

## IDENTIFIKASI HAMBATAN BELAJAR SISWA PADA KONSEP PERSAMAAN KUADRAT

Redo Martila Ruli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat

<sup>1</sup> redo.martila@fkip.unsika.ac.id

Diterima: 22 Juni, 2021; Disetujui: 24 Juli, 2021

### Abstract

This research aims to identify learning obstacles and factors that cause learning obstacles experienced by students in learning the concept of quadratic equations. This research used a qualitative approach with the triangulation method, the subjects in this study were 23 class X students who had studied the concept of quadratic equations. The data collection technique in this research was to give a test in the form of a description question consisting of 2 questions to 23 students. Furthermore, the researchers analyzed each student's answer and then interviewed 3 students who are considered to be able to represent other students in this research to look more deeply into the learning obstacles that students have on the concept of quadratic equations As well as conducting tests and interviews, the researchers made observations when students passed tests. The learning obstacles that the researcher found in the concept of quadratic equation were categorized into ontogenic obstacle, didactic obstacle, and epistemology obstacle. As a final result, the researchers realized: 1) students did not (fully) understand what a quadratic equation meant; 2) students met challenging to represent the problem in algebraic form; 3) students were able to overcome quadratic equations (test) in single way.

**Keywords:** Learning Obstacle, Learning Trajectory, Quadratic Equation

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan-hambatan belajar serta faktor penyebab munculnya hambatan belajar yang dialami siswa dalam mempelajari konsep persamaan kuadrat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode triangulasi, subjek pada penelitian ini adalah 23 orang siswa kelas X yang telah mempelajari konsep persamaan kuadrat. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan memberikan tes berupa soal uraian yang terdiri dari 2 soal kepada 23 orang siswa. Kemudian penulis menganalisis setiap jawaban siswa untuk selanjutnya dilakukan wawancara kepada 3 orang siswa yang penulis anggap mewakili siswa lainnya pada penelitian ini untuk melihat lebih dalam hambatan belajar yang dimiliki siswa terhadap konsep persamaan kuadrat. Selain memberikan tes dan wawancara, penulis juga melakukan observasi ketika siswa mengerjakan tes. Hambatan belajar yang penulis temukan pada konsep persamaan kuadrat ini dikategorikan pada hambatan belajar ontogenik, hambatan belajar didaktik, dan hambatan belajar epistemology. Berdasarkan hasil pengolahan data didapatkan bahwa: 1) siswa kurang memaknai apa yang dimaksud dengan persamaan kuadrat; 2) siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan masalah ke dalam bentuk aljabar; 3) siswa hanya mengetahui satu cara untuk menyelesaikan persamaan kuadrat.

**Kata Kunci:** *Learning Obstacle, Learning Trajectory, Persamaan Kuadrat*

**How to cite:** Ruli, R. M. (2021). Identifikasi Hambatan Belajar Siswa pada Konsep Persamaan Kuadrat. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (4), 941-948.

---

## PENDAHULUAN

Belajar adalah proses yang dilakukan secara sadar guna membangun suatu pengetahuan, namun pada kenyataannya proses yang dilakukan secara sadar ini justru secara tidak sadar pasti mengalami hambatan (Brousseau, 2002). Ada tiga jenis hambatan belajar yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. Hambatan ontogenik merupakan hambatan yang berkaitan dengan tingkat kesulitan dari situasi didaktik yang dapat menghambat proses belajar. Hambatan didaktis berhubungan dengan tahapan dan urutan serta cara dalam menyampaikan materi yang berakibat pada kurang tepatnya konsepsi yang terbentuk pada siswa. Hambatan belajar epistemologi adalah hambatan yang muncul akibat keterbatasan pemahaman konsep siswa yang hanya dikaitkan dengan konteks tertentu sesuai dengan pengalaman belajarnya (Suryadi, 2019).

Pada pembelajaran matematika, aljabar merupakan salah satu topik yang sering memunculkan hambatan belajar bagi siswa. Adanya transisi dari aritmatika ke aljabar menjadi penyebab hambatan belajar tersebut, bahkan bagi para siswa yang dirasa cukup mahir dalam aritmatika, hal ini dikarenakan siswa harus menggunakan cara berpikir yang berbeda dari sebelumnya. Pada awal diperkenalkan, siswa biasanya akan diperkenalkan dengan aljabar melalui persamaan orde pertama dari bentuk  $ax + b = cx + d$  (atau varian seperti  $ax + b = d$ ). Namun hal ini justru membuat siswa harus mengenal terlalu jauh banyaknya masalah baru sekaligus sehingga mendorong siswa untuk melihat variable sebagai nilai tunggal (Carragher et al., 2006). Dampak langsungnya adalah siswa yang pada mulanya sudah terbiasa dengan aritmatika diharuskan untuk beradaptasi dengan munculnya notasi beserta simbol-simbol yang membingungkan. Hal ini menjadi penting mengingat bahwa pada prosesnya aljabar merupakan pengembangan dan penyempurnaan dari aritmatika karena banyak permasalahan pada aljabar yang solusinya melibatkan prosedur dari aritmatika (Wheeler, 1996). Didis & Erbas (2015) menemukan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan persamaan kuadrat dalam bentuk persamaan simbolik tergolong rendah, hal ini karena siswa mengandalkan sifat-sifat struktural dari bentuk simbolik persamaan kuadrat. Selain itu ketidakbermaknaan siswa dalam mengoperasikan simbol operasi pada aljabar juga menjadi salah satu hambatan belajar siswa (Maudy et al., 2017). Ketidakbermaknaan ini muncul sebagai akibat dari kesulitan siswa dalam menggambarkan simbol dan notasi kedalam bentuk ekspresi matematika.

Pada kenyataannya bukan hanya siswa sekolah menengah saja yang mengalami kesulitan, namun banyak juga siswa sekolah menengah atas yang mengalami masalah dalam belajar aljabar, karena mereka tidak memahami makna dari persamaan. Ini merupakan salah satu hambatan yang sangat krusial terutama pada konsep persamaan kuadrat, mengingat solusi pada konsep persamaan kuadrat tergantung bagaimana siswa memaknai persamaan itu sendiri. French (2002) menemukan bahwa siswa biasanya masih sering melakukan kesalahan-kesalahan dasar seperti  $(a + b)^2$  sama dengan  $a^2 + b^2$ . Zakaria et al. (2010) menemukan bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan pada saat melakukan faktorisasi, melengkapkan kuadrat, dan menggunakan rumus kuadrat pada saat menebtukan solusi persmaan kuadrat. Didis, M. Gozde; Bas, Sinem; Erbas (2011); Bossé & Nandakumar (2005); Kotsopoulos (2007) menyatakan bahwa mayoritas siswa menggunakan cara faktorisasi dalam menyelesaikan permasalahan persamaan kuadrat.

Berdasarkan uraian diatas, dalam penelitian ini penulis ingin memfokuskan kepada mengidentifikasi hambatan belajar siswa berdasarkan hambatan belajar ontogenik, hambatan belajar didaktis, dan hambatan belajar epistemologis dan juga penulis akan menelusuri penyebab munculnya hambatan belajar tersebut.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode triangulasi. Moleong (2010) mengatakan bahwa penelitian kualitatif adalah peneliti memiliki peran aktif dalam proses pengumpulan data dan pengolahan data, serta yang menentukan keseluruhan skenario di dalam penelitian. Peneliti berperan untuk fokus terhadap penelitian baik terhadap sumber data, pengumpulan data, analisis data serta membuat kesimpulan atas temuannya di lapangan (Sugiyono, 2008). Partisipan pada penelitian ini adalah 23 orang siswa kelas X Sekolah Mengengah Atas yang sudah mempelajari konsep persamaan kuadrat. Pada tahap awal penelitian, penulis mengembangkan permasalahan persamaan kuadrat yang terdiri dari dua buah soal uraian. Soal uraian dipilih dikarenakan tes berbentuk uraian dapat mengukur proses mental siswa dalam menuangkan ide ke dalam jawaban. Setelah dilakukan penyusunan, permasalahan tersebut diberikan kepada siswa sekolah menengah. Selanjutnya penulis melakukan wawancara untuk mendapat lebih banyak informasi terkait hambatan belajar siswa. Kemudian pada tahap terakhir penulis menganalisis semua data yang sudah dikumpulkan pada penelitian ini menggunakan metode triangulasi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

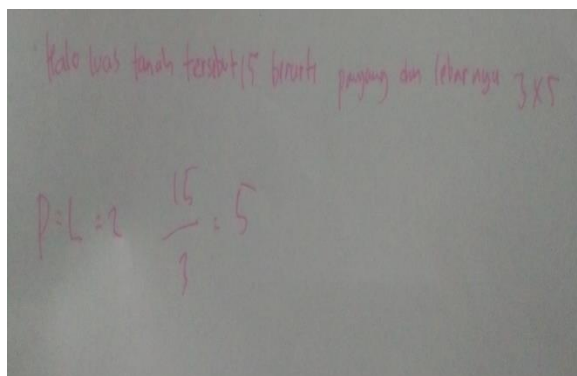
Penulis memberikan dua buah permasalahan yang berkaitan dengan konsep persamaan kuadrat, permasalahan yang penulis berikan adalah permasalahan sederhana yang dirancang untuk melihat hambatan belajar siswa tentang konsep persamaan kuadrat.

Ragam jawaban siswa pada permasalahan pertama. Pada permasalahan pertama penulis menemukan ada tiga ragam jawaban siswa yaitu siswa yang mengerjakan dengan menggunakan logika perkalian, siswa yang mengerjakan dengan membuat representasi berupa gambar, dan siswa yang mengerjakan dengan merepresentasikan kedalam bentuk persamaan kuadrat.

**Tabel 1.** Ragam jawaban siswa pada permasalahan pertama

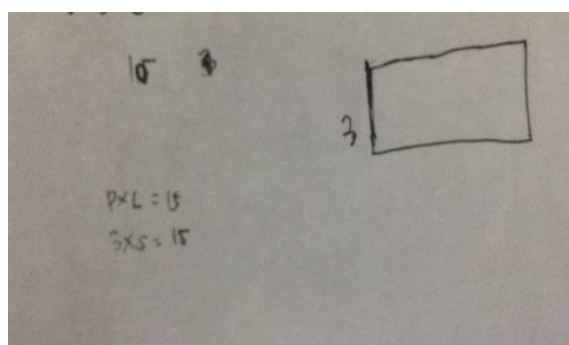
<b>Ekspresi jawaban</b>	<b>Banyak siswa</b>
Mengerjakan menggunakan logika perkalian	6 orang
Membuat representasi masalah berupa gambar	11 orang
Membuat ekspresi matematika berupa persamaan kuadrat serta memberikan jawaban yang benar	6 orang

Berdasarkan tabel 1 sebanyak 6 orang siswa terlihat mengalami kesulitan menyelesaikan permasalahan pertama, sehingga untuk menyelesaikan permasalahan tersebut siswa cenderung lebih memilih menggunakan logika perkalian dan bukan mengerjakan dengan membuat representasi masalah kedalam bentuk persamaan ataupun bentuk gambar. Logika perkalian yang digunakan siswa pada permasalahan pertama ini memang cenderung benar, namun logika perkalian dalam menyelesaikan permasalahan seperti ini lebih mengarah kepada tebakan semata bukan didasarkan kepada penggunaan pengalaman-pengalaman belajar yang sudah di alami siswa.



**Gambar 1.** Contoh 1 jawaban siswa pada permasalahan pertama

Selanjutnya sebanyak 11 orang siswa terlihat sudah bisa membuat representasi dari permasalahan yang diberikan.



**Gambar 2.** Contoh 2 jawaban siswa pada permasalahan pertama

Dari gambar di atas terlihat bahwa siswa mengerjakan dengan cara membuat representasi berupa sebuah persegi panjang yang merepresentasikan dari permasalahan yang diberikan, kemudian siswa membuat 'tebakan' yang dianggap dapat menjadi solusi dari permasalahan yang diberikan. Namun siswa tidak menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara aljabar, tetapi lebih secara aritmatik.

Kemudian sebanyak 6 orang siswa sudah mampu mengerjakan permasalahan yang diberikan dengan cara merepresentasikan masalah kedalam bentuk persamaan kuadrat. Untuk langkah awal, siswa membuat representasi dari ukuran panjang dan lebar dar sebidang tanah tersebut kedalam ekspresi matematika. Siswa merepresentasikan ukuran panjang dengan  $2+x$  dan ukuran lebar dengan  $x$ . Setelah itu siswa mulai mengerjakan dengan memasukkan informasi-informasi yang diketahui sebelumnya kedalam rumus luas daerah persegi panjang. Setelah itu siswa melakukan operasi matematika sehingga didapatkan ekspresi matematika berupa persamaan kuadrat. Namun siswa terlihat kesulitan untuk menemukan solusi dari persamaan yang sudah bdidapatkan sebelumnya, sehingga untuk menemukan solusi dari persamaan tersebut siswa akhirnya mengerjakan dengan membuat tebakan yang di dasarkan kepada representasi matematika untuk ukuran panjang dari sebidang tanah tersebut.

$L = p \times l$   
 $l = (2+x) \cdot x$   
 $= 2x + x^2$   
 $0 = x^2 + 2x - 15$   
 $= (x-3)(x+5)$

∴ dikarenakan rumus dari Luas  
 persegi panjang adalah "p x l" maka  
 Lebar dari persegi panjang adalah 3  
 dan panjang = 2+x, jadi 2+3=5  
 jadi panjangnya adalah 5

Gambar 3. Contoh 3 jawaban siswa pada permasalahan pertama

Ragam jawaban siswa pada permasalahan kedua. Pada permasalahan kedua penulis, menemukan hanya satu ragam jawaban siswa. Dari 23 orang siswa sebanyak 16 orang siswa menjawab dengan cara yang sama dan 7 orang siswa tidak memberikan jawaban. Pada permasalahan kedua ini penulis meminta siswa untuk mengerjakan minimal dengan dua cara. Namun kebanyakan dari siswa hanya menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan satu cara. Untuk permasalahan nomor 2 bagian a, hampir semua siswa mengerjakan dengan cara faktorisasi. Sedangkan untuk nomor 2 bagian b, rata-rata siswa mengerjakan dengan faktorisasi menggunakan kaidah selisih dua kuadrat.

a.  $x^2 - 3x + 2 = 0$   
 $(x-1)(x-2) = 0$   
 $x-1=0 \quad x-2=0$   
 $x=1 \quad x=2$

b.  $x^2 - 1 = 0$   
 $(x+1)(x-1) = 0$   
 $x+1=0 \quad x-1=0$   
 $x=-1 \quad x=1$

b.  $x^2 - 1 = 0$   
 $(x+1)(x-1) = 0$   
 $x+1=0 \quad x-1=0$   
 $x=-1 \quad x=1$

Gambar 4. Contoh jawaban siswa pada permasalahan kedua

### Pembahasan

Berdasarkan pada hasil tes terhadap 23 orang siswa, penulis melakukan analisis untuk mendalami jawaban dari siswa, setelah itu penulis melakukan wawancara dengan 3 orang siswa yang penulis anggap dapat mewakili hambatan belajar yang dialami oleh 23 orang siswa lainnya. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, akhirnya penulis dapat mengidentifikasi hambatan belajar yang dialami siswa berdasarkan faktor yang dikemukakan oleh (Suryadi, 2019).

Hambatan pertama adalah hambatan belajar ontogenik. Suryadi (2019) menemukan ada tiga jenis hambatan ontogenik yaitu hambatan ontogenik psikologis, hambatan ontogenik instrumental, dan hambatan ontogenik konseptual. Hambatan ontogenik psikologis adalah

kondisi siswa tidak siap untuk belajar akibat dari aspek psikologis seperti motivasi atau ketidaktertarikan terhadap materi yang dipelajari. Hambatan ontogenik instrumental adalah kesulitan siswa mengikuti secara penuh situasi yang terjadi dalam pembelajaran yang dikarenakan tidak memahami hal teknis yang menjadi kunci dari suatu proses belajar. Hambatan ontogenik konseptual adalah kesulitan yang berkaitan dengan tingkatan konseptual yang terkandung dalam desain kurang bersesuaian dengan keadaan siswa dilihat dari pengalaman belajar sebelumnya. Berdasarkan hasil wawancara yang penulis lakukan terhadap tiga orang siswa, penulis menemukan adanya hambatan ontogenik psikologis dan hambatan ontogenik instrumental.

Untuk hambatan ontogenik psikologis, Siswa yang penulis wawancarai mengatakan bahwa mereka tidak terlalu meminati pelajaran matematika, bagi mereka matematika itu sulit dipahami terutama untuk topik aljabar. Namun mereka mengatakan bahwa matematika itu tidak sulit ketika belajar tentang 'berhitung'. Hal inilah yang membuat mereka mengalami kesulitan ketika menyelesaikan permasalahan yang penulis berikan. Selanjutnya untuk hambatan ontogenik instrumental, penulis menemukan bahwa siswa siswa dari awal kurang memaknai apa yang dimaksud dengan variabel, padahal variabel ini merupakan salah satu dasar yang menjadi kunci dari penyelesaian konsep persamaan kuadrat.

Hambatan selanjutnya adalah hambatan belajar didaktis. Urutan materi secara struktural (merepresentasikan keterkaitan antar konsep) dan urutan secara fungsional (merepresentasikan kesinambungan proses berpikir) memiliki dampak terhadap proses belajar siswa (Suryadi, 2019). Siswa mengalami hambatan didaktis dalam mempelajari permasalahan persamaan kuadrat yang teridentifikasi dari hasil wawancara dengan 3 orang siswa. Pada permasalahan yang diberikan saat pengumpulan data, siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan merepresentasikan permasalahan yang diberikan, seperti yang terlihat pada permasalahan nomor 1, siswa seperti tidak terbiasa dengan permasalahan yang diberikan, keterbatasan siswa dalam menyelesaikan permasalahan pertama disebabkan karena pengetahuan siswa terhadap konsep yang diberikan terbatas pada pengetahuan prosedural. Hal ini bisa terlihat ketika siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan kedua yang sudah berupa persamaan kuadrat, siswa yang menyelesaikan dan menjawab dengan benar lebih banyak daripada permasalahan nomor 1. Hal ini kemungkinan karena siswa terbiasa dengan permasalahan yang sudah berupa persamaan kuadrat.

Hambatan selanjutnya yaitu hambatan belajar epistemologis. Hambatan epistemologis berkaitan dengan keterbatasan pemahaman konsep siswa yang hanya dikaitkan dengan konteks tertentu sesuai dengan pengalaman belajarnya (Suryadi, 2019). Pada penelitian ini penulis menemukan terdapat beberapa orang siswa mengalami hambatan epistemologis pada saat membuat representasi dari sebuah permasalahan baik itu dalam bentuk persamaan maupun dalam bentuk gambar. Hal ini terlihat dari hasil tes dan juga hasil wawancara siswa.

Pada permasalahan pertama, sebanyak 6 orang siswa terlihat mengalami kesulitan dalam merepresentasikan permasalahan kedalam bentuk persamaan ataupun dalam bentuk gambar. 6 orang siswa ini cenderung lebih memilih mengerjakan dengan menggunakan logika perkalian, walaupun jawaban yang diberikan benar, namun terlihat jelas bahwa siswa tersebut tidak terbiasa mengerjakan soal dalam bentuk soal cerita. Kemudian sebanyak 11 orang siswa terlihat sudah dapat membuat representasi terhadap permasalahan yang diberikan, namun untuk penyelesaiannya siswa hanya 'menebak' ukuran dari setiap sisi persegi Panjang yang digambarkan. Sedangkan pada permasalahan nomor kedua mayoritas siswa mengerjakan dengan cara yang sama, yaitu dengan cara faktorisasi. hal ini mengindikasikan bahwa siswa



seakan memiliki *concept image* kalau dalam menyelesaikan persamaan kuadrat hanya bisa dengan satu cara saja.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa hambatan belajar siswa pada pembelajaran topik persamaan kuadrat adalah 1) siswa kurang memaknai apa yang dimaksud dengan persamaan kuadrat. Hal ini karena pada proses pembelajaran yang dilakukan di kelas siswa tidak diperkenalkan atau dikaitkan dengan konteks pembelajaran yang berkaitan dengan persamaan kuadrat; 2) siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan masalah ke dalam bentuk aljabar; 3) siswa hanya mengetahui satu cara untuk menyelesaikan persamaan kuadrat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bossé, M. J., & Nandakumar, N. R. (2005). The factorability of quadratics: Motivation for more techniques. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24(4), 143–153. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrh018>
- Brousseau, G. (2002). Theory of Didactical Situations in Mathematics. In *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/0-306-47211-2>
- Carraher, D. W., Schliemann, A. D., Brizuela, B. M., & Earnest, D. (2006). Arithmetic and algebra in early mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 37(2), 87–115. <https://doi.org/10.2307/30034843>
- Didis, M. Gozde; Bas, Sinem; Erbas, A. K. (2011). Students' Reasoning in Quadratic Equations with One Unknown. *The Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 17(24), 11.
- Didis, M. G., & Erbas, A. K. (2015). Performance and difficulties of students in formulating and solving quadratic equations with one unknown. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 15(4), 1137–1150. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.4.2743>
- French, D. (2002). Teaching and learning algebra. In *Teaching Secondary School Mathematics* (pp. 199–226). <https://doi.org/10.4324/9781003117810-11>
- Kotsopoulos, D. (2007). Unravelling Student Challenges with Quadratics: A Cognitive Approach. *Australian Mathematics Teacher*, 63(2), 19–24.
- Maudy, S. Y., Suryadi, D., & Mulyana, E. (2017). Contextualizing symbol, symbolizing context. *AIP Conference Proceedings*, 1868(August). <https://doi.org/10.1063/1.4995156>
- Moleong, L. J. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryadi, D. (2019). *Landasan Filosofis: Penelitian Desain Didaktis (DDR)*.
- Wheeler, D. (1996). Backwards and forwards: Reflections on different approaches to algebra. In *Approaches to algebra* (pp. 317-325). Springer, Dordrecht.
- Zakaria, E., --, I., & Maat, S. M. (2010). Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*, 3(3), 105–110. <https://doi.org/10.5539/ies.v3n3p105>.

