

**KEMAMPUAN KERUANGAN MAHASISWA TPB
FPMIPA IKIP MEDAN**

Oleh
Rusmina Kasma & S. Saragih

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kemampuan keruangan terhadap prestasi belajar kalkulus, serta bagaimana tingkat kemampuan keruangan dan prestasi belajar kalkulus mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan. Penelitian ini dilakukan terhadap mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan tahun ajaran 1993/1994. yang terdiri dari 4 jurusan yaitu jurusan Pendidikan Matematika 2 kelas. Pendidikan Fisika 2 kelas. Pendidikan Biologi 2 kelas. dan Pendidikan Kimia 2 kelas. Dari setiap jurusan diambil secara random satu kelas sehingga diperoleh 4 kelas yang menjadi sampel penelitian atau 112 orang responden. Data observasi dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. dan analisis inferensial.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan keruangan mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap prestasi belajar kalkulus. dan tingkat kemampuan keruangan serta prestasi belajar kalkulus mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan masih rendah.

Pendahuluan

Dalam rangka memperbaiki mutu pendidikan baik di pendidikan dasar, menengah, maupun di pendidikan tinggi, pemerintah telah melakukan perbaikan (revisi) kurikulum. Di Pendidikan dasar, maupun menengah misalnya telah diberlakukan kurikulum baru yang disebut kurikulum 1994. Sedangkan di Perguruan tinggi khususnya LPTK pada tahun ajaran 1991/1992 telah diberlakukan kurikulum baru yang dikenal dengan Kurikulum MIPA-LPTK 1990 yang selanjutnya direvisi kembali dengan nama Kurnas 1995. Secara konseptual perbedaan Kurikulum MIPA-LPTK 1990 dan Kurnas 1995 tidaklah jauh berbeda.

FPMIPA IKIP Medan tentunya tidak ingin ketinggalan dengan LPTK yang lain di Indonesia dan pada tahun ajaran yang sama juga telah melaksanakan kurikulum tersebut.

Seperti kita ketahui bahwa salah satu tujuan kurikulum MIPA 1990 maupun Kurnas 1995 antara lain menghasilkan calon guru yang memiliki landasan berfikir dan wawasan yang sama mengenai MIPA sebagai satu rumpun bidang studi, sehingga mereka mampu berkomunikasi dalam bidang MIPA antar sesamanya, mampu menghubungkan materi bidang studi yang diajarkan dengan materi bidang MIPA lainnya.

Untuk itulah dalam pelaksanaan kurikulum MIPA 1990 maupun Kurnas 1995 dikembangkan suatu mata kuliah TPB (Tahapan Perkuliahan Bersama) yang merupakan bagian dari mata kuliah bidang studi (MKBS) yang memuat pengetahuan dasar dalam keempat bidang studi MIPA dan satu diantaranya adalah Kalkulus. Sesuai dengan tuntutan kurikulum tentunya mahasiswa TPB diharapkan dapat menguasai topik inti kalkulus dengan baik, namun dari hasil observasi yang dilakukan diketahui bahwa setiap semester dari sejak pelaksanaan mata kuliah TPB di FPMIPA IKIP Medan lebih dari 25% mahasiswa yang mengikuti kuliah kalkulus memperoleh nilai D atau lebih rendah. Dari hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap dosen pengasuh mata kuliah kalkulus diperoleh bahwa masih banyak mahasiswa yang kurang mengetahui konsep dasar yang mendukung perkuliahan kalkulus yang telah diterimanya di tingkat SLTA. Keadaan ini tentu sangat memperhatikan kita sebagai tenaga pendidik dan tentunya menjadi pertanyaan faktor apakah penyebab kesulitan belajar tersebut?

Para pakar pendidikan matematika telah lama menduga tentang faktor-faktor kesulitan belajar matematika tersebut antara lain:

Soedjadi dalam Syofni (1989) telah mendaftar kemungkinan faktor-faktor penyebab kesulitan belajar matematika antara lain:

1. Faktor Internal (yang bersumber dari diri mahasiswa) seperti :
 - a. Sikap
 - b. Perkembangan Kognitif
 - c. Kemampuan
 - d. Gaya Kognitif
 - e. Jenis Kelamin
2. Faktor Eksternal (yang bersumber dari luar mahasiswa) seperti :
 - a. Metode Pengajaran
 - d. Materi Matematika
 - c. Lingkungan Sosial

Selanjutnya beliau mengatakan bahwa Kemampuan terdiri atas:

- a. Kemampuan Membaca
- b. Kemampuan Mendengar
- c. Kemampuan Aritmatika
- d. Kemampuan Menalar
- e. Kemampuan Melihat ruang

Menurut Semiawan dalam Sugiono (1990), kemampuan merupakan daya untuk melakukan sesuatu tindakan sebagai hasil dari pembawaan dan latihan. Dengan demikian kecuali dari pembawaan, kemampuan dapat diperoleh dari belajar. Berdasarkan pendapat di atas maka kemampuan keruangan, ataupun kemampuan yang lainnya dapat ditingkatkan melalui belajar dari pokok-pokok bahasan yang memuat konsep-konsep yang relevan. Seperti kita ketahui bahwa konsep kalkulus banyak menggunakan kemampuan keruangan, sebagai contoh untuk menentukan luas suatu daerah dengan menggunakan konsep Integral serta menentukan isi benda putar dengan Integral Lipat tiga, dan lain sebagainya, salah satu contoh permasalahan berikut: Buktikan bahwa Isi bola yang berjari-jari $r > 0$ adalah $I = \frac{4}{3}\pi r^3$. Bola berjari-jari r diperoleh dengan cara memutar daerah yang dibatasi oleh lengkungan $\frac{1}{2}$ lingkaran $y = \sqrt{r^2 - x^2}$ dan sumbu x , terhadap sumbu x . Kemudian digambar daerah yang diminta lalu dihitung Volume/Isi benda tersebut dengan Integral. Dari permasalahan diatas dibutuhkan pengetahuan kemampuan keruangan.

Dengan pengetahuan kemampuan keruangan yang maksimal apakah mahasiswa dapat mempelajari topik-topik kalkulus dengan baik yang pada akhirnya dapat meningkatkan prestasi belajar kalkulus? Pernyataan diatas merupakan suatu hal yang perlu mendapat perhatian bagi para dosen ataupun pendidik.

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan sumbangan pemikiran bagi dosen-dosen, khususnya dosen di jurusan pendidikan matematika, sehingga perhatian terhadap kemampuan keruangan dapat lebih ditingkatkan yang selanjutnya diharapkan dapat mengoptimalkan hasil belajar kalkulus.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan terhadap mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan tahun ajaran 1993/1994, yang terdiri dari 4 jurusan yaitu jurusan pendidikan matematika 2 kelas, pendidikan fisika 2 kelas, pendidikan biologi 2 kelas, dan pendidikan kimia 2 kelas.

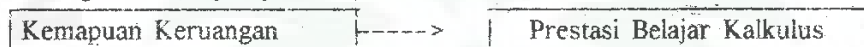
Pengambilan sampel dilakukan pada kelas dari setiap jurusan secara acak sehingga diperoleh responden sebanyak 112 orang, hal ini dilakukan karena setiap kelas pada tiap jurusan merupakan kelas yang homogen.

Untuk mendapatkan data yang diperlukan sesuai dengan tujuan penelitian ini, digunakan Instrumen berupa tes pengukuran kemampuan keruangan dan tes prestasi belajar kalkulus. Untuk tes kemampuan keruangan disusun oleh peneliti sendiri berdasarkan indikator orientasi ruang, visualisasi ruang, dan hubungan dalam ruang. Demikian juga dengan tes prestasi belajar kalkulus disusun oleh peneliti sendiri berdasarkan materi pada GBPP Kurnas 1995. Kedua tes sebelum digunakan terlebih dahulu diujicobakan pada mahasiswa TPB angkatan 1993/1994 yang tidak menjadi sampel penelitian. Dari hasil uji coba diperoleh 10 soal untuk masing-masing soal dengan reliabilitas untuk tes kemampuan keruangan sebesar 0,7645 dan tes prestasi belajar kalkulus sebesar 0,6980.

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk memperoleh informasi mengenai pengaruh kemampuan keruangan terhadap prestasi belajar kalkulus, maka jenis penelitian yang sesuai adalah penelitian korelasional.

Sumadi Suryabrata (1983), mengatakan bahwa "Tujuan penelitian korelasional adalah untuk mendeteksi sejauh mana variasi-variasi suatu faktor berkaitan dengan variasi-variasi pada satu atau lebih faktor lain berdasarkan pada koefisien korelasi".

Pada penelitian ini variasi-variasi yang saling berkaitan adalah kemampuan keruangan, dan prestasi belajar kalkulus. Dengan demikian Kerangka rancangan penelitian adalah sebagai berikut:



Catatan : -----> Dikorelasikan

Gambar 1. Kerangka Rancangan Penelitian.

Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil Penelitian

Dari hasil analisis data dengan menggunakan program Dyna Stat diperoleh hasil-hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Menunjukkan Skor rata-rata, Simpangan baku, Skor Minimum Skor Maksimum dan Persentase penguasaan dari ubahan x, dan Y,

Ubahan	Skor Rata-rata	Simpangan baku	Skor Min.	Skor Maks.	% Penguasaan
X	3,3230	1,4485	0	5	33,23 %
Y	4,6640	1,3245	0	6	46,64 %

Dari tabel 1 diatas dapt dilihat bahwa baik kemampuan keruangan (x) maupun prestasi belajar kalkulus (Y) masih sangat rendah.

Tabel 2. Menunjukkan Analisis Varians untuk Uji Koefisien Regresi $Y = 1,45 + 0,32 X$

Sumber Variasi	dk	Jk	RJK	F	P
Total	111	163,4561	1,4726	-	-
Regresi	1	14,5316	14,5316	10,733	.0023
Residu	110	148,9245	1,3539	-	-

Dari tabel diatas diperoleh nilai $F = 10,733$ akan diuji :

H_0 : Koefisien Regresi tidak berarti

H_a : Koefisien Regresi berarti

Tolak H_0 Jika $F_{hitung} > F_{(k : n-k-1; \alpha)}$

Dari tabel distribusi F dengan db pembilang 1, dan db penyebut 110, dan $\alpha = 0,01$ diperoleh nilai F sebesar $F_{(1,110,0,01)} = 6,90$ ini berarti

$F_{tbl} < F_{hitung}$

Kesimpulan Tolak H_0 yang berarti koefisien regresi berarti.

Tabel 3. Menunjukkan model regresi dari hubungan kemampuan keruangan dengan prestasi belajar kalkulus.

Model	Un Adjusted R ²
1. Linier	0,0934
2. Power	Cannot Fit Data
3. Exponential	0,0765
4. Logaritmic	0,0356
5. Hyperbolic 1	Cannot Fit Data
6. Hiperbolic 2	Cannot Fit Data
7. Hiperbolic 3	Cannot Fit Data

Dari tabel di atas diperoleh bahwa model regresi dari hubungan antara kemampuan keruangan terhadap prestasi belajar kalkulus mengikuti model linier. Hal ini dapat dilihat dari nilai UNADJUSTED R² dari model linier 0,0934 yang merupakan nilai terbesar dari model-model yang lainnya.

Tabel 4. Menunjukkan matriks koefisien korelasi antar Variabel

	Kemampuan Keruangan	P.B.Kalkulus
Kemampuan Keruangan	1	0,4410
P.B. Kalkulus	0,4410	1

Dari tabel 4 diperoleh koefisien korelasi $r_{XY} = 0,4410$, dengan demikian diperoleh koefisien determinasi $r^2_{XY} = 0,1945$.

Selanjutnya akan diuji :

$H_0 : \rho = 0$

$H_a : \rho \neq 0$

Terima H_0 Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Dengan menggunakan t :

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

(Sudjana, 1983)

diperoleh hasil $t_{hitung} = 5,1420$

Dari Tabel distribusi t diperoleh $t_{(n-2, 1-0,5 \alpha)}$ dengan $\alpha = 0,01$ $t_{(110, 0,995)} = 2,62$.

Kesimpulan H_0 ditolak pada $\rho = 0,01$

Dari hasil analisis diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif dan signifikan antara kemampuan keruangan yang mencakup orientasi ruang, visualisasi, dan hubungan dalam ruang dengan prestasi belajar kalkulus. Sedangkan dari koefisien determinasi dapat disimpulkan bahwa 19,45 % prestasi belajar kalkulus dapat dijelaskan dari kemampuan keruangan.

Pembahasan

Dari analisis Deskripsi yang telah dikemukakan di atas diperoleh skor rata-rata dari tes kemampuan keruangan mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan sebesar 3,323 dari 10 soal atau 33,23%, sedangkan skor rata-rata dari tes hasil belajar kalkulus mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan sebesar 4,6640 dari 10 soal atau 46,64%.

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan keruangan maupun prestasi belajar kalkulus mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan masih sangat rendah. Ternyata kemampuan keruangan yang mencakup orientasi ruang, visualisasi, dan hubungan dalam ruang bagi mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan masih menjadikan kendala yang cukup serius. Berfikir secara aksiomatis yakni menyusun definisi-definisi, bukti-bukti, menyatakan dalil-dalil dengan

kalimat-kalimat yang tepat isinya merupakan tujuan formal, demikian juga dengan tujuan material, serta mengembangkan daya tenggap siswa yang merupakan tiga sasaran dalam mempelajari geometri ruang (wirasto dalam Sugiono, 1990) bagi mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan perlu mendapat perhatian yang sangat serius.

Hal yang sama juga dengan prestasi belajar kalkulus yang merupakan salah satu mata kuliah TPB diharapkan dapat menghasilkan calon guru yang memiliki landasar berfikir dan wawasan yang sama mengenai MIPA masih merupakan suatu kendala yang sangat berarti, ini berakibat kemampuan berkomunikasi dalam bidang MIPA antar sesamanya dan kemampuan menghubungkan materi bidang studi yang di ajarkan dengan materi bidang MIPA lainnya yang merupakan tujuan dari kurikulum MIPA 1990 bagi calon guru belum tercapai.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya pengaruh positif dan signifikan antara kemampuan Keruangan terhadap prestasi belajar kalkulus, hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian Mc Kee (1983) terhadap siswa kelas 9 dan 10 yang menemukan bahwa kemampuan menggambar berkorelasi dengan kemampuan menyelesaikan masalah, dan prestasi matematika. Demikian juga dengan hasil penelitian Fennema (1977) terhadap 36 siswa wanita dan 33 siswa pria pada kelas 6,7,8 menghasilkan keterampilan visualisasi ruang yang lebih tinggi cenderung lebih sering menggunakan keterampilan visualisasi ruangnya. Namun agak bertentangan dengan hasil penelitian Ferrini (1987) menunjukkan bahwa suatu latihan keruangan, tidak terdapat adanya efek perlakuan dalam kalkulus dan kemampuan visualisasi ruang, tetapi terdapat adanya pengaruh kemampuan dalam kalkulus dan penggunaan visualisasi ruang terhadap pemecahan masalah tentang benda-benda putaran. Demikian juga dengan jalinan fungsional antar bidang/matakuliah pada kurikulum MIPA-LPTK dalam kajian teori sebelumnya menunjukkan hal yang relevan terhadap hasil penelitian ini.

Dari besarnya kontribusi kemampuan keruangan dalam meningkatkan prestasi belajar kalkulus dapat dijelaskan oleh kemampuan keruangan, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan keruangan masih sangat perlu mendapat perhatian khusus.

Kesimpulan dan saran

Kesimpulan

Secara umum penelitian ini menunjukkan bahwa baik kemampuan keruangan dan prestasi belajar kalkulus mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan masih rendah, disamping itu diperoleh adanya pengaruh kemampuan keruangan terhadap prestasi belajar kalkulus.

Kesimpulan yang diambil merupakan hasil pengujian hipotesis penelitian, dan hanya berlaku untuk populasi penelitian yaitu mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan ta. 1993/1994.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan keruangan, dan prestasi belajar kalkulus mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan masih sangat rendah.
2. Kemampuan keruangan yang baik akan mengakibatkan prestasi belajar kalkulus yang baik pula, sedangkan 19,45% variasi prestasi belajar kalkulus dapat dijelaskan oleh kemampuan keruangan.

S a r a n

Setelah mengetahui karakteristik-karakteristik kognitif yang berpengaruh terhadap prestasi belajar kalkulus, selanjutnya timbul masalah bagaimana mempengaruhi karakteristik kognitif tersebut agar prestasi belajar kalkulus meningkat secara optimal.

Berikut ini diajukan beberapa saran yaitu:

1. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa kemampuan keruangan, dan prestasi belajar kalkulus mahasiswa TPB FPMIPA IKIP Medan masih sangat rendah. Oleh karena itu dosen mata kuliah kalkulus yang terlibat langsung di dalam pengajaran dapat meninjau kembali metode mengajar yang selama ini diterapkan.
2. Dengan adanya pengaruh yang positif dan signifikan antara kemampuan keruangan dengan prestasi belajar kalkulus, maka diharapkan tenaga pengajar mata kuliah TPB dapat meningkatkan kemampuan keruangan mahasiswa dengan jalan memberikan lebih banyak permasalahan yang berhubungan dengan peningkatan kemampuan keruangan mahasiswa, topik-topik yang berhubungan dengan keruangan ini banyak terdapat dalam Geometri, hal ini berarti sebagai dosen yang mengasuh mata kuliah kalkulus haruslah selalu menghubungkan dengan materi geometri sebelumnya. Selanjutnya berikan kesempatan untuk memahami permasalahan dan kemudian menuntun mahasiswa dalam penyelesaian masalah.

ooo000ooo

DAFTAR PUSTAKA

- Fennema, Elizabeth dan Tarrre, Lindsay A, (1977) *The Use of Spatial Visualization in Mathematics by girls and boys*, Journal for Research in Mathematics Education, vol 16, no. 3.
- Ferrini Joan, (1987), *Spatial Training for Calculus Students: Sex Differences in Achievement and in Visualization Ability*, Journal for Research in Mathematics Education, vol 18 no.2.
- Mc Kee, Lynda Daiana (1983), *Figure Drawing Ability in Solving Mathematical Problems*, Journal for Research in Mathematics Education, vol 15.
- Nur Muhammad, (1992), *Regresi (Edisi ke 2), Makalah yang disampaikan pada Penataran Statistika Terapan Angkatan V tahun 1992 di IKIP Surabaya*, Pusat Penelitian IKIP Surabaya.
- Sugiono, (1990), *Kemampuan keruangan siswa-siswa SMA di Kodya Yogyakarta dalam hubungannya dengan motivasi, inteligensi, jenis kelamin dan status sekolah*, FPS IKIP Malang, Malang.
- Syofni, (1989), *Hubungan kemampuan Penalaran dalam Matematika dan Prestasi belajar matematika siswa kelas I SMA Negeri di kodya Surabaya*, Tesis FPB IKIP Malang, Malang
- ST. Suwarsono, (1982), *Penggunaan Analisis Faktor sebagai suatu Pendekatan untuk memahami sebab-sebab kognitif kesulitan belajar dalam matematika (Pidato Dies IKIP Sanata Dharma Yogyakarta)*
- Sumadi Suryabrata, (1983), *Metodologi Penelitian*, Jakarta.
- Sudjana, (1986), *Metoda Statistika*, Tarsito, Bandung.

ooo000ooo