

Jurnal Silogisme

Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya

BEBAN KOGNITIF DALAM PEMBELAJARAN PERSAMAAN DIFFERENSIAL DENGAN KOEFISIEN LINIER DI IKIP PGRI BOJONEGORO TAHUN AJARAN 2016/2017

Novi Mayasari

PENGEMBANGAN BUKU SISWA BERCIRIKAN *OPEN ENDED MATHEMATICS PROBLEM* UNTUK MEMBANGUN BERPIKIR KREATIF

Octavina Rizky Utami Putri

SCAFFOLDING MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Purna Bayu Nugroho

MODEL EPIDEMI SIRS DENGAN PERTUMBUHAN LOGISTIK

Tesa Nur Padilah

MODEL REGRESI PERSENTASE KEUNTUNGAN PERUSAHAAN MANUFAKTUR DITINJAU DARI FAKTOR RASIO KEUANGAN BERDASARKAN DATA ICMD

Rukmono Budi Utomo

ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENURUNKAN SIFAT-SIFAT VARIANSI DAN SIMPANGAN BAKU

Wahyudi, Abadyo, Purwanto



**Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Ponorogo**



ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENURUNKAN SIFAT-SIFAT VARIANSI DAN SIMPANGAN BAKU

Wahyudi¹, Abadyo², Purwanto³

Universitas Muhammadiyah Ponorogo¹, Universitas Negeri Malang^{2,3}
wahyudibooleng@yahoo.co.id

Abstract

Variance and standard deviation are the materials in Statistical method course. Variance and standard deviation become the main focus in this study. The researcher found that there are some students who still make mistakes in lowering the properties of variance and standard deviation. This study aims to describe the mistakes made by students in reducing the properties of variance and standard deviation. This research is a qualitative descriptive research which is conducted at State University of Malang. The participant of this study is the mathematics student offering A on period 2015/2016. The validity of data have been checked through triangulation and peer examinations. The data were obtained by test and interviews. The results of study reported some conceptual and procedural mistakes made by student and also the factors that cause mistakes. The conceptual mistakes made by students are misunderstanding the formula and symbols, misconceptions mean, misunderstanding the nature of addition to sigma notation and also misunderstanding the power and multiplication distribution. The procedural mistakes made by students involve the mistake in writing formula and symbols, distributing number and solving procedure. The factors that cause the mistakes made by students are lack of prior knowledge about the nature of addition of sigma notation, less carefulness when solving the test and less of memory about the mathematical concepts that have been learned earlier.

Keywords: Mistake, reducing the properties, variance, standard deviation

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal penting yang harus selalu diperhatikan oleh pemerintah. Salah satunya pendidikan yang dilakukan di jenjang perkuliahan. Salah satu matakuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa dalam perkuliahan adalah metoda statistika. Dalam penelitian ini, peneliti memilih matakuliah metoda statistika dengan alasan karena matakuliah ini merupakan matakuliah dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa. Matakuliah ini akan diperlukan mahasiswa ketika melakukan penelitian yakni dalam mengolah data sampai menarik kesimpulan. Salah satu keunggulan dari aplikasi ilmu statistika memiliki peran penting dalam dunia persahamaan. Peneliti memilih materi sifat-sifat variansi dan simpangan baku menjadi materi fokus dalam penelitian ini dengan alasan ingin mengetahui lebih dalam dan luas pemahaman serta ketrampilan mahasiswa dalam menguasai materi-materi itu. Materi ini memberikan wahana pada mahasiswa untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilan yang meliputi penggunaan sifat penjumlahan pada notasi sigma, penggunaan sifat-sifat aljabar, manipulasi bentuk dan penggunaan berbagai kemampuan matematikanya.

Dalam menyelesaikan soal tentang materi sifat-sifat variansi dan simpangan baku, mahasiswa memerlukan pemahaman konseptual dan keterampilan prosedural. Kedua kemampuan ini tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika pasti melakukan kesalahan. Analisis kesalahan mahasiswa perlu dilakukan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan oleh mahasiswa dan faktor penyebab munculnya kesalahan tersebut. Selain itu, analisis kesalahan mahasiswa juga dilakukan agar tahu seberapa paham siswa dalam memahami dan mempelajari materi yang telah disampaikan, karena mahasiswa akan menjadi penerus bangsa untuk menyampaikan ilmu-ilmu pendidikan seperti halnya ilmu matematika. Oleh karena itu, setelah mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa, dosen dapat memperbaiki proses pembelajaran dan dapat memberikan penjelasan lebih detail agar kesalahan mahasiswa dapat diminimumkan.



Kesalahan dalam menyelesaikan soal adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa atau mahasiswa karena hanya mengerjakan soal atau dua dari beberapa tahap penyelesaian soal atau tidak sesuai dengan langkah penyelesaian soal (Imelda, dkk, 2014). Menurut Manibuy, dkk, (2014) kesalahan yang berkaitan dengan objek matematika yaitu konsep, operasi, dan prinsip. Zakaria (2010) menyatakan bahwa kesalahan dalam memecahkan masalah sering terjadi baik secara lisan maupun secara tulisan. Oleh karena itu kesalahan ini dilakukan mahasiswa tanpa disengaja atau tidak disadari. Hal ini dapat terjadi kemungkinan mahasiswa tidak mengetahui materi atau lupa konsep maupun prosedur dalam mengerjakan soal yang diberikan. Oleh karena itu, untuk mengetahui jenis maupun letak kesalahan mahasiswa maka dilakukanlah wawancara mendalam kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Menurut Legutko (2008) kesalahan merupakan akibat kurangnya pengontrolan konsentrasi diri atau lemahnya ingatan. Mahasiswa dikatakan melakukan kesalahan ketika mereka salah menerapkan formula atau kaidah yang mereka tahu (atau seharusnya tahu) dari teori-teori yang telah mereka pelajari selama ini. Oleh karena dapat disimpulkan bahwa kesalahan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan yang tidak sesuai dalam penggunaan formula atau kaidah yang ada yang bersifat tidak disengaja. Peneliti mengategorikan bentuk kesalahan mahasiswa menjadi dua yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural.

Menurut Hidayat, dkk (2013) kesalahan konseptual merupakan kesalahan mahasiswa dalam menguasai konsep-konsep tertentu untuk menyelesaikan suatu masalah. Konsep menurut Hidayat, dkk (2013) adalah ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasi kumpulan objek tertentu dalam kemampuan untuk mengorganisasi informasi yang diterima oleh mahasiswa untuk digunakan menyelesaikan suatu masalah. Kesalahan prosedural menurut Sari (2013) adalah kesalahan dalam menyusun langkah-langkah yang hirarkis sistematis untuk menjawab suatu masalah.

Sahriah, dkk (2012) menyatakan bahwa kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa meliputi: kesalahan tidak menyamakan penyebut, kesalahan konsep perkalian silang, kesalahan tidak memfaktorkan, dan salah menafsirkan prinsip pencoretan. Sedangkan kesalahan prosedural yang dilakukan oleh siswa meliputi: kesalahan karena tidak menuliskan variabel, kesalahan penjumlahan atau perkalian atau pembagian, kesalahan tidak menyederhanakan jawaban, kesalahan tidak menjawab soal, kesalahan menuliskan tanda, dan kesalahan memfaktorkan.

Menurut Sari (2013) kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa pada bentuk aljabar meliputi kesalahan dalam memahami sifat distribusif, kesalahan memahami sifat perpangkatan, kesalahan memahami sifat substitusi, kesalahan memahami sifat pecahan, kesalahan memahami sifat perpangkatan dua variabel, kesalahan memahami konsep pecahan, kesalahan memahami sifat operasi dan memahami konsep perkalian. Sedangkan kesalahan prosedural yang dilakukan oleh siswa meliputi kesalahan menulis soal dalam proses penyelesaian, tidak melanjutkan proses penyelesaian, kesalahan dalam memahami dan mencermati soal, kesalahan melakukan operasi aljabar, tidak memanipulasi langkah, kesalahan karena mengambil kesimpulan tanpa didasari alasan dan penyelesaian tidak sistematis.

Penelitian-penelitian yang dibahas sebelum ini merupakan penelitian tentang kesalahan siswa dalam menyelesaikan suatu soal matematika. Tetapi penelitian-penelitian tersebut belum ada yang membahas tentang kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal tentang sifat-sifat variansi dan simpangan baku. Dengan demikian, peneliti akan menganalisis kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku dilihat dari hasil pekerjaan mahasiswa dan catatan interaksi ketika dosen praktikan mengajar pada mahasiswa itu.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Malang pada *offering* A pada semester gasal periode 2015/2016 yang berjumlah 29 mahasiswa. Subjek penelitian diambil sebanyak 6 mahasiswa yang terdiri atas 2 mahasiswa dari kelompok atas (A), 2 mahasiswa dari kelompok sedang (B), dan 2 mahasiswa dari kelompok bawah (C). Pengelompokan didasarkan dari hasil tes mahasiswa dan keaktifan dalam kelas. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Menurut Kirk dan Miller (1986) dalam Moleong (2000) penelitian kualitatif merupakan tradisi tertentu dalam ilmu pengetahuan sosial yang secara fundamental bergantung pada pengamatan manusia dalam kawasannya sendiri dan berhubungan dengan orang-orang tersebut dalam bahasanya dan dalam peristilahannya. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes tulis dan wawancara mendalam tidak terstruktur. Soal tes yang diberikan kepada mahasiswa berjumlah satu soal. Tes yang dimaksud dalam penelitian ini berisi soal bentuk uraian yang merupakan tugas menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku.

Soal tes ini berisi penurunan sifat-sifat variansi dan simpangan baku pada data dalam distribusi frekuensi atau data tidak berkelompok. Sebelumnya mahasiswa belajar tentang sifat-sifat variansi dan simpangan baku pada data tunggal. Oleh karena itu, soal tes ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan yang akan dilakukan mahasiswa ketika menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku pada data berkelompok. Wawancara dalam penelitian ini dilakukan setelah mahasiswa mengerjakan soal tes dan ketika interaksi didalam kelas waktu peneliti mengajar mahasiswa. Tujuan dilakukannya wawancara adalah untuk mengklarifikasi jawaban yang dikerjakan oleh mahasiswa dan memastikan kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan oleh mahasiswa dan disamping itu juga digali faktor-faktor penyebab terjadinya kesalahan itu. Wawancara dalam penelitian ini menggunakan wawancara tidak terstruktur dan mendalam. Oleh karena itu, pertanyaan-pertanyaan yang digunakan peneliti dapat berubah sesuai kondisi saat penelitian. Teknik analisis data dalam penelitian ini dilaksanakan dengan langkah-langkah reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan (Sugiyono, 2013). Pemeriksaan keabsahan data menggunakan triangulasi dan pemeriksaan sejawat. Triangulasi dalam penelitian ini membandingkan data hasil tes dan hasil wawancara.

HASIL

Pada langkah awal mahasiswa belajar secara kelompok untuk menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku untuk data tunggal. Dalam pekerjaan menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku untuk data tunggal diperoleh fakta yaitu terdapat mahasiswa yang tidak memahami konsep penjumlahan pada notasi sigma. Selanjutnya peneliti menunjukkan rumus hasil penurunan sifat-sifat variansi dan simpangan baku untuk data berkelompok. Kemudian peneliti memberikan perintah kepada mahasiswa untuk dikerjakan secara individu yaitu

“Tunjukkan bahwa $s^2 = \frac{n \sum_{i=1}^k f_i x_i^2 - (\sum_{i=1}^k f_i x_i)^2}{n(n-1)}$ merupakan bentuk lain dari variansi data dari suatu sampel yang disusun dalam daftar distribusi frekuensi!”. Berikut hasil pekerjaan mahasiswa yang ditunjukkan pada gambar 1, gambar 2, gambar 3, gambar 4, gambar 5, dan gambar 6.



$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum_{i=1}^k f_i (u_i - \bar{u})^2}{n-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k f_i (u_i^2 - 2\bar{u}u_i + \bar{u}^2)}{n-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k f_i u_i^2 - 2\bar{u} \sum_{i=1}^k f_i u_i + n\bar{u}^2}{n-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k f_i u_i^2 - 2 \left(\frac{\sum_{i=1}^k f_i u_i}{n} \right) + n \left(\frac{\sum_{i=1}^k f_i u_i}{n} \right)^2}{n-1} \\
 &= \frac{n \sum_{i=1}^k f_i u_i^2 - \left(\sum_{i=1}^k f_i u_i \right)^2}{n(n-1)} \quad \text{terbukti}
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Mahasiswa A₁

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum_{i=1}^k (u_i - \bar{u})^2}{k-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k (u_i^2 - 2\bar{u}u_i + \bar{u}^2)}{k-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k u_i^2 - 2\bar{u} \sum_{i=1}^k u_i + \bar{u}^2 k}{k-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k u_i^2 - 2 \frac{\sum_{i=1}^k u_i}{k} + k \left(\frac{\sum_{i=1}^k u_i}{k} \right)^2}{k-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k u_i^2 - 2 \frac{\left(\sum_{i=1}^k u_i \right)^2}{k} + \frac{k \left(\sum_{i=1}^k u_i \right)^2}{k^2}}{k-1} \\
 &= \frac{k \sum_{i=1}^k u_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^k u_i \right)^2}{k}}{k-1} \\
 s^2 &= \frac{k \sum_{i=1}^k (u_i)^2 - \left(\sum_{i=1}^k u_i \right)^2}{k-1}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Mahasiswa A₂

Gambar 1 merupakan hasil pekerjaan mahasiswa A₁ dari kelompok atas yang masih menunjukkan adanya kesalahan yang dilakukan. Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa ini adalah kesalahan tidak mengkuadratkan, kesalahan dalam memanipulasi langkah, kesalahan dalam memahami simbol banyaknya data dan indeks frekuensi, dan kesalahan penyelesaian tidak sistematis. Sedangkan gambar 2 merupakan hasil pekerjaan mahasiswa A₂ dari kelompok atas yang mengerjakan dengan prosedur yang baik akan tetapi masih terdapat kesalahan yang dilakukan. Kesalahan-kesalahan mahasiswa pada gambar 2 meliputi: kesalahan menulis rumus variansi, kesalahan dalam memahami simbol banyaknya data dan indeks frekuensi, kesalahan tidak menuliskan tanda frekuensi, dan kesalahan memahami konsep *mean*.

Jawab: ambil sebarang $n \in \mathbb{N}$,

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n x_i}{n(n-1)} \quad (100) \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - \bar{x})^2}{n-1} \\
 &= \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n 2x_i \bar{x} -
 \end{aligned}$$

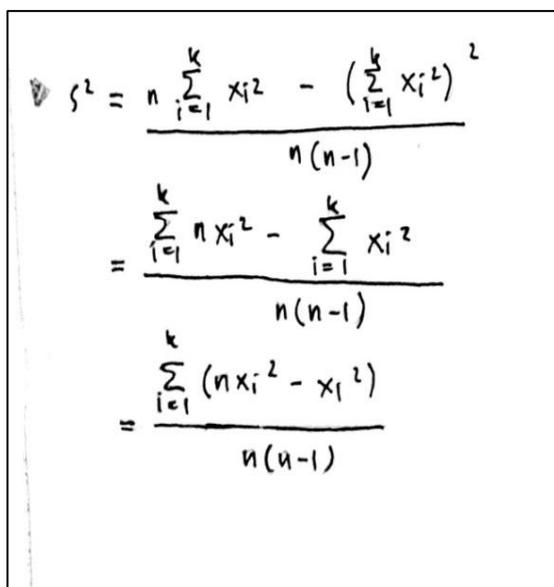
Gambar 3. Hasil Pekerjaan Mahasiswa B₁

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i^2 - 2\bar{x}x_i + \bar{x}^2)}{n-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^n (f_i x_i^2 - 2\bar{x} \cdot f_i x_i + f_i \bar{x}^2)}{n-1} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - 2\bar{x} \cdot \sum_{i=1}^n f_i x_i + \sum_{i=1}^n f_i \bar{x}^2}{n-1}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Mahasiswa B₂

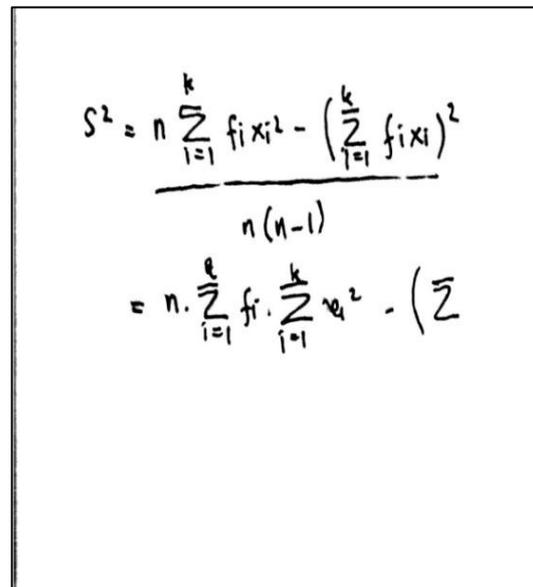
Gambar 3 menunjukkan hasil pekerjaan mahasiswa B₁ dari kelompok sedang yang belum tuntas dalam menyelesaikan soal tes yang diberikan. Dalam hal ini dikarenakan mahasiswa melakukan kesalahan. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa tersebut adalah kesalahan memahami rumus variansi data berkelompok, kesalahan menulis rumus, kesalahan dalam memahami simbol banyaknya data dan indeks frekuensi, kesalahan dalam memahami sifat

distribusi perkalian, dan kesalahan memahami sifat dari sigma, kesalahan mendistribusikan perkalian, dan kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaian. Sedangkan gambar 4 merupakan hasil pekerjaan mahasiswa B₂ dari kelompok sedang yang belum tuntas dalam menyelesaikan soal tes yang diberikan. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa D adalah kesalahan memahami konsep *mean*, kesalahan dalam memahami simbol banyaknya data dan indeks frekuensi, kesalahan dalam memahami sifat distribusi perkalian dan kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaian.



$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^k x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^k x_i\right)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k n x_i^2 - \sum_{i=1}^k x_i^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^k (n x_i^2 - x_i^2)}{n(n-1)}
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Hasil Pekerjaan Mahasiswa C₁



$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{n \sum_{i=1}^k f_i x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^k f_i x_i\right)^2}{n(n-1)} \\
 &= n \cdot \sum_{i=1}^k f_i \cdot \sum_{i=1}^k x_i^2 - \left(\bar{x}\right)
 \end{aligned}$$

Gambar 6. Hasil Pekerjaan Mahasiswa C₂

Gambar 5 menunjukkan hasil pekerjaan mahasiswa C₁ dari kelompok bawah yang melakukan proses penyelesaian dimulai dari rumus yang ditanyakan. Akan tetapi, mahasiswa C₁ tidak dapat melanjutkan proses penyelesaian karena melakukan kesalahan dalam memahami rumus. Kesalahan lain yang dilakukan oleh mahasiswa C₁ adalah kesalahan menulis rumus, kesalahan dalam memahami sifat perpangkatan, kesalahan dalam memanipulasi langkah, dan kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaian. Hasil pekerjaan yang dilakukan oleh mahasiswa C₂ sama seperti mahasiswa C₁ yaitu melakukan proses penyelesaian dari rumus variansi yang ditanyakan. Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa C₂ yaitu kesalahan memahami rumus variansi, kesalahan menulis rumus, kesalahan dalam memahami perpangkatan, kesalahan dalam memanipulasi langkah, dan kesalahan tidak melanjutkan proses selanjutnya.

Peneliti mengkategorikan kesalahan mahasiswa menjadi dua kategori bentuk kesalahan yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural.

Kesalahan konseptual

Kesalahan konseptual yang dilakukan mahasiswa dalam menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku adalah sebagai berikut:

Kesalahan memahami rumus

Kesalahan ini dilakukan oleh mahasiswa B₁ dan C₁. Hasil wawancara peneliti kepada mahasiswa, ternyata mereka belum memahami perbedaan rumus variansi untuk data berkelompok dan data tunggal. Oleh karena itu, mahasiswa bingung memulai dengan langkah apa untuk menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku. Sehingga mereka tidak dapat melanjutkan untuk menyelesaikan soal tes tersebut. Hal ini terungkap dalam wawancara mendalam.

Kesalahan memahami simbol

Terkadang mahasiswa mengalami kesulitan untuk membedakan simbol-simbol dalam suatu rumus. Hal ini dilakukan oleh mahasiswa A₁, A₂, B₁, dan B₂ dengan merancukan simbol *n* yang



menyatakan banyaknya data dan simbol k yang menyatakan indek frekuensi data. Dalam kegiatan wawancara, mahasiswa baru menyadari kesalahan tersebut. Ini dikarenakan mahasiswa tersebut bingung dalam membedakan notasi untuk banyaknya data dan notasi indeks frekuensi.

Kesalahan memahami konsep rerata (mean)

Mahasiswa paham konsep *mean* pada data kelompok. Akan tetapi mahasiswa tidak dapat mengembangkan konsep *mean* itu ke data berkelompok. Hal ini terjadi pada mahasiswa A₂, B₁, B₂, C₁, dan C₂. Sementara itu mahasiswa B₁, C₁, dan C₂ tidak menunjukkan kesalahan ini pada hasil penyelesaiannya masing-masing, akan tetapi kesalahan ini terlihat dari hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Kesalahan ini ditunjukkan pada pemikiran bahwa $\bar{x} = \sum_{i=1}^k f_i x_i$.

Kesalahan memahami sifat penjumlahan dalam notasi sigma

Sifat dari penjumlahan pada notasi sigma harus dipahami oleh mahasiswa dalam mempelajari matakuliah metoda statistika. Dalam menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku, terdapat mahasiswa yang belum memahami sifat penjumlahan pada notasi sigma itu. Peneliti melakukan wawancara pada mahasiswa terkait dengan sifat penjumlahan pada notasi sigma itu dan hasilnya adalah mahasiswa hanya mengetahui cara menggunakan notasi sigma akan tetapi mereka mempunyai pemahaman lain yang berbeda dari operator sigma itu. Mahasiswa menganggap bahwa simbol sigma sebagai faktor, sehingga simbol sigma dikalikan dengan menggunakan sifat distribusi perkalian menggunakan sifat distribusi perkalian. Padahal ini merupakan sifat operator dari sigma. Ini dipahami oleh sebagian besar mahasiswa.

Kesalahan memahami sifat perpangkatan

Kesalahan ini dilakukan oleh mahasiswa E dan F dengan menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku dari rumus yang ditanyakan. Sehingga mereka melakukan kesalahan dalam menggunakan sifat perpangkatan. Contohnya seperti hasil pekerjaan mahasiswa C₁ yaitu $(\sum_{i=1}^k x_i^2)^2 = \sum_{i=1}^k x_i^2$.

Kesalahan memahami sifat distribusi perkalian

Kesalahan ini dilakukan oleh mahasiswa B₁. Hal ini ditunjukkan pada hasil pekerjaannya yaitu $n \sum_{i=1}^n (x_i + \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n 2x_i \bar{x} -$. Dalam kegiatan wawancara, mahasiswa bingung dalam mengungkapkan kesalahan ini. Mahasiswa menyadari kesalahannya yaitu melupakan sifat-sifat dalam aljabar yang telah ia pelajari.

Kesalahan prosedural

Kesalahan menulis rumus

Dalam menyelesaikan persoalan matematis, mahasiswa sering terlalu tergesa-gesa dalam pengerjaannya. Mahasiswa tidak fokus apa yang mereka tulis, salah satunya kesalahan dalam menulis rumus. Hal ini dilakukan oleh mahasiswa A₁, A₂, B₁, dan C₁. Dalam kegiatan wawancara, mahasiswa baru menyadari kesalahan yang mereka lakukan.

Kesalahan penyelesaian tidak sistematis

Kesalahan ini sering dilakukan mahasiswa ketika mereka sudah mengalami titik kebingungan. Akhirnya mahasiswa melakukan prosedur penyelesaian tidak teratur. Ini ditunjukkan pada hasil pekerjaan mahasiswa A₁. Mahasiswa A₁ pada akhir penyelesaian menulis hasil akhirnya. Padahal langkah sebelumnya tidak sistematis dengan hasil yang dituliskan.

Kesalahan tidak dapat memanipulasi proses penyelesaian

Kesalahan ini dilakukan oleh mahasiswa A₁, B₁, B₂, C₁, dan C₂. Mereka tidak dapat memanipulasi proses penyelesaian karena mereka mengalami kesulitan bagaimana cara melakukan manipulasi selanjutnya. Contoh: pada tahap $\sum_{i=1}^k (f_i x_i^2 - 2\bar{x} f_i x_i + f_i \bar{x}^2)$ mahasiswa harus merubah \bar{x} menjadi $\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{n}$. Kemudian $\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{n}$ dikalikan dengan $\sum_{i=1}^k f_i x_i$ dan seterusnya.

Kesalahan dalam mendistribusikan

Kesalahan dalam mendistribusi dialami oleh mahasiswa B₁ yang belum tuntas dalam menyelesaikan soal. Hal ini ditunjukkan pada hasil pekerjaannya $(x_i - \bar{x})^2 = x_i^2 - 2x_i \bar{x} -$.



Kesalahan menulis tanda dan simbol

Kesalahan ini ditunjukkan pada hasil pekerjaan mahasiswa kelompok atas, kelompok sedang, dan kelompok bawah. Kesalahan mahasiswa dalam menulis tanda diantaranya kesalahan tanda perpangkatan yang dilakukan oleh mahasiswa A_1 yaitu $\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{n}$ seharusnya $\frac{(\sum_{i=1}^k f_i x_i)^2}{n}$. Mahasiswa A_1 , A_2 , B_1 , dan B_2 melakukan kesalahan menulis simbol yaitu simbol n untuk banyaknya data dan k untuk indeks frekuensi. Mahasiswa A_2 melakukan kesalahan dalam menulis tanda frekuensi pada rumus variansi. Mahasiswa menyadari kesalahannya ketika kegiatan wawancara dengan peneliti.

Kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaian

Kesalahan ini dilakukan oleh mahasiswa B_1 , B_2 , C_1 , dan C_2 . Mahasiswa ini tidak dapat melanjutkan proses penyelesaian karena mereka bingung pada langkah-langkah selanjutnya untuk menyelesaikan soal itu.

SIMPULAN & SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan temuan penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Universitas Negeri Malang jurusan Matematika *offering* A dalam menyelesaikan soal tentang menurunkan sifat-sifat variansi dan simpangan baku dalam distribusi frekuensi, ditemukan kesalahan mahasiswa meliputi kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Kesalahan konseptual yang dilakukan oleh mahasiswa meliputi: kesalahan memahami rumus, kesalahan memahami simbol, kesalahan konsep rerata (*mean*), kesalahan memahami sifat penjumlahan pada notasi sigma, kesalahan memahami sifat perpangkatan dan kesalahan memahami sifat distribusi perkalian. Sedangkan kesalahan prosedural meliputi: kesalahan menulis rumus, kesalahan penyelesaian tidak sistematis, kesalahan tidak dapat memanipulasi proses penyelesaian, kesalahan dalam mendistribusikan, kesalahan menulis tanda dan simbol serta kesalahan tidak melanjutkan proses penyelesaian.
2. Faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan mahasiswa antara lain:
 - a. Mahasiswa belum mengetahui tentang sifat penjumlahan pada notasi sigma
 - b. Mahasiswa lupa dengan konsep-konsep matematika yang dipelajari sebelumnya.
 - c. Mahasiswa kurang teliti dalam melakukan proses penyelesaian soal.

Berdasarkan hasil temuan di atas, peneliti menyarankan sebaiknya pengajar memastikan bahwa mahasiswa dapat mengetahui dan memahami tentang konsep-konsep yang diperlukan dalam materi yang diajarkan, sehingga dalam kegiatan pembelajaran akan berjalan dengan baik sesuai yang diinginkan. Bagi yang ingin meneliti lebih lanjut, disarankan untuk lebih diperhatikan alokasi waktu penelitian yang dilaksanakan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hidayat, B.R., Sugiarto, B., dan Pramesti, G. 2013. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Ruang Dimensi Tiga Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 39-46.
- [2] Imelda, M., Yusmin, E., dan Suratman, D. 2014. Profil Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Campuran Bilangan Bulat di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Tanjungpura*, 3(2), 1-13.
- [3] Kirk, J. dan Miller, M.L. 1986. Reliability and Validity in Qualitative Research. Beverlu Hills: Sage Publication.
- [4] Legutko, M. 2008. An Analysis of Students' Mathematical Errors in The Teachingresearch Process. *Handbook for Mathematics Teaching: Teacher Experiment. A Tool for Research*, 141-152.
- [5] Lewis, C. 2004. Does Lesson Study Have a Future in the United States. *JSEE*, 3(1),115-137.
- [6] Manibuy, R., Mardiyana, Saputro, D.R.S. 2014. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solo pada Kelas X SMA Negeri 1 Plus di Kabupaten Nabire-Papua. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(9), 933-945.
- [7] Moleong, L.J. 2000. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- [8] Sahriah, S., Muksar, M., Lestari, T.E. 2012. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Operasi Pecahan Bentuk Aljabar Kelas VIII SMP Negeri 2 Malang. <http://jurnal-online.um.ac.id>, diunduh tanggal 23 Februari 2016.
- [9] Sari, A.L. 2013. Diagnosa Kesalahan Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Menyelesaikan Masalah Faktorisasi Bentuk Aljabar. *Malakah Dipresentasikan dalam Seminar Nasional dan Pendidikan Matematika UNY*, P-51, 407-413.
- [10] Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- [11] Zakaria, E., Ibrahim, Maat, S.M. 2010. Analysis of Student's Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*, 3(3), 105-110.

