

SUBTOPIK 6 BAGIAN 2 | MENGGAMBAR GRAFIK STATISTIKA

Nama : Sherlyta Icha Nadiastuty

NIM : 22305141013

Kelas : Matematika B 2022

Diagram titik

Diagram titik atau disebut juga sebagai scatter plot, adalah jenis diagram statistik yang menggunakan titik-titik untuk merepresentasikan nilai dari dua variabel yang berbeda. Setiap titik dalam diagram pencar mewakili satu pengamatan atau data dengan nilai-nilai yang sesuai untuk kedua variabel tersebut.

Scatter plot sangat berguna untuk menemukan pola atau hubungan antara dua variabel, serta untuk mengevaluasi distribusi data.

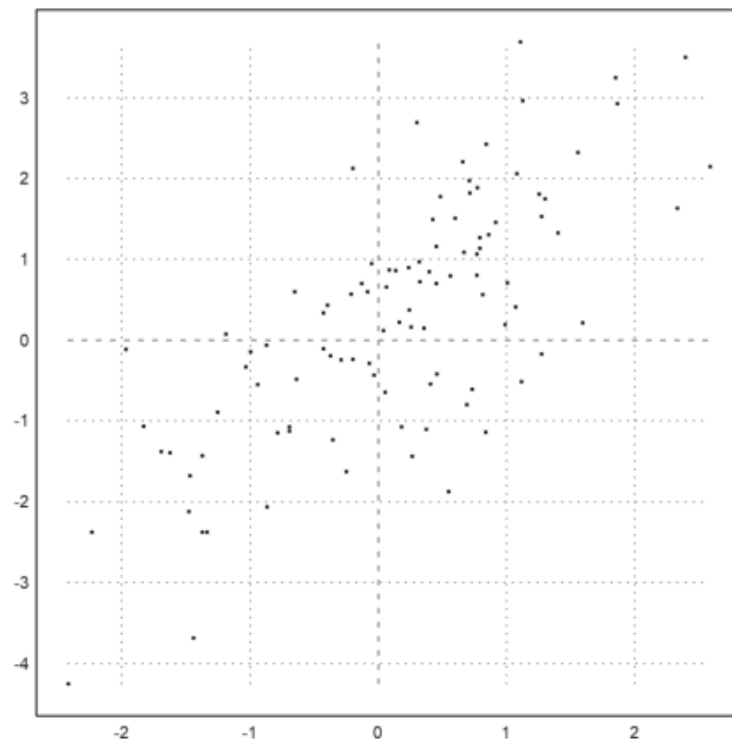
Dalam scatter plot, sumbu horizontal umumnya digunakan untuk variabel independen (bebas), sedangkan sumbu vertikal digunakan untuk variabel dependen (bergantung). Dengan mengamati pola penyebaran titik-titik, kita mendapatkan wawasan tentang apakah ada korelasi antara dua variabel dan jenis korelasi apa yang mungkin ada (positif, negatif, atau tidak ada korelasi).

Berikut contoh menggambar diagram titik di EMT

Contoh 1

Pada contoh ini, kita akan menggambar diagram titik dengan menggunakan fungsi `plot2d()`.

```
>x=normal(1,100);  
>plot2d(x,x+rotright(x),>points,style=".."):
```



Terdapat banyak style titik yang dapat kita gunakan, yaitu:

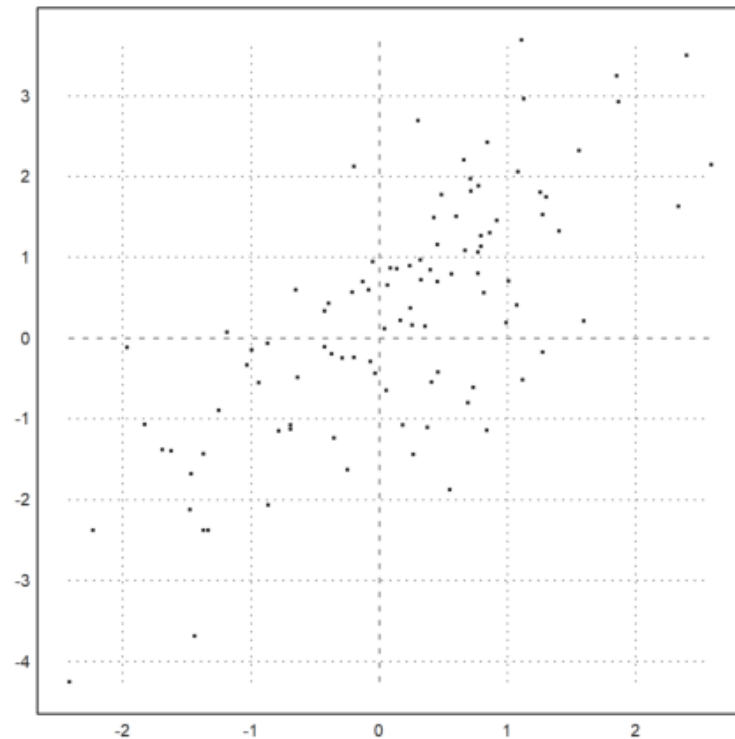
"[]", "<>", ".", "...", "*", "+", "|", "-", "o",

"[]", "<>", "o" (bentuk terisi)

"[]w", "<>w", "ow" (tidak transparan)

Selanjutnya, akan kita coba gambarkan diagram tersebut menggunakan fungsi `statplot()`, pilih `plotttype="p"` (karena kita akan menggambar plot titik).

```
>statplot(x,x+rotright(x),plotttype="p",pstyle=".."):
```



Contoh 2

Pada contoh ini, akan kita gambarkan diagram titik menggunakan fungsi `scatterplot()`.

```
>{MS,hd}:=readtable("table1.dat",tok2:["m","f"]);  
>writetable(MS,labc=hd,tok2:["m","f"]);
```

Person	Sex	Age	Mother	Father	Siblings
1	m	29	58	61	1
2	f	26	53	54	2
3	m	24	49	55	1
4	f	25	56	63	3
5	f	25	49	53	0
6	f	23	55	55	2
7	m	23	48	54	2
8	m	27	56	58	1
9	m	25	57	59	1
10	m	24	50	54	1
11	f	26	61	65	1

12	m	24	50	52	1
13	m	29	54	56	1
14	m	28	48	51	2
15	f	23	52	52	1
16	m	24	45	57	1
17	f	24	59	63	0
18	f	23	52	55	1
19	m	24	54	61	2
20	f	23	54	55	1

```
>scatterplots(tablecol(MS,3:5),hd[3:5]):
```

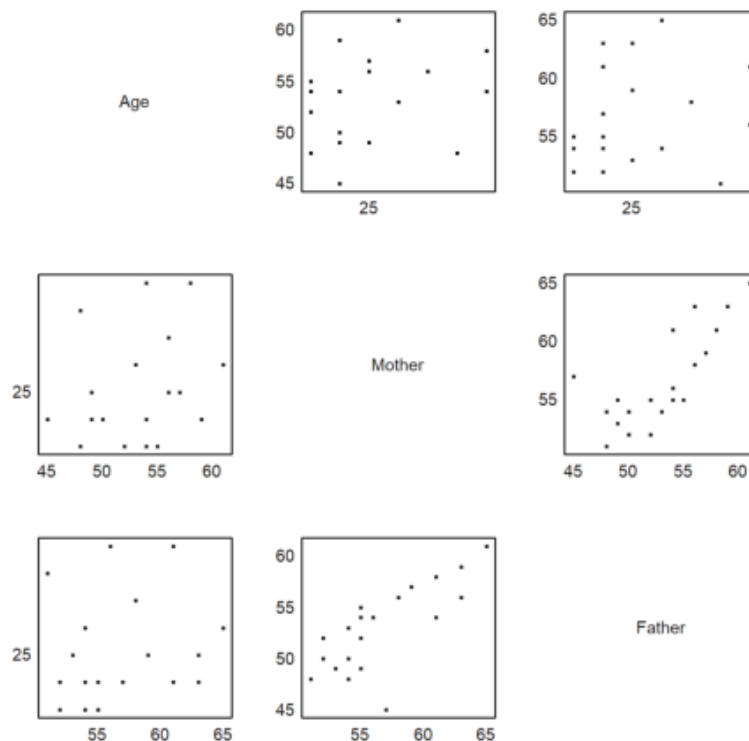


Diagram Garis

Diagram garis adalah penyajian data yang digunakan untuk menggambarkan suatu keadaan berupa data berkala atau berkelanjutan.

Selain itu, diagram ini juga bisa dikatakan berhubungan dengan kurun waktu dan untuk menunjukkan perkembangan suatu keadaan.

Diagram ini sangat tepat untuk menyajikan data untuk mengetahui kecenderungan kelakuan atau tren, seperti produksi minyak tiap tahun, jumlah kelahiran tiap tahun, jumlah produksi tiap jam, dan lain-lain.

Dalam diagram garis, terdapat sumbu vertikal (sumbu y) untuk menunjukkan frekuensi dan sumbu horizontal (sumbu x) untuk menunjukkan variabel tertentu.

Berikut contoh menggambar diagram garis di EMT

Contoh 1

Akan digambarkan diagram garis data banyaknya pelanggan di toko A tahun 2015-2023.

Kita deskripsikan terlebih dahulu matriks x dan y, kemudian akan kita buat tabel datanya.

```
>x=[2015,2016,2017,2018,2019,2020,2021,2022,2023]; y=[600,500,900,1000,800,850,900,1000,1200];  
>writetable(x'|y',labc=["Tahun","Banyak Pelanggan"])
```

Tahun	Banyak Pelanggan
2015	600
2016	500
2017	900
2018	1000
2019	800
2020	850
2021	900
2022	1000
2023	1200

Selanjutnya, akan digambarkan diagram garis dengan menggunakan fungsi statplot, dengan format:

statplot(x, y, plottype="l", lstyle="-", xl="", yl="", color=none, vertical=0)

x : data untuk sumbu x

y : data untuk sumbu y

plotstyle : "l" (kita pilih style "l" karena berupa plot garis)

lstyle : style garis

xl : label sumbu x

yl : label sumbu y

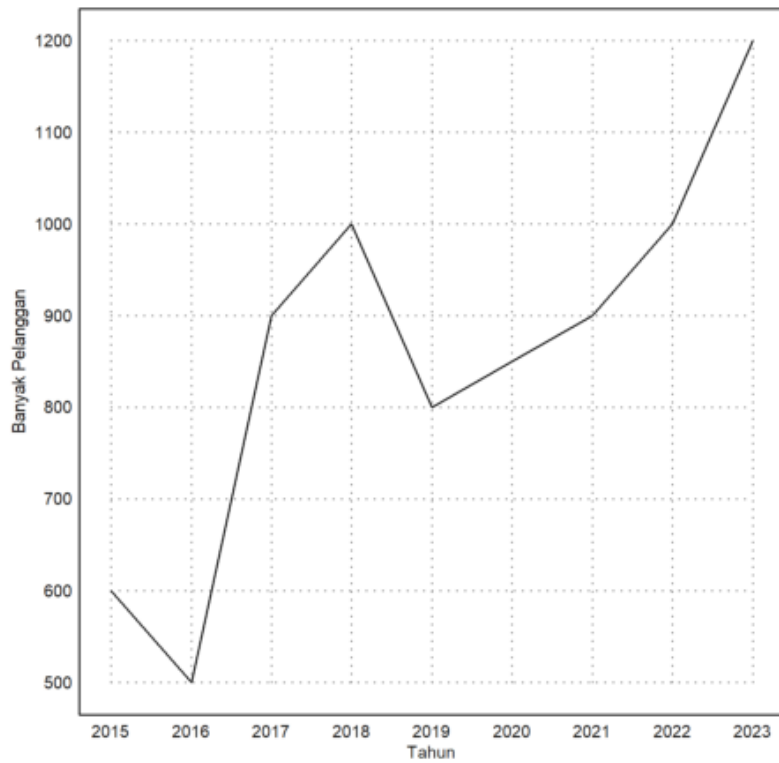
color : warna garis

vertikal : vertikal

Style garis:

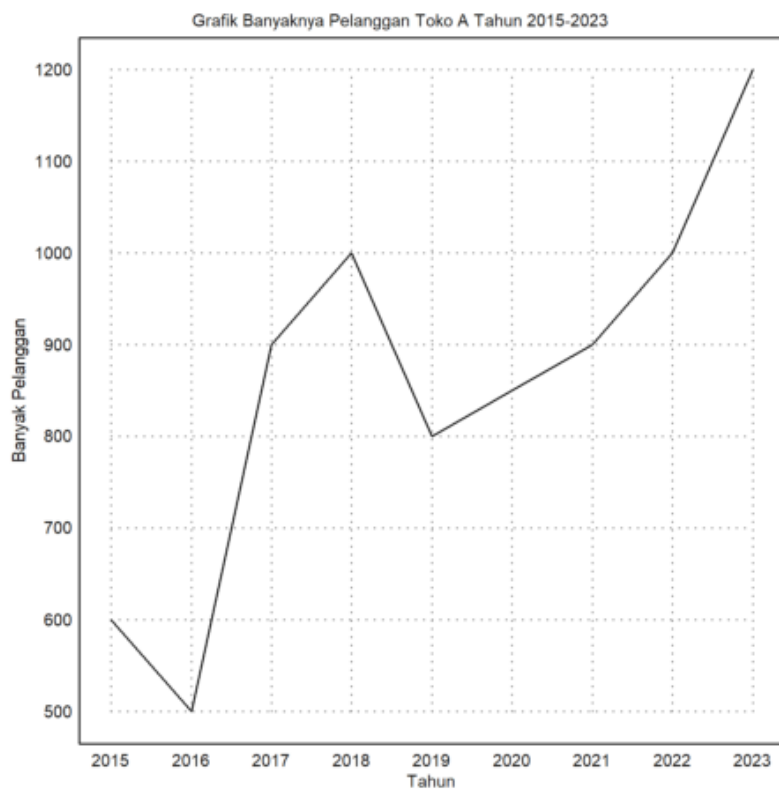
"-", "--", ":", ".", "-.", "-.-", "->"

```
>statplot(x,y,plottype="l",lstyle="-",xl="Tahun",yl="Banyak Pelanggan",vertical=50):
```



Kita juga bisa menambahkan judul pada grafik dengan menggunakan fungsi title().

```
>title("Grafik Banyaknya Pelanggan Toko A Tahun 2015-2023") :
```



Menyajikan data dalam bentuk diagram dapat memudahkan pembaca untuk memahami data yang disajikan.

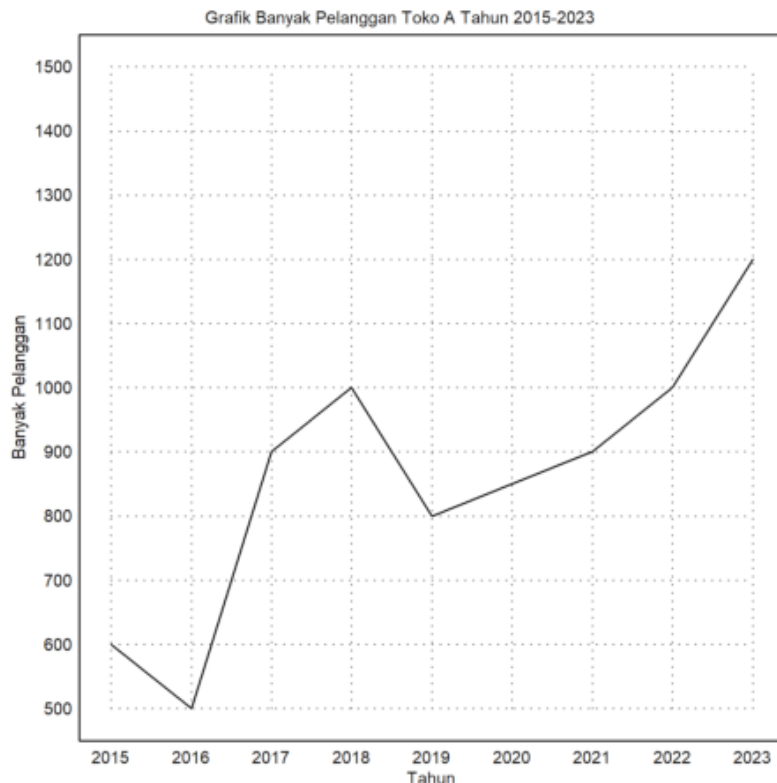
Dari diagram garis diatas, dapat kita peroleh informasi bahwa:

Banyaknya pelanggan di toko A tidak tetap (naik-turun) untuk setiap tahunnya.

Banyaknya pelanggan paling sedikit pada tahun 2016 yaitu sebanyak 500 pelanggan, sedangkan banyak pelanggan paling banyak pada tahun 2023 yaitu sebanyak 1200 pelanggan.

Selain menggunakan fungsi `statplot`, kita juga dapat menggambar diagram garis menggunakan fungsi `plot2d()` seperti yang sudah pernah kita pelajari sebelumnya, yaitu sebagai berikut.

```
>plot2d(x,y,a=2015,b=2023,c=500,d=1500,style="_",xl="Tahun",yl="Banyak Pelanggan",vertical
```



a dan b : batas untuk sumbu x

c dan d : batas untuk sumbu y

style : gaya garis

xl : label untuk sumbu x

yl : label untuk sumbu y

Selain kita dapat menggambarkan diagram garis saja atau diagram titik saja, kita juga dapat menggambarkan diagram keduanya.

Contoh 2

Akan kita gambar diagram titik dan garis data hasil pemilu Jerman dari tahun 1990 sampai 2013, diukur dalam kursi.

```
>BW := [ ...  
>1990,662,319,239,79,8,17; ...  
>1994,672,294,252,47,49,30; ...  
>1998,669,245,298,43,47,36; ...  
>2002,603,248,251,47,55,2; ...
```

```

>2005,614,226,222,61,51,54; ...
>2009,622,239,146,93,68,76; ...
>2013,631,311,193,0,63,64];
>P:=["CDU/CSU","SPD","FDP","Gr","Li"];
>BT:=BW[,3:7]; BT:=BT/sum(BT); YT:=BW[,1]';
>writetable(BT*100,wc=6,dc=0,>fixed,labc=P,labr=YT)

```

	CDU/CSU	SPD	FDP	Gr	Li
1990	48	36	12	1	3
1994	44	38	7	7	4
1998	37	45	6	7	5
2002	41	42	8	9	0
2005	37	36	10	8	9
2009	38	23	15	11	12
2013	49	31	0	10	10

```

>BT1:=(BT.[1;1;0;0;0])'*100

```

```

[84.29, 81.25, 81.1659, 82.7529, 72.9642, 61.8971, 79.8732]

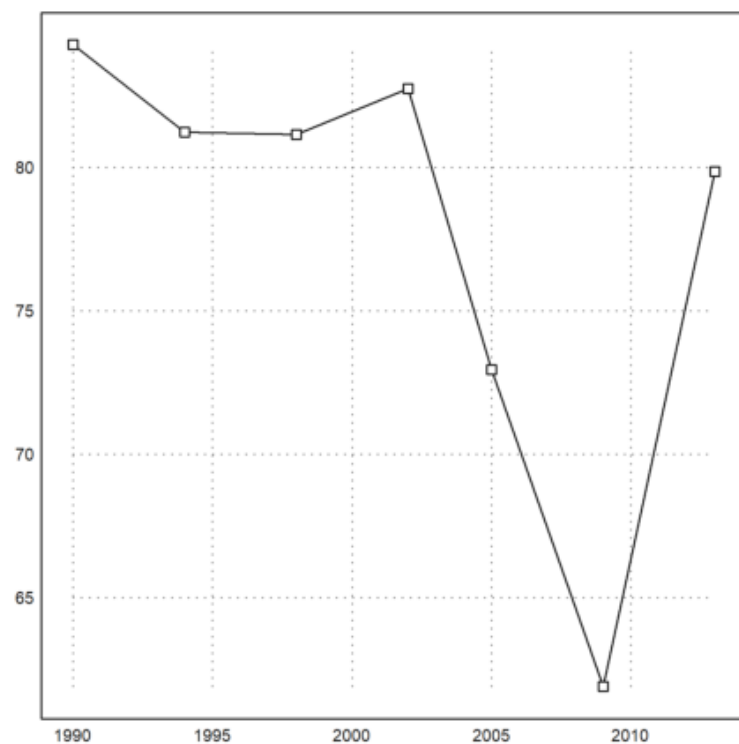
```

Akan kita gambarkan plot statistik sederhana, yaitu plot titik dan garis secara bersamaan dengan menggunakan fungsi statplot dan pilih plottype="b".

```

>statplot(YT,BT1,"b"):

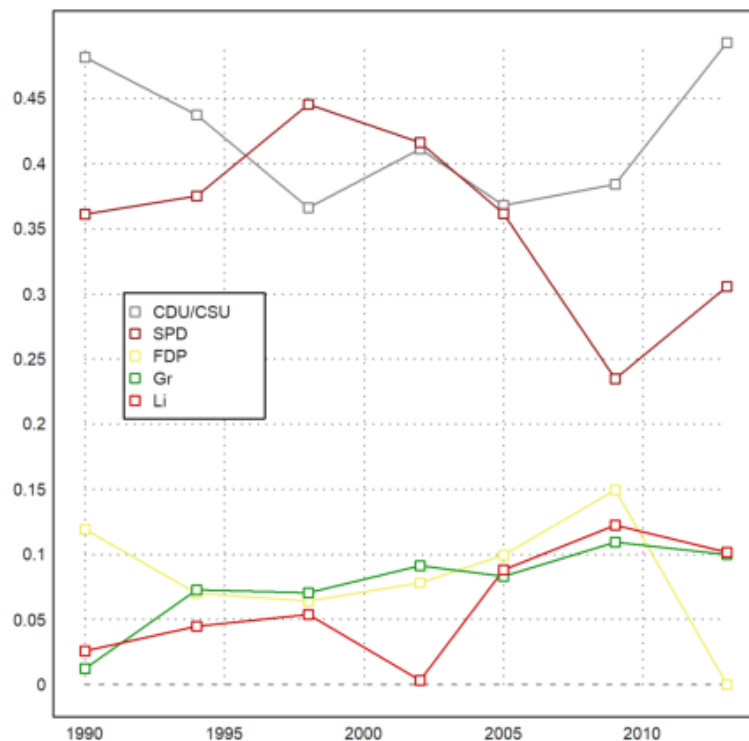
```



```
>CP:=[rgb(0.5,0.5,0.5),red,yellow,green,rgb(0.8,0,0)];
```

Untuk menggabungkan deretan data statistik dalam satu plot, dapat kita digunakan fungsi `dataplot()`.

```
>J:=BW[,1]'; DP:=BW[,3:7]'; ...
>dataplot(YT,BT',color=CP); ...
>labelbox(P,colors=CP,styles="[]",>points,w=0.2,x=0.3,y=0.4):
```



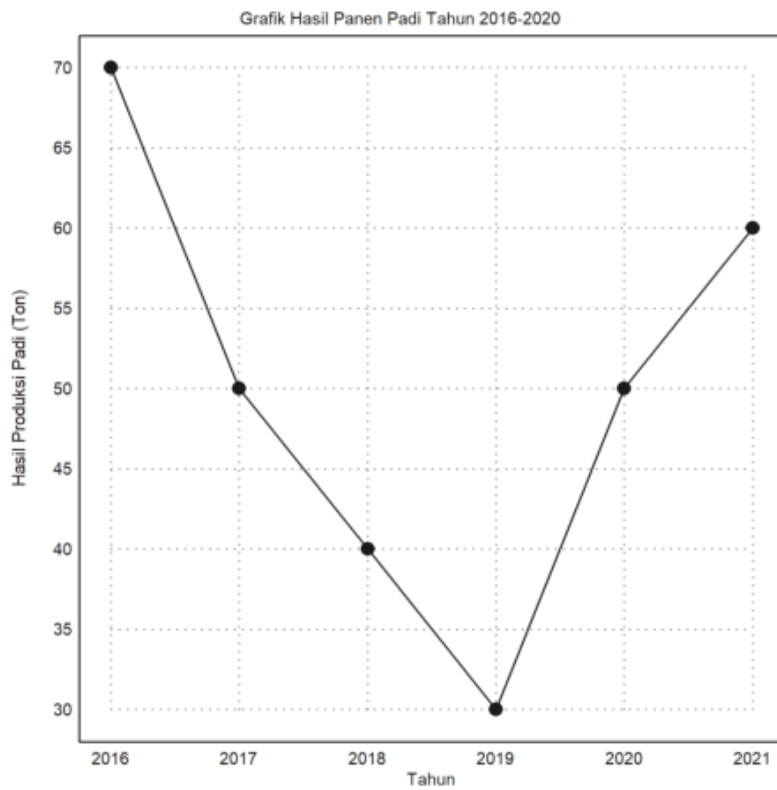
Contoh 3

Akan digambarkan diagram titik dan garis dari data hasil panen padi pada tahun 2016 sampai 2020.

```
>T=[2016,2017,2018,2019,2020,2021]; P=[70,50,40,30,50,60];
>writetable(T'|P',labc=["Tahun","Hasil Panen Padi (Ton)"])
```

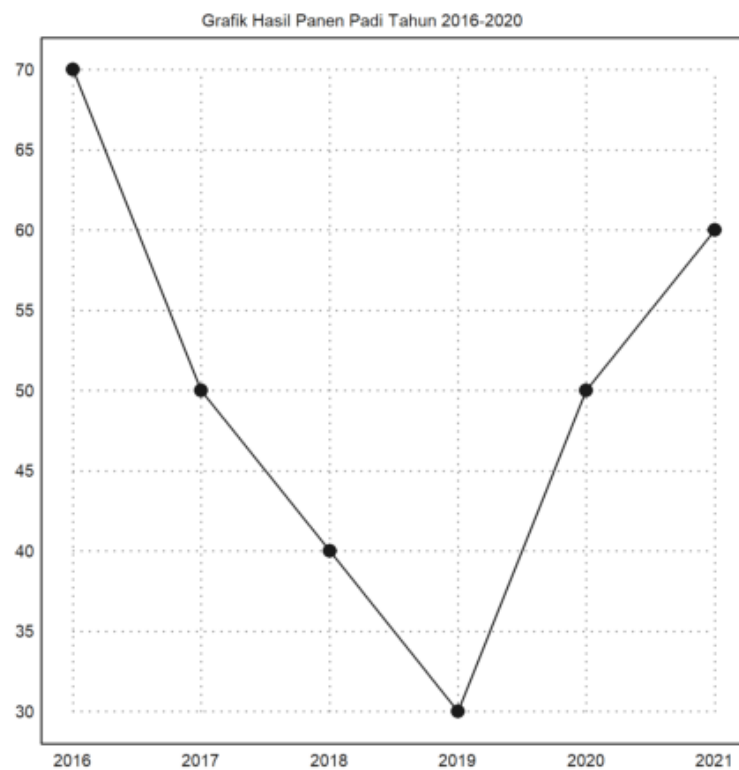
Tahun	Hasil Panen Padi (Ton)
2016	70
2017	50
2018	40
2019	30
2020	50
2021	60

```
>statplot(T,P,"b",pstyle="o#",lstyle="-",xl="Tahun",yl="Hasil Panen Padi (Ton)",vertical=5
>title("Grafik Hasil Panen Padi Tahun 2016-2020"):
```

Kita juga menggambar diagram titik dan garis secara bersama dengan menggunakan fungsi `plot2d()`, yaitu sebagai berikut.

```
>plot2d(T,P,2016,2020); plot2d(T,P,>points,style="o#",>add); title("Grafik Hasil Panen Pad
```



Dari grafik di atas, dapat dengan mudah kita ketahui bahwa panen padi paling banyak yaitu pada tahun 2016 (70 ton) dan paling sedikit yaitu pada tahun 2019 (30 ton).

Kurva Regresi

Kurva regresi adalah representasi grafis dari model regresi yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara satu atau lebih variabel independen (biasanya dilambangkan sebagai (X) dan variabel dependen (Y). Kurva regresi ini mencoba untuk menunjukkan pola atau tren dalam data dan memungkinkan kita untuk membuat prediksi atau estimasi berdasarkan model tersebut.

Secara umum, terdapat dua jenis kurva regresi yang umum digunakan yaitu regresi linier dan regresi non-linier.

Regresi Linier adalah garis lurus yang digunakan untuk memodelkan hubungan antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y).

Persamaan regresi linier umumnya ditulis sebagai

$$Y = mX + b$$

di mana m adalah kemiringan (slope) dan b adalah perpotongan sumbu-y (intercept).

Regresi linier dapat dilakukan dengan fungsi `polyfit()` atau berbagai fungsi fit.

Sebagai permulaan kita menemukan garis regresi untuk data univariat dengan `polyfit(x, y, 1)`.

Berikut contoh menggambar kurva regresi di EMT

Contoh 1

```
>x=1:10; y=[2,3,1,5,6,3,7,8,9,8]; writetable(x'|y',labc=["x","y"])
```

x	y
1	2
2	3
3	1
4	5
5	6
6	3
7	7
8	8
9	9
10	8

```
>p=polyfit(x,y,1)
```

```
[0.733333, 0.812121]
```

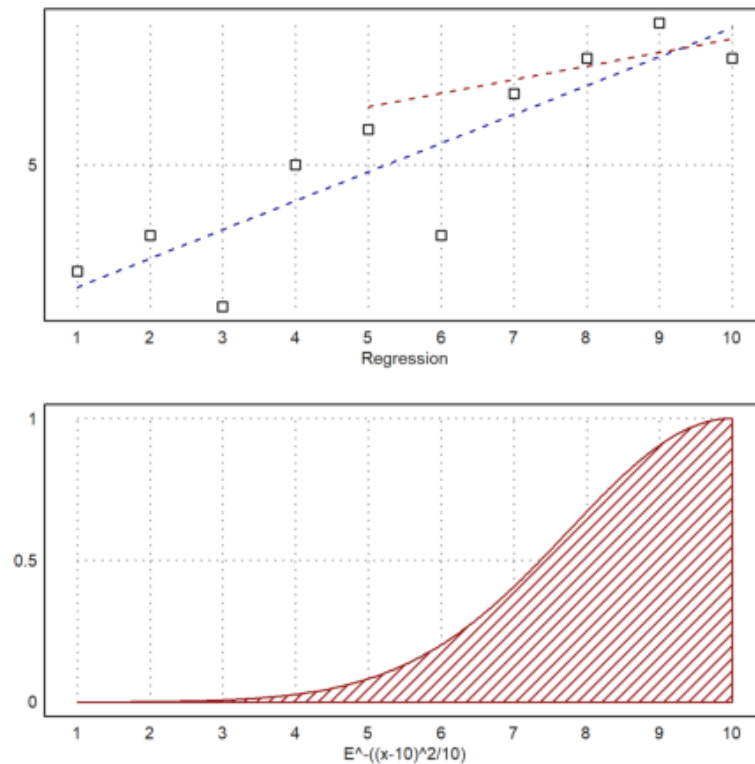
```
>w &= "exp(-(x-10)^2/10)"; pw=polyfit(x,y,1,w=w(x))
```

```
[4.71566, 0.38319]
```

```

>figure(2,1); ...
>figure(1); statplot(x,y,"p",xl="Regression"); ...
> plot2d("evalpoly(x,p)",>add,color=blue,style="--"); ...
> plot2d("evalpoly(x,pw)",5,10,>add,color=red,style="--"); ...
>figure(2); plot2d(w,1,10,>filled,style="/",fillcolor=red,xl=w); ...
>figure(0):

```



Kurva Fungsi Kerapatan Probabilitas

Fungsi kerapatan/kepadatan probabilitas adalah fungsi yang memberikan kemungkinan bahwa nilai suatu variabel acak akan berada di antara rentang nilai tertentu.

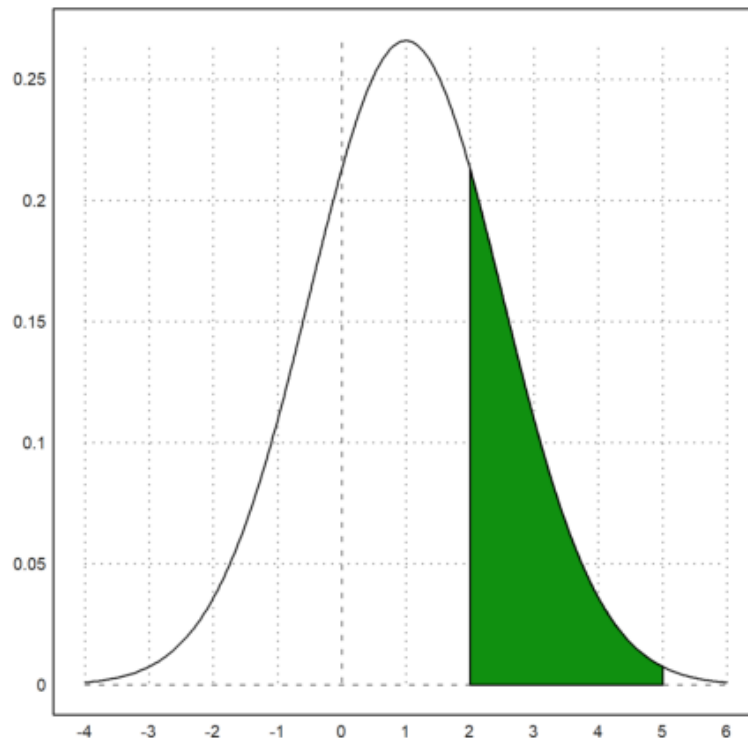
Grafik fungsi kepadatan probabilitas berbentuk kurva lonceng. Area yang terletak di antara dua nilai tertentu memberikan probabilitas hasil observasi yang ditentukan.

Berikut contoh kurva fungsi kepadatan probabilitas.

```

>plot2d("qnormal(x,1,1.5)",-4,6);
>plot2d("qnormal(x,1,1.5)",a=2,b=5,>add,>filled):

```



Probabilitas variabel acak x yang terletak antara 2 dan 5 memenuhi
 $P(2 < X < 5) = \text{luas daerah hijau}$

Kurva Distribusi Kumulatif

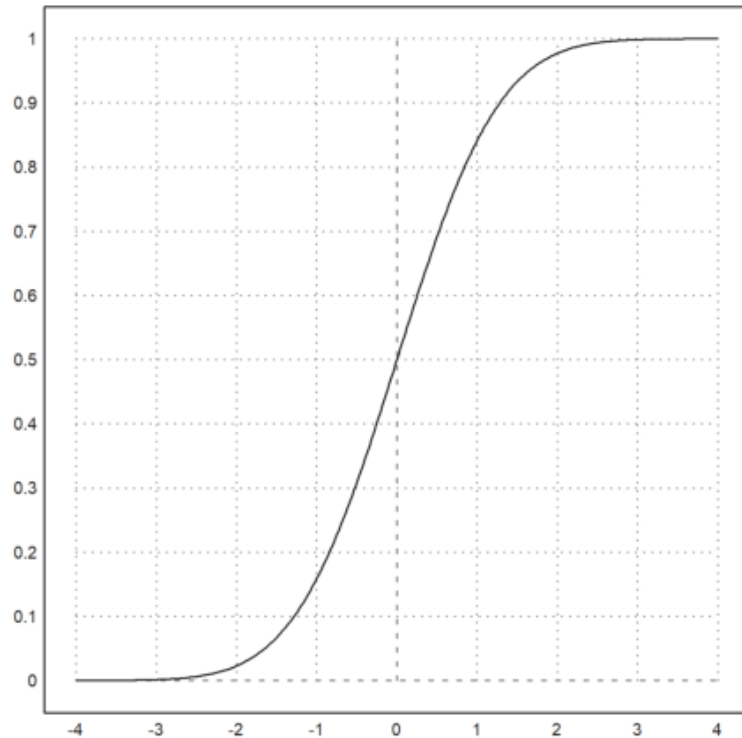
Kurva distribusi kumulatif (CDF) adalah representasi kumulatif dari fungsi distribusi probabilitas suatu variabel acak. CDF memberikan probabilitas bahwa variabel acak tersebut kurang dari atau sama dengan suatu nilai tertentu.

Seringkali, grafik CDF disajikan dalam bentuk kurva monotonik yang terus meningkat, dan ini memberikan gambaran visual yang baik tentang distribusi probabilitas variabel acak.

Berikut menggambar kurva distribusi kumulatif di EMT

Contoh 1

```
>plot2d("normaldis",-4,4):
```



Dapat kita lihat dalam kurva CDF kontinu di atas dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Bernilai 0 untuk x kurang dari batas bawah daerah rentang.
2. Merupakan fungsi monoton naik pada daerah rentang.
3. Bernilai konstan 1 untuk x lebih dari batas atas daerah rentangnya.

Contoh 2

Diberikan variabel acak dengan PDF sebagai berikut:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{6}{5}(x^2 + x) & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & x \text{ yang lain.} \end{cases}$$

Untuk menggambar grafik CDF-nya, pertama kita cari terlebih dahulu CDF dari fungsi tersebut.

Untuk x pada interval

$$(-\infty, x)$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x 0 dx$$

$$F(x) = 0$$

Untuk x pada interval $[0,1]$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^0 f(x) dx + \int_0^x f(x) dx$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^0 0 \, dx + \int_0^x \frac{6}{5}(x^2 + x) \, dx$$

$$F(x) = 0 + \frac{6}{5}\left(\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}\right)$$

$$F(x) = \frac{6}{5}\left(\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}\right)$$

Untuk x pada interval

$$(1, \infty)$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) \, dx$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^0 f(x) \, dx + \int_0^1 f(x) \, dx + \int_1^x f(x) \, dx$$

$$F(x) = \int_{-\infty}^0 0 \, dx + \int_0^1 \frac{6}{5}(x^2 + x) \, dx + \int_1^{\infty} 0 \, dx$$

$$F(x) = 0 + \frac{6}{5}\left(\frac{1^3}{3} + \frac{1^2}{2}\right) + 0$$

$$F(x) = \frac{6}{5} \frac{5}{6} = 1$$

Sehingga, diperoleh CDF :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \frac{6}{5}\left(\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2}\right) & 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & x > 1. \end{cases}$$

Selanjutnya, akan kita gambarkan grafik CDF tersebut di EMT.

Pertama, kita definisikan terlebih dahulu fungsi $f(x)$ dengan menggunakan fungsi function map.

```
>function map f(x) ...
```

```
    if x<0 then return 0
    else if x>=0 and x<=1 then return (6/5)*((x^3/3)+(x^2/2))
    else return 1
    endif;
endfunction
```

Kemudian, kita akan menggambar grafik fungsi di atas dengan menggunakan fungsi plot2d() pada interval x dari -1 sampai 2.

```
>plot2d("f(x)",-1,2):
```

