

**KEMAMPUAN KOMUNIKASI DAN PENALARAN MATEMATIS
PADA PERKULIAHAN KAPITA SELEKTA MATEMATIKA**

**COMMUNICATION ABILITY AND MATHEMATIC REASONING
ON THE SUBJECT OF MATHEMATIC CAPITA SELECTA**

Neneng Aminah
nenengkusriandi@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan penguasaan kemampuan matematika siswa pada materi fungsi, dan mendeskripsikan kemampuan penalaran dan komunikasi pada setiap skor dengan menggunakan rubrik penilaian unjuk kerja. Metode deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini dikarenakan terdapat relevansi pada proses awal sampai kesimpulan yang tersusun. Adapun, sampel yang diambil adalah sebanyak 77 mahasiswa tingkat satu pada salah perguruan tinggi swasta tahun akademik 2014/2015. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) kemampuan matematis mahasiswa secara klasikal telah mencapai ketuntasan yang ditandai dengan nilai rata-rata diatas Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), sebaliknya ketuntasan secara individual hanya mencapai 63%. 2) Kemampuan mengkomunikasikan gagasan ke dalam bentuk digram matematika secara keseluruhan hampir lengkap, jelas, efisien, dan tidak ragu-ragu. Sedangkan, untuk kemampuan menggunakan ide-ide dan prosedur penalaran matematika untuk menarik kesimpulan yang telah dibuktikan, secara keseluruhan sebagian besar adalah benar, walaupun, masih terdapat kesalahan perhitungan yang serius.

Kata Kunci : penalaran matematis, komunikasi matematis.

Abstrac

The aims of this study are to describe the mastery of student's mathematical ability on the function materials, and the ability of reasoning and communication on each question using the rubric of performance appraisal. Descriptive quantitative method was employed as there was relevancy from the beginning until its conclusion. Meanwhile, the participant of this study were 77 students of Mathematics Education Department academic year 2014/2015. The result can be concluded: (1) their ability of communication and reasoning mathematic classically had achieved the mastery which was characterized by the average score over the Completeness Minimum Criteria (KKM); otherwise, the completeness individually was only 63%, (2) Their ability to communicate ideas in the form of a mathematical diagram was almost complete, clear, efficient, and no hesitate. Whereas, their ability to use the ideas and procedures of mathematical reasoning to draw a conclusion that has been previously demonstrated, in general was correct, although, there is still a serious miscalculation.

Keywords: Mathematic reasoning, mathematic communication

A. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari, dalam mempelajari matematika tidak hanya hasil yang harus baik tetapi prosesnya juga harus baik pula, kemampuan yang diperlukan pada belajar mahasiswa di tuntut belajar berfikir tingkat tinggi, sebelum pada tahap berfikir tingkat tinggi, maka harus memiliki kemampuan dasar matematika terlebih dahulu, seperti yang dijelaskan oleh NCTM (2003) menjabarkan tujuan pembelajaran matematika yaitu: memahami konsep matematika dalam pemecahan masalah; menggunakan penalaran pada pola dan sifat, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; memecahkan masalah; mengomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Kilpatrick et al. (Brondie, 2010:14) mendefinisikan pengertian kemampuan matematika “membutuhkan lima kemampuan yang saling berpengaruh yaitu pemahaman konseptual, kelancaran prosedur, kompetensi strategis, penalaran, dan disposisi”. Kemampuan matematika tersebut dapat diartikan sebagai berikut: (1) pemahaman konseptual, yang memerlukan pemahaman konsep matematika, operasi, dan hubungan; (2) kelancaran prosedural, melibatkan keterampilan dalam melaksanakan prosedur secara fleksibel, akurat, efisien, dan tepat; (3) kompetensi strategis, adalah kemampuan untuk merumuskan, mewakili, dan memecahkan masalah matematika; (4) kemampuan penalaran adaptif, yang merupakan kapasitas untuk logis pemikiran, refleksi, penjelasan, dan membenaran; (5) dan disposisi produktif, orientasi untuk melihat matematika sebagai pelajaran masuk akal, berguna, bermanfaat, dan wajar, dan bahwa siapa pun dapat mengetahui alasan untuk memahami ide-ide matematika.

Tujuan pendidikan bukan saja terbatas pada produk saja melainkan dengan proses dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, begitu pula pada hasil belajar mahasiswa, dirasakan perlu menilai mahasiswa dari mulai proses berpikir sampai pada hasil akhir. Proses berpikir matematika memerlukan penilaian autentik selain kognitif yang dinilai diperlukan juga penilaian secara afektif dan psikomotor. Dalam penilaian dirasa perlu seorang pendidikan menggunakan salah satu penilaian yang berbeda dari biasanya salah satunya adalah penilaian unjuk kerja, yang didalamnya menilai proses berpikir matematis. Seperti hasil penelitian

Aminah (2012) yang menghasilkan aktivitas berfikir matematis siswa meningkat ketika disuguhkan rubrik penilaian unjuk kerja, siswa diarahkan melalui proses berfikir, nilai yang dihasilkan diukur satu-persatu dari proses yang dilalui oleh siswa. Seperti yang dikatakan oleh James S Cangelosi (1995 : 21) bahwa “penilaian adalah suatu keputusan tentang nilai dengan dipengaruhi oleh hasil pengukuran”, karena merupakan suatu proses, maka kita perlu mengikuti jalannya proses tersebut sebelum sampai pada pengambilan keputusan. Keputusan ini sangat berarti bagi peserta didik, oleh karena itu kita harus berhati-hati dalam memberikan keputusan berdasarkan data yang akurat sesuai dengan kemampuan yang dimiliki peserta didik. Dalam penelitian ini rubrik yang digunakan adalah penilaian unjuk kerja, hal ini sejalan dengan pendapat dari Iryanti (2004: 9) bahwa “penilaian unjuk kerja memiliki kelebihan dapat mengungkapkan potensi siswa dalam memecahkan masalah, penalaran, dan komunikasi dalam bentuk tulisan maupun lisan”.

Terkait dengan penilaian unjuk kerja kemampuan komunikasi dan penalaran merupakan beberapa diantara kemampuan yang penting dan dapat dilihat proses berfikirnya, seperti yang dipaparkan oleh Ontario Ministry Education (2005) bahwa “Komunikasi matematika merupakan proses penting untuk belajar matematika karena melalui komunikasi, siswa dapat memperjelas, memperluas serta merefleksikan ide mereka tentang pemahaman, hubungan dan argumen matematika”.

Kemampuan komunikasi matematis dapat dilakukan didalam beberapa kegiatan, seperti yang diungkapkan oleh Sumarmo (2010: 6), kegiatan yang tergolong dalam komunikasi matematika adalah sebagai berikut menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematik; menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis; mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Kemampuan dasar matematika yang juga dirasa perlu dikaji dalam penelitian ini adalah kemampuan penalaran, karena menurut Ball dan Bass (Brondie, 2010: 14) “kemampuan penalaran adalah keterampilan dasar matematika yang diperlukan untuk beberapa tujuan, yaitu untuk memahami konsep-konsep matematika, untuk menggunakan ide-ide dan prosedur matematika secara fleksibel, dan untuk merekonstruksi pengetahuan matematika sebelumnya”, Begitu pula menurut Shadiq

(2004:2) mendefinisikan bahwa “penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berfikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya”. Ada tiga tipe utama penalaran yaitu penalaran intuitif, penalaran induktif, dan penalaran deduktif menurut Baroody (Jacob, 2001: 3). Penalaran intuitif adalah penalaran yang mendasarkan suatu konklusi pada penampilan atau apakah perasaan benar (suatu asumsi). Penalaran induktif dimulai dengan menguji contoh-contoh khusus dan berperan untuk menggambarkan suatu konklusi umum. Penalaran deduktif dimulai dari suatu konklusi umum yang digunakan untuk menguji contoh-contoh khusus. Pada penelitian ini kemampuan penalaran matematis yang akan diteliti adalah keterampilan menggunakan ide-ide dan prosedur matematika untuk menarik kesimpulan yang sebelumnya telah dibuktikan.

Begitu pentingnya kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa apalagi dalam pembelajaran dewasa yang memerlukan pemikiran matematika tingkat tinggi, dari hasil observasi sebelumnya yang telah dilakukan oleh peneliti dimana subyek penelitian adalah mahasiswa tingkat 1 Prodi Pendidikan Matematika mereka berasal dari berbagai kultur dan kalangan, selain itu berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa mereka mengatakan materi pelajaran matematika yang didapatkan di sekolah sebelumnya sangat begitu singkat, hal ini karena terbatasnya waktu dan media.

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penelitian ini secara khusus dilakukan untuk (1) menguji apakah kemampuan matematis siswa telah mencapai ketuntasan klasikal maupun individual, dan (2) Bagaimana proses berfikir kemampuan komunikasi dan penalaran matematis mahasiswa tiap soal yang diukur menggunakan rubrik penilaian unjuk kerja. Tujuan jangka panjang penelitian ini yaitu mengembangkan rencana pembelajaran dengan teknik yang lebih baik serta penyusunan bahan ajar yang lebih mengarah pada kemampuan matematis yang cocok sesuai materi yang akan di bahas.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa tingkat I Prodi Pendidikan Matematika di salah satu perguruan tinggi swasta tahun akademik 2014/2015, sampel yang diambil sebanyak 77 mahasiswa. Penelitian ini diawali dengan pemilihan objek penelitian melalui observasi dan

pengumpulan literature. Disaat objek telah dipilih dengan berbagai kriteria yang disesuaikan dengan metode penelitian, kemudian dilakukan pengumpulan data yang dilanjutkan dengan analisis data. Tahap berikutnya data diambil untuk kemudian diolah dengan menggunakan program SPSS versi 17 dan Microsoft excel, setelah itu barulah hasil penelitian dari data yang telah diperoleh dianalisis untuk kemudian interpretasikan dan dibuat kesimpulan.

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian maka instrumen dalam penelitian ini menggunakan dua macam instrumen yaitu instrumen tes dan rubrik penilaian unjuk kerja. Tes diberikan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kemampuan komunikasi dan penalaran matematis mahasiswa, sedangkan rubrik penilaian unjuk kerja untuk mengetahui bagaimana proses berfikir matematis mahasiswa tiap soal.

Data yang akan dianalisis meliputi dua bagian yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Pada data kualitatif analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari studi literature dan deskripsi penilaian unjuk kerja. Analisis data kuantitatif yang dilakukan yaitu analisis data dari hasil tes kemampuan pemahaman matematis dan kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang memenuhi ketuntasan klasikal dan ketuntasan individual. Analisis pengujian datanya yaitu :

- a. Data uji ketuntasan individual diolah menggunakan uji proporsi $z = \frac{x}{n} \times 100 \%$,
- b. Uji ketuntasan klasikal menggunakan uji one sample t-test,

C. Pembahasan

1. Hasil Penelitian Kemampuan Matematis

a. Uji Ketuntasan Klasikal

Dalam penelitian ini soal yang diberikan adalah soal yang berindikator kemampuan komunikasi dan penalaran, dengan skor total adalah 80 sehingga apabila rata-rata nilai tes mahasiswa mendapat nilai diatas 65 maka dapat dikatakan bahwa perkuliahan di kelas ini tuntas. Uji ketercapaian rata-rata kelas atau uji ketuntasan klasikal diambil dari nilai TKMat (Tes Kemampuan Matematis) yang diambil dari 77 mahasiswa.

Dengan menggunakan SPSS 14 yaitu uji rata-rata dengan analisis *One Simple T Test* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Uji Ketuntasan Klasikal Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TKMat	59	69.16	10.751	1.400

One-Sample Test

		Test Value = 65					
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower	Upper	
TKMat	2.972	58	.004	4.159	1.36	6.96	

Diperoleh nilai Sig = 0,000 < 0,05, artinya rata-rata kemampuan pemahaman matematis mahasiswa kelas uji coba tidak sama dengan 65. Selanjutnya untuk mengetahui nilai rata-rata kelas uji coba maka dapat dilihat dari nilai *mean* kelas tersebut. Karena nilai *mean* = 69,16 maka nilai rata-rata ketuntasan belajar kelas uji coba lebih dari 65.

b. Uji Ketuntasan Individual

Dari seluruh jumlah mahasiswa sebanyak 77 mahasiswa, dengan KKM sebesar 65 diperoleh 48 mahasiswa tuntas. Dengan kriteria ketuntasan secara individu adalah 75%. mahasiswa tuntas belajar, berarti $\pi_0 = 0,75$.

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{x}{n} \times 100 \% \\
 &= \frac{48}{77} \times 100 \% \\
 &= 62,33\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut secara individual belum mencapai ketuntasan secara individual karena yang mencapai ketuntasan hanya sebesar 62,3% belum mencapai 75%.

2. Deskripsi Aktivitas Berfikir Komunikasi dan Penalaran Matematis dengan Rubrik Penilaian Unjuk kerja

Data untuk mendeskripsikan aktivitas berpikir matematis mahasiswa yaitu kemampuan komunikasi dan kemampuan penalaran matematis, peneliti menggunakan menggunakan rubrik penilaian unjuk kerja yang dapat dilihat melalui tabel berikut.

Tabel 1. Pedoman Pemberian Skor Menggunakan Rubrik Penilaian Unjuk kerja

Skor	Kemampuan mengkomunikasikan gagasan ke dalam bentuk matematis (Komunikasi)	Kemampuan menggunakan ide-ide dan prosedur matematika untuk menarik kesimpulan yang sebelumnya telah dibuktikan (Penalaran)
4	lengkap, jelas, efisien, logis, dan tidak ragu-ragu, disertai dengan contoh dan diagram lengkap	Menggunakan ide dan prosedur secara benar, menghitung dengan benar dan tepat
3	hampir lengkap, jelas, efisien, tidak ragu-ragu, diagram hampir lengkap	Menggunakan ide dan prosedur secara benar, namun ada sedikit salah perhitungan
2	hampir lengkap dan jelas, namun agak ragu, kurang efisien/logis, diagram kurang lengkap.	Menggunakan ide dan prosedur sebagian benar, ada salah perhitungan yang serius.
1	kurang lengkap/jelas, ragu-ragu, kurang efisien/logis, diagram kurang lengkap, kesalahan cukup besar.	Menggunakan ide dan prosedur sangat minim, ada salah perhitungan yang serius.
0	Tidak ada respons, komunikasi tidak efisien.	Tidak menggunakan ide dan prosedur sama sekali

Dari panduan indikator penilaian diatas akan dibahas satu persatu hasil nilai mahasiswa tiap indikator.

a. Deskripsi Kemampuan Mengkomunikasikan Gagasan ke Dalam Bentuk Matematis (Kemampuan Komunikasi)

Berikut disajikan data tentang kemampuan mengkomunikasikan gagasan ke dalam bentuk matematis menggunakan rubrik penilaian unjuk kerja, secara jelas ditampilkan pada tabel 2.

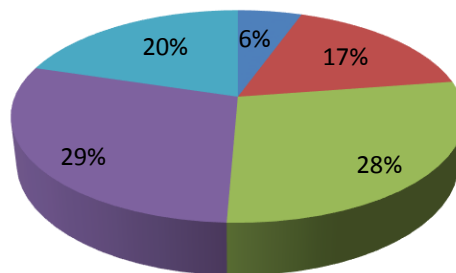
Tabel 2. Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Tingkat I

No Soal	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Skor 0	Σ
1	42	14	11	10	0	77
2	7	13	44	12	1	77
3	10	16	17	22	12	77
4	10	38	20	9	0	77
5	9	31	16	13	8	77
Total	78	112	108	66	21	385
Persentase	20%	29%	28%	17%	5%	100%

Dari data diatas dapat dianalisis bahwa dari subyek penelitian sebanyak 77 mahasiswa dengan menjawab 5 soal, mahasiswa tingkat awal memiliki pengetahuan matematika skor satu sebanyak 17%, yang memiliki pengetahuan matematika skor dua sebanyak 28%, mahasiswa yang memiliki pengetahuan skor tiga sebanyak 29% dan mahasiswa yang memiliki pengetahuan skor empat sebanyak 20%. Dari data tersebut dapat diartikan persentase yang mendominasi memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan ke dalam bentuk diagram matematika hampir lengkap, jelas, efisien, tidak ragu-ragu. Berikut lebih dijelaskan melalui diagram lingkaran.

KOMUNIKASI MATEMATIS

■ LEVEL 0 ■ LEVEL 1 ■ LEVEL 2 ■ LEVEL 3 ■ LEVEL 4



Gambar 1 : Diagram Kemampuan Komunikasi Matematis

b. Deskripsi Kemampuan Menggunakan Ide-ide dan Prosedur Matematika untuk Menarik Kesimpulan yang Sebelumnya Telah dibuktikan (Penalaran).

Berikut disajikan data tentang kemampuan menggunakan ide-ide dan prosedur matematika untuk menarik kesimpulan yang sebelumnya telah dibuktikan (penalaran matematis), dengan menggunakan penilaian unjuk kerja, secara jelas ditampilkan pada tabel 4.3.

Tabel 3
Kemampuan Menggunakan Ide-ide dan Prosedur Matematika untuk Menarik Kesimpulan yang Sebelumnya Telah dibuktikan

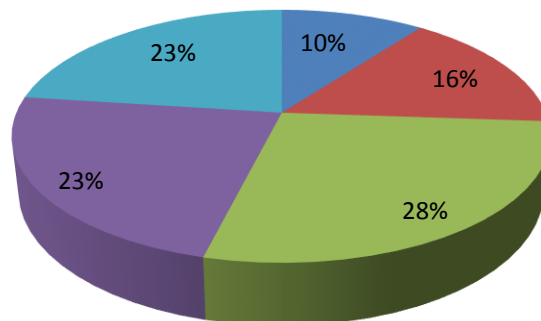
No Soal	Skor 4	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Skor 0	Σ
1	41	15	15	6	0	82
2	7	14	34	10	4	82

3	17	11	16	16	17	82
4	17	34	19	6	1	82
5	12	21	22	13	9	82
Σ	102	95	106	51	31	410
%	26%	25%	28%	13%	8%	100 %

Dari data diatas dapat dideskripsikan bahwa dari subyek penelitian sebanyak 77 mahasiswa dengan menjawab 5 soal, mahasiswa tingkat awal memiliki kemampuan penalaran matematika skor nol sebanyak 8%, skor satu sebanyak 13%, kemampuan penalaran skor dua sebanyak 28%, kemampuan skor tiga sebanyak 25% dan mahasiswa yang memiliki kemampuan skor empat sebanyak 26%. Dari data tersebut dapat disimpulkan persentase yang yang tertinggi menggunakan ide dan prosedur matematik baru sebagian benar, namun masih terdapat kesalahan dalam perhitungan yang serius, lebih dijelaskan melalui diagram lingkaran berikut.

PENALARAN MATEMATIS

■ LEVEL 0
■ LEVEL 1
■ LEVEL 2
■ LEVEL 3
■ LEVEL 4



Gambar 1 : Diagram Kemampuan Penalaran Matematis

C. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

- a. Kemampuan matematis mahasiswa dari dua kemampuan yaitu kemampuan komunikasi dan kemampuan penalaran telah mencapai ketuntasan klasikal dengan rata-rata sebesar 69 diatas nilai rata-rata ketuntasan yang telah ditentukan sebesar 65 dari nilai total 80, namun ketuntasan secara individual baru mencapai 63% yang tuntas diatas rata-rata.

- b. Kemampuan mengkomunikasikan gagasan ke dalam bentuk diagram matematika secara keseluruhan sudah hampir lengkap, jelas, efisien, tidak ragu-ragu. Kemampuan menggunakan ide-ide dan prosedur (penalaran) matematika untuk menarik kesimpulan yang telah dibuktikan sebelumnya secara keseluruhan sebagian besar benar, namun masih terdapat kesalahan perhitungan yang serius.

2. Saran

Kemampuan penalaran harus banyak dilatih lagi, maka disarankan dapat dibuat latihan soal kemampuan penalaran secara bertingkat, saat memberikan skor menggunakan rubrik penilaian unjuk kerja agar benar-benar teliti sehingga terlihat jelas proses berfikir yang dikerjakan oleh siswi, untuk penelitian selanjutnya sebaiknya diselidiki pula kemampuan matematika lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah N, 2013. *Pembelajaran Matematika dengan Performance Asessment terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah*. Logika, Volume X No 1. Juni 2013.
- Brodie, Karin. 2010. *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. New York. Springer Science Business Media.
- Iryanti Puji, 2004. *Penilaian Unjuk Kerja*. Yogyakarta. Depdiknas Dikjen Pendidikan Dasar & Menengah.
- Jacob, C. *Pembelajaran Penalaran Logis: Suatu Upaya Meningkatkan Penguasaan Konsep Matematika*. Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Realistik Indonesia: Pendekatan Realistik dan Seni dalam Pendidikan Matematika di Indonesia. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, 14-15 November 2001.
- James S Cangelosi.1995. *Merancang Tes Untuk Menilai Prestasi Siswa*. Bandung ITB.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2003. Program for Initial Preperation of Mathematics Specialists.
Tersedia:<http://www.ncate.org/ProgramStandars/NCTM/NCTMELEMSstandars.pdf>. [2 April 2014].
- Ontario Ministry Education. 2005. Communication Mathematics in the Classroom. *The Capacity Building Series*. ISSN: 1913 8482

Sumarmo Utari, (2010) Analisis kemampuan berfikir kreatif dan disposisi matematik siswa SMA melalui pembelajaran dengan pendekatan model Sylver. Diakses pada tanggal 27 mei 2011 pada [ttp://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf](http://www.matedu.cinvestav.mx/adalira.pdf)

Shaddiq, F. (2004). "*Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*". Disampaikan pada Departemen Pendidikan Nasional Pusat Pengembangan dan Penataran Guru Matematika, Yogyakarta.