

# KEMAMPUAN MENALAR SILOGISTIK CALON GURU MATEMATIKA

Oleh:  
Suryanto

## Abstract

The objective of mathematics education covers the development of the students' ability to use logical reasoning. At the Department of Mathematics Education of IKIP Yogyakarta the students study logic and the "Introduction to Foundations of Mathematics" (IFM) course. Categorical syllogism, shortened as syllogism, is an argument used, but the subject matter of the IFM does not cover syllogism. The problem is whether the course has developed the student's ability in syllogistic reasoning. This study investigated the level of students' ability in syllogistic reasoning and the correlation between the students' grades in the IFM and the students' ability in syllogistic reasoning. The sample is 57 students who have taken the IFM at the Department of Mathematics Education. The ability in syllogistic reasoning was measured by a test on syllogism, where the students had to determine the validity of the 256 categorical syllogisms in the standard form. The result indicates that the students' ability in syllogistic reasoning is of low level and that there is no correlation between the students' ability in syllogistic reasoning and the students' learning achievement in the IFM (at the significance level of 0.05). Therefore, it is recommended that the topic on categorical syllogism be included in the IFM course.

## Key words

mathematics education, argument, categorical statement, syllogism, and syllogistic reasoning.

## Pendahuluan

Salah satu ciri matematika yang membedakannya dengan ilmu pengetahuan lain ialah bahwa matematika dikembangkan dengan aktif, dalam arti bahwa sifat-sifat dianggap benar jika itu ditetapkan sebagai aksioma atau telah dibuktikan dengan cara deduktif. Akan tetapi, pertimbangan pedagogis

memaksa pengajaran matematika di sekolah dasar sampai sekolah menengah, masa sekarang, dilakukan dengan pendekatan induktif, dalam arti bahwa sifat-sifat diperkenalkan dengan penalaran induktif. Oleh karena, itu sulit diharapkan bahwa tamatan sekolah menengah umum (SMU) terampil menalar deduktif, meskipun mendapat nilai tinggi dalam matematika. Di perguruan tinggi banyak di antara mereka yang mengeluh atau mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal pembuktian. Padahal pengembangan kemampuan menalar merupakan bagian dari tujuan pembelajaran matematika di sekolah. Sebagai calon guru matematika, mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika seharusnya memahami sifat khas matematika tersebut. Hal itu hanya mungkin jika mereka mempunyai kemampuan yang baik dalam menalar deduktif.

Untuk mengembangkan kemampuan menalar, di Jurusan Pendidikan Matematika IKIP ada mata kuliah Pengantar Dasar Matematika, yang berisi pembahasan tentang logika dan himpunan. Tetapi logika yang dibahas dalam kuliah itu adalah logika matematis. Logika matematis disebut juga logika simbolik (Kleene, 1967: 3). Dalam logika simbolik dibahas beberapa silogisme, tetapi silogisme hipotetis dan silogisme disjungtif, bukan silogisme kategoris. Hal ini sesuai dengan salah satu penggolongan, yaitu bahwa silogisme kategoris termasuk dalam logika tradisional, bukan logika simbolik (Soekadijo, 1988:23-128), meskipun penggolongan logika tidak selalu sama antara pakar yang satu dengan pakar yang lain. (Harrison III, 1969).

Sesungguhnya, argumen yang diungkapkan dalam bahasa sehari-hari sering terlalu sukar untuk dinilai keabsahannya karena mengandung kekhususan unsur bahasa yang digunakan itu. Untuk mengatasi kesulitan itu, dikembangkanlah "bahasa simbolik buatan". Dengan bahasa simbolik itu dirumuskan kaidah-kaidah logika dalam

simbol-simbol, sehingga logikanya disebut logika simbolik. Dengan demikian setelah mempelajari logika simbolik berarti seseorang sudah mempelajari logika secara umum, yang bebas dari kekhususan bahasa. (Copi, 1972: 245). Di samping itu, salah satu cara untuk menentukan validitas silogisme kategoris adalah dengan menggunakan diagram Venn. Oleh karena itu, mahasiswa yang telah mendapat pelajaran tentang logika matematis atau logika simbolik dan pelajaran tentang himpunan seharusnya mampu menentukan valid tidaknya silogisme kategoris. Menalar dengan silogisme kategoris, atau menentukan valid tidaknya silogisme kategoris, disebut juga menalar silogistik. Pengalaman bertanya-jawab dengan sejumlah mahasiswa di dalam kuliah-kuliah mengisyaratkan bahwa kemampuan mereka dalam menalar silogistik belum baik. Untuk mengetahui apakah gejala itu berlaku pada kebanyakan mahasiswa, perlu diselidiki secara khusus. Penelitian ini bertujuan memperoleh gambaran tentang taraf kemampuan menalar silogistik para mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika, dan memperoleh petunjuk apakah pelajaran logika simbolik dalam mata kuliah Pengantar Dasar Matematika di Jurusan Pendidikan Matematika itu dan pelajaran tentang himpunan dan logika yang telah diperoleh di SLTP, SMU, atau Perguruan Tinggi telah dapat mengembangkan kemampuan menalar silogistik, sehingga tidak perlu ada pelajaran tentang silogisme kategoris.

Pertanyaan yang dicari jawabnya dengan penelitian ini adalah:

- a. Seberapa tinggi taraf kemampuan menalar silogistik mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika?
- b. Apakah mahasiswa yang berprestasi tinggi dalam kuliah Pengantar Dasar Matematika juga mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menalar silogistik?

Jika jawab atas pertanyaan pertama "cukup tinggi", atau jawab atas pertanyaan kedua itu afirmatif, maka dapat dianggap bahwa tidak perlu ada pelajaran atau pembahasan tentang silogisme kategoris di Jurusan Pendidikan Matematika. Jadi, jawab atas pertanyaan tersebut penting sebagai masukan bagi pengambilan keputusan tentang perlu tidaknya penyempurnaan silabus mata kuliah Pengantar Dasar Matematika guna mendukung usaha pencapaian tujuan pendidikan matematika.

### Penalaran Silogistik

Penalaran silogistik ialah penalaran dengan menggunakan silogisme kategoris, dalam arti dapat membedakan mana silogisme kategoris yang valid dan mana silogisme kategoris yang tidak valid. Seperti telah dikatakan di muka, dalam matematika, pernyataan yang diterima sebagai pernyataan yang benar ialah aksioma atau pernyataan yang kebenarannya telah terbukti secara deduktif. Pernyataan yang telah terbukti kebenarannya secara deduktif itu disebut lemma, atau teorema, atau dalil. Bukti suatu lemma atau teorema ialah argumen yang berdasarkan hukum logika telah menunjukkan kebenaran lemma atau teorema itu dari premis yang merupakan aksioma atau lemma atau teorema yang telah dibuktikan sebelumnya. Pembuktian atau pembuatan bukti, kadang-kadang menggunakan "argumen deduktif". Argumen ialah rangkaian pernyataan yang terdiri atas premis dan sebuah kesimpulan. Argumen deduktif ialah argumen yang kebenaran premisnya cukup untuk menghasilkan kebenaran kesimpulannya.

Pernyataan kategoris ialah pernyataan yang setara dengan salah satu dari empat tipe berikut:

Tipe A : "Semua X adalah Y"

Tipe E : "Semua X adalah bukan Y"

Tipe I : "Beberapa X adalah Y"

Tipe O : "Beberapa X adalah bukan Y"

Ada yang berpendapat bahwa seharusnya tidak digunakan istilah "pernyataan kategoris" tetapi harus digunakan istilah "proposisi kategoris", dengan alasan tertentu. Di dalam uraian ini boleh saja istilah "pernyataan kategoris" diganti dengan istilah "proposisi kategoris", karena perubahan istilah itu tidak akan berpengaruh terhadap uraian selanjutnya atau hasil penelitian.

Di dalam bentuk-bentuk pernyataan kategoris di atas unsur X disebut "term" pertama, sedangkan unsur Y disebut "term" kedua. Silogisme kategoris, yang selanjutnya disingkat silogisme saja, ialah argumen yang terdiri atas tiga pernyataan kategoris (dua di antaranya premis dan satu sisanya kesimpulan), yang melibatkan tiga jenis term, sedemikian sehingga setiap term muncul di dalam dua pernyataan saja. Dalam silogisme itu, term pertama dalam kesimpulan disebut term subjek, term kedua dalam kesimpulan di sebut term predikat. Term ketiga dinamai term menengah. Jadi term menengah muncul di dalam kedua premis silogisme itu. Premis yang mengandung term menengah dan term predikat dinamai premis mayor, sedangkan premis yang mengandung term menengah dan term subjek disebut premis minor. Apabila term subjek, menengah, dan predikat, dinyatakan berturut-turut dengan lambang S, M, dan P, maka dengan mudah dapat kita ketahui bahwa berdasarkan letak ketiga term itu ada empat macam kerangka silogisme, yaitu sebagai berikut.

Kerangka→	1	2	3	4
Premis Mayor	M --- P	P --- M	M --- P	P --- M
Permis Minor	S --- M	S --- M	M --- S	M --- S
Kesimpulan	S --- P	S --- P	S --- P	S --- P

Secara psikologis mungkin perubahan urutan premis, mayor dulu atau minor dulu, dapat mempengaruhi orang dalam menentukan validitas silogisme yang bersangkutan. Akan tetapi, secara matematis urutan premis itu tidak mempengaruhi validitas silogisme yang bersangkutan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini urutan premis tidak diperhitungkan; atau dapat juga dikatakan bahwa penelitian ini hanya menggunakan bentuk silogisme yang premis mayornya disebut lebih dulu daripada premis minornya. Karena untuk setiap pernyataan kategoris ada empat kemungkinan tipe, maka setiap kerangka dapat menghasilkan  $4 \times 4 \times 4$  bentuk silogisme, sehingga seluruhnya ada  $4 \times 4 \times 4 \times 4$  atau 256 bentuk silogisme, yaitu AAA-1 sampai dengan OOO-4. Huruf pertama menyatakan tipe premis mayor, huruf kedua menyatakan tipe premis minor, huruf ketiga menyatakan tipe kesimpulan, dan angka di tempat terakhir menyatakan kerangka silogisme ybs. Rangkaian tiga huruf terurut itu dinamai *mood* dari silogisme yang bersangkutan.

Ada dua cara untuk menetapkan valid tidaknya bentuk-bentuk silogisme, yaitu (1) menggunakan penafsiran hipotetis dan (2) menggunakan penafsiran eksistensial dan asumsi yang relevan.

a. Berdasarkan penafsiran hipotetis, di antara 256 bentuk silogisme itu ada 15 yang valid, yaitu:

AAA-1, AEE-2, AEE-4, AII-1, AII-3, AOO-2,  
EAE-1, EAE-2, EIO-1, EIO-2, EIO-3, EIO-4,  
IAI-3, IAI-4, OAO-3. (Kelompok Vd)

b. Berdasarkan penafsiran eksistensial dengan asumsi yang relevan, dari 256 bentuk silogisme itu ada 24 yang valid, yaitu:

AAA-1, AEE-2, AEE-4, AII-1, AII-3, AOO-2,  
EAE-1, EAE-2, EIO-1, EIO-2, EIO-3, EIO-4,  
IAI-3, IAI-4, OAO-3. (Kelompok Vd)

AAI-1, AEO-2, AEO-4, EAO-1, EAO-2. (Kelompok Vs)

AAI-3, EAO-3, EAO-4. (Kelompok Vm)

AAI-4. (Kelompok Vp)

Dalam bahasa matematika, asumsi tersebut adalah sbb.:

Untuk kelompok Vs:  $\{y / y = S\}$  bukan himpunan kosong.

Untuk kelompok Vm:  $\{y / y = M\}$  bukan himpunan kosong.

Untuk kelompok Vp:  $\{y / y = P\}$  bukan himpunan kosong.

Apabila urutan premis diperhatikan, terdapat  $2 \times 256$  atau 512 bentuk silogisme, yang 46 di antaranya valid, jika digunakan penafsiran eksistensial. (Wason & Johnson-Laird, 1975: 132).

### Penelitian tentang Penalaran dan Matematika yang Relevan

Dalam suatu penelitian longitudinal selama 5 tahun, sejumlah anak sejak berumur 8 tahun sampai berumur 12 tahun, diberi soal-soal yang berbentuk masalah dan diberi kesempatan untuk bekerja dalam kelompok kecil. Salah seorang diamati dengan cermat. Hasilnya menunjukkan bahwa mulai berumur 10 tahun anak itu mampu membuat atau menemukan bukti matematis. (Maher & Martino, 1996: 194-214).

Piaget berpendapat bahwa penalaran formal dapat dinyatakan dalam salah satu atau beberapa dari 16 kombinasi biner 4 pernyataan tunggal berbentuk p, q, bukan p, bukan q. Dengan menggunakan model Piaget itu, Jansson (1996: 3-20) melakukan penelitian dengan subjek 124 orang siswa sekolah menengah (rata-rata umur mereka 13,6 tahun) di Nederland. Hasilnya menunjukkan bahwa para siswa itu dapat memahami keenambelas kombinasi itu dengan urutan kesulitan tertentu.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa banyak mahasiswa non-eksakta yang lemah dalam hal logika. Dari penelitian yang dilakukan oleh Vest (1981: 212-219) misalnya, untuk menentukan valid tidaknya kesimpulan dari dua pernyataan yang salah, dari 115 mahasiswa hanya ada 10,2% yang benar, jika titik tolaknya dua pernyataan yang dinyatakan salah, dan juga hanya 10,2% yang benar jika titik tolaknya dua pernyataan yang diberitahukan sebagai pernyataan yang benar. Penelitian yang dilakukan oleh Damarin (1977:123-131) juga menghasilkan kesimpulan bahwa mahasiswa calon guru sekolah dasar (di Amerika Serikat) rendah kemampuannya menalar dengan pernyataan majemuk.

### Hipotesis

Hal-hal di atas menunjukkan bahwa sejak kecil anak dapat dikembangkan kemampuannya untuk berpikir logis, sehingga dapat mencari atau membentuk bukti matematis, tetapi kemampuan itu tidak tinggi jika tanpa pembelajaran khusus tentang logika. Di dalam kuliah Pengantar Dasar Matematika di Jurusan Pendidikan Matematika, silogisme yang dipelajari hanya silogisme hipotetis dan silogisme disjungtif. Meskipun silogisme kategoris sering digunakan orang, tetapi tidak tercakup dalam materi kuliah Pengantar Dasar Matematika, karena silogisme kategoris tidak termasuk di dalam logika matematis. Dengan menggunakan secara cermat sifat-sifat yang biasa dipelajari dalam pelajaran tentang himpunan dan dengan bantuan pengetahuan tentang logika matematis, ada kemungkinan bahwa mahasiswa dapat melakukan penalaran silogistik. Akan tetapi kalau pemahamannya tentang teori himpunan atau tentang logika matematis tidak baik, besar kemungkinan mahasiswa juga lemah dalam matematika, khususnya dalam pembuatan bukti, atau mungkin menunjukkan bahwa kuliah

Pengantar Dasar Matematika tidak cukup untuk mengembangkan kemampuan menalar yang mencakup menalar silogistik, sehingga perlu pembahasan khusus tentang silogisme.

Berdasarkan pemikiran di atas dapatlah dikemukakan hipotesis sebagai berikut:

- (1) Kemampuan mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika dalam menalar silogistik tidak tinggi;
- (2) Kuliah Pengantar Dasar Matematika tidak mengembangkan kemampuan mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika untuk menalar silogistik.

Yang dimaksud kemampuan tidak tinggi di sini, jika diukur dengan penilaian huruf A, B, C, D, E yang lazim berlaku, tidak mendapat nilai A atau B; atau jika diukur dengan sistem penilaian standar 11 (nilai antara 0 dan 10 inklusif) rata-rata nilainya tidak lebih dari 6,4. Hipotesis kedua itu, dalam bahasa statistik dapat dirumuskan menjadi "Tidak ada korelasi positif antara prestasi mahasiswa dalam mata kuliah Pengantar Dasar Matematika dan kemampuan menalar silogistik, jika kemampuan menalar silogistik itu dianggap tercermin dalam kemampuan menentukan validitas ke-256 silogisme dalam bentuk baku". Pengujian hipotesis nol dilakukan dengan taraf signifikansi 5%.

Lazimnya dalam suatu penelitian diharapkan agar peneliti mengemukakan hipotesis bukan hipotesis nol, dan menunjukkan bahwa hipotesis nol yang bersangkutan ditolak berdasarkan data sampel yang terkumpul. Akan tetapi, karena penelitian ini didasari dugaan bahwa perlu ada pelajaran tentang silogisme dalam kuliah Pengantar Dasar Matematika di samping pelajaran tentang logika simbolik yang sudah biasa diberikan, maka yang hendak ditonjolkan

dalam penelitian ini adalah hipotesis tentang tidak adanya korelasi positif itu.

### Cara Penelitian

Dari Kurikulum 1984 ke Kurikulum 1994 untuk sekolah-sekolah, khususnya pada mata pelajaran matematika, tidak terjadi perubahan yang mencolok yang berkaitan dengan pengembangan kemampuan menalar atau kemampuan berpikir logis. Di samping itu, menurut informasi informal yang diterima oleh peneliti, tamatan SMU yang diterima menjadi mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA, IKIP Yogyakarta bukanlah kelompok yang paling unggul dan bukan pula kelompok yang paling lemah. Oleh karena itu populasi tempat hasil penelitian ini dianggap dapat digeneralisasikan ialah semua mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA, IKIP Yogyakarta, yang ketika di SMU mengikuti pelajaran berdasarkan Kurikulum 1984 atau Kurikulum 1994, yang telah menempuh mata kuliah Pengantar Dasar Matematika. ("Dasar Matematika" adalah padanan bagi "*Foundations of Mathematics*", yang antara lain berisi pembahasan tentang logika simbolik). Karena kesulitan membentuk sampel yang ideal, maka sebagai sampel penelitian ini dibentuk berdasarkan "kelas yang dapat diperoleh", yaitu semua mahasiswa angkatan 1996 yang mengikuti tes penelitian ini secara penuh (dua kali pertemuan) pada tempat, hari, dan jam yang telah diumumkan, yang berjumlah 57 orang.

Instrumen penelitian adalah tes yang terdiri atas 256 butir, masing-masing berbentuk silogisme dalam bentuk baku, dengan term yang berupa rangkaian kata yang dianggap agak bermakna bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika, tetapi yang dianggap juga tidak akan mempengaruhi pendapat penempuh tes tentang valid tidaknya silogisme yang bersangkutan, yaitu "fungsi samar" sebagai

term subjek, "fungsi majasi" sebagai term menengah, dan "fungsi pesido" sebagai term predikat.

Sebagai contoh, butir nomor 45, yang merupakan silogisme berbentuk AEO-1 adalah sebagai berikut:

Premis mayor : Semua fungsi majasi adalah fungsi pesido.

Premis minor : Semua fungsi samar adalah bukan fungsi majasi.

Kesimpulan : Ada fungsi samar yang bukan fungsi pesido.

Rangkaian kata "fungsi samar", "fungsi majasi", "fungsi pesido" diharapkan agak bermakna bagi penempuh tes, karena mereka sering menggunakan kata "fungsi" dalam matematika. Tetapi, karena tidak ada definisi tentang "fungsi samar", "fungsi majasi", dan "fungsi pesido", maka penggunaan rangkaian kata itu dapat diduga kuat bahwa tidak akan mempengaruhi kemampuan penempuh tes dalam menentukan valid tidaknya silogisme yang bersangkutan.

Kepada penempuh tes ditanyakan valid tidaknya butir-butir itu. Tes diberikan dalam dua pertemuan, dua hari. Hari pertama untuk butir pertama sampai dengan butir ke-130, dan hari kedua untuk butir ke-131 sampai dengan butir ke-256. Nilai prestasi belajar logika dari kuliah diambil dari dokumen yang terdapat di Unit Sistem Informasi Manajemen (USIM) pada Kantor Registrasi IKIP Yogyakarta. Tingkat kemampuan menalar silogistik dianggap tercermin pada tes silogisme tersebut. Kaitan antara tingkat kemampuan menalar silogistik dan prestasi dalam kuliah Pengantar Dasar Matematika diukur dengan koefisien korelasi momen hasil-kali.

Cara menganalisis data cukup sederhana. Pertama, skor tes kemampuan menalar silogistik (kemampuan menentukan validitas silogisme) ditransformasikan dengan mengalikannya dengan 10/256. Kemudian diuji apakah rata-ratanya secara signifikan lebih kecil dari

6,4. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Kedua, nilai hasil belajar mata kuliah Pengantar Dasar Matematika yang sudah dinyatakan dalam nilai huruf A, B, C, D, E ditransformasikan dengan rumus  $A \sim 4$ ,  $B \sim 3$ ,  $C \sim 2$ ,  $D \sim 1$ , dan  $E \sim 0$ . Setelah itu dihitung koefisien korelasi momen hasil-kali antara nilai hasil belajar itu dan hasil transformasi skor tes kemampuan menalar silogistik tersebut. Akhirnya dilakukan pengujian signifikansi korelasi itu, dengan uji-t, pada taraf signifikansi 5%.

### Hasil Penelitian

Skor dari 57 mahasiswa pada tes silogisme mempunyai rata-rata 154,47 dengan simpangan baku 35,87. Skor tertinggi 241, sedangkan skor terendah 62. Jika digunakan sistem penilaian standar 11 (dengan nilai antara 0 dan 10 inklusif) terdapat nilai tertinggi 9,41 dan nilai terendah 2,42 serta rata-rata 6,03 dengan simpangan baku 1,40.

Nilai hasil studi Pengantar Dasar Matematika yang sudah berujud nilai huruf ditransformasikan ke nilai angka dengan aturan  $A \sim 4$ ,  $B \sim 3$ ,  $C \sim 2$ ,  $D \sim 1$ , dan  $E \sim 0$ , dan setelah dihitung terdapat bahwa koefisien korelasi antara skor pada tes silogisme dan nilai hasil studi itu adalah  $r = 0,2230$ .

Dengan uji-t untuk rata-rata (atau hampirannya, uji-z), pada taraf signifikansi 5%, dapat disimpulkan bahwa pada sistem penilaian standar 11, rata-rata nilai kemampuan menalar silogistik kurang dari 6,4. Demikian pula, dengan uji-t pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kemampuan menalar silogistik dan hasil belajar Pengantar Dasar Matematika.

Di antara hasil tes silogisme itu terdapat satu skor yang khas, yaitu yang menunjukkan bahwa mahasiswa yang bersangkutan, yaitu mahasiswa nomor 56, menyatakan bahwa kelompok Vs, Vm, dan Vp

tidak valid semua. Mahasiswa nomor 56 mendapat skor 141 pada tes silogisme dan mendapat nilai B pada hasil studi Pengantar Dasar Matematika. Besar kemungkinan bahwa mahasiswa yang bersangkutan menggunakan penafsiran hipotesis, sedangkan mahasiswa yang lain menggunakan penafsiran eksistensial.

Seandainya mahasiswa nomor 56 dianggap pencilan dan diabaikan, maka pada tes silogisme terdapat skor tertinggi 241, skor terendah 62, rata-rata skor 154,71 dan simpangan baku 36,15. Dalam sistem penilaian standar 11 (dengan nilai antara 0 dan 10 inklusif), nilai tertinggi 9,41 dan nilai terendah 2,42 serta rata-rata 6,04 dengan simpangan baku 1,41. Jika nilai hasil studi Pengantar Dasar Matematika yang sudah berujud nilai huruf ditransformasikan ke nilai angka dengan aturan  $A \sim 4$ ,  $B \sim 3$ ,  $C \sim 2$ ,  $D \sim 1$ , dan  $E \sim 0$ , maka koefisien korelasi antara skor pada tes silogisme dan nilai hasil studi itu adalah  $r = 0,2296$ .

Dengan mengabaikan skor mahasiswa nomor 56 juga dapat diperoleh kesimpulan yang sama dengan kesimpulan di atas, yaitu:

- (1) Dengan uji-t untuk rata-rata (atau hampirannya, uji-z), pada taraf signifikansi 5%, dapat disimpulkan bahwa pada sistem penilaian standar 11, rata-rata nilai kemampuan menalar silogistik kurang dari 6,4.
- (2) Dengan uji-t pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa tidak ada korelasi antara kemampuan menalar silogistik dan hasil belajar Pengantar Dasar Matematika.

### Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan menalar silogistik para mahasiswa calon guru matematika masih rendah. Di samping itu dapat disimpulkan bahwa pelajaran logika dalam mata kuliah

Pengantar Dasar Matematika tidak mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam menalar silogistik.

Meskipun pengetahuan tentang logika simbolik dan teori himpunan dapat digunakan untuk menilai valid tidaknya silogisme, tetapi ternyata tidak ada korelasi antara kemampuan dalam logika simbolik dan kemampuan menalar silogistik. Ada beberapa kemungkinan tentang hal ini. Kemungkinan pertama pengetahuan mahasiswa tentang teori himpunan lemah, sehingga tidak dapat membantu mahasiswa yang bersangkutan untuk menentukan validitas silogisme. Kemungkinan kedua, kemampuan mahasiswa dalam logika simbolik juga masih lemah, sehingga pengaruhnya terhadap kemampuan menalar silogistik tidak dapat dideteksi. Kelemahan mahasiswa dalam logika simbolik itu tecermin pada nilai hasil belajar Pengantar Dasar Matematika, yang dalam skala 0-4 hanya memiliki rata-rata 2,26 untuk 57 mahasiswa dan rata-rata 2,25 untuk 56 mahasiswa. Kemungkinan ketiga, mahasiswa lemah dalam hal transfer pengetahuan, sehingga sulit menentukan validitas silogisme karena bentuk-bentuk silogisme itu belum pernah diajarkan pada mereka.

Dari penelitiannya tentang penalaran silogistik, Woodworth dan Sells (Wason&Johnson-Laird, 1975:132) menyimpulkan bahwa ada faktor yang ditentukan oleh mood silogisme, yang berpengaruh terhadap kemampuan orang menentukan validitas silogisme, yaitu faktor yang disebut "atmosfer". Perlu diselidiki, apakah skor tes yang rendah pada tes silogisme dalam penelitian ini juga ikut dipengaruhi oleh efek "atmosfer".

#### **Keterbatasan**

Ada beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Salah satu keterbatasan ialah bahwa soal ujian yang digunakan dalam mata

kuliah Pengantar Dasar Matematika bukan tes yang terstandar-disasikan, dan juga tidak dapat dilacak untuk diukur validitasnya. Peneliti tidak membuat tes khusus untuk memeriksa hasil belajar dari kuliah Pengantar Dasar Matematika, karena peneliti menginginkan hasil dari tes yang terselenggara dalam suasana kelas yang wajar, dalam arti suasana ujian sisipan atau ujian akhir semester yang biasa terdapat di dalam kelas-kelas.

Di samping hal di atas, ada lagi yang juga merupakan keterbatasan dalam penelitian ini yaitu kenyataan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini bukan sampel acak, sehingga rumus statistik atau pengujian statistik yang digunakan dalam penelitian ini tidak dapat berlaku secara eksak. Jadi generalisasi yang dibuat dalam penyimpulan hasil penelitian ini hanya berlaku bagi populasi mahasiswa yang karakteristiknya tidak menyimpang dari karakteristik mahasiswa dalam sampel penelitian ini dalam hal pelajaran matematika di sekolah dan kuliah Pengantar Dasar Matematika yang diikutinya. Akan tetapi, seperti diasumsikan di muka, selama kurikulum matematika untuk sekolah tidak mengalami perubahan yang mencolok, khususnya pada pokok bahasan himpunan dan pada pendekatan pembelajarannya (masih induktif), maka dianggap bahwa generalisasi di atas berlaku bagi semua mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA, IKIP Yogyakarta.

#### **Saran**

Karena silogisme merupakan bagian logika yang sering digunakan orang, dan pelajaran matematika juga dimaksudkan untuk membantu mengembangkan kemampuan pebelajar untuk berpikir logis, maka disarankan agar silogisme kategoris diajarkan juga dalam kuliah Pengantar Dasar Matematika. Sebagai usaha pengem-



bangan teori, perlu diselidiki apakah pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika juga terdapat efek "atmosfer" dalam menentukan validitas silogisme.

#### **Daftar Pustaka**

- Copi, I.M. (1972). *Introduction to logic*. (4th ed.). New York: MacMillan.
- Damarin, S. (1977). "The interpretation of statements in standard logical form by preservice elementary teachers". *Journal for Research in Mathematics Education*, 8(2), 123-131.
- Harrison III, F.R. (1969). *Deductive logic and descriptive language*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Jansson, L.C. (1986). "Logical reasoning hierarchies in mathematics". *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 3-20.
- Kleene, S.C. (1967). *Mathematical logic*. New York: John Wiley & Sons.
- Maheer, C.A. & Martino, A. M. (1996). "The development of the idea of mathematical proof: A 5-year case study". *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(2), 194-214.
- Soekadijo, R.G. (1988). *Logika dasar: Tradisional, simbolik, dan induktif*. Jakarta: Gramedia.
- Threadgill, J. (1979). "The interaction of learner aptitude with types of questions accompanying a written lesson on logical implication". *Journal for Research in Mathematics Education*, 10(5), 337-346.
- Vest, F. (1981). "College students' comprehension of conjunction and disjunction". *Journal for Research in Mathematics Education*, 12(3), 212-219.
- Wason, P.C. & Johnson-Laird, P.N. (1975). *Psychology of reasoning*. Cambridge: Harvard University Press.