

## **ANALISIS KESALAHAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN PERSAMAAN KUADRAT PADA MATA KULIAH ALJABAR ELEMENTER**

**Firda Alfiana Patricia**

IKIP Budi Utomo Malang

firdaalfianapatricia1985@gmail.com

### **Abstrak**

Kesalahan dapat mengajarkan kepada mahasiswa dan dosen untuk melakukan refleksi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan persamaan kuadrat pada mata kuliah aljabar elementer sehingga jenis penelitian ini merupakan deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa program studi Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang sebanyak 24 mahasiswa. Berdasarkan hasil jawaban dari mahasiswa yang hadir pada saat pengambilan data, terdapat 3 orang yang menjawab uraian pertanyaan dengan benar dan 21 orang jawabannya salah. Kesalahan yang ditemukan diantaranya kesalahan fakta dan kesalahan prinsip. Kesalahan fakta yang dilakukan mahasiswa yaitu kekeliruan dalam menuliskan apa yang diketahui dalam soal. Kesalahan prinsip yang ditemukan diantaranya salah menjawab soal.

**Kata kunci:** kesalahan, matematika, aljabar elementer

### **Abstract**

Mistakes can teach students and lecturers to reflect. This study aims to describe student errors in solving quadratic equations in elementary algebra so that this type of research is qualitative descriptive. This research was conducted on 24 students of Mathematics Education program IKIP Budi Utomo Malang. Based on the results of answers from students who were present at the time of data collection, there were 3 people who answered the question correctly and 21 people answered wrongly. Errors found include mistakes in facts and errors in principle. The fact error made by students is a mistake in writing what is known in the problem. Principal errors found include answering the wrong questions.

**Key words:** error, mathematics, elementary algebra

### **PENDAHULUAN**

Kesalahan merupakan suatu hal yang manusiawi. Terlebih lagi mahasiswa yang diajarnya. Setiap mahasiswa memiliki hak untuk

tanpa sengaja melakukan kesalahan dalam

menyelesaikan permasalahan matematika. Kesalahan dapat

mengajarkan kepadamahasiswa dan dosen untuk melakukan refleksi.

Kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dapat digunakan sebagai pedoman bagi dosen untuk mengetahui seberapa banyak materi yang dikuasai dan dipahami oleh mahasiswa yang sudah diberikan oleh dosen (Widodo, 2013). Untuk itulah perlu untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa sebagai sarana evaluasi dan refleksi bagi dosen dan mahasiswa agar tercipta proses pembelajaran yang optimal.

Seringkali proses pembelajaran di dalam kelas selalu terjadi secara turun temurun. Apa yang didapat oleh dosen tersebut ketika duduk di bangku perkuliahan, itulah yang ditularkan kepada mahasiswanya. Sehingga kesalahan mahasiswa yang sering dibuat memiliki pola kesalahan yang sama dengan dosen yang mengajar di kelas tersebut (Muzangwa, 2012).

Namun tidak semua kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dikarenakan kesalahan yang dilakukan dosen ketika mengajar di kelas tersebut. Menurut Roselizawati (2014) kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa mungkin saja akibat dari tidak memperhatikan dengan baik penjelasan dosennya di kelas.

Berdasarkan pengamatan dan hasil belajar yang dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah

Aljabar Elementer pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika kelas 2018-B menunjukkan bahwa masih banyak kesalahan yang ditemukan dari *worksheet* yang dikerjakan mahasiswa.

Salah satu materi awal yang dipelajari pada mata kuliah Aljabar Elementer adalah Persamaan Kuadrat. Untuk itulah penulis merasakan pentingnya untuk melaksanakan penelitian tentang kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi tersebut.

Didis (2015) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa mahasiswa kesulitan dalam memecahkan dan menggunakan persamaan kuadrat. Lebih lanjut lagi, proses kognitif yang terlibat dalam memecahkan persamaan kuadrat juga dapat mempengaruhi kesalahan siswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa ketika menyelesaikan persamaan kuadrat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dosen untuk mengevaluasi proses belajar mengajar di kelas, baik dalam penyampaian materi ataupun pemberian tugas-tugas yang terstruktur.

Kesalahan mahasiswa yang akan diidentifikasi meliputi kesalahan fakta dan kesalahan prinsip. Yang dimaksud dengan

kesalahan fakta dalam penelitian ini adalah kesalahan mahasiswa dalam menyimpulkan yang diketahui dari soal dan mengaitkannya dengan persamaan kuadrat. Kesalahan prinsip dalam penelitian ini meliputi kesalahan dalam menggunakan rumus untuk menyelesaikan persamaan kuadrat.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka penulis mendapatkan ide untuk melaksanakan penelitian yang berjudul "Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Persamaan Kuadrat Pada Mata Kuliah Aljabar Elementer".

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan satu soal persamaan kuadrat pada mata kuliah Aljabar Elementer sehingga jenis penelitian ini merupakan deskriptif kualitatif.

Dikarenakan penelitian ini berjenis deskriptif kualitatif maka peneliti berperan sebagai instrumen kunci yang akan berperan dalam pengambilan dan pengolahan data yang kemudian melaksanakan penyimpulan data. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data tertulis dan tidak

tertulis. Data tertulis berupa hasil pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat sedangkan data tidak tertulis berupa hasil pengamatan dan wawancara. Dalam analisis data, penulis memisahkan hasil jawaban yang bernilai benar dan hasil jawaban yang bernilai salah kemudian memprosentasekan. Dari hasil jawaban tersebut kemudian penulis memilih satu data bernilai benar dan satu data bernilai salah untuk dianalisis dari masing-masing subjek terpilih. Untuk pemilihan subjek didasarkan pada tulisan yang rapi dan kemampuan komunikasi yang baik.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada proses mengambil data, peneliti menggunakan instrumen penelitian sebagai berikut "Jika  $a$  dan  $b$  adalah penyelesaian dari persamaan kuadrat  $4x^2 - 7x - 1 = 0$ , maka tentukan nilai dari  $\frac{3a^2}{4b-7} + \frac{3b^2}{4a-7}$ ". Instrumen tersebut merupakan sebuah pertanyaan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. Pertanyaan yang disajikan merupakan pertanyaan non rutin yang memerlukan konsentrasi lebih untuk menyelesaikannya.

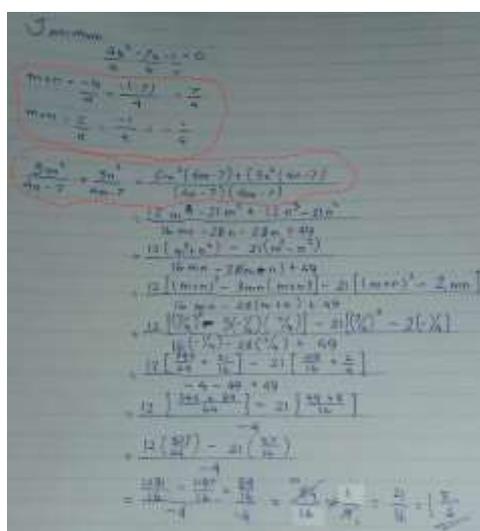
Berdasarkan hasil penelitian, didapat data sebagai berikut :

**Tabel 1. Hasil Pengambilan Data**

| Jenis Jawaban | Banyak Mahasiswa | Persentase Mahasiswa |
|---------------|------------------|----------------------|
| Benar         | 3                | 12,5 %               |
| Salah         | 21               | 87,5 %               |
| Total         | 24               | 100 %                |

Total mahasiswa sejumlah 24 orang yang hadir pada saat pengambilan data, terdapat 3 orang yang menjawab uraian pertanyaan dengan benar dan 21 orang jawabannya salah.

Berikut ini merupakan salah satu contoh jawaban bernilai benar yang dikerjakan oleh salah satu mahasiswa yang berinisial LI.



**Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek LI**

Untuk jawaban bernilai benar tersebut, subjek LI menggunakan pengetahuannya tentang hasil jumlah dan hasil kali akar untuk menuliskan yang diketahui dari soal tersebut.

Subjek LI mengumpamakan akar-akar persamaan kuadrat tersebut dengan simbol m dan n. Kemudian digunakan untuk selanjutnya menyelesaikan soal tersebut sehingga simbol a dan b pada soal diganti dengan m dan n.

Setelah itu subjek LI menguraikan soal tersebut sesuai dengan persoalan aljabar sampai dengan menemukan hasil akhir. Namun pada hasil akhir subjek LI kurang teliti sehingga lupa menuliskan tanda negatif.

Selanjutnya akan ditunjukkan salah satu contoh jawaban yang bernilai salah yang dikerjakan oleh mahasiswa yang berinisial SL.

Handwritten work for subject SL. The student identifies the quadratic equation  $4x^2 - 7x - 1 = 0$  with  $a=4$ ,  $b=-7$ , and  $c=-1$ . They use the quadratic formula  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ . The discriminant is calculated as  $49 - (-16) = 65$ . The solutions are  $x_1 = \frac{7 + \sqrt{65}}{8} \approx 1.88$  and  $x_2 = \frac{7 - \sqrt{65}}{8} \approx -0.13$ . On the right side, there is a separate calculation for  $\frac{3a^2 + 2b^2}{4b-7}$  with  $a=4$  and  $b=-7$ , resulting in  $\frac{48 + 98}{-35} = \frac{146}{-35} \approx -4.17$ .

Gambar 2. Hasil pekerjaan subjek SL

Pada jawaban yang bernilai salah tersebut subjek SL menggunakan rumus  $abc$  untuk menyelesaikan soal persamaan kuadrat. Subjek SL menyubtitusikan nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  ke dalam rumus untuk menentukan akar-akar persamaan kuadrat tersebut. Selanjutnya akar-akar persamaan kuadrat tersebut yang diberi nama  $x_1$  dan

$x_2$  disubtitusikan ke dalam persamaan yang terdapat pada pertanyaan. Nilai  $x_1$  disubtitusikan ke nilai  $a$  sedangkan nilai  $x_2$  disubtitusikan ke dalam nilai  $b$ . Jawaban tersebut bernilai salah.

Kemudian akan ditunjukkan lagi contoh jawaban bernilai salah yang dikerjakan oleh mahasiswa berinisial AA.

Handwritten work for subject AA. The student identifies the quadratic equation  $4x^2 - 7x - 1 = 0$  with  $a=4$ ,  $b=-7$ , and  $c=-1$ . They calculate  $\frac{3a^2 + 2b^2}{4b-7}$  as  $\frac{3(4)^2 + 2(-7)^2}{4(-7)-7} = \frac{48 + 98}{-35} = \frac{146}{-35} = -4.17$ .

Gambar 3. Hasil pekerjaan subjek AA

Subjek AA menganggap nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  pada persamaan kuadrat adalah nilai yang harus disubstitusikan langsung pada soal, padahal seharusnya dicari terlebih dahulu nilai hasil jumlah dan nilai

hasil kali dari persamaan kuadrat tersebut.

Berikut ini kesalahan-kesalahan yang ditemukan pada hasil pekerjaan mahasiswa.

**Tabel 2. Kesalahan yang ditemukan pada hasil pekerjaan mahasiswa**

| Kode Mahasiswa | Inisial Mahasiswa | Kesalahan         |
|----------------|-------------------|-------------------|
| 1              | AA                | fakta dan prinsip |
| 2              | AN                | fakta dan prinsip |
| 3              | AW                | fakta             |
| 4              | DL                | fakta             |
| 5              | DN                | fakta             |
| 6              | EY                | fakta dan prinsip |
| 7              | HL                | fakta dan prinsip |
| 8              | LA                | fakta             |
| 9              | MZ                | fakta             |
| 10             | MA                | fakta             |
| 11             | NY                | fakta             |
| 12             | ON                | fakta             |
| 13             | PA                | fakta             |
| 14             | RN                | fakta dan prinsip |
| 15             | RM                | fakta             |
| 16             | RL                | fakta dan prinsip |
| 17             | SL                | fakta             |
| 18             | VN                | fakta             |
| 19             | WK                | fakta             |
| 20             | WW                | fakta             |
| 21             | YK                | fakta             |

Berdasarkan tabel tersebut ditemukan 6 mahasiswa yang dalam menyelesaikan persamaan kuadrat melakukan 2 kesalahan yaitu kesalahan fakta dan kesalahan prinsip. Sedangkan ditemukan 15 mahasiswa yang melakukan kesalahan fakta.

Kesalahan fakta yang dilakukan oleh mahasiswa adalah salah persepsi. Mahasiswa menganggap bahwa nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$

pada persamaan kuadrat di soal tersebut merupakan nilai yang dimaksud di soal, padahal seharusnya nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  tersebut digunakan untuk mencari hasil jumlah dan hasil kali dari akar-akar persamaan kuadrat.

Kesalahan fakta yang ditemukan pada hasil pekerjaan mahasiswa tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. Rangkuman Kesalahan Fakta**

| No. | Kesalahan Fakta   |
|-----|---|
| 1.  | Mahasiswa salah persepsi dalam menentukan nilai $a$ , $b$ , dan $c$ pada soal |

Kesalahan berikutnya yang dilakukan oleh mahasiswa adalah kesalahan prinsip, yaitu mahasiswa salah substitusi dan salah memilih solusi penyelesaian. Mahasiswa menganggap solusi penyelesaiannya menggunakan rumus  $ABC$  sehingga dengan begitu saja mensubstitusikan

nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  ke dalam rumus  $ABC$  padahal yang digunakan untuk solusi penyelesaian yang benar bukan itu.

Kesalahan prinsip yang ditemukan pada hasil pekerjaan mahasiswa tersebut diantaranya adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. Rangkuman Kesalahan Prinsip**

| No. | Kesalahan Prinsip  |
|-----|--|
| 1.  | Mahasiswa keliru dalam menyubstitusikan nilai $a$ , $b$ , dan $c$        |
| 2.  | Mahasiswa tidak menggunakan rumus yang sesuai dengan soal yang diberikan |

Berdasarkan rangkuman kesalahan fakta dan kesalahan prinsip yang dilakukan oleh mahasiswa terlihat bahwa mahasiswa tidak memahami maksud soal yang diberikan. Seharusnya mahasiswa menggunakan hasil jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat. Namun arah berpikirnya tidak mengarah kesana karena menelan mentah-mentah nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  sesuai soal. Ketika ditanya secara bergiliran mengapa jawabannya salah,

beberapa diantaranya menjawab "Persamaan kuadrat sangat membingungkan", kemudian muncul juga komentar "Tidak tahu harus pakai rumus yang mana karena banyak". Selain hal tersebut, latihan soal non rutin memang belum dibiaskan sehingga mahasiswa belum terbiasa berpikir sulit.

Setelah melakukan wawancara dengan mahasiswa di kelas tersebut, faktor penyebab kesalahan yang dilakukan mahasiswa tersebut diantaranya :

**Tabel 5. Faktor Penyebab Kesalahan Mahasiswa**

| No. | Penyebab  |
|-----|---|
| 1.  | Mahasiswa kurang menguasai materi persamaan kuadrat |
| 2.  | Mahasiswa tidak memahami soal                       |
| 3.  | Mahasiswa tidak terbiasa mengerjakan soal non rutin |

Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa hanya menghafal rumus yang diberikan oleh dosen tetapi kurang memahami untuk pengaplikasian dalam soal.

Selain itu mahasiswa tidak terbiasa mengerjakan soal non rutin karena contoh soal yang diberikan selalu menggunakan soal rutin yang sudah jelas apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesalahan mahasiswa program studi Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang dalam menyelesaikan soal persamaan kuadrat diantaranya adalah kesalahan fakta dan kesalahan prinsip. Kesalahan fakta diantaranya keliru dalam memahami apa yang diketahui dalam soal. Kesalahan prinsip diantaranya rumus yang digunakan tidak sesuai dengan yang ditanyakan pada soal.

Diharapkan mahasiswa tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan persamaan kuadrat, lebih jeli dalam membaca pertanyaan, dan mengevaluasi jawaban dengan memeriksa kembali.

**DAFTAR PUSTAKA**

Didis, Makbule Gozde ; Erbas, Ayhan Kursat. 2015. *Performance and Difficulties of Students in Formulating and Solving Quadratic Equations with One Unknown*. Educational Sciences Theory & Practice : Turkey.

Muzangwa, Jonatan ; Chifamba, Peter. 2012. *Analysis of Errors and Misconceptions in The Learning of Calculus by Undergraduate Students*. *Acta Didactica Napocensia, Volume 5, Number 2, 2012*.

Roselizawati, Sarwadi, Masitah Shahrill. 2014. *Understanding Students Mathematical Errors and Misconceptions : The Case of Year 11 Repeating Students*. *Mathematics Education Trends and Research 2014 (2014) 1-10*.

Widodo, Sri Adi. 2013. *Analisis Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membutuhkan Pada Mahasiswa Matematika*. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, Jilid 46, Nomor 2, Juli 2013, 106-113*.