

**THE PROFILE OF STUDENTS' MISTAKES IN ANSWERING
FUNCTION LIMIT QUESTIONS AND ALTERNATIVE SOLUTION TO
OVERCOME THE PROBLEMS**

Sudirman¹⁾

¹⁾SMA Negeri 15 Makassar, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

ABSTRACT

This is an explorative research which explores profile of students' mistake in answering function limit questions at SMA Negeri 15 Makassar. Subject of the research consisted of 20 students divided in 5 student on high group, 10 students on fair group and 5 students on low group. The aimed of this research showed that the kinds of mistakes is the error on concept included error on function limit. The error principles which existed were the errors on the usage of limit theory, the usages of trigonometry formula, the usage of conjugate multiplication principle, and error on the usage of write off principle. The errors on strategy included the fault on the steps to solve the function limit question. The technical errors included counting error, did not follow the instruction of questions, error of factoring, and the used calculator. The reasons of the error were: (1) the used of calculator in calculating, (2) mistakes in understanding the theory, (3) influenced on the steps to solve the function limit questions, (4) did not understand certain form, (5) presumed a concept of principle based on experiences, (6) did not read and give attention to the instruction of the question, (7) fault on generalizing limit theory, (8) forgot on such formula or feature, (9) did not comprehend the conjugate multiplication principle, (10) did not comprehend the write off principle on fraction, calculation, multiplication, and subtraction, (11) difficult to do factoring, (12) did not comprehend steps in solving the limit questions, (13) mistakes on calculating, and (14) nervousness in doing the questions due to the time loss. Alternative to overcome the mistakes by students was by communicate their mistakes through interview by: (1) reminding students things they already forget, (2) explaining things that they did not understand, (3) giving a concrete example disclaim the usage of wrong concept or principle, and (4) giving them advice to improve their study. The result of Chi Square revealed that there is no correlation between the level of students' ability with the kinds of mistakes in answering questions of function limit of class XI-IA students at SMA Negeri 15 Makassar

Keyword: Function Limit

PENDAHULUAN

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan yang disingkat KTSP merupakan pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Pendidikan berbasis kompetensi menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan. Sistem penilaian yang dikembangkan sebagai bagian dari pelaksanaan kurikulum berbasis kompetensi adalah sistem penilaian berkelanjutan. Sistem penilaian berkelanjutan adalah sistem penilaian yang dimaksudkan untuk mengukur semua kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh siswa.

Pada sistem penilaian berkelanjutan, menurut Setiawan (2008:6) perlu diperhatikan 4 hal yaitu: (1) semua komponen indikator pencapaian kompetensi dijadikan acuan untuk pembuatan instrumen penilaiannya, (2) hasil pengujian dianalisis untuk menentukan kompetensi dasar yang telah dikuasai dan yang belum dikuasai siswa serta kesulitan yang dihadapi siswa, sehingga dapat

ditentukan langkah pembelajaran berikutnya yakni pembelajaran remedial atau pengayaan, serta pengujian berikutnya, (3) penilaiannya dapat dilakukan dengan teknis tes atau non tes, dan (4) penilaian dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung (di tengah atau akhir setiap pertemuan sebagai penilaian proses) dan pada akhir belajar suatu kompetensi.

Setelah hasil pengujian kompetensi telah dianalisis, maka penentuan langkah pembelajaran selanjutnya adalah pembelajaran remedial dan pembelajaran pengayaan. Pembelajaran remedial dan pengayaan ditentukan oleh perolehan siswa dalam penilaian dan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Kriteria Ketuntasan Minimal merupakan Kriteria Ketuntasan Belajar (KKB) yang ditentukan oleh satuan pendidikan. Menurut keputusan Ditjen Madikdasmen nomor 12/C/KEP/TU/2008 tentang bentuk dan tata cara penyusunan laporan hasil belajar peserta didik satuan pendidikan dasar dan menengah dijelaskan bahwa ketuntasan belajar setiap indikator, Kompetensi Dasar (KD), Standar Kompetensi (SK), dan mata pelajaran yang telah ditetapkan dalam suatu kompetensi dasar berkisar 0-100%. Kriteria ideal ketuntasan untuk setiap indikator adalah 75% (Setiawan, 2008:41).

Berdasarkan ketentuan di atas, maka guru dapat melakukan remedial terhadap siswa yang memperoleh nilai di bawah KKM, dan memberikan pengayaan bagi siswa yang memperoleh nilai lebih atau sama dengan KKM yang ditentukan. Apabila kriteria ideal ketuntasan setiap indikator telah mencapai 75%, maka guru dapat melanjutkan pembelajaran pada indikator berikutnya. Ini berarti bahwa proses penilaian tidak memperhatikan kesalahan apa yang dilakukan oleh siswa dan apa yang menyebabkan sehingga kesalahan itu terjadi, terlebih lagi misalnya mencari cara untuk mengatasi terjadinya kesalahan siswa.

Rendahnya hasil belajar merupakan implikasi dari kesalahan siswa dalam menjawab soal yang diberikan. Kesalahan yang dilakukan siswa dapat terjadi secara berulang apabila siswa tidak menyadarinya. Oleh karena itu, perlu dilakukan komunikasi dengan siswa untuk memberikan kesadaran atas kesalahan yang dilakukan agar kesalahan tersebut disadari dan tidak diulangi lagi. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengkomunikasikan kesalahan siswa tersebut adalah melalui wawancara. Melalui wawancara juga dapat diketahui penyebab terjadinya kesalahan siswa.

Kesalahan siswa dapat pula diketahui dari cara siswa menyelesaikan soal yang diberikan. Cara siswa menyelesaikan soal hanya dapat dilihat melalui jawabannya dalam menjawab soal berbentuk uraian. Oleh karena itu, soal uraian cocok digunakan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

Materi limit merupakan salah satu materi yang sulit bagi siswa. Ini dapat dilihat dari pengalaman peneliti mengajarkan materi limit. Walau demikian, peranan limit dalam pembelajaran sangat penting sebab limit akan digunakan untuk membangun definisi turunan. Selain alasan yang peneliti telah kemukakan di atas, penelitian semacam ini juga belum pernah dilakukan di SMA Negeri 15 Makassar, dan jika kesalahan siswa dibiarkan begitu saja tanpa dikomunikasikan, maka akan memberikan efek yang fatal pada pembelajaran selanjutnya. Dengan

mengkomunikasikan dan memberikan alternatif dalam mengatasinya, maka siswa tidak mengulangi kembali kesalahan yang telah dilakukan.

Berdasarkan alasan yang telah dikemukakan di atas, maka disusunlah rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu; (1) bagaimana profil kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar?, (2) apa penyebab terjadinya kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar?, (3) bagaimana alternatif mengatasi kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar? dan (4) apakah ada hubungan antara tingkat kemampuan siswa dengan jenis-jenis kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar, mengetahui sebab-sebab terjadinya kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar, mengetahui alternatif mengatasi kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar dan mengetahui hubungan antara tingkat kemampuan siswa dengan jenis-jenis kesalahan dalam menjawab soal uraian pokok bahasan limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar.

Obyek kajian matematika terdiri dari dua yaitu obyek langsung dan obyek tak langsung. Gagne dalam Suherman (2001: 35) secara garis besar menyebutkan bahwa ada dua macam objek yang dipelajari siswa dalam matematika, yaitu objek-objek langsung (*direct objects*) dan objek-objek tak langsung (*indirect object*). Objek-objek langsung dari pembelajaran matematika terdiri atas fakta-fakta matematika, keterampilan-keterampilan (prosedur-prosedur) matematika, konsep-konsep matematika, dan prinsip-prinsip matematika. Objek-objek tak langsung dari pembelajaran matematika meliputi kemampuan berpikir logis, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berpikir analitis, sikap positif terhadap matematika, ketelitian, ketekunan, kedisiplinan, dan hal-hal lain yang secara implisit akan dipelajari jika siswa mempelajari matematika.

Berdasarkan obyek kajian matematika, maka kesalahan yang dapat terjadi dalam menyelesaikan masalah matematika adalah kesalahan konsep, kesalahan menggunakan prinsip, kesalahan strategi, dan kesalahan teknis. Kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika berbeda-beda, tergantung pada setiap kajian matematika. Muzanni dalam (7-8-2009) mengatakan bahwa terdapat empat kesalahan dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat, yaitu (1) kesalahan konsep, (2) kesalahan prosedur, (3) kesalahan teknis dan (4) kesalahan acak. Kemudian Solikah dalam (23-4-2009) mengemukakan bahwa terdapat tiga kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah fungsi dan turunannya yaitu (1) kesalahan konsep, (2) kesalahan prosedur dan (3) kesalahan teknis.

Penyebab terjadinya kesalahan siswa adalah faktor internal dan faktor eksternal siswa. Faktor internal siswa yaitu faktor dari dalam diri siswa itu sendiri, seperti kemampuan berfikir, sikap positif terhadap matematika, ketelitian, ketekunan, kedisiplinan dan sebagainya. Faktor eksternal yaitu faktor dari luar diri siswa seperti kesalahan guru memberikan informasi, gangguan dari temannya pada saat mengerjakan soal, dan sebagainya.

Seperti yang dikemukakan oleh Sumardiono (31; 2004) bahwa untuk mempelajari fakta dapat dilakukan dengan hafalan, *drill* (laihah terus-menerus) dan demonstrasi, maka salah satu yang dapat menyebabkan kesalahan menggunakan fakta adalah lupa karena tidak hafal dan kurang latihan. Latihan secara terus menerus merupakan cara belajar yang diukung oleh teori belajar Thorndike dalam Suherman (33; 2001) yang mengemukakan bahwa kualitas dan kuantitas hasil belajar siswa tergantung dari kuantitas dan kualitas stimulus-respon yang diberikan oleh guru.

Konsep merupakan ide abstrak yang digunakan untuk menggolong-golongkan atau mengkategorikan suatu obyek, apakah obyek tersebut merupakan contoh atau bukan, Sumardiono (32; 2004). Karena konsep merupakan ide abstrak, maka untuk mempelajari suatu konsep diperlukan suatu ungkapan yang membatasi konsep tersebut yang disebut definisi. Sumardiono (33; 2004) mengemukakan bahwa dengan definisi orang dapat membuat ilustrasi, gambar, skema, atau simbol dari konsep yang didefinisikan. Berdasarkan uraian tersebut, maka sebab-sebab siswa salah memahami atau menggunakan konsep karena siswa tersebut tidak memahami definisi konsep tersebut.

Sumardiono (36; 2004) mengemukakan bahwa prinsip adalah obyek matematika yang paling kompleks yang terdiri dari fakta-fakta, konsep-konsep yang dikaitkan oleh suatu relasi atau pun operasi. Selanjutnya Sumardiono (37; 2004) mengatakan bahwa siswa dianggap memahami suatu prinsip apabila siswa tersebut memahami bagaimana prinsip tersebut dibentuk dan dapat menggunakan dalam situasi yang benar. Sesuai uraian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa salah satu sebab siswa akan salah menggunakan prinsip karena siswa tersebut tidak memahami bagaimana prinsip tersebut dibentuk.

Mengetahui sebab-sebab terjadinya kesalahan dan cara mengatasinya itu belumlah cukup tanpa dikomunikasikan kepada yang bersangkutan. Oleh sebab itu, alternatif dalam mengatasi kesalahan siswa adalah dengan mengkomunikasikan kesalahan siswa tersebut melalui wawancara, karena dengan wawancara kita dapat mengetahui sebab-sebab terjadinya kesalahan, dan juga kita dapat mengkomunikasikan cara mengatasinya kepada siswa. Thorndike dalam Suherman (33; 2001) mengemukakan bahwa anak yang telah mengikuti ulangan dan melakukan suatu kesalahan sehingga nilainya jelek perlu diberitahukan kekeliruan yang dilakukannya. Jika tidak diberitahukan, maka ada kemungkinan siswa tersebut mengulangnya sebab siswa tersebut tidak menyadari bahwa konsep yang dimilikinya itu salah.

Selain dengan mengkomunikasikan kesalahan siswa, alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengatasi kesalahan siswa adalah dengan memperbaiki cara mengajar, memberikan latihan secara teratur, dan memperkaya pengetahuan prasyarat. Thornkike dalam Suherman (33; 2001) mengimplikasikan teori belajarnya dalam proses belajar mengajar yaitu; (1) dalam menjelaskan suatu konsep, guru sebaiknya mengambil contoh yang sekiranya sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, (2) lebih cocok dengan metode latihan dan metode pemberian tugas dan (3) menjelaskan dengan memulai dari hal-hal yang mudah, sedang, baru yang sukar.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksploratif (penelitian penjejakan) yaitu menjejaki jenis-jenis kesalahan dalam menjawab soal uraian pada pokok bahasan limit fungsi, mencari sebab-sebab terjadinya kesalahan, mencari cara mengatasinya, serta mencari tahu hubungan antara tingkatan hasil belajar siswa (strata) dengan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan.

Fokus dalam penelitian ini adalah kesalahan siswa dalam menjawab soal uraian yang mengkhusus pada jenis-jenis kesalahan, sebab-sebab terjadinya kesalahan dan alternatif dalam mengatasi kesalahan yang terjadi.

Subyek penelitian dalam penelitian ini adalah 20 siswa kelas XI-IA yang dipilih dari keseluruhan siswa kelas XI-IA yaitu empat kelas paralel yang terdiri dari 126 siswa. Subyek penelitian dipilih secara stratified yang masing-masing 5 siswa kelompok tinggi, 10 siswa kelompok sedang dan 5 siswa kelompok rendah berdasarkan nilai matematika semester ganjil tahun 2009/2010, hasil tes pertama yang disesuaikan dengan dokumentasi guru dan informasi dari guru mata pelajaran yang relevan serta informasi dari siswa kelas XI-IA pada SMA Negeri 15 Makassar.

Informasi dari guru diambil dari guru mata pelajaran yang relevan seperti guru mata pelajaran fisika, kimia, dan bahasa Indonesia. Cara pemilihannya adalah mengisi format isian (angket) yang telah disiapkan. Daftar itu berupa isian masing-masing 10 orang siswa yang dianggap berada pada kelompok tinggi, 10 orang yang berada pada kelompok sedang dan 10 orang siswa yang berada pada kelompok rendah.

Informasi dari siswa diambil dari hasil angket yang diberikan. Angket tersebut memuat isian 10 orang yang dianggap paling mampu dalam menyelesaikan masalah matematika, 10 orang yang dianggap berada pada kelompok sedang dalam menyelesaikan masalah matematika dan 10 orang yang dianggap kurang dalam menyelesaikan masalah matematika.

Instrumen dalam penelitian ini adalah tes uraian, daftar ceklis (format analisis kesalahan siswa) dan pedoman wawancara. Sebelum digunakan, instrument harus sah yang ditunjukkan dengan hasil uji ahli. Tes diberikan setiap satu kali pertemuan atau setelah satu kompetensi dasar telah diberikan.

Instrumen berupa tes yang telah disiapkan diberikan kepada subyek penelitian untuk dijawab. Lembar jawaban dikumpulkan dan diperiksa untuk selanjutnya mengisi daftar ceklis (format analisis jawaban siswa). Data jenis-jenis kesalahan siswa yang diperoleh melalui pemeriksaan lembar jawaban siswa dicatat dan dibuatkan tabel jenis-jenis kesalahan pada setiap strata siswa dalam subyek penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan adalah; (1) analisis deskriptif kuantitatif yaitu mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan pada setiap kelompok subyek penelitian secara kuantitatif, (2) analisis deskriptif kualitatif yaitu mendeskripsikan secara kualitatif sebab-sebab terjadinya kesalahan dan alternatif dalam mengatasinya dan (3) Analisis chi kuadrat digunakan untuk melihat hubungan antara strata siswa dengan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan dalam menjawab soal uraian limit fungsi siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis deskriptif kuantitatif. Hasil observasi kesalahan pada setiap kelompok secara umum diperoleh 22,02% kesalahan terjadi pada kelompok tinggi atau 48 kesalahan dari 218 kesalahan yang terjadi. Pada kelompok sedang terjadi 110 kesalahan dari 218 kesalahan atau 50,46%, dan 27,52% kesalahan terjadi pada kelompok rendah atau 60 kesalahan dari 218 kesalahan seluruhnya. Selain deskripsi kesalahan setiap kelompok seperti di atas, diperoleh pula deskripsi jenis-jenis kesalahan yaitu 7,80% kesalahan konsep atau 17 kesalahan konsep dari 218 kesalahan seluruhnya, 14,22% kesalahan prinsip atau 31 kesalahan prinsip dari 218 kesalahan seluruhnya, 22,48% kesalahan strategi atau 49 kesalahan strategi dari 218 kesalahan seluruhnya, dan 55,50% kesalahan teknis atau 121 kesalahan teknis dari 218 kesalahan seluruhnya.

Hasil observasi diperoleh 29,41% kesalahan konsep terjadi pada kelompok tinggi atau 5 kesalahan dari 17 kesalahan seluruhnya, 47,06% kesalahan konsep terjadi pada kelompok sedang atau 8 kesalahan konsep dari 17 kesalahan konsep seluruhnya, dan 23,53% kesalahan konsep terjadi pada kelompok rendah atau 4 kesalahan konsep dari 17 kesalahan konsep seluruhnya. Pada kesalahan prinsip diperoleh hasil pemeriksaan pekerjaan 20 subyek diperoleh 31 kesalahan prinsip, dengan 10 kesalahan prinsip terjadi pada kelompok tinggi atau 32,26%, 10 kesalahan prinsip pada kelompok sedang atau 32,26% dan 11 kesalahan prinsip pada kelompok rendah atau 35,48%. Hasil pemeriksaan jawaban subyek diperoleh 49 kesalahan strategi dari 218 kesalahan dengan penyebaran, 10 kesalahan pada kelompok tinggi atau 20,41%, 27 kesalahan pada kelompok sedang atau 55,10%, dan 12 kesalahan pada kelompok rendah atau 24,49%. Hasil observasi lembar jawaban subyek diperoleh 23 kesalahan terjadi pada kelompok tinggi dari 121 kesalahan atau 19,01%. 65 kesalahan terjadi pada kelompok sedang dari 121 kesalahan teknis atau 53,72%, dan 33 kesalahan terjadi pada kelompok rendah dari 121 kesalahan teknis atau 27,27%.

Deskripsi sebab-sebab terjadinya kesalahan. Sebab-sebab terjadinya kesalahan konsep pada kelompok tinggi dapat dikelompokkan ke dalam 5 sebab yaitu; (1) terbiasa menggunakan kalkulator dalam melakukan perhitungan, (2) salah memahami teori dari buku, (3) terpengaruh pada langkah-langkah menyelesaikan soal limit fungsi, (4) tidak memahami bentuk-bentuk tak tentu, dan (5) menduga-duga berdasarkan pengalaman. Sebab-sebab terjadinya kesalahan konsep pada kelompok sedang dapat dikelompokkan ke dalam 5 sebab yaitu; (1) terfokus pada langkah-langkah menyelesaikan limit fungsi, (2) tidak bentuk-bentuk tak tentu, (3) tidak membaca soal, (4) tidak memahami konsep limit, dan (5) terbiasa menghitung dengan menggunakan kalkulator. Sebab-sebab terjadinya kesalahan konsep pada kelompok rendah dapat dikelompokkan menjadi 3 sebab yaitu; (1) tidak memahami bentuk-bentuk tak tentu, (2) tidak memahami konsep limit di suatu titik, dan (3) tidak memahami konsep limit di tak hingga.

Hasil wawancara terbuka terhadap subyek diperoleh sebab-sebab terjadinya kesalahan prinsip pada kelompok tinggi terdiri dari 4 kelompok yaitu; (1) kesalahan dalam menggeneralisasikan teorema limit, (2) lupa pada suatu rumus, (3) tidak memahami prinsip perkalian sekawan, dan (4) tidak memahami prinsip pencoretan pada pecahan. Sebab-sebab terjadinya kesalahan prinsip pada

kelompok sedang dapat dikelompokkan ke dalam 5 sebab yaitu; (1) lupa suatu rumus, (2) tidak memahami prinsip perkalian sekawan, (3) tidak memahami sistem pencoretan pada pembagian, (4) tidak memahami bentuk akar, (5) tidak memahami sistem operasi aljabar atau prinsip pencoretan pada penjumlahan. Sebab-sebab kesalahan prinsip pada kelompok rendah yang diperoleh dari hasil wawancara dikelompokkan ke dalam 4 sebab yaitu; (1) tidak memahami prinsip pencoretan pada pembagian, (2) kurang memahami sistem operasi aljabar, (3) tidak memahami maksud teorema limit, dan (4) tidak memahami prinsip perkalian.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa sebab-sebab terjadinya kesalahan strategi pada kelompok tinggi dapat dikelompokkan ke dalam 3 sebab yaitu; (1) kesulitan melakukan pemfaktoran, (2) lupa rumus, dan (3) tidak memahami langkah-langkah menyelesaikan limit. Pada kelompok sedang, sebab-sebab terjadinya kesalahan strategi dapat dikelompokkan ke dalam 4 sebab yaitu; (1) keliru menghitung nilai fungsi trigonometri, (2) tidak memahami langkah-langkah menyelesaikan limit fungsi (3) tidak memahami bentuk tak tentu dan (4) tidak memahami strategi memfaktorkan. sebab-sebab terjadi kesalahan strategi pada kelompok rendah adalah subyek tidak memahami prosedur menyelesaikan limit fungsi.

Sebab-sebab terjadinya kesalahan teknis pada kelompok tinggi cukup banyak. Jika dikelompokkan, maka diperoleh 5 kelompok yaitu; (1) keliru melakukan perhitungan. (2) terbiasa menggunakan kalkulator dalam berhitung, (3) kesulitan memfaktorkan polinomial derajat lebih dari dua, (4) keliru melihat tanda, dan (5) gugup karena takut kehabisan waktu. Pada kelompok sedang, sebab-sebab terjadinya kesalahan teknis dapat dikelompokkan dalam 5 kelompok yaitu; (1) tidak memperhatikan petunjuk soal, (2) keliru melakukan perhitungan, (3) tidak memahami nilai fungsi, (4) kesulitan memfaktorkan, dan (5) terbiasa menggunakan kalkulator. Pada kelompok rendah, sebab-sebab terjadinya kesalahan teknis sama dengan sebab-sebab terjadinya kesalahan teknis pada kelompok sedang yaitu terdiri dari 5 kelompok yaitu; (1) tidak memperhatikan petunjuk soal, (2) keliru melakukan perhitungan, (3) tidak memahami nilai fungsi, (4) kesulitan memfaktorkan, dan (5) terbiasa menggunakan kalkulator.

Deskripsi alternatif mengatasi kesalahan. Alternatif mengatasinya yang diberikan untuk setiap sebab-sebab terjadinya kesalahan konsep adalah; (1) menyarankan untuk membiasakan diri melakukan perhitungan tidak menggunakan kalkulator, (2) menjelaskan kembali kemungkinan maksud buku yang telah dibaca, (3) menyarankan agar selalu membaca dan memahami pernyataan dan perintah soal, (4) menjelaskan kembali bentuk-bentuk tak tentu dan (5) menyarankan untuk tidak menduga-duga dalam memberikan jawaban.

Alternatif mengatasinya yang diberikan untuk setiap sebab-sebab terjadinya kesalahan prinsip adalah; (1) menjelaskan kembali maksud dari teorema yang tidak difahami, (2) mengingatkan kembali rumus yang dilupa, (3) menjeskan kembali prinsip perkalian sekawan, dan (4) memberikan contoh dengan angka kesalahan yang dilakukan pada prinsip pencoretan untuk pembagian.

Alternatif mengatasinya yang diberikan untuk setiap sebab-sebab terjadinya kesalahan strategi adalah; (1) mengingatkan kembali strategi memfaktorkan dan menyarankan menggunakan teorema faktor untuk memfaktorkan polinomial pangkat tiga, (2) mengingatkan kembali rumus yang dilupa dan menyarankan untuk banyak berlatih mengerjakan soal yang berhubungan dengan rumus yang dilupa, dan (3) mengingatkan kembali langkah-langkah menyelesaikan limit fungsi baik limit fungsi di suatu titik, maupun untuk limit fungsi di tak hingga.

Alternatif mengatasinya yang diberikan untuk setiap sebab-sebab terjadinya kesalahan teknis tersebut adalah; (1) menyarankan untuk lebih teliti dan tenang atau tidak terburu-buru dalam melakukan perhitungan, (2) menyarankan untuk membiasakan diri berhitung tanpa menggunakan alat bantu seperti kalkulator, (3) menyarankan untuk menggunakan teorema faktor dalam memfaktorkan fungsi polinomial pangkat lebih dari dua, (4) menyarankan untuk lebih teliti dan jangan terburu-buru dalam menyelesaikan soal, dan (5) menyarankan agar mengontrol waktu pada saat bekerja dan mendahulukan soal yang mudah.

Analisis chi kuadrat. Hasil analisis chi kuadrat, diperoleh $\chi^2_{hitung} = 1,21$. dan nilai χ^2 tabel untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan $dk = 6$, diperoleh nilai $\chi^2 = 12,6$ dan ini menunjukkan bahwa $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ sehingga H_0 diterima atau H_1 ditolak. H_1 ditolak berarti berdasarkan hipotesis disimpulkan bahwa “tidak ada hubungan antara tingkat kemampuan siswa dengan jenis-jenis kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi, pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar”.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian, dapat disusun kesimpulan sebagai berikut: (1) kesalahan konsep pada kelompok tinggi adalah kesalahan konsep limit fungsi di takhingga dan kesalahan konsep bentuk-bentuk tak tentu. Kesalahan konsep pada kelompok sedang adalah kesalahan konsep limit fungsi di suatu titik, kesalahan konsep limit fungsi di tak hingga, dan kesalahan konsep bentuk-bentuk tak tentu. Kesalahan konsep pada kelompok rendah adalah kesalahan konsep limit fungsi di suatu titik dan kesalahan konsep limit fungsi di tak hingga, (2) kesalahan prinsip yang terjadi pada kelompok tinggi adalah kesalahan penggunaan teorema limit, kesalahan penggunaan rumus trigonometri untuk sudut rangkap, kesalahan penggunaan prinsip perkalian sekawan dan prinsip pencoretan pada pembagian. Kesalahan prinsip pada kelompok sedang adalah kesalahan rumus trigonometri untuk sudut rangkap, kesalahan penggunaan prinsip perkalian sekawan, kesalahan penggunaan sifat distributif, kesalahan melakukan pencoretan pada pembagian dan kesalahan menggunakan prinsip pencoretan pada pengurangan. Kesalahan prinsip pada kelompok rendah adalah kesalahan menggunakan prinsip pencoretan pada pembagian, kesalahan menggunakan prinsip perkalian sekawan, kesalahan menggunakan prinsip perkalian, kesalahan menggunakan prinsip penjumlahan, dan kesalahan

menggunakan teorema limit, (3) kesalahan strategi yang terjadi pada setiap kelompok pada dasarnya sama yaitu kesalahan menentukan langkah-langkah menyelesaikan limit fungsi, dan (4) kesalahan teknis yang terjadi pada kelompok tinggi adalah kesalahan hitung, tidak lengkapnya langkah-langkah menjawab soal, tidak mengikuti petunjuk soal, keliru melakukan operasi hitung dan kesalahan melakukan pemfaktoran. Kesalahan teknis pada kelompok sedang adalah kesalahan menuliskan akar pangkat, kesalahan hitung, kesalahan melakukan pemfaktoran dan kesalahan melakukan operasi aljabar. Kesalahan teknis pada kelompok rendah adalah tidak memperhatikan petunjuk soal, keliru melakukan perhitungan, tidak memahami nilai fungsi, kesulitan memfaktorkan, dan terbiasa menggunakan kalkulator.

Sebab-sebab terjadinya kesalahan dalam menjawab soal limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar terdiri dari 14 sebab yaitu; (1) terbiasa menggunakan kalkulator dalam melakukan perhitungan, (2) salah memahami teori dari buku, (3) terpengaruh pada langkah-langkah menyelesaikan soal limit fungsi, (4) tidak memahami bentuk-bentuk tak tentu, (5) menduga-duga suatu konsep atau prinsip berdasarkan pengalaman, (6) tidak membaca dan memperhatikan perintah soal, (7) salah dalam menggeneralisasikan teorema limit, (8) lupa pada suatu rumus atau sifat, (9) tidak memahami prinsip perkalian sekawan, (10) tidak memahami prinsip pencoretan pada pecahan, penjumlahan, perkalian dan pengurangan, (11) kesulitan melakukan pemfaktoran, (12) tidak memahami langkah-langkah menyelesaikan limit, (13) keliru melakukan perhitungan, dan (14) gugup atau panik mengerjakan soal karena takut kehabisan waktu.

Alternatif mengatasi kesalahan siswa adalah mengkomunikasikan kesalahan yang dilakukan melalui wawancara dengan; (1) mengingatkan kembali yang telah dilupa, (2) menjelaskan kembali yang tidak dipahami, (3) memberikan contoh konkret yang menyangkal atas penggunaan konsep atau prinsip yang salah dan (4) memberikan saran untuk memperbaiki cara belajarnya.

Hasil analisis chi kuadrat, diperoleh bahwa "tidak ada hubungan antara tingkat kemampuan siswa dengan jenis-jenis kesalahan dalam menjawab soal uraian pokok bahasan limit fungsi pada siswa kelas XI-IA SMA Negeri 15 Makassar".

Saran

Sebagai konsekwensi dari hasil penelitian ini, maka disarankan; (1) kesalahan siswa perlu dikomunikasikan agar siswa menyadari kesalahannya sehingga kesalahan tersebut tidak terulang kembali, (2) perlu mencari sebab-sebab terjadinya kesalahan siswa dengan wawancara agar dapat diberikan alternatif mengatasinya, (3) perlu memilih bentuk tes uraian dalam melakukan penilaian matematika, karena dengan bentuk tes uraian kita dapat mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan siswa, dan (4) perlu dilakukan penelitian untuk melihat profil kesalahan siswa pada setiap topik dalam matematika sehingga kesalahan-kesalahan siswa dalam memahami konsep dan prinsip matematika dapat diketahui dan diluruskan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Hudojo, Herman. 2001. *Pengembangan Kurikulum Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Islahuddin. 2009. *Kreativitas Siswa dalam Menjawab Soal Matematika Berdasarkan Karakteristik Open Ended Problem di SMA Negeri 9 Makassar*. Tesis: Makassar; Universitas Negeri Makassar.
- John B. Fraleigh, 1984. *Calculus With Analytic Geometry (Second Edition)*. Canada: University of Rhode Island, Addison-Wesley Publishing Company.
- Muzanni. 2009. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat. On line. (<http://digilib.umm.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jiptumpp-gdl-s1-2009-muzanni033-16715&PHPSESSID=42d6ee65b827a38f44956092d28ba985>). Diakses 20 Januari 2010.
- Purcell, E. J. & Varberg, D. 1999. *Kalkulus dan Geometri Analitik*. Jakarta: Erlangga.
- Robert G.B & Donald R. S. 1991. *Introduction To Real Analysis (Second Edition)*. Singapore. John Wiley & sons, Inc.
- Rosita, Adelyna. 2009. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Lingkaran*. On line. (<http://kursus-privat.com/6-kesalahan-siswa-dalam-mengerjakan-soal-matematika.html>). Diakses 20 Januari 2010.
- Setiawan, 2008. *Prinsip-prinsip Penilaian Matematika SMA (Paket Penilaian Pemberdayaan KKG/MGMP Matematika)*. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Soedjadi, 2007. *Masalah Kontekstual Sebagai Batu Sendi Matematika Sekolah*. Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA.
- Soemoenar. 1995. *Materi Pokok Kalkulus I*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Proyek Peningkatan Mutu Guru SLTP setara DIII.
- Solikah, F. D. 2009. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Fungsi dan Turunannya*. On line. (<http://digilib.unitomo.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptunitomo-5ngy4qbbphgcfuxgv4ewc3glifrvq-fitridwiso-515&PHPSESSID=cgmfuogdi>). Diakses 20 Januari 2010.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, Erman. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Sumardiono. 2004. *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. Jogjakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.
- Thomas, G. B. & dan Finney, R. L. 1983. *Calculus With Analytic Geometry (Sixth Edition)*. USA: Addison-Wesley Publishing Company.

- Tiro, M. A. 2007. *Statistika Terapan untuk Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*. Makassar: Andira Publisher.
- Webb, N. L. & Coxford. A. F. 1993. *Assessment in the Mathematics Classroom*. Virginia: University of Wisconsin