

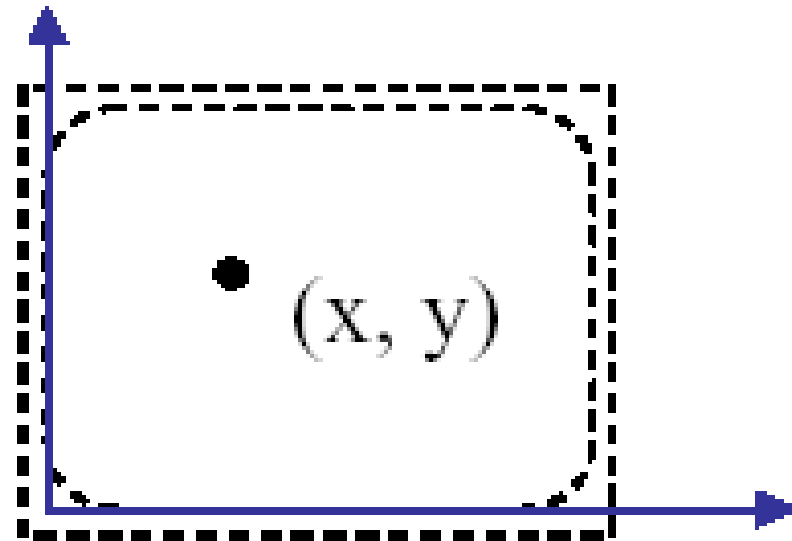
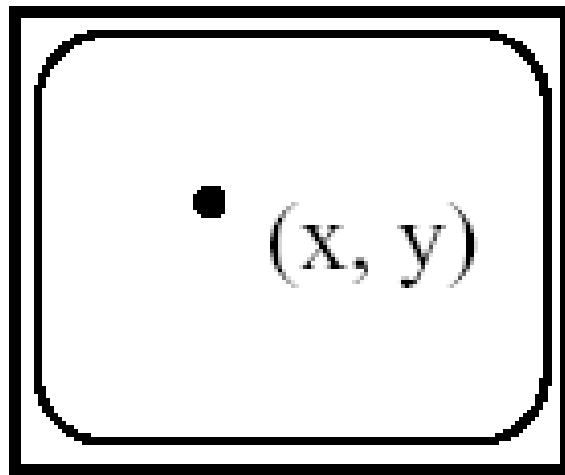
Penggambaran Garis



Garis

- Garis adalah kumpulan titik-titik yang tersusun sedemikian rupa sehingga memiliki pangkal dan ujung.
- Suatu titik pada layar terletak pada posisi (x,y) , untuk menggambarkannya plot suatu pixel dengan posisi yang berkesesuaian.

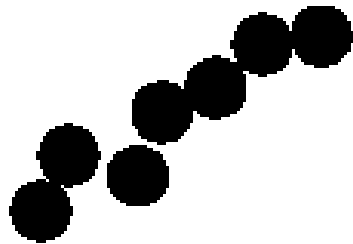
- Contoh program :
Setpixel (x,y)



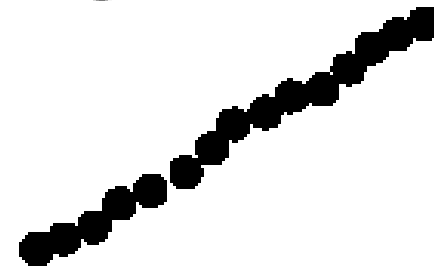
Penampilan garis

- Penampilan garis pada layar komputer dibedakan berdasarkan **Resolusi-nya**.
 - Resolusi : keadaan pixel yang terdapat pada suatu areatertentu
 - Contoh : Resolusi 640x480, berarti pada layar kompuerterdapat 640 pixel per-kolom dan 480 pixel per-baris.
 - Resolusi dapat pula dibedakan menjadi kasar, medium dan halus.

Low Resolution

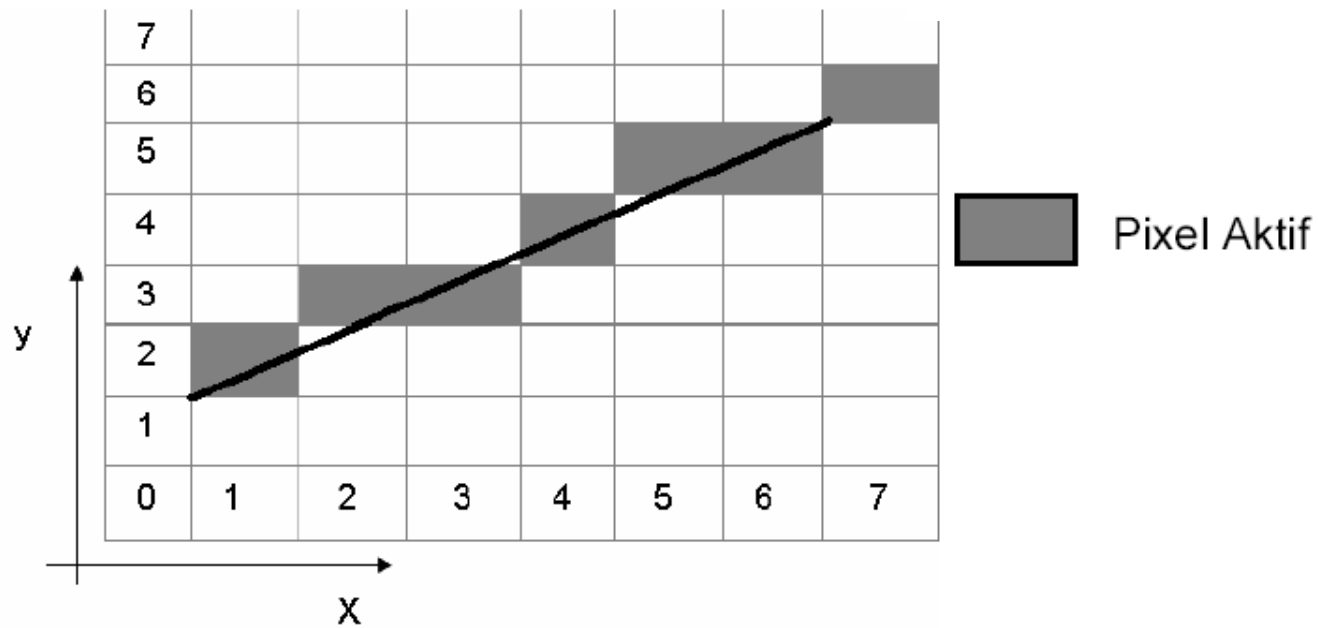



High Resolution


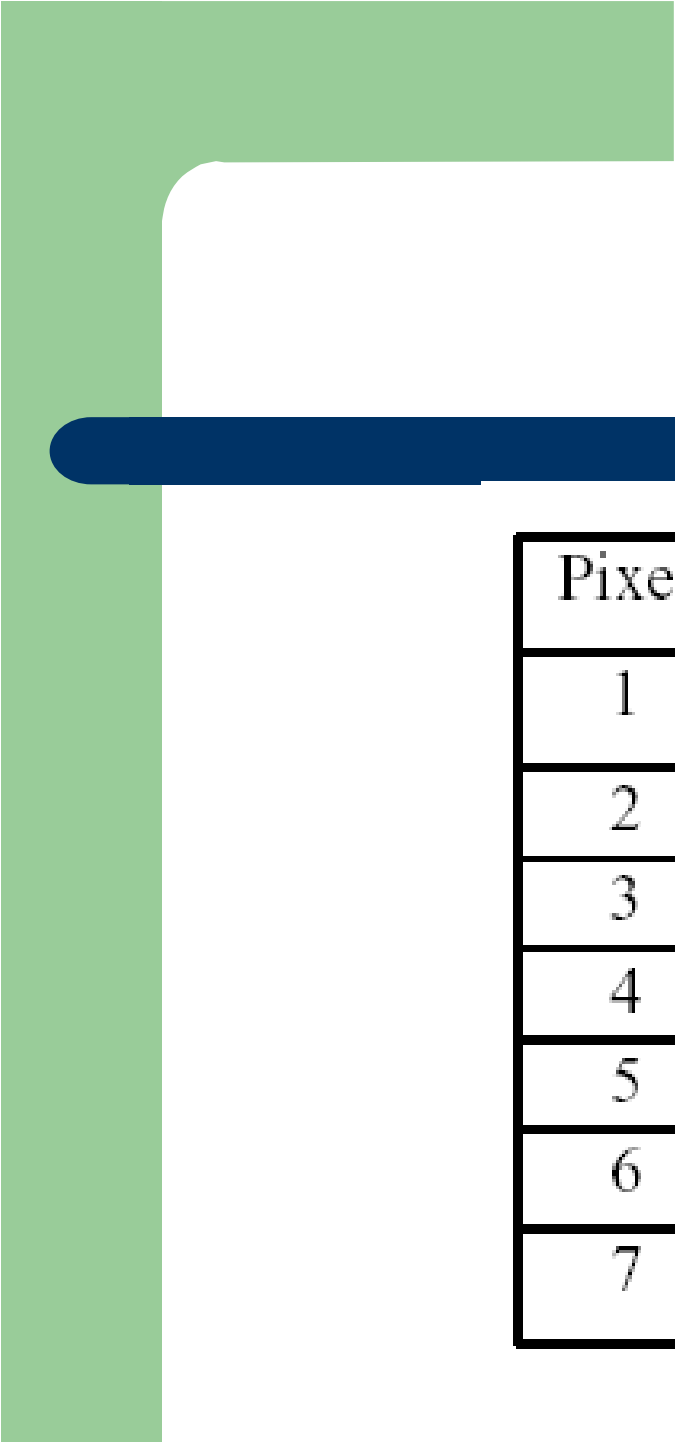


Menggambar Garis


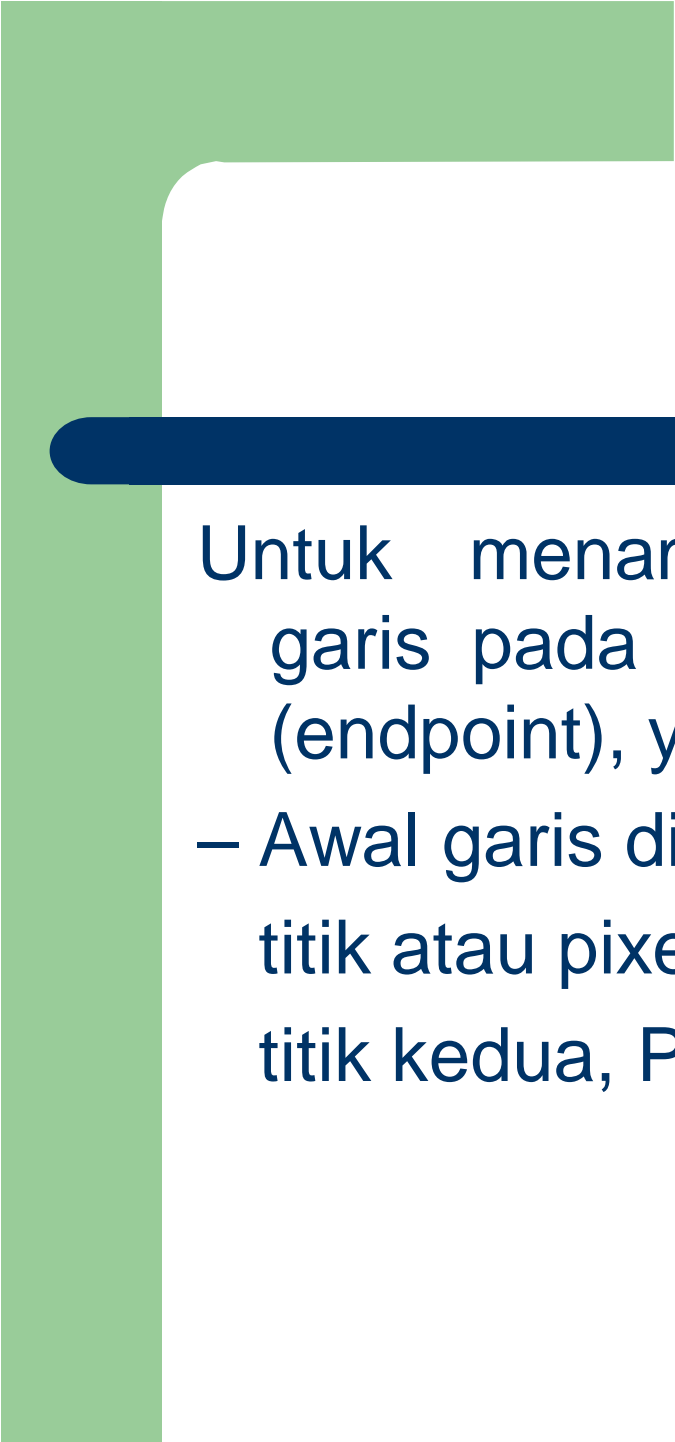
Menggambar **GARIS**



- 
- Untuk menggambarkan garis seperti gambar di atas, diperlukan pixel aktif.
 - Parameter pixel address yang membentuk garis pada layar adalah :

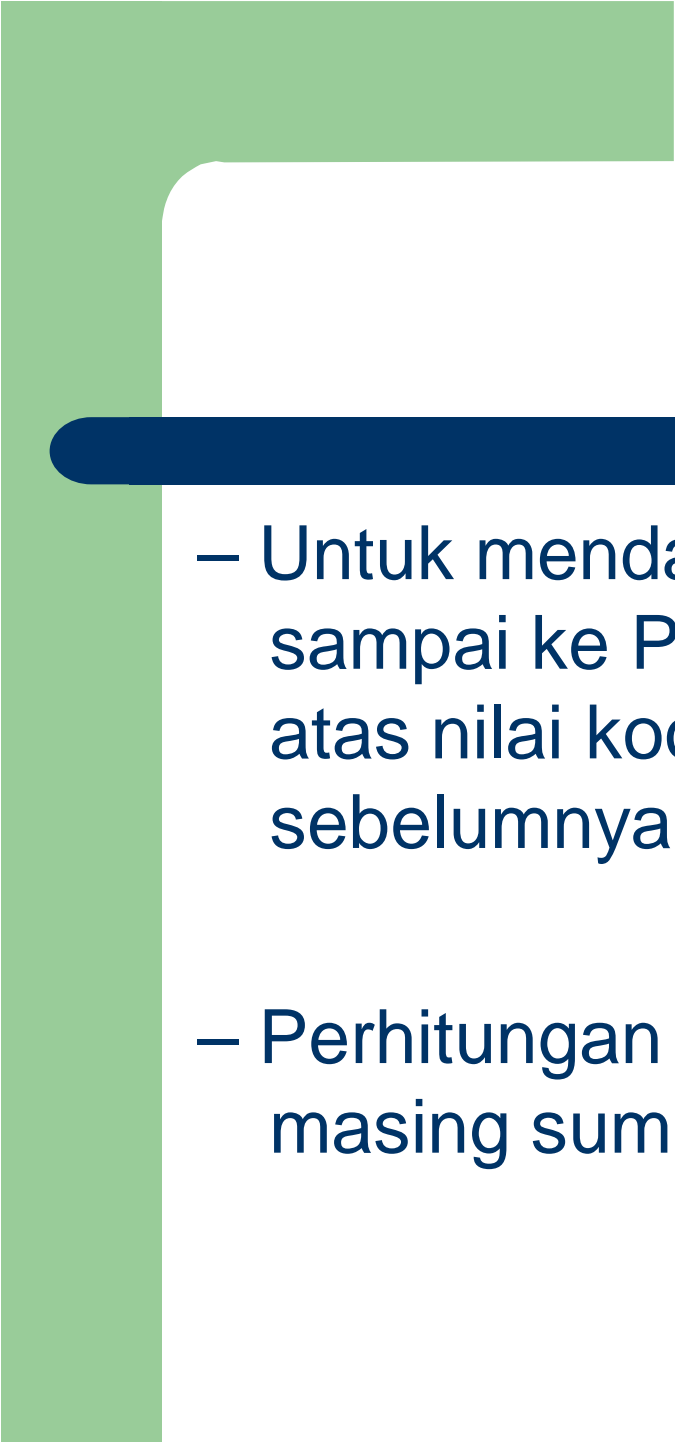



Pixel	X	Y
1	1	2
2	2	3
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	5
7	7	6



Untuk menampilkan atau menggambarkan garis pada layar dibutuhkan minimal 2 titik (endpoint), yaitu titik awal dan akhir.

- Awal garis dimulai dengan titik atau pixel pertama, P1 lalu titik kedua, P2.

- 
- 
- Untuk mendapatkan titik-titik selanjutnya sampai ke P_n perlu dilakukan inkrementasi atas nilai koordinat sumbu X dan Y pada titik sebelumnya.
 - Perhitungan inkrementasi untuk masing-masing sumbu adalah berbeda :

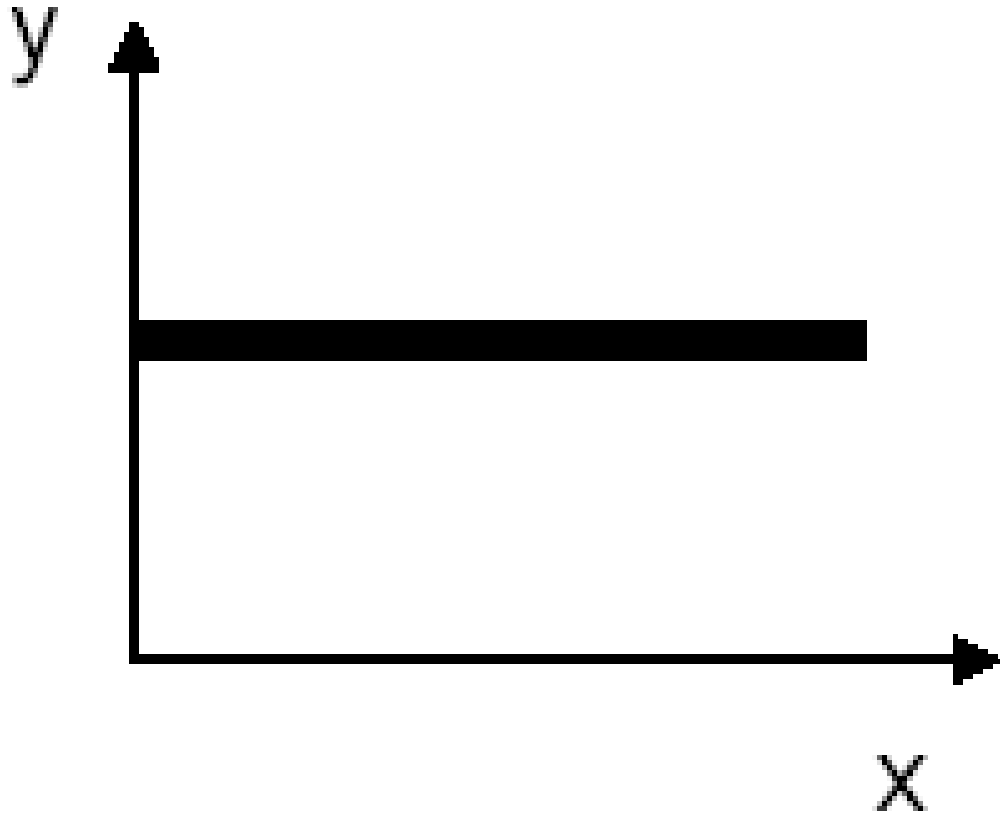
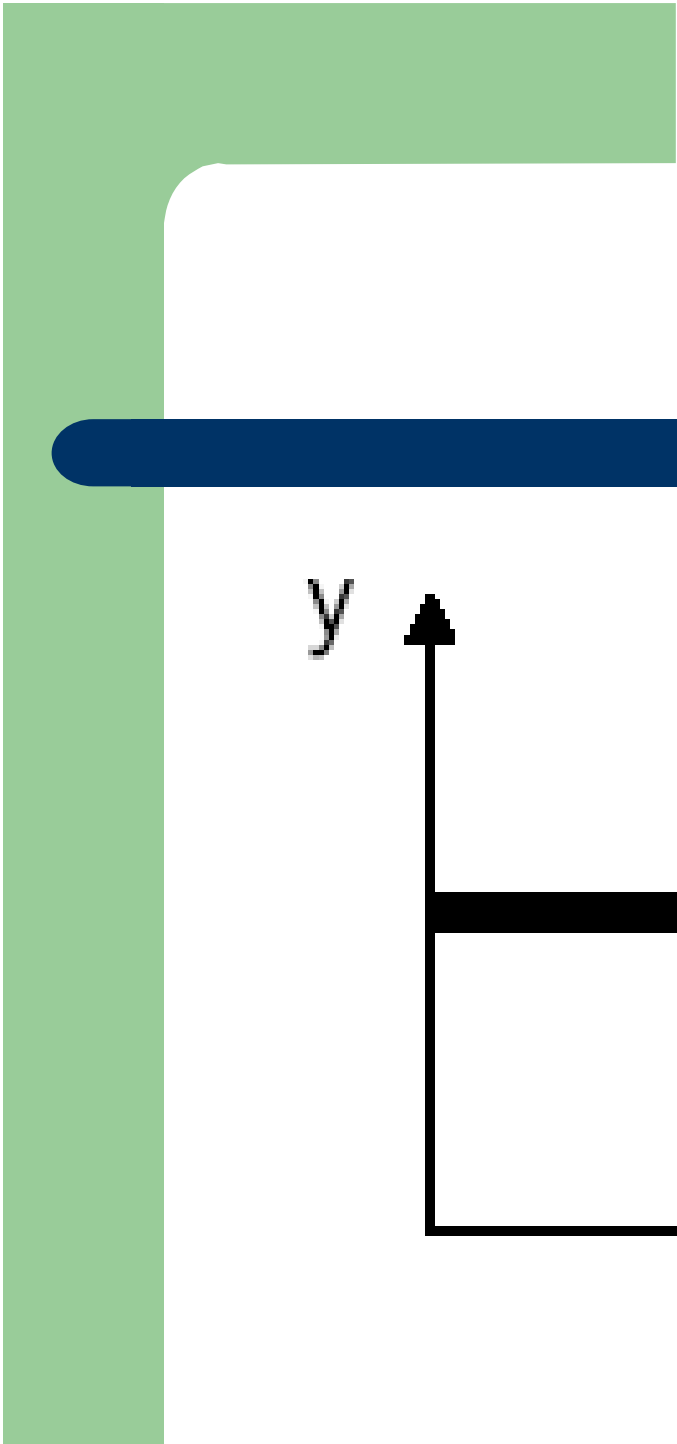
Jenis	Sumbu-X	Sumbu-Y
Horisontal	Gerak ($X=X+1$)	Konstan
Vertikal	Konstan	Gerak ($Y=Y+1$)
Diagonal	Gerak ($X=X+1$)	Gerak ($Y=Y+1$)
Bebas	Gerak ($X=X+n$)	Gerak ($Y=Y+n$)

Persamaan Umum Garis : $y = mx + c$

Garis Horizontal

Garis yang membentang secara paralel dengan sumbu X dengan asumsi

- titik P1 pada koordinat X_1 lebih kecil daripada X_2 dari P2, sedangkan
- Y_1 dan Y_2 konstant



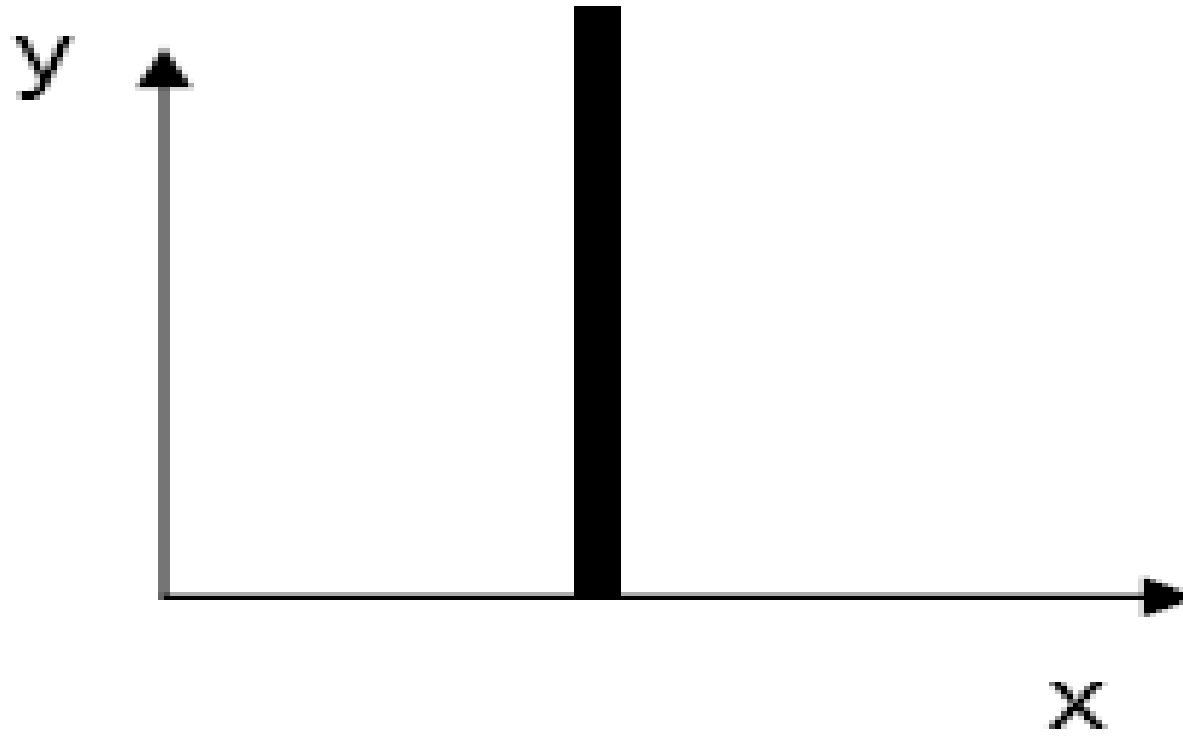
Algoritma Garis Horizontal

1. Menentukan titik awal (P1) dan titik akhir (P2)
2. Periksa posisi sumbu (koordinat)
Jika titik akhir $<$ titik awal,
Lakukan inkrementasi sumbu X dari titik awal
sampai titik akhir Jika tidak, maka
Lakukan dekrementasi sumbu X dari titik awal
sampai titik akhir
3. Tampilkan garis menggunakan parameter
koordinat yang telah dihitung.

Garis Vertikal

Garis yang membentang secara paralel dengan sumbu Y dengan asumsi titik P1 pada koordinat Y_1 lebih kecil daripada Y_2 dari P2, sedangkan X_1 dan X_2 konstant

Contoh



Algoritma Garis Vertikal

1. Menentukan titik awal (P1) dan titik akhir (P2)

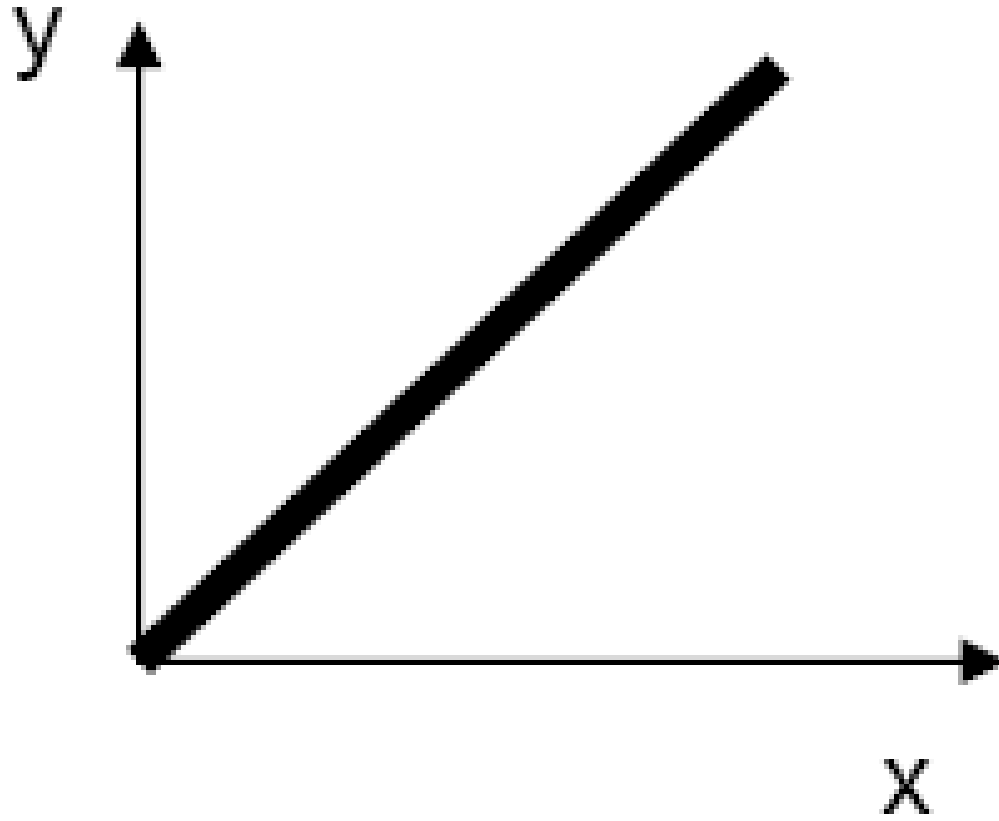
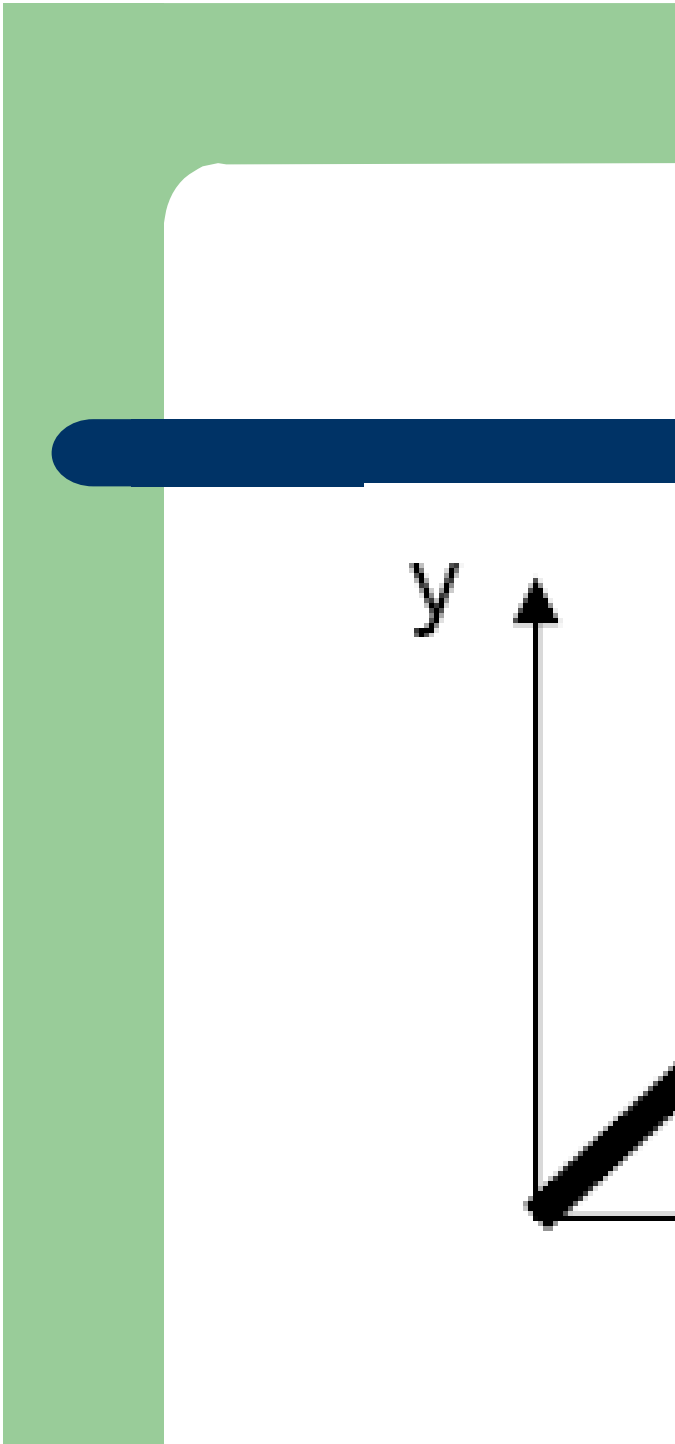
2. Periksa posisi sumbu (koordinat)

Jika titik akhir $<$ titik awal, Lakukan inkrementasi sumbu Y dari titik awal sampai titik akhir. Jika tidak, maka Lakukan dekrementasi sumbu Y dari titik awal sampai titik akhir.

3. Tampilkan garis menggunakan parameter koordinat yang telah dihitung

Garis Diagonal

Garis yang membentang secara paralel 45 derajat dari sumbu X atau sumbu Y dengan asumsi titik awal P1 dengan koordinat X_1 dan Y_1 lebih kecil daripada X_2 dan Y_2 atau sebaliknya



Algoritma Garis Diagonal

- 1. Menentukan titik awal (P1) dan titik akhir (P2)
- 2. Periksa posisi sumbu (koordinat)
Jika titik akhir $<$ titik awal, Lakukan inkrementasi sumbu X dan sumbu Y dari titik awal sampai titik akhir
Jika tidak, maka Lakukan dekrementasi sumbu X dan sumbu Y dari titik awal sampai titik akhir
- 3. Tampilkan garis menggunakan parameter koordinat yang telah dihitung.

Garis Bebas

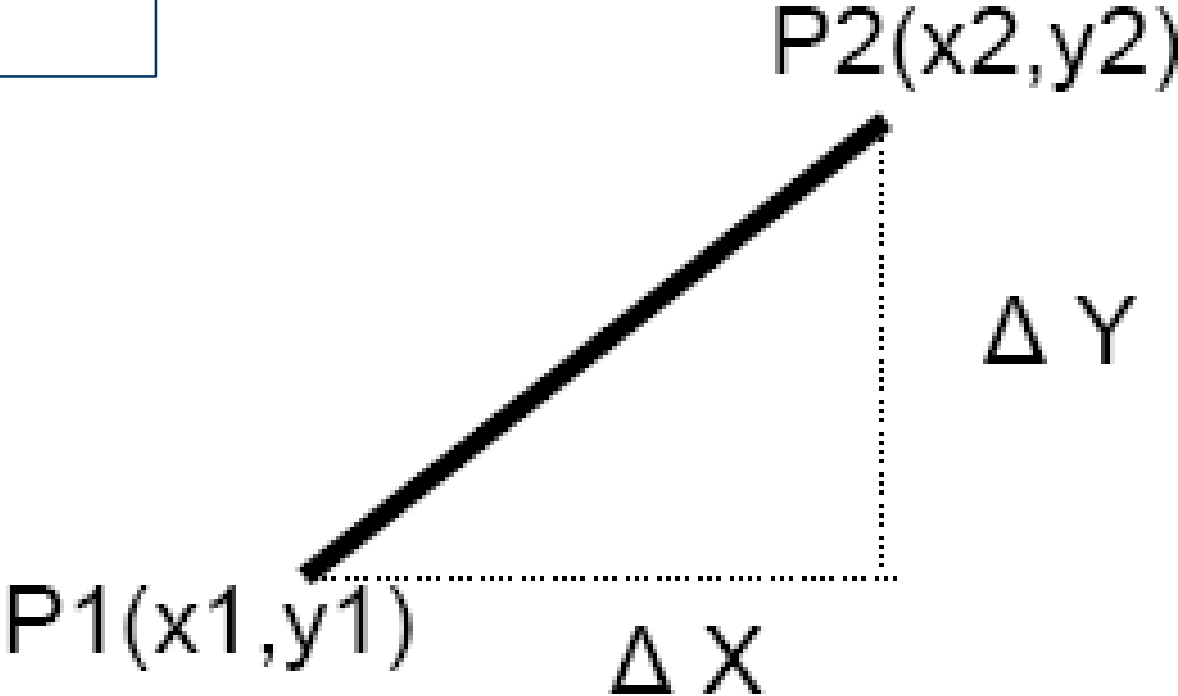
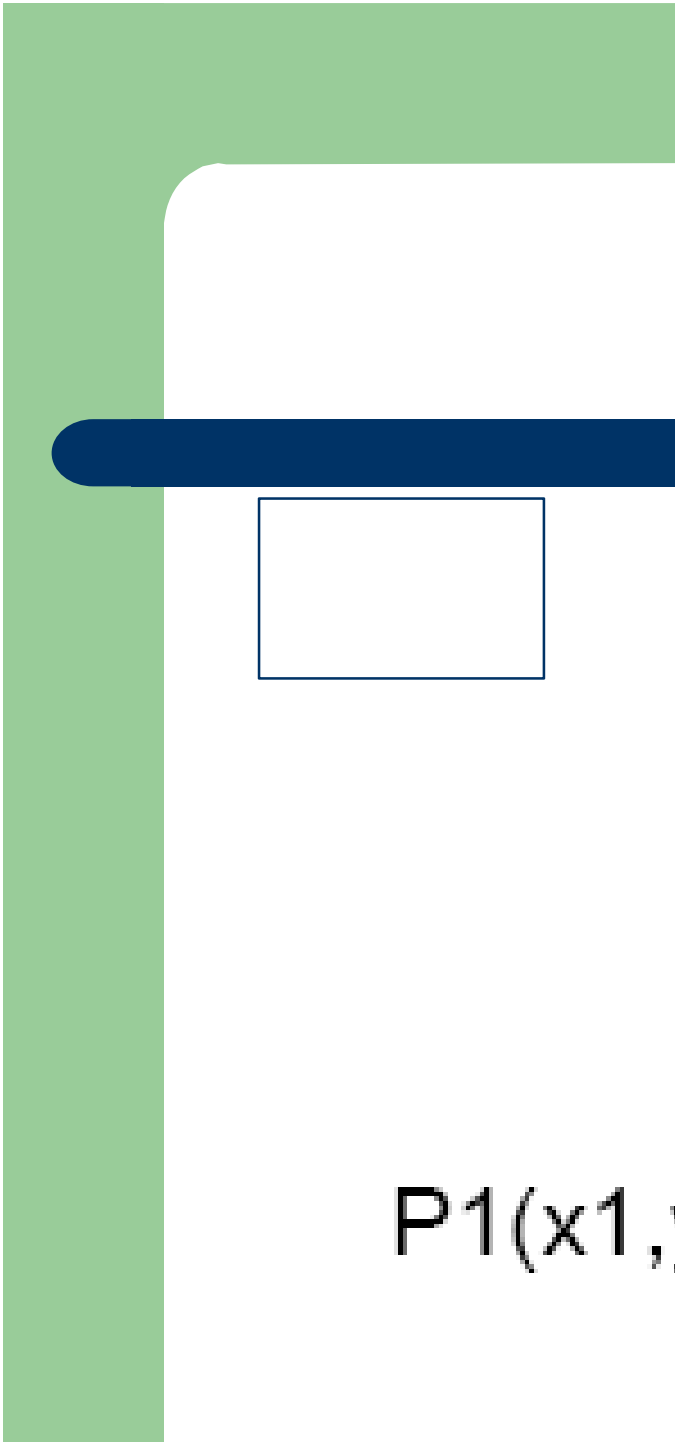
- Garis yang membentang antara 2 titik, P1 dan P2, selalu membentuk sudut yang besarnya sangat bervariasi
- Sudut yang terbentuk menentukan kemiringan suatu garis atau disebut ***gradient/slope*** atau ***disimbolkan dengan parameter m .***

- Jika titik-titik yang membentuk garis adalah :
 (x_1, y_1) dan (x_2, y_2)

maka

$$m = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

$$m = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$



Algoritma Garis Bebas

Untuk penggambaran garis bebas terdapat 2 algoritma yang dapat digunakan yaitu :

1. **Algoritma Digital Differential Analyzer/DDA**
2. **Algoritma Bresenham**

Algoritma Digital Differential Analyzer/DDA

1. Tentukan 2 buah titik.
2. Tentukan yang menjadi titik awal (X_0, Y_0) dan titik akhir (X_1, Y_1).
3. Hitung D_x dan D_y
 $D_x = X_1 - X_0$ dan $D_y = Y_1 - Y_0$
4. Bandingkan $Abs(D_x)$ dan $Abs(D_y)$
Jika $Abs(D_x) > Abs(D_y)$ maka
Steps = $Abs(D_x)$ bila tidak Steps = $Abs(D_y)$

5. Hitung penambahan koordinat pixel, yaitu:

$X_increment = dx/steps$, dan

$Y_increment = dy/steps$.

6. Koordint selanjutnya, yaitu

$X+X_increment$

$Y+Y_increment$

7. Posisi pixel ditentukan dengan pembulatan nilai koordinat tersebut.

8. Ulangi langkah 6 dan 7 untuk posisi selanjutnya sampai $X = X1$, $Y = Y1$

Algoritma Bresenham

1. Tentukan dua titik yang akan dihubungkan dalam pembentukan garis.
2. Tentukan salah satu titik sebagai titik awal, yaitu (x_0, y_0) dan titik lainnya sebagai titik akhir (x_1, y_1) .
3. Hitung $dx, dy, 2dx$ dan $2dy - 2dx$.
4. Hitung parameter $P_0 = 2dy - dx$

5. Untuk setiap X_k sepanjang jalur garis, dimulai dengan $k=0$,
 - jika $p_k < 0$, maka titik selanjutnya adalah (x_{k+1}, y_k) , dan $P_{k+1} = P_k + 2dy$
 - jika tidak, maka titik selanjutnya adalah (x_{k+1}, y_{k+1}) , dan $P_{k+1} = P_k + 2dy - 2dx$
6. Ulangi langkah no 5 untuk menentukan posisi pixel selanjutnya, sampai $x = x_1$ dan $y = y_1$.