

# KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA PADA MATA KULIAH TEORI BILANGAN

Mu'jizatin Fadiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Ronggolawe, Jl. Manunggal No 61 Kab. Tuban,  
E-mail: mujizatin000@gmail.com

**Abstrak:** Kemampuan berpikir logis merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan dalam mempelajari matematika. Mahasiswa calon guru matematika perlu untuk dikembangkan kemampuan berpikir logis, karena nantinya mereka akan menjadi guru matematika yang akan mengajarkan konsep matematika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan menggambarkan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah teori bilangan. Indikator yang digunakan untuk menggambarkan kemampuan berpikir logis adalah a) Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan interpretasi berdasarkan proporsi yang sesuai, b) Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variabel, c) Menetapkan kombinasi beberapa variabel, d) Melakukan pembuktian, dan e) Menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester III Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Ronggolawe Tuban Tahun Akademik 2019/2020, yang sedang menempuh mata kuliah teori bilangan. Instrumen pengumpulan data berupa tes. Tes dibuat dalam bentuk soal dengan jawaban berupa uraian yang mengacu pada indikator berpikir logis. Teknik analisis data menggunakan perhitungan statistika deskriptif. Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil bahwa rata-rata kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika secara keseluruhan sebesar 51,43 yang termasuk dalam kategori rendah.

**Kata-kata kunci:** kemampuan berpikir logis, teori bilangan

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan bidang ilmu yang didasarkan atas akal (rasional) yang berhubungan benda-benda dalam pikiran yang abstrak. Soedjadi (2004) menjelaskan tentang karakteristik matematika, antara lain; memiliki objek kajian yang abstrak, bertumpu pada kesepakatan, memiliki pola pikir deduktif, konsisten dalam sistem, memiliki simbol yang kosong dari arti, dan memperhatikan semesta pembicaraan. Matematika juga merupakan mata pelajaran yang abstrak sehingga guru dituntut untuk memiliki kemampuan yang dapat mengupayakan strategi yang tepat sesuai dengan tingkat perkembangan mental siswa. Materi matematika di jenjang perguruan tinggi,

khususnya pada jurusan pendidikan matematika, termanifestasi dalam beberapa mata kuliah. Mata kuliah Teori Bilangan merupakan cabang matematika yang mengkaji tentang sistem dan sifat-sifat dasar bilangan bulat. Pada mata kuliah Teori Bilangan, mahasiswa akan mempelajari tentang induksi matematika, sistem bilangan bulat, keterbagian, algoritma pembagian, FPB dan KPK, Algoritma Euclyd, bilangan prima, kongruensi, persamaan kongruensi, teorema Fermat dan teorema Euler. Secara umum, capaian pembelajaran yang diharapkan dari mata kuliah Teori Bilangan adalah mahasiswa mampu menerapkan berpikir logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu

pengetahuan dan atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya.

Salah satu kemampuan yang dibutuhkan dalam mempelajari matematika adalah kemampuan berpikir logis. Fadiana, Amin, Lukito (2017) menyatakan bahwa pengembangan kemampuan berpikir logis merupakan hal yang penting dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan, hakekat matematika adalah pengetahuan yang memiliki obyek dasar yang abstrak, berdasarkan kebenaran konsistensi, tersusun secara hirarkis dan sesuai dengan kaidah penalaran yang logis. Pendapat ini memperkuat pendapat Valanides (1996), yang menyatakan bahwa untuk mempelajari matematika dibutuhkan kemampuan berpikir logis.

Berpikir logis merupakan proses mencapai kesimpulan menggunakan penalaran secara konsisten. Berpikir logis adalah berpikir sebab akibat (Strydom, 2000). Minderovic (2001) mendefinisikan berpikir logis adalah berpikir menurut pola tertentu atau aturan inferensi logis atau prinsip-prinsip logika untuk memperoleh kesimpulan. Secara ringkas dapat disimpulkan bahwa berpikir logis merupakan proses penarikan kesimpulan dengan menggunakan aturan inferensi logis atau prinsip-prinsip logika.

Terdapat perbedaan indikator yang diajukan oleh beberapa peneliti untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir logis. Lawson (Fadiana et al., 2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir logis dapat diidentifikasi melalui lima jenis penalaran

formal logis, yaitu; penalaran proporsional, variabel pengontrol, penalaran probabilistik, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorial. Sedangkan Roadrangka (dalam fadiana et al.,2019) menggunakan enam jenis penalaran untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir logis, antara lain: penalaran konservasi, penalaran proporsional, variabel pengontrol, penalaran kombinatorik, penalaran probabilistik, and penalaran korelasional. Menurut Sumarmo (2012), kemampuan berpikir logis meliputi kemampuan menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan interpretasi berdasarkan proporsi yang sesuai, menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan prediksi berdasarkan peluang, menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variabel, menetapkan kombinasi beberapa variabel, membuat analogi yaitu menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan dua proses, melakukan pembuktian, dan menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus. Ketujuh indikator tersebut dapat disederhanakan menjadi tiga kemampuan, yaitu: 1) menarik kesimpulan analogi dan generalisasi, 2) menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid, dan 3) menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan induksi matematika (Hidayat, 2014).

Mahasiswa calon guru matematika perlu untuk memiliki kemampuan berpikir logis, karena nantinya mereka akan menjadi guru matematika yang akan mengajarkan konsep matematika. Dewanti (2012) menyatakan bahwa sebagai pendidik di bidang matematika yang senantiasa terkait dengan kekhasan

matematika, maka seorang pendidik diharapkan memiliki kemampuan dan keterampilan khusus matematika, diantaranya mampu berpikir logis, sistematis, kreatif, objektif, terbuka, abstrak, cermat, jujur, dan efisien. Selain dibutuhkan dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir logis juga dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Cohen (dalam Fadiana et al., 2017) juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir logis mempunyai hubungan positif dengan kemampuan melakukan peran dalam masyarakat. Hal ini diperkuat dengan Savant (Fadiana et al., 2017) yang menyatakan bahwa individu dengan kemampuan berpikir logis tinggi lebih berhasil bersaing dalam dunia kerja dan dalam menaklukkan tantangan. Oleh karena itu, lembaga pencetak tenaga kependidikan (LPTK) mempunyai tanggung jawab besar untuk mempersiapkan individu di masa depan dengan cara meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru. Calon guru matematika nantinya selain menekuni profesi sebagai guru matematika juga akan berkibrah di tengah-tengah masyarakat.

Pentingnya kemampuan berpikir logis bagi mahasiswa calon guru matematika perlu untuk terus dikembangkan. Dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah matematika diskrit dan Geometri Analitik tergolong rendah dan sedang. Septiati (2016) mengatakan bahwa kemampuan berpikir logis matematika mahasiswa program studi pendidikan matematika pada mata kuliah Matematika Diskrit materi Relasi tergolong rendah. Sedangkan Octaria (2017) melaporkan bahwa

kemampuan berpikir logis mahasiswa matematika pada mata kuliah Geometri Analitik termasuk dalam kategori sedang. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Teori Bilangan. Hasil penelitian ini diharapkan akan memperjelas lagi gambaran tentang kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika. Dengan didapatkan gambaran yang jelas, akan membantu dosen matematika atau peneliti di bidang matematika atau pendidikan matematika untuk merancang model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika.

## **METODE**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini akan mendeskripsikan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Teori Bilangan. Kemampuan berpikir logis mahasiswa dilihat dari skor tes yang diperoleh dalam penyelesaian soal yang telah disusun dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir logis matematis modifikasi Sumarmo (Hidayat, 2014).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Nopember tahun 2019 di Universitas PGRI Ronggolawe Tuban Jawa Timur. Subjek dalam penelitian ini adalah 40 mahasiswa semester III Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Ronggolawe Tuban Tahun Akademik 2019/2020, yang memprogram mata kuliah Teori Bilangan.

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu; tahap perencanaan, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap pelaporan. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode tes. Peneliti mengembangkan tes dalam bentuk soal uraian yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir logis, yang meliputi; 1). Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan interpretasi berdasarkan proporsi yang sesuai, 2). Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variabel, 3). Menetapkan kombinasi beberapa variabel, 4). Melakukan pembuktian dan 5). Menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus. Adapun penskoran jawaban tes kemampuan berpikir logis pada mata kuliah Teori Bilangan menggunakan rubrik yang dikeluarkan oleh *Indiana University East School of Natural Sciences and Math* "Assessment Rubric" seperti Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Logis**

Reaksi Terhadap Soal / Masalah	Skor
Jawaban menunjukkan logika tidak ada atau sangat tidak lengkap untuk mengevaluasi.	0
Jawaban mencerminkan solusi '1-langkah'; tidak memiliki argumen tengah.	1
Langkah individu secara logis benar sebagian, tetapi argumen keseluruhan tidak memiliki urutan logis atau langkah-langkah tidak didukung.	2
Jawaban memiliki logika yang baik dan penalaran secara keseluruhan, tapi ada beberapa langkah kecil atau satu langkah besar yang salah atau hilang.	3
Jawaban logis dan lengkap tapi terlalu prosedur dalam rincian atau membuat beberapa kesalahan kecil.	4
Jawaban benar, efisien dan menunjukkan detail yang tepat di semua bagian.	5

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, perhitungan statistika deskriptif dan penarikan kesimpulan. Skor yang diperoleh dari hasil tes, dikonversi menjadi nilai dengan rentang 0–100, dengan menggunakan rumus:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skoryangdiperoleh}}{\text{skortotal}} \times 100$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh pada tes kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru pada mata kuliah Teori Bilangan, dikelompokkan berdasarkan kategori berikut:

**Tabel 2. Kategori Kemampuan Berpikir Logis**

Nilai	Kategori
$0 \leq x < 20$	Sangat Rendah
$20 \leq x < 40$	Rendah
$40 \leq x < 60$	Sedang
$60 \leq x < 80$	Tinggi
$80 \leq x \leq 100$	Sangat Tinggi

(Modifikasi Arikunto, 2014)

Keterangan: x = Nilai tes kemampuan berpikir logis pada mata kuliah Teori Bilangan

Selain dianalisis secara kuantitatif, data hasil tes kemampuan berpikir logis kemudian dikelompokkan sesuai indikator kemampuan berpikir logis. Selanjutnya, dihitung secara statistika deskriptif, dianalisis secara deskriptif, dan disimpulkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini difokuskan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Teori Bilangan. Peneliti memberikan tes yang berbentuk uraian kepada subjek penelitian. Tes bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir logis yang meliputi lima indikator, yaitu; 1). Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan interpretasi berdasarkan proporsi

yang sesuai, 2). Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variabel, 3). Menetapkan kombinasi beberapa variabel, 4). Melakukan pembuktian dan 5). Menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus. Instrumen tes telah divalidasi dan mendapat masukan dari pakar.

Berdasarkan nilai yang telah diolah, diperoleh data distribusi frekuensi nilai tes kemampuan berpikir logis mahasiswa sebagai berikut:

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Nilai Tes Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Calon Guru**

Rentang Nilai	Frekuensi	Prosentase	Kategori
81 - 100	0	0	Sangat Tinggi
61 - 80	16		Tinggi
41 - 60	13		Sedang
21 - 40	9		Rendah
0- 20	2		Sangat Rendah
Jumlah	40		

Rata-rata nilai tes kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Teori Bilangan adalah 51,43. Dengan mengacu pada pengkategorian yang dilakukan Fitriyah (2015), maka kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika secara keseluruhan berada pada kategori rendah. Data rata-rata tes kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah Teori Bilangan untuk setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

**Tabel 4. Rata-rata nilai kemampuan berpikir logis mahasiswa per indikator**

Indikator Kemampuan Berpikir Logis	Rata Rata
Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan interpretasi berdasarkan	29, 62

proporsi yang sesuai.	
Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variabel	48,50
Menetapkan kombinasi beberapa variabel	57,81
Melakukan Pembuktian	31,42
Menyusun analisa dan sintesa beberapakasus	23, 33

Berdasarkan Tabel 4, kemampuan mahasiswa calon guru untuk menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan interpretasi berdasarkan proporsi yang sesuai, kemampuan membuktikan dan kemampuan menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus terkategori rendah. Sedangkan, kemampuan menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variabel dan kemampuan menetapkan kombinasi beberapa variabel terkategori sedang. Secara umum, rata-rata terendah ada pada indikator menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus. Mahasiswa calon guru matematika merasa kesulitan untuk menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus. Mereka kurang cermat dalam menganalisa soal yang diberikan serta lemah dalam mensintesa beberapa kasus yang diberikan dalam soal. Mereka hanya mengandalkan hafalan dari apa telah diajarkan oleh dosen. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Septiati (2016) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan berpikir logis mahasiswa pada materi Relasi adalah kecenderungan mahasiswa mengandalkan hafalan.

Adapun rata-rata tertinggi yang dicapai oleh mahasiswa calon guru adalah indikator menetapkan kombinasi beberapa variabel. Hasil

ini menguatkan hasil penelitian Octaria (2017) yang melaporkan bahwa pada penelitian tentang kemampuan berpikir logis mahasiswa pada mata kuliah Geometri analitik, indikator menetapkan kombinasi beberapa variabel juga mencapai rata-rata tertinggi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data diperoleh hasil bahwa kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah teori bilangan tergolong rendah dengan rata-rata kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika secara keseluruhan sebesar 51,43. Indikator menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus merupakan indikator yang mendapat rerata nilai terendah, sedangkan rerata yang tertinggi ada pada indikator menetapkan kombinasi beberapa variabel.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah didapat, kemampuan berpikir logis mahasiswa calon guru matematika pada mata kuliah teori bilangan masih perlu ditingkatkan, maka disarankan kepada dosen atau tenaga pengajar khususnya mata kuliah teori bilangan agar:

- 1) memberikan soal-soal yang mengarah pada berpikir logis dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir logis mahasiswa.
- 2) memperbanyak soal kategori analisis dan sintesis, agar mahasiswa terampil dalam menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus.

- 3) membiasakan melakukan pembuktian-pembuktian matematis, dengan pembahasan yang sifatnya matematika murni, bukan sekedar perhitungan atau metode pembuktian yang dihafalkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dewanti, S. (2012). *Analisis Kesiapan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Sebagai Calon Pendidik Profesional*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika. Surakarta, 09 Mei 2012.
- Fadiana, M., Amin, S. M., Lukito, A., Wardhono, A., & Aishah, S. (2019). *Assessment of seventh grade students' capacity of logical thinking*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 75-80.
- Fadiana, M., Amin, S. M., & Lukito, A. (2017). *Pemetaan Kemampuan Berpikir Logis Siswa Smp Kelas Vii*. *Prosiding SNasPPM*, 2(1), 279-284.
- Fitriana, Sitti, Hisyam Ihsan dan Suwardi Annas. (2015). *Pengaruh Efikasi Diri, Aktivitas, Kemandirian Belajar dan Kemampuan Berpikir Logis Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas VIII SMP*. *Journal of EST, Volume 1, (Nomor 2, September 2015)*. halaman 86 – 101
- Hidayat, Wahyu. (2014). *Kemampuan Berpikir Logis Matematik*. Retrieved 5 Mei 2016

- from <http://wahyu-hidayat.dosen.stkipsiliwangi.ac.id/2014/07/kemampuan-berpikir-logis-matematik/>
- Octaria, D. (2017). Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas PGRI Palembang pada Mata Kuliah Geometri Analitik. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(2), 181-194. Arikunto 2014
- Septiati, E. (2016). Kemampuan Berpikir Logis Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit. *Jurnal Dosen Universitas PGRI Palembang*.
- Soedjadi, R. (2004). PMRI dan KBK dalam Era Otonomi Pendidikan. *Buletin PMRI*. Edisi III, Jan 2004. Bandung: KPPMT ITB.
- Sumarmo, Utari, dkk. (2012). Kemampuan dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis dan Kreatif Matematik (Eksperimen Terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Stratge Think Talk Write). *Jurnal Pengajaran MIPA, Volume 17 (Nomor 1, April 2012)*. halaman.17-33