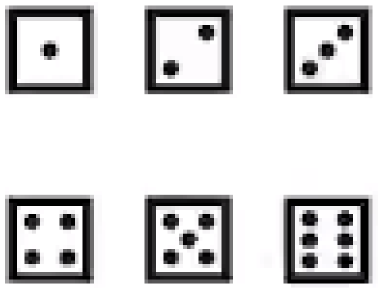
Peluang dan Distribusi

- Peluang
- Distribusi diskret

Peluang



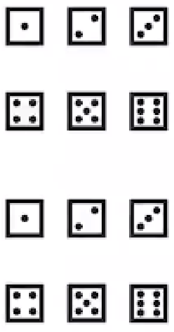
$S = 6$
$n = 1$

$P(X) = n/S$
$P(X) = 1/6$

- Peluang merupakan kemungkinan terjadinya suatu kejadian terhadap ruang kejadian.
- Seluruh ruang kejadian atau semesta (S) adalah semua kemungkinan yang ada
- Misalkan kita mendefinisikan suatu kejadian sebagai munculnya angka dadu (X), maka semestanya ada 6 sisi dadu dan terdapat 1 angka yang akan muncul.

Peluang majemuk

- Peluang merupakan kemungkinan terjadinya dua kejadian. Misalkan kejadian dua dadu



	1	2	3	4	5	6
1	{1,1}	{1,2}	{1,3}	{1,4}	{1,5}	{1,6}
2	{2,1}	{2,2}	{2,3}	{2,4}	{2,5}	{2,6}
3	{3,1}	{3,2}	{3,3}	{3,4}	{3,5}	{3,6}
4	{4,1}	{4,2}	{4,3}	{4,4}	{4,5}	{4,6}
5	{5,1}	{5,2}	{5,3}	{5,4}	{5,5}	{5,6}
6	{6,1}	{6,2}	{6,3}	{6,4}	{6,5}	{6,6}

Semesta

Kejadian saling bebas

P(A∩B) = P(A) x P(B)

A: Dadu pertama ganjil
B: Dadu kedua genap

P(A∩B) = 1/2 x 1/2
= 1/4

atau

P(A∩B) = 9/36
= 1/4

	1	2	3	4	5	6
1	{1,1}	{1,2}	{1,3}	{1,4}	{1,5}	{1,6}
2	{2,1}	{2,2}	{2,3}	{2,4}	{2,5}	{2,6}
3	{3,1}	{3,2}	{3,3}	{3,4}	{3,5}	{3,6}
4	{4,1}	{4,2}	{4,3}	{4,4}	{4,5}	{4,6}
5	{5,1}	{5,2}	{5,3}	{5,4}	{5,5}	{5,6}
6	{6,1}	{6,2}	{6,3}	{6,4}	{6,5}	{6,6}

Kejadian tidak saling lepas

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

A: Dadu pertama ganjil
B: Dadu kedua genap

$$P(A \cup B) = 1/2 + 1/2 - 1/4$$
$$= 3/4$$

atau

$$P(A \cup B) = 27/36$$
$$= 3/4$$

	1	2	3	4	5	6
1	{1,1}	{1,2}	{1,3}	{1,4}	{1,5}	{1,6}
2	{2,1}	{2,2}	{2,3}	{2,4}	{2,5}	{2,6}
3	{3,1}	{3,2}	{3,3}	{3,4}	{3,5}	{3,6}
4	{4,1}	{4,2}	{4,3}	{4,4}	{4,5}	{4,6}
5	{5,1}	{5,2}	{5,3}	{5,4}	{5,5}	{5,6}
6	{6,1}	{6,2}	{6,3}	{6,4}	{6,5}	{6,6}

Distribusi Diskret

- DISTRIBUSI BERNOULI
- Distribusi yang menyatakan kemungkinan terjadinya dua kejadian, seperti YA atau TIDAK.
- Misalkan kejadian melempar koin, melempar dadu muncul angka genap saja, besok akan turun hujan atau tidak

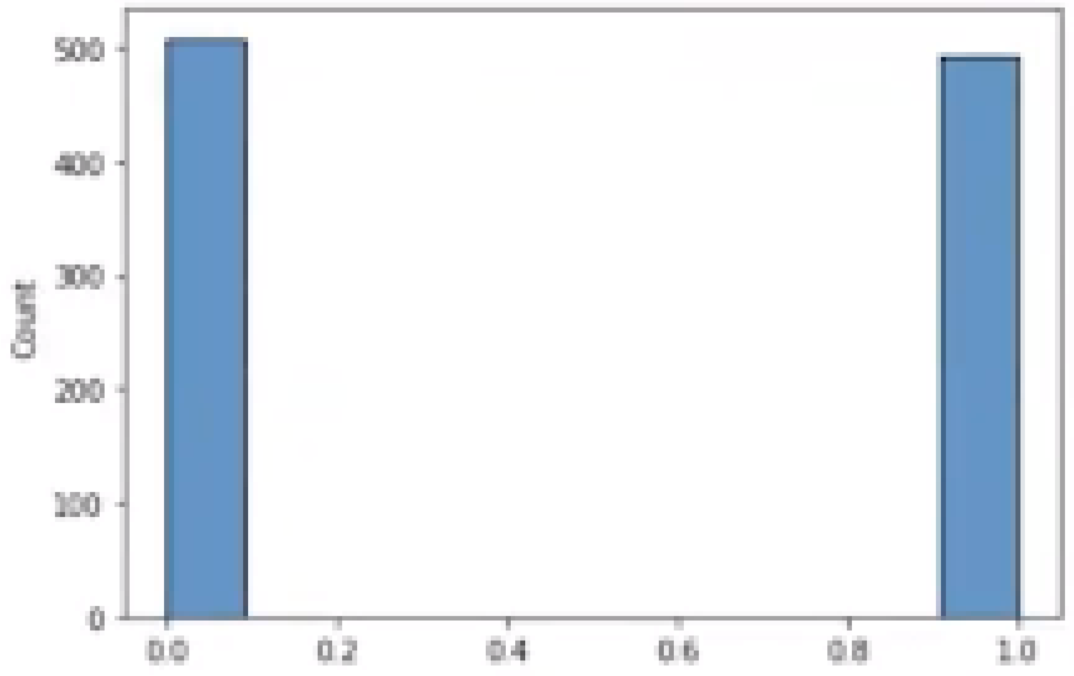
$$f(k;p) = p^k(1-p)^{1-k} \quad \text{for } k \in \{0,1\}$$

- P: peluangnya

DISTRIBUSI BERNOULI

- Contoh simulasi pelemparan koin, dengan kemunculan angka atau gambar
- Kita dapat melihat bahwa peluang kemunculan baik angka maupun gambar mendekati 500 dari 1000 pengulangan

```
from scipy.stats import bernoulli

koin = bernoulli.rvs(size = 1000, p = 0.5)

#Membuat plot
sns.histplot(koin)
plt.show()
```



Praktikum Distribusi Bernoulli

$$f(k,n,p) = \Pr(k;n,p) = \Pr(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

dengan

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

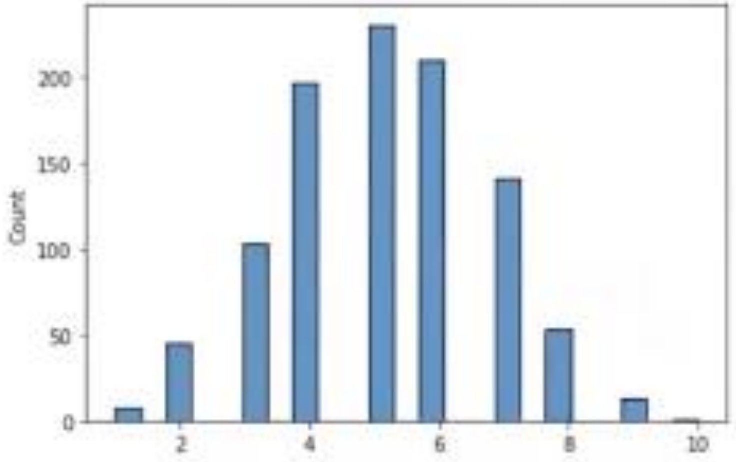
Distribusi Binomial

- Distribusi yang menyatakan kemungkinan terjadinya dua kejadian, akan tetapi terjadi sekaligus pada banyak kejadian. Dengan kata lain, distribusi Binomial adalah distribusi Bernoulli pada n kejadian
- Misalkan kejadian melempar dua koin, melempar dua dadu muncul angka genap saja, berapa hari akan turun hujan atau tidak, dll

Distribusi Binomial

- Contoh simulasi pelemparan 10 koin, dengan kemunculan angka atau gambar
- Dari 1000 pengulangan yang kita lakukan, terdapat 4-6 koin yang akan muncul angka atau gambar. Karena peluang angka dan gambar sama 1:1

```
from scipy.stats import binom

koin = binom.rvs(size = 1000, n = 10, p = 0.5)

#Membuat plot
sns.histplot(koin)
plt.show()
```



Distribusi Binomial Praktik

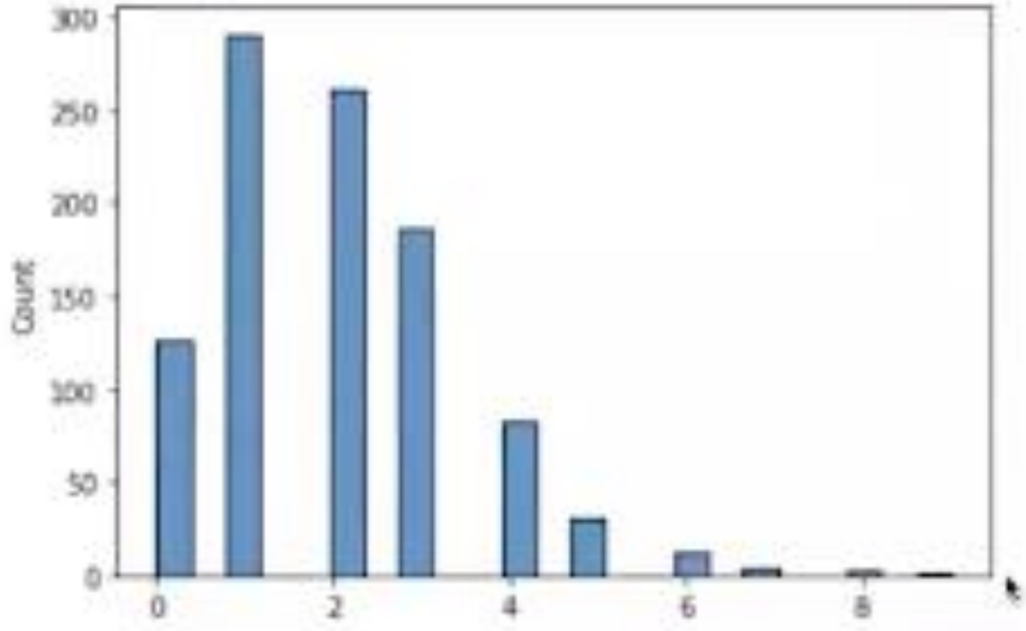
Distribusi Poisson

$$P(k \text{ events in interval}) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$$

- Distribusi yang menyatakan berapa banyak kejadian yang muncul di dalam suatu interval waktu tertentu
- Misalkan ada berapa banyak produk yang cacat dalam satu siklus pengecekan berapa banyak gempa bumi dalam satu tahun, dll

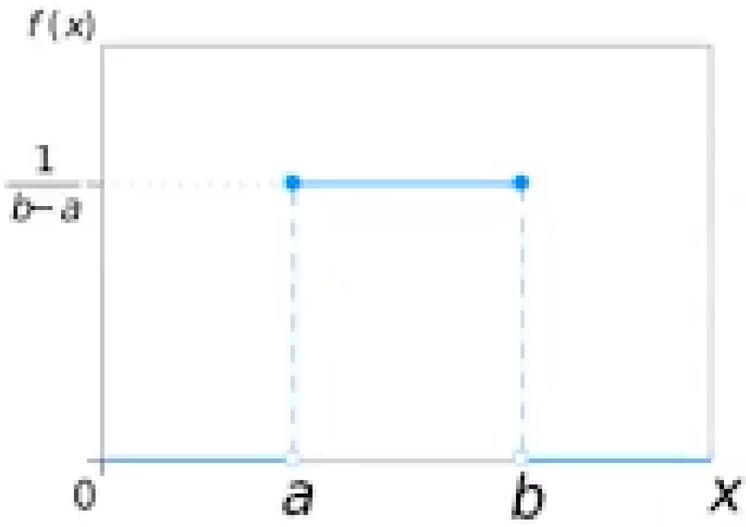
- Misalkan kita ingin mengetahui dari 1000 produk yang dicek, rata-rata ada 2 produk yang cacat
- Kita ingin memodelkan berapa peluang jika ada 4 produk yang cacat, jika 1 produk dan sebagainya. Distribusi poisson mampu membantu kita memberikan gambaran jumlah produk yang cacat

```
from scipy.stats import poisson

cacat = poisson.rvs(size = 1000, mu = 2)

#Membuat plot
sns.histplot(cacat)
plt.show()
```



Praktik Distribusi Poisson

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & \text{for } a \le x \le b, \\ 0 & \text{for } x < a \text{ or } x > b \end{cases}$$



Distribusi Kontinu

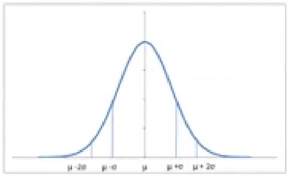
- Distribusi yang memiliki peluang yang sama untuk nilai yang berada di kisaran tertentu
- Misalkan Ketika ingin membangkitkan suatu bilangan acak dari 0-9, setiap angka memiliki peluang yang sama untuk terpilih

Praktikum Distribusi Seragam/Kontinu

Distribusi Normal

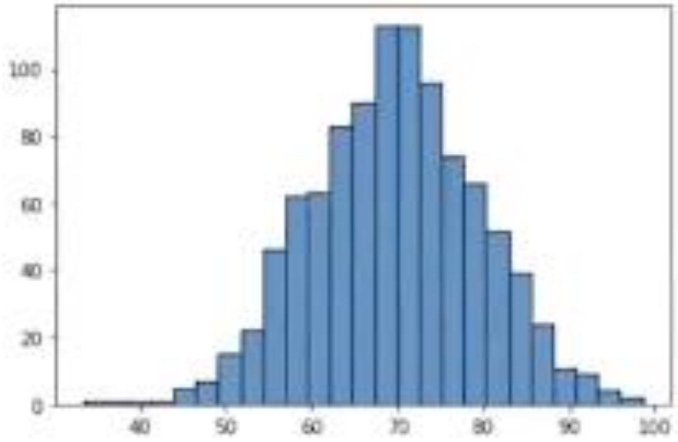
- Distribusi yang memiliki bentuk seperti lonceng, yaitu data/nilai akan berkumpul di Tengah lonceng, sementara kejadian kecil atau besar hanya sedikit. Distribusi ini dinilai yang paling ideal untuk memodelkan banyak kejadian.
- Misalkan sebaran nilai ujian mahasiswa, ada yang mendapatkan nilai bagus dan buruk, ada banyak yang biasa saja.

$$f(x|\mu,\sigma^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$



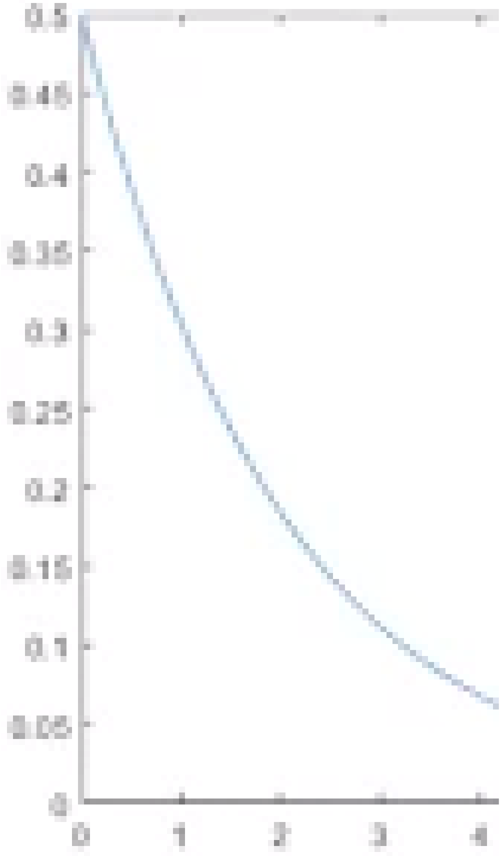
- Misalkan rata-rata nilai mahasiswa adalah 70 dengan standar deviasi 10. artinya Sebagian besar mahasiswa mendapatkan nilai di antara 60-80. semantara hanya sedikit yang mendapatkan <60 dan >80

```
om scipy.stats import norm

ta_nilai = norm.rvs(size = 1000, loc = 70, scale

embuat plot
s.histplot(data_nilai)
t.show()
```



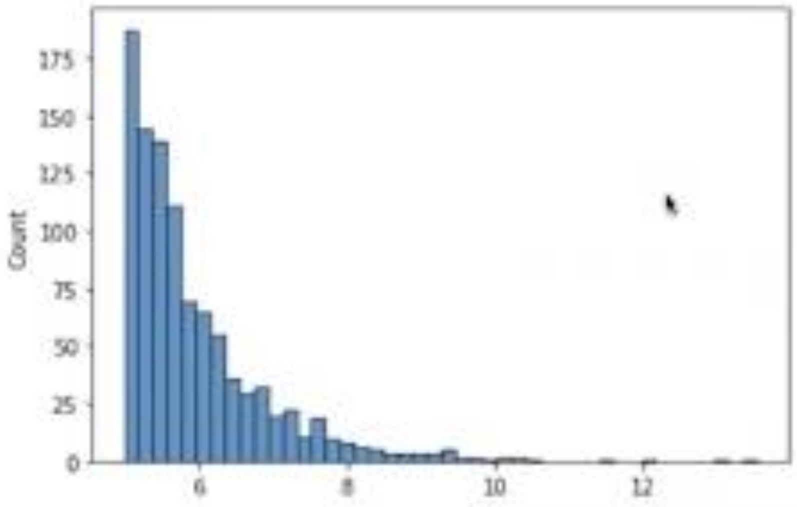
Praktikum Distribusi Normal

Distribusi Exponensial



- Distribusi yang menyatakan berapa waktu yang diperlukan untuk terjadinya suatu kejadian. Sebaran ini kebalikan dari sebaran Poisson.
- Misalkan ada berapa banyak siklus pengecekan yang diperlukan untuk mendapatkan suatu produk yang cacat

```
from scipy.stats import expon

data_tunggu = expon.rvs(scale = 1, loc = 5,size

#Membuat plot
sns.histplot(data_tunggu)
plt.show()
```



- Misalkan rata-rata waktu yang diperlukan mendapatkan satu produk cacat adalah 5 menit, maka kita bisa menghitung berapa peluang yang diperlukan jika kita ingin melakukan pengujian selama 6 menit dst