

IDENTIFICATION OF STUDENT ERRORS IN SOLVING THE PROBLEM ON THE MATERIAL OF COMPOSING AN EQUIVALENT FORCE IN THE TENTH GRADE OF CONSTRUCTION AND PROPERTY BUSINESS SMK NEGERI 1 PALANGKA RAYA

IDENTIFIKASI KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PADA MATERI MENYUSUN GAYA YANG SETARA DI KELAS BISNIS KONSTRUKSI DAN PROPERTI SMK NEGERI 1 PALANGKA RAYA

Hari Fansyah¹, Pantur Pandiangan², Samuel Layang³

¹Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Jurusan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya

e-mail: Hary.fansyah@gmail.com

ABSTRACT

This study is descriptive research with a quantitative approach, the research subjects as many as 131 students from 7 different skill program classes in class XII SMK N 1 Palangka Raya. The questionnaire uses a likert scale and is created in the form of a Google form, then distributed online to students. After that, the data is analyzed using the achievement degree formula (DP) and multiple linear regression analysis. The results showed that the average percentage of interest of students of SMK N 1 Palangka Raya towards the selection of Program Building Engineering Education Study of Palangka Raya University amounted to 72.67% and belonged to the category of quite in demand. While the factors that affect the interest of students of SMK N 1 Palangka Raya continue their studies in the Building Engineering Education Study Program of The University of Palangka Raya, namely self-motivation factors, opportunity factors, social environmental factors and institutional factors are simultaneously indicated with a significance value of less than 0.05 and $F_{\text{calculated}}$ greater than F_{table} (41,898 > 2.44). The most partially significant factor is the institutional factor with $t_{\text{calculated}}$ value greater than the t_{table} value (7.605 > 1.97897). This research can be developed again, considering that only 55.7% of the free variables discussed in this study are able to explain bound variables, in addition this study can be used as an evaluation material on improving the promotion of PTB UPR Study Program.

Keywords: Interests, Vocational School, Building Engineering Education

PENDAHULUAN

Mekanika teknik atau dikenal juga sebagai mekanika rekayasa merupakan bidang ilmu utama untuk perilaku struktur, atau mesin terhadap beban yang bekerja padanya. Perilaku struktur tersebut umumnya adalah lendutan dan gaya-gaya (gaya reaksi dan gaya internal). Pada mata pelajaran mekanika teknik pada sekolah menengah kejuruan SMK Negeri 1 Palangka Raya program keahlian Bisnis Konstruksi dan Properti di pelajari di kelas X. Mata pelajaran mekanika teknik termasuk dalam kelompok mata pelajaran kompetensi dasar keahlian yang wajib dipelajari oleh setiap peserta didik. Ilmu mekanika teknik akan membantu peserta didik dalam memahami materi mata pelajaran lainnya yang berkaitan dengan perencanaan kekuatan bangunan. Mengingat pentingnya manfaat mekanika teknik dalam perancangan bangunan, maka perlu adanya pemahaman yang mendalam pada diri peserta didik.

Tercapainya tujuan pembelajaran mekanika teknik dapat dilihat dari prestasi belajar siswa. Untuk mencapai hasil belajar yang baik, siswa dituntut untuk dapat menyelesaikan berbagai jenis soal, baik berupa soal dalam bentuk uraian. Soal yang berbentuk uraian mempunyai peranan penting dalam pembelajaran mekanika teknik karena sangat bermanfaat untuk perkembangan proses berpikir siswa karena diperlukan langkah-langkah

penyelesaian yang membutuhkan pemahaman dan penalaran. Namun kenyataannya, banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikannya.

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti pada waktu PPL di kelas X Bisnis Konstruksi dan Properti SMK Negeri 1 Palangka Raya sebagian besar siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk uraian pada mata pelajaran mekanika teknik. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran mekanika teknik kelas X Teknik Konstruksi Kayu SMK Negeri 1 Palangka Raya diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk uraian. Pada umumnya kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal uraian dibagi dalam empat kriteria yaitu kesalahan siswa dalam memahami soal, kesalahan dalam membuat model matematika, kesalahan melakukan perhitungan dan kesalahan dalam membuat kesimpulan. Siswa diduga masih banyak mengalami kesulitan dalam memahami soal dalam bentuk uraian sehingga masih banyak melakukan kesalahan dalam perhitungan.

Siswa yang mengalami kesulitan pada materi menyusun gaya yang setara merupakan salah satu masalah dalam proses pembelajaran, sebab siswa tersebut akan mengalami kesulitan dalam memahami materi selanjutnya, seperti konstruksi balok sederhana sehingga mengakibatkan rendahnya prestasi belajar siswa dan pengaruh terhadap keberhasilan siswa bahkan menimbulkan sikap ketidaksukaan siswa terhadap mata pelajaran mekanika teknik.

Menurut Sugihartono (2006: 171), "Identifikasi adalah penentuan jenis masalah atau kelainan atau ketidakmampuan dengan meneliti latar belakang penyebabnya atau dengan cara menganalisis gejala-gejala yang tampak". Kesalahan menurut Kamus Bahasa Indonesia (2008: 1247), "Berasal dari kata dasar "salah" yang artinya tidak benar, tidak betul atau keliru". Jadi, kesalahan dalam menyelesaikan soal uraian mekanika teknik berarti siswa tidak benar dalam menyelesaikan soal uraian mekanika teknik. Jadi, identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal menyusun gaya yang setara adalah penentuan jenis kekeliruan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal uraian materi tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas maka peneliti ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan Mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal uraian pada materi menyusun gaya yang setara di kelas X Bisnis Konstruksi dan Properti SMK Negeri 1 Palangka Raya.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode dan pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Moleong (2012: 9) menyatakan bahwa "Dalam penelitian kualitatif, peneliti sendiri atau dengan bantuan orang lain merupakan alat pengumpul data utama. Hal itu dilakukan karena, jika memanfaatkan alat yang bukan manusia dan mempersiapkan dirinya terlebih dahulu sebagai yang lazim digunakan dalam penelitian klasik, maka sangat tidak mungkin untuk mengadakan penyesuaian terhadap kenyataan-kenyataan yang ada di lapangan". Data kualitatif berupa kata-kata atau narasi, baik dari wawancara mendalam maupun observasi.

Tempat penelitian yaitu kelas X Bisnis Konstruksi dan Properti SMK Negeri 1 Palangka Raya. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018. Adapun populasi penelitian ini adalah siswa kelas X Bisnis Konstruksi dan Properti dengan jumlah 24 siswa, namun populasi yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 23 orang siswa dikarenakan satu siswa tidak hadir. Adapun dalam penentuan subjek untuk wawancara dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan secara jelas dan mendalam. Penentuan subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan cara purposive sampling. Subjek penelitian ditentukan berdasarkan orang yang dianggap paling tahu tentang informasi yang dibutuhkan dalam penelitian, sehingga akan memudahkan peneliti dalam menelusuri situasi yang diteliti. Sehingga, peneliti menentukan subjek untuk wawancara dalam penelitian ini berjumlah 4 orang. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan orang yang memiliki informasi yang dibutuhkan oleh peneliti.

Jumlah siswa yang diwawancarai yaitu 4 orang siswa yang memenuhi kriteria sebagai berikut: (1) 4 orang subjek ini karena menurut peneliti sudah cukup mewakili tiap-tiap kesalahan dalam menyelesaikan soal mekanika teknik ditinjau dari aspek memahami soal, membuat model matematika, melakukan perhitungan dan membuat kesimpulan; (2) Memilih siswa yang memiliki kemampuan berkomunikasi yang baik. Artinya siswa dapat menyampaikan ide yang dipikirkan dan dilakukannya pada waktu menyelesaikan soal mekanika teknik. Kemampuan komunikasi siswa bisa didapat dari keterangan guru mengajar; (3) Konfirmasi dengan guru mata pelajaran mekanika teknik untuk meminta saran.

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu dengan pemberian lembar tes dan wawancara. Pada penelitian ini tes berupa soal uraian yang berperan dalam mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal uraian pada materi menyusun gaya yang setara. Sebelum tes di ujikan terlebih dahulu lembar tes di validitas terlebih dahulu, validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Menurut Purwanto (2012: 126) menyatakan bahwa “Pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli (expert judgment). Penilaian validitas isi juga dapat dimintakan pertimbangannya kepada beberapa orang yang mewakili kompetensi untuk memberikan penilaian (inter-rater judgement). Pertimbangan yang dimintakan kepada ahli, profesional atau rater menyangkut isi dari butir instrumen dan kisi-kisinya”. Butir tes mekanika teknik ditelaah dan dinilai oleh 3 orang rater yaitu satu guru mekanika teknik kelas X SMKN 1 Palangka Raya dan dua dosen Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP Universitas Palangka Raya.

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui percakapan peneliti (seseorang yang ditugasi) dengan subyek peneliti atau responden. Dalam hal ini, pewawancara mengadakan percakapan hingga pihak yang diwawancarai bersedia terbuka mengeluarkan pendapatnya. Biasanya, yang diminta bukan kemampuan tetapi informasi mengenai tentang sesuatu. Jenis wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur. Sugiyono (2015: 320) menyatakan bahwa “Jenis wawancara semi terstruktur sudah termasuk dalam kategori in-depth interview, di mana dalam pelaksana lebih bebas bila dibandingkan dengan wawancara terstruktur. Tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, di mana pihak wawancara diminta pendapat, dan ide-idenya. Dalam melakukan wawancara, peneliti perlu mendengarkan secara teliti dan mencatat apa yang dikemukakan oleh informan”.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini, Menurut Sugiyono (2015: 333), “Dalam penelitian kualitatif, data diperoleh dari berbagai sumber, dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang bermacam-macam (triangulasi), dan dilakukan secara terus menerus sampai datanya jenuh”. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu:

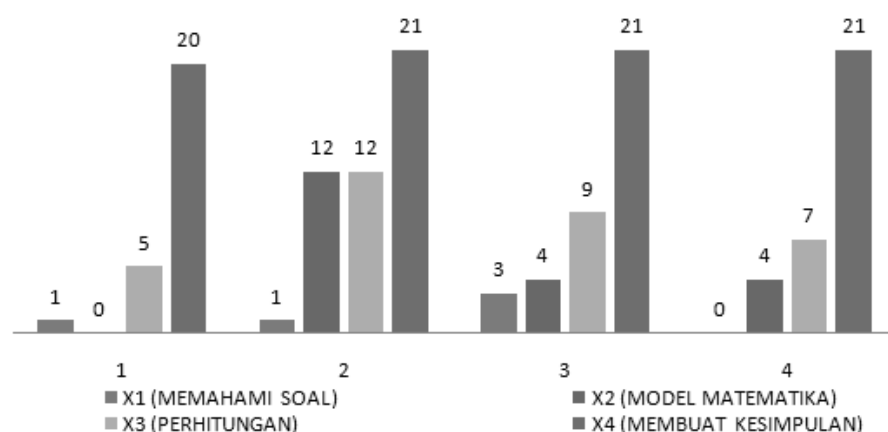
1. Reduksi Data
Menurut Sugiyono (2015: 338) mereduksi data dapat berarti “Merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya dan membuang yang tidak perlu”. Dalam penelitian ini peneliti mereduksi data dengan cara merangkum, menyederhanakan dan memfokuskan hasil data yang diperoleh pada data-data yang berhubungan dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian yaitu mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi menyusun gaya yang setara.
2. Penyajian Data
Penyajian data dalam bentuk kata-kata, kalimat naratif, tabel, dengan maksud agar data yang telah dikumpulkan dapat dikuasai peneliti, sehingga peneliti dapat membuat kesimpulan yang tepat berdasarkan data tersebut. Data yang disajikan berupa jenis kesalahan siswa dalam menjawab soal pada materi menyusun gaya yang setara.
3. Penarikan Kesimpulan
Setelah memperoleh data dari objek penelitian, baik dari sumber maupun dari subjek penelitian dengan metode dan berbagai instrumen, peneliti mengecek kembali data yang diperoleh kemudian menganalisisnya sehingga dapat ditarik kesimpulan yang tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal pada materi menyusun gaya yang setara ditinjau dari aspek memahami soal (X_1), aspek menentukan rumus yang digunakan (model matematika) (X_2), aspek perhitungan (X_3) dan aspek membuat kesimpulan (X_4), maka penelitian melaksanakan tes pada hari 25 Oktober 2017 pukul 07.00 – 10.00 WIB di SMK Negeri 1 Palangka raya. Berikut ini hasil tes yang ditinjau dari aspek kesalahan yang dilakukan oleh siswa yang di sajikan dalam bentuk tabel (dapat dilihat pada Tabel 1) dan bentuk grafik (dapat dilihat pada Gambar 1).

Tabel 1. Kesalahan Siswa

No.	Kode Siswa	Nomor Soal															
		1				2				3				4			
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	A-1	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
2	A-2	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
3	A-3	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X
4	A-4	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
5	A-5	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
6	A-6	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	✓	X
7	A-7	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
8	A-8	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
9	A-9	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
10	A-10	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
11	A-11	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	X
12	A-12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
13	A-13	✓	✓	✓	X	✓	X	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X
14	A-14	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X
15	A-15	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
16	A-16	X	✓	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	X	X	X
17	A-17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	✓	✓	✓	X
18	A-18	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X
19	A-19	✓	✓	X	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	X	✓	✓	X	X
20	A-20	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	X
21	A-21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X
22	A-22	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X
23	A-23	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
JUMLAH		1	0	5	20	1	12	12	21	3	4	9	21	0	4	7	21



Gambar 1. Grafik Jumlah Siswa yang Melakukan Kesalahan

Dari grafik pada Gambar 1 terlihat masing-masing siswa yang melakukan kesalahan di setiap butir soal. Bila dipersentasekan kesalahan yang dilakukan siswa perbutir soal dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Persentase Aspek Kesalahan

Aspek Kesalahan	No Soal				Rata-rata
	1	2	3	4	
X ₁ (Memahami soal)	4,35%	4,35%	13,04%	0%	5,44%
X ₂ (Membuat model matematika)	0%	52,17%	17,39%	17,39%	21,74%
X ₃ (Perhitungan)	21,74%	52,17%	39,13%	30,44%	35,87%
X ₄ (Membuat kesimpulan)	86,9%	91,30%	91,30%	91,30%	90,2%

Dari data hasil tes yang telah dipaparkan sebelumnya, terpilih 4 orang siswa yang memenuhi kriteria untuk diwawancarai. Adapun daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian dan jadwal wawancara dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Nama Kode Siswa yang di Wawancara

No	Kode	Tanggal	Waktu
1	A-1	25 Oktober 2017	09:00 – 09:15
2	A-3	25 Oktober 2017	09:15 – 09:30
3	A-4	25 Oktober 2017	09:30 – 09:45
4	A-8	25 Oktober 2017	09:45 – 10:00

Dari hasil analisis data yang meliputi reduksi data dan penyajian data (dapat dilihat pada Tabel 5), diperoleh kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi menyusun gaya yang setara. Mulai dari langkah-langkah menyelesaikan soal dalam hal memahami soal, membuat model matematika, perhitungan dan menarik kesimpulan.

1. Kesalahan dalam Memahami Soal

Berdasarkan analisis data hasil tes dan hasil wawancara telah diperoleh nilai rata-rata persentase kesalahan siswa dalam memahami soal adalah 5,44% (dapat dilihat pada Tabel 2). Kesalahan siswa dalam memahami soal dapat terlihat siswa tidak menuliskan secara lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dengan benar sehingga siswa tidak mampu menyelesaikan soal sampai akhir (dapat dilihat pada Gambar 2) dan hasil wawancara A-1, A-3, A-4 dan A-8, pada kesalahan dalam memahami soal dapat dilihat pada Tabel 4.

2. a. Diketahui : $F_1 = 4 \text{ N}$
 $F_2 = 6\sqrt{3} \text{ N}$
 $F_3 = 2 \text{ N}$

Ditanya : $R = ?$

6. Rumus : $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$

Sumbu X : $R \cos 30^\circ = F_1 \cos 30^\circ - F_2$
 $= 4^2 \frac{1}{2} \sqrt{3} - 6\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3} - 6\sqrt{3}$
 $R = -4\sqrt{3}$

c. Perhitungan :

Sumbu Y : $F_1 \sin 30^\circ - F_2$
 $= 2 \frac{1}{2} - 2$
 $= 0$

d. Kesimpulan :

Gambar 2. Contoh Jawaban Kesalahan dalam Memahami Soal

Tabel 4. Hasil Wawancara pada Kesalahan Memahami Soal

No	Kode Siswa	Hasil Wawancara
1	A-1	- Tidak melakukan kesalahan dalam memahami soal
2	A-3	- Tidak melakukan kesalahan dalam memahami soal
3	A-4	- Siswa tidak teliti dalam membaca soal - Siswa tidak menuliskan secara lengkap apa yang diketahui
4	A-8	- Tidak melakukan kesalahan dalam memahami soal

Dalam memahami soal, siswa harus dapat mencari informasi yang penting saat membaca soal dan mampu memahami hubungan antar bagian teks dari kalimat-kalimat soal.

2. Kesalahan dalam Membuat Model Matematika

Berdasarkan analisis data hasil tes dan hasil wawancara diperoleh nilai rata-rata persentase siswa melakukan kesalahan dalam membuat model matematika adalah 21,74% (dapat dilihat pada Tabel 2). Kesalahan siswa dalam membuat model matematika yaitu meskipun siswa dapat menulis apa yang diketahui dan ditanya dari soal tes tetapi siswa tidak mampu mengubah apa yang diketahui ke dalam model matematika (dapat dilihat pada Gambar 3) dan hasil wawancara A-1, A-3, A-4 dan A-8, pada kesalahan dalam membuat model matematika dapat dilihat pada Tabel 5.

2. a. Diketahui : $F_1 = 4 \text{ N}$ $\cos = 30^\circ$ $\sin = 30^\circ$
 $F_2 = 6\sqrt{3} \text{ N}$ $= \frac{1}{2}\sqrt{3}$ $= \frac{1}{2}$
 $F_3 = 2 \text{ N}$

Ditanya : Berapa resultan ketiga vektor? $P = \dots ?$

b. Rumus : $P = \sqrt{x^2 + y^2}$

Sumbu x : $F_1 \cos 30^\circ - F_2$
 $= 4 \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3} - 6\sqrt{3}$
 $= 2\sqrt{3} - 6\sqrt{3}$
 $x = -4\sqrt{3}$

c. Perhitungan :
 Sumbu y : $F_1 \sin 30^\circ - F_3$
 $= 4 \cdot \frac{1}{2} - 2$
 $= 0$

d. Kesimpulan : Jadi sumbu $x = -4\sqrt{3}$
 $y = 0$

Gambar 3. Contoh Jawaban Kesalahan dalam Membuat Model Matematika

Tabel 5. Hasil Wawancara pada Kesalahan Membuat Model Matematika

No	Kode Siswa	Hasil Wawancara
1	A-1	- Siswa kurang teliti dalam menyelesaikan perhitungan dengan menggunakan rumus yang tepat - Siswa tidak memasukkan angka yang sudah diperhitungkan ke dalam rumus yang akan digunakan.
2	A-3	- Siswa tidak memasukkan angka yang sudah diperhitungkan

		ke dalam rumus yang akan digunakan.
3	A-4	- Siswa tidak mampu mengubah apa yang diketahui dan ditanyakan ke dalam model matematika
4	A-8	- Tidak melakukan kesalahan dalam membuat model matematika

Dalam membuat model matematika siswa harus dapat mengubah kalimat masalah ke dalam kalimat matematika. Dalam menyelesaikan masalah matematika tidak semua siswa mampu untuk membuat model matematika yang sesuai. Untuk membuat suatu model dari masalah merupakan sesuatu hal yang sulit, karena setiap jenis masalah mempunyai model yang berbeda. Siswa yang salah dalam membuat model matematika akan berakibat salah juga dalam melakukan perhitungan dan penarikan kesimpulan walaupun pengerjaan siswa itu benar dalam melakukan perhitungan dan penarikan kesimpulan siswa itu tetap dikatakan mengalami kesalahan karena menggunakan model matematika yang salah.

3. Kesalahan dalam Melakukan Perhitungan

Bedasarkan analisis data hasil tes dan hasil wawancara diperoleh nilai rata-rata persentase siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan adalah 35,87% (dapat dilihat pada Tabel 2). Kesalahan siswa dalam melakukan perhitungan disebabkan siswa salah dalam perhitungan penjumlahan dan perhitungan dalam bentuk akar sehingga hasil yang diperoleh tidak tepat. Siswa tidak mencantumkan simbol satuan ke dalam proses perhitungan (dapat dilihat pada Gambar 4) dan hasil wawancara A-1, A-3, A-4 dan A-8, pada kesalahan dalam membuat model matematika dapat dilihat pada Tabel 6.

3. a. Diketahui : Vektor $F_1 = 15 \text{ N}$
 Vektor $F_2 = 9 \text{ N}$
 $\theta = 60^\circ$

Ditanya : nilai Resultan

b. Rumus : $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 F_1 F_2 \cos \alpha}$

c. Perhitungan : $\sqrt{15^2 + 9^2 + 2 \cdot 15 \cdot 9 \cdot \cos 60^\circ}$
 $\sqrt{225 + 81 + 2 \cdot 15 \cdot 9 \cdot 0,5}$
 $\sqrt{225 + 135}$
 $\sqrt{441}$
 $\sqrt{21}$

d. Kesimpulan : $R : \sqrt{441}$
 $\sqrt{21}$

Gambar 4. Contoh Jawaban Kesalahan pada Operasi Perhitungan

Tabel 6. Hasil Wawancara pada Kesalahan dalam Perhitungan

No	Kode Siswa	Hasil Wawancara
1	A-1	- Siswa kurang teliti dalam menuliskan simbol satuan.
2	A-3	- Siswa salah perhitungan jumlah, dalam penggunaan tanda (-) dan (+) - Siswa salah dalam perhitungan dalam bentuk akar
3	A-4	- Tidak melakukan kesalahan dalam perhitungan
4	A-8	- Tidak melakukan kesalahan dalam perhitungan

Dalam melakukan perhitungan siswa harus dapat menjalankan prosedur dan operasi perhitungan secara tepat dan benar. Dalam langkah ini akan menghasilkan hasil perhitungan yang berupa sebuah bilangan. Jika siswa tidak dapat menjalankan prosedur dan melakukan operasi perhitungan secara benar, maka siswa akan menghasilkan hasil perhitungan yang berbeda.

4. Kesalahan dalam Membuat Kesimpulan

Berdasarkan analisis data hasil tes dan hasil wawancara diperoleh nilai rata-rata persentase kesalahan dalam membuat kesimpulan adalah 90,2% (dapat dilihat pada Tabel 2). Kesalahan siswa dalam membuat kesimpulan yaitu siswa tidak mengembalikan jawaban ke dalam konteks soal, hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang kurang tepat (dapat dilihat pada Gambar 5) dan hasil wawancara A-1, A-3, A-4 dan A-8, pada kesalahan dalam membuat model matematika dapat dilihat pada Tabel 12.

1. a. Diketahui : vektor $A = 3$ satuan
 $B = 4$ satuan

Ditanya : Besar sudut yang diapit?

b. Rumus : $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \alpha}$

c. Perhitungan : $5 = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cos \alpha}$

$$5 = \sqrt{9 + 16 + (24) \cos \alpha}$$

$$5 = \sqrt{25 + (24) \cos \alpha}$$

$$5^2 = 9 + 16 + 24 \cos \alpha$$

$$25 = \cancel{9 + 16} + 9 + 16 + 24 \cos \alpha$$

$$25 = 25 + 24 \cos \alpha$$

$$\cancel{25} - 25 = 25 - 25 = 24 \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{0}{24} = 0 = \alpha = 90^\circ$$

d. Kesimpulan : Jadi $\cos 90^\circ = 0$.

Gambar 5. Contoh Jawaban Kesalahan dalam Membuat Kesimpulan

Tabel 7. Hasil Wawancara pada Kesalahan dalam Perhitungan

No	Kode Siswa	Hasil Wawancara
1	A-1	- Siswa kurang teliti dalam melihat soal - Siswa tidak menuliskan kesimpulan
2	A-3	- Siswa terburu-buru dalam mengerjakan soal - Siswa tidak menuliskan kesimpulan
3	A-4	- Siswa terburu-buru dalam mengerjakan soal - Siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan sehingga untuk menarik kesimpulan jawaban siswa kurang tepat

4	A-8	- Siswa telah melakukan langkah-langkah pengerjaan soal secara benar dan untuk hasil perhitungan sudah benar akan tetapi siswa tersebut tidak mengembalikan jawaban ke dalam konteks soal
---	-----	---

Hasil perhitungan pada langkah melakukan perhitungan, kemudian dapat digunakan untuk menarik sebuah kesimpulan. Jika siswa mendapatkan hasil perhitungan yang salah maka siswa juga akan melakukan kesalahan dalam membuat kesimpulan. Oleh karena itu, siswa harus memperhatikan beberapa pertanyaan yang muncul setelah mendapatkan hasil penyelesaian diantaranya memeriksa jawaban, memeriksa langkah-langkah penyelesaian dan lain-lain.

PENUTUP

KESIMPULAN

1. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata persentase siswa yang salah dalam aspek memahami soal yaitu 5,44%, kesalahan terjadi karena siswa tidak menuliskan secara lengkap apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.
2. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata persentase siswa yang salah dalam aspek membuat model matematika yaitu 21,74%, meskipun siswa dapat menulis apa yang diketahui dan ditanya dari soal tes tetapi siswa tidak mampu mengubah apa yang diketahui kedalam model matematika.
3. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata persentase siswa yang salah dalam perhitungan yaitu 35,87%, kesalahan terjadi disebabkan siswa salah dalam penjumlahan dan perhitungan dalam bentuk akar sehingga hasil yang diperoleh tidak tepat. Siswa tidak mencantumkan simbol satuan ke dalam proses perhitungan.
4. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata persentase siswa yang salah dalam menarik kesimpulan yaitu 90,2%, kesalahan terjadi karena siswa tidak menuliskan kesimpulan dan siswa tidak mengembalikan jawaban kedalam konteks soal, hal ini dapat terlihat dari jawaban siswa yang kurang tepat.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, sebagaimana telah disimpulkan, peneliti menyarankan bagi guru:

1. Hendaknya memberitahukan langkah-langkah menyelesaikan soal sehingga siswa dapat terbiasa menyelesaikan soal secara benar dan memberikan perhatian lebih pada kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal materi menyusun gaya yang setara, memberikan banyak latihan soal dan memeberikan penekanan dan pemahaman siswa bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikan soal.
2. Hendaknya guru selalu mengecek kembali hasil pekerjaan siswa, memberitahukan kesalahan yang telah dilakukan siswa dan memberikan saran yang baik untuk mengatasi supaya tidak terjadi kesalahan yang berlanjut.
3. Hendaknya guru memberikan contoh soal yang lebih bervariasi baik jenis maupun bentuknya sehingga dapat meminimalisir kesalahan siswa pada materi menyusun gaya yang setara.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Moleong, L, J. 2012. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [2] Purwanto. 2012. *Instrumen Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- [3] Sugihartono, dkk. 2006. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [4] Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta.
- [5] Sugono, Dendy. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.