

TEORI ALJABAR AL-KHWARIZMI BENTUK $x^2 + bx = c$ **Ahmad Isroil^{1*}, Faiqotur Rohmah²**¹Program Studi Matematika, Universitas Billfath²SMK Kesehatan Nurul Ummah**Corresponding Author:** *ahmad.isroil@billfath.ac.id****Abstract**

The purpose of writing this article is to explain how al-Khwarizmi's theory of algebra. Al-Khwarizmi's algebraic theory introduces a geometrical algebraic approach. In the book fi al-jabr wa al-muqabala, al-Khwarizmi gives an initial definition of squares, roots, and numbers. Al-Khwarizmi made three main principles of algebra through this definition. One of the principles discussed in this article is that the square plus the root equals the number ($x^2 + bx = c$).

Keywords: *algebra; al-khwarizmi; algebra theory*

How to cite: Isroil, A. & Rohmah, F. (2022). Teori Aljabar Al-Khwarizmi Bentuk $x^2 + bx = c$. *JMS (Jurnal Matematika dan Sains)*, 2(2), pp.211-216.

PENDAHULUAN

Karya monumental dari al-Khwarizmi adalah karyanya dalam bidang aljabar yang ditulis sekitar tahun 813 – 833 M, berjudul kitab fi al-jabr wa al-Muqabala (Sanjaya, 2018). Kitab ini menjelaskan tentang definisi aljabar. Buku ini sangat memiliki pengaruh yang besar untuk mempelajari persamaan dan urainya. Dalam mukaddimahny, Al-Khwarizmi menjelaskan bagaimana khalifah Al-Ma'mun meminta untuk menulis buku tersebut (Muhtar, 2014).

Pembahasan dalam kitab tersebut diberikan penyelesaian persamaan bentuk linier dan bentuk kuadrat dengan menyederhanakan persamaan menjadi salah satu dari enam bentuk standar (disini a, b dan c adalah bilangan bulat positif) (Sanjaya, 2018) (Muhtar, 2014), yakni kuadrat sama dengan akar ($x^2 = bx$); kuadrat sama dengan bilangan konstanta ($x^2 = c$); akar sama dengan konstanta ($bx = c$); kuadrat dan akar sama dengan konstanta ($x^2 + bx = c$); kuadrat dan konstanta sama dengan akar ($x^2 + c = bx$) dan konstanta dan akar sama dengan kuadrat ($bx + c = x^2$).

Tujuan penulisan artikel ini adalah menjelaskan teori aljabar Al-Khwarizmi pada bentuk kuadrat dan akar sama dengan konstanta ($x^2 + bx = c$). Metode geometri aljabar digunakan dalam pembuktian seperti yang diuraikan di kitab fi al-jabr wa al-Muqabala. Serta, penjelasan secara detail tentang pembuktian bentuk aljabar tersebut..

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan pada artikel ini adalah studi literatur, yakni mempelajari tentang teori aljabar Al-Khwarizmi bentuk kuadrat dan akar sama dengan konstanta ($x^2 + bx = c$). Pembuktian teori tersebut dijelaskan dengan pendekatan geometri aljabar sesuai dengan yang ada di kitab fi al-jabr wa al-Muqabala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

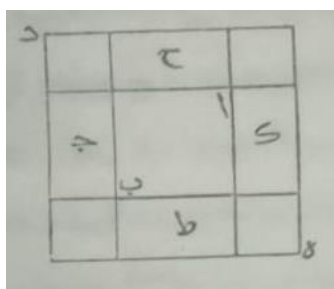
Secara aljabar

Penyelesaian dari persamaan $x^2 + bx = c$ dapat kita lakukan dengan cara melengkapkan kuadrat sempurna

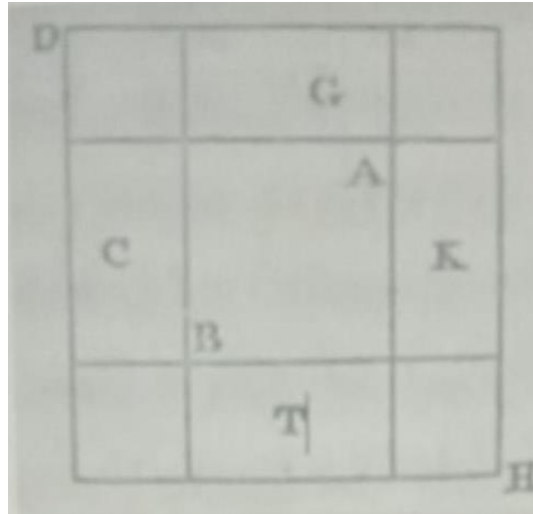
$$\begin{aligned} x^2 + bx + \left(\frac{b}{2}\right)^2 &= c + \left(\frac{b}{2}\right)^2 \\ \left(x + \frac{b}{2}\right)^2 &= \frac{b^2 + 4c}{4} \\ x + \frac{b}{2} &= \pm \sqrt{\frac{b^2 + 4c}{4}} \\ x &= -\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{b^2 + 4c}{4}} \end{aligned}$$

Secara Geometri: Aljabar Alkhawarizmi (Sanjaya, 2018)

Sebuah ilustrasi gambar dapat digunakan dalam menjelaskan konsep kuadrat (x^2) adalah bentuk bidang “persegi” yang mana sisi-sisinya tidak diketahui (x). Secara ilustrasi dapat kita lihat sebagai berikut:

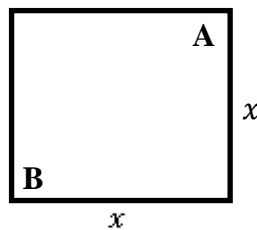


Gambar 1. Manuskrip Asli (Al-Khwarizmi & Rashed, 2009)



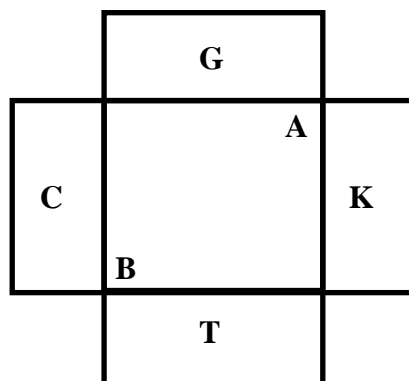
Gambar 2. Ilustrasi Manuskrip (Sanjaya, 2018)

Pada tahap awal ini x^2 dapat digambarkan dengan sebuah persegi AB



Gambar 3. Gambar persegi AB

Kemudian, $x^2 + bx$ dapat digambarkan melalui sebuah persegi utama x^2 ditambah 4 persegi panjang yang bernilai bx di sisi-sisi persegi utama yang memiliki nilai di salah satu sisinya sebesar x dan sisi lainnya sepanjang $\frac{b}{4}$



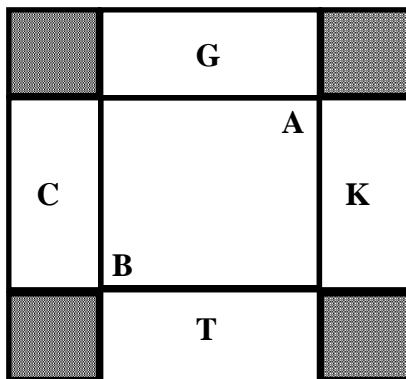
Gambar 4. Ilustrasi nilai $x^2 + bx$

Luas total bangun tersebut adalah c berdasarkan rumus $x^2 + bx = c$ sehingga dapat di analogikan

$$x^2 + bx = c$$

$$\text{Luas } AB + (\text{Luas } G + \text{Luas } K + \text{Luas } C + \text{Luas } T) = c$$

Pada 4 sudut bidang AB dapat dibuat persegi tambahan (di arsir) dengan sisi-sisinya bernilai $\frac{b}{4}$ sehingga luas persegi tersebut adalah $\left(\frac{b}{4}\right)^2$



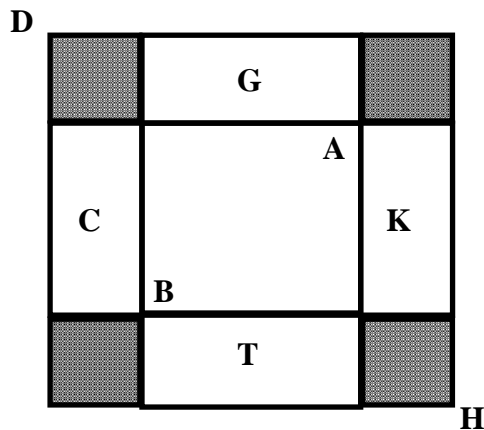
Gambar 5. Ilustrasi Persegi

Karena terdapat 4 buah persegi yang di arsir , maka:

$$\text{Luas diarsis} = 4 \times \left(\frac{b}{4}\right)^2 = \frac{b^2}{4}$$

$$\text{Sisi persegi arsir} \sqrt{\frac{b^2}{4}} = \frac{b}{2}$$

Dengan ditambahnya 4 persegi arsir. Terbentuk persegi baru bernama persegi DH

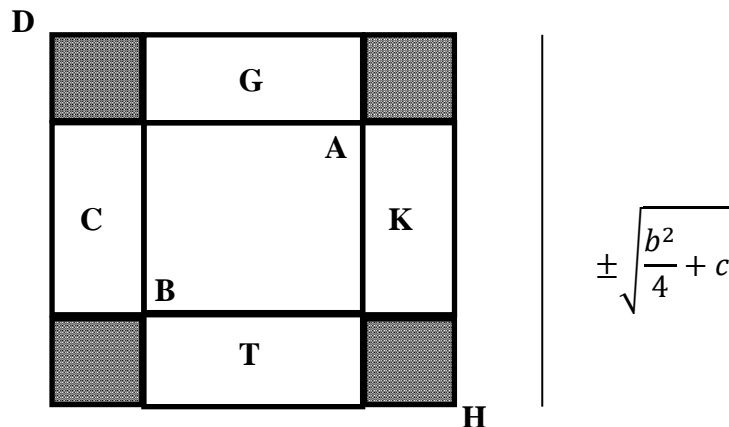


Gambar 6. Ilustrasi persegi DH

Diketahui bahwa nilai persegi $x^2 + bx$ adalah c dan nilai persegi arsir adalah sebesar $\frac{b^2}{4}$ sehingga:

$$\text{Luas persegi } DH = c + \frac{b^2}{4}$$

$$\text{Maka sisi persegi } DH \text{ adalah } \pm \sqrt{\frac{b^2}{4} + c}$$

Gambar 7. Ilustrasi panjang sisi persegi DH

Untuk mengetahui sisi yang belum diketahui nilainya (x), maka
 $x = \text{sisi persegi } DH - \text{sisi persegi arsir}$

$$x = \pm \sqrt{\frac{b^2}{4} + c} - \frac{b}{2}$$

$$x = -\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{b^2 + 4c}{4}}$$

SIMPULAN DAN SARAN

Dari penjelasan uraian di atas terlihat bahwa pendekatan yang dilakukan pada teori aljabar al-khawarizmi sangat luar biasa. Pemikiran ilmuwan pada tahun 820 M sudah memiliki pemikiran yang fonumental dan menjadi pijakan bagi ilmuwan lain dalam mengembangkan ilmu aljabar dan umumnya ilmu pengetahuan.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-Khawarizmi, M. M., & Rashed, R. (2009). *Al-Khawarizmi: The Beginning of Algebra, Edited, with translation, and commentary by Roshid Rashed*. Beirut: SAQI.
- Muhtar, F. (2014, November). Abu Abdullah Ibn Musa Al-Khawarizmi (Pelopor Matematika dalam Islam). *Jurnal Beta*, 7(2), 82-97.
- Sanjaya, M. (2018). *Matematika Aljabar Al-Khwarizmi dalam Kitab Fi Al-Jabr Wa Al-Muqabala*. Bandung: Bolabot.