



LAMPIRAN

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 1 Syntax R untuk membangkitkan harga saham dengan simulasi Monte Carlo

```
#Fungsi membangkitkan data harga saham S(T)
generateStockPrice <- function(stockPrice, maturity, steps, sigma, interestRate, iterations, seed) {

  S0 <- stockPrice
  r <- interestRate
  sig <- sigma
  T <- maturity
  m <- steps
  t <- T/m

  n <- iterations
  nvars <- m*n
  set.seed(seed)
  e <- as.vector(rnorm(n=nvars, m=0, sd=1))
  E <- matrix(e,nrow = n,ncol = m)
  head(E, n=2)

  fac <- exp((r-.5*sig^2)*t+sig*sqrt(t)*E)
  head(fac, n=1)

  fac1 <- t(apply(fac,1,cumprod)) # cumulate returns
  head(fac1, n=1)

  fac1 <- cbind(1, fac1)

  St <- fac1*S0 # multiply with price
  head(St, n=1)

  MeanSt <- apply(St,1,mean)

  endPrice <- St[,ncol(St)]
  endPriceMean <- mean(endPrice)

  maxPrice <- apply(St, 1, max)
  maxMean <- mean(maxPrice)

  minPrice <- apply(St, 1, min)
  minMean <- mean(minPrice)

  finalResult <- list(St, endPriceMean, maxMean, minMean, MeanSt) #returning multiple arguments
  return(finalResult)
}
```

Lampiran 2 Syntax R untuk menentukan harga opsi *capped* dengan simulasi Monte Carlo

```
##### Fungsi menentukan harga opsi capped #####
optionPriceEstimation <- function(stockPrice, maturity, steps, sigma, interestRate, iterations, seed, callorput = "call", strike){
  S0 <- stockPrice
  r <- interestRate
  sig <- sigma
  T <- maturity
  m <- steps
  t <- T/m
  K <- strike
  U <- 1.2*K
  L <- 0.8*K

  getStPrice <- generateStockPrice(S0, T, m, sig, r, iterations, seed)

  stockPrice <- getStPrice[[1]] #extracting stock price matrix from function
  1 return values.
  endPrice <- stockPrice[,ncol(stockPrice)]
  meanSt <- apply(stockPrice, 1, mean)
  maxPrice <- apply(stockPrice, 1, max)
  minPrice <- apply(stockPrice, 1, min)
  t <- T/m #time interval per step

  fac <- exp(-r*T)

  # Capped Option
  if (callorput == "call") {
    payoff3 <- ifelse(endPrice < K, 0, ifelse(endPrice > U, U-K, endPrice-K))
    capped <- fac * payoff3
    optionValue <- mean(capped)
  } else if (callorput == "put") {
    payoff3 <- ifelse(endPrice > K, 0, ifelse(endPrice > L, K-endPrice, K-L))
    capped <- fac * payoff3
    optionValue <- mean(capped)}
}
```

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 3 Syntax R untuk membangkitkan data harga saham dengan simulasi Monte Carlo *moment matching*

Fungsi membangkitkan data harga saham $S(T)$ dengan simulasi Monte Carlo Moment Matching

```
generateMMStockPrice <- function(stockPrice, maturity, steps, sigma,
interestRate, iterations, seed) {

  S0 <- stockPrice
  r <- interestRate
  sig <- sigma
  T <- maturity
  m <- steps
  t <- T/m

  n <- iterations
  nvars <- m*n
  set.seed(seed)
  e <- as.vector(rnorm(n=nvars, m=0, sd=1))
  E <- matrix(e,nrow = n,ncol = m)
  head(E, n=2)

  fac <- exp((r-.5*sig^2)*t+sig*sqrt(t)*E)
  head(fac, n=1)

  fac1 <- t(apply(fac,1,cumprod)) # cumulate returns
  head(fac1, n=1)

  fac1 <- cbind(1, fac1)

  St <- fac1*S0 # multiply with price
  head(St, n=1)

  muS <- S0*exp(r*T)

  endPrice <- St[,ncol(St)]
  endPriceMean <- mean(endPrice)

  sigs <- S0*sqrt(exp(2*r*T)*(exp(T*sig^2)-1))
  Sts <- sd(St[,ncol(St)])

  Stmm <- muS+(St[,ncol(St)]-endPriceMean)*sigs/Sts

  St[,ncol(St)] <- Stmm

  finalResult <- list(St, Stmm, endPriceMean) #returning multiple arguments
  return(finalResult)
}
```

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Lampiran 4 Syntax R untuk menentukan harga opsi *capped* dengan simulasi Monte Carlo *moment matching*

```
##### Fungsi menentukan harga opsi capped dengan Monte Carlo moment matching
##### #####
optionPriceMMEstimation <- function(stockPrice=500, maturity=1, steps=252,
sigma=0.3, interestRate=0.0575, iterations, seed, callorput = "call" ,
strike=500, hed=0.2){

  S0 <- stockPrice
  r <- interestRate
  sig <- sigma
  T <- maturity
  m <- steps
  t <- T/m
  K <- strike
  U <- (1+hed)*K
  L <- (1-hed)*K

  getStPrice <- generateMMStockPrice(S0, T, m , sig, r , iterations, seed)

  stockPrice <- getStPrice[[1]] #extracting stock price matrix from function
1 return values.
  endPrice <- stockPrice[,ncol(stockPrice)]
  meanSt <- apply(stockPrice, 1, mean)
  maxPrice <- apply(stockPrice, 1, max)
  minPrice <- apply(stockPrice, 1, min)
  t <- T/m #time interval per step

  fac <- exp(-r*T)

  # Capped Option
  if (callorput == "call") {
    payoff3 <- ifelse(endPrice < K, 0, ifelse(endPrice > U, U-K, endPrice-K))
    capped <- fac * payoff3
    optionValue <- mean(capped)}

  else if (callorput == "put") {
    payoff3 <- ifelse(endPrice > K, 0, ifelse(endPrice > L, K-endPrice, K-L))
    capped <- fac * payoff3
    optionValue <- mean(capped)}
```

Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Jakarta pada 23 April 2002 sebagai anak kedua dari pasangan bapak Herry Pussy dan ibu Dessy Ernawati. Pendidikan sekolah menengah atas (SMA) ditempuh di SMA Mahatma Gandhi School, dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2020, penulis diterima sebagai mahasiswa program sarjana (S-1) Aktuaria di Departemen Matematika FMIPA IPB melalui jalur SBMPTN.

Selama mengikuti program S-1, penulis aktif menjadi anggota departemen Human Resource and Development UKM Keluarga Mahasiswa Katolik IPB, anggota departemen Manajemen Kompetisi UKM CUA (Chess Unity of Agriculture). Selama menjalani perkuliahan, penulis berpartisipasi dalam penulisan karya ilmiah yang sudah dipublikasikan pada jurnal JAKI dengan judul, Stock Hedging Using Strangle Strategy on Vanilla Options and Capped Options. Pada semester 8, penulis diterima sebagai peserta magang di Divisi Research and Development sebagai R&D intern di INews.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.