

KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL SUDUT PADA SEGITIGA DAN POLIGON CEMBUNG BERDASARKAN TAHAPAN NEWMAN

Atik Khorium Nisak¹⁾, Aulia Rahmi Lubis²⁾, Gilbert Orapel³⁾, Sukoriyanto⁴⁾, Kridha Pusawidjayanti⁵⁾

^{1,2,3,4,5)} Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Malang

Email: ¹⁾atik.khoirun.2003118@students.um.ac.id

²⁾aulia.rahmi.2003118@students.um.ac.id

³⁾gilbert.oraple.2003117@students.um.ac.id

⁴⁾sukoriyanto.fmipa@um.ac.id

⁵⁾kridha.pusawidjayanti.fmipa@um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi sudut pada segitiga dan poligon cembung berdasarkan tahapan Newman. Pendekatan penelitian menggunakan pendekatan kualitatif jenis deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan pada mata kuliah pengantar geometri program studi S1 Pendidikan Matematika offering D Universitas Negeri Malang dengan jumlah mahasiswa sebanyak 34 mahasiswa. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 mahasiswa yang banyak melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal sudut pada segitiga dan poligon cembung. Hasil penelitian diperoleh bahwa jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal materi sudut pada segitiga dan poligon cembung berdasarkan tahapan Newman adalah kesalahan transformasi, dan kesalahan keterampilan proses.

Kata kunci : kesalahan siswa, sudut segitiga, poligon cembung tahapan Newman

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu pengetahuan umum yang menjadi dasar pada kemajuan teknologi masa kini. Matematika memiliki peranan penting di berbagai disiplin keilmuan seperti pada komunikasi sains, matematika merupakan alat bantu yang sangat berguna untuk memahami pola-pola yang terbentuk sehingga matematika melalui kegunaannya untuk memahami pola-pola yang terbentuk berguna sebagai pembiasaan diri berpikir logis dan inovatif [1]. Salah satu cabang dari matematika adalah geometri. Geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, seperti contohnya yaitu bidang, pola, diagram, dan pemetaan [2]. Dalam pembelajaran matematika, tujuan pembelajaran geometri menurut Clements [3] yaitu untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi spasial mengenai dunia nyata, menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan dalam mempelajari matematika lanjut, serta mengajarkan cara membaca dan menginterpretasikan argumen matematika. Berdasarkan hal tersebut dapat terlihat bahwa pembelajaran geometri memberi kesempatan siswa untuk mengembangkan proses berpikir dalam memahami konsep geometri.

Salah satu mata kuliah dasar geometri yang ditempuh mahasiswa semester I prodi S1 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Malang adalah mata kuliah Pengantar Geometri. Mata kuliah ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa memahami konsep matematika, mengevaluasi bukti dan argumen matematika, memilih dan menggunakan

berbagai metode pembuktian, melakukan pengukuran bangun geometri serta mengomunikasikan gagasan menggunakan simbol, tabel, dll. Akan tetapi sampai saat ini geometri masih menjadi salah satu mata kuliah yang sulit untuk dipahami bagi mahasiswa, hal ini terlihat dari rendahnya nilai pengantar geometri khususnya pada materi sudut segitiga dan poligon cembung. Mereka mengungkapkan bahwa salah satu kesulitan yang dialami adalah ketika pembuktian teorema, mengerjakan soal-soal pembuktian, penggunaan simbol, serta mengkonstruksi gambar. Berdasarkan kesulitan tersebut, maka beberapa mahasiswa melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal-soal yang sudah diberikan

Selain itu Suci dan Chandra [4] menganalisa bahwa faktor-faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika meliputi : Minimnya kemampuan menyusun makna kata yang dipikirkan kedalam bentuk matematika, kurang teliti, dan dari semua faktor penyebab kesalahan siswa paling banyak adalah karena kurang memahami soal yang diberikan. Puspitarini [5] menyatakan bahwa ketika siswa menyelesaikan soal cerita matematika, siswa melakukan kesalahan dalam menuliskan apa yang diketahui dalam soal, salah dalam membuat model matematika, salah dalam menyelesaikan model matematika, dan salah dalam membuat kesimpulan jawaban akhir soal. Yessi Rosalina [6] menyatakan bahwa bentuk-bentuk kesalahan yang dilakukan siswa bergaya belajar visual dalam menyelesaikan soal cerita adalah sebagai berikut : Tahap transformasi, tahap keterampilan proses, dan tahap penulisan jawaban akhir

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kesalahan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri khususnya pada materi sudut segitiga dan poligon cembung. Dengan teridentifikasinya jenis-jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa tersebut maka diharapkan dapat memberikan informasi serta solusi tentang kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri khususnya pada materi sudut segitiga dan poligon cembung

METODE

Penelitian ini dikategorikan dalam penelitian dengan pendekatan kualitatif yang bermaksud memahami apa saja yang dialami oleh subjek penelitian misalnya, tindakan, persepsi, motivasi dan lain lain yang dideskripsikan dalam bentuk kata-kata serta disandarkan pada konteks yang alamiah dengan menggunakan berbagai metode ilmiah. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, karena peneliti mendeskripsikan kesalahan yang dialami mahasiswa ketika menyelesaikan soal materi sudut pada segitiga dan poligon cembung. Terdapat dua jenis instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen utama dan instrumen pendukung. Keterlibatan peneliti secara langsung dalam proses penelitian menjadikan peneliti sebagai instrumen utama, sedangkan instrumen pendukung terdiri atas soal tes tertulis dan pedoman wawancara

Subjek dalam penelitian ini adalah 3 mahasiswa S1 Pendidikan Matematika Offering D tahun ajaran 2021/2022 yang melakukan banyak kesalahan dalam mengerjakan soal sudut pada segitiga dan poligon cembung. Selanjutnya teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu tes geometri materi sudut pada segitiga dan poligon cembung dan teknik wawancara yang dilaksanakan berdasarkan pedoman yang telah disusun peneliti. Tujuan dari dilakukannya tes tersebut adalah untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal geometri khususnya materi sudut pada segitiga dan poligon cembung. Sedangkan tujuan dilakukan wawancara adalah untuk mempermudah peneliti dalam menggali informasi dari mahasiswa mengenai tes geometri yang telah dilakukan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan triangulasi data yang meliputi reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Matematika berdasarkan Tahapan Newman

Kesalahan merupakan penyimpangan dari suatu hal yang benar atau dari hal yang telah disepakati [7]. Setiap proses pembelajaran selalu diharapkan sesuai dengan kebenaran yang telah disepakati, namun realita dalam proses pembelajaran adalah apa yang diharapkan tersebut tidak selalu terjadi. Akan muncul kesalahan yang dilakukan siswa sehingga menghambat berjalannya proses pembelajaran. Salah satu letak kesalahan yang sering terjadi adalah ketika siswa menyelesaikan soal matematika khususnya materi geometri. Oleh karena itu perlu untuk menganalisa kesalahan yang dilakukan mahasiswa sehingga pada pembelajaran selanjutnya dapat menghindari terjadinya kesalahan yang sama.

Newman [9] mengemukakan bahwa setiap siswa yang akan menyelesaikan masalah matematika soal matematika harus memiliki lima tahapan yaitu : membaca (*reading*), memahami (*comprehension*), transformasi (*transformasion*), keterampilan proses (*process skill*), dan penarikan kesimpulan (*encoding*). Putri dan Budiarto [9] memaparkan indikator kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berdasarkan tahapan Newman adalah seperti pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Infikator Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Tahapan Newman

Tahapan Menyelesaikan Soal Cerita	Indikator Kesalahan
Membaca (<i>Reading</i>)	Siswa tidak menemukan kata kunci dalam soal Siswa tidak dapat memahami sebuah kata atau kalimat dalam soal
Memahami (<i>Comprehension</i>)	Siswa tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dalam soal. Siswa tidak menuliskan secara lengkap informasi yang diketahui dalam soal. Siswa menuliskan informasi yang diketahui tidak sesuai dengan permintaan soal. Siswa menuliskan apa yang diketahui dalam bentuk simbol tanpa adanya keterangan. Siswa menuliskan apa yang diketahui, namun tidak menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal Siswa menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal menggunakan simbol yang dibuat sendiri tanpa adanya keterangan Siswa menuliskan apa yang ditanyakan tidak sesuai dengan permintaan soal
Transformasi (<i>Transformation</i>)	Siswa sama sekali tidak menuliskan langkah dalam menyelesaikan soal. Siswa menuliskan metode yang tidak tepat dalam menyelesaikan soal Siswa tidak dapat menjelaskan metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal Siswa tidak lengkap menuliskan metode karena tidak menulis rumus matematika yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal

Keterampilan (Process Skill)	Proses	Siswa melakukan kesalahan dalam menghitung Siswa tidak melanjutkan langkah penyelesaian berdasarkan metode yang dipilih. Siswa tidak menuliskan tahapan dalam menghitung. Siswa tidak dapat menjelaskan tahapan perhitungan dengan tepat Siswa salah menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar
Penulisan Jawaban Akhir (Encoding)	Akhir	Siswa tidak menuliskan jawaban akhir yang tidak sesuai dengan konteks soal. Siswa tidak menuliskan satuan yang sesuai. Siswa tidak dapat menjelaskan jawaban akhir dengan tepat

Identifikasi Jenis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri khususnya materi Sudut pada Segitiga dan Poligon Cembung

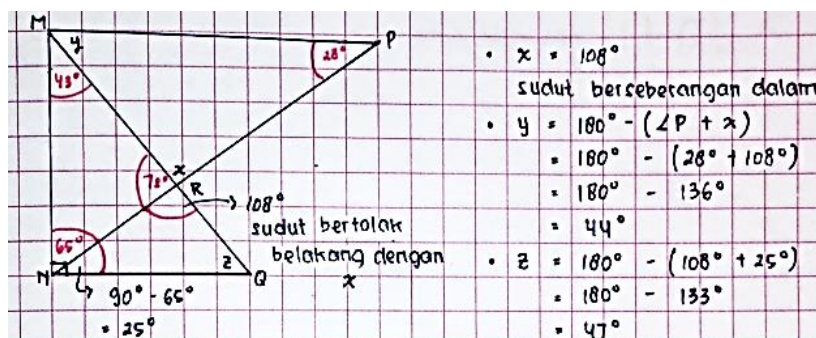
Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai identifikasi jenis kesalahan yang dilakukan mahasiswa berdasarkan jawaban tertulis dan wawancara mahasiswa sesuai dengan tahapan Newman. Berikut paparan jenis kesalahan subjek berdasarkan tahapan Newman yang disajikan pada Tabel 2.2 berikut

Tabel 2.2 Jenis Kesalahan Subjek Penelitian dalam Menyelesaikan Soal Cerita berdasarkan Tahapan Newman

	Tahap membaca	Tahap memahami	Tahap transformasi	Tahap keterampilan proses	Tahap penulisan jawaban akhir
DA	-	-	✓	✓	-
UD	-	-	-	✓	-
CA	-	-	✓	✓	-

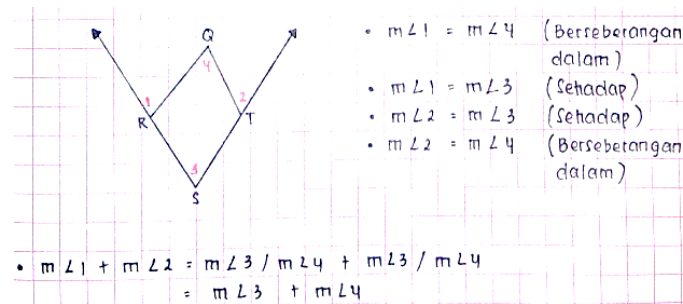
Kesalahan Subjek DA

Subjek DA melakukan kesalahan pada tahap transformasi di soal nomor 1 dan tahap keterampilan di soal nomor 2. Pada soal nomor 1, subjek DA melakukan kesalahan transformasi dikarenakan tidak menuliskan metode yang digunakan dengan jelas dan juga tidak menuliskan teorema yang dirujuk dalam penyelesaian soal tersebut. Kesalahan subjek DA dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut



Gambar 2.1 Kesalahan subjek CA pada soal nomor 1

Selanjutnya pada soal nomor 2, subjek *DA* melakukan kesalahan keterampilan dikarenakan salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar dalam menyelesaikan soal tersebut. Subjek *DA* menyatakan bahwa hubungan sudut 1 dan sudut 4 adalah bersebrangan dalam, akan tetapi pada soal tidak disebutkan bahwa ruas garis *RS* dan *QT* sejajar, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa subjek *DA* kurang tepat dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar dalam menyelesaikan soal tersebut. Kesalahan subjek *DA* dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut



Gambar 2.2 Kesalahan subjek *DA* pada soal nomor 2

Kesalahan Subjek *UD*

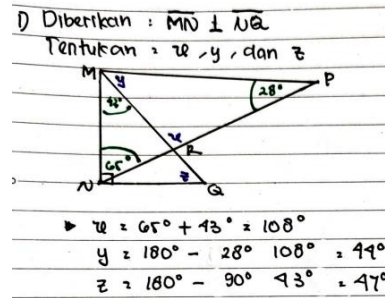
Sama halnya dengan subjek *DA*, subjek *UD* melakukan kesalahan pada tahap keterampilan di soal nomor 2. Pada soal nomor 2, subjek *UD* melakukan kesalahan keterampilan dikarenakan salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar dalam menyelesaikan soal tersebut. Subjek *UD* menyatakan bahwa karena *RSTQ* merupakan segiempat maka menyebabkan sisi *RQ* sejajar dengan *RT* dan *RS* sejajar dengan *QT*. Hal tersebut tidak sesuai dengan definisi segiempat. Akibat kesalahan tersebut, selanjutnya subjek *UD* menyatakan bahwa hubungan sudut 1 dan sudut 3 adalah sudut dalam sepihak, sehingga dalam hal ini dapat dikatakan bahwa subjek *UD* kurang tepat dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar dalam menyelesaikan soal tersebut. Kesalahan subjek *UD* dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut

2. Diberikan :
- Segiempat *RSTQ* dengan sudut luar sudut *s* berada di titik *R* dan *T*
- Tentukan : besar sudut 1 + besar sudut 2 = besar sudut 3 + besar sudut 4
- Jawab :
- Diketahui segiempat *RSTQ*, sehingga *RQ* sejajar dengan *ST* dan *RS* sejajar dengan *QT* (sifat segiempat)
 - Besar sudut 3 \cong besar sudut 4 (sifat segiempat, sudut yang berhadapan sama besar)
 - Garis *RQ* sejajar dengan garis *ST* dan garis *RS* merupakan garis transversal yang melewati garis *RQ* dan *ST* sehingga besar sudut 1 \cong sudut 3 (sudut dalam sepihak)
 - Garis *RQ* sejajar dengan garis *ST* dan garis *QT* merupakan garis transversal yang melewati garis *RQ* dan *ST* sehingga besar sudut 2 \cong sudut 4 (sudut dalam sepihak)
 - Besar sudut 1 \cong besar sudut 2 \cong besar sudut 3 \cong besar sudut 4 (sifat transitif)
 - Sehingga, besar sudut 1 + besar sudut 2 = besar sudut 3 + besar sudut 4

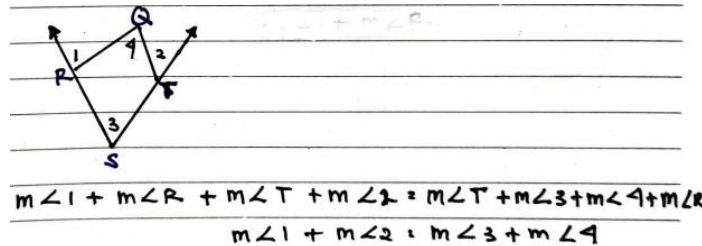
Gambar 2.2 Kesalahan subjek *UD* pada soal nomor 2

Kesalahan Subjek *CA*

Subjek *CA* melakukan kesalahan pada tahap transformasi di soal nomor 1 dan 2. Pada soal nomor 1 dan 2 subjek *CA* melakukan kesalahan dikarenakan tidak menuliskan metode yang digunakan dengan jelas dan juga tidak menuliskan teorema yang dirujuk dalam penyelesaian soal tersebut. Kesalahan subjek *CA* dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan Gambar 2.4



Gambar 2.3 Kesalahan subjek CA pada soal nomor 1



Gambar 2.4 Kesalahan subjek CA pada soal nomor 2

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan peneliti, maka diperoleh kesimpulan bahwa kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan soal sudut pada segitiga dan poligon cembung berdasarkan tahapan Newman diantaranya kesalahan transformasi dan kesalahan keterampilan. Subjek yang melakukan kesalahan transformasi dikarenakan tidak menuliskan metode yang digunakan dengan jelas dan juga tidak menuliskan teorema yang dirujuk dalam penyelesaian soal yang diberikan. Sedangkan subjek yang melakukan kesalahan keterampilan dikarenakan salah dalam menggunakan kaidah atau aturan matematika yang benar dalam menyelesaikan soal yang diberikan.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya yang akan melakukan penelitian lebih lanjut sebaiknya dalam memilih materi yang akan diteliti lebih disesuaikan dengan teori kesalahan yang digunakan. Seperti contohnya untuk teori kesalahan Newman seperti ini dapat dilakukan pada jenis soal cerita agar dapat lebih terlihat kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] BSNP. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.
- [2] Razak, F., Sutrisno, A.B., & Immawan, A.Z. 2017. *Analisis Tingkat Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau Dari Gaya Kognitif*. Prosiding Seminar Nasional, 3 (1).
- [3] Clement, M.A. 1980. *Analysing Children Errors On Written Mathematical Tasks*. Educational Studies In Mathematics.
- [4] Suci, B., & Chandra, T. D. 2012. *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman (Studi Kasus MAN Malang 2 Batu)*. Jurusan Matematika Universitas Negeri Malang 9(1)
- [5] Puspitarini, R. T. A. D., & Masriyah. 2017. *Analisis Kesalahan Siswa dalam*



- Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Aljabar. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika.* 65-70.
- [6] Rosalina, Y. 2018. *Kesalahan Siswa Kelas VII SMPN 6 Malang Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pecahan Berdasarkan Tahapan Newman Ditinjau Dari Gaya Belajar.* Jurusan Matematika Universitas Negeri Malang. Malang, 51.
- [7] Abdurrahman, M. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- [8] Praktipong, N. , & Satoshi, N. 2006. *Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure.* Journal of International Cooperation in Education, 9 (1), 114.
- [9] Putri, A M, & Budiarto M. 2017. *Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman.*