

KIMV 42
1056/HA/96 (2)

PEMBUATAN GRAFIK DALAM BAHASA PEMOGRAMAN BASIC

2

D
L
E
H

JK PER	
NO	11 - 12 - 96
NO	HA
NO	K 1
NO	1.561HA/96 P. (2)
NO	511/96 P. (2)

DRS. EDWIN MUSDI, M.PD

DISAMPAIKAN DALAM TEMU KARYA IMEN TINGKAT PROVINSI
SUMBAR YANG DIHADIRI OLEH GURU-GURU MAT. SMP/SMA
TANGGAL 16 S/D 18 FEBRUARI 1995



MILIK UPT. PEMERINTAHAN
IKIP LINGG

PEMBUATAN GRAFIK DALAM BAHASA PEMROGRAMAN BASIC *

Oleh: Drs. Edwin Musdi, MPd. **

Banyak cara untuk menyajikan gambar-gambar geometri pada matematika SMA. Satu di antaranya ialah melalui komputer dengan menggunakan bahasa BASIC.

Dalam membuat grafik dengan komputer unsur dasarnya adalah titik-titik kecil yang disebut pixel (pictur elemnts). Pixel ini dapat digabungkan untuk membuat bentuk-bentuk yang lebih sulit.

Tingkat rinci (resolusi) peragaan grafik diukur dalam ukuran jumlah terbesar pixel horizontal dan vertikal dapat di peragakan pada suatu saat. Nilai ini akan ditentukan oleh perangkat keras komputer. Komputer pribadi biasanya menunjang peragaan grafik dengan 640 (horizontal) kali 200 (vertikal) Pixel, atau barangkali 720 kali 350 pixel. Nilai ini akan bervariasi dari satu komputer ke komputer lain. Sebagai contoh, IBM PC dapat menunjang dua macam (Mode) grafik yaitu resolusi menengah (320 kali 200, dengan empat warna) dan resolusi tinggi (640 kali 200, dengan hitam putih). Pilihan Mode ini dengan pernyataan SCREEN. SCREEN 1 memanggil modus grafik resolusi menengah, dan SCREEN 2 memanggil modus grafik resolusi tinggi.

Jika grafik resolusi menengah dipilih dengan pernyataan SCREEN, maka pilihan warna dapat ditentukan dengan pernyataan COLOR 1, warna untuk ini tersedia 16 warna latar belakang yang berbeda. Angka untuk warna tersebut antara lain:

* Disampaikan dalam Temu Karya Iman Tingkat Provinsi Sumbar yang diadakan oleh Guru-Guru Matematika SMP/SMA Se-Sumbar di Padang. Tanggal 16 s/d 18 Februari 1995

** Staf Pengajar Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP Padang.

0 hitam	4 merah	8 kelabu	12 merah muda
1 biru	5 merah tua	9 biru muda	13 merah agak tua
2 hijau	6 coklat	10 hijau muda	14 kuning
3 biru hijau	4 merah	11 biru hijau muda	15 putih terang

Jadi angka 1 sampai 15 adalah untuk mengisi parameter pertama dari pernyataan COLOR sedangkan parameter keduanya menentukan "palette" atau "campuran". Palette tersebut dimaksudkan sebagai kumpulan tiga warna, yang bersama dengan warna latar belakang, menghasilkan total 4 warna yang dapat digunakan dalam peragaan grafik untuk setiap saat. Hanya dua campuran yang dapat digunakan. Kedua-duanya ditetapkan dengan nilai numerik 0 dan 1. Jadi COLOR 0,0 akan memilih latar belakang hitam (parameter pertama) dan campuran 0 (parameter kedua), sedangkan COLOR 0,1, akan memilih latar belakang hitam dan campuran 1.

Masing-masing warna dalam setiap campuran adalah sebagai berikut:

Campuran 0	Campuran 1
0 warna latar belakang	0 warna latar belakang
1 hijau	1 biru hijau
2 merah	2 merah tua
3 coklat	3 putih

Pemilihan warna tertentu yang terdapat dalam campuran di peroleh dengan salah satu pernyataan bentuk grafik, yaitu PSET untuk titik (pixel), LINE untuk garis atau segi empat dan CIRCLE untuk lingkaran atau lonjong (ellipse).

Contoh 1:

Misal kita ingin membuat peragaan grafik dengan resolusi menengah pada IBM PC, dengan warna hijau, merah dan coklat yang diperagakan pada latar belakang putih. Jadi program BASIC dibuat sebagai berikut:

```
10 SCREEN 1 : COLOR 7,0
```

Instruksi pertama (SCREEN 1) menunjukkan dengan resolusi menengah (300 horizontal, 200 vertikal). Instruksi kedua (COLOR

hijau, merah tua, dan putih). Baris 20 menyebabkan sebuah titik merah tua dibuat ditengah-tengah layar.

Contoh 3:

```

10 KEY OFF : CLS
20 SCREEN 1 : COLOR 0,1
30 FOR I = 1 TO 100
40 X = INT (320 *RND)
50 Y = INT (200 *RND)
60 CLR = 1 + INT (3*RND)
70 PSET (X,Y),CLR
80 NEXT I
90 END

```

Baris 10 menghapus setiap peragaan sebelumnya dari definisi tombol fungsi, kemudian membersihkan layar. Baris 20 menentukan grafik beresolusi menengah, dengan latar belakang hitam dan campuran warna nomor 1.

Setiap titik dihasilkan oleh FOR-TO yang terdiri dari baris 30 hingga 80. Baris 40 dan 50 menghasilkan sepasang koordinat acak. Baris 40 menghasilkan bilangan bulat acak yang nilainya berada antara 0 dan 319, dan baris 50 menghasilkan bilangan bulat antara 0 dan 199. Warna dipilih secara acak dibaris 60, dimana sebuah bilangan bulat acak dihasilkan, yang nilainya terletak antara 1 dan 3. Akhirnya setiap titik dihasilkan di baris 70 dengan menggunakan nilai-nilai acak. Jika X dan Y berkisar dari 0 hingga 319 dan 0 hingga 199. Jadi titik (0,0) menyatakan sudut kiri atas layar dan titik (319,199) menyatakan sudut kanan bawah. Pernyataan PRESET sama halnya dengan PSET. Namun bedanya PSET untuk menampilkan titik pada layar dan PRESET untuk menghapus titik-titik pada layar.

Contoh 4:

```
10 SCREEN 1 : COLOR 2,0
20 PSET (160,100),2
30 FOR I = 1 TO 9000 : NEXT I
40 PRESET (160,100)
```

Baris 10 menetapkan grafik resolusi menengah dengan latar belakang hijau dan campuran warna nomor 0 (warna hijau, merah dan coklat). Baris 20 menyebabkan titik merah dibuat ditengah layar. Suatu selang waktu pendek yang ditimbulkan dengan loop FOR-TO dibaris 30 akan menghapus titik tersebut lagi.

2. Perintah LINE

Perintah LINE memberikan hasil menggambar garis antara dua titik pada layar. Dengan menggunakan berbagai pilihan dari perintah ini, kita bisa juga menggambar sebuah kotak, dan mengisi kotak tersebut dengan warna. Format dari pernyataan ini adalah:

```
LINE (X1,Y1) - (X2,Y2), WARNA,BF
```

dimana (X₁,Y₁) dan (X₂,Y₂) adalah koordinat garis atau kotak. Angka untuk WARNA berkisar dari 0 hingga 3. Parameter ini ditafsir persis seperti perintah PSET.

Contoh 5:

```
10 SCREEN 1 : COLOR 4,1
20 LINE (20,50)-(300,150), 3
```

Baris 10 menetapkan grafik beresolusi menengah, dengan latar belakang merah dan campuran warna nomor 1 (warna biru hijau, merah tua, dan putih). Baris 20 membuat garis diagonal putih terentang dari kiri atas yakni titik (20,50) ke kanan bawah (300,150).

Bentuk pernyataan LINE yang kedua memungkinkan pasangan awal koordinat dihilangkan, misalnya:

LINE - (300,150).

Pernyataan ini menyebabkan garis ditarik dari titik yang terakhir ditetapkan ke titik yang sedang ditentukan. Bentuk seperti berguna bila menarik sederetan garis yang saling berhubungan.

Contoh 6:

Program berikut membuat "lintasan kilat" merah pada layar:

```
10 KET OFF : CLS
20 SCREEN 1 : COLOR 0 0
30 LINE (20,20)-(120,80),2 : LINE-(80,80),2
40 LINE -(220,180),2 : LINE (140,100),2
50 LINE -(190,100),2 : LINE -(110,20),2
60 LINE -(20,20),2
70 END
```

Baris 10 membersihkan layar dan baris 20 memilih grafik beresolusi medium dengan latar belakang hitam dan warna campuran 0 (hijau, merah, dan coklat). Baris 30 hingga 60 mengandung 7 pernyataan LINE, sehingga menghasilkan tujuh garis sambung menyambung yang membentuk lintasan kilat. Perhatikan bahwa kedua bentuk pernyataan LINE digunakan. Bentuk pertama harus dipakai untuk membuat garis pertama. Namun, begitu titik ujung telah ditetapkan, bentuk pernyataan LINE yang kedua dipakai untuk membuat garis-garis sisanya.

Bila kita menggunakan pernyataan LINE untuk menggambar kotak, maka pasangan-pasangan titik tersebut menunjukkan titik-titik sudut yang berlawanan. Sebagai contoh, perhatikan LINE yang berakhir dengan huruf B.



LINE (20,50)-(300,150),1,B.

Maka kedua pasang koordinat itu akan diartikan sebagai dua sudut berhadapan dan sebuah persegi panjang. Persegi panjang ini akan digambar dengan warna yang ditentukan.

Contoh 7:

10 SCREEN 1 : COLOR 4,1

20 LINE (20,50)-(300,150),3,B

Baris 10 menetapkan grafik beresolusi menengah dengan latar belakang merah dan campuran warna nomor 1 (biru, hijau, merah tua, dan putih). Baris 20 membuat garis besar persegi panjang putih yang diagonalnya menghubungkan titik-titik (20,50) dan (300,150), pada latar belakang merah itu.

Sekarang, misalkan bahwa pernyataan LINE berakhir dengan huruf-huruf BF, bukan hanya B, seperti:

LINE (20,50)-(300,150),3,BF.

Huruf F menyatakan "Fill" (isi). Parameter ini menyebabkan persegi panjang yang dihasilkan oleh parameter B diisi dengan warna latar depan yang telah ditentukan.

Sebagaimana yang telah disebutkan di atas bahwa koordinat (0,0) adalah terletak pada sebelah kiri atas dari layar. Bagaimana caranya kalau kita ingin mentransfer (0,0) ke tengah-tengah layar? Prosedur untuk itu adalah sebagai berikut:

- a. Tentukan range dari nilai horizontal untuk diplot. Jika nilai X berkisar dari -75 sampai 425 maka rangnya adalah 500. Sebutlah nilai ini dengan RX.
- b. Bagi 320 dengan RX untuk SCREEN 1 atau 640 dengan RX kalau menggunakan SCREEN 2. Hasil dari pembagian ini adalah skala sumbu X dan dilambangkan dengan SX.

- c. Tentukan range dari nilai vertikal untuk diplot. Ini memerlukan penambahan nilai mutlak nilai Y terkecil dengan Y terbesar. Jadi jika nilai range Y dari -50 sampai +175 maka rangenya adalah 225 dilambangkan angka ini dengan RY.
- d. Bagi RY dengan 200 untuk SCREEN 1 dan SCREEN 2. Hasil bagi ini adalah faktor skala sumbu Y dan dilambangkan dengan SY. Misalnya pusat salib sumbu koordinatnya CX dan CY maka kita harus menggunakan dua persamaan untuk mentransformasikan koordinat (X,Y), agar dilukis pada kompuetr yaitu:
- $$X = CX + X*SX$$
- $$Y = CY - Y*SY$$
- setelah itu bisa digunakan PSET untuk memplot nilai (X,Y).

Sebagai contoh kita ingin menggambarkan fungsi $Y = X^2$ dengan range X dari -20 ke +20. Maka range X adalah 40, dan range Y adalah 1600. Dari sini diperoleh $SX = 200/40$ dan $SY = 320/1600$. Jika kita ingin pusat salib sumbu ditengah-tengah layar maka $CX = 160$ dan $CY = 100$. Jadi programnya adalah sebagai berikut:

Contoh 8:

```

10 KEY OFF                100 Y=CY-IY*SY
20 CLS                    110 PSET (X,Y)
30 SCREEN 1              170 NEXT
40 COLOR 0,1
50 CX=160 : CY=100
60 SX=200/4 : SY=320/1600
70 FOR I=-20 TO 20
80 X=CX+I*SX
90 IY=2*(I^2)

```

3. Pernyataan CIRCLE

Dengan pernyataan CIRCLE memberikan kita kemudahan untuk menggambarkan lingkaran, elips dan busur. Format untuk pernyataan ini adalah:

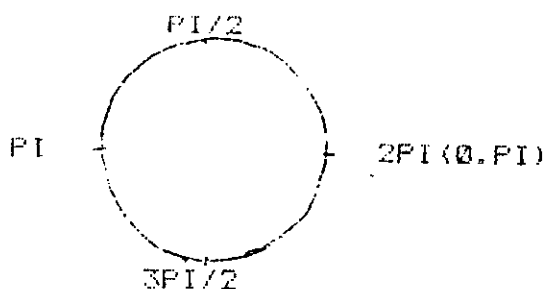
CIRCLE (X,Y),r,C,S,E,A

dimana: (X,Y) merupakan pusat lingkaran tersebut

r adalah jari-jari lingkaran

C adalah bilangan untuk warna dengan rangenya dari 0 sampai 3.

S,E yaitu (Start dan End) sudut yang disajikan dimana radian yang menyatakan dimana lingkaran atau elipse akan dimulai atau diakhiri seperti gambar berikut:



dengan $PI = 3,141593$.

Jika parameter S dan E tidak dibuat, lingkaran atau elipse secara utuh akan digambarkan.

A yaitu perbandingan antara jari-jari Y dan jari-jari X.

Contoh 1:

```
10 SCREEN 1 : COLOR 0,0
```

```
20 CIRCLE (160,100),80,1,0,3.14
```

Baris 10 menetapkan grafik resolusi menengah dengan latar belakang hitam dan campuran warna nomor 0 (hijau, merah, dan coklat). Baris 20 menghasilkan setengah bagian atas

lingkaran dengan jari-jari 80. Disini sudut awal dan akhir adalah 0 dan 3.14 radian.

Jika baris 20 diganti dengan:

```
20 CIRCLE (160,100),80,1,3.14,0
```

maka akan dihasilkan setengah bawah lingkaran berwarna hijau dengan jari-jari 80. Disini sudut awal dan akhir adalah 3.14 dan 6.28 radian.

Sudut awal dan akhir dalam pernyataan CIRCLE dapat bernilai negatif atau positif. Misal:

```
CIRCLE (160,100),80,1,-3.14,-6.28.
```

Sudut negatif akan diartikan sebagai positif dalam aturan geometri. Efek sudut negatif menghubungkan titik ujung yang bersangkutan ke pusat lingkaran.

Contoh 10:

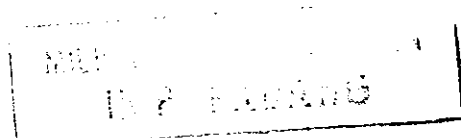
```
10 SCREEN 1 : COLOR 0,0
20 CIRCLE (160,100),80,1,-3.14,-6.28
```

Baris 20 sekarang akan menghasilkan setengah bagian bawah lingkaran hijau, dengan garis datar menghubungkan kedua titik ujungnya.

Dari contoh-contoh di atas parameter A ditiadakan. Ini berarti komputer mengisi sendiri dengan nilai 5/6 untuk SCREEN 1 dan 5/12 untuk SCREEN 2. Jika diisi nilai untuk A tersebut dengan nilai selain di atas maka akan terjadi elip. Sebagai contoh:

Contoh 11:

```
10 SCREEN 1 : COLOR 0,1
20 CIRCLE (160,100),50,,,0.5
```



Baris 10 menetapkan grafik beresolusi menengah dengan latar belakang hitam dan campuran warna nomor 1 (biru-hijau, merah tua, dan putih). Baris 20 menghasilkan bentuk lonjong mendatar putih pada layar. Bila angka untuk A kurang dari 1 menghasilkan bentuk lonjong mendatar, sedang nilai di atas 1 menghasilkan lonjong tegak. Makin besar parameter aspek di atas 1, makin besar eksentrisitasnya.

Buatlah program berikut ini dan apa hasilnya.

Contoh 12:

```

10 KEY OFF : CLS
20 T$="F P M I P A I K I P PADANG"
30 SCREEN 1 : COLOR 0,1
40 CIRCLE (150,100),150,3,,,0.4
50 CIRCLE (150,100),150,3,,,0.3
60 CIRCLE (150,100),150,3,,,0.2
70 LINE (260,60)-(270,40)
80 LINE -(320,40):LINE-(300,100)
90 LINE (260,140)-(270,160)
100 LINE -(320,160):LINE-(300,100)
110 LINE (260,99):LINE-(300,160)
120 LINE (260,100)-(300,100)
130 LINE (118,160)-(125,170)
140 LINE -(175,170):LINE-(182,160)
150 CIRCLE (135,165),3
160 CIRCLE (150,165),3
170 CIRCLE (165,165),3
180 LINE (80,90)-(225,110),3,B
190 LOCATE 13,6 : PRINT T$

```

4. Pernyataan PAINT

Pernyataan PAINT dimaksudkan untuk mengisi daerah pada layar dengan warna yang sesuai dengan warna batas daerah. Format untuk PAINT ini adalah:

PAINT (X,Y),C,B

Dimana (X,Y) adalah koordinat dari sebuah titik yang berada dalam daerah yang akan diisi dengan warna dari C adalah warna yang akan digunakan untuk mengisi daerah tersebut. Sedangkan B adalah warna sisi-sisi dari gambar tersebut yang ingin diisi dengan warna.

Contoh 13:

```
10 SCREEN 1 : COLOR 9,0
20 CLS : KEY OFF
30 PI = 3.141593
40 CIRCLE (160,100),60,1,-PI/16,-1.75*PI
50 PAINT (150,89),1
```

Hasil program di atas berupa lingkaran yang dimulai dari sudut 30° sampai 315° dan dalamnya diisi dengan warna.

Bila pada contoh 6 disambung pada akhir program tersebut PAINT (100,40),2 maka lintasan kilat tersebut akan terisi dalamnya dengan warna merah dengan latar belakang hitam. Jadi parameter warna dalam pernyataan PAINT diikuti sebuah parameter tambahan yang menyatakan warna garis batas. Jika dibuat PAINT (160,100),3,2, maka objek yang hendak diisi harus sesuai dengan warna ini. Kalau titik yang ditentukan oleh pernyataan PAINT berada di dalam lebih dari satu objek dan setiap objek mempunyai warna berbeda, warna garis akan menentukan objek mana yang akan diisi.

511.072
M11-
A1

Contoh 14:

```
10 SCREEN 1 : COLOR 4,1
20 CIRCLE (160,100),80,2
30 CIRCLE (160,100),60,3
40 PAINT (160,100),3,2
```

Pernyataan-pernyataan ini akan menghasilkan dua lingkaran sepusat. Lingkaran terluar (pada baris 20) berwarna merah tua dengan radius 80 dan lingkaran dalam (baris 30) berwarna putih dengan jari-jari 60.

Pernyataan PAINT di baris 40 mengisi lingkaran luar dengan warna nomor 3 (putih), karena warna garis batas di baris 40 (yakni nomor 2) bersamaan dengan warna yang ditetapkan di baris 20.

Latihan:

1. Buatlah program untuk menunjukkan grafik $Y = \sin x$.
2. Buatlah program untuk menunjukkan grafik $Y = x^2 - 4x + 5$.