



## Kemampuan Berpikir Logis Matematis Mahasiswa Pendidikan Matematika Pada Mata Kuliah Matematika Diskrit

**Ety Septiati**

FKIP Universitas PGRI Palembang  
email: etyseptiati@univpgri-palembang.ac.id

### Abstrak

Kemampuan berpikir logis, adalah kemampuan esensial yang perlu dimiliki dan dikembangkan peserta didik yang belajar matematika. Kemampuan tersebut diperlukan untuk menghadapi suasana bersaing yang semakin ketat serta sesuai dengan tujuan pendidikan nasional dan tujuan pembelajaran matematika sekolah. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan menganalisis atau menggambarkan kemampuan berpikir logis matematika mahasiswa program studi pendidikan matematika pada materi Relasi. Indikator yang digunakan untuk menggambarkan kemampuan berpikir logis adalah a) menarik kesimpulan analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur, b) menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid, c) menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan dengan induksi matematik. Teknik pengumpulan data terdiri dari tes tertulis, dan wawancara. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang tahun akademik 2015/2016 yang sedang mengikuti perkuliahan Matematika Diskrit. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/ verifikasi. Berdasarkan analisis data diperoleh hasil bahwa kemampuan berpikir logis matematika mahasiswa program studi pendidikan matematika pada mata kuliah Matematika Diskrit materi Relasi tergolong Rendah. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kecermatan dalam mengabstraksi soal, penguasaan konsep-konsep Relasi serta penerapannya dan kecenderungan mahasiswa dalam mengandalkan hafalan.

**Kata kunci:** *Kemampuan Berpikir Logis Matematika, Matematika Diskrit, Relasi*

### 1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan pengetahuan yang memiliki obyek dasar yang abstrak, yang berdasarkan kebenaran konsistensi, tersusun secara hirarkis dan sesuai dengan kaidah penalaran yang logis. Matematika sebagai ilmu pengetahuan dengan penalaran deduktif mengandalkan logika dalam meyakinkan akan kebenaran suatu pernyataan. Matematika diskrit adalah cabang matematika yang mengkaji objek-objek diskrit (Munir, 2005). Perkuliahan matematika diskrit mengajarkan mahasiswa untuk berpikir secara matematis, yakni mengerti argumen matematika dan mampu membuat argumen matematika. Tujuan pembelajaran mata kuliah ini adalah memberikan bekal pengetahuan dasar tentang ruang lingkup matematika Diskrit yang meliputi Relasi, Fungsi, Induksi Matematika, Aljabar Boolean, Algoritma Bilangan Bulat dan Graf dengan berbagai macam



terapannya. Dengan harapan agar mahasiswa mempunyai dasar pemikiran dan logika yang kuat untuk menghadapi materi lanjut lainnya.

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir logis memerankan peranan penting dalam pemahaman untuk menyelesaikan soal matematika. Pemahaman konsep yang tidak didukung oleh kemampuan berpikir logis akan mengakibatkan siswa mempunyai intuisi yang baik tentang suatu konsep tapi tidak mampu menyelesaikan suatu masalah (Syafmen & Marbun). Berfikir secara logis adalah suatu proses berfikir secara konsisten untuk mengambil sebuah kesimpulan. Dalam beberapa pembahasan istilah berfikir logis (*logical thinking*) sering kali dipertukarkan dengan istilah bernalar logis (*logical reasoning*), karena keduanya memuat beberapa kegiatan yang serupa. Sesungguhnya, istilah berfikir logis mempunyai cakupan yang lebih luas dari bernalar logis. Berpikir logis memuat kegiatan penalaran logis dan kegiatan matematika lainnya yaitu: pemahaman, koneksi, komunikasi, dan penyelesaian masalah secara logis (Sumarmo, 2012).

Berdasarkan tujuan pendidikan nasional dan tujuan pembelajaran matematika sekolah, kemampuan berpikir logis, adalah kemampuan esensial yang perlu dimiliki dan dikembangkan peserta didik yang belajar matematika. Kemampuan berpikir logis juga telah teridentifikasi sebagai kemampuan yang sangat esensial untuk menunjang perkembangan pembelajaran sains dan matematika. Hal ini didukung oleh penelitian-penelitian yang menghubungkan kemampuan berpikir logis dengan variabel-variabel lain. Sumarmo (2012), menyatakan bahwa tidak terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan berpikir kreatif, dan antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan berpikir kreatif, serta antara ketiga kemampuan dan disposisi berpikir matematik, namun terdapat asosiasi antara kemampuan berpikir logis dan kemampuan berpikir kritis. Swestyani (2015) menyatakan bahwa penerapan *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis. Penelitian Fitriana (2015) memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir logis dalam matematika dengan kategori sedang dan hasil belajar matematika dengan kategori sedang, sehingga kemampuan berpikir logis berpengaruh tidak signifikan secara langsung terhadap hasil belajar dengan tingkat kepercayaan 52% .

Dari uraian tersebut, penting kiranya dalam penelitian ini untuk menganalisis atau menggambarkan kemampuan berpikir logis matematis mahasiswa program studi pendidikan matematika pada mata kuliah Matematika Diskrit, khususnya materi Relasi yang merupakan materi awal.



## 2. KAJIAN LITERATUR

Berpikir logis dapat diartikan sebagai suatu kegiatan berpikir untuk memperoleh suatu pengetahuan menurut suatu pola tertentu atau logika tertentu (Fitriana, 2015). Pengertian berpikir logis juga dikemukakan oleh beberapa pakar lainnya (Albrecht, 1984, Minderovic, 2001, Iloveureyes, 2008, Sonias, 2011, Strydom, 2000, Suryasumantri, 1996, dalam Aminah, 2011). Berpikir logis atau berpikir runtun didefinisikan sebagai: proses mencapai kesimpulan menggunakan penalaran secara konsisten (Albrecht, 1984), berpikir sebab akibat (Strydom, 2000), berpikir menurut pola tertentu atau aturan inferensi logis atau prinsip-prinsip logika untuk memperoleh kesimpulan (Suryasumantri, 1996, Minderovic, 2001, Sponias, 2011), dan berpikir yang meliputi induksi, deduksi, analisis, dan sintesis (Iloveureyes, 2008), (dalam Sumarmo (2012). Sehingga bisa disimpulkan bahwa kemampuan berpikir logis merupakan kemampuan untuk mengambil kesimpulan berdasarkan pola atau aturan tertentu secara konsisten.

Kemampuan berpikir logis meliputi kemampuan: 1) menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan interpretasi berdasarkan proporsi yang sesuai, 2) menarik kesimpulan atau membuat perkiraan dan prediksi berdasarkan peluang, 3) Menarik kesimpulan atau membuat perkiraan atau prediksi berdasarkan korelasi antara dua variable, 4) Menetapkan kombinasi beberapa variable, 5) Analogi adalah menarik kesimpulan berdasarkan keserupaan dua proses, 6) Melakukan pembuktian, 7) Menyusun analisa dan sintesa beberapa kasus.

Kemampuan berpikir logis diperlukan individu, pada saat beraktivitas dalam mengambil keputusan, menarik kesimpulan, dan melakukan pemecahan masalah. Bentuk aktivitas yang dilakukan dapat berkaitan dengan masalah matematis maupun masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Aktivitas lain yang dilakukan individu dalam berpikir logis adalah ketika menjelaskan mengapa dan bagaimana suatu hasil diperoleh, bagaimana cara menarik kesimpulan dari premis yang tersedia, dan menarik kesimpulan berdasarkan aturan inferensi tertentu. Bentuk aktivitas yang lebih luas dari kemampuan berpikir logis adalah menyelesaikan masalah secara masuk akal.

Capie dan Tobin (dalam Sumarmo, 2012) mengukur kemampuan berfikir logis berdasarkan teori perkembangan mental dari Piaget melalui *Test of Logical Thinking* (TOLT) yang meliputi lima komponen yaitu: mengontrol variabel (*controlling variable*), penalaran proporsional (*proportional reasoning*), penalaran probabilitistik (*probalistics reasoning*), penalaran korelasional (*correlational reasoning*), dan penalaran kombinatorik



(*combinatorial thinking*). Penalaran proporsional penting dalam aspek pengembangan dan interpretasi data tabulasi dan grafik. Penalaran korelasional berperan dalam perumusan hipotesis dan interpretasi data yang perlu mempertimbangkan hubungan antarvariabel. Pengontrolan variabel penting dalam perencanaan, pelaksanaan dan interpretasi. Interpretasi data dari temuan, pengamatan, atau percobaan sering membutuhkan penalaran probabilistik. Penalaran kombinatorial terjadi dalam perumusan hipotesis alternatif untuk menguji efek variabel yang dipilih.

Sumarmo (dalam Hidayat, 2014) merinci indikator penalaran matematik sebagai berikut: a) menarik kesimpulan analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur, b) menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid, c) menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan dengan induksi matematik.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian jenis ini termasuk jenis penelitian kuantitatif yang menggunakan metodologi penelitian deskriptif. Hal yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir logis matematis. Kemampuan berpikir logis mahasiswa dilihat dari nilai tes yang diperoleh dalam penyelesaian soal yang telah disusun dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir logis matematis menurut Sumarmo (dalam Hidayat, 2014). Teknik pengumpulan data terdiri dari tes tertulis, dan wawancara untuk memperdalam informasi mengenai kemampuan berpikir logis matematika mahasiswa. Pada Tabel 1 disajikan pertanyaan tes beserta indikator yang diukur.

Subjek penelitian adalah mahasiswa semester IV Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang tahun akademik 2015/2016 yang sedang mengikuti perkuliahan Matematika Diskrit, berjumlah 104 orang. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan/ verifikasi.

Tabel 1. Soal Tes Kemampuan Berpikir Logis

No.	INDIKATOR	SOAL
1	menarik kesimpulan analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur,	Diketahui A himpunan Buku-buku yang dijual di toko buku. R adalah relasi pada A. $x$ berelasi dengan $y$ jika dan hanya jika harga $x$ lebih mahal dari harga $y$ . periksa apakah R relasi ekuivalen!



No.	INDIKATOR	SOAL
2	menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid,	Diketahui: $B = \{2, 4, 8, 12, 16\}$ . R adalah relasi pada B, dimana x berelasi dengan y jika dan hanya jika x faktor dari y. a) Periksa apakah (B, R) membentuk Poset! B) Jika (B,R) poset, gambarkan Diagram Hasse-nya!
3	menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan dengan induksi matematik	Berikan satu contoh letis distributif dan berikan buktinya!

Pedoman penilaian penskoran rubrik kemampuan berpikir logis yang digunakan adalah pedoman penskoran yang dikeluarkan oleh *Indiana University East School of Natural Sciences and Math "Assessment Rubric"* (<https://sumarlinmankonda.files.wordpress.com>), sebagai berikut:

Tabel 2. Penskoran untuk 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

Pendeskripsian ini ditelusuri melalui pengamatan langsung dalam proses menyelesaikan soal yaitu menganalisis pekerjaan siswa dalam merumuskan soal, menyelesaikan soal tersebut dan dengan cara wawancara semi terstruktur kepada subjek penelitian.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengumpulan data kemampuan berpikir logis mahasiswa, berikut disajikan deskripsinya:

Tabel 3. Statistika Deskriptif Nilai Tes Kemampuan Berpikir Logis

STATISTIK	NILAI
Rerata Nilai	55.6
Standar Deviasi	14.72
Nilai Maks	100



Nilai Min	35
Modus	55

Tabel 4. Distribusi Frekwensi Nilai Tes Kemampuan Berpikir Logis

RENTANG NILAI	FREKWENSI	%	KATEGORI
90-100	4	4%	Sangat Tinggi
80-89	5	5%	Tinggi
65-79	17	16%	Sedang
55-64	54	52%	Rendah
0 - 54	24	23%	Sangat rendah
Jumlah	104	100%	

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa rerata nilai kemampuan berpikir logis yang diperoleh oleh mahasiswa yang mengikuti matakuliah Matematika Diskrit adalah 55,56. Dengan mengacu pada pengkategorian yang dilakukan Fitriana (2015), maka kemampuan berpikir logis mahasiswa secara keseluruhan masih dikategorikan Rendah. Hal inipun selaras dengan distribusi frekwensi data, dimana 52% data berada dalam kategori Rendah.

Jika dilihat dari Tabel 5, diketahui bahwa rerata nilai terendah berada pada indikator menarik kesimpulan analogi, generalisasi dan menyusun konjektur. Sebagian besar mahasiswa tidak mampu menjawab soal yang mengukur indikator 1 ini. Keadaan ini justru berbanding terbalik dengan indikator kedua yang mencapai nilai rerata tertinggi. Padahal, konsep yang digunakan untuk dapat menjawab pertanyaan nomor 1 (indikator 1) dan soal nomor 2 (indikator 2) adalah konsep yang sama, yaitu sifat-sifat Relasi Biner. Setelah dilakukan wawancara kepada beberapa mahasiswa, ditemukan penyebabnya adalah ketidakmampuan mereka meng-analog-kan atau menerapkan konsep sifat-sifat Relasi biner tersebut ke dalam soal-soal yang bersifat aplikasi konsep Relasi dalam kehidupan sehari-hari.

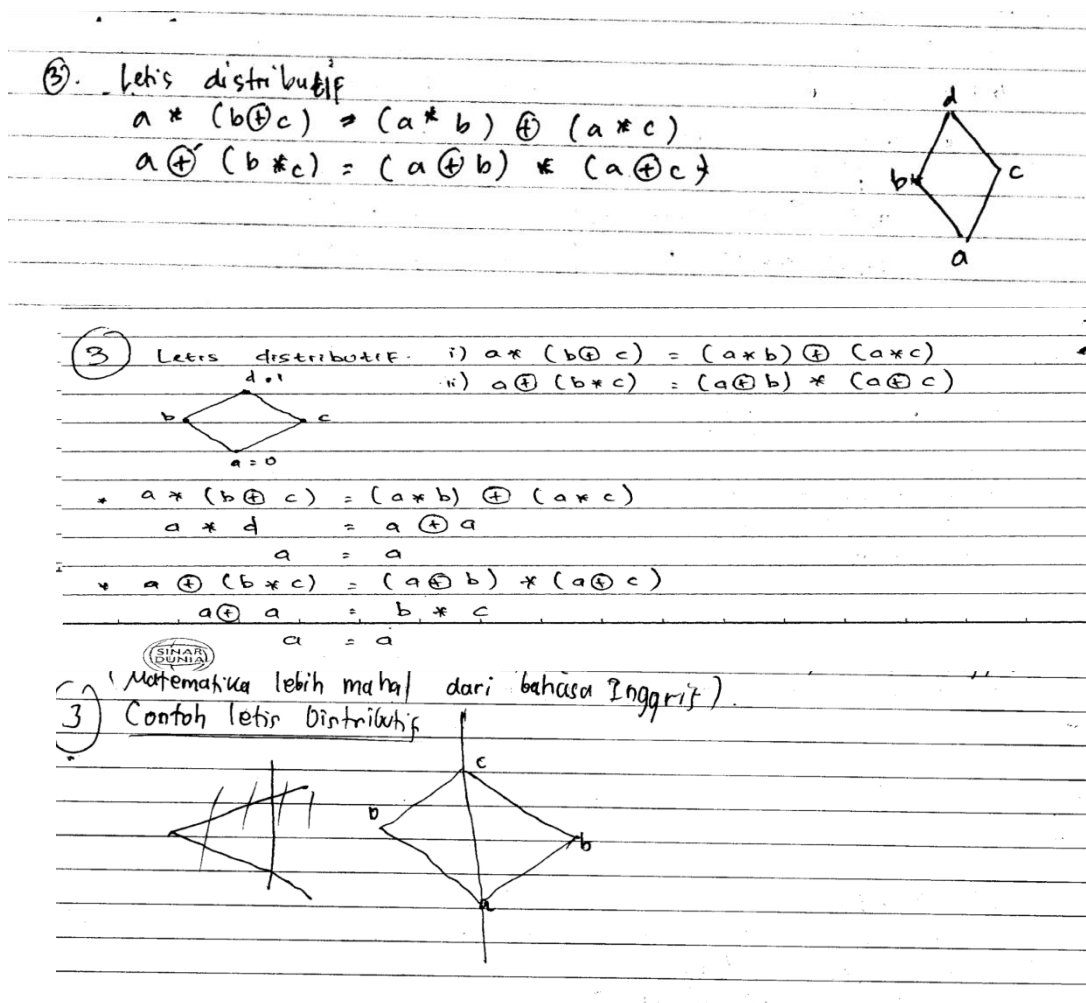
Tabel 5. Rata-rata Nilai Kemampuan berpikir Logis Tiap Indikator

No.	INDIKATOR	Rata-Rata
1	menarik kesimpulan analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur,	35
2	menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid,	78
3	menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan dengan induksi matematik	56

Temuan lainnya yang menarik dari pengamatan terhadap jawaban mahasiswa terjadi pada indikator 3. Sebagian besar mahasiswa yang mampu menjawab soal nomor



3, mampu memberikan contoh letis distributif dan menuliskan definisinya dengan benar. Skor maksimal tidak bisa dicapai mahasiswa, karena mereka belum mampu membuktikan dengan benar, artinya menguraikan makna dari definisi tersebut. Dapat disimpulkan bahwa mahasiswa hanya menghafal definisinya saja tapi belum mampu memahaminya. Selain daripada itu, bisa dipastikan mahasiswa yang tidak dapat menuliskan definisi letis distributif, tidak akan dapat menggambarkan contoh letis distributif, atau dengan kata lain tidak menjawab soal. Pada Gambar 1 berikut ditampilkan cuplikan jawaban beberapa mahasiswa untuk mengukur indikator 3.



Gambar 1. Beberapa Cuplikan Jawaban Indikator 3

**5. SIMPULAN**

Berdasarkan analisis data diperoleh hasil bahwa kemampuan berpikir logis matematika mahasiswa program studi pendidikan matematika pada mata kuliah



Matematika Diskrit materi Relasi tergolong Rendah. Indikator menarik kesimpulan logis berdasarkan aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan menyusun argumen yang valid, merupakan indikator yang mendapat rerata nilai tertinggi, sedangkan nilai indikator terendah adalah menarik kesimpulan analogi, generalisasi, dan menyusun konjektur, Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kecermatan dalam mengabstraksi soal, penguasaan konsep-konsep Relasi serta penerapannya dan kecenderungan mahasiswa dalam mengandalkan hafalan.

## 6. REFERENSI

- 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/>
- Munir, Rinaldi. (2005). *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika
- 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*
- Syafmen, Wardi & R.H. Marbun. (2014). Analisis Kemampuan Berpikir Logis Siswa Gaya Belajar Tipe Thinking Dalam Memecahkan Masalah Matematika. Retrieved 19 Mei 2016 from <http://journal.unbari.ac.id/index.php/JIP/article/view/127>
- Swestyani, Sondra. (2015).Peningkatan Kemampuan Berpikir Logis Melalui Penerapan *Discovery Learning* pada Materi Sistem Reproduksi di Kelas XI MIA 1 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Biologi, Volume 7 (Nomor 3 Oktober 2015). Halaman 78-87*
- Analisis Tes Kemampuan Berpikir Logis dan Pembuktian (Logika dan Bukti) Matematika SMP Negeri 11 Kendari (n.d)* retrieved 21 Mei 2016 from <https://sumarlinmankonda.files.wordpress.com>