


Nama: Jonathan Bob Dylan Mongisidi NIM: 064102400013	 Praktikum Probabilitas dan Statistika	MODUL 4 Nama Dosen: Dr. Dedy Sugiarto, S.Si, M.Kom
Hari/Tanggal: Rabu, 04 Juni 2025		Nama Asisten Labratorium: 1. Michael Briant (064002300004) 2. Monica Sicilia Simanjuntak (065002300030)

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 λ per unit interval, maka rumus probabilitas Poisson adalah:

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

di mana:

- λ 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.

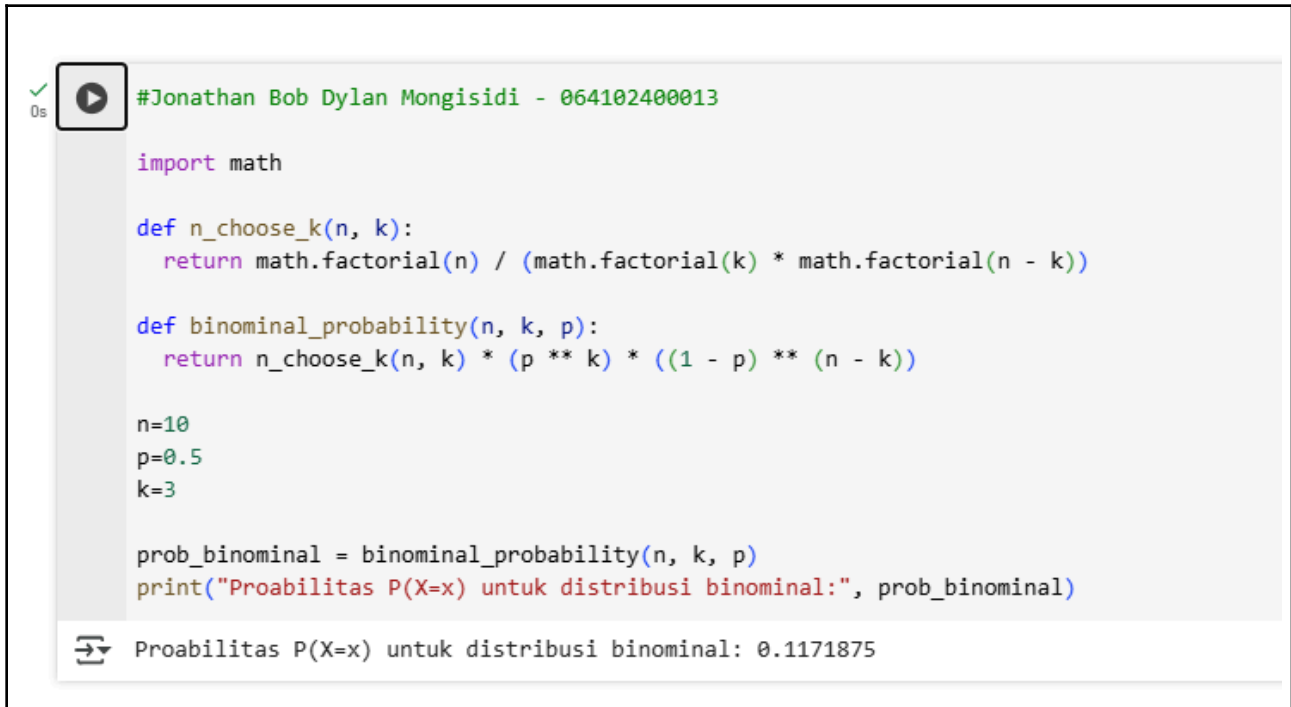
2. Alat dan Bahan

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



```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

import math

def n_choose_k(n, k):
    return math.factorial(n) / (math.factorial(k) * math.factorial(n - k))

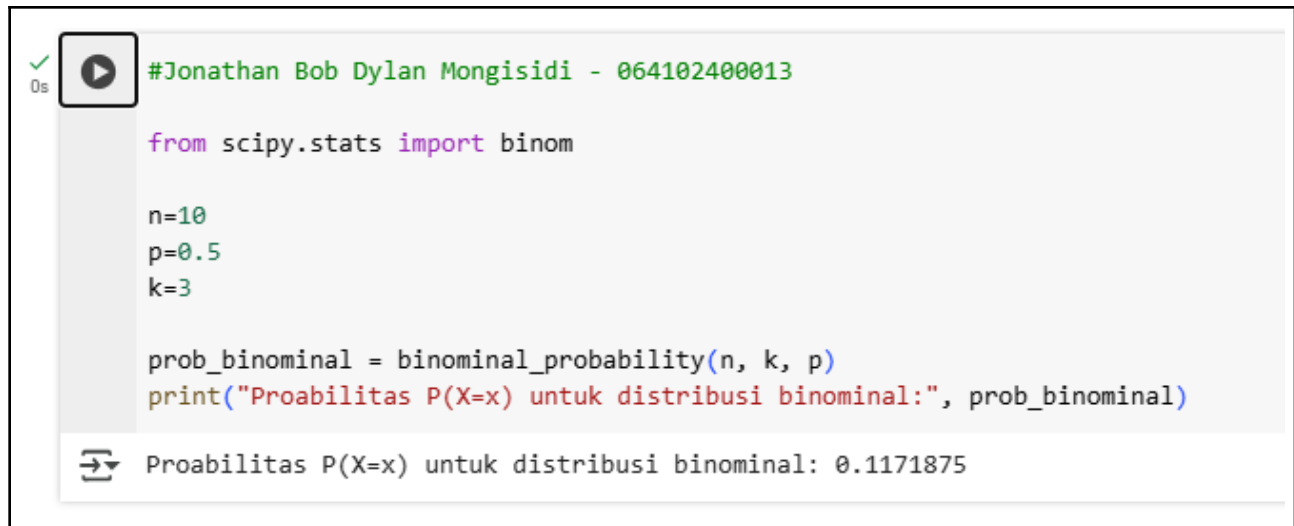
def binominal_probability(n, k, p):
    return n_choose_k(n, k) * (p ** k) * ((1 - p) ** (n - k))

n=10
p=0.5
k=3

prob_binominal = binominal_probability(n, k, p)
print("Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal:", prob_binominal)
```

Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal: 0.1171875

3. Implementasi distribusi binomial dengan package scipy.stats



A screenshot of a Jupyter Notebook cell. The cell is titled "#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013". It contains Python code that imports the binomial distribution function from scipy.stats, sets n=10, p=0.5, and k=3, and then calculates and prints the probability. The output shows the probability as 0.1171875.

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy.stats import binom

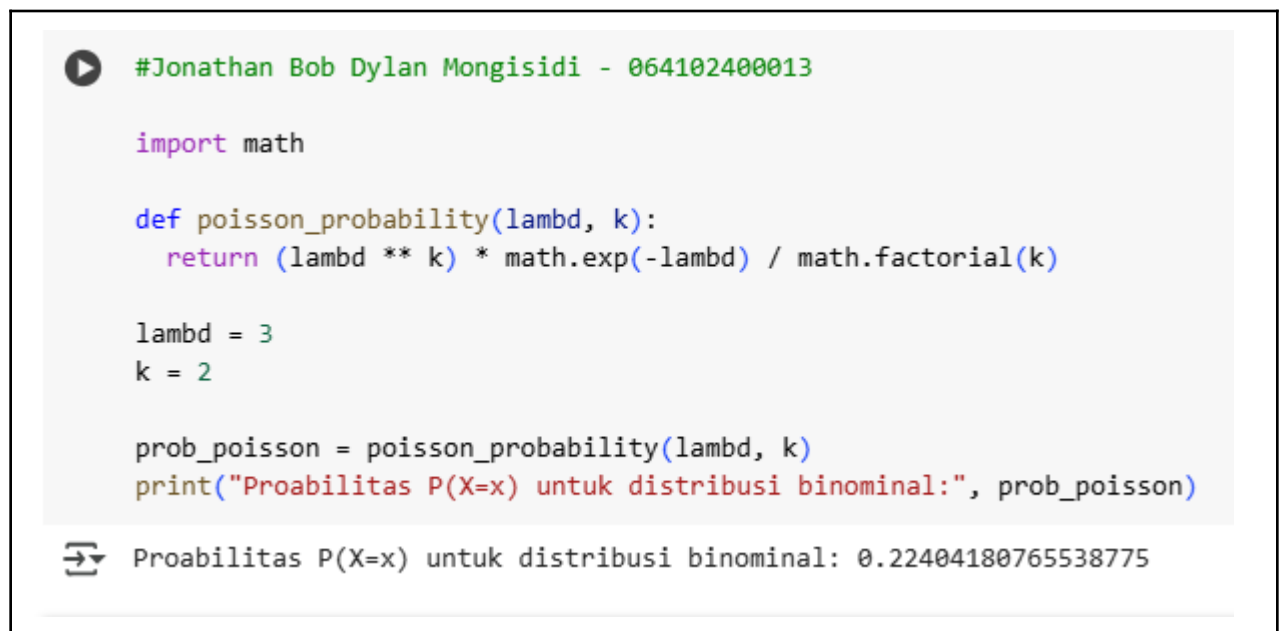
n=10
p=0.5
k=3

prob_binominal = binominal_probability(n, k, p)
print("Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal:", prob_binominal)
```

Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal: 0.1171875

b. Latihan Kedua – Distribusi Poisson

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



A screenshot of a Jupyter Notebook cell. The cell is titled "#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013". It contains Python code that defines a function for Poisson probability, sets lambda=3 and k=2, and then calculates and prints the probability. The output shows the probability as 0.22404180765538775.

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

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("Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal:", prob_poisson)
```

Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal: 0.22404180765538775

3. Implementasi distribusi Poisson dengan package scipy.stats

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy.stats import poisson

lamdb = 3
k = 2

prob_poisson = poisson_probability(lamdb, k)
print("Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal:", prob_poisson)
```

⇒ Proabilitas P(X=x) untuk distribusi binominal: 0.22404180765538775

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

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy import stats
X= stats.binom(15, 0.1)
print(X.pmf(3))          #p(X = 3)
```

⇒ 0.1285054390988551

Output:

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy import stats
X= stats.binom(15, 0.1)
print(X.pmf(3))          #p(X = 3)

0.1285054390988551
```

Probabilitas barang rusak kurang dari sama dengan 2 barang

Python :

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

print(X.cdf(2))          #P(X <=2)

0.8159389308936089
```

Output:

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

print(X.cdf(2))          #P(X <=2)

0.8159389308936089
```

Python :

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

print(X.pmf(6) + X.pmf(7))

0.002216045197080002
```


Output:

```
✓  #Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013  
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 (λ) = 5. Hitunglah peluang bahwa dalam 1 menit berikutnya terdapat tepat 4 pelanggan yang akan datang?

Jawab :

Python :

```
✓  #Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013  
from scipy import stats  
Y = stats.poisson(5)  
print(Y.pmf(4))      #P(Y = 4)  
⇒ 0.17546736976785063
```

Output:

```
✓  #Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013  
from scipy import stats  
Y = stats.poisson(5)  
print(Y.pmf(4))      #P(Y = 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

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy import stats

X = stats.binom(20, 0.7)

pmf_15 = X.pmf(15)

print(pmf_15)
```

0.17886305056987967

Output:

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy import stats

X = stats.binom(20, 0.7)

pmf_15 = X.pmf(15)

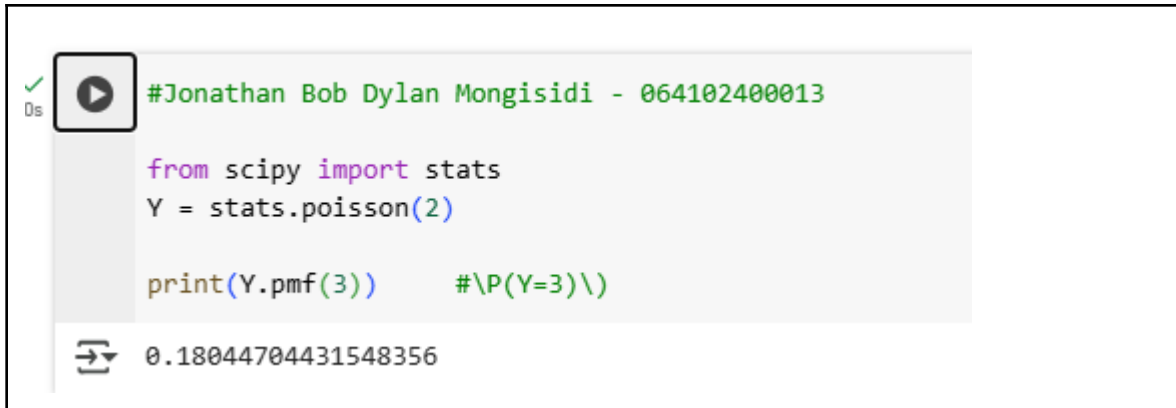
print(pmf_15)
```

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



A Jupyter Notebook cell with a green checkmark and a play button icon. The code is as follows:

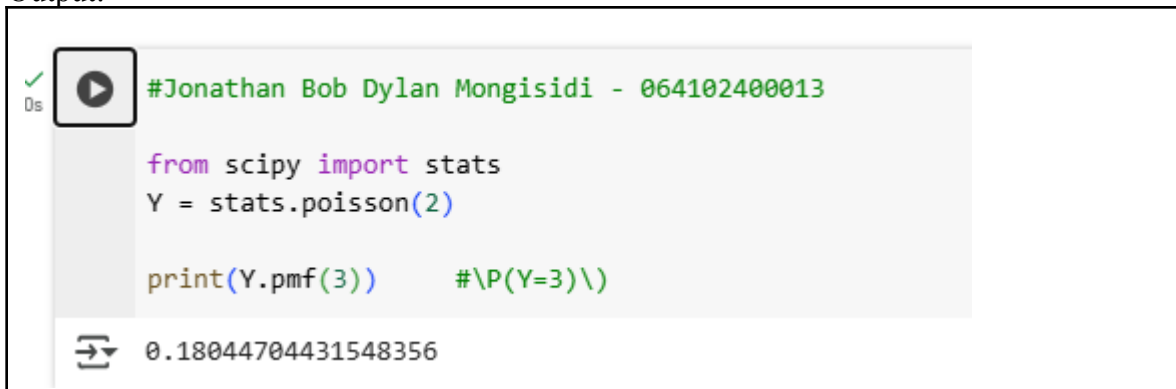
```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy import stats
Y = stats.poisson(2)

print(Y.pmf(3))      #\P(Y=3)\)
```

Below the code, the output is displayed: 0.18044704431548356.

Output:



A Jupyter Notebook cell with a green checkmark and a play button icon. The code is as follows:

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

from scipy import stats
Y = stats.poisson(2)

print(Y.pmf(3))      #\P(Y=3)\)
```

Below the code, the output is displayed: 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

```
#Jonathan Bob Dylan Mongisidi - 064102400013

N= 15
P= 0.3
K=5

probabilitas = binom.pmf(K, N, P)
print(f"Probabilitas bahwa tepat 5 dari 15 perangkat mengalami kerusakan {probabilitas:.4f}")
```

Probabilitas bahwa tepat 5 dari 15 perangkat mengalami kerusakan 0.2061

Output:

```
Probabilitas bahwa tepat 5 dari 15 perangkat mengalami kerusakan 0.2061
```

6. Kesimpulan

- Dalam pengerjaan praktikum Statistika, kita diharapkan mampu menjalankan beberapa code dari praktikum yang kita kerjakan
- Kita juga dapat mengetahui beberapa code-code baru dan dapat mengetahui kegunaan dari code-code yang kita kerjakan

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	15 Menit	Menarik
2.	Latihan Kedua	15 Menit	Menarik

Keterangan:

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