

Nama: Ananda Sheva Hidayat

NPM: 2217051096

Kelas: B

## Grafika Komputer

---

### A. Studi Kasus Algoritma Kurva Bezier

Diketahui 3 buah titik kontrol dengan koordinat **C1(1, 2)**, **C2(7, 10)**, dan **C3(15, 4)** menggunakan kenaikan **t=0.02**, maka tentukanlah:

- a. Berapa titik yang digunakan untuk membangun kurva bezier?
- Karena jumlah titik kontrolnya 3, maka kurva yang digunakan adalah kurva kuadrat yang menggunakan rumus

$$B(t) = (1-t)^2 C1 + 2(1-t)t C2 + t^2 C3$$

Jadi jumlah titik yang digunakan untuk membangun kurva bezier adalah 3 titik.

- b. Berapa nilai titik pada kurva pada saat **t=0.8**?

- Titik pada kurva pada saat t=0,8 dapat dihitung melalui:

$$\text{Koordinat X: } B_x(t) = (1-t)^2 x_1 + 2(1-t)t x_2 + t^2 x_3$$

$$\text{Koordinat Y: } B_y(t) = (1-t)^2 y_1 + 2(1-t)t y_2 + t^2 y_3$$

Pertama kita akan menghitung nilai untuk koordinat x

$$B_x(0.8) = (1-0.8)^2(1) + 2(1-0.8)(0.8)(7) + (0.8)^2(15)$$

$$B_x(0.8) = (0.2)^2(1) + 2(0.2)(0.8)(7) + (0.64)(15)$$

$$B_x(0.8) = 0.04 + 2.24 + 9.6$$

$$B_x(0.8) = 11.88$$

Setelah mendapatkan nilai untuk koordinat x, selanjutnya kita menghitung nilai koordinat y

$$B_y(0.8) = (1-0.8)^2(2) + 2(1-0.8)(0.8)(10) + (0.8)^2(4)$$

$$B_y(0.8) = (0.2)^2(2) + 2(0.2)(0.8)(10) + (0.64)(4)$$

$$B_y(0.8) = 0.08 + 3.2 + 2.56$$

$$B_y(0.8) = 5.84$$

Jadi nilai titik kurva saat t = 0.8 adalah (11.88, 5.84).

## B. Latihan Penggunaan Algoritma Kurva Bézier

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Fungsi untuk menghitung koordinat Bézier kuadratik
def bezier_curve(t, p0, p1, p2):
    return (1 - t)**2 * p0 + 2 * (1 - t) * t * p1 + t**2 * p2

# Titik kontrol
p0 = np.array([188, 130]) # Titik awal
p1 = np.array([140, 10]) # Titik kontrol
p2 = np.array([388, 170]) # Titik akhir

# Parameter t
t = np.linspace(0, 1, 100) # 100 nilai t dari 0 ke 1

# Koordinat X dan Y
x = bezier_curve(t, p0[0], p1[0], p2[0])
y = bezier_curve(t, p0[1], p1[1], p2[1])

# Plot result
plt.figure(figsize=(8, 5))
plt.plot(x, y, label="Kurva Bézier", color="black", linewidth=2)
plt.scatter(*zip(p0, p1, p2), color="red", label="Titik Kontrol")
plt.text(p0[0], p0[1], "P0", color="red", fontsize=12)
plt.text(p1[0], p1[1], "P1", color="red", fontsize=12)
plt.text(p2[0], p2[1], "P2", color="red", fontsize=12)

# Visualisasi
plt.title("Kurva Bézier Kuadratik")
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.axis("equal")
plt.show()
```

