

## Tugas Praktikum 2 KOMSTAT

Andrian Agusitinus Lumban Gaol

121450090-RA

2023-10-8

## Tugas Praktikum 2 KOMSTAT

Nama : Andrian Agusitinus Lumban Gaol NIM : 121450090 Kelas : RA

**1. Simulasikan peubah acak diskrit  $x$  berikut, dengan distribusinya sesuai dengan tabel berikut dengan metode Inverse-Transform method dengan  $n=1000$**

$x_i$	$P(X = x_i)$
-------	--------------

0	0.4
---	-----

2	0.2
---	-----

3	0.1
---	-----

7	0.1
---	-----

10	0.2
----	-----

*# fungsi nuntuk menghasilkan sampel dari distribusi diskrit*

```
discrete_inverse_sampling <- function(prob) {
```

```
  # angka acak U dari distribusi uniform [0, 1]
```

```
  U = runif(1)
```

```
  # memeriksa apakah U kurang dari atau sama dengan prob[1]
```

```
  if (U <= prob[1]) {
```

```
    return(1) # mengembalikan nilai 1 jika kondisi terpenuhi
```

```
  }
```

```
  # oop melalui probabilitas dan mencari rentang di mana U berada
```

```
  for (state in 2:length(prob)) {
```

```
    if (sum(prob[1:(state-1)]) < U && U <= sum(prob[1:state])) {
```

```
      return(state) # mengembalikan nilai state jika kondisi terpenuhi
```

```
    }
```

```
  }
```

```
}
```

```
# sampel
```

```
n = 1000
```

```
# probabilitas distribusi diskrit
```

```
prob = c(0.4, 0.2, 0.1, 0.1, 0.2)
```

```

names(prob) = c("0", "2", "3", "7", "10")

# membuat vektor untuk menyimpan hasil sampel
samples = runif(n)

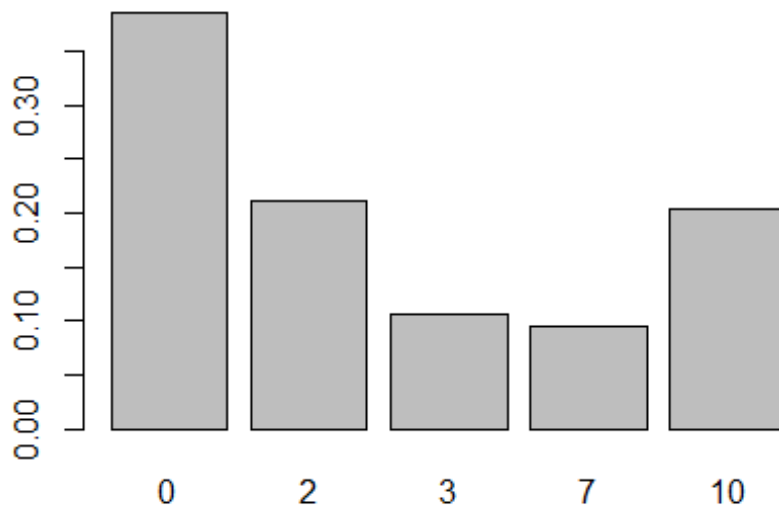
# melakukan inverse sampling untuk menghasilkan sampel sebanyak num_samples
for (i in seq_len(n)) {
  samples[i] = discrete_inverse_sampling(prob)
}

# menghitung probabilitas empiris dari sampel yang dihasilkan
sim_prob = table(samples) / sum(table(samples))

# memberikan nama pada probabilitas empiris
names(sim_prob) = c("0", "2", "3", "7", "10")

# menampilkan barplot dari probabilitas empiris
barplot(sim_prob)

```



**Aalisis** dari plot yang dihasilkan dapat dilihat distribusi setiap variabel acak sebanyak 1000, dimana distribus mengikuti rentang yang sudah di berikan, dengan distribus terbanyak ada pada x=0 dan pasling sedikit ada di x=3 dan x=7

**2. Simulasikan peubah acak diskrit x berikut, dengan distribusinya sesuai dengan tabel berikut dengan metode Inverse-Transform method dengan n=1000**

$x_i \quad P(X = x_i)$

$x_i$	$P(X = x_i)$
0	0.1
1	0.2
2	0.2
3	0.2
4	0.3

```
# sampel
n <- 1000

# probabilitas distribusi diskrit
prob <- c(0.1, 0.2, 0.2, 0.2, 0.3)
names(prob) <- c("0", "1", "2", "3", "4")

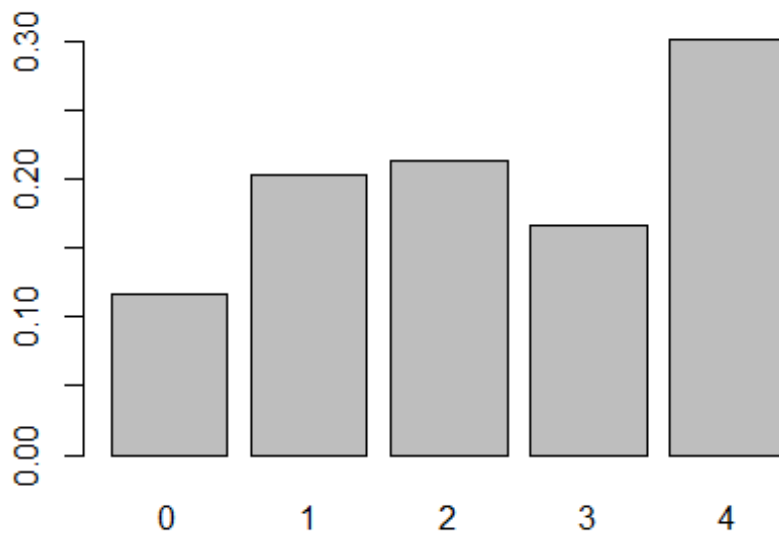
# membuat vektor untuk menyimpan hasil sampel
samples <- runif(n)

# melakukan inverse sampling untuk menghasilkan sampel sebanyak num_samples
for (i in seq_len(n)) {
  samples[i] <- discrete_inverse_sampling(prob)
}

# menghitung probabilitas empiris dari sampel yang dihasilkan
sim_prob <- table(samples) / sum(table(samples))

# memberikan nama pada probabilitas empiris
names(sim_prob) <- c("0", "1", "2", "3", "4")

# menampilkan barplot dari probabilitas empiris
barplot(sim_prob)
```



**Aalisis** dari plot yang dihasilkan dapat dilihat distribusi setiap variabel acak sebanyak 1000, dimana distribus mengikuti rentang yang sudah di berikan, dengan distribus terbanyak ada pada  $x=4$  dan paling sedikit ada di  $x=0$

### 3. Bangkitkan bilangan acak dengan $f(x) = 4e^{-4x}$ , dengan $x \in R$ . Gunakan metode Inverse Transform method dengan $n=1000$

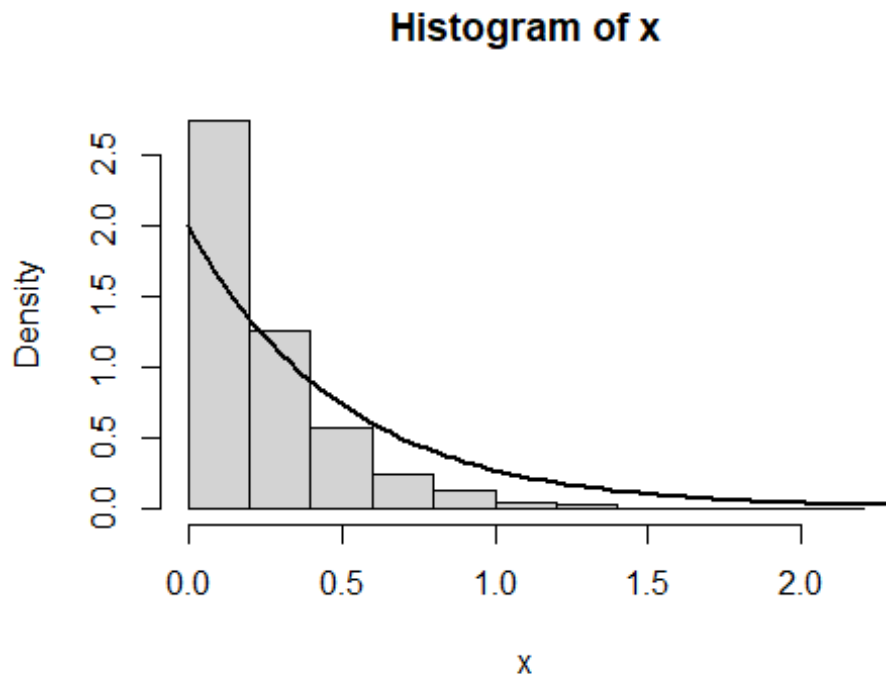
```
# sampel
n = 1000

# menghasilkan n angka acak dari distribusi uniform [0, 1]
u = runif(n)

# Menggunakan inverse transform sampling untuk menghasilkan variabel acak
eksponensial, variabel acak eksponensial dihasilkan dengan parameter rate
(laju) = 4
x = -log(1-u)/4

# membuat histogram dari variabel acak x
hist(x, freq=F, xlab = 'x')

# membuat kurva distribusi eksponensial dengan parameter rate = 2 dan
menambahkannya ke plot histogram sebelumnya (add = T)
curve(dexp(x, rate=2), 0, 3, lwd=2, xlab = "", ylab = "", add = T)
```



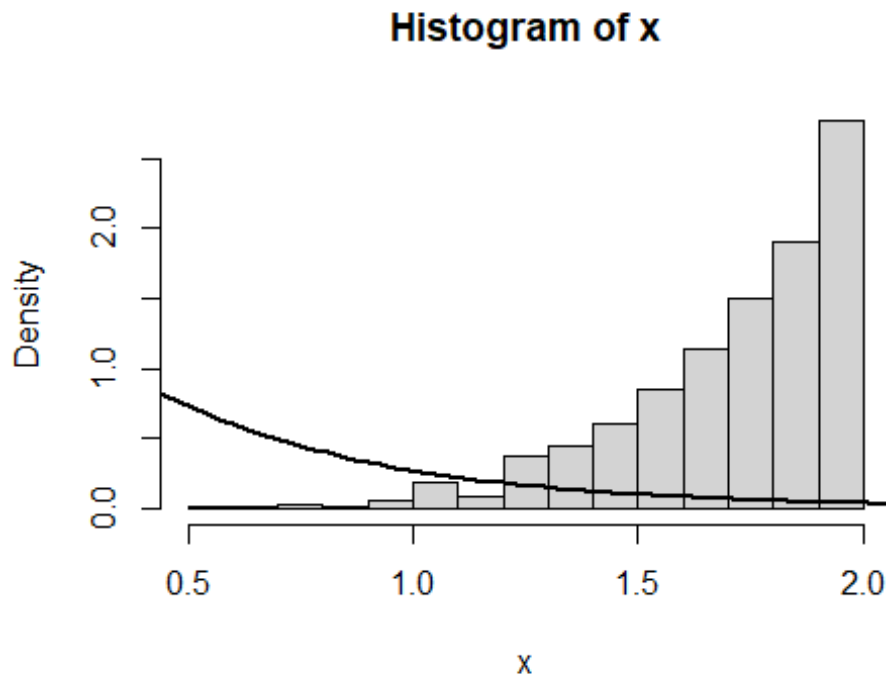
**Aalisis** dari plot yang dihasilkan dapat dilihat frekuensi relatif menurun seiring bertambahnya peubah acak x, atau menurun secara eksponensial sampai peubah acak  $x > 1.5$ , pada kurva laju, dapat dilihat laju cenderung menurun seiring bertambahnya peubah acak x

**4. Bangkitkan bilangan acak dengan  $f(x) = \frac{3}{32} x^5$ , dengan  $0 < x < 2$ .**

**Gunakan metode Inverse-Transform method dengan  $n=1000$**

```
n = 1000
u = runif(n)
x = (64*u)**(1/6) # menggunakan transformasi untuk menghasilkan sampel dari
distribusi yang diberikan
x = (64*u)^(1/6)
```

```
hist(x, freq=F, xlab = 'x')
curve(dexp(x, rate=2), 0, 3, lwd=2, xlab = "", ylab = "", add = T)
```



**Aalisis** dari plot yang dihasilkan dapat dilihat frekuensi relatif naik seiring bertambahnya peubah acak x, atau meningkat secara eksponensial sampai peubah acak  $x=2$ , namun pada kurva laju, dapat dilihat laju cenderung menurun seiring bertambahnya peubah acak x

## 5. Bangkitkan bilangan acak dengan metode Acceptance – rejection dengan fungsi PDF nya

```
# sampel
n = 1000

# inisialisasi variabel j dan k
j = k = 0

# vektor kosong y untuk menyimpan sampel yang diterima
y = numeric(n)

# Loop
while (k < n) {
  # menghasilkan angka acak u dari distribusi uniform [0, 1]
  u = runif(1)

  # menambahkan 1 ke j
  j = j + 1

  # menghasilkan angka acak x dari distribusi uniform [0, 1]
  x = runif(1)
```

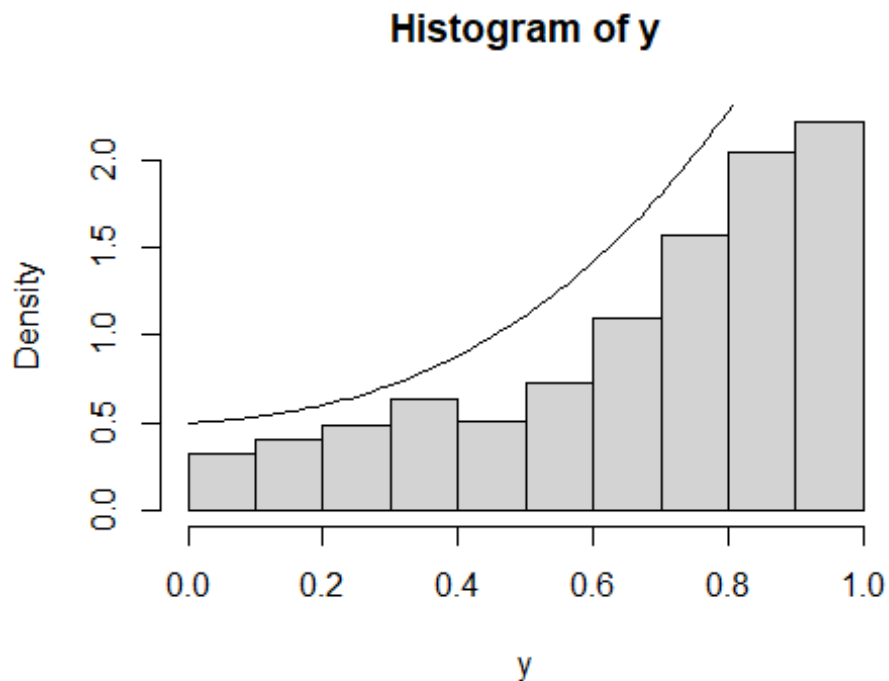
```

# memeriksa apakah x diterima berdasarkan perbandingan dengan fungsi
proporsi
if (u < (((3/2) * (x^3)) + ((11/8) * (x^2)) + ((1/6) * x) + (1/2)) / (3.5 *
dunif(x, 0, 1))) {
  # Jika x diterima, tambahkan 1 ke k dan simpan x di dalam vektor y
  k = k + 1
  y[k] = x
}
}

# histogram
hist(y, prob = TRUE)

# membuat kurva teoritis yang digunakan dalam perbandingan
sbx <- seq(0, 1, 0.01)
lines(sbx, (((3/2) * (sbx^3)) + ((11/8) * (sbx^2)) + ((1/6) * sbx) + (1/2))

```



**Aalisis** dari pplot yang dihasilkan dapat dilihat frekuensi relatif naik seiring bertambahnya peubah acak x, atau meningkat secara eksponensial sampai peubah acak x=1, pada kurva laju, dapat dilihat laju cenderung menurun seiring bertambahnya peubah acak x