

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN FUNGSI REKURSIF PADA MATA KULIAH MATEMATIKA DISKRIT MENURUT NEWMAN

Rina Mahmudati ^a

^a Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sains Al-Quran, Wonosobo Jawa Tengah 56351

^a Email: rinamahmud056@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 8 Agustus 2017

Disetujui : 19 Agustus 2017

Kata Kunci:

analisis kesalahan, Newman

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jenis dan penyebab kesalahan pada mahasiswa Program Studi Teknik Informatika UNSIQ dalam menyelesaikan permasalahan fungsi rekursif menggunakan prosedur Newman. Jenis penelitian ini kualitatif dan teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode tes dan wawancara. Subjek penelitian adalah 6 mahasiswa dari 39 mahasiswa prodi TI-1, terdiri dari 2 mahasiswa dari kelompok atas, 2 mahasiswa kelompok sedang dan 2 mahasiswa kelompok bawah yang kemudian dilakukan wawancara mengenai kesalahan yang dilakukan pada lembar jawabnya. Uji keabsahan data dengan menggunakan teknik triangulasi. Pengelompokan tipe-tipe kesalahan menurut Newman yaitu kesalahan ketrampilan proses, kesalahan membaca, kesalahan memahami, kesalahan transformasi dan kesalahan konsep. Berdasarkan analisis pekerjaan mahasiswa, tipe kesalahan ketrampilan proses dilakukan oleh kedua mahasiswa dari kategori atas. Hal ini dikarenakan mahasiswa kurang terampil dan teliti dalam melakukan perhitungan. Tipe kesalahan membaca dilakukan oleh subjek T₁, penyebabnya adalah subjek terburu-buru dalam mengerjakan sehingga tidak membaca soal dengan lengkap. Tipe kesalahan transformasi dilakukan oleh 3 subjek yaitu T₂, B₁, dan B₂. Penyebab dari kesalahan ini adalah mahasiswa tidak terampil dan tidak biasa dalam menyamakan koefisien dari suatu variabel. Sedangkan tipe kesalahan konsep dilakukan oleh 3 subjek yaitu T₁, dan kedua mahasiswa dari kategori bawah. kesalahan ini dikarenakan subjek belum paham pada materi ini, dan tidak bisa menangkap informasi dari soal

ARTICLE INFO

Article History

Received : August 8, 2017

Accepted : August 19, 2017

Key Words :

error analysis, Newman

ABSTRACT

This study aims to determine the type of error and its causes in the students of Informatics Engineering Program UNSIQ in solving the problem of recursive function using Newman procedure. This research is a qualitative research. Data collection was done by test and interview method. Research subjects were taken by 6 students from 39 students of study program of IT-1, each consisting of 2 students from the upper group, 2 students from medium group and 2 students from lower group which then conducted an interview related to mistakes made on the worksheet. Test data validity is done by triangulation technique. The classification of types of errors according to Newman is the error of process skills, error reading, misunderstanding, transformation mistakes and concept errors. Based on student work analysis, the type of process skill mistake was done by both students from the top category. This is because students are less skilled and meticulous in doing calculations. The type of reading error is done by the subject of T₁, the cause is the subject of rush in the work so it does not read the problem completely. The transformation error type is done by 3 subjects ie T₂, B₁, and B₂. The cause of this error is unskilled and unusual students in equating the coefficients of a variable. While the type of concept error is done by 3 subjects namely T₁, and the two students from the lower category. this error is because the subject has not understood this material, and can not catch information from the problem

1. PENDAHULUAN

Negara-negara di dunia sedang dilanda persaingan global di segala bidang. Bagi negara maju, persaingan global ini mungkin hanya menuntut mereka untuk beradaptasi dengan negara-negara lain. Tetapi bagi Indonesia yang merupakan negara berkembang, tuntutananya lebih tinggi yaitu meningkatkan segala sektor negara baik politik, ekonomi, pendidikan maupun IPTEK yang dapat dilalui dengan pembangunan bangsa. Dalam mengisi pembangunan di segala bidang, sumber daya manusia berkualitas memegang peranan penting dan mendasar. Sesuai dengan visi bangsa Indonesia yang diamanatkan pada konstitusi yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan merupakan langkah nyata upaya mewujudkan kualitas sumber daya manusia.

Pendidikan merupakan sarana utama dalam upaya meningkatkan kualitas manusia. Kualitas sumber daya manusia yang maksimal mustahil dicapai tanpa menempuh jenjang pendidikan dari tingkat dasar hingga pendidikan tinggi. Tujuan pendidikan tinggi tertera di pasal 2 Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 1999 yang memiliki makna: 1) menyiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat dengan kemampuan ahli yang dapat menerapkan, mengembangkan, menciptakan IPTEK, kesenian; 2) mengembangkan, menyebarluaskan dan mengupayakan penggunaan IPTEK untuk meningkatkan taraf kehidupan masyarakat, bidang kesenian untuk memperkaya kebudayaan nasional. Fokus pendidikan tingkat tinggi terletak pada penguasaan dan pengembangan ilmu pengetahuan serta mengutamakan peningkatan mutu, perluasan wawasan ilmu pengetahuan dan dapat terselenggara oleh sekolah tinggi, institut, dan universitas.

Penyelenggaraan pendidikan tinggi dilaksanakan dalam program – program studi. Pedoman penyelenggaraan pendidikan akademik diselenggarakan dengan dasar kurikulum dengan tujuan mahasiswa dapat menguasai pengetahuan, ketrampilan, dan sikap yang sesuai dengan sasaran kurikulum terdapat pada program studi. Salah satu prodi pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer (Fastikom) UNSIQ yaitu Teknik Informatika,

yang bertujuan memanfaatkan sebesar-besarnya potensi teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran, pendalaman, perluasan wawasan dan penyebarluasan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. Teknik Informatika salah satu program studi yang terdapat pada “Fakultas Teknik” yang masih menjadi satu dengan kelompok Sains dan Teknologi. Jelas sekali cabang ilmu ini membutuhkan pemahaman ber-matematika yang baik dan terdapat mata kuliah dasar sains yang serupa dengan jurusan teknik lain, tetapi dengan fokus yang berbeda yaitu lebih ditekankan pada *software*. *Software* ini didasarkan pada algoritma, dan algoritma berdasarkan pada persamaan rumus matematika ataupun logika matematika yang kompleks, sehingga mata kuliah matematika menjadi matakuliah yang wajib dikuasai mahasiswa Teknik Informatika, lebih khusus pada mata kuliah Matematika Diskrit.

Namun, berdasarkan observasi terhadap hasil Ujian Akhir Semester genap tahun akademik 2016/2017 diperoleh temuan kesalahan ketika mahasiswa mengerjakan permasalahan fungsi rekursif. Hal ini dapat terlihat dari lembar jawab mahasiswa dengan jumlah peserta 39 orang, terdapat 23 mahasiswa yang memperoleh skor rendah pada uji kompetensi mengenai fungsi rekursif, artinya lebih dari separuh dari total peserta ujian tidak menguasai pada materi ini. Proses komputasi dan menyamakan koefisien dari variabel merupakan kesalahan yang umum dilakukan mahasiswa. Dosen berasumsi bahwa lemahnya pemahaman yang menjadi konsep dasar pada materi ini menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya kesalahan mahasiswa dalam mengerjakan soal. Sejalan dengan hal tersebut, Amin (2015) menyatakan bahwa pemahaman lebih cenderung mengarah pada hasil yang berkualitas tinggi daripada menghafal.

Kesalahan belajar yang dialami mahasiswa dapat diketahui dengan cara menganalisis kesalahan hasil belajar mahasiswa tersebut. Dengan analisis kesalahan, dalam hal ini analisis hasil UAS, diharapkan dosen dapat mendapatkan informasi tentang jenis, daerah, sifat, sumber serta penyebab kesalahan dalam mengerjakan

soal. Sama dengan yang diungkap oleh Pateda (1989: 37) yang menyatakan bahwa tujuan dari analisis kesalahan untuk menemukan kesalahan, mengelompokkan jenis kesalahan, dan lebih utama untuk melakukan tindakan perbaikan. Hal ini sesuai dengan Allan (2010) menyatakan bahwa dengan melakukan analisis kesalahan dapat membantu pendidik menentukan letak kesalahpahaman dan dapat digunakan untuk merencanakan strategi yang efektif pada pembelajaran selanjutnya.

Dari paparan di atas, muncul permasalahan: (1) Apa sajakah jenis-jenis kesalahan hasil UAS yang dilakukan mahasiswa Teknik Informatika UNSIQ saat menyelesaikan masalah fungsi rekursif berdasarkan prosedur Newman?, (2) Apa sajakah penyebab terjadi kesalahan mahasiswa Teknik Informatika UNSIQ pada penyelesaian permasalahan fungsi rekursif berdasarkan prosedur Newman? Berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan dan mengetahui faktor pemicu terjadinya kesalahan mahasiswa Teknik Informatika dalam menyelesaikan permasalahan fungsi rekursif berdasarkan Newman.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kualitatif dan teknik pengumpulan data dengan menggunakan metode tes dan wawancara. Subjek yang diteliti adalah 6 orang dari 39 mahasiswa Teknik Informatika kelas TI-1, terdiri atas 2 mahasiswa dari kelompok atas selanjutnya disebut A₁ dan A₂, 2 mahasiswa dari kelompok tengah disebut T₁ dan T₂, 2 mahasiswa dari kelompok bawah yaitu B₁ dan B₂. Pada penelitian ini data untuk pengambilan sampel didasarkan pada hasil UAS Semester Genap TA 2016/2017 mata kuliah Matematika Diskrit. Dari seluruh mahasiswa TI-1 dilakukan pengelompokkan peringkat nilai UAS menjadi tiga tingkatan yaitu atas, tengah dan bawah. Kategori pengelompokan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Pengelompokan Kemampuan Mahasiswa

KATEGORI	SKOR
Atas	$s \geq (\bar{x} + DS)$
Tengah	$(\bar{x} - DS) < s < (\bar{x} + DS)$
Bawah	$s \leq (\bar{x} - DS)$

Keterangan :

s = skor mahasiswa

\bar{x} = rata-rata skor mahasiswa

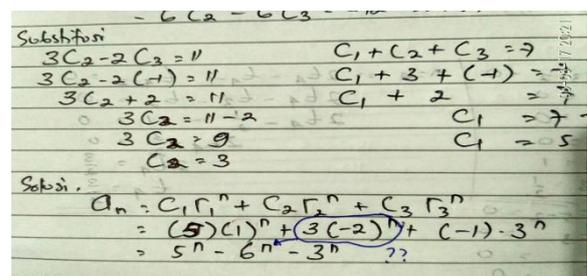
DS = Deviasi Standart

- Kelompok atas merupakan mahasiswa dengan skor lebih atau sama dengan penjumlahan skor rata-rata dan deviasi standart ke atas.
- Kelompok tengah merupakan mahasiswa dengan skor antara selisih skor rata-rata dan deviasi standard serta penjumlahan skor rata-rata dengan deviasi standar.
- Kelompok bawah merupakan mahasiswa dengan skor kurang dari atau sama dengan selisih skor rata-rata dan deviasi standar ke bawah.

Dari masing-masing kategori, dipilih 2 mahasiswa secara acak dan setiap subjek penelitian diwawancarai terkait hasil pekerjaannya pada satu soal yang sudah dipilih. Mahasiswa dengan kategori atas diberi kode A₁ dan A₂, mahasiswa dengan kategori tengah diberi kode T₁ dan T₂, selanjutnya mahasiswa dengan kategori bawah diberi kode B₁ dan B₂. Tes keabsahan data diuji dengan teknik triangulasi.

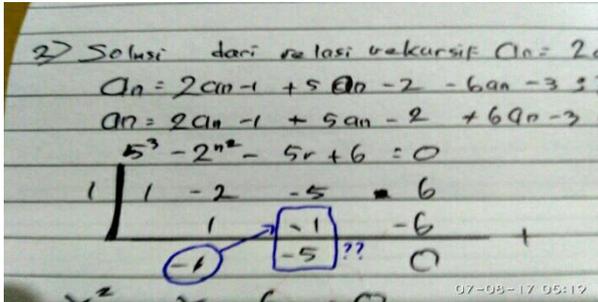
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pekerjaan subjek penelitian pada UAS mata kuliah matematika diskrit, diambil 1 soal untuk dianalisis. Setiap subjek penelitian dianalisis hasil UAS matematika diskrit, kemudian dari hasil analisis diberikan penguatan melalui triangulasi berdasarkan hasil wawancara.

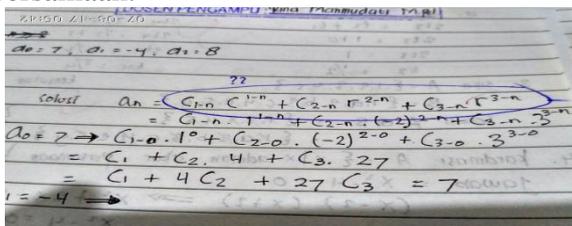


Berdasarkan hasil analisis pekerjaan A₁, diketahui bahwa A₁ telah melakukan penyelesaian dengan runtut, yaitu menuliskan informasi yang diketahui, ditanyakan, dan melakukan komputasi sesuai dengan prosedur untuk menentukan solusi penyelesaian.

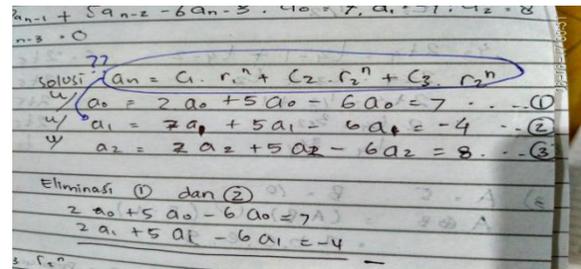
Namun, A₁ melakukan kesalahan ketrampilan proses, dimana mahasiswa belum terampil melakukan perhitungan pada solusi persamaan rekursif, penyebab kesalahan ini karena subjek tidak teliti dalam hal komputasi.



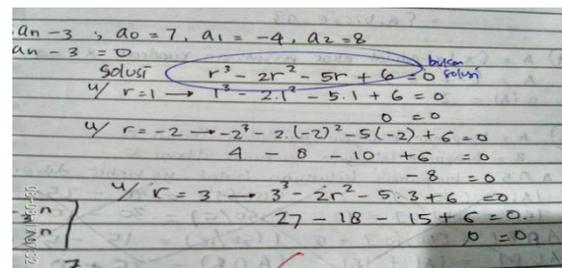
Berdasarkan hasil analisis pekerjaan A₂, diketahui bahwa A₂ belum melakukan penyelesaian dengan runtut, karena mahasiswa tidak tepat dalam menentukan akar persamaan sehingga berakibat pada salahnya bentuk sistem persamaan linear tiga variabel yang terbentuk. Tipe kesalahan yang dilakukan A₂ adalah kesalahan ketrampilan proses, dimana mahasiswa belum terampil melakukan perhitungan mencari akar persamaan pangkat tiga dengan Horner. Hal ini terjadi karena subjek tidak terbiasa menggunakan Horner untuk mencari akar persamaan.



Melihat hasil analisis pekerjaan T₁, diketahui bahwa T₁ melakukan tipe kesalahan konsep, dimana penggunaan rumus untuk menentukan solusi dari fungsi rekursif tidak tepat, sehingga hasil komputasinya salah. Penyebabnya karena subjek lupa pada rumusnya.



Jika dilihat dari hasil analisis pekerjaan T₂, diketahui bahwa T₂ melakukan tipe kesalahan transformasi, yaitu subjek tidak melakukan substitusi pada persamaan yang tepat. Saat dilakukan wawancara, subjek menjelaskan bahwa ia tidak membaca soal dengan lengkap. Sehingga subjek ini juga melakukan tipe kesalahan membaca, yaitu mahasiswa tidak membaca informasi soal sehingga tidak menggunakan informasi tersebut dalam pengerjaan soal yang menyebabkan jawaban menjadi salah. Penyebab dari kesalahan ini karena subjek terburu-buru dalam mengerjakan.



Berdasarkan hasil analisis pekerjaan B₁, diketahui bahwa B₁ melakukan tipe kesalahan konsep, dimana penggunaan solusi penyelesaian fungsi rekursif tidak tepat. Selain itu, B₁ jugamelakukan tipe kesalahan transformasi, yaitu subjek tidak melakukan substitusi pada persamaan yang tepat. Pada hasil wawancara diketahui bahwa ia lupa solusi persamaan rekursif, hanya ingat proses substitusi nilai r.

$$a_n = 2a_{n-1} + 5a_{n-2} - 6a_{n-3}$$

$$a_n - 2a_{n-1} - 5a_{n-2} + 6a_{n-3} = 0$$

$$4/ a_2 = 7 \rightarrow 7 - 2 \cdot 5 - 5 \cdot 7 + 6 \cdot 7 = 0$$

$$7 - 10 - 35 + 42 = 0$$

$$-4 - 8 - 20 + 24 = 0$$

$$4/ a_1 = -4 \rightarrow -4 - 2 \cdot 4 - 5 \cdot 4 + 6 \cdot 4 = 0$$

$$-4 - 8 - 20 + 24 = 0$$

$$4/ a_2 = 8 \rightarrow -8 - 2 \cdot 8 - 5 \cdot 8 + 6 \cdot 8 = 0$$

$$-8 - 16 - 40 + 48 = 0$$

Hasil analisis pekerjaan B₂, menunjukkan bahwa B₂ melakukan tipe kesalahan transformasi, dan kesalahan memahami. Hal itu ditunjukkan pada lembar jawabnya yang menunjukkan bahwa subjek tidak melakukan substitusi pada persamaan yang tepat. Selain itu, subjek juga kurang memahami bagian konsep dasar, subjek tidak mampu menemukan apa yang sebenarnya ditanyakan dan tidak dapat menganalisis informasi awal pada soal sehingga subjek kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan. Saat wawancara B₂ menyatakan bahwa belum paham pada materi ini, sehingga tidak tahu apa yang diinginkan oleh si pembuat soal.

Faktor penyebab kesalahan mahasiswa

Berdasar hasil analisis pekerjaan mahasiswa dan hasil wawancara dengan mahasiswa didapatkan beberapa faktor yang menyebabkan mahasiswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal, yaitu; 1) mahasiswa kurang teliti dalam mengerjakan soal; 2) mahasiswa kurang mampu menangkap informasi soal sehingga tidak dapat menganalisis data-data awal yang disajikan soal; 3) kurangnya penguasaan konsep dasar mahasiswa terhadap materi membuat mahasiswa memilih tidak mengerjakan soal; 4) kurangnya kemampuan mahasiswa dalam perhitungan, terutama proses eliminasi. Beberapa mahasiswa cenderung membiarkan jawabannya kosong,

4. KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, disimpulkan jenis kesalahan yang terdapat pada kedua mahasiswa kategori atas adalah kesalahan ketrampilan proses, dimana mahasiswa tidak teliti dalam melakukan perhitungan. Jenis kesalahan yang didapatkan pada subjek T₁ adalah kesalahan konsep dasar yaitu kesalahan saat penggunaan formula kurang

lengkap. Sedangkan subjek T₂ melakukan dua kesalahan yaitu transformasi dan membaca, karena subjek ini tidak melakukan proses substitusi dan mengaku tidak membaca soal secara teliti. Selanjutnya, kedua mahasiswa kategori bawah melakukan tipe kesalahan konsep dan transformasi, dimana dari data hasil wawancara menyatakan bahwa kedua mahasiswa ini belum paham pada materi ini, dan tidak bisa menangkap informasi dari soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Abdul Halim (2015) yang menyatakan bahwa presentase pebelajar melakukan kesalahan ketrampilan proses lebih tinggi dibanding presentase pebelajar yang melakukan kesalahan transformasi. Oleh sebab itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran matematika diskrit dan perencanaan strategi pembelajaran yang lebih efektif. Natcha (2006) menyatakan bahwa untuk mengatasi tingkat pemahaman pebelajar yang berbeda, kegiatan pembelajaran secara berkelompok dan diskusi dapat digunakan sebagai salah satu solusi untuk memperkecil kemungkinan pebelajar melakukan kesalahan dalam belajar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdul H.A, dan Nur Liyana Z. 2015. *Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction*. Asian Social Science; Vol. 11, No. 21. Canadian Center of Science and Education
- Amin S, dan Hardi Suyitno. 2015. *Learning Therapy For Students In Mathematics Communication Correctly Based-On Application Of Newman Procedure (A Case Of Indonesian Student)*. International Journal of Education and Research. Vol. 3 No. 1. UNNES
- Allan L.W. 2010. *Numeracy, Literacy and Newman's Error Analysis*. Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia 2010, Vol. 33 No. 2, 129 - 148.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003. Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas
- Natcha P, dan Satoshi Nakamura. 2006. *Analysis of Mathematics Performance of*

Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure. Journal of International Cooperation in Education,

Vol.9, No.1, pp.111~122. CICE Hiroshima University
Pateda. 1989. *Analisis kesalahan*. NTT nusa indah