



Analisis Kesalahan dengan Teori Newman Pada Soal Vektor

Ari Indriani

Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Bojonegoro
Jalan Panglima Polim 46 Bojonegoro
Email: ariindrianiemail@gmail.com, Telp: +6281326208602

Abstrak

Peserta didik masih banyak yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal matematika, khususnya pada mata kuliah vektor. Peserta didik kurang teliti dalam memahami, menggunakan rumus dan konsep, serta menghitung pada materi vektor. rumusan masalahnya adalah bagaimana kesalahan menurut newman dalam menyelesaikan soal vektor? Dan tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kesalahan menurut newman dalam menyelesaikan soal vektor. Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, dengan subyek berjumlah 33 mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Bojonegoro. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, metode tes dan metode dokumentasi. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif model Miles dan Huberman. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah masih banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dari mulai kurang menuliskan simbol dari vektor, jawaban mahasiswa belum sampai akhir dari apa yang ditanyakan dalam soal, masih ada yang salah menuliskan operasi hitung dalam perkalian cross, tidak menyertakan apa yang diketahui dalam soal, hanya menuliskan proses dalam mengerjakan tanpa menuliskan hasil akhir, ada yang hanya menuliskan hasil akhir tanpa adanya proses serta jawaban mahasiswa yang menuliskan jawaban akhir yang salah.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Teori Newman, Vektor

Abstract

Many students still make mistakes in doing math problems, especially in vector courses. Students are less accurate in understanding, using formulas and concepts, and calculating on vector material. The formulation of the problem is what is the error according to Newman in solving vector problems? And the purpose of this research is to find out the errors according to Newman in solving vector problems. This type of research uses a qualitative descriptive approach, with the subject of 33 students of Mathematics Education Study Program IKIP PGRI Bojonegoro. Data collection techniques used are observation methods, test methods and documentation methods. While the data analysis technique used is the qualitative data analysis model of Miles and Huberman. The conclusion in this study is that there are still many students who make mistakes starting from not writing symbols from vectors, students' answers have not reached the end of what was asked in the problem, there are still mistakes in writing arithmetic operations in cross multiplication, not including what is known in the problem, only write down the process of working without writing the final result, some only write down the final result without any process and student answers who write the wrong final answer.

Keywords: Error Analysis, Newman's Theory, Vector

PENDAHUALUAN

Berdasarkan UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Pendidikan memiliki peranan yang vital untuk menghadapi tantangan di era globalisasi saat ini. Pendidikan merupakan sarana pencegah resiko, serta alat yang dapat membantu meningkatkan kualitas hidup manusia secara berkelanjutan. Pendidikan saat ini diharapkan mampu mengembangkan peserta didik untuk berfikir kreatif,

fleksibel, memecahkan masalah, terampil berkolaborasi dan inovatif agar sukses dalam pekerjaan dan kehidupannya.

Menurut Rahmawati (2018) matematika adalah ilmu yang memiliki objek kajian berupa fakta, konsep, prosedur, dan prinsip yang bersifat abstrak. Konsep-konsep pada matematika saling terkait antara satu dengan yang lainnya. Artinya konsep yang telah dipelajari peserta didik akan menjadi dasar dari materi yang akan datang. Peserta didik dituntut untuk memahami materi serta dapat menghubungkan konsep yang telah dipelajarinya untuk menyelesaikan masalah. Materi dalam matematika antara lain statistika, geometri, aljabar dan lain sebagainya. Sedangkan dalam geometri ada geometri bidang, geometri ruang, geometri analitik, serta vektor.

Peserta didik masih banyak yang melakukan kesalahan dalam mengerjakan soal matematika, khususnya pada mata kuliah vektor. Peserta didik kurang teliti dalam memahami, menggunakan rumus dan konsep, serta menghitung pada materi vektor. Masalah ini menjadi perhatian khusus agar peserta didik dapat meningkatkan prestasinya serta dapat mengurangi kesalahan dalam mengerjakan soal vektor. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Padrul Jana (2018) dengan judul Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan soal Matematika Pada Pokok Bahasan Vektor yang mempunyai kesimpulan analisis data kesalahan paling sering dilakukan tiap nomor terletak pada kesalahan teknis dalam perhitungan dengan rata-rata 59%, rata-rata kesalahan penggunaan data sebesar 39,6%, rata-rata kesalahan pemahaman konsep sebesar 33%, rata-rata kesalahan interpretasi bahasa sebesar 19,8% dan rata-rata kesalahan dalam penarikan kesimpulan sebesar 46,2%.

Menurut Budiyono (2008: 42) jenis-jenis kesalahan umum yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal matematika antara lain: 1) kesalahan konsep, 2) kesalahan menggunakan data, 3) kesalahan intepretasi bahasa, 4) kesalahan teknis, 5) kesalahan penarikan kesimpulan. Menurut Kingdorf dan Krawec dalam Jana (2018) data dan keterangan tentang kesalahan mahasiswa saat menyelesaikan permasalahan matematika digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas sehingga mampu meningkatkan prestasi belajar mahasiswa.

Menurut Wijaya (dalam Nurjanatin, 2017 : 24) bahwa analisis adalah menyelidiki, mengamati, mengetahui, menemukan, memahami, menelaah, mengklasifikasi, mendalami, serta menginterpretasikan fenomena yang ada. Sama halnya pendapat dari Herman (dalam Mega, 2017:9) analisis adalah penyelidikan terhadap suatu masalah atau peristiwa untuk melakukan identifikasi terhadap peristiwa tersebut bagaimana kedudukan masalahnya. Berdasarkan pengertian dari ahli, dapat disimpulkan bahwa analisis adalah menyelidiki dan mengamati dari peristiwa untuk melakukan identifikasi dari fenomena yang ada.

Tahapan dari analisis kesalahan (Maulana, 2020:18-19) yaitu sebagai berikut:

1. Pertama mengumpulkan data dari kesalahan yang peserta didik buat.
2. Mengklasifikasi dan mengidentifikasi kesalahan dengan cara melihat dan memilih penyimpangan.
3. Membuat tingkat kesalahan seperti mengelompokkan kesalahan berdasarkan dari frekuensinya.
4. Menjelaskan dari kesalahan dan memilah jenis kesalahan serta menjelaskan penyebab kesalahan.

Menurut Creswell (dalam Damayanti, dkk, 2017), analisis data dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyiapkan dan mengelola data
2. Memeriksa dan menandai data
3. Pengkodean data untuk mendeskripsikan tema temuan
4. Menyajikan dan melaporkan temuan
5. Menafsirkan temuan
6. Pengecekan keabsahan temuan

Prosedur Newman ditemukan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman seorang guru matematika di Australia. Menurut (Jha, 2012 : 17) prosedur newman adalah sebuah metode yang digunakan untuk menganalisis kesalahan dalam memecahkan masalah yang berbentuk cerita. Prosedur Newman diantaranya *reading* (membaca), *comprehension* (memahami), *transformation* (transformasi), *process skills* (ketrampilan proses), dan *encoding* (penulisan jawaban akhir).

Berdasarkan pendapat Newman (dalam Jha, 2012 :18) jenis-jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Kesalahan Membaca (*Reading Errors*)
Kesalahan membaca adalah jika peserta didik tidak dapat membaca kata kunci atau simbol yang mengakibatkan peserta didik tidak dapat mengerjakan ke tahap selanjutnya atau ke tahap yang lebih jauh lagi.
2. Kesalahan Memahami (*Comprehension Errors*)
Kesalahan memahami adalah peserta didik mampu membaca semua kata dalam pertanyaan dengan benar tetapi belum memahami arti keseluruhan seperti halnya apa yang diketahui dan ditanyakan oleh soal sehingga tidak dapat melanjutkan penyelesaian masalah lebih jauh lagi.
3. Kesalahan Transformasi (*Transformation Errors*)
Kesalahan transformasi adalah peserta didik tidak dapat mengidentifikasi operasi atau rangkaian operasi.
4. Kesalahan Ketrampilan Proses (*Process Skills Errors*)
Kesalahan ketrampilan proses adalah peserta didik mampu mengidentifikasi operasi yang sesuai atau operasi seri tetapi tidak mengetahui langkah-langkah yang diperlukan untuk melaksanakan operasi ini dengan sempurna.
5. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir (*Encoding Errors*)
Kesalahan penulisan jawaban akhir adalah peserta didik mengerjakan solusi untuk suatu masalah, tetapi tidak dapat mengungkapkan solusi yang dapat diterima oleh orang lain. Diartikan dengan yang lainnya, bahwasannya kesalahan pada penulisan jawaban akhir ini peserta didik belum tepat dalam membuat kesimpulan sesuai dengan permintaan soal.

Vektor dalam matematika dan fisika bisa diartikan sebagai objek geometri yang memiliki besar dan arah. Vektor digambarkan dengan tanda panah, di mana pangkal anak panah menunjukkan sebuah titik tangkap (titik awal) dari sebuah vektor, panjang anak panah menunjukkan besar atau suatu nilai vektor (semakin panjang anak panah maka akan semakin besar pula nilai atau harga vektor, begitu juga sebaliknya), sedangkan arah anak panah menunjukkan arah vektor. Selain itu peserta didik juga diajarkan tentang hasil kali titik dan silang (hasil kali titik/dot product, hasil kali silang/cross product, dan hasil kali tripel).

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalahnya adalah bagaimana kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal vektor? Dan tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal vektor.

METODE

Penelitian ini akan dilakukan di IKIP PGRI Bojonegoro. Adapun waktu penelitian yaitu pada semester ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022. Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Adapun subyek dalam penelitian ini adalah mahasiswa prodi pendidikan matematika semester III sebanyak 33 mahasiswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, metode tes dan metode dokumentasi. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif model Miles dan Huberman. Dalam Sugiyono (2015), Miles dan Huberman mengemukakan bahwa aktivitas dalam analisis data kuantitatif secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di IKIP PGRI Bojonegoro pada mata kuliah vektor dengan jumlah subyek 33 mahasiswa dari prodi Pendidikan Matematika. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah hasil kali titik dan silang. Sebelum melakukan penelitian, peneliti telah mengadakan pengamatan. Adapun hasil pengamatannya adalah sebagai berikut:

1. Masih ada mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menentukan apakah soal tersebut hasil akhirnya berupa angka saja atau angka dengan variabelnya.
2. Masih ada mahasiswa yang salah dalam perhitungannya karena kurang teliti.
3. Masih ada mahasiswa yang kurang menuliskan simbol dari vektor.

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut maka peneliti melakukan penelitian dengan menganalisis jawaban mahasiswa dalam mengerjakan soal hasil kali titik dan silang. Sebelum mahasiswa mengerjakan soal, peneliti melakukan pembelajaran yang berkaitan dengan vektor, skalar serta hasil kali titik dan silang.

Pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti berlangsung lancar dan mahasiswa antusias dalam mengikuti pembelajaran. Setelah melakukan pembelajaran, peneliti memberikan soal yang berjumlah 5, di mana soal tersebut telah diuji instrumen yang meliputi: validitas isi, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas.

Hasil dari jawaban mahasiswa tersebut dianalisis oleh peneliti. Adapun hasil analisis yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Jawaban Mahasiswa

No	Kategori Newman	Keterangan	Jumlah
1	Kesalahan Membaca	Jawaban mahasiswa tidak mencatumkan simbol dari vektor = 4	4
2	Kesalahan Memahami	Jawaban mahasiswa tidak sampai akhir yaitu mencari vektor yang sejajar = 2	2
3	Kesalahan Transformasi	Jawaban mahasiswa dalam menuliskan operasi hitung masih ada yang salah = 4	4
4	Kesalahan Keterampilan Proses	a. Jawaban mahasiswa tidak menuliskan proses mendapatkan nilai tersebut = 17 b. Jawaban mahasiswa tidak menyertakan apa yang diketahui dalam soal = 1 c. Jawaban mahasiswa hanya menuliskan proses menjawab soal tanpa menyertakan hasil akhirnya = 2	20
5	Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir	Hasil akhir jawaban mahasiswa masih ada kesalahan yaitu yang harusnya negatif ditulis positif = 6	6

Berdasarkan hasil jawaban mahasiswa di atas adalah sebagai berikut:

1. Kesalahan Membaca

Kesalahan membaca adalah jika peserta didik tidak dapat membaca kata kunci atau simbol yang mengakibatkan peserta didik tidak dapat mengerjakan ke tahap selanjutnya atau ke tahap yang lebih jauh lagi. Dalam hal ini mahasiswa tidak mencatumkan simbol vektor pada jawaban yang mereka tuliskan. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2018) yang mengatakan kesalahan membaca terbilang rendah karena peserta didik mengalami kesalahan dalam memaknai kalimat dengan tepat, kesalahan dalam menemukan kata kunci pada soal dan kesalahan membaca informasi serta simbol matematika dalam soal dengan lengkap. Jawabannya sebagai berikut:

The image shows a student's handwritten work on lined paper. The student has calculated the magnitude of a vector P and its cosine with another vector. The work is as follows:

$$s = 3 + 2 + 3t$$

$$\rightarrow a. \text{ Hitunglah } P = 2a + 3b - 5s$$

Jawaban

$$P = 2a + 3b - 5s$$

$$2a = 6i - 4j + 2k$$

$$3b = 6i - 12j - 9k$$

$$5s = -5i - 10j - 10k$$

$$2a + 3b - 5s = (6i - 4j + 2k) + (6i - 12j - 9k) + (-5i - 10j - 10k)$$

$$= 7i - 26j - 17k$$

$$|P| = \sqrt{7^2 + 26^2 + 17^2}$$

$$= \sqrt{49 + 676 + 289}$$

$$= \sqrt{1014}$$

$$\rightarrow b. \cos \alpha = \frac{x}{|P|} = \frac{7}{\sqrt{1014}}$$

$$\cos \beta = \frac{y}{|P|} = \frac{-26}{\sqrt{1014}}$$

Gambar 1. Jawaban yang tidak ada simbol vektor

2. Kesalahan Memahami

Kesalahan memahami adalah peserta didik mampu membaca semua kata dalam pertanyaan dengan benar tetapi belum memahami arti keseluruhan seperti halnya apa yang diketahui dan ditanyakan oleh soal sehingga tidak dapat melanjutkan penyelesaian masalah lebih jauh lagi. Hasil dari jawaban mahasiswa yaitu ada yang tidak melanjutkan apa yang ditanyakan. Mereka hanya mencari hasil dari \underline{d} , di mana soalnya mencari vektor yang sejajar dengan \underline{d} . Hal ini

sesuai dengan penelitian Rahmawati (2018) yang mengatakan bahwa banyak peserta didik yang tidak melengkapi jawaban dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal cerita program linear yang diberikan. Adapun hasilnya sebagai berikut:

$|d| = \sqrt{2^2 + (-2)^2 + 4^2}$
 $= \sqrt{4 + 4 + 16}$
 $= \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$
 $= \sqrt{108}$

Dari soal no.1, tentukan vektor satuan yang searah dengan $d = 2a - b + 2c$
 Jawab:
 $d = 2a - b + 2c$
 $= 2(3i - 2j + k) - (2i - 4j - 3k) + 2(i + 2j + 4k)$
 $= (6i - 4j + 2k) - (2i - 4j - 3k) + (2i + 4j + 8k)$
 $= (6 - 2 + 2)i + (-4 + 4 + 4)j + (2 + 3 + 4)k$
 $= 6i + 4j + 9k$

c) jika $a = i - 2j - 3k$, $b = 2i + 2j - 3k$, $c = 2i + 3j + 2k$. Hitunglah $a \cdot (a \times b) \times c$
 Jawab:

Gambar 2. Jawaban tidak sesuai dengan apa yang ditanyakan

3. Kesalahan Transformasi

Kesalahan transformasi adalah peserta didik tidak dapat mengidentifikasi operasi atau rangkaian operasi. Hasil jawaban mahasiswa masih ada yang salah menuliskan operasi hitung untuk perkalian cross dengan menggunakan matriks. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Purnama (2017) yang mengatakan bahwa peserta didik tidak melakukan proses perhitungan dengan benar yaitu ada kekeliruan dalam perkalian yang dilakukan pada proses perhitungan. Adapun jawaban mahasiswa adalah sebagai berikut:

$b \cdot (a \times b) \cdot c = \begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & -3 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 2 & 3 \end{vmatrix}$
 $= 9 + 12 - 10 + 12 + 9 + 8$
 $= 27$

c. p. lanya $= (a \times b) \times (b \times c)$
 $(a \times b) = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & -2 & -3 \\ 2 & 2 & -3 \end{vmatrix}$
 $= (9 - (-9))i + (4 - (-6))j + (6 - 9)k$
 $= 18i + 10j - 3k$

$(b \times c) = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 2 & -3 \\ 2 & 3 & 2 \end{vmatrix}$
 $= (4 - (-9))i + (4 - (-6))j + (6 - 9)k$
 $= 13i + 10j - 3k$

Gambar 3. Operasi Hitung Salah

4. Kesalahan Keterampilan Proses

Kesalahan keterampilan proses adalah peserta didik mampu mengidentifikasi operasi yang sesuai atau operasi seri tetapi tidak mengetahui langkah-langkah yang diperlukan untuk melaksanakan operasi ini dengan sempurna. Dalam keterampilan proses ini masih banyak jawaban mahasiswa yang mengalami kesalahan, antara lain:

- Mahasiswa tidak menuliskan proses untuk mendapat jawaban tersebut. Mahasiswa hanya menuliskan jawaban langsung tanpa menuliskan proses untuk menemukan jawaban tersebut. Faktor yang menyebabkan hal ini terjadi karena mereka mencontek pekerjaan teman yang lain dengan terburu-buru atau mungkin cara pengerjaannya ditulis ditempat lain, sehingga yang ditulis pada lembar jawaban hanya jawaban akhir. Hasil tersebut dapat dilihat pada jawaban mahasiswa berikut:

$-2p - 4q + 2r = 4 \dots (1)$
 $p - 3q + 2r = 10 \dots (2)$
 Eliminasi pers (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} 3p + 2q + r = 6 \quad \times 2 \\ -2p - 4q + 2r = 4 \quad \times 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 6p + 4q + 2r = 12 \\ -2p - 4q + 2r = 4 \end{array} \right. -$$

$$8p + 8q = 8$$

$$p + q = 1 \dots (4)$$

Eliminasi Persamaan (1) dan (3)
 $-2p - 4q + 2r = 4$
 $p - 3q + 2r = 10$

$$-3p - q = -6 \dots (5)$$

Eliminasi pers (4) dan (5)
 $p + q = 1$
 $-3p - q = -6$

$$-2p = -5$$

$P = \frac{5}{2}$
 $q = -\frac{3}{2}$

Gambar 4. Jawaban tidak ada proses mendapatkannya

- b. Mahasiswa tidak menyertakan apa yang diketahui dalam soal.

Mahasiswa tidak menuliskan apa yang diketahui dari soal dalam jawabannya. Mereka hanya menuliskan nilainya saja tanpa menuliskan variabelnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati F yang mengatakan bahwa peserta didik kurang memahami masalah soal karena tidak menuliskan apa yang diketahui sehingga soal tidak berarti sesungguhnya dengan yang diminta pada soal. Hal tersebut dapat dilihat pada jawaban mahasiswa yang mengerjakan soal vektor sebagai berikut:

4) Tentukan nilai t sehingga $a = 2i + tj + tk$ dan $b = 4i - 2j - 2k$ tegak lurus
 $a \cdot b = 0$
 $(2 + t + t) \cdot (4 - 2 - 2) = 0$
 $8 + 2t - 2 = 0$
 $6 + 2t = 0$
 $6 = -2t$
 $t = -3$

Maka $a = 2i - 2j - 2k$, $b = 4i - 2j - 2k$, $c = 2i + 3j + 2k$. Hitunglah:

Gambar 5. Jawaban tidak ditulis apa yang diketahui

- c. Mahasiswa hanya menuliskan proses menjawab soal tanpa menyertakan hasil akhirnya.

Mahasiswa hanya menuliskan proses dalam perhitungan tanpa menyertakan hasil akhir. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2020) yang mengatakan ada peserta didik yang tidak menjawab dengan lengkap, hanya memberikan jawaban yang asal-asalan dan bahkan tidak menjawab sama sekali. Jawaban mahasiswa dapat dilihat pada gambar berikut:

b) $(a \cdot b) \cdot c = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 2 & 2 & -3 \\ 2 & 3 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} = 0$

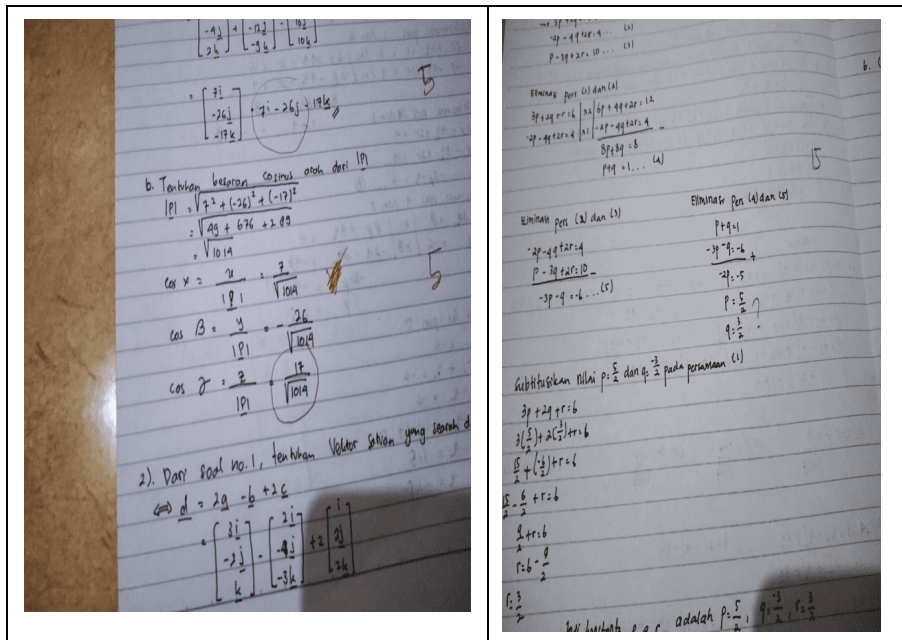
c) $a \times b = \begin{bmatrix} i & j & k \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$

Gambar 6. Jawaban hanya proses tanpa hasil akhir

5. Kesalahan Penulisan Jawaban Akhir

Kesalahan penulisan jawaban akhir adalah peserta didik mengerjakan solusi untuk suatu masalah, tetapi tidak dapat mengungkapkan solusi yang dapat diterima oleh orang lain. Diartikan dengan yang lainnya, bahwasannya kesalahan pada penulisan jawaban akhir ini peserta didik belum tepat dalam membuat kesimpulan sesuai dengan permintaan soal. Jawaban

akhir yang diberikan mahasiswa masih salah, di mana kesalahan tanda positif atau negatifnya. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktaviana (2017) yang mengatakan bahwa pekerjaan mahasiswa kesalahan yang terjadi dikarenakan ada mahasiswa yang menuliskan jawaban akhir yang tidak sesuai. Adapun jawaban yang mahasiswa berikan adalah:



Gambar 7. Jawaban Akhir salah

Berdasarkan penjelasan di atas bahwa masih banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dari mulai kurang menuliskan simbol dari vektor, jawaban mahasiswa belum sampai akhir dari apa yang ditanyakan dalam soal, masih ada yang salah menuliskan operasi hitung dalam perkalian cross, tidak menyertakan apa yang diketahui dalam soal, hanya menuliskan proses dalam mengerjakan tanpa menuliskan hasil akhir, ada yang hanya menuliskan hasil akhir tanpa adanya proses serta jawaban mahasiswa yang menuliskan jawaban akhir yang salah. Hal ini yang menyebabkan nilai mahasiswa tidak sempurna dan pendidik dapat melakukan perbaikan dalam proses pengajaran. Hal ini sesuai penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2018) yang mengatakan pendidik dapat meminimalisir kesalahan-kesalahan tersebut dengan memberikan *Learning therapy*.

Learning therapy menurut Junaedi dalam Rahmawati (2018) adalah pembelajaran yang dilakukan dengan memberikan contoh-contoh berbagai pemecahan masalah matematika dengan cara berikut:

1. Mempelajari materi prasyarat yang mendasari solusi masalah (untuk menghindari penyebab dari jenis kesalahan membaca).
2. Berlatih memahami masalah dengan menulis apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan benar (untuk menghindari penyebab dari jenis kesalahan pemahaman).
3. Berlatih untuk menulis formula atau strategi pemecahan sehingga pekerjaan lebih lanjut memiliki arah yang jelas dan benar (untuk menghindari penyebab kesalahan tipe transformasi).
4. Memecahkan masalah berdasarkan formula dan strategi yang telah dipilih dengan cermat, rinci, dan benar-benar (untuk menghindari penyebab dari jenis keterampilan proses).
5. Melatih peserta didik untuk memeriksa kembali pekerjaan mereka dalam menjawab pertanyaan sesuai dengan pertanyaan dari masalah (untuk menghindari penyebab dari jenis kesalahan penulisan jawaban akhir atau *encoding*).

SIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah masih banyak mahasiswa yang melakukan kesalahan dari mulai kurang menuliskan simbol dari vektor, jawaban mahasiswa belum sampai akhir dari apa yang ditanyakan dalam soal, masih ada yang salah menuliskan operasi hitung dalam perkalian

cross, tidak menyertakan apa yang diketahui dalam soal, hanya menuliskan proses dalam mengerjakan tanpa menuliskan hasil akhir, ada yang hanya menuliskan hasil akhir tanpa adanya proses serta jawaban mahasiswa yang menuliskan jawaban akhir yang salah. Sedangkan saran yang diberikan antara lain pendidik dalam mengajarkan matematika khususnya mata kuliah vektor untuk sering memberikan latihan soal dan untuk mahasiswa untuk lebih teliti dalam mengerjakan soal vektor dan sering berlatih soal-soal vektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyono. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Budiyono. (2008). *Statistik untuk Penelitian*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Damayanti, N. W, Mayangsari, S.N., Mahardika, L.T. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Pemahaman Konsep Operasi Hitung Pada Pecahan. *Jurnal Ilmiah Edutic Pendidikan dan Informatika*, 4 (1), 1-7.
- Jana, Padrul. (2018). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Pokok Bahasan Vektor. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2 (2), 8-14.
- Jha, S.K. (2012). Mathematics Performance of Primary School Students in Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure. *International journal of Computer Applications in Engineering Sciences*, 2(1).
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring. (2020). Dari: <https://kbbi.kemdikbud.g.id/> Kelas pintar solusi belajar online. <https://www.kelaspinar.id/blog/tips-pintar/pengertian-vektor-dalam-matematika-732/>
- Komarudin. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Peluang Berdasarkan High Order Thingking Dan Pemberian Scaffolding. *Jurnal Darusalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, VIII(1), 202-217.
- Maulanan, M.A.S. (2020). *Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman Pada Materi Sistem Persamaan Linear 2 Variabel (SPLDV) Pada Siswa SMP Al-Maksum T.P. 2020/2021*. Skripsi, Medan: FKIP UMSU.
- Nurjanatin, I., Sugondo, G., Manurung, M. H. (2017). Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas Permukaan Balok Kelas VII-F Semester II SMP Negeri 2 Jayapura. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 22-31.
- Oktaviana, dwi. (2017). Analisis Tipe Kesalahan Berdasarkan Teori Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata kuliah Matematika Diskrit. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5 (2), 22-32.
- Pratiwi, Wike V, Mhmd Habibi, Rahma P, dan Aan P. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Aritmatika Sosial Berdasarkan Prosedur Newman. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 152-164.
- Purnama, Putri S, M.Hasbi, dan Khairul U. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Newman Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Aljabar Abstrak Kelas VIII SMPN 1 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(2), 81-90.
- Rahmawati, Diana dan Laelatul Dhian P. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Program Linear Dengan Prosedur Newman. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 5 (2), 173-185.

Rahmawati, Sri F. Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4 (1), 53-64.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.