

# **Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Calon Guru Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Perguruan Tinggi Muhammadiyah**

Oleh : Bambang Priyo Darminto

## **Pendahuluan**

Saat ini, dunia telah memasuki era ekonomi global berbasis pengetahuan, di mana pertumbuhan ekonomi, kemakmuran, dan kesejahteraan suatu bangsa amat dipengaruhi oleh kemampuannya dalam menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan ini ternyata diikuti oleh makin kuatnya kecenderungan sistem terbuka yang menimbulkan persaingan global. Dalam rangka menghadapi persaingan tersebut, maka bangsa Indonesia harus meningkatkan mutu SDM-nya agar memiliki daya saing yang tinggi.

Pendidikan tinggi memiliki peran yang amat strategis dalam meningkatkan mutu SDM. Bank Dunia dalam salah satu laporannya tahun 1999 menyatakan bahwa terdapat kontribusi yang signifikan dari sektor pendidikan tinggi terhadap upaya peningkatan daya saing bangsa (Depdiknas, 2004). Sehubungan dengan hal tersebut, pemerintah telah menyusun Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2005-2009 dengan tujuan utama meningkatkan mutu lulusan perguruan tinggi, yakni lulusan yang terampil, kreatif dan inovatif dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, ahli, profesional, serta memiliki kecakapan hidup yang dapat membantu dirinya dalam menghadapi berbagai tantangan dan perubahan (Depdiknas, 2005). Rencana tersebut meliputi upaya peningkatan kemampuan tenaga pengajar, penyediaan sarana dan prasarana belajar yang lebih memadai, mengembangkan kurikulum, memperbanyak sumber dan bahan ajar, menciptakan model-model pembelajaran, serta meningkatkan penguasaan *information communication technology* (ICT).

Guru matematika yang profesional merupakan salah satu unsur penting dalam meningkatkan mutu SDM. Dalam rangka menghadapi masa depan dan daya saing bangsa yang semakin ketat, setiap calon guru matematika harus memiliki kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (KBMTT) yang meliputi penalaran matematis, koneksi matematis, komunikasi matematis, dan pemecahan masalah matematis (Webb, N.L. dan Coxford, 1993). Kemampuan berpikir seperti ini dapat ditingkatkan melalui

pendidikan matematika di perguruan tinggi karena pembelajaran matematika difokuskan untuk melatih berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, mengkomunikasikan gagasan secara lisan atau melalui grafik, dan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Di samping itu, matematika memiliki karakteristik yang unik, yaitu penalaran deduktif. Dalam penalaran deduktif, kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antarkonsep atau pernyataan tersebut bersifat konsisten (Depdiknas, 2003). Matematika juga dikenal sebagai ilmu yang terstruktur dalam arti antara konsep matematis yang satu dengan lainnya terjalin hubungan fungsional. Karakteristik matematika yang lain adalah sifatnya yang sistematis yakni materinya tersusun secara hierarkhis, menggunakan bahasa simbol yang efisien. Di samping itu, dengan menggunakan matematika dapat dibuat suatu bentuk pemodelan tertentu untuk memecahkan beberapa masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Pengetahuan matematika juga erat berkaitan dengan perkembangan teknologi. Beberapa pakar ilmu komputer menyatakan bahwa matematika mempunyai peran yang sangat pen-ting dalam mengembangkan ilmu komputer. Standish (1995) menyatakan bahwa matematika mempunyai dua peran yang amat penting dalam mengembangkan ilmu komputer yaitu membantu perhitungan dan analisis dalam hal *efficiency/correctness* program aplikasi dalam bidang ilmu komputer. Di samping itu, matematika merupakan pondasi yang amat penting dalam mengembangkan kinerja komputer (Cormen, *et al.*, 1990).

Di sisi lain, perkembangan teknologi komputer dari *mainframe* ke *personal computer (PC)*, ternyata dapat mempengaruhi proses pembelajaran dan pengajaran matematika di sekolah menengah maupun di perguruan tinggi. Sarama dan Clements (2001) menyatakan bahwa pembelajaran matematika berbantuan komputer di sekolah menengah dapat meningkatkan kemampuan berpikir para siswa. Di perguruan tinggi, Hillel (2001) menyatakan bahwa penggunaan komputer sangat bermanfaat untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam menemukan solusi permasalahan, meningkatkan logika dan mengem-bangkan konsep-konsep matematis. Karena itu, kehadiran komputer sangat membantu manusia dalam menyelesaikan masalah secara cepat dan akurat. Dalam bidang pendidikan, komputer bermanfaat untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran.

Penerapan model pembelajaran berbasis komputer di Perguruan Tinggi Muhammadiyah (PTM) belum banyak dilakukan. Perkuliahan di PTM pada umumnya masih dilaksanakan secara konvensional, yaitu proses pembelajaran di dalam kelas dengan menggunakan metode *ekspositori/ceramah* dan memposisikan mahasiswa sebagai pemerhati ceramah dosen. Model pembelajaran konvensional masih banyak digunakan di PTM karena paling mudah dilaksanakan.

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, saat pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan memberdayakan teknologi komputer. Pembelajaran matematika berbasis komputer merupakan pembelajaran yang berlandaskan pada konsep *ComputerBased Instruction (CBI)* maupun *ComputerAssisted Instruction (CAI)*. Pada awalnya program aplikasi komputer yang digunakan dalam *CBI* atau *CAI* dikembangkan berdasarkan teori perilaku dan pembelajaran terprogram, namun sekarang telah dikembangkan berdasarkan teori kognitif sehingga telah terdapat beberapa program aplikasi multimedia interaktif yang dibuat berlandaskan tingkat kemampuan dan kesiapan belajar anak. Untuk meningkatkan minat dan daya tarik, program aplikasi pembelajaran berbasis komputer dibuat lebih menarik, interaktif, menggabungkan konsep visual, grafis, dan audio, serta mudah dioperasikan.

Penelitian ini menggunakan mata kuliah statistika sebagai ruang lingkup bidang kajian karena statistika merupakan salah satu cabang matematika yang penerapannya sering kali digunakan dalam memecahkan berbagai persoalan manusia sehari-hari. Selain itu, metodologi statistika banyak digunakan dalam banyak bidang ilmu pengetahuan dan *engineering*. Mayers L.S, *et al.* (2002:14) mengemukakan bahwa “... *there are many case studies that demonstrate statistical analysis of interesting real life data sets*”. Karena peranannya sangat penting dalam kehidupan manusia, maka statistika diajarkan sejak di SD sampai dengan perguruan tinggi.

Perguruan tinggi swasta (PTS) sebagai mitra perguruan tinggi negeri (PTN) mempunyai peran dan tanggung jawab untuk meningkatkan mutu SDM di Indonesia. Sehubungan dengan hal itu, PTS yang membuka program pendidikan keguruan dan memiliki program studi pendidikan matematika senantiasa ber-upaya meningkatkan mutu akademik dan mutu pelayanan dengan menyediakan berbagai sarana belajar dan kebutuhan infrastruktur lainnya. Upaya-upaya ini perlu dilakukan oleh PTS agar mampu

menghasilkan calon-calon guru matematika yang bermutu tinggi, profesional, dan memiliki daya saing tinggi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, peneliti memperoleh inspi-rasi untuk mengaplikasikan komputer sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran matematika di PTM sebagai salah satu upaya meningkatkan KBMTT mahasiswa. Selanjutnya, untuk melihat efektivitas dan kehandalan kedua model pembelajaran berbasis komputer, maka proses pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini dirancang dalam tiga model pembelajaran sebagai berikut,

1. Eksperimen-1: kelompok mahasiswa yang diajar dengan menggunakan program aplikasi multimedia interaktif statistika berbasis komputer buatan peneliti.
2. Eksperimen-2: kelompok mahasiswa yang diajar dengan menggunakan program aplikasi multimedia interaktif *Elementary Statistics, A Step by Step Approach for Higher Education* berbasis komputer buatan Allan G. Bluman.
3. Konvensional: kelompok mahasiswa yang diajar tanpa menggunakan alat bantu komputer, dilaksanakan di kelas dengan metode ceramah/ ekspositori.

Perhatian penelitian ini difokuskan pada penerapan model pembelajaran matematika berbasis komputer, namun *level* kemampuan awal (tinggi dan rendah) dari para mahasiswa juga ikut diperhatikan sebab untuk meningkatkan KBMTT, mahasiswa akan dihadapkan pada sejumlah tugas/permasalahan matematika tingkat tinggi yang penyelesaiannya memerlukan sejumlah pengetahuan awal matematika. Berdasarkan uraian di atas, permasalahan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan mengenai peningkatan KBMTT antara mahasiswa yang diajar dengan model eksperimen-1, eksperimen-2, dan konvensional di PTM1 dan PTM2? Jika terdapat perbedaan, kelompok manakah yang memiliki peningkatan KBMTT tertinggi dari ketiga model pembelajaran tersebut?
2. Apakah terdapat perbedaan mengenai peningkatan KBMTT antara mahasiswa yang diajar dengan model eksperimen-1 dan mahasiswa yang diajar dengan model eksperimen-2, baik yang dilaksanakan di PTM1 maupun di PTM2?
3. Apakah kemampuan awal dan sikap mahasiswa terhadap model pembelajaran matematika berbasis komputer mempengaruhi peningkatan KBMTT?

Penelitian ini mempunyai beberapa tujuan, antara lain:

1. Mengetahui kemungkinan adanya perbedaan peningkatan KBMTT antara mahasiswa diajar dengan menggunakan model eksperimen-1, eksperimen-2, dan konvensional di PTM1 dan PTM2.
2. Mengetahui/membandingkan model pembelajaran matematika berbasis komputer mana yang lebih tepat diterapkan pada PTM dalam meningkatkan KBMTT.
3. Mengetahui kemungkinan adanya hubungan/korelasi antara kemampuan, sikap, dan KBMTT mahasiswa.

Berdasarkan tujuan yang telah dikemukakan di atas, penelitian ini mempunyai beberapa manfaat, antara lain:

1. Bagi mahasiswa, pembelajaran berbasis komputer bermanfaat untuk meningkatkan minat, daya tarik, dan aktivitas/keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran.
2. Bagi dosen, pembelajaran berbasis komputer bermanfaat untuk kegiatan remediasi dan penguatan (*reinforcement*).
3. Bagi lembaga atau penentu kebijakan (*decision maker*), pembelajaran berbasis komputer bermanfaat dapat digunakan sebagai salah satu daya tarik sehingga dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat untuk memilih PTM sebagai tempat belajar.

### Metode Penelitian

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa calon guru matematika di Universitas Muhammadiyah Purworejo dan Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Sampel penelitian diambil dengan secara *random sampling* melalui undian. Banyaknya sampel di PTM1 115 mahasiswa, dan di PTM2 sebanyak 98 mahasiswa.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain kelompok pretespostes (*pretest posttest control group design*). Dalam desain ini, sampel diambil secara acak (A), KBMTT awal diukur dengan *pretes* (O), dan setelah diberi perlakuan kemudian diukur KBMTT akhir dengan *postes* (O). Kelas eksperimen-1 dan eksperimen-2 masing-masing memperoleh perlakuan  $X_1$  dan  $X_2$ , sedangkan kelas kontrol tidak diberi perlakuan. Desain penelitian ini disajikan sebagai berikut:

A	O	$X_1$	O	<i>A : Pemilihan sampel secara acak</i>
A	O	$X_2$	O	<i>O : Pretes atau postes tentang KBMTT</i>
A	O		O	<i><math>X_1</math> : Perlakuan 1</i>
				<i><math>X_2</math> : Perlakuan 2</i>

Desain faktorial yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $2 \times 2 \times 3$ , disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Skema Desain Penelitian

PTM	KAM	KBMTT Mahasiswa			Sikap Mahasiswa	
		Eksp-1	Eksp-2	Kontrol	Eksp-1	Eksp-2
PTM1	Tinggi	KBMTT <sub>1T</sub>	KBMTT <sub>2T</sub>	KBMTT <sub>KT</sub>	Skp <sub>1T</sub>	Skp <sub>2T</sub>
PTM2	Rendah	KBMTT <sub>1R</sub>	KBMTT <sub>2R</sub>	KBMTT <sub>KR</sub>	Skp <sub>1R</sub>	Skp <sub>2R</sub>
GAB. PTM	Total	KBMTT <sub>1</sub>	KBMTT <sub>2</sub>	KBMTT <sub>K</sub>	Skp <sub>1</sub>	Skp <sub>2</sub>

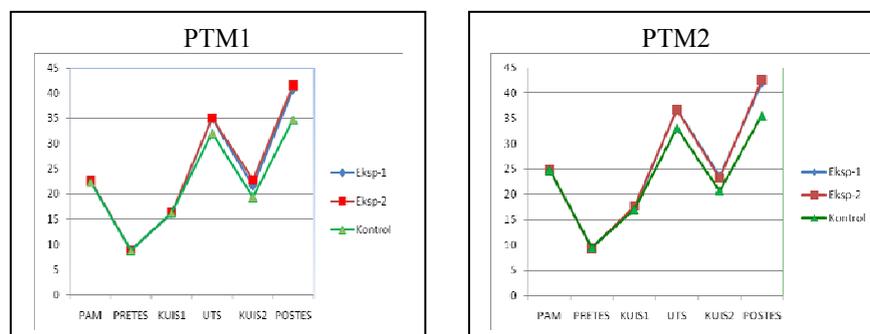
Prosedur analisis data dalam penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata skor TPAM dan Pretes untuk menentukan kemampuan mahasiswa ke dalam kategori *lower group* (kelompok rendah/bawah), *middle group* (kelompok sedang/tengah) dan *upper group* (kelompok tinggi/atas). Banyaknya kelompok rendah/bawah atau kelompok atas/tinggi kira-kira 25%-27%, sedangkan kelompok sedang kurang lebih 56%-50%.
2. Mengolah skor TPAM, Pretes, dan Postes untuk melihat gambaran atau deskripsi secara umum.
3. Melakukan analisis statistik uji normalitas, uji homogenitas variansi, dan uji rata-rata dari distribusi skor TPAM, Pretes dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Uji Normalitas Distribusi Skor TPAM, Pretes, dan Postes.
  - b. Uji Homogenitas Variansi Skor TPAM, Pretes, dan Postes.
  - c. Uji Perbedaan RataRata Skor TPAM, Pretes, dan Postes.
4. Menganalisis interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan mahasiswa dengan ANOVA Dua Jalur.
5. Penarikan kesimpulan.

### Hasil Penelitian dan Pembahasan

Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan peningkatan KBMTT mahasiswa pada PTM yang dilihat dari aspek PTM, model pembelajaran dan kemampuan awal, digunakan uji perbedaan atau ANOVA dua jalur. Sebelum itu, dilakukan uji normalitas dan homogenitas pada masing-masing kelompok. Hasil-hasil perhitungan tersebut

disajikan pada beberapa tabel, sedangkan gambaran hasil pembelajaran dan interaksi antarvariabel disajikan pada beberapa gambar di bawah ini.



Gambar 1. Deskripsi Perkembangan KBMTT di PTM1 dan PTM2

Tabel 2. ANOVA Dua Jalur Skor Postes KBMTT Mahasiswa pada PTM1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10469,083(a)	5	2093,817	105,956	,000
Intercept	92276,817	1	92276,817	4669,617	,000
KEMAMPUAN (A)	10010,417	1	10010,417	506,572	,000
MODEL PBM (B)	437,733	2	218,867	11,076	,000
A × B	20,933	2	10,467	,530	,592
Error	1067,100	54	19,761		
Total	103813,000	60			
Corrected Total	11536,183	59			

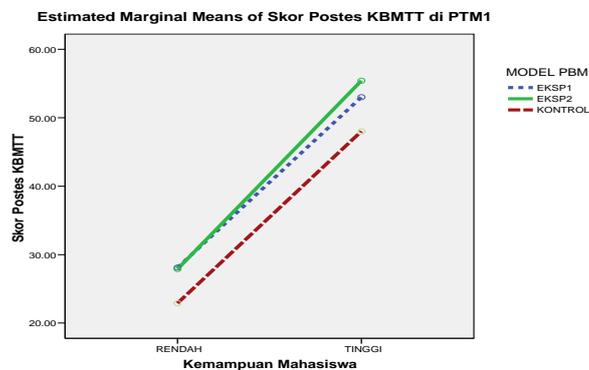
$\alpha=5\%$  (2tailed)

Berdasarkan Tabel 2 di atas, diperoleh nilai  $F_{hitung}$  untuk faktor kemampuan (A) sama dengan 506,572 dengan nilai *Sig.* sama dengan 0,000 ( $<0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan mengenai KBMTT antara mahasiswa yang kemampuannya rendah dengan mahasiswa yang kemampuannya tinggi. Dalam hal ini mahasiswa di PTM1 yang kemampuannya tinggi mempunyai KBMTT yang relatif lebih tinggi daripada mahasiswa yang kemampuannya rendah.

Nilai  $F_{hitung}$  untuk model pembelajaran (B) yaitu 11,076 dengan nilai *Sig.* sama dengan 0,000 ( $<0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan mengenai KBMTT antara mahasiswa yang diajar dengan menggunakan eksperimen-1, eksperimen-2, dan kontrol.

Nilai *Sig.* A × B sama dengan 0,592 ( $>0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  diterima. Ini berarti bahwa tidak ada interaksi antara kemampuan dan model pembelajaran dalam KBMTT

mahasiswa. Representasi interaksi antara kemampuan mahasiswa dan model pembelajaran di PTM1 disajikan pada gambar berikut.



Gambar 2. Interaksi antara Kemampuan Mahasiswa dan Model PBM di PTM1

Tabel 3. ANOVA Dua Jalur Skor Postes KBMTT Mahasiswa pada PTM2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9189,204(a)	5	1837,841	76,621	,000
Intercept	86000,463	1	86000,463	3585,428	,000
KEMAMPUAN (A)	8740,167	1	8740,167	364,384	,000
MODEL PBM (B)	404,593	2	202,296	8,434	,001
A × B	44,444	2	22,222	,926	,403
Error	1151,333	48	23,986		
Total	96341,000	54			
Corrected Total	10340,537	53			

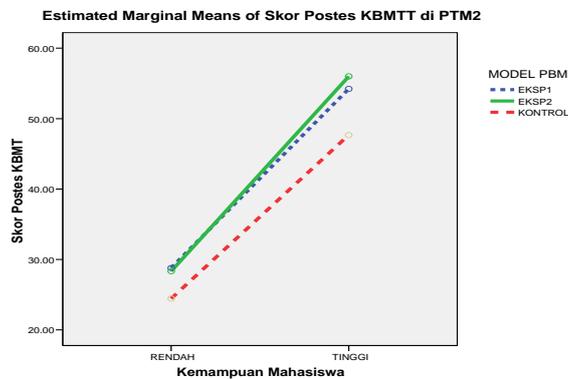
$\alpha=5%$  (2tailed)

Berdasarkan Tabel 3 di atas, diperoleh nilai  $F_{hitung}$  untuk faktor kemampuan (A) sama dengan 364,384 dengan nilai  $Sig.$  sama dengan 0,000 ( $<0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan mengenai KBMTT antara mahasiswa yang kemampuannya rendah dengan mahasiswa yang kemampuannya tinggi. Dalam hal ini mahasiswa di PTM2 yang kemampuannya tinggi mempunyai KBMTT yang relatif lebih tinggi daripada mahasiswa yang kemampuannya rendah.

Nilai  $Sig.$  untuk model pembelajaran (B) sama dengan 0,001 ( $<0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan yang signifikan mengenai KBMTT antara mahasiswa yang diajar dengan menggunakan eksperimen-1, eksperimen-2, dan kontrol.

Nilai  $Sig.$   $A \times B$  sama dengan 0,403 ( $>0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  diterima. Ini berarti bahwa tidak ada interaksi antara kemampuan dan model pembelajaran dalam KBMTT

mahasiswa. Representasi interaksi antara kemampuan mahasiswa dan model pembelajaran di PTM2 disajikan pada gambar berikut.



Gambar 3. Interaksi antara Kemampuan Mahasiswa dan Model PBM di PTM2

Tabel 4. ANOVA Dua Jalur Skor Postes KBMT Mahasiswa pada Gabungan PTM

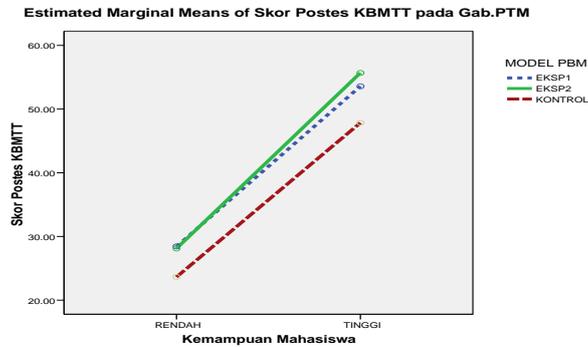
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19301,426(a)	11	1754,675	81,116	,000
Intercept	179435,736	1	179435,736	8295,037	,000
KEMAMPUAN (A)	18200,022	1	18200,022	841,359	,000
MODEL PEMBELAJARAN (B)	934,817	2	467,409	21,608	,000
PTM (C)	29,806	1	29,806	1,378	,243
A × B	28,044	2	14,022	,648	,525
A × C	7,917	1	7,917	,366	,547
B × C	4,010	2	2,005	,093	,912
A × B × C	9,097	2	4,549	,210	,811
Error	2206,433	102	21,632		
Total	201198,000	114			
Corrected Total	21507,860	113			

$\alpha=5\%$  (2tailed)

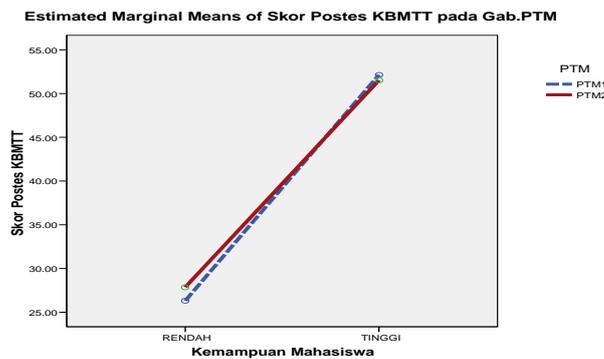
Berdasarkan Tabel 4, nilai *Sig.* untuk sumber PTM (C) sama dengan 0,243 ( $>0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  diterima. Jadi, tidak ada perbedaan yang signifikan mengenai KBMTT mahasiswa di PTM1 dan PTM2. Jika ditinjau dari kemampuan awal, mahasiswa PTM1 atau PTM2 yang kemampuan awalnya rendah maka KBMTTnya tetap rendah atau mahasiswa yang kemampuan awalnya tinggi maka KBMTTnya tetap tinggi meskipun diajar dengan model eksperimen-1 atau eksperimen-2.

Nilai *Sig.*  $A \times C$  sama dengan 0,547 ( $>0,05$ ), nilai *Sig.*  $B \times C$  sama dengan 0,912 ( $>0,05$ ), dan nilai *Sig.*  $A \times B \times C$  sama dengan 0,811 ( $>0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa: (1) Tidak ada interaksi antara kemampuan

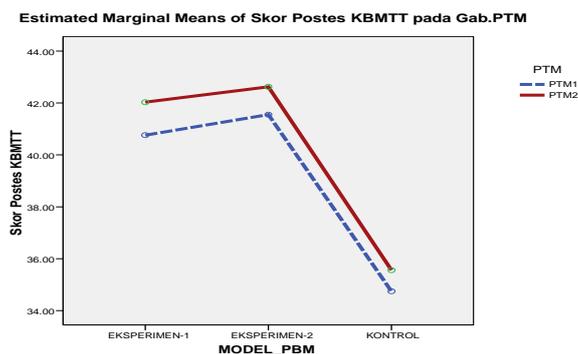
dan keberadaan PTM, (2) Tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan keberadaan PTM, dan (3) Tidak ada interaksi antara kemampuan, model pembelajaran dan keberada-an PTM dalam KBMTT. Representasi interaksi hasil analisis data pada gabungan PTM disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. Interaksi antara Kemampuan Mahasiswa dan Model PBM pada Gab. PTM



Gambar 5. Interaksi antara Kemampuan Mahasiswa dan Keberadaan PTM pada Gab. PTM



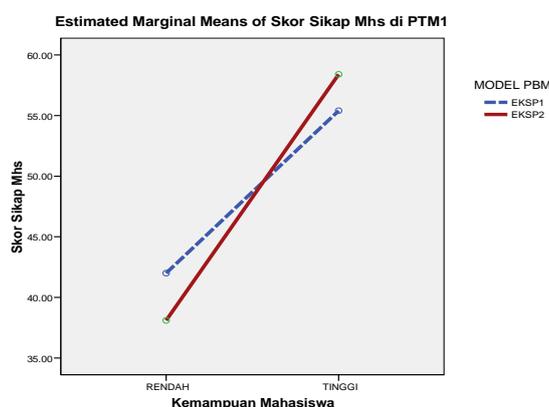
Gambar 6. Interaksi antara Model PBM dan Keberadaan PTM pada Gab. PTM

Tabel 5. ANOVA Dua Jalur Skor Sikap Mahasiswa terhadap Model Pembelajaran Berbasis Komputer pada PTM1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2960,275(a)	3	986,758	123,473	,000
Intercept	93993,025	1	93993,025	11761,380	,000
KEMAMPUAN (A)	2839,225	1	2839,225	355,273	,000
MODEL PBM (B)	2,025	1	2,025	,253	,618
A × B	119,025	1	119,025	14,894	,000
Error	287,700	36	7,992		
Total	97241,000	40			
Corrected Total	3247,975	39			

$\alpha=5\%$  (2tailed)

Berdasarkan Tabel 5 di atas, nilai *sig.* pada A sama dengan 0,000 ( $<0,05$ ). Jadi  $H_0$  ditolak. Ini berarti bahwa terdapat perbedaan sikap antara mahasiswa yang kemampuannya tinggi dan rendah. Nilai *sig.* pada B sama dengan 0,618 ( $>0,05$ ). Jadi  $H_0$  diterima. Ini artinya tidak terdapat perbedaan sikap antara mahasiswa dalam eksperimen-1 dan eksperimen-2. Nilai *Sig.* A×B sama dengan 0,000 ( $<0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  ditolak. Ini berarti bahwa jika ditinjau dari aspek kemampuan awal, maka mahasiswa di PTM1 yang kemampuannya rendah pada kelas eksperimen-1 memiliki sikap yang berbeda dengan mahasiswa yang kemampuannya rendah pada kelas eksperimen-2. Demikian juga, mahasiswa yang kemampuannya tinggi pada kelas eksperimen-1 memiliki sikap yang berbeda dengan mahasiswa yang kemampuannya tinggi pada kelas eksperimen-2. Interaksi antara kemampuan mahasiswa dan model pembelajaran dalam sikap mahasiswa pada PTM1 tersebut digambarkan oleh dua garis berpotongan yang disajikan pada Gambar 7 di bawah.



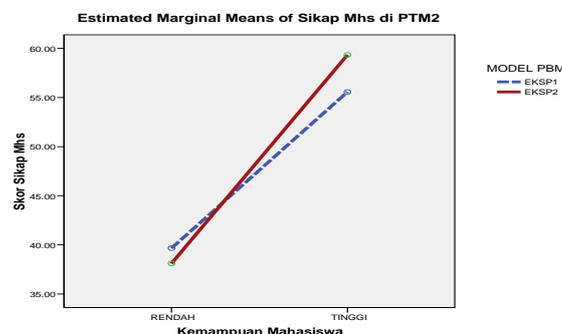
Gambar 7. Interaksi antara Kemampuan Mahasiswa dan Model PBM dalam Sikap Mahasiswa di PTM1

Tabel 6. ANOVA Dua Jalur Skor Sikap Mahasiswa terhadap Model Pembelajaran Berbasis Komputer pada PTM2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3173,889(a)	3	1057,963	97,533	,000
Intercept	83521,000	1	83521,000	7699,759	,000
KEMAMPUAN (A)	3098,778	1	3098,778	285,675	,000
MODEL PBM (B)	11,111	1	11,111	1,024	,319
A × B	64,000	1	64,000	5,900	,021
Error	347,111	32	10,847		
Total	87042,000	36			
Corrected Total	3521,000	35			

$\alpha=5\%$  (2tailed)

Berdasarkan Tabel 6 di atas, nilai sig. pada A sama dengan 0,000 ( $<0,05$ ). Jadi  $H_0$  ditolak. Ini berarti bahwa terdapat perbedaan sikap antara mahasiswa yang kemampuannya tinggi dan rendah. Nilai sig. pada B sama dengan 0,319 ( $>0,05$ ). Jadi  $H_0$  diterima. Ini artinya tidak terdapat perbedaan sikap antara mahasiswa dalam eksperimen-1 dan eksperimen-2. Nilai Sig. A×B sama dengan 0,021 ( $<0,05$ ). Karena itu,  $H_0$  ditolak. Ini berarti bahwa jika ditinjau dari aspek kemampuan awal, maka mahasiswa di PTM2 yang kemampuannya rendah pada kelas eksperimen-1 memiliki sikap yang berbeda dengan mahasiswa yang kemampuannya rendah pada kelas eksperimen-2. Demikian juga, mahasiswa yang kemampuannya tinggi pada kelas eksperimen-1 memiliki sikap yang berbeda dengan mahasiswa yang kemampuannya tinggi pada kelas eksperimen-2. Interaksi antara kemampuan mahasiswa dan model pembelajaran dalam sikap mahasiswa pada PTM2 tersebut digambarkan oleh dua garis berpotongan yang disajikan pada Gambar 8 di bawah. Hasil analisis di PTM2 ternyata sama dengan analisis di PTM1.



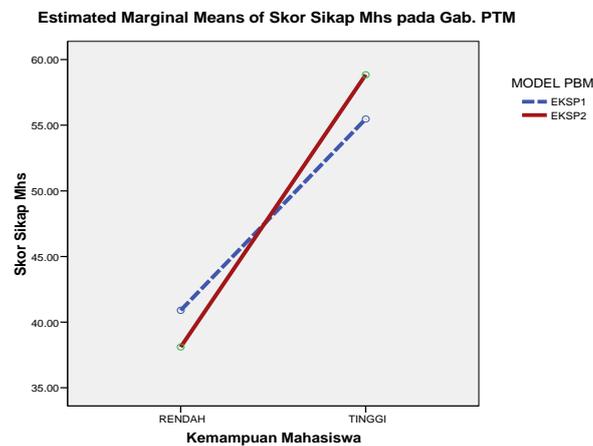
Gambar 8. Interaksi antara Kemampuan Mahasiswa dan Model PBM dalam Sikap Mahasiswa di PTM2

Tabel 7. ANOVA Dua Jalur Skor Sikap Mahasiswa terhadap Model Pembelajaran Berbasis Komputer pada Gab. PTM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6135,965(a)	7	876,566	93,896	,000
Intercept	176961,064	1	176961,064	18955,800	,000
KEMAMPUAN (A)	5937,884	1	5937,884	636,057	,000
MODEL PBM (B)	2,070	1	2,070	,222	,639
PTM (C)	1,801	1	1,801	,193	,662
A × B	177,222	1	177,222	18,984	,000
B × C	11,544	1	11,544	1,237	,270
A × C	13,779	1	13,779	1,476	,229
A × B × C	2,907	1	2,907	,311	,579
Error	634,811	68	9,335		
Total	184283,000	76			
Corrected Total	6770,776	75			

$\alpha=5\%$  (2tailed)

Tabel 7 menggambarkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap sikap mahasiswa ditinjau dari kemampuan ( $Sig.A \times B = 0,00 < 0,05$ ). Sikap mahasiswa yang kemampuannya rendah dalam eksperimen-1 lebih positif daripada eksperimen-2, tetapi sebaliknya, mahasiswa yang kemampuannya tinggi dalam eksperimen-2 ternyata memiliki sikap yang lebih positif daripada eksperimen-1. Interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan dalam sikap mahasiswa disajikan pada Gambar 9 di bawah.



Gambar 9. Interaksi antara Kemampuan Mahasiswa dan Model PBM dalam Sikap Mahasiswa pada Gab. PTM

Untuk mengetahui keeratan hubungan antara KBMTT, kemampuan, dan sikap mahasiswa di bawah ini disajikan hasil perhitungan korelasi antarvariabel tersebut dengan menggunakan korelasi parsial.

Tabel 8. Korelasi antara KBMTT, Kemampuan, dan Sikap Mahasiswa di PTM1

Control Variables			KBMTT	SIKAP	KEMAMPUAN
none(a)	KBMTT	Correlation	1,000	,958	,981
		Significance (2tailed)	.	,000	,000
		df	0	74	74
	SIKAP	Correlation	,958	1,000	,971
		Significance (2tailed)	,000	.	,000
		df	74	0	74
	KEMAMPUAN	Correlation	,981	,971	1,000
		Significance (2tailed)	,000	,000	.
		df	74	74	0
KEMAMPUAN	KBMTT	Correlation	1,000	,132	
		Significance (2tailed)	.	,258	
		df	0	73	
	SIKAP	Correlation	,132	1,000	
		Significance (2tailed)	,258	.	
		df	73	0	

$\alpha=5\%$  (2tailed)

Berdasarkan Tabel 8, sebelum korelasi partial atau pada *zero order* (tanpa ada variabel kontrol) didapat koefisien korelasi antara KBMTT dengan sikap sama dengan 0,958, dan uji signifikansi korelasi KBMTT dengan sikap menunjukkan 0,000 dengan dk sama dengan 74. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil daripada 0,025, maka terdapat hubungan yang signifikan antara KBMTT dengan sikap mahasiswa terhadap model pembelajaran berbasis komputer pada PTM1. Koefisien korelasi antara KBMTT dengan kemampuan mahasiswa sama dengan 0,981, dan uji signifikansi korelasinya menunjukkan nilai 0,000 dengan dk sama dengan 74. Karena nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,025, maka korelasi variabel antara KBMTT dan kemampuan mahasiswa adalah signifikan. Koefisien korelasi sikap dengan kemampuan mahasiswa sama dengan 0,971, dan uji signifikansinya sama dengan 0,000 dengan dk sama dengan 74. Karena nilai signifikansi lebih kecil 0,025, maka terdapat hubungan yang signifikan antara sikap dan kemampuan mahasiswa pada PTM1.

Pada keluaran kedua, setelah variabel kemampuan dikeluarkan dan dilakukan korelasi, maka koefisien korelasi antara KBMTT dan sikap turun dari 0,958 menjadi 0,132 dan uji signifikansi korelasinya menunjukkan nilai 0,258 dengan dk sama dengan 73. Karena nilai signifikansi jauh lebih besar daripada 0,025, maka korelasi antara kedua variabel setelah variabel kontrol kemampuan dikeluarkan menjadi tidak signifikan. Jadi, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara KBMTT dengan sikap mahasiswa PTM1.

Tabel 9. Korelasi antara KBMTT, Kemampuan, dan Sikap Mahasiswa di PTM2

Control Variables			KBMTT	SIKAP	KEMAMPUAN
none(a)	KBMTT	Correlation	1,000	,899	,906
		Significance (2tailed)	.	,000	,000
		df	0	62	62
	SIKAP	Correlation	,899	1,000	,981
		Significance (2tailed)	,000	.	,000
		df	62	0	62
	KEMAMPUAN	Correlation	,906	,981	1,000
		Significance (2tailed)	,000	,000	.
		df	62	62	0
KEMAMPUAN	KBMTT	Correlation	1,000	,127	
		Significance (2tailed)	.	,323	
		df	0	61	
	SIKAP	Correlation	,127	1,000	
		Significance (2tailed)	,323	.	
		df	61	0	

$\alpha=5\%$  (2tailed)

Berdasarkan Tabel 9, disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: (1) Terdapat hubungan yang signifikan antara KBMTT dengan sikap mahasiswa terhadap model pembelajaran berbasis komputer pada PTM2, (2) Korelasi variabel antara KBMTT dan kemampuan mahasiswa adalah signifikan, (3) Terdapat hubungan yang signifikan antara sikap dan kemampuan mahasiswa pada PTM2, (4) Setelah variabel kemampuan dikeluarkan dan dilakukan korelasi, maka tidak terdapat hubungan yang signifikan antara KBMTT dengan sikap mahasiswa pada PTM2. Jadi dapat disimpulkan bahwa, pada PTM2 ketiga variabel yakni KBMTT, sikap dan kemampuan mahasiswa saling berpengaruh dan peran kemampuan mahasiswa sangat penting dalam menjelaskan hubungan antara KBMTT dan sikap mahasiswa. Ini berarti bahwa semakin tinggi kemampuan awal dan semakin positif sikap mahasiswa, maka semakin tinggi pula KBMTTnya.

### Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan mengenai peningkatan KBMTT antara mahasiswa yang diajar dengan model eksperimen-1, eksperimen-2, dan konvensional. Mahasiswa yang diajar dengan menggunakan model eksperimen-1 atau eksperimen-2 di PTM1 dan PTM2 masing-masing mempunyai peningkatan KBMTT yang relatif lebih tinggi daripada mahasiswa yang diajar secara konvensional.
2. Tidak terdapat perbedaan mengenai KBMTT antara mahasiswa yang diajar dengan model eksperimen-1 dan mahasiswa yang diajar dengan model eksperimen-2, baik yang dilaksanakan di PTM1 maupun di PTM2.

3. Terdapat korelasi positif antara sikap dan kemampuan awal terhadap KBMTT mahasiswa, baik di PTM1 maupun PTM2. Kemampuan awal berperan penting dalam menjelaskan hubungan antara KBMTT dan sikap mahasiswa.

### **Daftar Pustaka**

- Cormen, H.T, *et al.* (1990). *Introduction to Algorithms*. Massachusetts : The Massachusetts Institute of Technology.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika, Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta : Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2004). *Strategi Jangka Panjang Pendidikan Tinggi 2003-2010 (HELTS)*. Jakarta : Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2005). *Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2005-2009*. Jakarta : Depdiknas.
- Hillel, Joel. (2001). "Computer Algebra Systems in the Learning and Teaching of Linear Algebra: Some Examples", dalam Derek Holton (Ed.). *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Mayers, L.S, *et al.* (2002). *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*. USA: Prentice-Hall Inc.
- Sarama, J.& Clements, H.D. (2001). *Computers in Early Childhood Mathematics*. USA : University at Buffalo.
- Standish, T.A. (1995). *Data Structures, Algorithms, and Software Principles in C*. California : Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Webb, N.L. dan Coxford , A.F. (Eds) (1993). *Assessment in Mathematics Classroom*. Virginia: NCTM.