) 3 dari 13 mahasiswa dapat menentukan langkah penyelesaian dan jawaban akhir dengan benar, (3) tidak ada mahasiswa yang memberikan alasan pada langkah-langkah penyelesaian, (4) 2 dari 13 mahasiswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.

Berdasarkan data hasil tes setelah dilakukan kegiatan pendampingan diperoleh bahwa: (1) 11 dari 13 mahasiswa dapat menentukan apa yang diketahui dan ditanya pada soal dengan benar, (2) 8 dari 13 mahasiswa dapat menentukan langkah penyelesaian dan jawaban akhir dengan benar, (3) 7 dari 13 mahasiswa dapat memberikan alasan pada langkah-langkah penyelesaian dengan benar, (4) 8 dari 13 mahasiswa dapat menuliskan kesimpulan dengan benar.

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa mahasiswa telah terbantu dengan adanya kegiatan pendampingan. Mahasiswa dapat menguasai lebih baik tentang materi-materi pada mata kuliah Logika Dasar dan Aljabar, namun kurang teliti menjadi kendala pada saat menyelesaikan soal tes.

Kesimpulan

Hasil identifikasi masalah yang diperoleh adalah kebutuhan mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang angkatan 2016 yang berkemampuan rendah adalah penguasaan konsep Logika Dasar dan Aljabar. Materi yang disusun mengacu pada silabus Logika Dasar dan Aljabar. Pendalaman dilaksanakan dengan memberikan *pre-test*, penyampaian materi, dan *post-test* Logika Dasar dan Aljabar dengan tutor dosen dan dibantu dua mahasiswa sebagai pendamping. Evaluasi yang diperoleh adalah terjadi peningkatan penguasaan konsep dasar matematika. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan hasil tes sebelum dan setelah diberi pendampingan penguatan penguasaan konsep dasar matematika.

Pustaka

- Darminto, B.P. 2009. *Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Aljabar dan Sikap Mahasiswa Calon Guru Matematika terhadap Pembelajaran Berbasis Komputer*. Makalah Disajikan dalam Seminar Nasional Aljbar Pengajaran dan Terapannya Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 31 Januari.
- Hudojo, H. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Press.
- Poespoprojo, T., & Gilareso, T. 2011. *Logika Ilmu Menalar: Dasar – Dasar Berpikir Tertib, Logis, Kritis, Analitis, Dialektis*. Bandung: Pustaka Grafika.
- Rosita, C. D., Laelasari & Noto, M.S. 2014. Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Aljabar Linear I. *Jurnal Euclid*, 1(2): 60-136.
- Seruni. 2015. Pengaruh Penguasaan Konsep Matematika dan Kreativitas belajar terhadap perilaku Disiplin. *Jurnal Formatif*, 3(3): 250-259.
- Sobur, H. A. K. 2015. Logika dan Penalaran dalam Perspektif Ilmu Pengetahuan. *Jurnal Tajdid*, 14(2): 387-424.
- Toheri & Astinawati, I. 2011. Pengaruh Penguasaan Aljabar terhadap Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal – Soal Bangun Ruang. *Jurnal Eduma*, 1 (1): 1-8.



Sertifikat

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA 2017

Diberikan kepada

Moh. Mahfud Effendi

sebagai pemakalah dengan judul

Penguatan Penguasaan Konsep Dasar Matematika Bagi Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Yang Berkemampuan Rendah

dalam acara "Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017" yang diselenggarakan oleh Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang pada 5 Agustus 2017



Direktur

Dr. Latipun, M.Kes

Kaprodi

Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si