

## STUDI KUANTITATIF: PERUBAHAN KEYAKINAN MAHASISWA TENTANG MATEMATIKA SEBELUM DAN SAAT KULIAH DI POLITEKNIK

Arif Rahman Hakim<sup>1)</sup>, Ipung Yuwono<sup>2)</sup>, Subanji<sup>3)</sup>, dan Swasono Raharjo<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Politeknik Negeri Malang  
<sup>2,3,4)</sup>Universitas Negeri Malang

[arhakim\\_poltek@yahoo.com](mailto:arhakim_poltek@yahoo.com)

### ABSTRACT

*This study aims to determine changes in students' beliefs about mathematics from pre-college to in-college period in Polytechnic. Also to find out the relationship of their beliefs with math performance. This research is descriptive quantitative research added with little qualitative data retrieval. A sample of 71 students drawn randomly. The result shows that students' belief about mathematics in either pre-college or in-college period in Polytechnic is considered "poorly positive". The majority of students (84.5%) changed their beliefs about mathematics. Their beliefs were also positively correlated with mathematics performance, at a significance level of 1% and a Pearson correlation coefficient of 0.474.*

**Keywords:** *belief about mathematics, belief change, Polytechnic*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan keyakinan mahasiswa tentang matematika dari sebelum kuliah hingga saat kuliah di Politeknik. Juga untuk mengetahui hubungan keyakinan tersebut dengan kinerja matematika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif ditambah dengan sedikit pengambilan data kualitatif. Sampel sebanyak 71 mahasiswa diambil secara acak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keyakinan mahasiswa tentang matematika baik sebelum maupun saat kuliah di Politeknik adalah "positif rendah". Mayoritas mahasiswa (84,5%) keyakinannya tentang matematika berubah. Juga keyakinan tersebut berkorelasi positif dengan kinerja matematika, pada tingkat signifikansi 1% dan koefisien korelasi Pearson 0.474.

**Kata kunci:** *keyakinan tentang matematika, perubahan keyakinan, Politeknik*

### A. PENDAHULUAN

Keyakinan (*belief*) adalah penilaian dan pandangan pribadi yang merupakan pengetahuan subyektif seseorang yang tidak membutuhkan pembenaran formal (Kapetanas & Zachariades, 2007). Tiga dekade terakhir, keyakinan cukup menarik perhatian para peneliti pendidikan matematika terutama dalam kaitannya dengan perilaku, kinerja dan kemampuan pemecahan masalah matematika. Para peneliti telah banyak mengungkapkan bahwa keyakinan siswa tentang matematika mempunyai dampak yang kuat terhadap perilaku dan kinerja matematika siswa (misalnya Steiner, 2007; Buehl & Alexander, 2005).

Kloosterman & Stage (1992) mengemukakan enam kategori keyakinan siswa tentang matematika "kuat", yaitu: (1) Saya bisa memecahkan masalah matematika dengan menyita waktu; (2) Ada *word problems* yang tidak dapat diselesaikan dengan sederhana, prosedur langkah-demi-langkah; (3) Memahami konsep penting dalam matematika; (4) *Word problems* penting dalam matematika; (5) Usaha dapat meningkatkan kemampuan matematika; dan (6) Matematika berguna dan relevan dengan kehidupan nyata. Muis (2004) membedakan keyakinan siswa tentang matematika (KtM) menjadi keyakinan "*availing* (berguna)", yaitu keyakinan yang mendukung

/menguntungkan proses belajar atau berpengaruh positif pada proses belajar dan keyakinan "*nonavailing* (tidak berguna)" , yaitu keyakinan yang tidak menguntungkan atau berpengaruh negatif pada proses belajar. Hasil penelitian Steiner (2007) menunjukkan bahwa mahasiswa umumnya mempertahankan keyakinan *nonavailing* tentang matematika. Mahasiswa biasanya yakin bahwa masalah matematika harus diselesaikan dalam waktu cepat; tidak percaya diri dengan kemampuan mereka untuk memecahkan masalah matematika; tidak yakin bahwa masalah matematika dapat diselesaikan dengan logika; serta tidak yakin bahwa matematika di luar matematika dasar berguna untuk kehidupan sehari-hari.

Keyakinan *nonavailing* tentang matematika telah terbukti berpengaruh secara negatif pada kinerja matematika, baik secara langsung maupun tidak langsung. Sebagai contoh, siswa yang yakin bahwa hampir semua masalah matematika dapat diselesaikan dengan penerapan fakta, aturan, formula, dan prosedur cenderung menyelesaikan tugas-tugas matematika dengan cara mekanis atau mengandalkan hafalan (Garofalo, 1989). Siswa yang memegang keyakinan *nonavailing* juga memiliki tingkat motivasi dan kinerja tugas lebih rendah dari pada siswa yang memegang keyakinan *availing* (Buehl & Alexander, 2005).

Keyakinan *availing* maupun *nonavailing* tentang matematika mahasiswa yang belajar matematika di perguruan tinggi sebagai subjek tentu berbeda dengan mereka yang belajar matematika sebagai pemakai matematika (*user mathematics*). Mahasiswa yang belajar matematika sebagai subjek biasanya menunjukkan sikap positif terhadap matematika dan mempunyai motivasi yang tinggi (Selden & Selden, 2007). Sedangkan mahasiswa yang mengikuti kuliah matematika pada jurusan lain menunjukkan sikap kurang positif (Hassi & Laursen, 2009).

Pengajaran matematika di Politeknik (khususnya Politeknik Negeri Malang)

mempunyai beberapa karakteristik yang perlu dipertimbangkan, antara lain waktu belajar yang singkat, materi cukup banyak, dan peserta didik dengan latar belakang yang beragam (SMU, MA, SMK). Selain itu, sistem pendidikan di Politeknik juga mempunyai beberapa kekhususan dibandingkan dengan perguruan tinggi lain (universitas, institut, akademi atau program diploma). Kekhususan tersebut antara lain: kurikulum Politeknik berisi 45% teori dan 55% praktek, perkuliahan dengan sistem paket, dan evaluasi dengan sistem gugur. Setiap semester banyak mahasiswa politeknik yang putus studi karena mendapatkan nilai E atau IPK < 2,00. Kebanyakan mahasiswa yang putus studi mempunyai prestasi matematika yang rendah (Dewi, dkk, 2007). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi mahasiswa sukses dalam matematika adalah KtM dan kepercayaan diri dalam kemampuan matematika. KtM terbentuk dalam konteks pengalaman akademis individu siswa (Schoenfeld, 1989; Cobb, 1986). Sedangkan pengalaman akademis dibentuk oleh karakteristik pribadi, seperti jenis kelamin, usia, dan etnis (NCTM, 2000).

Banyak penelitian yang mempelajari KtM baik ditingkat sekolah dasar, sekolah menengah maupun perguruan tinggi dan hubungannya dengan prestasi belajar matematika. Keyakinan dan sikap mahasiswa memiliki dampak yang kuat pada prestasi mereka, terutama pada pemecahan masalah (Haasi & Laursen, 2009). Hasil penelitian Taylor (2009) menunjukkan bahwa kurikulum dan pengajaran yang dirancang secara khusus (kurikulum "*learning-focus*"), dapat mengubah keyakinan siswa tentang matematika dan pembelajaran matematika, dan meningkatkan kinerja siswa. Perubahan terbesar terjadi pada keyakinan siswa tentang pentingnya pemahaman konsep dalam belajar matematika. Penelitian lain menyatakan bahwa keyakinan dan cinta matematika berkorelasi positif dengan kinerja dan kemampuan matematika (Kapetanas & Zachariades, 2007).

Studi literatur yang telah disajikan di atas, tidak ada satupun penelitian keyakinan tentang matematika yang mengambil subyek mahasiswa Politeknik. Padahal sebagaimana pengalaman peneliti, banyak mahasiswa Politeknik yang putus studi (*drop out* – DO) dengan prestasi matematika rendah. Juga, studi yang dilakukan di Jerman oleh Birgit Griese, dkk (2011) menyebutkan tingginya mahasiswa teknik yang menyerah dalam belajar matematika sebelum lulus. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa teknik yang gagal dalam belajar matematika tidak hanya di Politeknik. Daskalogianni & Simpson (2001) juga telah menunjukkan peran penting dari KtM dalam menentukan keberhasilan atau kegagalan di universitas. Namun, dalam berbagai penelitian tersebut tidak diketahui apakah keyakinan siswa tersebut telah dimiliki sejak di tingkat pendidikan lebih rendah atau telah terjadi

### B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas dilanjutkan dengan sedikit pengambilan data kualitatif. Populasi dari penelitian ini adalah mahasiswa Politeknik Negeri Malang (selanjutnya disebut Politeknik) yang pada tahun 2014/2015 menempuh mata kuliah matematika. Sampel secara acak telah dipilih untuk pengambilan data kuantitatif dari mahasiswa tingkat pertama sejumlah 71 mahasiswa. Data kualitatif dipilih 24 mahasiswa dari 71 mahasiswa tersebut.

Skala KtM dirancang dengan cara memodifikasi kuesioner Skala Keyakinan Matematika Indiana (IMBS) dari Kloosterman & Stage (1992), yang terdiri dari sub skala: Masalah Sulit, Langkah, Masalah Kata, Pemahaman dan Usaha. Format tipe-Likert IMBS dengan lima pilihan jawaban di modifikasi menjadi enam item (disebut MBS), yaitu dengan meniadakan jawaban ragu-ragu. Tanggapan alternatif untuk setiap item MBS hasil modifikasi adalah: (1) Salah/sangat tidak setuju, (2) Kebanyakan salah/tidak setuju,

perubahan. Berkaitan dengan hal itu, Steiner (2007) menyarankan untuk melakukan penelitian yang mengeksplorasi keyakinan mahasiswa di tingkat perguruan tinggi dan sebelum ke perguruan tinggi.

Memperhatikan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan beberapa alasan yang telah disebutkan di atas, maka peneliti mengaji perubahan KtM dari sebelum sampai saat kuliah di Politeknik. Penelitian ini berusaha untuk mengeksplorasi keyakinan mahasiswa politeknik baik sebelum kuliah maupun pada saat menempuh studi di Politeknik. Juga untuk mengetahui hubungannya dengan kinerja matematika. Pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah (1) Bagaimanakah perubahan KtM sebelum dan saat kuliah di Politeknik? (2) Bagaimanakah hubungan KtM mahasiswa Politeknik dengan kinerja matematika?

(3) Lebih banyak salah dari pada benar/agak tidak setuju, (4) Lebih banyak benar dari pada salah/agak setuju, (5) Kebanyakan benar/setuju, atau (6) Benar/sangat setuju. Untuk mengetahui perubahan keyakinan yang dialami mahasiswa, maka kuesioner dalam penelitian ini ditambahkan tanggapan/pilihan jawaban sebelum kuliah di Politeknik. Untuk mendapatkan gambaran keyakinan yang lebih mendalam, maka pada angket skala keyakinan ditambahkan beberapa pertanyaan yang harus di jawab secara tertulis.

Instrumen penelitian yang digunakan selain menggunakan kuesioner MBS, peneliti juga menggunakan tes matematika untuk mendapatkan data tentang kinerja matematika mahasiswa. Selain itu hasil tes mahasiswa juga digunakan sebagai salah satu acuan wawancara untuk mengetahui pengalaman yang pernah dialami mahasiswa di masa lalu berkaitan dengan matematika - dikenal dengan istilah *met-before* (McGowen & Tall, 2010).

**Pertama pembobotan.** Skala Likert MBS memuat 6 tingkat setuju/ketidaksetujuan: sangat setuju (6), setuju (5), agak setuju (4), agak tidak setuju (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1). Skala MBS memuat 6 sub skala yang masing-masing terdiri dari enam item, dengan 3 item bernada positif dan 3 item bernada negatif. Untuk bobot kisaran, skor tanggapan 71 mahasiswa digunakan ekuivalensi berikut: (a) untuk item bernada positif digunakan pembobotan 6 = +3, 5 = +2, 4 = +1, 3 = -1, 2 = -2, dan 1 = -3; (b) untuk item bernada negatif digunakan pembobotan 6 = -3, 5 = -2, 4 = -1, 3 = 1, 2 = 2, dan 1 = 3.

**Kedua pengategorian.** Misalkan mahasiswa X melingkari 5, 6, 4, 2, 3 dan 3

(tiga item pertama bernada positif dan tiga item kedua bernada negatif) yang menilai sikap pada sub skala Pemahaman. Bobot dalam hal ini masing-masing diterjemahkan menjadi 2, 3, 1, 2, 1 dan 1, dengan jumlah total 10. Karena ada 6 item dalam subskala waktu, peneliti membagi 10 dengan 6 diperoleh skor 1,7 (dari nilai range - 3 sampai 3). Dalam menafsirkan skor seperti itu, peneliti mengategorikan sebagai "setuju" yang tidak kuat (sedang) atau mahasiswa X mempunyai keyakinan tentang matematika "positif sedang" untuk sub skala Pemahaman. Demikian juga untuk sub skala yang lain. Lebih lengkapnya pengategorian dilakukan dengan kriteria: seperti Tabel 1.

**Tabel 1. Pedoman pengategorian KtM**

Kategori	Skor sub skala	Skor KtM
Positif tinggi	$2,5 \leq \text{Skor} \leq 3$	$15 \leq \text{Skor} \leq 18$
Positif sedang	$1,5 \leq \text{skor} < 2,5$	$9 \leq \text{skor} < 15$
Positif rendah	$0 \leq \text{skor} < 1,5$	$0 \leq \text{skor} < 9$
Negatif rendah	$-1,5 < \text{skor} < 0$	$-9 < \text{skor} < 0$
Negatif sedang	$-2,5 < \text{skor} \leq 1,5$	$-15 < \text{skor} \leq -9$
Negatif tinggi	$-3 \leq \text{Skor} \leq -2,5$	$-18 \leq \text{Skor} \leq -15$

**Ketiga penentuan perubahan.** Masing-masing item pada sub skala keyakinan memuat tanggapan untuk KtM sebelum dan saat kuliah di Politeknik. Sehingga setiap sub skala diperoleh jumlah skor keyakinan sebelum kuliah di Politeknik dan jumlah skor keyakinan saat kuliah di Politeknik. Perubahan skor keyakinan diperoleh dari jumlah masing-

masing selisih sub skala keyakinan sebelum dan saat kuliah di Politeknik. Peneliti mengelompokkan perubahan keyakinan (PK) menjadi 7 kelompok yaitu naik tinggi:  $PK \geq 6$ ; naik sedang:  $3 \leq PK < 6$ ; naik rendah:  $0 < PK < 3$ ; stabil:  $PK = 0$ ; turun rendah:  $-3 \leq PK < 0$ ; turun sedang:  $-6 \leq PK < -3$ ; dan turun tinggi:  $PK < -6$ .

**C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sebelum menguraikan hasil penelitian berikut peneliti sajikan karakteristik dari sampel penelitian berdasarkan jurusan, gender dan asal sekolah (Tabel 2). Mayoritas mahasiswa Politeknik adalah laki-laki dan sebagian

besar mahasiswa Politeknik berasal dari SMA atau SMK dengan jumlah yang berimbang dan sedikit yang berasal dari MA. Data KtM diolah dengan program MS Excel dan SPSS.

**Tabel 2. Karakteristik sampel penelitian**

Jumlah	Gender		Asal sekolah		
	Laki-laki	Perempuan	SMA	SMK	MA
71	60	11	34	33	4
100%	84,5%	15,5%	47,9%	46,5%	5,6%

**1. Keyakinan mahasiswa Politeknik tentang matematika**

Berdasarkan perhitungan, diperoleh bahwa sebelum kuliah keyakinan mahasiswa pada sub skala Langkah mempunyai rata-rata skor terendah yaitu -0,6485. Skor keyakinan tersebut masuk

kategori “negatif rendah”. Sedangkan pada sub skala Usaha mempunyai rata-rata skor tertinggi yaitu 2,077 dan masuk kategori “positif sedang”. Sub skala yang lain masing-masing adalah Waktu = 0,8239; Pemahaman = 1,1617; Word-Problem = 0,451 dan Kegunaan = 1,5208.

**Tabel 3. Statistik deskriptif Keyakinan tentang Matematikamahasiswa Politeknik**

Sub skala	Sebelum kuliah di Politeknik					Saat kuliah di Politeknik				
	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Kategori	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Kategori
Waktu	-0.33	2.33	.8239	.66235	Positif rendah	-0.50	2.33	.8803	.72484	Positif rendah
Langkah	-2.50	1.17	-.6485	.68634	Negatif rendah	-2.33	1.00	-.7700	.64790	Negatif rendah
Pemahaman	-.67	2.83	1.1617	.82384	Positif rendah	-.33	3.00	1.4885	.73146	Positif rendah
Word-Problem	-1.67	2.33	.4510	.80165	Positif rendah	-.67	2.50	.6290	.72130	Positif rendah
Usaha	-.17	3.00	2.0770	.77442	Positif sedang	.00	3.00	2.2532	.70116	Positif sedang
Kegunaan	-1.00	3.00	1.5208	.91568	Positif sedang	.00	3.00	1.8325	.77603	Positif sedang
KtM	-3.00	12.17	5.3875	2.58770	Positif rendah	2.00	11.33	6.3146	2.04220	Positif rendah

Secara keseluruhan skor KtM sebelum masuk politeknik adalah 5,3875 yang merupakan jumlah dari semua sub skala keyakinan dan masuk kategori “Positif rendah” (sesuai dengan hasil penelitian Hassi & Laursen, 2009). Selengkapnya lihat Tabel 3 di atas.

Seperti halnya keyakinan mahasiswa sebelum kuliah di Politeknik, KtM pada saat kuliah di Politeknik juga menunjukkan bahwa pada sub skala Langkah mempunyai rata-rata skor terendah yaitu -0,77 dan masuk kategori “Negatif rendah”. Sedangkan pada sub skala Usaha mempunyai rata-rata skor tertinggi yaitu 2,2532 dan masuk kategori “Positif sedang”. Sub skala yang lain masing-masing adalah Waktu = 0,8803;

Pemahaman = 1,885; Word-Problem = 0,629 dan Kegunaan = 1,8325. Sedangkan KtM total saat kuliah di Politeknik adalah 6,3146 yang merupakan jumlah dari semua sub skala keyakinan dan masuk kategori “Positif rendah”.

Lebih jauh, apabila seluruh partisipan dikelompokkan berdasarkan kategori keyakinan seperti dijelaskan pada teknik analisis data diperoleh bahwa mayoritas keyakinan mahasiswa politeknik berada pada kategori “positif rendah” dengan jumlah diatas 90%. Frekuensi KtM sebelum kuliah dan saat kuliah di Politeknik sama sebanyak 65 (91,55%). Tidak ada mahasiswa yang memiliki keyakinan “positif tinggi”. Lebih selengkapnya lihat Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Frekuensi Keyakinan Mahasiswa tentang Matematika Berdasarkan Kategori**

Kategori	Sebelum kuliah		Saat kuliah	
Positif tinggi	0	0%	0	0%
Positif sedang	4	5.63%	6	8.45%
Positif rendah	65	91.55%	65	91.55%
Negatif rendah	2	2.82%	0	0.00%
Negatif sedang	0	0%	0	0%
Negatif tinggi	0	0%	0	0%

Apabila dicermati untuk setiap sub skala, sub skala Langkah menyumbangkan paling banyak keyakinan berkategori negatif, yaitu negatif rendah sebanyak 49 (69.01%) untuk sebelum kuliah dan 50 (70.42%) untuk saat kuliah. Juga negatif sedang sebanyak 9 (12,68%) untuk sebelum

kuliah dan 12 (16,9%) untuk saat kuliah. Bahkan ada 1 (1,41%) mahasiswa dengan keyakinan negatif tinggi untuk sebelum kuliah. Sub skala Usaha dan Kegunaan menyumbangkan keyakinan berkategori positif terbanyak. Selengkapnya lihat Tabel 5 di bawah.

**Tabel 5. Frekuensi Kategori Keyakinan Mahasiswa tentang Matematika Setiap Sub Skala**

Kategori	Waktu		Langkah		Pemahaman		W.Problem		Usaha		Kegunaan	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
Positif tinggi	0	0	0	0	4	7	0	1	28	35	15	21
Positif sedang	13	14	0	0	24	30	5	8	27	24	28	29
Positif rendah	51	51	12	9	37	33	50	50	15	12	23	21
Negatif rendah	7	6	49	50	6	1	14	12	1	0	5	0
Negatif sedang	0	0	9	12	0	0	2	0	0	0	0	0
Negatif tinggi	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah (N)	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71

Keterangan:

S: sebelum kuliah di Politeknik

P: saat kuliah di Politeknik

**2. Perubahan keyakinan mahasiswa Politeknik tentang matematika**

Perubahan KtM diperoleh dari selisih keyakinan saat kuliah di Politeknik dan keyakinan sebelum masuk Politeknik (Tabel 6). Rata-rata perubahan KtM adalah PK = 0,9268 (naik rendah). Perubahan positif besar terjadi pada sub skala Kegunaan, yaitu sebesar 0,3123 dan perubahan terkecil pada sub skala Waktu, yaitu sebesar 0.0566. Sub skala Langkah mengalami perubahan sebesar -0,1223 atau mengalami penurunan. Sistem pendidikan

di Politeknik yang lebih banyak praktek dari pada teori mungkin berpengaruh pada kondisi tersebut. Mahasiswa Politeknik sebagai *user mathematics* terbiasa dengan penggunaan rumus-rumus atau prosedur dalam menyelesaikan persoalan teknik atau dapat dikatakan menggunakan matematika sebagai *trouble shooter* dalam pemecahan masalah. Kondisi ini berpengaruh pada keyakinan mahasiswa utamanya pada sub skala Langkah tersebut (hal ini sesuai dengan tanggapan kualitatif partisipan di bawah).

**Tabel 6. Perubahan Keyakinan Mahasiswa tentang Matematika**

Perubahan keyakinan	Mean		Std. Deviation
	Min	Max	
Waktu	-1.00	1.83	.44598
Langkah	-1.50	1.17	.48410
Pemahaman	-.33	2.83	.63021
Word-Problem	-1.00	2.67	.48501
Usaha	-1.50	3.00	.50398
Kegunaan	-.67	3.00	.67090
KtM	-2.17	9.83	1.78174

## Studi Kuantitatif: Perubahan Keyakinan Mahasiswa

Lebih jauh, frekuensi perubahan KtM dapat disajikan pada Tabel 7 di bawah. Mayoritas KtM berubah: naik tinggi sebanyak 1 partisipan (1,41%), naik sedang sebanyak 6 partisipan (8,45%), naik rendah 37 partisipan (52,11%) dan turun rendah 16 partisipan (22,54%). Sedangkan mahasiswa

yang keyakinannya tidak berubah sebanyak 11 partisipan (15,49%). Artinya lebih dari 84% mahasiswa mengalami perubahan keyakinan tentang matematika. Hal ini menunjukkan bahwa KtM tidak bersifat tetap/konstan melainkan mengalami perubahan.

**Tabel 7. Frekuensi perubahan KtM berdasarkan kategori perubahan**

Kategori Perubahan	Frekuensi	Prosentase
Naik tinggi	1	1.408%
Naik sedang	6	8.451%
Naik rendah	37	52.113%
Stabil	11	15.493%
Turun rendah	16	22.535%
Turun sedang	0	0.000%
Turun tinggi	0	0.000%
Jumlah	71	100.000%

Perubahan terbesar pada sub skala Pemahaman dan Kegunaan. Perubahan yang besar pada sub skala Kegunaan dikarenakan mahasiswa Politeknik selalu berhubungan dengan penggunaan matematika pada berbagai mata kuliah. Seorang mahasiswa S47 ketika ditanya “Mengapa keyakinan Saudara tentang kegunaan matematika berubah dari sebelum kuliah hingga saat kuliah?”, dia menjawab “karena pada saat kuliah inilah saya banyak menemui soal matematika terapan dan juga banyak menemui kegunaan matematika pada mata kuliah lain dan sewaktu SMA sangat jarang menemui soal-soal terapan”. Hal itu menunjukkan bahwa selain mata kuliah matematika yang banyak memberikan contoh soal terapan mata kuliah lain juga sangat mendukung keyakinan mahasiswa tentang kegunaan matematika. Mahasiswa S18 ketika ditanya “Mengapa keyakinan Saudara: bahwa dalam matematika yang penting mendapatkan jawaban yang benar berubah dari sebelum kuliah hingga saat kuliah?”, dia menjawab “Karena guru dan dosen berbeda, guru melihat jawaban dan dosen melihat proses”. Hal tersebut juga didukung dengan sistem penilaian di SMA ke bawah menggunakan soal pilihan ganda sehingga proses pengerjaan tidak penting

dan hal ini ternyata berpengaruh dengan keyakinannya (sesuai dengan hasil wawancara M70 di bawah).

### 3. Kinerja matematika mahasiswa politeknik

Kinerja matematika mahasiswa politeknik diukur dari nilai akhir semester dari masing-masing partisipan selama penelitian dilakukan. Berdasarkan pengumpulan data diperoleh hasil kinerja berikut: minimum = 38, maksimum = 100, rata-rata (mean) = 68,35 dan simpangan baku = 13,74. Apabila dikelompokkan dalam kategori tinggi (nilai > 80), sedang (50 < nilai ≤ 80) dan rendah (nilai ≤ 50) diperoleh: tinggi sebanyak 14 partisipan, sedang 42 partisipan dan rendah sebanyak 9 partisipan. Peneliti mencoba untuk mencari hubungan antara kinerja matematika yang dicapai mahasiswa dengan keyakinannya tentang matematika, yaitu dengan mewancarai dua partisipan berdasarkan jawaban tes dengan materi persamaan (meliputi persamaan linier, persamaan kuadrat, persamaan kubik, sistem persamaan linier dua dan tiga variabel). Pertama, berikut peneliti sajikan petikan wawancara pertama dengan partisipan kode M70.

*Peneliti : Perkiraan kamu dapat nilai berapa?*

*M70 : 60-an pak*

*Peneliti : Kenapa kok nggak 100, kok 60?*

*M70 : Ada yang belum belajar, nomor 2 sama 1 c*

*Peneliti : Ya, nomor 1c kosong.*

*Kenapa nggak ada pekerjaannya sama sekali?*

*M70 : Saya kan menghitung terlebih dahulu, nggak ketemu jawabannya jadi nggak saya tulis.*

Berdasarkan kutipan tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa tidak menuliskan jawaban apabila tidak yakin kalau jawabannya benar. Sehingga dia hanya mengerjakan tiga soal dan dia yakin bahwa jawabannya benar. Selanjutnya peneliti menyakan dengan jawaban dari soal 1b.

*Peneliti : Kenapa dalam menjawab soal 1b kok nggak lengkap?*

*M70 : Kebiasaan begini pak, biasanya begini nggak pernah di tulis lengkap yang penting jawabannya benar. Kan biasanya waktu SMA soalnya kan milih A, B, C... gitu pak. Jadi ini (sambil menunjuk jawaban) maksudnya  $x1$  dan  $x2$ . Kan dari sini jawabannya sudah benar kalau memilih. Dan waktu SMA hal itu sudah benar, yang penting ada perhitungannya.*

Partisipan sangat yakin dengan jawabannya bahwa yang ditulis itu benar. Dia beralasan bahwa cara seperti itu sudah biasa dilakukan dan gurunya membenarkan. Hal tersebut selaras dengan pendapat dari McGowen & Tall (2010) bahwa struktur mental yang dimiliki saat ini sebagai hasil dari pengalaman yang pernah ditemui sebelumnya. Selain itu faktor sistem penilaian (berkaitan dengan kurikulum) juga mempengaruhi persepsi dari partisipan. Karena dia berpandangan bahwa

yang penting jawabannya benar walaupun prosesnya tidak benar, hal itu jelas berkaitan dengan keyakinan tentang pemahaman matematika.

Selanjutnya ketika M70 ditanya tentang hasil belajar matematika sebelum kuliah di politeknik menyatakan bahwa prestasi belajarnya dari SD, SMP dan SMA kelas 10 bagus. Tetapi ketika SMA kelas XI dan XII menurun karena faktor gurunya yang menerangkan terlalu cepat. Berikut petikan wawancaranya.

*Peneliti : Apakah prestasimu selama ini mulai SD, SMP atau SMA juga seperti ini?*

*M70 : Waktu SD, SMP dan SMA kelas 1 (kelas X) masih bagus, tapi mulai kelas XI dan XII menurun pak.*

*Peneliti : Mengapa?*

*M70 : Menurut saya faktor gurunya pak... kurang jelas, nerangkannya terlalu cepat...jadi saya agak bingung.*

*Peneliti : Kalau mengalami kesulitan, apakah kamu tidak berusaha bertanya ke teman, orang tua atau yang lain?*

*M70 : Sudah pak, Bapak saya juga guru matematika. Waktu SD atau SMP saya biasanya bertanya ke Bapak saya tapi mulai SMA saya tidak belajar ke Bapak saya lagi, karena Bapak saya juga memberi les di rumah tiap hari... jadi kalau mau bertanya biasanya harus malam hari...jadi malas pak.*

*Peneliti : Saat ini kalau kesulitan siapa yang membantu?*

*M70 : Biasanya berdiskusi sama teman Pak (sambil menyebut beberapa nama).*

Jika dibandingkan antara hasil wawancara M70 dengan skor angket KtM ternyata sesuai, yaitu turun rendah. Selain itu, kondisi yang dialami M70 paralel dengan beberapa hasil penelitian

sebelumnya bahwa perilaku negatif siswa pada matematika umumnya terjadi setelah kelas 10 atau usia 15 tahun (Hakim, dkk, 2014).

Partisipan kedua M52 adalah seorang mahasiswa dengan skor Angket KtM kategori naik rendah. Berikut hasil petikan wawancara tersebut.

*Peneliti : Perkiraanmu tes 1 dapat berapa?*

*M52 : 80 pak*

*Peneliti : Mengapa 80 kok tidak 100?*

*M52 : Karena saya merasa soal terakhir kurang benar.*

*Peneliti : Mengapa?*

*M52 : Karena saya sedikit ngawur karena hanya memakai logika*

#### 4. Hubungan KtM dan kinerja matematika

Berdasarkan hasil pengamatan dan hasil wawancara dengan beberapa partisipan tersebut di atas menunjukkan bahwa KtM berhubungan dengan kinerja matematika. Hasil perhitungan statistik hubungan antara KtM, masing-masing sub skala keyakinan, perubahan KtM dan kinerja matematika dapat dilihat pada Tabel 8. Berdasarkan perhitungan seperti ditunjukkan pada Tabel 8, KtM berkorelasi positif dengan kinerja matematika pada tingkat signifikasnsi 1%, dengan koefisien korelasi Pearson 0,474. Analisis korelasi di

*Peneliti : Apakah kalau matematika hanya menggunakan logika itu ngawur?*

*M52 : Tidak pak.*

Awalnya partisipan tidak yakin bahwa jawabannya pada soal terakhir tidak benar karena hanya menggunakan logika tidak menggunakan rumus. Hal itu menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut berkeyakinan bahwa menyelesaikan soal matematika harus menggunakan prosedur langkah demi langkah. Jawaban M52 juga sesuai dengan skor KtM, utamanya pada sub skala Langkah, yaitu -0,83 dengan kategori negatif rendah.

atas juga menunjukkan hubungan positif antara skor sub skala keyakinan Pemahaman dan Usaha dengan skor kinerja pada tingkat signifikansi 1%, dengan koefisien korelasi Pearson berturut-turut 0,306 dan 0,336. Sedangkan skor sub skala keyakinan Kegunaan secara signifikan berkorelasi secara positif dengan skor kinerja pada tingkat signifikansi 5%, dengan koefisien korelasi Pearson 0,274. Skor sub skala keyakinan Waktu dan Langkah serta perubahan KtM tidak berkorelasi dengan skor kinerja matematika.

**Tabel 8. Hubungan antara KtM, sub skala keyakinan, perubahan KtM dan kinerja matematika**

		L	P	WP	U	K	KtM	PKtM	KJ
W	Pearson Correlation	.043	.049	-.182	.018	-.093	<b>.293*</b>	-.035	.041
	Sig. (2-tailed)	.721	.686	.130	.884	.438	.013	.771	.735
L	Pearson Correlation		-.370**	-.012	-.167	<b>-.293*</b>	.027	-.111	.155
	Sig. (2-tailed)		.001	.918	.164	.013	.822	.355	.197
P	Pearson Correlation			<b>.330**</b>	<b>.278*</b>	<b>.241*</b>	<b>.562**</b>	.056	<b>.306**</b>
	Sig. (2-tailed)			.005	.019	.043	.000	.645	.009
WP	Pearson Correlation				<b>.262*</b>	<b>.243*</b>	<b>.585**</b>	.099	.231
	Sig. (2-tailed)				.027	.041	.000	.412	.053
U	Pearson Correlation					<b>.575**</b>	<b>.707**</b>	.079	<b>.336**</b>
	Sig. (2-tailed)					.000	.000	.514	.004

K	Pearson	<b>.623**</b>	.147	<b>.274*</b>
	Correlation Sig. (2-tailed)	.000	.222	.021
KtM	Pearson		.089	<b>.474**</b>
	Correlation Sig. (2-tailed)		.459	.000
PK	Pearson			.111
	Correlation Sig. (2-tailed)			.356

Keterangan:

W : Sub skala Waktu

P : Sub skala Pemahaman

U : Sub skala Usaha

PK : Perubahan KtM

L : Sub skala Langkah

WP : Sub skala Word-problem

K : Sub skala Kegunaan

KJ : Kinerja matematika

KtM berkorelasi positif dengan kinerja matematika, hal tersebut dapat diartikan bahwa tingginya skor keyakinan akan diikuti dengan tingginya skor kinerja matematika. Sedangkan perubahan keyakinan tidak berkorelasi dengan kinerja matematika. Ada beberapa hal yang dapat dikemukakan peneliti sehubungan dengan perubahan KtM yang tidak terdapat hubungan dengan kinerja matematika. Mahasiswa yang tidak mengalami perubahan keyakinan atau mengalami perubahan yang rendah tidak bergantung dari tinggi atau rendahnya skor KtM. Misalkan seorang mahasiswa dengan skor perubahan KtM rendah ada kemungkinan skor KtM tinggi atau sebaliknya. Sehingga perubahan KtM yang rendah ada

kemungkinan kinerja matematikanya tinggi atau sebaliknya, dengan demikian tinggi atau rendahnya perubahan KtM tidak diikuti dengan tinggi atau rendahnya kinerja matematika.

Salah satu hasil yang menarik adalah sub skala Langkah berkorelasi negatif dengan sub skala keyakinan Pemahaman dan Kegunaan, sedangkan pada penelitian Steiner (2007) sub skala Langkah berkorelasi negatif dengan semua sub skala keyakinan lainnya. Hal itu menunjukkan bahwa mahasiswa yang meyakini pemahaman konsep penting dan matematika itu berguna juga meyakini bahwa masalah harus diselesaikan dengan mengingat rumus atau mengikuti prosedur langkah demi langkah.

#### D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Sebelum masuk politeknik rata-rata skor KtM adalah 5,3875 (range -18 sampai 18) dan masuk kategori "positif rendah". Saat kuliah di Politeknik rata-rata skor KtM adalah 6,3146 juga masuk kategori "positif rendah". Mayoritas KtM mengalami perubahan, yaitu naik tinggi sebanyak 1 partisipan (1,41%), naik sedang sebanyak 6 partisipan (8,45%), naik rendah 37 partisipan (52,11%) dan turun rendah 16 partisipan (22,54%). Sedangkan mahasiswa yang keyakinannya tidak berubah sebanyak

11 partisipan (15,49%). Artinya lebih dari 84,5% mahasiswa mengalami perubahan KtM.

2. Sub skala Langkah mengalami perubahan sebesar -0,1223 atau mengalami penurunan. Sedangkan pada sub skala Pemahaman dan Kegunaan mengalami perubahan positif masing-masing 0,3261 dan 0,3123.
3. Beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan keyakinan epistemologis mahasiswa tentang matematika adalah:
  - a. *Met-before* mahasiswa terkait matematika.

- b. Mahasiswa politeknik sebagai *user mathematics* terbiasa dengan penggunaan rumus-rumus atau prosedur dalam menyelesaikan persoalan teknik atau mahasiswa politeknik menggunakan matematika sebagai *trouble-shooter* dalam pemecahan masalah.
  - c. Tipe soal (misalnya pilihan ganda atau uraian).
  - d. Orientasi mahasiswa pada tujuan, yaitu untuk mendapatkan jawaban yang benar (nilai yang baik).
  - e. Sistem penilaian yang tidak mengutamakan hasil akhir, tetapi melihat proses.
4. Lingkungan tempat belajar (kurikulum, mata kuliah lain dan kemampuan mahasiswa memahami lingkungan tentang penggunaan matematika).
  5. Keyakinan tentang matematika berkorelasi positif dengan kinerja matematika pada tingkat signifikansi 1%, dengan koefisien korelasi Pearson 0,474.

Agar diperoleh hasil penelitian yang lebih baik bagi dunia pendidikan khususnya pendidikan matematika di Politeknik, peneliti menyarankan agar penelitian berikutnya lebih menitik beratkan pada penelitian kualitatif dari pada kuantitatif agar diperoleh gambaran yang komprehensif tentang perubahan KtM.

## DAFTAR PUSTAKA

- Buehl, M. M., & Alexander, P. A., 2005. Motivation and performance differences in students' domain-specific epistemological belief profiles. *American Educational Research Journal*, volume 42(4), halaman 697-726. doi: 10.3102/00028312042004697.
- Cobb, P., 1986. Contexts, goals, beliefs, and learning mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 6 (2) (1986), pp. 41-47 2 9. No. 1.
- Daskalogianni, K., & Simpson, A., 2001. Beliefs overhang: The transition from school to university. Dalam *Proceedings of the British Society for Research into the Learning of Mathematics, Vol. 2*, halaman 97-108.
- Dewi, M.L., Hakim, A.R., Hartono, M., 2007. *Belajar Kelompok Model STAD dan Jigsaw untuk Meningkatkan Motivasi dan Keaktifan Mahasiswa dalam Belajar Matematika di Politeknik Negeri Malang*. Penelitian tidak dipublikasikan. Politeknik Negeri Malang.
- Garofalo, J., 1989. Beliefs and their influence on mathematical performance. *Mathematics Teacher*, Vol. 82, No. 7 (OCTOBER 1989), halaman 502-505. <http://www.jstor.org/stable/27966379>.
- Griese, B., Glasmachers, E., Härterich, J., Kallweit, M. & Roesken, B., 2011. Engineering Students and the learning of mathematics. Dalam Roesken, B. dan Casper, M. (Eds). *Proceedings of the MAVI-17 Conference. September 17-20, 2011, Ruhr-Universität Bochum, Germany*.
- Hakim, A.R., Yuwono, I, Subanji, & Raharjo, S., 2014. Otobiografi matematika dan Keyakinan tentang Matematika Mahasiswa Polinema, *Prosiding Seminar Nasional TEQIP 2014*, Universitas Negeri Malang.
- Hassi, M. L., & Laursen, S., 2009. Studying Undergraduate Mathematics: Exploring Students' Beliefs, Experiences and Gains. Dalam dalam Swars, S. L., Stinson, D. W., & Lemons-Smith, S. (Eds.). *Proceedings of 31<sup>st</sup> Annual Meeting of North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Volume 5, halaman 113 – 121. Atlanta, GA: Georgia State University.
- Kapetanas, E. & Zachariades, T., 2007, Students' Beliefs and Attitudes about Studying and Learning Mathematics. Dalam Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S. & Seo, D. Y. (Eds.). *Proceedings of the 31<sup>st</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 3, halaman 97-104. Seoul: PME.
- Kloosterman, P., Raymond, A. M., & Emenaker, C., 1996. Students' beliefs about mathematics: A three-year study. *The Elementary School Journal*, volume 97(1), halaman 39-56.
- Kloosterman, P., & Stage, F. K., 1992. Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, vol. 92(3), hal. 109-115.
- McGowen, M & Tall, D, 2010. Metaphor or Met-Before? The Effects of

- Previous Experience on the Practice and Theory of Learning Mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, vol. 29, hal. 169–179.  
<http://homepages.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/downloads.html>
- McLeod, D. B., 1992. Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. Dalam D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (halaman 575-596). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics Inc.
- Schoenfeld, A. H., 1989. Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, volume 20(4), halaman 338-355. Doi: 10.2307/749440
- Selden, A. & Selden, J., 2007. Overcoming Students' Difficulties: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. Dalam D. A. Grouws (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (halaman 334 – 370). New York: Macmillan.
- Steiner, L. A., 2007. *Disertasi: The Effect of Personal and Epistemological Beliefs on Performance in a College Developmental Mathematics Class*. Doctor of Philosophy. Department of Foundations and Adult Education, College of Education, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Taylor, M. W., 2009. Changing Students' Minds About Mathematics: Examining Short-Term Changes In The Beliefs Of Middle-School Students. Dalam Swars, S. L., Stinson, D. W., & Lemons-Smith, S. (Eds.). *Proceedings of the 31<sup>st</sup> annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Volume 5, halaman 105-112. Atlanta, GA: Georgia State University.