


<b>Nama:</b> <b>Muhammad Fadhil</b> <b>Ramadhan</b> <b>NIM:</b> <b>064102400010</b>	 <b>Praktikum</b> <b>Probabilitas dan</b> <b>Statistika</b>	<b>MODUL 4</b>  <b>Nama Dosen:</b> <b>Dr. Dedy Sugiarto, S.Si, M.Kom</b>
<b>Hari/Tanggal:</b> <b>Senin 24 Maret 2025</b>		<b>Nama Asisten Labratorium:</b> <b>1. Michael Briant</b> <b>(064002300004)</b> <b>2. Monica Sicilia</b> <b>Simanjuntak</b> <b>(065002300030)</b>

## Probabilitas Peubah Acak Binom dan Poisson

### 1. Teori Singkat

Peubah acak (random variable) adalah variabel yang nilainya didapatkan dari nilai numerik suatu kejadian. Peubah acak juga merupakan fungsi yang memetakan set dari hasil-hasil yang mungkin dari suatu percobaan ke dalam angka. Terdapat dua jenis peubah acak yaitu diskrit dan kontinu. Peubah acak diskrit adalah jenis peubah acak dimana ruang sampelnya terdiri dari seperangkat nilai yang terbatas atau terhitung atau disebut juga dalam ruang bilangan cacah. Dua distribusi peluang peubah acak diskrit yang umum adalah distribusi binomial dan distribusi Poisson. Sedangkan peubah acak kontinu merepresentasikan hasil yang berasal dari suatu rentang nilai bilangan real.

#### Distribusi Binomial

Distribusi binomial digunakan ketika kita memiliki dua kemungkinan hasil (biasanya sukses dan gagal) dalam setiap percobaan, dan kita ingin mengetahui probabilitas jumlah keberhasilan dari sejumlah percobaan yang dilakukan.

Karakteristik Distribusi Binomial

- Setiap percobaan adalah independen.

- Setiap percobaan memiliki probabilitas keberhasilan yang sama.
- Variabel acak yang dihasilkan menggambarkan jumlah keberhasilan dalam sejumlah percobaan yang tetap.

Jika  $X$  adalah variabel acak yang menggambarkan jumlah keberhasilan dalam  $n$  percobaan, dengan probabilitas keberhasilan  $p$  dalam setiap percobaan, maka rumus probabilitas binom adalah:

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$$

di mana:

- $n$  adalah jumlah percobaan,
- $k$  adalah jumlah keberhasilan yang diinginkan,
- $p$  adalah probabilitas keberhasilan dalam satu percobaan,
- $(1 - p)$  adalah probabilitas kegagalan dalam satu percobaan, dan
- $\binom{n}{k}$  adalah simbol kombinasi, yang menunjukkan jumlah cara yang mungkin untuk mendapatkan  $k$  keberhasilan dalam  $n$  percobaan.

### Distribusi Poisson

Distribusi Poisson digunakan untuk menggambarkan jumlah peristiwa langka yang terjadi dalam interval waktu atau ruang tertentu.

Karakteristik Distribusi Poisson

- Peristiwa terjadi secara acak dalam interval waktu atau ruang.
- Rata-rata jumlah peristiwa dalam interval waktu atau ruang tertentu adalah konstan.
- Peristiwa yang satu tidak memengaruhi peristiwa yang lain.

Jika  $X$  adalah variabel acak yang menggambarkan jumlah peristiwa yang terjadi dalam interval waktu atau ruang tertentu, dengan tingkat peristiwa  $\lambda$  per unit interval, maka rumus probabilitas Poisson adalah:

$$P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

di mana:

- $\lambda$  adalah tingkat peristiwa (rata-rata jumlah peristiwa per interval),
- $k$  adalah jumlah peristiwa yang diinginkan, dan
- $e$  adalah konstanta Euler (2.71828...).

### Implementasi dalam Python

Anda dapat menggunakan berbagai paket perangkat lunak dalam Python, seperti **scipy.stats**, untuk menghitung probabilitas dari distribusi binomial dan Poisson.

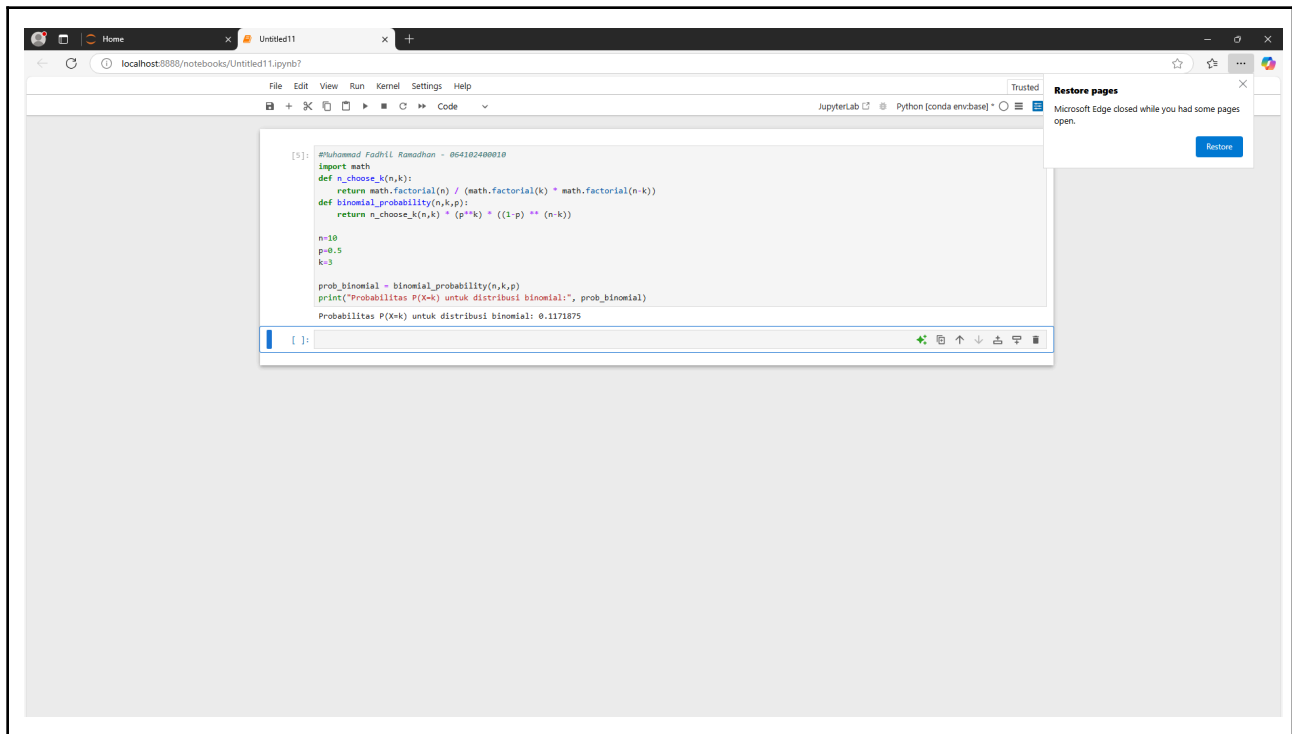
## 2. Alat dan Bahan

Hardware : Laptop/PC Software: Jupyter  
Notebook

### 3. Elemen Kompetensi

#### a. Latihan pertama – Distribusi Binomial

1. Buka note baru pada Jupyter Notebook
2. Implementasi manual rumus distribusi binomial



The screenshot shows a Jupyter Notebook window titled 'Untitled11' running on a local host. The code cell contains the following Python code:

```
[5]: #Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def n_choose_k(n,k):
    return math.factorial(n) / (math.factorial(k) * math.factorial(n-k))
def binomial_probability(n,k,p):
    return n_choose_k(n,k) * (p**k) * ((1-p) ** (n-k))

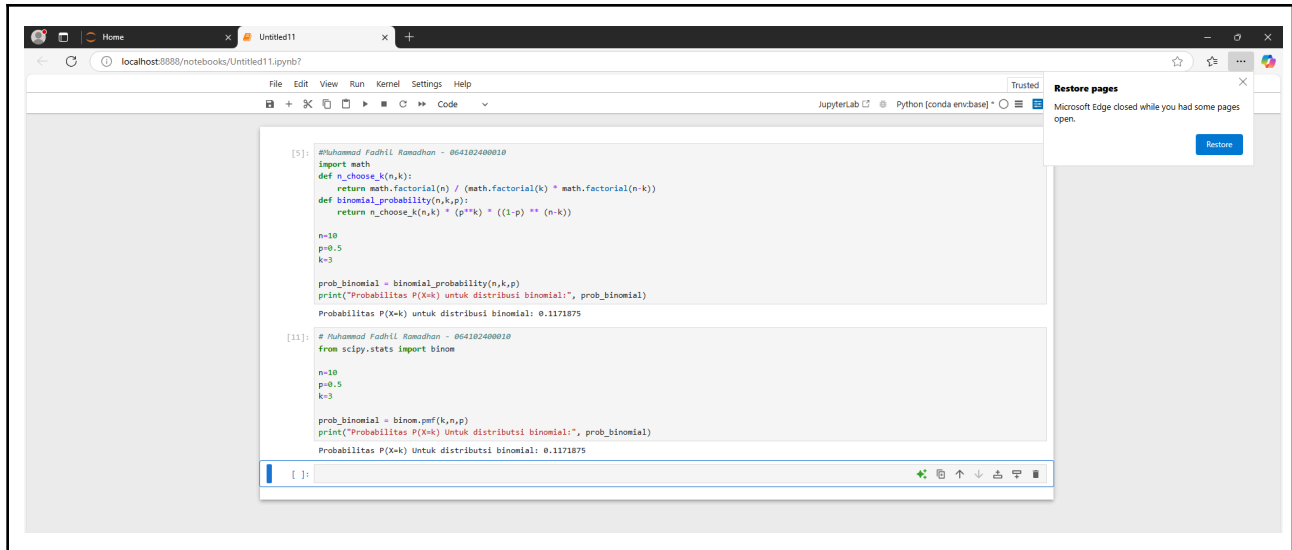
n=10
p=0.5
k=3

prob_binomial = binomial_probability(n,k,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)

Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875
```

The output of the code is displayed below the code cell, showing the calculated probability. A 'Restore pages' notification is visible in the top right corner of the browser window.

3. Implementasi distribusi binomial dengan package scipy.stats



```
[5]: #Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def n_choose_k(n,k):
    return math.factorial(n) / (math.factorial(k) * math.factorial(n-k))
def binomial_probability(n,k,p):
    return n_choose_k(n,k) * (p**k) * ((1-p) ** (n-k))

n=10
p=0.5
k=3

prob_binomial = binomial_probability(n,k,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

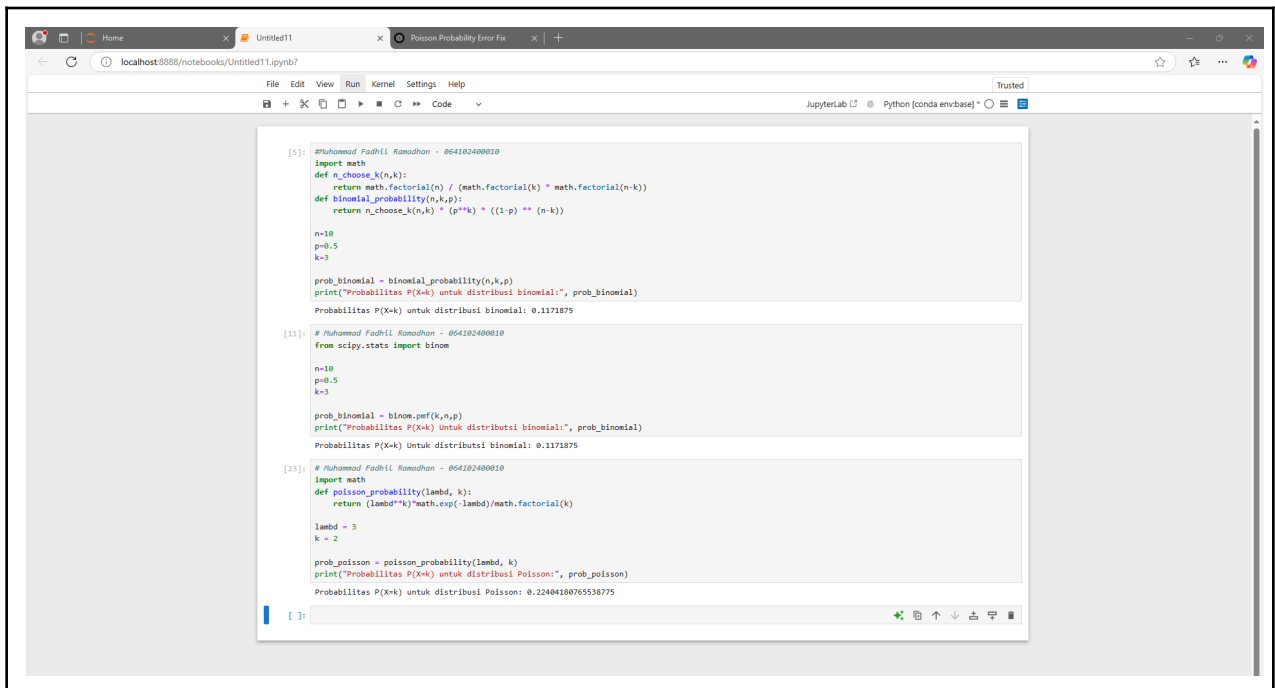
[11]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import binom

n=10
p=0.5
k=3

prob_binomial = binom.pmf(k,n,p)
print("Probabilitas P(X=k) Untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) Untuk distribusi binomial: 0.1171875
```

## b. Latihan Kedua – Distribusi Poisson

1. Buka note baru pada Jupyter Notebook
2. Implementasi manual rumus distribusi Poisson



```
[5]: #Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def n_choose_k(n,k):
    return math.factorial(n) / (math.factorial(k) * math.factorial(n-k))
def binomial_probability(n,k,p):
    return n_choose_k(n,k) * (p**k) * ((1-p) ** (n-k))

n=10
p=0.5
k=3

prob_binomial = binomial_probability(n,k,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

[11]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import binom

n=10
p=0.5
k=3

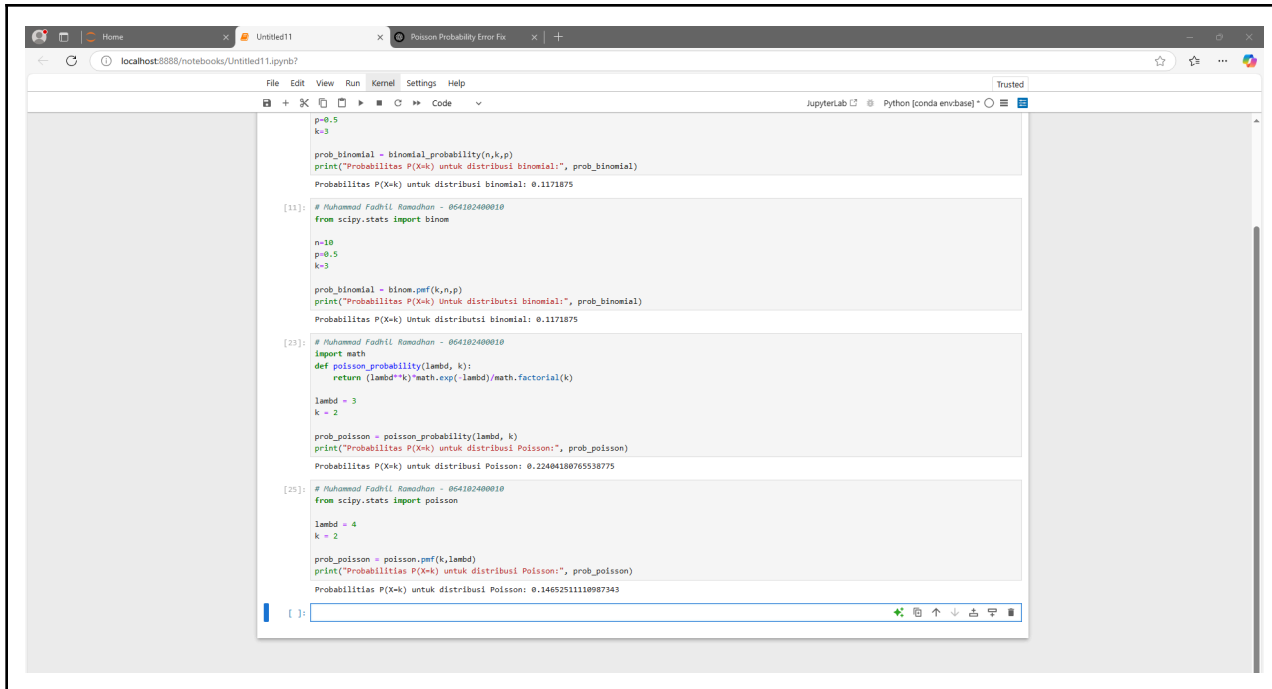
prob_binomial = binom.pmf(k,n,p)
print("Probabilitas P(X=k) Untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) Untuk distribusi binomial: 0.1171875

[23]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def poisson_probability(lambda, k):
    return (lambda**k)*math.exp(-lambda)/math.factorial(k)

lambda = 3
k = 2

prob_poisson = poisson_probability(lambda, k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.22404180765538775
```

3. Implementasi distribusi Poisson dengan package scipy.stats



```
p=0.5
k=3

prob_binomial = binomial_probability(n,k,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

[11]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import binom

n=10
p=0.5
k=3

prob_binomial = binom.pmf(k,n,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

[23]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def poisson_probability(lambd, k):
    return (lambd**k)*math.exp(- lambd)/math.factorial(k)

lambd = 3
k = 2

prob_poisson = poisson_probability(lambd, k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.22404180765538775

[25]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import poisson

lambd = 4
k = 2

prob_poisson = poisson.pmf(k,lambd)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.14652511110987343
```

### c. Latihan Ketiga – Tugas

1. Seorang penjual mengatakan bahwa di antara seluruh barang dagangannya yang dibungkus rapih, ada yang rusak sebanyak 10%. Seorang pelanggan membeli barang tersebut sebanyak 15 barang dan memilih secara acak. Jika  $X$  adalah banyaknya barang yang rusak dan mengikuti distribusi binomial.

Hitunglah:

Probabilitas barang rusak tepat sama dengan 3 barang

Jawab :

Python

```
proh_binomial = binomial_probability(n,k,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

[11]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import binom

n=10
p=0.5
k=3

proh_binomial = binom.pmf(k,n,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

[23]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def poisson_probability(lambda, k):
    return (lambda**k)*math.exp(-lambda)/math.factorial(k)

lambda = 3
k = 2

proh_poisson = poisson_probability(lambda, k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.22404180765538775

[25]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import poisson

lambda = 4
k = 2

proh_poisson = poisson.pmf(k,lambda)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.14652511110987343

[27]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X = stats.binom(15, 0.1)
print(X.pmf(3)) #p(X=3)
0.1285054390988551
```

Output:

```
print(X.pmf(3)) #p(X=3)
0.1285054390988551
```

Probabilitas barang rusak kurang dari sama dengan 2 barang  
Python :

```
File Edit View Run Kernel Settings Help Trusted
localhost:8888/notebooks/Untitled11.ipynb? JupyterLab Python [conda env:base]

[11]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import binom

n=10
p=0.5
k=3

prob_binomial = binom.pmf(k,n,p)
print("Probabilitas P(X=k) Untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) Untuk distribusi binomial: 0.1171875

[23]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def poisson_probability(lambd, k):
    return (lambd**k)*math.exp(-lambd)/math.factorial(k)

lambd = 3
k = 2

prob_poisson = poisson_probability(lambd, k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.22404180765538775

[25]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import poisson

lambd = 4
k = 2

prob_poisson = poisson.pmf(k,lambd)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.1465251110987343

[27]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X= stats.binom(15, 0.1)
print(X.pmf(1)) #P(X=1)
0.1285054390988551

[29]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.cdf(2)) #P(X<=2)
0.8159389308936089
```

Output:

```
0.1285054390988551

[29]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.cdf(2)) #P(X<=2)
0.8159389308936089
```

Python :



```
File Edit View Run Kernel Settings Help
JupyterLab Python [conda env:base] Trusted

n=10
p=0.5
k=3

prob_binomial = binom.pmf(k,n,p)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial:", prob_binomial)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

[23]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def poisson_probability(lambd, k):
    return (lambd**k)*math.exp(-lambd)/math.factorial(k)

lambd = 3
k = 2

prob_poisson = poisson_probability(lambd, k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.22404180765538775

[25]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import poisson

lambd = 4
k = 2

prob_poisson = poisson.pmf(k,lambd)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.14652511110987343

[27]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X= stats.binom(15, 0.1)
print(X.pmf(3)) #P(X=3)
0.1289054390888551

[29]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.cdf(2)) #P(X<=2)
0.8159389388936089

[31]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.pmf(6)*X.pmf(7))
0.002216045197080002
```

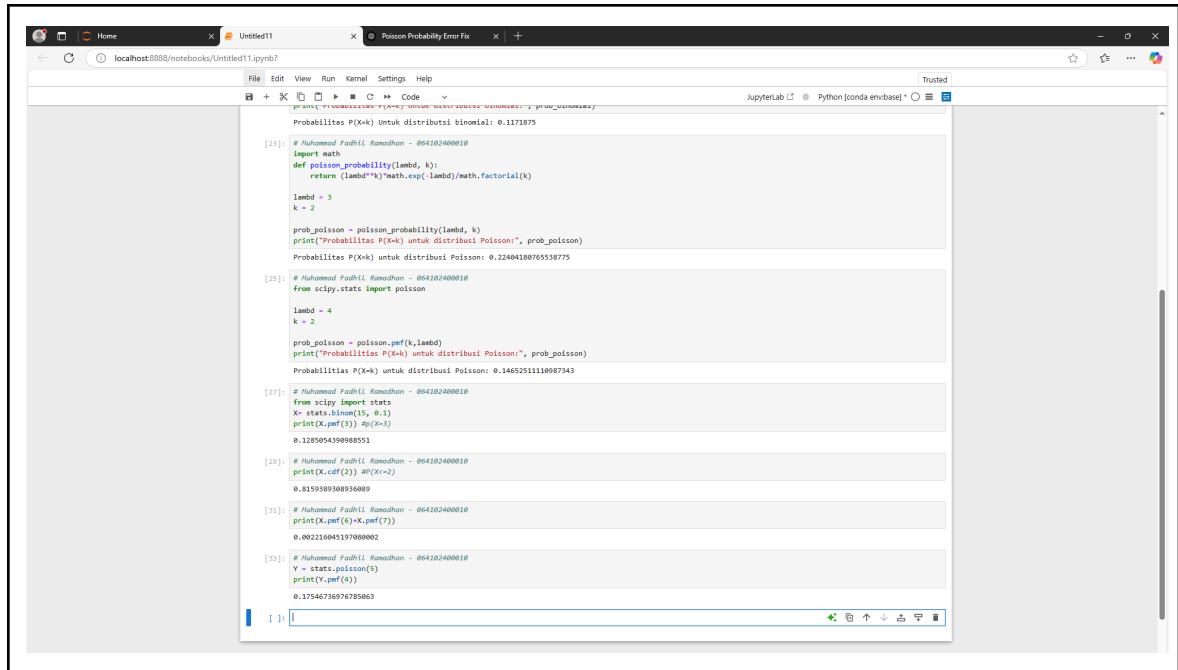
Output:

```
print(X.pmf(6)*X.pmf(7))
0.002216045197080002
```

2. Banyaknya pelanggan yang datang per menit pada suatu fasilitas pelayanan penukaran uang untuk lebaran diasumsikan mengikuti distribusi Poisson dengan mean ( $\lambda$ ) = 5. Hitunglah peluang bahwa dalam 1 menit berikutnya terdapat tepat 4 pelanggan yang akan datang?

Jawab :

Python :



```
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi binomial: 0.1171875

[23]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
import math
def poisson_probability(lambd, k):
    return (lambd**k)*math.exp(-lambd)/math.factorial(k)

lambd = 3
k = 2

prob_poisson = poisson_probability(lambd, k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.22404180765538775

[25]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import poisson

lambd = 4
k = 2

prob_poisson = poisson.pmf(k, lambd)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.14652511110987343

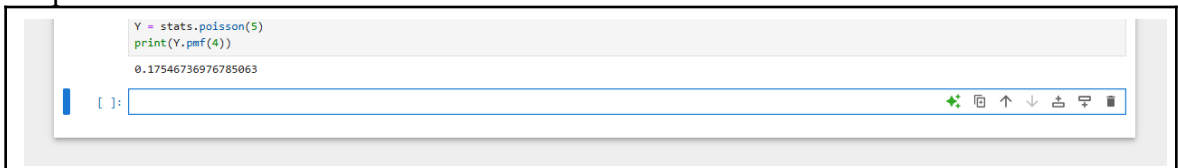
[27]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
k = stats.binom(5, 0.1)
print(X.pmf(3)) #P(X=3)
0.1205054398988551

[29]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.cdf(2)) #P(X<=2)
0.8159389308936089

[31]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.pmf(6)*X.pmf(7))
0.002216045197800002

[33]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
Y = stats.poisson(5)
print(Y.pmf(4))
0.17546736976785063
```

Output:



```
Y = stats.poisson(5)
print(Y.pmf(4))
0.17546736976785063

[ ]:
```

3. Hitunglah probabilitas bahwa dari 20 mahasiswa yang mengikuti ujian, tepat 15 mahasiswa lulus ujian. Probabilitas kelulusan adalah 0.7.

Jawab:

Python

```
proba_poisson = poisson_probability(lambda, k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", proba_poisson)

Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.2240418765538775

[26]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy.stats import poisson

lambda = 4
k = 2

proba_poisson = poisson.pmf(k, lambda)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", proba_poisson)

Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.14652511118987343

[27]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X = stats.binom(15, 0.1)
print(X.pmf(3)) #p(X=3)

0.1285054390988551

[28]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.cdf(2)) #P(X<=2)

0.8159389380936089

[31]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.pmf(k)*k.pmf(7))

0.002216045157080002

[33]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
Y = stats.poisson(5)
print(Y.pmf(5))

0.17546716976785063

[35]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X = stats.binom(20, 0.7)
pmf_15 = X.pmf(15)

print(pmf_15)

0.17886305056987967
```

Output:

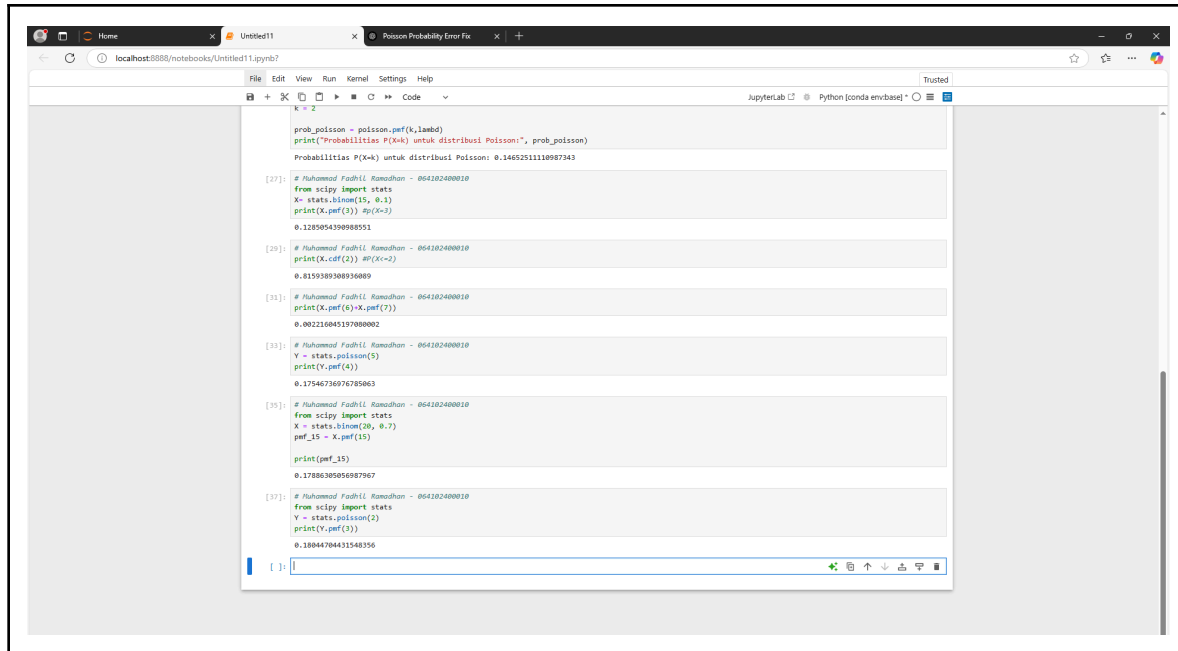
```
print(pmf_15)

0.17886305056987967
```

4. Dengan rata-rata, sebuah komputer mengalami 2 kejadian rusak dalam sebulan. Tentukan probabilitas bahwa dalam satu bulan, akan terjadi tepat 3 kejadian rusak.

Jawab:

Python



```
k = 2
prob_poisson = poisson.pmf(k, lam=k)
print("Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson:", prob_poisson)
Probabilitas P(X=k) untuk distribusi Poisson: 0.14652511110987343

[27]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X = stats.binom(15, 0.3)
print(X.pmf(3)) # P(X=3)
0.1285054398988551

[28]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.cdf(2)) # P(X<=2)
0.8159389388936889

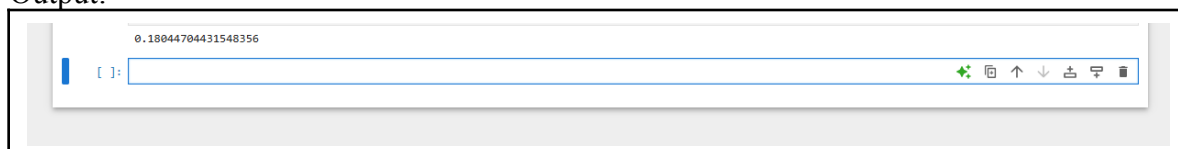
[31]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.pmf(6)*X.pmf(7))
0.002216045197080002

[33]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
Y = stats.poisson(5)
print(Y.pmf(4))
0.17546736976785063

[35]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X = stats.binom(20, 0.7)
pmf_35 = X.pmf(15)
print(pmf_35)
0.17886305956987967

[37]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
Y = stats.poisson(2)
print(Y.pmf(3))
0.18044704431548356
```

Output:



```
0.18044704431548356

[ ]:
```

#### 4. File Praktikum

Github Repository:

#### 5. Soal Latihan

Soal:

Seorang pengembang perangkat lunak melakukan uji coba pada 15 perangkat untuk mendeteksi kegagalan. Probabilitas bahwa perangkat mengalami kegagalan adalah 0.3. Hitunglah probabilitas bahwa tepat 5 dari 15 perangkat tersebut mengalami kegagalan.

Python

```

import numpy as np
print(X.pmf(3)) * np(X<=3)
0.1285854390988551

[29]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.cdf(2)) * np(X<=2)
0.81593889388936089

[31]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
print(X.pmf(6) * X.pmf(7))
0.002216045197080002

[33]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
Y = stats.poisson(5)
print(Y.pmf(4))
0.17546736976785063

[35]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
X = stats.binom(20, 0.7)
pmf_15 = X.pmf(15)
print(pmf_15)
0.17886305056987967

[37]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
from scipy import stats
Y = stats.poisson(2)
print(Y.pmf(3))
0.18044704431546356

[39]: # Muhammad Fadhil Ramadhan - 064102400010
n = 15
p = 0.3
k = 5
probability = binom.pmf(k,n,p)
print(f"Probabilitas bahwa tepat {k} dari {n} perangkat mengalami kegagalan: {probability:.4f}")
Probabilitas bahwa tepat 5 dari 15 perangkat mengalami kegagalan: 0.2061

```

Output:

```

[ ]: Probabilitas bahwa tepat 5 dari 15 perangkat mengalami kegagalan: 0.2061

```

## 6. Kesimpulan

- Dalam pengerjaan praktikum Statistika, kita dapat memahami konsep peubah acak dan bagaimana probabilitas kejadian dapat dihitung menggunakan distribusi binomial dan poisson, menurut saya ini sangat penting dalam berabagai bidang, termasuk dalam pengambilan keputusan bisnis, pengujian perangkat lunak, serta analisis data yang melibatkan ketidakpastian
- Kita juga dapat mengetahui bagaimana suatu kejadian dengan jumlah percobaan tertentu dan probabilitas tertentu dapat dipredksi melalui distribusi probabilitas. ini membantu kita dalam memodelkan kejadian di dunia nyata secara lebi akurat menggunakan prinsip probabilitas.

## 7. Cek List (✓)

No	Elemen Kompetensi	Penyelesaian	
		Selesai	Tidak Selesai

1.	Latihan Pertama	✓	
2.	Latihan Kedua	✓	

## 8. Formulir Umpan Balik

No	Elemen Kompetensi	Waktu Pengerjaan	Kriteria
1.	Latihan Pertama	5 Menit	Cukup
2.	Latihan Kedua	5 Menit	Cukup

Keterangan:

1. Menarik
2. Baik
3. Cukup
4. Kurang