

Praktikum 1 SMA

Antonius Aditya Rizky Wijaya

2025-08-20

```
UT <- c(89, 31, 60, 31, 24, 40, 23, 25, 44, 21, 36, 45, 72, 43, 33, 71, 45, 47)
UP <- c(70, 45, 28, 29, 21, 67, 49, 21, 57, 60, 33, 59, 65, 57, 65, 71, 83, 85)
```

#1a

```
mean_UT <- mean(UT)
mean_UP <- mean(UP)
var_UT <- var(UT)
var_UP <- var(UP)
sd_UT <- sd(UT)
sd_UP <- sd(UP)

summary_table <- data.frame(
  Statistik = c("Mean", "Variance", "Standard Deviation"),
  UT = c(mean_UT, var_UT, sd_UT),
  UP = c(mean_UP, var_UP, sd_UP)
)
print(summary_table)

##           Statistik           UT           UP
## 1             Mean  43.33333  53.61111
## 2           Variance 356.94118 403.54575
## 3 Standard Deviation  18.89289  20.08845

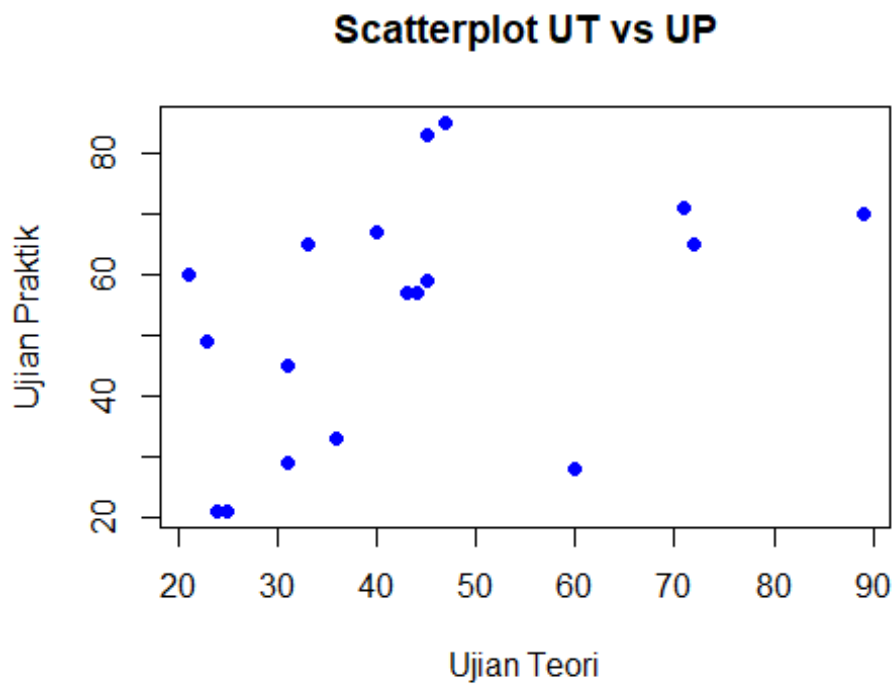
# Interpretasi
cat("\n1. Mean UT:", mean_UT, "| Mean UP:", mean_UP,
    "\n    - UP memiliki mean lebih besar",
    "\n    - Makna: Rata-rata nilai praktik lebih tinggi",
    "\n2. Variance UT:", var_UT, "| Variance UP:", var_UP,
    "\n    - UP memiliki variance lebih besar",
    "\n    - Makna: Variasi nilai praktik lebih heterogen",
    "\n3. SD UT:", sd_UT, "| SD UP:", sd_UP,
    "\n    - UP memiliki SD lebih besar",
    "\n    - Makna: Sebaran nilai praktik lebih luas"
)

##
## 1. Mean UT: 43.33333 | Mean UP: 53.61111
##    - UP memiliki mean lebih besar
##    - Makna: Rata-rata nilai praktik lebih tinggi
##
## 2. Variance UT: 356.9412 | Variance UP: 403.5458
```

```
## - UP memiliki variance lebih besar
## - Makna: Variasi nilai praktik lebih heterogen
##
## 3. SD UT: 18.89289 | SD UP: 20.08845
## - UP memiliki SD lebih besar
## - Makna: Sebaran nilai praktik lebih luas
```

#1b

```
plot(UT, UP, main = "Scatterplot UT vs UP", xlab = "Ujian Teori", ylab =
"Ujian Praktik", pch = 16, col = "blue")
```



```
cov_sample <- cov(UT, UP)
cor_sample <- cor(UT, UP)

cat("Sample Covariance:", cov_sample, "\n")
## Sample Covariance: 169.4902

cat("Sample Correlation:", cor_sample)
## Sample Correlation: 0.4465806
```

Nilai covariance positif (169.49) menunjukkan bahwa nilai UT dan UP cenderung bergerak bersama-sama dalam arah yang sama, ketika nilai UT tinggi, nilai UP juga cenderung tinggi, dan sebaliknya. Namun, nilai ini tidak terstandarisasi, sehingga sulit dibandingkan dengan data lain.

Nilai correlation sekitar 0.45 menunjukkan hubungan positif sedang antara UT dan UP. Artinya, ada kecenderungan bahwa mahasiswa dengan nilai UT tinggi juga memiliki nilai UP tinggi, tetapi hubungannya tidak sangat kuat (tidak mendekati 1).

Scatterplot menunjukkan pola naik dari kiri bawah ke kanan atas, tapi dengan penyebaran poin yang cukup lebar, mengonfirmasi korelasi positif moderat.

#2a

```
klaime <- c(0, 1, 2, 3, 4)
freq <- c(63232, 4333, 271, 18, 2)
n <- sum(freq)

total_klaime <- sum(klaime * freq)
mean_klaime <- total_klaime / n

total_klaime_sq <- sum((klaime^2) * freq)
var_klaime <- (total_klaime_sq / n) - (mean_klaime^2)

cat("Rata-rata banyaknya klaim:", mean_klaime, "\n")
## Rata-rata banyaknya klaim: 0.07275701

cat("Ragam (variance) banyaknya klaim:", var_klaime, "\n")
## Ragam (variance) banyaknya klaim: 0.07739623
```

Karena rata-rata banyaknya klaim dan ragam banyaknya klaim hampir sama ($0.0728 \approx 0.0774$), sebaran diskret yang cocok adalah sebaran Poisson.

Kemudian, dengan metode maximum likelihood, diestimasi parameter dari sebaran Poisson, yaitu parameter $\lambda \approx 0.07275701$.

#2b

```
klaime <- c(0, 1, 2, 3, 4)
freq <- c(63232, 4333, 271, 18, 2)
total_polis <- sum(freq)
lambda <- sum(klaime * freq) / total_polis
fmp_poisson <- dpois(klaime, lambda)

data_klaime <- rep(klaime, freq)
prob_empiris <- freq / total_polis

hist_data <- hist(data_klaime, breaks = seq(-0.5, 4.5, by = 1), main =
"Histogram Banyaknya Klaim dengan FMP Poisson", xlab = "Banyaknya Klaim",
ylab = "Probabilitas", col = "lightblue", prob = TRUE, ylim = c(0, 1))

# kurva FMP Poisson
points(klaime, fmp_poisson, pch = 19, col = "red")
```

```

lines(klaim, fmp_poisson, col = "red", lwd = 2)

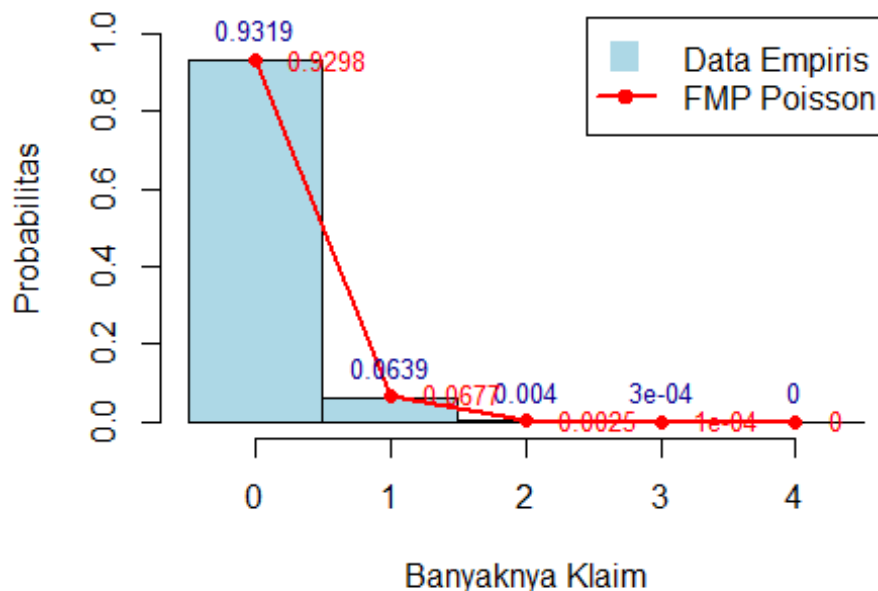
legend("topright", legend = c("Data Empiris", "FMP Poisson"), col =
c("lightblue", "red"), pch = c(15, 19), lty = c(0, 1), pt.cex = c(2, 1), lwd
= c(0, 2))

text(x = hist_data$mids, y = prob_empiris,
     labels = round(prob_empiris, 4),
     pos = 3, cex = 0.8, col = "darkblue")

text(x = klaim + 0.1, y = fmp_poisson,
     labels = round(fmp_poisson, 4),
     pos = 4, cex = 0.8, col = "red")

```

Histogram Banyaknya Klaim dengan FMP Poisso



Berdasarkan visualisasi, sebaran poisson terlihat cocok untuk memodelkan data, meskipun ada sedikit ketidakpasan. Probabilitas tinggi pada 0, menurun tajam pada 1-4, dan nilai observasi mendekati nilai teori Poisson, meskipun ada sedikit perbedaan kecil karena variance sedikit lebih besar dari mean.

#2c

```

set.seed(123)
n_simulasi <- 1000
n_polis_baru <- 74641
rata_eksponensial <- 1000
rate_eksponensial <- 1 / rata_eksponensial

```

```

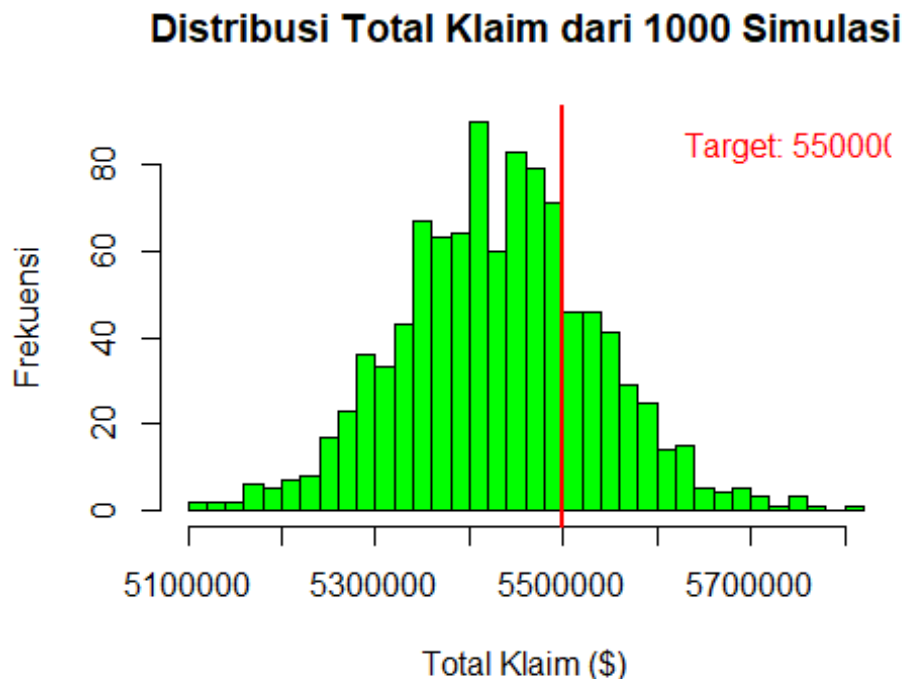
total_klaim_simulasi <- numeric(n_simulasi)
for (i in 1:n_simulasi) {
  # jumlah klaim Poisson
  klaim_per_polis <- rpois(n_polis_baru, lambda)
  total_klaim_events <- sum(klaim_per_polis)
  # besar klaim eksponensial
  besar_klaim <- rexp(total_klaim_events, rate = rate_eksponensial)
  total_klaim_simulasi[i] <- sum(besar_klaim)
}

peluang <- mean(total_klaim_simulasi > 5500000)
cat("Peluang total klaim > $5,500,000:", peluang, "\n")

## Peluang total klaim > $5,500,000: 0.239

hist(total_klaim_simulasi, breaks = 30, col = "green", main = "Distribusi
Total Klaim dari 1000 Simulasi", xlab = "Total Klaim ($)", ylab =
"Frekuensi")
abline(v = 5500000, col = "red", lwd = 2)
text(x = 5500000 * 1.02, y = par("usr")[4] * 0.9, labels = paste("Target:",
5500000), col = "red", pos = 4)

```



```

cat("\nRingkasan statistik total klaim:\n")

##
## Ringkasan statistik total klaim:

```

```

cat("Rata-rata:", mean(total_klaim_simulasi), "\n")
## Rata-rata: 5430758

cat("Standar deviasi:", sd(total_klaim_simulasi), "\n")
## Standar deviasi: 105560.4

cat("Minimum:", min(total_klaim_simulasi), "\n")
## Minimum: 5101071

cat("Maksimum:", max(total_klaim_simulasi))
## Maksimum: 5806463

```

Simulasi menunjukkan ada peluang sekitar 23.9% bahwa total klaim melebihi \$5,500,000 pada tahun berikutnya.

#3a

```

skewness <- function(x) {
  n <- length(x)
  x_bar <- mean(x)
  s2 <- mean((x - x_bar)^2) # Variance populasi untuk konsistensi formula
  s3 <- (mean((x - x_bar)^3))^(3/2) # (s^2)^(3/2)
  skew <- (mean((x - x_bar)^3)) / s3
  return(skew)
}

# Contoh data dari Chi-Kuadrat (df = 3)
set.seed(123)
x <- rchisq(100, df = 3)
cat("Sample Skewness:", skewness(x), "\n")
## Sample Skewness: 1.543592

```

#3b

```

kurtosis <- function(x) {
  n <- length(x)
  x_bar <- mean(x)
  s2 <- mean((x - x_bar)^2) # Variance populasi
  s4 <- (mean((x - x_bar)^4))^2 # (s^2)^2
  kurt <- (mean((x - x_bar)^4)) / s4
  return(kurt)
}

# Contoh data dari Chi-Kuadrat
set.seed(123)
x <- rchisq(100, df = 3) # Simulasi 100 data
cat("Sample Kurtosis:", kurtosis(x), "\n")

```

```
## Sample Kurtosis: 5.496772
```

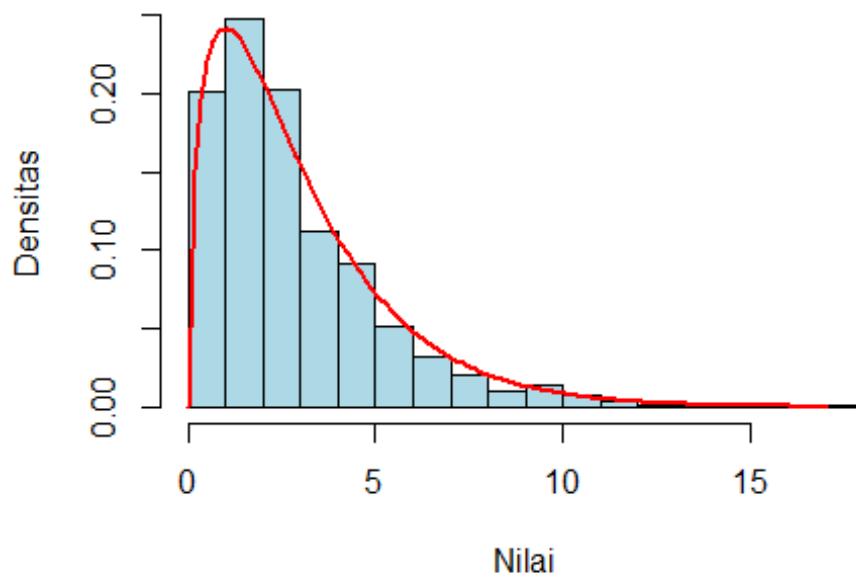
```
#3c
```

```
set.seed(123)
n_sim <- 1000
x_sim <- rchisq(n_sim, df = 3) #chi kuadrat dengan derajat bebas 3

skew_val <- skewness(x_sim)
kurt_val <- kurtosis(x_sim)

# Visualisasi
hist(x_sim, main = "Histogram dengan Kurva Kepadatan Chi-Kuadrat", xlab =
"Nilai", ylab = "Densitas", col = "lightblue", prob = TRUE, breaks = 20)
curve(dchisq(x, df = 3), col = "red", lwd = 2, add = TRUE, from = 0, to =
max(x_sim))
```

Histogram dengan Kurva Kepadatan Chi-Kuadrat



```
cat("Sample Skewness:", skew_val, "\n")
## Sample Skewness: 1.754983

cat("Sample Kurtosis:", kurt_val, "\n")
## Sample Kurtosis: 7.283348

if (abs(skew_val) < 0.5) {
  cat("Interpretasi: Data memiliki distribusi simetris (skewness mendekati
0).\n")
}
```

```

} else {
  cat("Interpretasi: Data tidak simetris (skewness signifikan).\n")
}

## Interpretasi: Data tidak simetris (skewness signifikan).

if (abs(kurt_val - 3) < 0.5) { # Bandingkan dengan kurtosis normal (3)
  cat("Interpretasi: Data mesokurtic (kurtosis mendekati 3).\n")
} else if (kurt_val > 3.5) {
  cat("Interpretasi: Data leptokurtic (kurtosis > 3).\n")
} else {
  cat("Interpretasi: Data platykurtic (kurtosis < 3).\n")
}

## Interpretasi: Data leptokurtic (kurtosis > 3).

```

#3d

```

set.seed(123)
n_data <- 1000
n_per_sample <- 100
sim_data <- replicate(n_data, rchisq(n_per_sample, df = 3))

skew_means <- apply(sim_data, 2, skewness)
kurt_means <- apply(sim_data, 2, kurtosis)

mean_skew <- mean(skew_means)
mean_kurt <- mean(kurt_means)

cat("Rata-rata Sample Skewness dari 1000 data:", mean_skew, "\n")

## Rata-rata Sample Skewness dari 1000 data: 1.469841

cat("Rata-rata Sample Kurtosis dari 1000 data:", mean_kurt, "\n")

## Rata-rata Sample Kurtosis dari 1000 data: 5.804543

```

#3e

```

set.seed(123)
skewd <- (2^1.5)/sqrt(3)
kurtd <- 3 + (12/3)

cat("Skewness =", skewd, "\n")

## Skewness = 1.632993

cat("Kurtosis =", kurtd)

## Kurtosis = 7

```


#3f

```
set.seed(123)
skewf <- NULL
kurtf <- NULL
chi <- rchisq(1000, 3)

for(i in 1:100){
  skewf[i] <- skewness(chi)
  kurtf[i] <- kurtosis(chi)
}

skew <- mean(skewf)
kurt <- mean(kurtf)

cat("Skewness =", skew, "\n")
## Skewness = 1.754983
cat("Kurtosis =", kurt)
## Kurtosis = 7.283348
```

#4a

```
# Jika ingin langsung ambil data dari Yahoo Finance:
if (!require("quantmod")) install.packages("quantmod")

## Loading required package: quantmod

## Loading required package: xts

## Loading required package: zoo

##
## Attaching package: 'zoo'

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##   as.Date, as.Date.numeric

## Loading required package: TTR

## Registered S3 method overwritten by 'quantmod':
##   method      from
##   as.zoo.data.frame zoo

library(quantmod)
getSymbols("MSFT", from = "2023-05-15", to = "2023-08-15", src = "yahoo")

## [1] "MSFT"
```

```

Pt <- Ad(MSFT)
rt <- Pt/lag(Pt) - 1
rt <- na.omit(rt)

## Jika punya datanya:
#setwd("D:/IPB UNIVERSITY/PERKULIAHAN/Semester 7/Simulasi Model
Aktuarial/Praktikum/Praktikum 1")
#data_msft <- read.csv("MSFT.csv", header = TRUE, stringsAsFactors = FALSE)
#data_msft$Date <- as.Date(data_msft$Date)
#Pt <- data_msft$Adj.Close
#rt <- numeric(length(Pt) - 1)
#for (i in 2:length(Pt)) {
#  rt[i-1] <- Pt[i] / Pt[i-1] - 1
#}

cat("Ringkasan Statistik Return Harian MSFT:\n")

## Ringkasan Statistik Return Harian MSFT:

print(summary(as.numeric(rt)))

##           Min.      1st Qu.        Median          Mean      3rd Qu.         Max.
## -0.0376376 -0.0110213   0.0017695   0.0008982   0.0093860   0.0397999

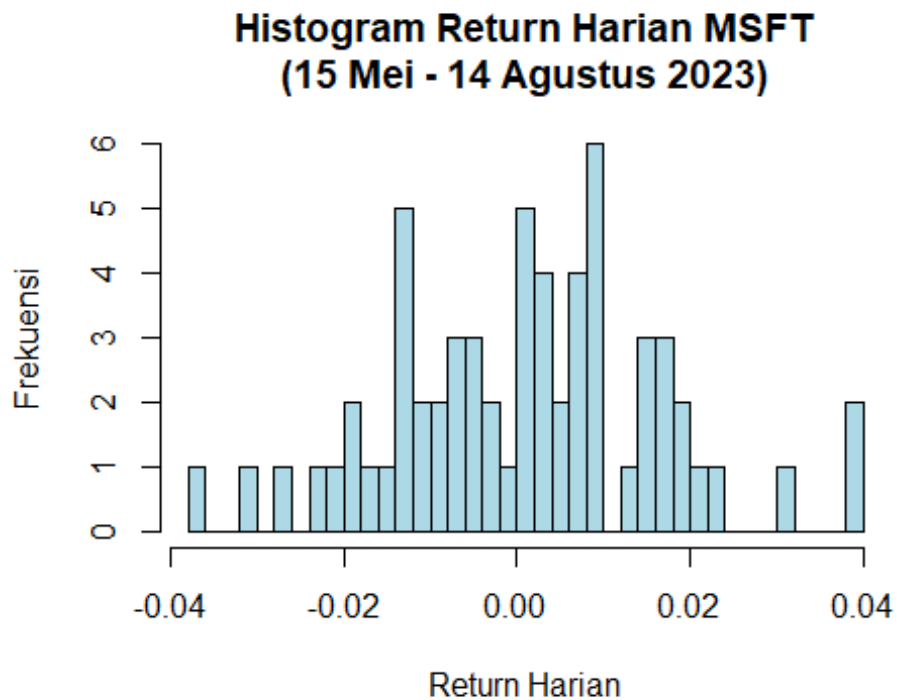
```

#4b

```

hist(as.numeric(rt), breaks = 30, main = "Histogram Return Harian MSFT\n(15
Mei - 14 Agustus 2023)", xlab = "Return Harian", ylab = "Frekuensi", col =
"lightblue", border = "black")

```



Berdasarkan bentuk histogram, sebaran normal mungkin cocok untuk memodelkan data.

```
# Menduga parameter distribusi normal dengan metode maximum likelihood
rata_rata <- mean(rt)
st_dev <- sd(rt)
```

```
cat("Parameter Distribusi Normal (Metode Maximum Likelihood):\n")
```

```
## Parameter Distribusi Normal (Metode Maximum Likelihood):
```

```
cat("- Rata-rata (mean):", round(rata_rata, 6), "\n")
```

```
## - Rata-rata (mean): 0.000898
```

```
cat("- Standar Deviasi:", round(st_dev, 6))
```

```
## - Standar Deviasi: 0.01564
```

```
#4c
```

```
hist(as.numeric(rt), breaks = 30, main = "Histogram Return Harian dengan  
Distribusi Normal", xlab = "Return Harian", ylab = "Probabilitas", col =  
"lightblue", border = "black", probability = TRUE)
```

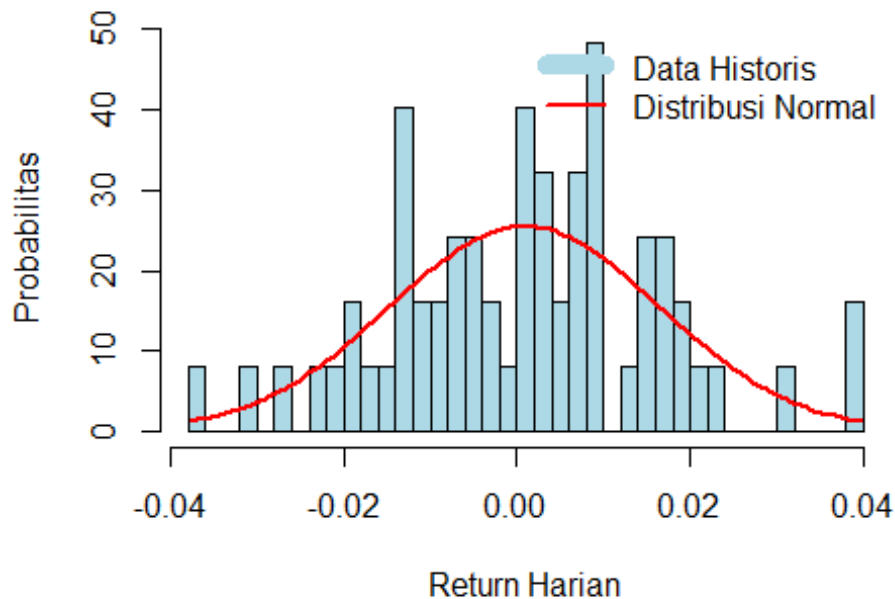
```
kurva_x <- seq(min(rt), max(rt), length = 100)
```

```
kurva_y <- dnorm(kurva_x, mean = rata_rata, sd = st_dev)
```

```
lines(kurva_x, kurva_y, col = "red", lwd = 2)
```

```
legend("topright", legend = c("Data Historis", "Distribusi Normal"), col =
c("lightblue", "red"), lty = c(1, 1), lwd = c(10, 2), bty = "n")
```

Histogram Return Harian dengan Distribusi Normal



Berdasarkan visualisasi, sebaran normal terlihat cukup cocok untuk memodelkan data return harian MSFT, meskipun mungkin ada sedikit ketidakpasan.

#4d

```
harga_terakhir <- as.numeric(tail(Pt, 1))
cat("Harga penutupan terkini (14 Agustus 2023): $", round(harga_terakhir, 2),
"\n")

## Harga penutupan terkini (14 Agustus 2023): $ 319.08

set.seed(123)
jumlah_simulasi <- 1000
simulasi_return <- matrix(rnorm(3 * jumlah_simulasi, mean = rata_rata, sd =
st_dev), nrow = jumlah_simulasi, ncol = 3)

# Harga simulasi 17 Agustus 2023
harga_simulasi <- harga_terakhir * apply(1 + simulasi_return, 1, prod)

probabilitas <- round(mean(harga_simulasi > 325), 3)
cat("Hasil Simulasi (1000 pengulangan):\n")

## Hasil Simulasi (1000 pengulangan):
```

```

cat("Probabilitas harga penutupan pada 17 Agustus 2023 > $325 adalah",
probabilitas, "\n")

## Probabilitas harga penutupan pada 17 Agustus 2023 > $325 adalah 0.29

# Visualisasi hasil simulasi
hist(harga_simulasi,
     breaks = 30,
     main = "Distribusi Harga Simulasi untuk 17 Agustus 2023",
     xlab = "Harga Penutupan",
     ylab = "Frekuensi",
     col = "lightgreen",
     border = "black")

# Menambahkan garis vertikal pada $325
abline(v = 325, col = "red", lwd = 2, lty = 2)

# Menambahkan Legenda
legend("topright",
     legend = c("Distribusi Harga", "Nilai $325"),
     col = c("lightgreen", "red"),
     lty = c(1, 2),
     lwd = c(10, 2),
     bty = "n")

```

Distribusi Harga Simulasi untuk 17 Agustus 2023

