ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA MATERI FUNGSI POLINOMIAL

Amalia Martha Santosa

Universitas Bondowoso, Indonesia
amaliamarthasantosa@gmail.com

Agus Kadarmanto

Universitas Bondowoso, Indonesia
sugadanna@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi fungsi polinomial. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Penelitian ini melibatkan 33 mahasiswa *Offering* BS1 pada mata kuliah matematika dasar I jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang sebagai subjek penelitian. Instrumen yang digunakan adalah soal matematika materi fungsi polinomial dan wawancara. Hasil penelitian berupa jawaban soal matematika materi fungsi polinomial kemudian dianalisis, tiga subjek dipilih untuk diwawancarai berdasarkan hasil jawaban soal matematika materi fungsi polinomial di akhir pembelajaran. Hasil jawaban soal matematika materi fungsi polinomial dan wawancara menunjukkan bahwa 52% siswa mendapatkan nilai di bawah 80. Adapun kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika materi fungsi polinomial diantaranya penggunaan metode horner, pefaktorasi, dan penggunaan aturan tanda Descartes.

Kata kunci: Kesalahan, soal matematika, materi fungsi polinomial.

PENDAHULUAN

Bell (1978:1) menyebutkan bahwa matematika sebagai ilmu yang dinamis dimana matematika akan terus berkembang dari segi metode dan konten sebagai hasil dari penemuan yang berasal dari percobaan dan aplikasi matematis. Menurut pandangan konstruktivisme, pengetahuan yang dimiliki siswa dibentuk oleh dirinya sendiri secara aktif yang tersimpan dalam suatu struktur pengetahuan yang

saling terkait (Hudojo, 1998:4). Pengetahuan matematika siswa dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika di dalam kelas. Komponen yang mempengaruhi pembelajaran meliputi kurikulum, sarana dan prasarana, guru, siswa, dan metode pembelajaran. Menurut buku National Council of Teachers of Mathematics "Siswa harus belajar matematika dengan pemahaman, aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya (NCTM. 2000:20).

Namun, kenyataannya pengetahuan dan pemahaman yang didapatkan dalam pembelajaran matematika masih terdapat kesalahan baik yang dilakukan pendidik maupun peserta didik. Menurut (Kurniasari, 2017:117) kesalahan merupakan bentuk penyimpangan terhadap hal-hal yang benar, prosedur yang telah ditetapkan sebelumnya, atau penyimpangan dari hal yang diharapkan. Dalam pembelajaran matematika kesalahan mempelajari suatu konsep terdahulu akan berpengaruh terhadap pemahaman konsep pada materi berikutnya, dikarenakan matematika merupakan pelajaran yang terstruktur. Marchis (2012) siswa menyelesaikan masalah-masalah supaya memperoleh pengetahuan dan pemahaman lebih mendalam serta mengembangkan kemampuan matematika mereka sendiri. Sehingga, dengan diberikan permasalahan matematika, siswa diharapkan mengembangkan kemampuan matematika dan meningkatkan pemahaman yang dimiliki.

Hal yang menjadi penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal matematika diklasifikasikan menurut Soedjadi(2000:13) yaitu 1) fakta adalah suatu konvensi atau kesepakatan berupa kata-kata maupun simbol-simbol tertentu, 2) konsep adalah ide abstrak yang dibenak oleh fakta dan dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek sebagai contoh dan bukan contoh, 3) operasi adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar dan pengerjaan matematika yang lain, 4) prinsip adalah suatu hubungan antara dua atau lebih objek-objek matematika. Menurut Sabandar (2009) siswa mampu menyelesaikan masalah matematika melalui keterampilan berpikirnya.

Dimana siswa akan mengingat, mengenali hubungan antar konsep, hubungan sebab akibat, hubungan analogi, atau perbedaan, sehingga dapat mempengaruhi siswa dalam pembuatan keputusan secara tepat dan cepat yang dibuatnya sendiri.

Adapun indikator kesalahan yang dilakukakn siswa dalam menyelesaikan soal matematika menurut Subanji yaitu: 1) kesalahan konsep: kesalahan menentukan teorema atau rumus untuk menjawab suatu masalah, penggunaan teorema atau rumus oleh siswa tidak sesuai dengan kondisi prasyarat berlakunya rumus tersebut atau tidak menuliskan teorema, 2) kesalahan menggunakan data: tidak menggunakan data yang seharusnya dipakai, kesalahan memasukkan data ke variabel, menambah data yang tidak diperlukan dalam menjawab suatu masalah, 3) kesalahan interpretasi bahasa: kesalahan dalam menyatakan bahasa sehari-hari dalam bahasa matematika, kesalahan menginterpretasikan simbol-simbol, grafik, dan tabel ke dalam bahasa matematika, 4) kesalahan teknis: kesalahan perhitungan atau komputasi, kesalahan manipulasi operasi aljabar, 5) kesalahan penarikan kesimpulan: melakukan penyimpulan tanpa alasan pendukung yang benar, melakukan penyimpulan pernyataan yang tidak sesuai dengan penalaran logis.

Penelitian yang berkaitan dengan kesalahan siswa diantaranya Subanji (2013). Hasil dari penelitian bahwa karakteristik kesalahan berpikir siswa dalam mengonstruksi konsep matematika pada operasi bilangan adalah perkalian didahulukan dari penjumlahan dan operasi dalam kurung didahulukan. Penelitian lainnya dilakukan oleh Roselizawati (2014), bahwa kesalahan siswa itu unik dan mencerminkan pemahaman mereka tentang konsep, masalah, atau prosedur.

Hasil penelitian yaitu penyebab kesalahan yang ditunjukkan pada tes yaitu pengurangan pecahan atau perkalian desimal, siswa harus memiliki kemampuan yang baik dalam konsep bilangan karena jika siswa tidak menguasai hal tersebut mereka akan kesulitan mengerjakan soal tentang pecahan dan desimal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Creswell (2009:22) penelitian kualitatif merupakan sarana untuk memahami makna dari suatu individu atau kelompok dalam permasalahan sosial manusia. Penelitian kualitatif bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian, misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan secara holistik dalam bentuk deskripsi pada konteks khusus yang alamiah dan memanfaatkan berbagai metode ilmiah (Moleong, 2012:6). Penelitian kualitatif melibatkan pertanyaan dan prosedur dari suatu individu atau kelompok, kemudian dianalisis dan peneliti membuat interpretasi data. Metode deskriptif merupakan suatu metode yang meneliti sekelompok manusia, objek, kondisi, sistem pemikiran, maupun suatu kelas pada masa sekarang (Nazir, 2005:54). Sedangkan menurut Arikunto (2000:309) penelitian deskriptif adalah penelitian yang menggambarkan tentang kondisi atau gejala apa adanya tentang suatu variabel tertentu.

Subjek penelitian yaitu 33 mahasiswa *offering* B S1 pada matakuliah matematika dasar I jurusan

pendidikan matematika Universitas Negeri Malang. Data diperoleh melalui hasil respon jawaban soal pada materi fungsi polinomial, dan wawancara. Masalah soal yang diberikan adalah empat masalah materi fungsi polinomial berderajat tiga dan empat. Wawancara digunakan untuk menggali lebih dalam dari hasil respon jawaban mahasiswa pada soal yang diberikan. Setelah mengetahui jawaban soal dari mahasiswa, dilakukan pemilihan subjek wawancara sebanyak tiga mahasiswa berdasarkan hasil jawaban soal fungsi polinomial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal, dan wawancara. Hasil jawaban soal untuk mengetahui kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan empat soal pada materi fungsi polinomial berderajat tiga dan empat. Kemudian ditindaklanjuti dengan wawancara terhadap subjek terpilih yang bertujuan untuk menggali dan mengungkap kesalahan mahasiswa atas apa yang telah dikerjakan pada soal sebelumnya.

Hasil yang didapatkan dari data soal dianalisis untuk mendapatkan deskripsi tentang kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan empat soal pada materi materi fungsi polinomial berderajat tiga dan empat. Setelah dianalisis, dipilih tiga orang subjek berdasarkan hasil jawaban soal. Berikut ini akan dideskripsikan hasil dari jawaban soal materi fungsi polinomial berderajat tiga dan empat beserta hasil dari wawancara.

1. Jawaban mahasiswa pada soal 1.a.

1. $f(x) = 2x^3 + 3x^2 + 18x + 27$.
Tentukan:
a) Pembuat nol dg aturan tanda Descartes

Total byte Pembuat nol	3	
R ⁺	0	0
R ⁻	3	0
NR	0	3

$P(-x) = \ominus \oplus \ominus \oplus$

Pr

Pada soal 1.a, setelah dianalisis empat mahasiswa tidak mampu menyajikan konsep dan menampilkan prosedur aturan tanda Descartes secara tepat. Aturan tanda Descartes merupakan materi baru bagi mahasiswa. Sehingga, mereka kesulitan dan belum sepenuhnya memahami konsep aturan tanda Descartes dengan baik. Dilihat dari hasil jawaban mahasiswa di atas, mahasiswa mampu memahami maksud dari soal, mahasiswa menggunakan konsep dari aturan tanda Descartes. Ketika menentukan banyaknya pembuat nol pada real positif, mahasiswa melakukannya dengan benar. Namun, ketika menentukan banyaknya pembuat nol pada real negatif, mahasiswa kurang tepat menjawabnya. Kesalahan yang dilakukan adalah dalam menentukan banyaknya pembuat nol pada bilangan real negatif. Mahasiswa tidak teliti tentang perubahan tanda pada siswa kolom kedua. Seharusnya bilangan real negatif adalah 1 bukan 0. Hal ini juga berakibat pada pembuat nol non real. Sehingga, jawaban akhir siswa kurang tepat.

Pada tahap wawancara, tahap awal dalam menyelesaikan soal, mahasiswa memahami maksud dari soal dan mahasiswa mengetahui menggunakan cara apa untuk menyelesaikan. Tahap pertama mahasiswa mampu menentukan banyak pembuat nol real negatif sebanyak 0 berdasarkan perubahan tanda pada $f(x)$. Kemudian, mahasiswa kesulitan pada bagian aturan tanda Descartes. Saat menentukan real negatif, mahasiswa melakukan substitusi $f(-x)$ namun mahasiswa tidak teliti pada saat

pengurangan kolom kedua pada banyaknya pembuat nol real negatif. Setelah itu, mahasiswa kesulitan setelah menyelesaikan pada tabel karena terjadi salah input seharusnya 1 ditulis 0. Di bagian akhir, mahasiswa bingung saat membuktikan fungsi polinomial dengan hasil yang diperoleh pada tabel Descartes.

3. Jawaban mahasiswa pada masalah rutin 1.b.

$$f(x) = x^3 + 3x^2 + 7x + 27$$

$$x^2(2x+3) + 9(2x+3)$$

$$(x^2+9)(2x+3)$$

$$f(x) = (x+3i)(x-3i)(x+\frac{3}{2})$$

Pada soal 1.b, setelah dianalisis empat mahasiswa tidak mampu menyajikan jawaban secara tepat. Dilihat dari hasil jawaban mahasiswa di atas, mahasiswa mampu memahami maksud dari soal, mahasiswa menggunakan konsep pemfaktoran dengan metode *grouping*. Mahasiswa mampu menemukan pemfaktoran dari fungsi polinomial. Kesalahan yang dilakukan adalah mahasiswa tidak menuliskan pembuat nolnya. Mahasiswa sudah mampu dalam memfaktorkan dengan cara *grouping*, dan menemukan faktorisasinya. Namun mahasiswa kurang lengkap menuliskan selesaiannya yaitu pembuat nol pada fungsi polinomial. Satu mahasiswa menjawab kurang tepat dikarenakan

pada bagian aturan tanda Descartes. Saat menentukan real negatif, mahasiswa melakukan substitusi $f(-x)$, Pada saat menyubstitusi x menjadi $-x$ mahasiswa tidak teliti, seharusnya tanda ketika disubstitusi yaitu $P(-x) = + + + + -$. Kesalahan mahasiswa pada suku ketiga. namun mahasiswa tidak teliti pada saat pengurangan kolom kedua pada banyaknya pembuat nol real

negatif. Setelah itu, mahasiswa kesulitan setelah menyelesaikan pada tabel karena terjadi salah input seharusnya 1 ditulis 0. Di bagian akhir, mahasiswa bingung saat membuktikan fungsi polinomial dengan hasil yang diperoleh pada tabel Descartes.

5. Jawaban mahasiswa pada soal 2.b

b.) Pembuat nol faktorisasi lengkap

	3	-7	6	-28	-24	
3		9	6	36	24	+
	3	2	12	8	0	

$$(x-3)(3x^3+2x^2+12x+8)$$

$$(x-3)(3x^3+12x+2x^2+8)$$

$$(x-3)(3x(x^2+4))($$

Pada soal 2.b, setelah dianalisis 12 mahasiswa tidak mampu menyajikan jawaban secara tepat. Dilihat dari hasil jawaban mahasiswa di atas, kesalahan yang dilakukan adalah mahasiswa tidak mampu melanjutkan fungsi polinomial setelah pada langkah pertama diselesaikan dengan metode horner, mahasiswa menuliskan hasil dari metode horner, namun setelah itu, mahasiswa kesulitan memfaktorkan dan menemukan faktorisasinya. Mahasiswa kurang lengkap menuliskan selesaiannya yaitu pembuat nol pada fungsi polinomial. Kesalahan mahasiswa lainnya pada tahap metode horner saja atau pemfaktoran saja. Sehingga, jawaban akhir siswa tidak tepat.

Pada tahap wawancara, tahap

awal dalam menyelesaikan soal, mahasiswa memahami maksud dari soal dan mahasiswa mengetahui menggunakan cara apa untuk menyelesaikan. Tahap pertama mahasiswa mampu menggunakan konsep metode horner. Setelah menemukan pemfaktoran dengan metode horner, mahasiswa kurang mampu dalam menyelesaikan fungsi polinomial dengan metode horner. Dalam menggunakan metode horner mahasiswa mencoba satu-satu bilangan yang pas sebagai faktor dari fungsi polinomial. Sehingga, hal itu membutuhkan pemikiran yang lama. Mahasiswa lain juga mencoba-mencoba menggunakan pemfaktoran *grouping* sama seperti soal 1.b. Namun, untuk soal 2.b tidak dapat dilakukan pemfaktoran dengan metode *grouping*

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan sebagai berikut.

Hasil penelitian secara keseluruhan 52% mahasiswa mendapatkan nilai dibawah 80. Adapun kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika pada materi fungsi polinomial khususnya derajat tiga dan empat dapat disimpulkan berikut.

1. Pada soal 1.a, setelah dianalisis kesalahan empat mahasiswa tidak mampu menyajikan konsep aturan tanda descartes secara tepat. Prosentase mahasiswa mendapatkan nilai dibawah 80 yaitu 12%,
2. Pada Pada soal 1.b, setelah dianalisis kesalahan empat mahasiswa tidak mampu menentukan pembuat nol baik dengan metode horner maupun pemfaktoran secara tepat. Prosentase mahasiswa mendapatkan nilai dibawah 80 yaitu 12%,
3. Pada Pada soal 2.a, setelah dianalisis kesalahan tiga mahasiswa tidak mampu menyajikan konsep aturan tanda descartes secara tepat. Prosentase mahasiswa mendapatkan nilai dibawah 80 yaitu 9%,
4. Pada Pada soal 2.b, setelah dianalisis kesalahan 12 mahasiswa tidak mampu menentukan pembuat nol diawali langkah metode horner kemudia metode pemfaktoran belum tepat. Mahasiswa kurang lengkap menuliskan selesaiannya yaitu pembuat nol pada fungsi polinomial. Kesalahan mahasiswa lainnya pada tahap metode horner saja atau pemfaktorannya saja. Prosentase mahasiswa

mendapatkan nilai dibawah 80 yaitu 36%.

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini, saran yang dapat dipertimbangkan sebagai berikut: 1)perlu diadakan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan kesalahan mahasiswa untuk materi lainnya, karena kesalahan mahasiswa berasal dari pemahaman konsep dan prosedural mahasiswa penting untuk menyelesaikan permasalahan baik soal rutin maupun non rutin, 2)dosendiharapkan memberikan pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan prosedural mahasiswa secara utuh sehingga dapat meminimalisir kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal, 3) mahasiswa diharapkan untuk lebih melatih kemampuan pemahaman konsep dan prosedural khususnya pada materi fungsi polinomial dan materi lainnya sehingga dapat meminimalisir kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 2000. Manajemen Penelitian. Jakarta: Rineka Cipta.
- Beecher, J. 2012. *Algebra and Trigonometry*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Creswell, J.W. 2009. *Research Design (Third Edition)*. California: SAGE Publication, Inc.
- Hudojo, H. 1998. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniasari, I. 2007. *Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP Negeri 16 Surabaya dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Non Linier Dua Variabel*. Tesis tidak dipublikasikan, Surabaya:

- Unesa.
- Marchis, I. 2012. Non Routine Problems in Primary Mathematics Workbook From Romania. *Journal of Acta Didactica Napocensia*. 5(3): 49-56.
- Moleong, L. J. 2012. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Roselizawati, 2014. Understanding Students Mathematical Errors and Misconceptions: The Case of Year 11 Repeating Students. *Mathematics Education Trends and Research*. 2014(2014):1-10.
- Sabandar, J. 2009. Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika. Diakses 23 Oktober 2017. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/194705241981031JOZUA_SABANDAR/KUMPULAN_MAKALAH_DAN_JURNAL/Berpikir_Reflektif2.pdf.
- Soedjadi, R. 2000. Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia. Surabaya: IKIP Surabaya.
- Subandi, 2013. Karakteristik Kesalahan Berpikir Siswa Dalam Mengonstruksi Konsep Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 9(2): 208-217.