

# Quadrupel Bilangan Bulat $(a, b, c, d)$ yang Memenuhi $a^2 + b^2 + c^2 = d^2$

Qodriyah Qoyyim

## ABSTRAK

Bilangan bulat yang memenuhi teorema pythagoras dikenal dengan nama “Tripel Pythagoras” dimana sudah terdapat rumus pembangun dari Euclides yang digunakan untuk menentukan bilangan bulat  $a, b$  dan  $c$  yang memenuhi persamaan  $a^2 + b^2 = c^2$ . Permasalahan yang tumbuh adalah, apa rumus pembangun untuk menentukan quadrupel bilangan bulat  $a, b, c$  dan  $d$  yang memenuhi  $a^2 + b^2 + c^2 = d^2$ .

Penelitian ini merupakan penelitian teoritis berdasarkan studi kepustakaan yang mengkaji tentang quadrupel bilangan bulat  $a, b, c$  dan  $d$  yang memenuhi  $a^2 + b^2 + c^2 = d^2$  dengan langkah kerja sebagai berikut: pertama, membentuk formula dari quadrupel bilangan bulat. Kedua, menentukan syarat-syarat dari quadrupel bilangan bulat agar formula dapat digunakan. Ketiga, menentukan bentuk dari quadrupel bilangan bulat menggunakan formula yang telah didapatkan.

Hasil formula pembangun quadrupel bilangan bulat  $a, b, c$  dan  $d$  yang memenuhi  $a^2 + b^2 + c^2 = d^2$  yaitu:

Cara 1:  $a = m - 1$ ,  $b = \sqrt{2mn - 1}$ ,  $c = n - 1$ ,  $d = (m + n) - 1$ , dengan syarat  $b$  adalah bilangan bulat ganjil,  $\frac{b^2+1}{2}$  bukan bilangan prima,  $m$  dan  $n$  adalah faktor dari hasil  $\frac{b^2+1}{2}$  dimana  $m, n > 1$ . Menggunakan formula pada cara pertama didapatkan quadrupel bilangan bulat  $(4, 7, 4, 9)$ ,  $(4, 13, 16, 21)$ ,  $(4, 17, 28, 33)$ ,  $(12, 21, 16, 29)$ , dan seterusnya.

Cara 2:  $c = \frac{n^2-m^2}{2}$ ,  $d = \frac{m^2+n^2}{2}$ ,  $a$  dan  $b$  berasal dari tripel Pythagoras  $\sqrt{a^2 + b^2}$  dengan syarat dimana  $n > m$ ,  $\sqrt{a^2 + b^2} = mn$  dan  $\sqrt{a^2 + b^2}$  merupakan anggota himpunan  $\{5, 13, 17, 25, 29, \dots\}$  yang berlaku juga untuk kelipatannya. Menggunakan formula pada cara kedua didapatkan quadrupel bilangan bulat  $(3, 4, 12, 13)$ ,  $(9, 12, 8, 17)$ ,  $(21, 28, 12, 37)$ , dan seterusnya.

Kata Kunci: Bilangan Bulat, Tripel Pythagoras, Rumus Pembangun Euclides, Quadrupel Bilangan Bulat.