

SISTEM KOORDINAT

AGUNG MUSTIKA RIZKI, S.KOM., M.KOM.

Outline Matematika Komputasi

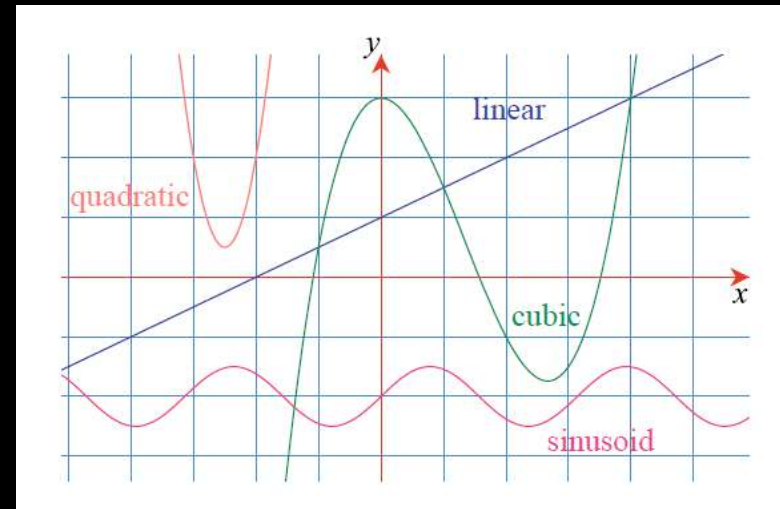
1. Pengenalan Matematika Komputasi
2. Sistem Bilangan
3. Fungsi Ilmu Logika
4. Kombinatorika
5. Probabilitas
6. Trigonometri
7. **Sistem Koordinat**
8. Vektor
9. Matriks
10. Transformasi Matriks
11. Aritmetika
12. Turunan
13. Integral 1
14. Integral 2 (Kondisional)

PENDAHULUAN

- Pada tahun 1637 René Descartes merancang sistem geometri analitik. Sejak itu Descartes diasosiasikan dengan bidang xy , itulah mengapa disebut bidang Cartesian/Cartesius .
- Sistem koordinat kartesius digunakan untuk menentukan posisi ataupun letak dari sebuah titik pada suatu bidang datar.
- Letak titik pada koordinat kartesius dinyatakan dengan: (x, y)
- x adalah absis, yaitu angka pada garis horizontal
- y adalah ordinat, yaitu angka pada garis vertical

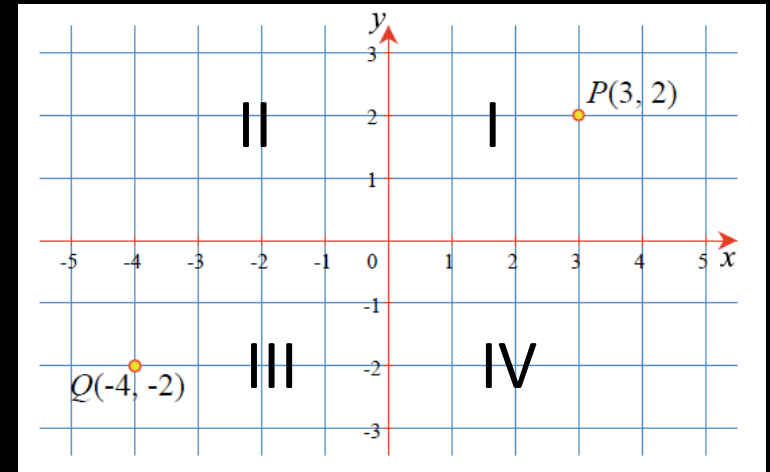
GRAFIK FUNGSI

- Beberapa fungsi :
 - linier: $y = mx + c$,
 - kuadrat: $y = ax^2 + bx + c$,
 - kubik: $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$,
 - trigonometri: $y = a \sin x$,
- Ketika digambar sebagai grafik, fungsi membuat bentuk familiar yang memungkinkan fungsi untuk dengan mudah diidentifikasi.
- Fungsi linier adalah garis lurus; kuadrat adalah parabola; kubik memiliki bentuk "S"; dan fungsi trigonometri sering kali memiliki jejak seperti gelombang.



BIDANG CARTESIAN

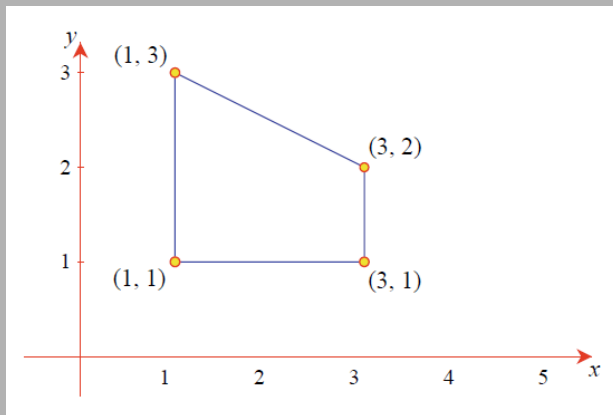
- Seperti yang ditunjukkan pada gambar, di mana P memiliki koordinat $(3, 2)$ dan Q memiliki koordinat $(-4, -2)$.
- Titik $(0, 0)$ disebut titik asal/origin.
- Sumbu x dan y dibagi menjadi empat bagian, yaitu kuadran I, kuadran II, kuadran III, dan kuadran IV.
- Setiap sumbu berorientasi terhadap sumbu yang lain berlawanan dengan arah jarum jam.



REPRESENTASI BENTUK

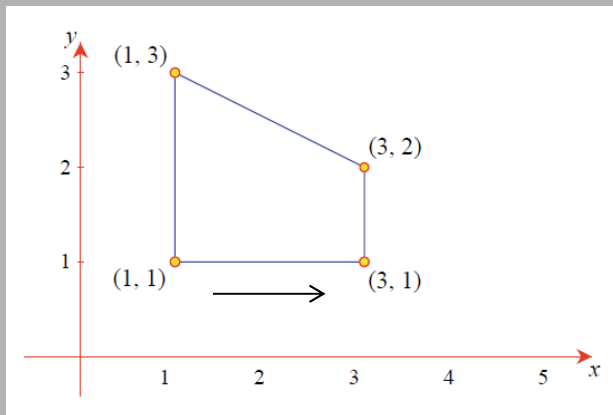
- Bidang Cartesian menyediakan cara untuk merepresentasikan bentuk 2D secara numerik, yang memungkinkannya untuk dimanipulasi secara matematis.
- Poligon 2D pada bidang cartesian akan dapat dihitung luas internalnya.

Polygon 2D

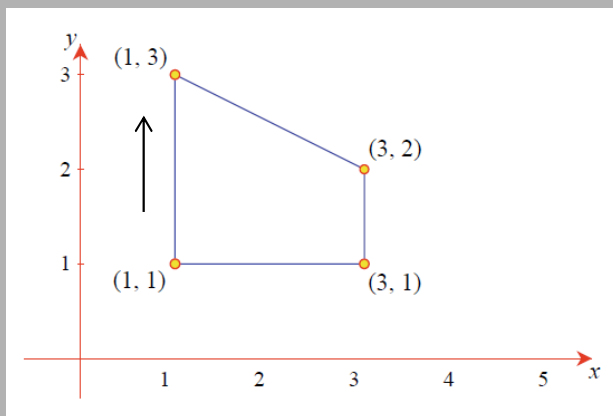


- Sebuah poligon terbentuk dari rantai simpul (titik) seperti yang ditunjukkan pada Gambar.
- Sebuah garis lurus diasumsikan menghubungkan setiap pasangan simpul yang bertetangga.
- Tidak ada ketentuan untuk memulai rangkaian simpul, tetapi perangkat lunak akan sering menentukan apakah poligon memiliki urutan simpul searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.
- Dari daftar koordinat ini dapat dilakukan berbagai operasi aritmatika dan matematika.
- Misalnya:
 - jika nilai x dan y digandakan dan menggambar ulang simpul \rightarrow integritas geometris bentuk dipertahankan, tetapi ukurannya digandakan relatif terhadap asalnya.
 - jika nilai x dan y dibagi 2 \rightarrow bentuknya masih dipertahankan, tetapi ukurannya dibelah dua relatif terhadap asalnya.
 - jika koordinat x ditambah 1, dan koordinat y ditambah 2, dan menggambar ulang simpul, ukuran bentuk tetap sama tetapi dipindahkan 1 unit secara horizontal dan 2 unit secara vertikal.

Area Bentuk

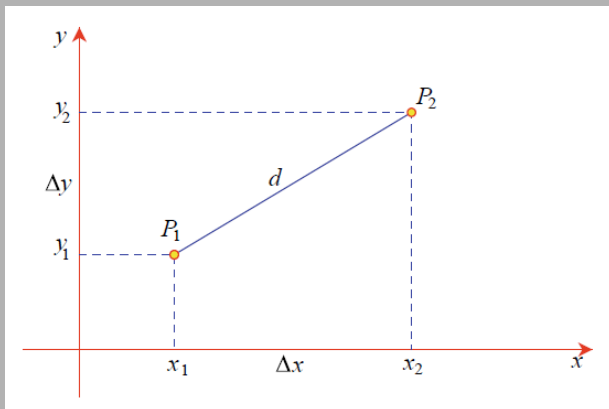


- Luas suatu bentuk poligonal dapat dihitung dari daftar koordinatnya.
- $$\text{area} = \frac{1}{2} [(x_0 y_1 - x_1 y_0) + (x_1 y_2 - x_2 y_1) + (x_2 y_3 - x_3 y_2) + (x_3 y_0 - x_0 y_3)].$$
- Kalkulasi tersebut menjumlahkan hasil perkalian sebuah x dengan y berikutnya, dikurangi x berikutnya dengan y sebelumnya. Ketika simpul terakhir dipilih, itu dipasang dengan simpul pertama untuk menyelesaikan proses. Hasilnya kemudian dibagi dua untuk mengungkapkan area tersebut.
- Contoh area dari gambar :
- $$\text{area} = \frac{1}{2} [(1 \times 1 - 3 \times 1) + (3 \times 2 - 3 \times 1) + (3 \times 3 - 1 \times 2) + (1 \times 1 - 1 \times 3)].$$
- $$\text{area} = \frac{1}{2} [-2 + 3 + 7 - 2] = 3.$$
- Teknik ini dapat bekerja dengan sejumlah simpul dan bentuk sembarang apapun.



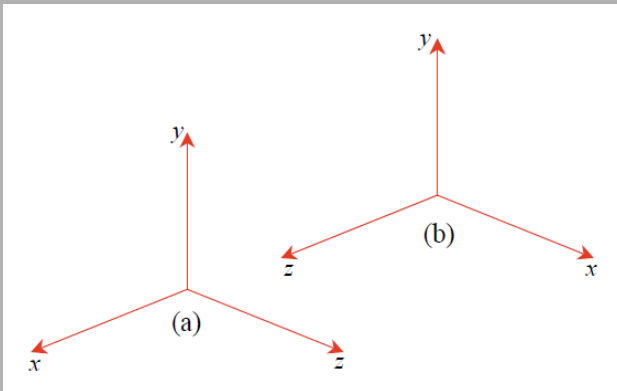
- Sifat lain dari teknik ini adalah jika himpunan koordinat searah jarum jam, luasnya negatif, yang berarti perhitungannya memperhitungkan orientasi simpul serta luas.
- Untuk mengilustrasikan fitur ini, simpul asli dibalik ke urutan searah jarum jam sebagai berikut:
- $$\text{area} = \frac{1}{2} [(x_0 y_3 - x_3 y_0) + (x_3 y_2 - x_2 y_3) + (x_2 y_1 - x_1 y_2) + (x_1 y_0 - x_0 y_1)]$$
- $$\text{area} = \frac{1}{2} [(1 \times 3 - 1 \times 1) + (1 \times 2 - 3 \times 3) + (3 \times 1 - 3 \times 2) + (3 \times 1 - 1 \times 1)]$$
- $$\text{area} = \frac{1}{2} [2 - 7 - 3 + 2] = -3.$$

Teorema Pythagoras dalam 2D



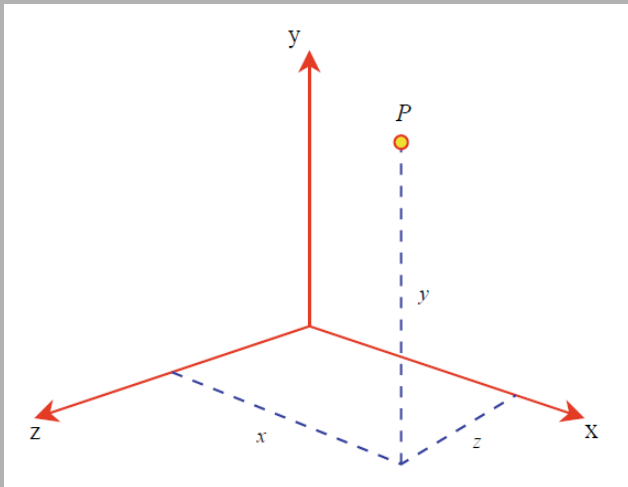
- Teorema Pythagoras digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik.
- Gambar menunjukkan dua titik sembarang $P_1(x_1, y_1)$ dan $P_2(x_2, y_2)$.
- Jarak $\Delta x = x_2 - x_1$ dan $\Delta y = y_2 - y_1$
- Oleh karena itu, jarak d antara P_1 dan P_2 diberikan oleh :
- $d = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2}$
- Contoh :
- $P_1(1, 1)$, $P_2(4, 5)$, maka :
- $d = \sqrt{(4-1)^2 + (5-1)^2}$
- $d = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5$

KOORDINAT CARTESIAN 3D



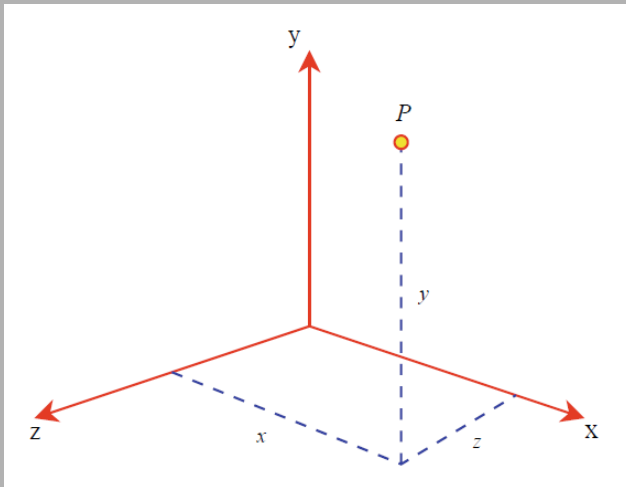
- Tiga koordinat diperlukan untuk menemukan titik pada ruang Kartesius 3D. Sistem aksial yang sesuai membutuhkan tiga sumbu yang saling tegak lurus.
- Ada dua cara untuk menambahkan sumbu z ekstra. Gambar menunjukkan dua orientasi sebagai sistem aksial tangan kiri (a) dan tangan kanan (b).
- Sistem tangan kiri memungkinkan kita untuk menyejajarkan tangan kiri dengan sumbu sehingga ibu jari sejajar dengan sumbu x, jari pertama sejajar dengan sumbu y, dan jari tengah sejajar dengan sumbu z.
- Sistem tangan kanan mengizinkan sistem penyelarasan yang sama, tetapi menggunakan tangan kanan kita.
- Pilihan antara sistem aksial mana yang digunakan adalah bebas.

KOORDINAT CARTESIAN 3D



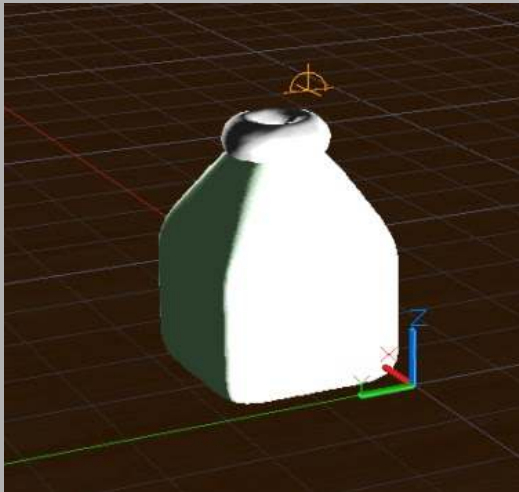
- Tetapi orang harus mengetahui sistem yang digunakan oleh paket grafis komputer komersial.
- Masalah utama muncul saat memproyeksikan titik 3D ke bidang 2D, yang memiliki sistem aksial berorientasi.
- Sistem tangan kanan digunakan di seluruh buku ini, seperti yang ditunjukkan pada Gambar, yang juga menunjukkan titik P dengan koordinatnya.
- Perlu juga dicatat bahwa penggunaan tangan tidak memiliki arti dalam ruangan dengan 4 dimensi atau lebih.

Teorema Pythagoras dalam 3D



- Teorema Pythagoras dalam 3D adalah perpanjangan alami dari aturan 2D.
- Diberikan dua titik sembarang $P_1 (x_1, y_1, z_1)$ dan $P_2 (x_2, y_2, z_2)$
- Dihitung $\Delta x = x_2 - x_1$, $\Delta y = y_2 - y_1$ dan $\Delta z = z_2 - z_1$, maka jarak d antara P_1 dan P_2 :
- $d = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2 + (\Delta z)^2}$
- Dan jarak antara titik asal ke titik $P(x, y, z)$:
- $d = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
- Misal titik $P (3,4,5)$ maka :
- $d = \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} = 7.07$ dari titik asal

SISTEM KOORDINAT pada KOMPUTER



- Beberapa penerapan sistem koordinat pada komputer tentu saja berhubungan dengan citra dan game.
- Contoh :
 - Membuat objek dalam game 2D/3D
 - Menggerakan objek dalam gim
 - Melakukan pengenalan objek citra
 - Menentukan jarak pada peta
 - Sistem informasi geografis
 - Dll.

TERIMA KASIH

