

ANALISIS KETERAMPILAN BERPIKIR ALJABAR MAHASISWA SEMESTER IV TAHUN AJARAN 2011 – 2012 IAIN SYEKH NURJATI CIREBON

Toheri, Sihabudin

Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah, IAIN Syekh Nurjati Cirebon,
Jalan Perjuangan By Pass Cirebon 45132, Indonesia
Telepon : +62 231 481264

ABSTRAK

Banyak ragam cara berpikir manusia, diantaranya berpikir kreatif, kritis, inovatif, kompleks. Dalam matematika juga banyak ragam cara berpikir seperti, berpikir geometri (*Geometry Thinking*), berpikir aritmatika (*Aritmatic Thinking*), berpikir matematika (*Matemathical Thinking*). Didalamnya juga terdapat penalaran, berpikir induktif, deduktif, dan sebagainya. Berpikir aljabar (*Algebraic Thinking*) adalah salah satu cabang dari berpikir matematika. Berpikir aljabar sangatlah penting bagi kehidupan. Di Perguruan Tinggi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon Jurusan Matematika, berpikir aljabar erat kaitannya dengan berbagai mata kuliah mahasiswa matematika. Sejauh ini dalam taraf mahasiswa pun masih rendah dalam berpikir aljabar diantaranya variabel, pernyataan, hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan), analisis perubahan (*graphing*), pola, fungsi, serta pemodelan (pemecahan masalah).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya: (1) keterampilan membuat pernyataan dan variabel serta pola dan fungsi, (2) keterampilan membuat hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan), (3) keterampilan analisis perubahan (*graphing*), (4) keterampilan pemodelan (pemecahan masalah), serta (5) indikator-indikator yang paling dominan dan pengaruhnya terhadap prestasi mahasiswa.

Dalam kaitannya dengan berfikir aljabar, sebagian besar mahasiswa sangat terbatas keterampilannya dalam menganalisis masalah yang ada dalam soal matematika. Kemampuan mahasiswayang beragam ini tentu menghasilkan keterampilan berfikir yang bermacam-macam pula, tetapi sebagian besarnya ternyata merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal tersebut. Disamping itu, berfikir aljabar erat kaitannya dengan sejauh mana keterampilan berfikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah-masalah yang terdapat dalam soal-soal matematika.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan tes. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika IAIN Syekh Nurjati Cirebon semester VI yang tengah mempelajari mata kuliah MPM 1 dan 2. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Dari empat kelas yang ada, diperoleh kelas C (30 mahasiswa) sebagai sampel penelitian dan kelas A sebagai kelas untuk uji coba instrumen.

Hasil perhitungan menunjukkan: (1) Keterampilan mahasiswa ditinjau dari pernyataan, variabel, pola dan fungsi, yaitu sebesar 32,30%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket Keterampilan mahasiswa ditinjau dari pernyataan, variabel, pola dan fungsi adalah sebesar 60,51%, (2) Keterampilan mahasiswa ditinjau dari hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan), yaitu sebesar 49,60%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket keterampilan mahasiswa ditinjau dari hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan) adalah sebesar 68,77%, (3) Keterampilan mahasiswa ditinjau dari analisis perubahan (*graphing*), yaitu sebesar 76,60%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket keterampilan mahasiswa ditinjau dari analisis perubahan (*graphing*) adalah sebesar 59,04%, (4) Keterampilan mahasiswa ditinjau dari pemodelan (pemecahan masalah) yaitu sebesar 23,50%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket keterampilan mahasiswa ditinjau dari pemodelan (pemecahan masalah) adalah sebesar 58,77%, (5) terdapat indikator dominan yang dapat menggambarkan keterampilan berpikir aljabar mahasiswa yaitu sebesar 76% variabel indikator analisis perubahan (*graphing*) mampu menjelaskan komponen baru yang terbentuk.

Kata Kunci : *Algebraic Thinking*

PENDAHULUAN

Menurut James, matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep berhubungan lainnya dengan jumlah banyak dan terbagi kedalam tiga bidang yaitu; aljabar, analisis, geometri. Matematika tersusun secara hirarki dari yang mudah sampai yang paling sukar. Sehingga matematika pada hakikatnya merupakan aktifitas mental yang tinggi untuk memahami arti struktur-struktur, hubungan-hubungan, simbol-simbol, keabstrakan, yang kemudian menerapkannya dalam situasi yang nyata. Jadi belajar matematika adalah suatu proses aktif yang

sengaja dilakukan untuk memperoleh pengetahuan yang dapat mengakibatkan terjadinya tingkah laku.

Dengan demikian untuk mencapai pemahaman tentang suatu materi matematika membutuhkan fondasi yang kuat, yaitu dengan memahami konsep yang merupakan persyaratan utama. Hal ini melingkupi konsep penalaran, konsep pemahaman simbol, penguasaan konsep keabstrakan serta generalisasi. Walaupun pada kenyataannya, ada perbedaan kemampuan dalam memahami materi matematika.

Matematika dijenjang Perguruan Tinggi (PT) sangatlah berbeda dengan matematika pada jenjang lainnya, karena menurut Eman Suherman matematika di PT terbagi kedalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Sedangkan menurut Ruseffendi bahwa matematika diperguruan tinggi mencakup empat kawasan yang luas yaitu aritmatika, aljabar, geometri dan analisis.

Banyak ragam cara berpikir manusia, diantaranya berpikir kreatif, kritis, inovatif, kompleks. Dalam matematika juga banyak ragam cara berpikir seperti, berpikir geometri (*Geometry Thinking*), berpikir aritmatika (*Arithmetic Thinking*), berpikir matematika (*Mathematical Thinking*). Didalamnya juga terdapat penalaran, berpikir induktif, deduktif, dan sebagainya. Berpikir aljabar (*Algebraic Thinking*) adalah salah satu cabang dari berpikir matematika. Berpikir aljabar sangatlah penting bagi kehidupan. Tanpa kita sadari berpikir aljabar ada disekeliling kita. Contohnya, ada 2 apel di kantong ibu dan 1 apel di kantong ayah maka jumlah apel seluruhnya ada 3 buah, dari contoh tersebut kemudian diirubah kedalam bentuk matematikanya misalnya, kita sebut saja apel itu disimbolkan menjadi x , maka akan menjadi $2x + x = 3x$. Contoh lain dalam jual beli yang sering kita jumpai, ibu membeli beras 10 kg dengan harga Rp. 45.000, kita bisa mengetahui harga per kg nya dengan cara membaginya $\frac{45000}{10}$ maka didapat hasilnya harga 1 kg adalah Rp. 4.500, itu adalah sebagian kecil contoh dari berpikir aljabar.

Berpikir aljabar menurut Greenes dan Findell (1998) adalah ide-ide besar dari pemikiran aljabar melibatkan representasi, penalaran proporsional, keseimbangan, makna variabel, pola dan fungsi, penalaran induktif, dan penalaran deduktif. Sedangkan menurut Herbert dan Brown (1997) berpikir aljabar menggunakan simbol matematika dan alat untuk menganalisis situasi yang berbeda dengan (1) penggalian informasi dari situasi, (2) mewakili bahwa informasi matematis dalam kata-kata, diagram, tabel, grafik, dan persamaan; dan (3) menginterpretasikan dan menerapkan temuan-temuan matematika, seperti pemecahan untuk diketahui, pengujian dugaan, dan mengidentifikasi hubungan fungsional.

Berpikir aljabar memuat beberapa komponen-komponen diantaranya matematika sebagai alat berpikir dan aljabar sebagai ide informal. Berpikir aljabar dalam bukti dan penalaran juga harus diperkenalkan semenjak di sekolah dasar. Ini Sesuai aturan dari *Principles and Standards for School*

Mathematics NCTM 2000, bukti (*proof*) dan penalaran (*reasoning*) harus dikenalkan mulai dari sekolah dasar sampai menengah. Misalnya mencoba membuktikan kebenaran suatu pernyataan secara deduktif. (Abdussakir, 2011).

Banyak penelitian di internasional yang mengemukakan tentang berpikir aljabar diantaranya adalah *Developing Algebraic Thinking In a Community of Inquiry* (Clare : 2009) hasilnya menunjukkan bahwa adanya pengembangan peserta dalam berpikir. Ini pun menunjukkan bahwasannya belajar kelompok lebih membantu dalam proses berpikir aljabar.

Kemudian *A Research Into Year Five Pupils' Pre-Algebraic Thinking In Solving Pre-Algebraic Problems* (Gan We Ling: 2008) dalam penelitian ini didapatkan kajian menunjukkan bahwa pemakaian strategi yang berulang dan berdasarkan bentuk bilangan paling sering digunakan oleh peserta kajian untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan corak nomor dan corak geometri masing-masing. Untuk masalah variabel, strategi *unwind* (mengurutkan /mengelompokkan) dan strategi aritmetik paling sering digunakan.

Di Perguruan Tinggi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon jurusan matematika, berpikir aljabar erat kaitannya dengan berbagai mata kuliah mahasiswa matematika. Sejauh ini dalam taraf mahasiswa pun masih rendah dalam berpikir aljabar diantaranya variabel, pernyataan, hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan), analisis perubahan (*graphing*), pola, fungsi, serta pemodelan (pemecahan masalah). Hal ini didukung oleh sebuah penelitian oleh mahasiswa IAIN Syekh Nurjati Cirebon yang berjudul *Analisis Kemampuan Aljabardan Kemampuan Berpikir Aljabar Mahasiswa Semester II Institut Agama Islam Negeri Syekh Nurjati Cirebon Angkatan 2011/2012 Berdasarkan Asal Sekolah dan Jenis Kelamin* (Samari : 2012) dari penelitian ini didapatkan bahwa Lemahnya kemampuan mahasiswa dalam representasi matematika berakibat pada rendahnya capaian indikator yang paling dominan pada kemampuan berpikir aljabar dengan rata-rata capaian sebesar 1,57 %.

Berangkat dari fenomena di atas, peneliti mencoba melakukan suatu penelitian study kasus tentang keterampilan berfikir aljabar matematika mahasiswa IAIN Syekh Nurjati Cirebon.

METODE DAN SUBJEK PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian studi kasus maka metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah dengan tes tertulis/survey. Sedangkan langkah-langkah penelitiannya adalah sebagai berikut:

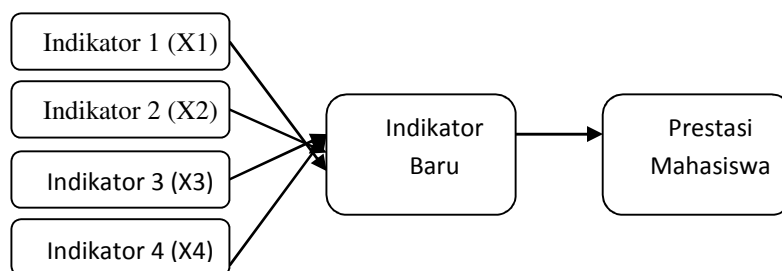
- a. Persiapan (studi pendahuluan, administrasi dan perijinan).
- b. Memilih kelas untuk menguji instrumen penelitian

- c. Menganalisis data hasil uji coba (validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda)
- d. Memberikan tes pada kelas penelitian
- e. Pengumpulan data
- f. Analisis data
- g. Kesimpulan

2. Desain Penelitian

Untuk dapat memahami permasalahan dalam penelitian ini maka diperlukan desain atau rancangan penelitian. Desain penelitian digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan untuk menentukan arah berlangsungnya proses penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Karena penelitian ini merupakan penelitian survei dan ingin mengetahui seberapa besar ketrampilan berpikir aljabar mahasiswa, maka rancangan atau desain yang digunakan dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1
Model PCA



Responden diambil secara *cluster random sampling* dari semua kelas matematika dan diperoleh MTK C semester IV IAIN Syekh Nurjati Cirebon dengan memberikan angket sebanyak 24 butir pernyataan yang di dalamnya mewakili empat aspek keterampilan kepada responden, serta dalam penelitian ini menggunakan tes uraian aljabar thinking sebanyak 6 soal yang harus dikerjakan oleh sampel penelitian. Yang mana dari 6 soal tes uraian tersebut mencakup jawaban tentang keempat aspek keterampilan.

Penelitian ini bersifat kuantitatif, artinya semua informasi atau data diwujudkan dalam bentuk angka sebagai alat untuk menemukan keterangan mengenai apa yang ingin kita ketahui. Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pengukuran skala, yaitu suatu penelitian dengan pengambilan data dimana data-data yang diperoleh melalui pernyataan atau pertanyaan tertulis yang diajukan kepada responden mengenai suatu hal yang disajikan dalam bentuk suatu daftar pertanyaan.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Sugiyono populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek / subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan untuk di pelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya sedangkan menurut Suharsimi adalah keseluruhan subjek penelitian. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa semester IV program studi matematika IAIN Syekh Nurjati Cirebon, dengan alasan ingin mengetahui kualitas di dalam pelajaran matematika.

2. Sampel

Sampel adalah suatu bagian yang akan diteliti dan yang dianggap menggambarkan populasinya. Penulis dalam hal ini menggunakan teknik *cluster sample*. Menurut Sugiyono *cluster sample* adalah cara pengambilan sampel dari anggota populasi yang berada dalam kelompok atau *cluster* dengan menggunakan acak tanpa memperhatikan strata (tingkatan) dalam anggota populasi tersebut. Oleh karena itu, peneliti mengambil acak dari 4 kelas dan terambil adalah Matematika C yang dijadikan sebagai sampel penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

A. Deskriptif Data

Untuk memperoleh data tentang kesulitan mahasiswa, penulis melakukan tes kepada sampel penelitian, yaitu kelas MTK C. Tes tersebut berupa tes uraian sebanyak 6 soal mengenai materi pembelajaran matematika (MPM). Dalam hal ini materi yang dijadikan soal adalah materi tentang aljabar. Dimana dari keenam soal tersebut mencakup aspek-aspek keterampilan yang diteliti, yaitu: membuat pernyataan dan variabel serta pola dan fungsi, hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan), analisis perubahan (*graphing*), dan pemodelan (pemecahan masalah).

Penskoran menggunakan *holistic scoring rubric* untuk soal tes, dimana untuk setiap jawaban yang benar, disertai langkah-langkah yang sistematis serta memenuhi jawaban aspek kesulitan yang diinginkan memperoleh skor 4, dan untuk skor selanjutnya adalah 3, 2, 1, dan 0.

Data perolehan skor tes analisis keterampilan mahasiswa dalam berpikir aljabar, disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1
Hasil Tes Pada Kelas MTK C Tiap Item Soal

| Skor | Jumlah mahasiswa pada item soal | | | | | | Jumlah mahasiswa |
|------|---------------------------------|----|----|----|----|---|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| | 7 | 11 | 16 | 13 | 14 | 2 | 63 |

| | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 3 | 11 | 5 | 4 | 8 | 8 | 39 |
| 2 | 19 | 9 | 0 | 17 | 8 | 7 | 60 |
| 3 | 8 | 6 | 1 | 3 | 6 | 21 | 45 |
| 4 | 1 | 1 | 16 | 1 | 2 | 0 | 21 |
| Jumlah | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 228 |

Tabel 2
Persentase Hasil Tes Pada Kelas MTK C Tiap Item Soal

| Skor | Persentase mahasiswa pada item soal (%) | | | | | |
|---------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 0 | 18,42 | 28,95 | 42,11 | 34,21 | 36,84 | 5,26 |
| 1 | 7,89 | 28,95 | 13,16 | 10,53 | 21,05 | 21,05 |
| 2 | 50,00 | 23,68 | 0,00 | 44,74 | 21,05 | 18,42 |
| 3 | 21,05 | 15,79 | 2,63 | 7,89 | 15,79 | 55,26 |
| 4 | 2,63 | 2,63 | 42,11 | 2,63 | 5,26 | 0,00 |
| Jumlah | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2 mengenai jumlah dan persentase skor yang diperoleh mahasiswa pada tiap item soal, diketahui bahwa pada soal nomor 1, setengah mahasiswa hanya mampu memperoleh skor 2. Banyaknya mahasiswa yang mendapat skor 2 ini yakni 19 mahasiswa atau dengan persentase sekitar 50,00%.

Menurut kriteria pemberian skor dengan menggunakan *holistic scoring rubric*, mahasiswa yang mendapatkan skor 2 berarti dalam menjawab soal tersebut beberapa jawaban tidak adaserta jawaban benar namun kurang lengkap. Item soal nomor 1 ini berkaitan dengan keterampilan analisis perubahan (*graphing*). Mahasiswa masih merasa kesulitan dalam merubah soal dalam bentuk gambar menjadi jawaban, kesulitan dalam penulisan langkah-langkah secara aljabar karena mahasiswa banyak yang langkah pengerjaannya kurang sistematis.

Pada item soal nomor 2 lebih dari seperempat mahasiswa mendapat nilai 0 dan 1, yakni 11 mahasiswa atau dengan persentase sekitar 28,95%. Soal ini berkaitan dengan keterampilan membuat pola dan fungsi yang didalamnya memuat pernyataan dan variabel. Banyaknya mahasiswa yang mendapat nilai tersebut dikarenakan banyak dari mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mengaplikasi gambaran umum kedalam sebuah pola.

Pada item soal nomor 3, hasil yang diperoleh mahasiswa jauh berbeda dengan soal nomor-nomor yang lainnya yaitu kurang dari setengah mahasiswa memperoleh nilai 0, hal ini ditunjukkan dengan persentase mahasiswa terbanyak yakni sekitar 42,11%. Soal ini berkaitan dengan hubungan-

hubungan aljabar. Dalam menjawab soal ini sebagian besar mahasiswa kurang mampu dalam menuliskan kesimpulan dari jawaban yang diinginkan serta kurang sistematis sehingga jawabannya tidaklah sesuai dengan harapan. Tetapi banyaknya juga sama dengan yang memperoleh nilai 4 yakni sekitar 42,11%, itu berarti sebagian yang lainnya juga menjawab soal secara tepat.

Pada item soal nomor 4, hasil yang diperoleh mahasiswa tidak jauh berbeda dengan soal nomor 1 yaitu lebih dari setengah mahasiswa memperoleh nilai 2, hal ini ditunjukkan dengan persentase mahasiswa terbanyak yakni sekitar 44,74%. Soal ini masih berkaitan dengan hubungan-hubungan aljabar. Untuk menjawab soal no. 4 ini hampir sama dengan soal no. 3 yaitu tentang operasi aljabar. Dalam menjawab soal ini mahasiswa kurang sistematis pengerjaannya, sehingga mempersulit jawaban mereka sendiri.

Pada item soal nomor 5, hasil yang diperoleh mahasiswa hampir sama dengan nomor 3 yakni lebih dari sepertiga mahasiswa mendapat nilai 0 sebanyak 15 orang atau 34,21%. Soal ini berkaitan dengan keterampilan analisis perubahan (*graphing*). Dalam menjawab soal ini mahasiswa kurang mampu mengaplikasikan jawaban dari gambar secara lengkap dengan langkah yang dilakukan benar.

Hasil yang diperoleh mahasiswa menunjukkan peningkatan kembali pada soal nomor 6. Pada soal nomor 6, banyak mahasiswa yang hanya mendapat nilai 3 yakni sebanyak 21 mahasiswa atau sekitar 55,26%. Mahasiswa sudah dapat menyelesaikan pemodelan atau pemecahan masalah akan tetapi kesimpulan akhirnya saja yang kurang sesuai dengan diinginkan.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan menjadi indikator-indikator sebagai berikut:

Tabel 3

Hasil Tes Pada Kelas MTK C Tiap Indikator Soal

| Skor | Jumlah mahasiswa pada Indikator soal | | | | Jumlah mahasiswa |
|---------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 11 | 29 | 27 | 2 | 69 |
| 1 | 11 | 9 | 12 | 8 | 40 |
| 2 | 9 | 17 | 25 | 7 | 58 |
| 3 | 6 | 4 | 9 | 21 | 40 |
| 4 | 1 | 17 | 3 | 0 | 21 |
| Jumlah | 38 | 76 | 76 | 38 | 228 |

Tabel 4

Persentase Hasil Tes Pada Kelas MTK C Tiap Indikator Soal

| Skor | Persentase mahasiswa pada indikator soal (%) | | | |
|------|--|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 28,95 | 38,16 | 35,53 | 5,26 |
| 1 | 28,95 | 11,84 | 15,79 | 21,05 |
| 2 | 23,68 | 22,37 | 32,89 | 18,42 |

| | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| 3 | 15,79 | 5,26 | 11,84 | 55,26 |
| 4 | 2,63 | 22,37 | 3,95 | 0,00 |
| Jumlah | 100 | 100 | 100 | 100 |

Berdasarkan tabel 3 dan tabel 4 mengenai jumlah dan persentase skor yang diperoleh mahasiswa pada tiap indikator soal, diketahui bahwa pada soal indikator 1, kebanyakan mahasiswa hanya mampu memperoleh skor 0 dan 1. Banyaknya mahasiswa yang mendapat skor 0 dan 1 ini yakni 11 mahasiswa atau dengan persentase sekitar 28,95%. Indikator ini berkaitan pernyataan, variable, pola dan fungsi, dalam indikator ini terlihat mahasiswa masih kurang dalam pemahaman membuat pola dan fungsi yang sesuai.

Pada soal indikator 2, kebanyakan mahasiswa hanya mampu memperoleh skor 0 yakni 29 atau dengan persentase sekitar 38,16%. indikator ini berkaitan dengan hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan). Pada indikator ini mahasiswa masih kurang sistematis dalam pengerjaan soal-soal matematika, serta kurang ketepatannya dalam menjawab soal.

Pada soal indikator 3 kebanyakan mahasiswa tidak jauh berbeda dengan indikator 2 yaitu mendapatkan skor 0 yakni 27 atau 35,53%. Indikator ini berkaitan dengan analisis perubahan (pemecahan masalah).Dilihat dari capaian indakator ini mahasiswa masih belum mampu mendeskripsikan grafik ke dalam bentuk kata-kata dan sebaliknya.

Sedangkan pada soal indikator 4 mengalami kenaikan yaitu lebih dari setengah mahasiswa mendapatkan skor 3 yakni 21 atau 55,26%. Indikator ini berkaitan dengan pemodelan (pemecahan masalah). Dilihat dari capaian indikator ini mahasiswa dapat menggunakan model secara matematis akan tetapi mahasiswa belum mengetahui batasan-batasan variable serta solusi model dan interpretasi.

Kesimpulannya kemampuan berpikir aljabar mahasiswa masih rendah.Ini dibuktikan oleh tabel tiap indikator diatas, dari item indikator 1, 2, 3 kebanyakan mahasiswa mendapatkan skor 0, hanya pada indikator 4 saja yang mendapatakan skor 3.

B. Analisis Data

1. Membuat Matrik Korelasi

Tabel. 7.1
Correlations

| | | Skor | Indikator1 | Indikator2 | Indikator3 | Indikator4 |
|---------------------|------------|-------|------------|------------|------------|------------|
| Pearson Correlation | Skor | 1.000 | .622 | .690 | .814 | .521 |
| | Indikator1 | .622 | 1.000 | .166 | .329 | .120 |
| | Indikator2 | .690 | .166 | 1.000 | .516 | .058 |
| | Indikator3 | .814 | .329 | .516 | 1.000 | .327 |

| | | | | | | |
|-----------------|------------|------|------|------|------|-------|
| | Indikator4 | .521 | .120 | .058 | .327 | 1.000 |
| Sig. (1-tailed) | Skor | . | .000 | .000 | .000 | .000 |
| | Indikator1 | .000 | . | .159 | .022 | .237 |
| | Indikator2 | .000 | .159 | . | .000 | .365 |
| | Indikator3 | .000 | .022 | .000 | . | .023 |
| | Indikator4 | .000 | .237 | .365 | .023 | . |
| N | Skor | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| | Indikator1 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| | Indikator2 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| | Indikator3 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| | Indikator4 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |

Tabel 7.2
Coefficients^a

| Model | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. | Collinearity Statistics | |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|-------------------------|-------|
| | B | Std. Error | Beta | | | Tolerance | VIF |
| 1 (Constant) | .080 | .038 | | 2.118 | .042 | | |
| Indikator1 | .987 | .012 | .394 | 80.932 | .000 | .892 | 1.122 |
| Indikator2 | .982 | .013 | .420 | 77.437 | .000 | .720 | 1.389 |
| Indikator3 | 1.015 | .017 | .359 | 60.401 | .000 | .599 | 1.669 |
| Indikator4 | .980 | .015 | .332 | 67.538 | .000 | .876 | 1.141 |

a. Dependent Variable: Skor

Tabel 7.3
Collinearity Diagnostics^a

| Model | Dimensi on | Eigenvalue | Condition Index | Variance Proportions | | | | |
|-------|------------|------------|-----------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | (Constant) | Indikator1 | Indikator2 | Indikator3 | Indikator4 |
| 1 | 1 | 4.175 | 1.000 | .01 | .02 | .01 | .01 | .01 |
| | 2 | .336 | 3.523 | .00 | .74 | .23 | .02 | .00 |
| | 3 | .276 | 3.892 | .07 | .17 | .29 | .02 | .18 |
| | 4 | .142 | 5.423 | .12 | .03 | .30 | .84 | .00 |
| | 5 | .070 | 7.697 | .80 | .04 | .17 | .12 | .81 |

a. Dependent Variable: Skor

Tabel 7.4
Model Summary

| Model | Change Statistics | | | | |
|-------|-------------------|-----------|-----|-----|---------------|
| | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1 | .999 ^a | 11807.956 | 4 | 33 | .000 |

a. Predictors: (Constant), Indikator4, Indikator2, Indikator1, Indikator3

Berdasarkan tabel 7.1 diketahui nilai korelasi di antara variabel jika ada yang melebihi 0,7 maka ada dugaan terjadinya multikolinearitas. Dari output/ tabel korelasi sebelumnya, besarnya korelasi (1) antara variabel indikator1 dan indikator2 adalah 0,166; (2) antara indikator2 dan indikator3 adalah 0,516; (3) antara indikator3 dan indikator4 adalah 0,327; (4) antara indikator1 dan indikator3 adalah 0,329; (5) antara indikator1 dan indikator4 adalah 0,12; (6) antara indikator2 dan

indikator4 adalah 0,058. Dari deskripsi ini belum ada gejala multikolinearitas karena tidak ada yang melebihi 0,7.

Diagnosis selanjutnya terhadap multikolinieritas adalah nilai *tolerance* seperti dalam tabel 7.2. Nilai *tolerance* yang kurang dari 0,1 menunjukkan adanya problem multikolinieritas sedangkan dalam tabel tersebut nilainya lebih dari 0,1 maka belum dapat dikatakan ada gejala multikolinieritas.

Diagnosis ketiga terhadap problem multikolinieritas adalah dengan melihat nilai VIF. Nilai VIF lebih besar daripada 10 menunjukkan adanya gejala multikolinieritas. Berdasarkan tabel 7.2 tidak ada nilai VIF yang nilainya lebih dari 10 maka belum bisa dikatakan sebagai gejala multikolinieritas.

Diagnosa keempat adalah dengan melihat CI (*Condition Index*). Jika nilai CI lebih besar daripada 30 maka menunjukkan adanya gejala multikolinieritas. Berdasarkan tabel 7.3 terlihat bahwa nilai CI lebih kecil daripada 30 sehingga belum dapat dikatakan sebagai gejala multikolinieritas.

Diagnosa kelima adalah dengan melihat nilai R *square*. Jika nilai R *square* tinggi maka terdapat gejala multikolinieritas. Pada tabel 7.4 menunjukkan nilai R *square* sangat tinggi oleh karena itu diduga terdapat gejala multikolinieritas.

2. Menentukan Jumlah Faktor

Uji *Kaiser - Meyer - Olkin* (KMO) dan Uji *Barlett*.

Tabel 8.1
KMO and Bartlett's Test

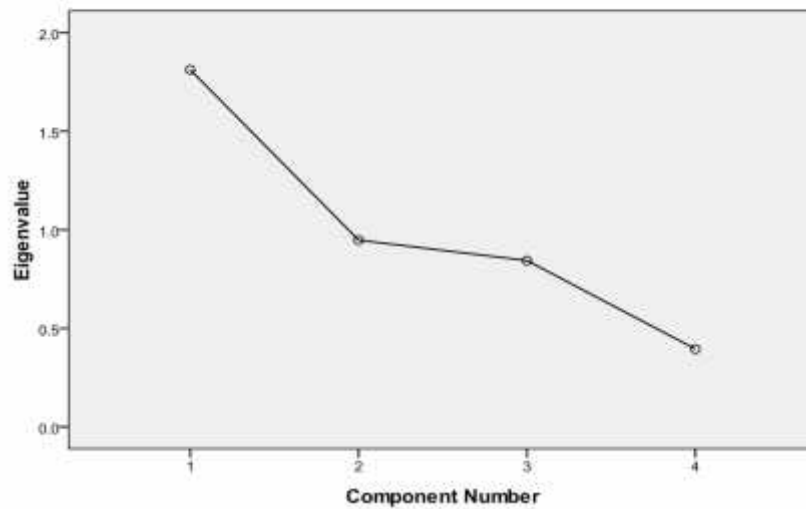
| | |
|--|--------------------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | .535 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square |
| | 19.366 |
| | Df |
| | 6 |
| | Sig. |
| | .004 |

Tabel 8.2
Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | | Extraction Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 1.813 | 45.317 | 45.317 | 1.813 | 45.317 | 45.317 |
| 2 | .948 | 23.692 | 69.008 | | | |
| 3 | .844 | 21.104 | 90.112 | | | |
| 4 | .396 | 9.888 | 100.000 | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabel 8.3
Scree Plot



Berdasarkan tabel 8.1 diketahui bahwa nilai KMO sebesar 0,535 dengan signifikansi sebesar 0,04. Karena nilai KMO-MSA lebih besar dari 0,5 (KMO-MSA 0,535 > 0,5), maka data dapat dianalisis lebih lanjut pada analisis PCA.

Dari tabel 8.1, dapat dilihat bahwa nilai *Chi-Square* adalah 19,366 dengan derajat bebas (df) 6, dan *p-value* (Sig.) 0,04. Oleh karena nilai *p-value* (Sig.) 0,04 < 0,05, maka kita menolak H_0 yang artinya terdapat korelasi di antara variabel *predictor* sehingga perlu dilakukan analisis PCA.

Setelah kita mengetahui dari uji KMO dan Bartlett bahwa kita dapat melakukan analisis PCA, analisis selanjutnya adalah menentukan berapa banyak komponen atau faktor yang harus terbentuk dari empat variabel yang ada. Dari tabel 8.2, dapat dilihat bahwa hanya satu komponen atau faktor yang terbentuk, 3 komponen lainnya angka *eigenvaluenya* sudah dibawah nilai 1. Komponen 1 memiliki *eigenvalue* sebesar 1,813 yang artinya komponen 1 ini dapat menjelaskan 45,137 % dari total *communalities*.

Cara lainnya untuk melihat banyaknya komponen yang terbentuk dengan *Scree Plot* (tabel 8.3) dimana sumbu Y menunjukkan nilai dari *eigenvalue* dan sumbu X menunjukkan banyaknya komponen/faktor yang terbentuk. Dari *Scree Plot*, terlihat jelas bahwa kita hanya mengambil satu komponen.

3. Membuat Persamaan dari Komponen yang Terbentuk

Tabel 9.1
Component Matrix^a

| | Component |
|------------|-----------|
| | 1 |
| Indikator1 | .568 |
| Indikator2 | .704 |

| | |
|------------|------|
| Indikator3 | .872 |
| Indikator4 | .484 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.
a. 1 components extracted.

Tabel 9.2
Communalities

| | Initial | Extraction |
|------------|---------|------------|
| Indikator1 | 1.000 | .323 |
| Indikator2 | 1.000 | .496 |
| Indikator3 | 1.000 | .760 |
| Indikator4 | 1.000 | .235 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tabel 9.3
Component Score Coefficient Matrix

| | Component |
|------------|-----------|
| | 1 |
| Indikator1 | .313 |
| Indikator2 | .388 |
| Indikator3 | .481 |
| Indikator4 | .267 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Scores.

Nilai *component matrix* menunjukkan besarnya korelasi variabel *predictor* dengan *score factor* baru yang terbentuk. Berdasarkan tabel 9.1 menunjukkan bahwa nilai indikator3 *component matrix* adalah 0,872, serta nilai indikator1, indikator2 dan indikator4 masing-masing adalah 0,568, 0,704 dan 0,484, Dari deskripsi ini, kita dapat mengetahui bahwa faktor baru yang terbentuk mempunyai korelasi yang lebih tinggi dengan indikator 3.

Communalities menunjukkan berapa varians yang dapat dijelaskan oleh komponen yang terbentuk. Berdasarkan tabel 9.2 menunjukkan bahwa nilai *communalities* untuk variabel indikator3 adalah 0,760 yang artinya bahwa 76% variabel indikator3 mampu dijelaskan komponen baru yang terbentuk, sedangkan nilai *communalities* variabel indikator1, indikator2 dan indikator4 masing-masing adalah 0,323, 0,496, dan 0,235.

Langkah selanjutnya adalah mencari persamaan yang membentuk faktor tersebut sehingga kita mendapatkan nilai baru yang mewakili keempat variabel tersebut. Dari tabel 9.3, persamaan untuk faktor yang terbentuk adalah sebagai berikut.

$$F_1 = 0.313X_1 + 0.388X_2 + 0.481X_3 + 0.267X_4$$

Skor-skor faktor yang dihasilkan dapat digunakan untuk menggantikan skor-skor pada

variabel *predictor* yang asli.

4. Menentukan Model Fit

Sebelum kita melakukan regresi antara variabel baru, kita perlu memberikan nama atas variabel baru ini (F_1). Kita sebut saja “konvensi aljabar” untuk mewakili variabel indikator-indikator tersebut. Oleh karena variabel *predictor* baru (F_1) yang terbentuk hanya satu, maka pada model tersebut, kita menggunakan analisis regresi linier sederhana dengan persamaan sebagai berikut.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 F + u$$

Di mana Y = Skor, F_1 = konvensi aljabar, dengan $F_1 = 0.313X_1 + 0.388X_2 + 0.481X_3 + 0.267X_4$

Selanjutnya, diregresikan variabel dependen (skor) dengan variabel *predictor* baru F_1 (konvensi aljabar). Maka, hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 10.1
Model Summary indikator Baru

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | | | | |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|
| | | | | | R Square Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |
| 1 | .993 ^a | .986 | .986 | .34367 | .986 | 2541.046 | 1 | 36 | .000 |

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

Tabel. 10.2
ANOVA^b

| Model | | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|-------|------------|----------------|----|-------------|----------|-------------------|
| 1 | Regression | 300.117 | 1 | 300.117 | 2541.046 | .000 ^a |
| | Residual | 4.252 | 36 | .118 | | |
| | Total | 304.368 | 37 | | | |

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: Skor

Tabel 10.3
Coefficients^a Indikator Baru

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | T | Sig. | Collinearity Statistics | |
|-------|------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|------|-------------------------|-------|
| | | B | Std. Error | Beta | | | Tolerance | VIF |
| 1 | (Constant) | 6.763 | .056 | | 121.312 | .000 | | |
| | REGR factor score 1 for analysis 1 | 2.848 | .056 | .993 | 50.409 | .000 | 1.000 | 1.000 |

a. Dependent Variable: Skor

Dari hasil output regresi linier ini, kita ketahui bahwa :

- Jika skor mahasiswa matematika (Y) tidak dipengaruhi oleh variabel konvensi aljabar, maka skor mahasiswa matematika akan bernilai 6,763 dan untuk kenaikan variabel

konvensi aljabar sebesar satu satuan, maka akan meningkatkan skor sebesar 2,848;

- Konvensi aljabar signifikan mempengaruhi skor mahasiswa matematika. Hal ini diketahui dari nilai statistik t sebesar 50,409 dengan sig. $0,000 < 0,05$;
- Dari tabel 10.1, kita ketahui bahwa keeratan hubungan variabel konvensi aljabar dengan skor mahasiswa matematika adalah 0,993 (hubungan positif tinggi);
- Besarnya pengaruh yang mampu dijelaskan oleh variabel konvensi aljabar terhadap skor mahasiswa matematika adalah 98,6%, sedangkan sisanya (sebesar 1,4%) dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel lainnya seperti pemahaman mahasiswa, pembelajaran, dosen dan sebagainya.

C. Data Angket Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Mahasiswa

Untuk lebih mengetahui tentang kemampuan mahasiswa matematika dalam berpikir aljabar, penulis juga menganalisis jawaban mahasiswa berdasarkan angket yang telah diberikan. Jumlah item pernyataan yang diajukan sebanyak 24 item, meliputi pernyataan, variabel, pola dan fungsi (6 item), hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan) (6 item), analisis perubahan (*graphing*) (6 item), dan pemodelan (pemecahan masalah) (6 item).

Pernyataan yang diajukan menggunakan model skala *Likert* yang mengharuskan responden untuk menjawab pernyataan dengan jawaban SL (Selalu), SR (Sering), KD (kadang-kadang), JR (Jarang), TP (tidak pernah). Apabila pernyataan positif maka nilainya ialah 5, 4, 3, 2, 1. Sedangkan untuk pernyataan negatif, maka nilainya ialah 1, 2, 3, 4, 5.

Berikut uraian dari hasil persentase frekuensi dan skor data angket kesulitan mahasiswa matematika kelas C semester IV tahun akademik 2011/2012 yang penulis sajikan dalam tiap indikator.

1. Indikator Pernyataan, Variabel, Pola dan Fungsi

Pada indikator ini penulis mencari data tentang sejauh mana kemampuan membuat pernyataan, variabel, pola dan fungsi dalam mempengaruhi kemampuan berpikir aljabar dalam mengikuti perkuliahan. Pernyataan nomor 1 – 6 mempermasalahkan seputar kemampuan dalam pernyataan, variabel, pola dan fungsi tersebut. Pernyataan tersebut terdiri dari penggunaan pola dan fungsi yang sesuai, memahami soal yang membuat simbol atau variabel, penulisan pernyataan secara benar. Berikut ini jawaban mahasiswa tiap item pernyataan:

Tabel 11.1
Jumlah respon mahasiswa mengenai keterampilan operasi aljabar

| No | Pernyataan | Jumlah Respon mahasiswa | | | | |
|----|--|-------------------------|----|----|----|----|
| | | SL | SR | KD | JR | TP |
| 1 | Dalam menyelesaikan soal saya mengalami kesulitan dalam mengandung pola dan fungsi | 0 | 3 | 30 | 5 | 0 |

| | | | | | | |
|---|--|---|----|-----|----|---|
| 2 | Saya suka menggunakan fungsi yang berbeda dengan apa yang dosen ajarkan | 3 | 5 | 25 | 3 | 2 |
| 3 | Saya dapat menyatakan besaran kuantitas kedalam simbol atau variable | 1 | 5 | 26 | 6 | 0 |
| 4 | Saya merasa tertantang untuk mengerjakan soal-soal yang memuat symbol | 1 | 15 | 17 | 4 | 1 |
| 5 | Saya mengalami kesulitan untuk menuliskan pernyataan atau pemisalan dari soal yang ada | 0 | 3 | 21 | 14 | 0 |
| 6 | Untuk pengerjaan soal saya menggunakan hubungan pernyataan-pernyataan secara benar | 0 | 16 | 17 | 5 | 0 |
| | Jumlah | 5 | 47 | 136 | 37 | 3 |

Berdasarkan tabel 11.1 diperoleh persentase frekuensi dan skor data angket keterampilan mahasiswa mengenai keterampilan operasi aljabar, yaitu:

Tabel 11.2
Persentase jawaban angket mahasiswa mengenai keterampilan operasi aljabar

| No item | Alternatif jawaban | Frekuensi | Skor | % frekuensi |
|---------|--------------------|-------------------------------------|------|-------------|
| 1 – 6 | SL: Selalu | 5 | 25 | 2,19% |
| | SR: Sering | 47 | 176 | 20,61% |
| | KD: Kadang-kadang | 136 | 408 | 59,65% |
| | JR: Jarang | 37 | 112 | 16,23% |
| | TP: Tidak pernah | 3 | 3 | 1,32% |
| | Jumlah | 228 | 724 | 100% |
| | Skor tertinggi | $5 \times 36 \times 6 = 1140$ | | |
| | Persentase skor | $(724/1140) \times 100\% = 60,51\%$ | | |

Berdasarkan tabel 11.2, besarnya keterampilan operasi aljabar mahasiswa ialah 60,51%.

2. Indikator Hubungan-Hubungan Aljabar

Pada indikator ini penulis mencari data tentang sejauh mana keterampilan dalam hubungan-hubungan aljabar (Persamaan dan Ketidaksamaan). Pernyataan nomor 7 – 12 memperlmasalahakan seputar hubungan-hubungan aljabar tersebut. Pernyataan tersebut terdiri dari menghitung hasil dari soal yang ada dengan sistematis, penggunaan rumus yang tepat, serta menentukan penyelesaian dari soal yang ada. Adapun jawaban yang diperoleh dari mahasiswa tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 12.1
Jumlah respon mahasiswa mengenai hubungan-hubungan aljabar (Persamaan dan Ketidaksamaan)

| No | Pernyataan | Jumlah Respon mahasiswa | | | | |
|----|--|-------------------------|----|----|----|----|
| | | SL | SR | KD | JR | TP |
| 7 | Saya mengerjakan soal-soal hitungan dengan sistematis | 7 | 11 | 15 | 5 | 0 |
| 8 | Saya mengerjakan soal dari yang termudah sampai yang tersulit | 15 | 16 | 7 | 0 | 0 |
| 9 | Saya mengerjakan soal dari yang termudah sampai yang tersulit | 0 | 5 | 20 | 13 | 0 |
| 10 | Untuk mempermudah pemahaman matematika saya harus menghafalkan rumus | 1 | 20 | 14 | 3 | 0 |
| 11 | Saya menjawab dengan operasi dan penyederhanaan dengan benar | 3 | 8 | 27 | 0 | 0 |
| 12 | Saya menginterpretasikan penyelesaian | 0 | 4 | 24 | 9 | 1 |

| | | | | | | |
|--|---|----|----|-----|----|---|
| | matematika dengan permasalahan yang ada | | | | | |
| | Jumlah | 26 | 64 | 107 | 30 | 1 |

Berdasarkan tabel 12.1 diperoleh persentase frekuensi dan skor data angket mahasiswa mengenai hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan), yaitu:

Tabel 12.2

Persentase jawaban angket mahasiswa mengenai hubungan-hubungan aljabar

| No item | Alternatif jawaban | Frekuensi | Skor | % frekuensi |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------|------|-------------|
| 7 – 12 | SL: Selalu | 26 | 130 | 11,40% |
| | SR: Sering | 64 | 246 | 28,07% |
| | KD: Kadang-kadang | 107 | 321 | 46,93% |
| | JR: Jarang | 30 | 86 | 13,16% |
| | TP: Tidak pernah | 1 | 1 | 0,44% |
| Jumlah | | 228 | 784 | 100% |
| Skor tertinggi | | $5 \times 38 \times 6 = 1140$ | | |
| Persentase skor | | $(784/1140) \times 100\% = 68,77\%$ | | |

Berdasarkan tabel 12.2, besarnya keterampilan mahasiswa mengenai hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan) adalah sebesar 68,77%.

3. Indikator Analisis Perubahan (*Graphing*)

Pada indikator ini penulis mencari data tentang sejauh mana kemampuan dalam mengaplikasi jawaban ke dalam analisis perubahan (*graphing*). Pernyataan nomor 13 – 18 mempermasalahkan seputar keterampilan dalam aplikasi jawaban ke dalam *graphing* tersebut. Pernyataan tersebut terdiri dari mendeskripsikan grafik ke kata-kata dan juga sebaliknya dan hubungan grafik dan karakteristik grafik. Adapun jawaban yang diperoleh dari mahasiswa tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 13.1

Jumlah respon mahasiswa mengenai analisis perubahan (*graphing*)

| No | Pernyataan | Jumlah Respon mahasiswa | | | | |
|----|---|-------------------------|----|-----|----|----|
| | | SL | SR | KD | JR | TP |
| 13 | Untuk menyelesaikan soal saya saya menggunakan grafik atau gambar | 1 | 9 | 24 | 4 | 0 |
| 14 | Saya bisa melihat hubungan-hubungan grafik yang sejenis | 0 | 4 | 28 | 6 | 0 |
| 15 | Saya bisa menyatakan grafik kedalam persamaan atau sebaliknya | 1 | 11 | 22 | 4 | 0 |
| 16 | Saya sulit menginterpretasikan soal yang mengandung grafik dan gambar | 0 | 12 | 23 | 3 | 0 |
| 17 | Saya kebingungan dalam membedakan karakteristik-karakteristik grafik | 3 | 13 | 17 | 5 | 0 |
| 18 | Saya dapat menginterpretasikan kata-kata kedalam bentuk grafik dan sebaliknya | 0 | 5 | 26 | 7 | 0 |
| | Jumlah | 5 | 54 | 140 | 29 | 0 |

Berdasarkan tabel 13.1 diperoleh persentase frekuensi dan skor data angket kemampuan mahasiswa mengenai analisis perubahan (*graphing*), yaitu:

Tabel 13.2
 Persentase jawaban angket mahasiswa mengenai analisis perubahan (*graphing*)

| No item | Alternatif jawaban | Frekuensi | Skor | % frekuensi |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------|------|-------------|
| 13 – 18 | SL: Selalu | 5 | 13 | 2,19% |
| | SR: Sering | 54 | 166 | 23,68% |
| | KD: Kadang-kadang | 140 | 420 | 61,40% |
| | JR: Jarang | 29 | 74 | 12,72% |
| | TP: Tidak pernah | 0 | 0 | 0,00% |
| Jumlah | | 228 | 673 | 100% |
| Skor tertinggi | | $5 \times 38 \times 6 = 1140$ | | |
| Persentase skor | | $(673/1140) \times 100\% = 59,04\%$ | | |

Berdasarkan tabel 13.2, besarnya analisis perubahan (*graphing*) mahasiswa ialah 59,04%.

4. Indikator Pemodelan (Pemecahan Masalah)

Pada indikator ini penulis mencari data tentang sejauh mana kemampuan dalam pemodelan (pemecahan masalah). Pernyataan nomor 19 – 24 mempermasalahkan seputar kemampuan dalam pemodelan (pemecahan masalah) tersebut. Pernyataan tersebut terdiri dari penggunaan model matematis, mengetahui batasan-batasan variabel dan solusi model dan interpretasi. Adapun jawaban yang diperoleh dari mahasiswa tercantum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 14.1
 Jumlah respon mahasiswa mengenai pemodelan (pemecahan masalah)

| No | Pernyataan | Jumlah Respon mahasiswa | | | | |
|--------|--|-------------------------|----|-----|----|----|
| | | SL | SR | KD | JR | TP |
| 19 | Saya mengalami kesulitan dalam membuat model matematis yang sesuai | 0 | 5 | 23 | 10 | 0 |
| 20 | Saya kurang memahami batasan-batasan variable dalam pemodelan | 0 | 12 | 18 | 8 | 0 |
| 21 | Saya kesulitan dalam mencari solusi model dalam mengerjakan soal | 0 | 11 | 24 | 3 | 0 |
| 22 | Saya kurang menyukai soal-soal yang banyak menggunakan pemodelan matematis | 0 | 4 | 25 | 9 | 0 |
| 23 | Saya tanpa kesulitan menginterpretasi model matematis | 0 | 5 | 23 | 10 | 0 |
| 24 | Saya mudah dalam menentukan batasan-batasan variable | 0 | 3 | 25 | 10 | 0 |
| Jumlah | | 0 | 40 | 138 | 50 | 0 |

Berdasarkan tabel 14.1 diperoleh persentase frekuensi dan skor data angket keterampilan mahasiswa mengenai mengenai pemodelan (pemecahan masalah), yaitu:

Tabel 14.2
 Persentase jawaban angket mahasiswa mengenai pemodelan (pemecahan masalah)

| No item | Alternatif jawaban | Frekuensi | Skor | % frekuensi |
|---------|--------------------|-----------|------|-------------|
| 19 – 24 | SL: Selalu | 0 | 0 | 0,00% |
| | SR: Sering | 40 | 96 | 17,54% |

| | | | | |
|--|-------------------|-------------------------------------|-----|--------|
| | KD: Kadang-kadang | 138 | 414 | 60,53% |
| | JR: Jarang | 50 | 160 | 21,53% |
| | TP: Tidak pernah | 0 | 0 | 0,00% |
| | Jumlah | 228 | 670 | 100% |
| | Skor tertinggi | $5 \times 38 \times 6 = 1140$ | | |
| | Persentase skor | $(670/1140) \times 100\% = 58,77\%$ | | |

Berdasarkan tabel 14.2, besarnya pemodelan (pemecahan masalah) mahasiswa ialah 58,77%.

INTERPRETASI DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir aljabar mahasiswa masih tergolong rendah. Ini bisa dilihat dari tiap indikator hanya indikator 3 saja yang mendapatkan nilai varians 76%, yakni indikator analisis perubahan (*graphing*). Indikator lainnya masih dibawah 50%. Indikator pernyataan, variabel, pola serta fungsi besarnya 32,3%, Indikator hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan) 49,6% dan Indikator pemodelan (pemecahan masalah) 23,5%. Dari hasil ini indikator 3 paling dominan dalam mempengaruhi berpikir aljabar.

Standar aljabar menekankan hubungan antara jumlah, termasuk fungsi, cara mewakili hubungan matematika, dan analisis perubahan. Hubungan fungsional dapat dinyatakan dengan menggunakan notasi simbolis, yang memungkinkan ide-ide matematika yang kompleks untuk diungkapkan secara ringkas dan perubahan yang akan dianalisis secara efisien. Dengan melihat aljabar sebagai untaian dalam kurikulum pada, guru dapat membantu siswa membangun yang solid dasar pemahaman dan pengalaman sebagai persiapan untuk lebih- canggih bekerja di aljabar di kelas-kelas menengah dan sekolah tinggi. Misalnya, pengalaman yang sistematis dengan pola dapat membangun pemahaman yang gagasan fungsi, dan pengalaman dengan angka dan sifat mereka meletakkan dasar untuk kemudian bekerja dengan simbol dan ekspresi aljabar.

Berpikir aljabar atau logika aljabar salah satunya adalah melakukan generalisasi dari pengalaman dengan bilangan dan perhitungan, memformalisasikan ide-ide ini dengan penggunaan sistem simbol yang berguna, dan mengeksplorasi konsep-konsep dari pola dan fungsi (Van De Walle, 2008:1). Penelitian ini sesuai dengan lima bentuk logika aljabar menurut Kaput (dalam Van De Walle, 2008:2) adalah :

1. Generalisasi dari aritmatika dan pola yang ada di matematika;
2. Penggunaan simbol yang cukup bermanfaat;
3. Pembelajaran tentang struktur sistem bilangan;
4. Pembelajaran tentang pola dan fungsi; dan
5. Proses pemodelan matematis, yang menyatukan keempat ide di atas.

Ini sesuai dengan NCTM tahun 2000 indikator berpikir aljabar, ide aljabar harus muncul dan diselidiki sebagai siswa:

- (a) Mengidentifikasi atau membangun pola numerik dan geometris;
- (b) Menggambarkan pola secara verbal dan mewakili mereka dengan tabel atau simbol;
- (c) Mencari dan menerapkan hubungan antara berbagai jumlah untuk membuat prediksi;
- (d) Membuat dan menjelaskan generalisasi yang tampaknya selalu bekerja dalam situasi tertentu;
- (e) Menggunakan grafik untuk menggambarkan pola dan membuat prediksi;
- (f) Nomor mengeksplorasi properti, dan
- (g) Menggunakan notasi diciptakan, simbol standar, dan variabel untuk mengungkapkan pola, generalisasi, atau situasi.

Analisis komponen utama (*Principle Component Analysis*) menghasilkan satu komponen baru dimana *eigenvalue* di atas 1 dengan kumulatif *eigenvalue* sebesar 45,317%. Kumulatif *eigenvalue* sebesar 45,317% menunjukkan besarnya total *Communalities* yang dapat dijelaskan dari total *communalities*. Dari komponen baru tersebut dapat dibentuk sebuah persamaan sebagai berikut:

$$F_1 = 0.313X_1 + 0.388X_2 + 0.481X_3 + 0.267X_4$$

Dari persamaan baru tersebut kita akan membuat model fit dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 F + u$$

Di mana Y = Skor, F_1 = konvensi aljabar, dengan $F_1 = 0.313X_1 + 0.388X_2 + 0.481X_3 + 0.267X_4$

Dari persamaan itu dapat disimpulkan Jika prestasi mahasiswa matematika (Y) tidak dipengaruhi oleh variabel konvensi aljabar, maka skor mahasiswa matematika akan bernilai 6,763 dan untuk kenaikan variabel konvensi aljabar sebesar satu satuan, maka akan meningkatkan skor sebesar 2,848. Pengaruh keterampilan berpikir aljabar terhadap prestasi mahasiswa matematika dapat dilihat dari nilai t sebesar 50,409 dengan sig. $0,000 < 0,05$ maka berpikir aljabar signifikan mempengaruhi prestasi mahasiswa. Untuk hubungan berpikir aljabar mahasiswa dengan prestasi mahasiswa mempunyai hubungan positif tinggi, ini bisa dilihat dari *Standardized Coefficients* sebesar 0,933.

Besarnya pengaruh keterampilan berpikir aljabar mahasiswa terhadap prestasi mahasiswa matematika adalah 98,6%, sedangkan sisanya (sebesar 1,4%) dipengaruhi oleh variabel lainnya seperti, cara belajar, dosen, lingkungan dan sebagainya.

Dari hasil penelitian dari angket mahasiswa memiliki perbedaan hasilnya. Hasil dari indikator 1 yaitu pernyataan, variabel, pola dan fungsi sebesar 60,51%, ini berbeda dengan analisis tes yaitu sebesar 32,3%. Mungkin ini disebabkan oleh soal yang terlalu sulit atau bisa jadi mahasiswa yang menjawabnya kurang sungguh-sungguh dalam pengerjaan soal. Untuk indikator 2 yaitu hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan) adalah sebesar 68,77%, ini juga berbeda dengan analisis tes yang besarnya hanya mencapai 49,6%. Dari hasil ini juga dapat dilihat adanya kurang sepehaman dalam pengerjaan soal dan menjawab angket, mungkin ini disebabkan soal yang terlalu sulit atau mungkin kurang cermat dalam pengerjaan soal. Dan untuk indikator 3 yaitu analisis perubahan (*graphing*) adalah sebesar 59,04%, ini sedikit berbeda dengan analisis tes yang besarnya mencapai 76%. Dari hasil ini juga berbeda jawaban. Mungkin dalam menjawab angket mahasiswa menjawab kurang mampu, padahal dalam pengerjaan soal mereka mampu menjawabnya. Sedangkan untuk indikator 4 yaitu pemodelan (pemecahan masalah) adalah sebesar 58,77%, ini berbeda dengan analisis tes yang besarnya hanya mencapai 23,5 %. Mungkin ini dikarenakan soal yang terlalu sulit atau mungkin mahasiswa belum mengerti tentang pemodelan (pemecahan masalah).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Keterampilan mahasiswa ditinjau dari pernyataan, variabel, pola dan fungsi, yaitu sebesar 32,30%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket keterampilan mahasiswa ditinjau dari pernyataan, variabel, pola dan fungsi adalah sebesar 60,51%. Hal ini menandakan adanya perbedaan jawaban yang dikemukakan mahasiswa dengan fakta yang sebenarnya.
2. Keterampilan mahasiswa ditinjau dari hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan), yaitu sebesar 49,60%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket keterampilan mahasiswa ditinjau dari hubungan-hubungan aljabar (persamaan dan ketidaksamaan) adalah sebesar 68,77%. Hal ini menandakan adanya perbedaan jawaban yang dikemukakan mahasiswa dengan fakta yang sebenarnya.
3. Keterampilan mahasiswa ditinjau dari analisis perubahan (*graphing*), yaitu sebesar 76,60%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket keterampilan mahasiswa ditinjau dari analisis perubahan (*graphing*) adalah sebesar 59,04%. Hal ini menandakan adanya perbedaan jawaban yang dikemukakan mahasiswa dengan fakta yang sebenarnya.
4. Keterampilan mahasiswa ditinjau dari pemodelan (pemecahan masalah) yaitu sebesar 23,50%. Sedangkan jika dilihat dari jawaban angket keterampilan mahasiswa ditinjau dari pemodelan (pemecahan masalah) adalah sebesar 58,77%. Hal ini menandakan adanya perbedaan jawaban yang dikemukakan mahasiswa dengan fakta yang sebenarnya.

5. Terdapat indikator dominan yang dapat menggambarkan keterampilan berpikir aljabar mahasiswa yaitu sebesar 76% variabel indikator analisis perubahan (graphing) mampu menjelaskan komponen baru yang terbentuk.

SARAN

Adanya kemampuan mahasiswa dalam berpikir aljabar penulis menyarankan cara untuk mengatasi hal tersebut antara lain. Diharapkan dilakukan penelitian lanjutan oleh mahasiswa jurusan matematika mengenai kemampuan mahasiswa dalam berpikir aljabar, berpikir geometri, berpikir matematis dan keterampilan berpikir lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ann Lawrence, Charlie Hennessy. 1946. *Lesson for Algebraic Thinking Grades 6-8*. USA : MathSolution Publication.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Bednarz, Nadine. Carolyn Kieran, Lesley Lee. 1996. *Approaches to Algebra*. Australia : Kluwer Academic Publishers.
- Driscoll, Mark. *Fostering Algebraic Thinking*. USA: Educational Development Center.
- Margono, 1997. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Purwanto, M. Ngalm. 1990. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Riduwan. 2003. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Ruseffendi, E. T. 1991. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Potensinya dalam Pengajaran Matematika utuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsitu
- Suherman, Eman. 1993. *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Suryabrata, Sumadi. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Tall, D. (1991). *Advance Mathematical Thinking*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Tim Penyusun. 1996. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kedua*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta

Suharto, I. 1995. *Penelitian social*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Yamin, Sofwan, Lien A. Rahman, dan Heri Kurniawan. 2011. *Regresi dan Korelasi dalam Genggaman Anda*. Jakarta; Salemba Empat.

articles-01-kriegler aljabar thingking. Pdf

<http://abdussakir.wordpress.com/2010/10/04/transisi-berpikir-dari-sekolah-menengah-ke-perguruan-tinggi/> Diakses tanggal 16 April 2012.

<http://www.math.ucla.edu/~kriegler/pub/algebrat.html> di unduh tanggal 1 Desember 2011

<http://dickyrahardi.blogspot.com/2006/12/principal-component-analysis-pca.html> artikel diunduh tanggal 13 Desember 2012

Herbert, K and R. Brown. Patterns as Tool for Algebraic Thinking. 1997. Dari http://nctm.org/eresources/article_summary..asp?URI=TCM1997-02-340a&from=B di unduh tgl 3 januari 2012

NCTM. Using Student Work as Lens on Algebraic Thinking. 2001. Dari http://my.nctm.org/eresources/article_summary.asp?URI=MTMS2001-01-282a&from=B di unduh tgl 3 januari 2012

Usikin. Fostering Algebraic Thinking. 1999. Dari <http://books.heinemann.com/product/E00154.aspx> diunduh tgl 3 januari 2012