

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA FAKULTAS TARBIYAH IAIN AR-RANIRY DALAM MATA KULIAH TRIGONOMETRI DAN KALKULUS 1

Zainal Abidin

Dosen pada Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry, Banda Aceh

Abstract

There are many students of Mathematic Education Department in Tarbiyah Faculty of IAIN Ar-Raniry got difficulties to learn Calculus I. It is proven by many students fail the Calculus class. One of the causes is they did not really master the concept of trigonometric as one of the prerequisite of calculus I. Therefore, we need to know and analyze the type of mistaken they made and the tendency to produce the mistakes in answering the trigonometric's question. In this research, data were collected through interview and questionnaire. Then, they were analyzed by using descriptive statistic. The result shows that the mistaken done by students in answering the trigonometric questions as the prerequisite of Calculus I covers the mistake of facts, skills, concept and principles. Meanwhile, the tendency of doing the mistaken coming from principle misconception due to lack of understanding of trigonometric concept.

Abstrak

Banyak mahasiswa jurusan/prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry mengalami kesulitan dalam mempelajari Kalkulus I. Hal ini terlihat dari banyaknya mahasiswa yang tidak lulus mata kuliah Kalkulus I. Salah satu penyebabnya adalah materi trigonometri yang menjadi prasyarat Kalkulus I kurang dikuasai. Oleh karena itu, diperlukan analisis guna mengetahui jenis kesalahan dan kecenderungan kesalahan apa yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri yang menjadi prasyarat Kalkulus I. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan metode tes dan wawancara, sedangkan analisis datanya menggunakan statistik deskriptif. Berdasarkan analisis data dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus I adalah kesalahan fakta, kesalahan keterampilan, kesalahan konsep dan kesalahan prinsip. Sedangkan kecenderungan kesalahannya adalah kesalahan prinsip dan penyebab kesalahan adalah kurang memahami konsep-konsep yang ada dalam materi Trigonometri.

Kata Kunci: kesalahan mahasiswa, prasyarat, Kalkulus 1

PENDAHULUAN

Tarbiyah IAIN Ar-Raniry merupakan salah satu fakultas yang menghasilkan tenaga kependidikan. Fakultas ini memiliki beberapa jurusan, baik jurusan keagamaan maupun jurusan-jurusan MIPA. Pada jurusan-jurusan MIPA terdapat jurusan Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi. Jurusan Pendidikan Matematika mulai dibuka pada tahun ajaran 1988/1989 dan mulai menerima mahasiswa program S1 kependidikan. Kurikulum Fakultas Tarbiyah, khususnya jurusan Pendidikan Matematika, terdiri dari kelompok Mata kuliah Umum (MKU), Mata kuliah Dasar Keahlian (MKDK), Mata kuliah Keahlian (MKK), dan kelompok Mata Kuliah Pilihan.

Beberapa mata kuliah dalam kelompok mata kuliah keahlian merupakan mata kuliah yang wajib diikuti oleh semua mahasiswa calon guru matematika. Kalkulus I merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diikuti oleh semua mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika. Mata kuliah ini banyak melibatkan hubungan ide-ide Matematika, yaitu ide Trigonometri, Aljabar, dan Geometri. Oleh karena itu, untuk mempelajari Kalkulus I diperlukan pengetahuan lain sebagai prasyarat.

Ada sejumlah pendapat ahli berkenaan dengan pengajaran Matematika. Novak (dalam Dahar)¹ mengemukakan bahwa dalam menyusun kurikulum yang baik terlebih dahulu diperlukan analisis konsep-konsep dalam satu bidang studi, dan kemudian diperhatikan hubungan-hubungan tertentu antara konsep-konsep tersebut, sehingga dapat diketahui konsep mana yang menjadi prasyarat bagi konsep yang lain. Hudojo mengatakan, "Matematika berkenaan dengan ide-ide/konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkhi dan penalarannya deduktif."² Berdasarkan kedua pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa Matematika harus diajarkan/dipelajari secara bertahap berdasarkan hirarkhi materi Matematika.

¹ Dahar, R.W., *Teori-teori Belajar*, Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1988, hal. 145.

² Hudojo, H., *Mengajar Belajar Matematika*, Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1988, hal.3.

Hal ini tentunya akan mempermudah bagi mahasiswa yang ingin belajar. Dengan kata lain bahwa pemahaman terhadap suatu konsep bisa terbentuk jika konsep itu dihubungkan dengan konsep yang telah diketahui sebelumnya. Jika seseorang mahasiswa kurang memahami konsep atau materi sebelumnya maka akan menyulitkan mahasiswa untuk memahami materi selanjutnya. Jadi dalam pembelajaran matematika, pengalaman belajar sebelumnya sangat diperlukan sebagai dasar untuk mempelajari materi matematika lanjutan.

Dalam penyebaran mata kuliah per semester biasanya diatur mulai dari mata kuliah dasar yang nantinya menjadi mata kuliah prasyarat untuk dapat mengikuti mata kuliah lanjutan. Oleh sebab itu mahasiswa hanya bisa diperkenankan mengikuti/memprogramkan mata kuliah lanjutan jika ia sudah lulus/mempelajari mata kuliah dasar sebagai prasyarat. Hudojo mengatakan, “mempelajari konsep B, yang mendasarkan pada konsep A, seseorang perlu memahami terlebih dahulu konsep A. Tanpa memahami konsep A, tidak mungkin orang itu memahami konsep B. Ini berarti, mempelajari matematika haruslah bertahap dan berurutan serta mendasarkan kepada pengalaman belajar yang lalu.”³

Secara khusus mata kuliah Kalkulus memerlukan sejumlah materi dasar sebagai prasyarat. Hal ini mengacu pada pendapat Simmons yang menyatakan bahwa pengetahuan dasar sebagai prasyarat mata kuliah Kalkulus adalah Trigonometri, Aljabar dan Geometri⁴. Leithold juga mengatakan bahwa dalam mempelajari Kalkulus harus memiliki pengetahuan tentang konsep matematika tertentu yaitu Trigonometri, Aljabar dan Geometri Sekolah Menengah Umum⁵.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa untuk menguasai Kalkulus I diperlukan pengetahuan matematika di SMU seperti Trigonometri, Aljabar dan Geometri. Ketiga materi tersebut merupakan prasyarat bagi mata kuliah Kalkulus I. Namun dalam penelitian ini, penulis hanya membatasi pada materi Trigonometri berdasarkan pokok-pokok bahasan yang ada

³ Hudojo, H., *Mengajar Belajar ...*, hal.3.

⁴ Simmons, F.G., *Precalculus Mathematics in A Nutshell*, New York: William Kaufmann, Inc., 1981, hal.1.

⁵ Leithold. *Kalkulus dan Ilmu Ukur Analitik*, Terj. oleh Hutahaean, Jakarta: Erlangga, 1988, hal.1.

dalam Kalkulus I, karena dalam materi Trigonometri juga termuat materi Aljabar dan Geometri.

Berdasarkan pengalaman peneliti dalam mengasuh mata kuliah Kalkulus ditemukan adanya kesalahan-kesalahan dalam penyelesaian soal-soal mata kuliah Kalkulus berupa kesalahan konsep maupun bukan konsep. Hal ini berdasarkan beberapa hasil penelitian, antara lain, Irawan⁶ yang menyimpulkan bahwa masih banyak mahasiswa program bersama melakukan kesalahan konsep dan kesalahan bukan konsep pada mata kuliah Kalkulus I. Hasil belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika dan Fisika ditemukan lebih baik dari rata-rata belajar mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia dan Biologi.

Sumarno⁷ menyimpulkan bahwa hasil belajar mahasiswa FPMIPA IKIP Bandung dalam mata kuliah Kalkulus I secara keseluruhan tergolong sedang, secara terpisah mahasiswa program studi Kimia dan Biologi relatif lebih rendah. Tambelu⁸ juga mengatakan bahwa mahasiswa FPMIPA IKIP Manado pada umumnya kurang memahami materi Aljabar SMU sebagai prasyarat Kalkulus I. Armiami⁹ menyimpulkan bahwa penyebab kesulitan mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Kalkulus I umumnya karena kurangnya kemampuan prasyarat, dalam hal ini kemampuan matematika di SMU. Ini berarti pengalaman belajar matematika di SMU terutama materi Trigonometri yang berhubungan dengan Kalkulus sangat mempengaruhi proses belajar Kalkulus di Perguruan Tinggi.

Dari uraian di atas, penulis mencoba menganalisis dan mengungkapkan jenis-jenis kesalahan, kecenderungan kesalahan, dan penyebab terjadinya kesalahan keterampilan, kesalahan konsep dan kesalahan prinsip yang dilakukan mahasiswa jurusan pendidikan matematika Fak. Tarbiyah IAIN Ar-Raniry

⁶ Irawan, E.B., *Identifikasi Kesalahan Menyelesaikan Soal-soal Kalkulus Bagi Mahasiswa FPMIPA IKIP MALANG Peserta Perkuliahan Program Bersama Bidang Matematika Tahun Akademik 1990-1991*, Malang: Pusat Penelitian IKIP MALANG, 1991, hal. 51.

⁷ Sumarno, "Kesalahan Dalam Penyelesaian Soal-soal Kalkulus I Mahasiswa FPMIPA IKIP Bandung", *Tesis Tidak Diterbitkan*, Malang: Program Pasca Sarjana IKIP MALANG, 1994, hal. 54.

⁸ Tambelu, J.V.A. "Kesalahan Dalam Penyelesaian Soal-soal Kalkulus I Mahasiswa FPMIPA IKIP Manado", *Tesis Tidak Diterbitkan*. Malang: Program Pasca Sarjana IKIP MALANG, 1988.

⁹ Armiami, Kesulitan mahasiswa Program studi Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Padang dalam mempelajari Mata kuliah Kalkulus. *Tesis Tidak Diterbitkan*, Surabaya: Program Pasca Sarjana IKIP MALANG, 1994.

berkaitan dengan penyelesaian soal-soal Trigonometri di SMU sebagai prasyarat Kalkulus I.

PEMBAHASAN

Sesuai dengan latar belakang di atas, hal-hal yang ingin diuraikan dalam artikel ini yaitu sebagai berikut:

1. Jenis-jenis kesalahan apa saja yang dibuat para mahasiswa jurusan pendidikan Matematika dalam penyelesaian soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus I?
2. Apa kecenderungan kesalahan mahasiswa jurusan pendidikan Matematika dalam penyelesaian soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus I?
3. Apa penyebab terjadinya kesalahan keterampilan, kesalahan konsep dan kesalahan prinsip yang dilakukan mahasiswa program studi Pendidikan Matematika dalam penyelesaian soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus I?

Adapun kegunaan dari studi ini adalah sebagai masukan bagi pengajar di Perguruan Tinggi, khususnya pengajar Kalkulus mengenai jenis-jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus yang dilakukan mahasiswa dalam rangka meningkatkan kualitas proses belajar mengajar. Selain itu sebagai masukan bagi guru, khususnya guru matematika SMU dalam rangka peningkatan kualitas proses belajar mengajar dan kualitas lulusan SMU yang nantinya akan duduk di bangku Perguruan Tinggi.

Dalam studi ini dapat diasumsikan bahwa: semua mahasiswa sudah mempelajari materi Trigonometri di SMU; mahasiswa dalam menjawab soal-soal secara serius karena sebelum tes dimulai dikemukakan bahwa tes tersebut dapat mempengaruhi nilai akhir dari mata kuliah Kalkulus.

Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Raniry terhadap mahasiswa jurusan Pendidikan Matematika tahun ajaran 2007/2008 yang mengambil mata kuliah Kalkulus I. Karena beberapa keterbatasan, baik keterbatasan dana maupun waktu, peneliti membatasi ruang lingkup penelitian ini hanya pada materi trigonometri yang menjadi prasyarat Kalkulus I.

Adapun materi pokok mata kuliah prasyarat Kalkulus I terdiri dari: a) Trigonometri, b) Aljabar, dan c) Geometri. Berhubung ketiga materi pokok di atas cukup luas, peneliti membatasi ruang lingkup penelitian ini hanya pada materi Trigonometri SMU berdasarkan kurikulum yang berhubungan dengan mata kuliah Kalkulus I. Adapun alasan peneliti memilih materi Trigonometri karena materi Aljabar dan Geometri sudah terwakili dalam materi Trigonometri.

KAJIAN TEORI

Kajian Objek Matematika

Salah satu ciri atau karakteristik Matematika adalah objek Matematika. Hudojo¹⁰ menyatakan bahwa objek Matematika adalah fakta, konsep dan prinsip. Sedangkan Bell¹¹ membagi objek Matematika dalam dua kelompok, pertama objek langsung dan kedua objek tak langsung. Objek langsung diklasifikasikan atas fakta, keterampilan, konsep dan prinsip. Sedangkan objek tak langsung diklasifikasikan atas transfer belajar, kemampuan inkuiri, kemampuan memecahkan masalah dan apresiasi untuk struktur matematika. Adapun pengertian serta contoh dari masing-masing klasifikasi objek langsung tersebut adalah sebagai berikut.

1. Fakta

Fakta dalam Matematika menurut Hudojo¹² adalah “suatu ide/gagasan apabila hanya ada satu eksemplar saja ditemukan disebut fakta. Misalnya $\sin 90^\circ = 1$ dimana 90° dan 1 adalah dua bilangan yang bukan merupakan anggota dua himpunan”. Sedangkan Bell¹³ mengemukakan bahwa fakta merupakan kesepakatan atau ketentuan dalam Matematika misalnya simbol-simbol dalam Matematika. Simbol “2” merupakan simbol yang dihubungkan dengan perkataan “dua”, “x” adalah simbol yang dihubungkan dengan operasi perkalian, “+” adalah simbol yang

¹⁰ Hudojo, H., *Mengajar Belajar Matematika*, Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan., 1988, hal.75.

¹¹ Bell, F.H. *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary Schools)*, (Iowa: Wm. C. brown Company Publishers, 1978, hal.108.

¹² Hudojo, H. *Mengajar Belajar ...*, hal.75.

¹³ Bell, F.H., *Teaching and Learning ...*, hal.108.

dihubungkan dengan operasi penjumlahan, “>” adalah simbol yang dihubungkan dengan perkataan lebih dari, dan sebagainya.

Setiap kali kita mengatakan “tujuh”, secara spontan akan tergambar simbol “7” dalam pikiran kita. Dan fakta dalam matematika dapat dipelajari antara lain melalui belajar hafalan, latihan dan permainan. Siswa dikatakan telah memahami fakta bila dapat menuliskan fakta dengan benar dan dapat menggunakan dengan tepat dalam situasi yang berbeda.

2. Keterampilan

Bell¹⁴ mengemukakan bahwa keterampilan dalam Matematika merupakan operasi dan prosedur dimana siswa atau matematisi diharapkan dapat menyelesaikan persoalan dengan cepat dan tepat. Berbagai keterampilan berwujud urutan prosedur tertentu yang disebut dengan algoritma. Sedangkan operasi itu sendiri adalah suatu aturan untuk mendapatkan elemen tunggal dari satu atau lebih elemen yang diketahui, misalnya menjumlahkan $\sin \alpha$ dengan $\sin \alpha$, mengalikan $\sin \alpha$ dengan suatu bilangan real merupakan contoh dari keterampilan. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Hudojo¹⁵ bahwa “keterampilan dimaksudkan agar peserta didik mampu menjalankan prosedur dan operasi dalam matematika secara tepat dan benar”

Keterampilan dalam matematika dapat dipelajari antara lain melalui demonstrasi dan berbagai bentuk latihan seperti kerja kelompok dan permainan. Seseorang dikatakan telah menguasai suatu keterampilan apabila ia dapat mendemonstrasikan dengan benar keterampilan tersebut dengan menyelesaikan berbagai bentuk masalah yang memerlukan keterampilan itu, atau dapat menerapkannya dalam berbagai macam situasi.

3. Konsep

Konsep dalam matematika menurut Hudojo¹⁶ adalah “suatu ide/gagasan yang dibentuk dengan memandang sifat-sifat yang sama dari sekumpulan

¹⁴ Bell, F.H. *Teaching and Learning Mathematics ...*, hal.108.

¹⁵ Hudojo, H. *Mengajar Belajar Matematika...*, hal. 172.

¹⁶ Hudojo, H. *Mengajar Belajar Matematika. ...*, hal.75.

eksemplar yang cocok. Dengan mengambil adanya sekumpulan eksemplar sebagai kriteria, kita mengidentifikasi konsep. Apabila kita dapat menemukan lebih dari satu eksemplar dari suatu ide/gagasan, kita namakan suatu konsep". Contoh " $x < y$ " merupakan konsep sebab kita dapat menyebutkan fakta misalkan $2 < 3$. Sedangkan menurut Bell¹⁷ konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk mengklasifikasikan objek-objek atau kejadian-kejadian dan menentukan apakah objek-objek atau kejadian-kejadian itu merupakan contoh atau bukan contoh dari ide tersebut. Soedjadi¹⁸ juga mengatakan bahwa konsep adalah ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek. Apakah objek tertentu merupakan contoh konsep atautkah bukan. Sinus, cosinus, tangen, cotangen, secan, dan cosecan, semua ini merupakan contoh dari konsep. Konsep dalam Matematika dapat dipelajari melalui definisi atau observasi langsung.

4. Prinsip

Prinsip adalah objek Matematika yang paling kompleks. Prinsip menurut Bell¹⁹, adalah hubungan antara konsep bersama dengan relasi di antara konsep-konsep. Hal senada dikemukakan oleh Hudojo²⁰ adalah "suatu ide/gagasan menghubungkan dua atau lebih konsep, maka ide/gagasan disebut prinsip". Soedjadi²¹ juga mengatakan bahwa prinsip dapat terdiri atas beberapa fakta, beberapa konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi ataupun operasi. Secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa prinsip adalah hubungan antara berbagai objek dasar Matematika. Contoh, $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$, ini merupakan prinsip yang terdiri dari beberapa konsep yaitu konsep $\sin 2\alpha$, $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$. Untuk memahami prinsip $\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$, seseorang terlebih dahulu harus memahami konsep $\sin 2\alpha$, $\sin \alpha$ dan $\cos \alpha$.

¹⁷ Bell, F.H. *Teaching and Learning Mathematics...*, hal. 108.

¹⁸ Soedjadi, R. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia (Konstatasi Keadaan Masa kini Menuju Harapan Masa Depan)*, Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas, 1999/2000, hal.14.

¹⁹ Bell, F.H. *Teaching and Learning Mathematics ...*, .hal.109.

²⁰ Hudojo, H., *Mengajar Belajar Matematika...*, hal. 75.

²¹ Soedjadi, R. *Kiat Pendidikan Matematika ...*, hal.15.

Prinsip dapat dipelajari melalui proses inkuiri ilmiah, penemuan, diskusi kelompok, menggunakan strategi pemecahan masalah, dan demonstrasi. Seseorang dikatakan telah mempelajari suatu prinsip apabila ia dapat mengidentifikasi konsep-konsep yang termuat dalam prinsip tersebut, dan mengaplikasikan prinsip tersebut pada situasi tertentu. Bell²² mengemukakan bahwa seseorang yang hanya menghafalkan rumus kuadrat atau lainnya disebut dia telah mengetahui fakta, seseorang yang dapat mensubstitusi bilangan ke dalam rumus dan menemukan jawaban berarti dia telah mempelajari keterampilan, seseorang yang dapat membedakan $\sin 2\alpha$ dan $\sin \alpha$, $\cos 3\alpha$ dan $\cos 2\alpha$, berarti dia telah menunjukkan penguasaan konsep dari $\sin 2\alpha$, $\sin \alpha$, $\cos 3\alpha$ dan $\cos 2\alpha$. Dan seseorang yang dapat membuktikan rumus $\sin 3x = 3\sin x - 4\sin^3x$ dan perolehannya dijelaskan pada orang lain berarti ia telah menguasai prinsip dari pembuktian rumus $\sin 3x = 3\sin x - 4\sin^3x$. Soedjadi²³ mengatakan bahwa aksioma, teorema, lemma dan sifat termasuk dalam prinsip.

Dalam pembelajaran Matematika, peranan guru sangat penting untuk menanamkan pemahaman yang benar pada siswa mengenai objek matematika sebagaimana disebutkan di atas. Dengan pemahaman yang benar siswa dapat membedakan jenis-jenis objek matematika seperti fakta, keterampilan (operasi dan prosedur), konsep dan prinsip. Bell²⁴ mengemukakan bahwa seorang guru matematika harus mengembangkan pengujian dan teknik-teknik observasi untuk membantu siswa dari sudut pandang mereka tentang konsep dan prinsip yang diajarkan. Pada bagian lain dikemukakan bahwa sering terjadi perbedaan sudut pandang antara guru dan siswa tentang konsep dan prinsip. Dengan demikian peranan guru sangat penting untuk mengembangkan pemahaman siswa sehingga dapat diaplikasikan melalui penyelesaian soal-soal yang diberikan ataupun dalam memecahkan masalah. Pada sisi lain dapat membantu siswa memiliki pemahaman yang utuh tentang objek-objek pembelajaran matematika.

²² Bell, F.H. *Teaching and Learning Mathematics ...*, hal. 110.

²³ Soedjadi, R. *Kiat Pendidikan Matematika ...*, .hal.15.

²⁴ Bell, F.H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics ...*, .hal. 110.

Pada kenyataan bahwa tidak semua objek pembelajaran matematika dapat dipahami dan dikuasai oleh siswa. Ini dapat dilihat dari kemampuan mereka dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru. Kurangnya kemampuan tersebut mengakibatkan terjadinya kesalahan-kesalahan yang dibuat mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal.

Dari uraian di atas, maka dalam penelitian ini akan diupayakan untuk dapat mengungkapkan jenis-jenis kesalahan berdasarkan objek langsung pembelajaran matematika dari Bell, yaitu fakta, keterampilan, konsep dan prinsip. Dari keempat jenis di atas penulis hanya membatasinya pada tiga jenis saja, yaitu a) keterampilan, b) konsep, dan c) prinsip. Alasan penulis membatasi hanya pada tiga jenis saja adalah karena penulis mengasumsikan bahwa berbicara keterampilan, konsep, maupun prinsip secara tidak langsung fakta sudah termasuk di dalamnya.

Kesalahan Mahasiswa dan Penyebabnya

Sukirman (dalam Dagang),²⁵ menyatakan bahwa kesalahan merupakan penyimpangan terhadap hal yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten maupun incidental pada daerah tertentu. Kesalahan yang sifatnya konsisten dan sistematis disebabkan oleh kompetensi mahasiswa, sedang yang sifatnya insidental bukan merupakan akibat rendahnya tingkat penguasaan materi pelajaran.

Dengan demikian mahasiswa dikatakan membuat kesalahan apabila ia mengerjakan soal dengan tidak benar. Hal ini bisa terjadi pada proses penyelesaian soal maupun pada hasil akhir. Sehubungan dengan hal tersebut, penyebab kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat digolongkan menjadi tiga yaitu: mahasiswa itu sendiri, dosen dan fasilitas (buku acuan) yang digunakan.

Klasifikasi dan Kategori Kesalahan Mahasiswa

Menurut wayan Nurkancana ²⁶ penyusunan kategori kesalahan dapat dibedakan atas dua golongan, yaitu penyusunan kategori kesalahan berdasarkan

²⁵ Sumianto, Dagang, "Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal-soal Kalkulus Angkatan 2000", *Skripsi Tidak Diterbitkan*, Surabaya: UNIPA Surabaya, 2002, hal.18.

²⁶ Nurkancana, W dan Sumartono, P.P.N, *Evaluasi Pendidikan*, Surabaya: Usaha Nasional, 1986, hal. 21.

kesalahan-kesalahan materil dan penyusunan kategori kesalahan berdasarkan kesalahan-kesalahan formal.

Menurut Zulfa Amrina (dalam Dagang),²⁷ kesalahan-kesalahan mahasiswa dapat dikategorikan berdasarkan objek dan terjadinya. Kesalahan berdasarkan obyek dibedakan dalam empat jenis kesalahan yaitu: kesalahan konsep, kesalahan prinsip, kesalahan operasi, dan kesalahan kealpaan. Sedangkan kesalahan berdasarkan terjadinya dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu: kesalahan sistematis, kesalahan random, dan kesalahan kecerobohan. Selanjutnya dalam penelitian ini kesalahan yang dilakukan mahasiswa jurusan/prodi pendidikan matematika Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-raniry dapat dibedakan menjadi tiga kategori yaitu: kesalahan keterampilan, kesalahan konsep, dan kesalahan prinsip.

Metodologi Penelitian

Karena tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan dan mengadakan komparasi jenis-jenis kesalahan mahasiswa, maka jenis penelitian ini dapat digolongkan dalam penelitian deskriptif, yaitu untuk mendeskripsikan dan mengadakan komparasi jenis-jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus . Hal ini mengacu pada Ary²⁸ yang mengatakan bahwa tujuan penelitian deskriptif adalah untuk melukiskan variabel atau kondisi apa yang ada dalam suatu situasi.

Penelitian ini dilaksanakan dengan maksud untuk mendeskripsikan dan mengadakan komparasi jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa jurusan pendidikan Matematika serta untuk mengetahui kecenderungan kesalahan mahasiswa dalam penyelesaian soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus I.

Subjek dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa jurusan pendidikan matematika tahun ajaran 2007/2008 yang memprogramkan/mengambil Mata kuliah Kalkulus I. Sedangkan yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah satu unit/ kelas saja yang dipilih secara acak.

²⁷ Sumianto, Dagang, "Analisis Kesalahan Mahasiswa ..." , .hal.22.

²⁸ Ary, D., Jacobs, L.C., dan Razavieh, A., *Pengantar Penelitian Pendidikan*, Terj. Arief Furchan, Surabaya: Usaha Nasional. 1982, hal. 415.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis bentuk uraian. Ini didasarkan pada pertimbangan bahwa tes ini menuntut kemampuan mahasiswa untuk dapat mengorganisir, menginterpretasi, menghubungkan pengetahuan-pengetahuan yang telah dimiliki untuk menjawab suatu permasalahan. Salah satu kelebihan dari bentuk tes uraian adalah dapat diketahui sejauh mana mahasiswa mendalami suatu masalah yang ditekankan Arikunto²⁹. Tes tersebut memuat sejumlah item berdasarkan pokok-pokok bahasan materi Trigonometri SMU yang merupakan materi prasyarat Kalkulus I berdasarkan kurikulum SMU.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes dan wawancara. Tes dilakukan untuk memperoleh data jenis kesalahan keterampilan, kesalahan konsep dan kesalahan prinsip yang dilakukan mahasiswa dan kecenderungan kesalahan mahasiswa dalam penyelesaian soal-soal Trigonometri sebagai prasyarat Kalkulus I. Sedangkan wawancara dilakukan untuk menggali penyebab kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif.

Hasil analisis terhadap hasil tes mahasiswa jurusan/prodi Pendidikan Matematika disajikan dalam Table 1 berikut:

No soal	Tabel 1. Jenis Kesalahan			Ket.
	Kesalahan keterampilan (%)	Kesalahan konsep(%)	Kesalahan prinsip (%)	
1a	0	48,8	0	
1b	0	31	0	
2a	0	8,33	0	
2b	0	12,5	22,92	
2c	0	16,67	33,33	
3a	0	37,5	0	
3b	0	54,17	0	
3c	33,33	0	0	

²⁹ Arikunto, S. *Prosedur Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 1998, hal. 140.

4a	8,33	20,83	0	
4b	8,33	20,83	0	
4c	0	16,17	8,33	
5	8,33	12,5	0	
6	4,17	4,17	20,83	
7a	8,33	16,17	29,17	
7b	8,33	16,17	33,33	
7c	8,33	20,83	25	
8a	16,17	8,33	25	
8b	8,33	20,83	25	
8c	20,83	18,75	58,33	
9a	12,5	20,83	28,17	
9b	29,17	50	41,67	
10	33,33	75	100	
Jumlah	207,81	530,38	451,08	
Rata-rata	14,84	25,26	34,70	

Dari Table 1 terlihat bahwa persentase kesalahan yang dilakukan mahasiswa jurusan/prodi Pendidikan Matematika dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri yang menjadi prasyarat Kalkulus I adalah kesalahan prinsip 34,70%, diikuti kesalahan konsep 25,26%, dan kesalahan keterampilan 14,84%. Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa mahasiswa melakukan 3 katagori kesalahan, kesalahan keterampilan, kesalahan konsep, dan kesalahan prinsip. Kecenderungan kesalahan yang dilakukan mahasiswa adalah kesalahan prinsip.

Hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa menunjukkan bahwa penyebab terjadinya kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri yang menjadi prasyarat Kalkulus I adalah: Mahasiswa tidak bisa menghafal lagi rumus yang akan digunakan, kurang cermat dalam dalam menjawab soal sehingga jadi salah, kurang teliti dalam menjawab sehingga jadi salah, tidak ada persiapan menghadapi tes, tidak ingat lagi cara penyelesaiannya soal bentuk tersebut, dan tidak cukup waktu dalam mengikuti tes.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, 1998.
- Ary, D., Jacobs, L.C., dan Razavieh, A. *Pengantar Penelitian Pendidikan*. Terjemahan oleh Arief Furchan. (Surabaya: Usaha Nasional. 1982), h 415.
- Bell, F.H. *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary Schools)*. Iowa: Wm. C. brown Company Publishers, 1978.
- Dahar, R.W. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1988.
- Hudojo, H., *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1988.
- Irawan, E.B. *Identifikasi Kesalahan Menyelesaikan Soal-soal Kalkulus Bagi Mahasiswa FPMIPA IKIP MALANG Peserta Perkuliahan Program Bersama Bidang Matematika Tahun Akademik 1990-1991*. Malang: Pusat Penelitian IKIP MALANG, 1991.
- Leithold. *Kalkulus dan Ilmu Ukur Analitik*. Terjemahan oleh Hutahaean. Jakarta: Erlangga, 1988.
- Nurkancana, W dan Sumartono, P.P.N, *Uvaluasi Pendidikan*, Surabaya: Usaha Nasional, 1986.
- Simmons, F.G., *Precalculus Mathematics in A Nutshell*. California: William Kaufmann, Inc., 1981.
- Sumarno. *Kesalahan Dalam Penyelesaian Soal-soal Kalkulus I Mahasiswa FPMIPA IKIP Bandung. Tesis. Tidak Diterbitkan*. Malang: Program Pasca Sarjana IKIP MALANG, 1994.
- Soedjadi, R. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia (konstatasi Keadaan Masa kini Menuju Harapan Masa Depan)*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas, 1999/2000.
- Sumianto, Dagang, "Analisis Kesalahan Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Soal-soal Kalkulus Angkatan 2000", *Skripsi*, Surabaya: UNIPA Surabaya , 2002.
- Tambelu, J.V.A. "Kesalahan Dalam Penyelesaian Soal-soal Kalkulus I Mahasiswa FPMIPA IKIP Manado". *Tesis. Tidak Diterbitkan*. Malang: Program Pasca Sarjana IKIP MALANG, 1988.