

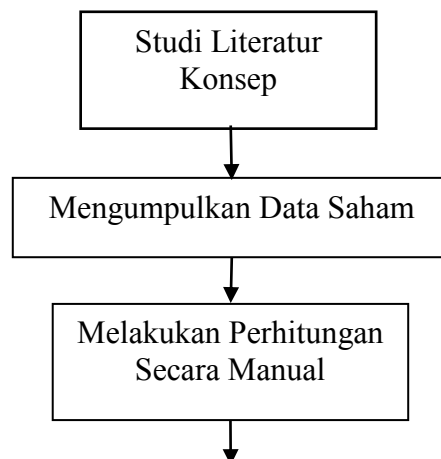
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

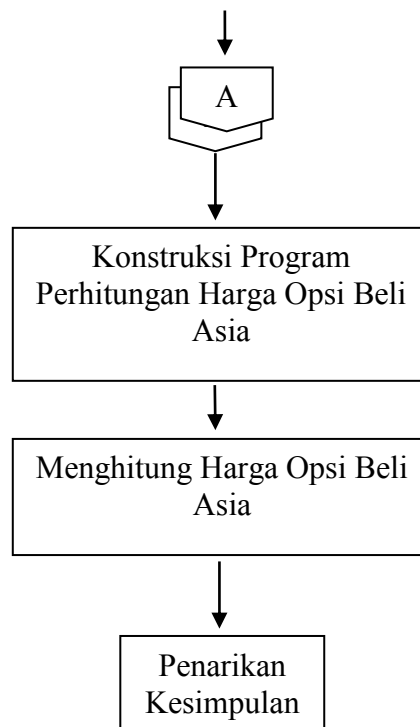
3.1 Metodologi Penelitian

Data yang digunakan dalam skripsi ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari perusahaan PT Borneo Olah Sarana Sukses Tbk. Data tersebut merupakan data pergerakan saham dalam satu hari. Data ini akan digunakan untuk mencari harga opsi beli Asia yang akan dibahas dalam skripsi ini.

Pertama, akan dicari perkiraan kemungkinan harga saham naik, tetap, dan turun pada hari berikutnya sampai pada waktu jatuh tempo dengan menggunakan metode Trinomial yang di dalamnya akan dipergunakan peluang, nilai ekspektasi, dan varians. Kemudian, akan didapat beberapa perkiraan harga saham pada waktu jatuh tempo, yang mana harga-harga saham ini akan dicari nilai *payoff* nya dengan menggunakan rumus *payoff* opsi beli Asia. Setelah didapat nilai-nilai *payoff* pada waktu jatuh tempo, akan dicari *present value* dari nilai-nilai *payoff* tersebut, seterusnya sampai ke hari pertama, kemudian nilai dari *present value* dari hari pertama itulah yang merupakan harga dari opsi beli



Asia dari *underlying asset*.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

3.2 Opsi Asia

Opsi Asia adalah hak (bukan kewajiban) yang diberikan oleh penulis surat kontrak opsi (*writer*) kepada pemegang surat kontrak opsi (*holder*) untuk menjual atau membeli suatu aset dengan harga yang sudah ditentukan terlebih dahulu dalam jangka waktu yang ditentukan dengan nilai *payoff* yang bergantung pada rata-rata harga *underlying asset* selama masa opsi tersebut berlangsung.

Opsi beli Asia adalah hak yang diberikan oleh penulis surat kontrak opsi (*writer*) kepada pemegang opsi (*holder*) untuk membeli aset pada selang periode masa berlakunya opsi. Nilai dari opsi Asia bergantung pada rata-rata harga saham selama masa berlakunya opsi dengan harga *strike price* K yang bernilai tetap. Pada selang masa berlakunya opsi, *holder* berhak memilih untuk menggunakan hak mereka atau tidak.

Penentuan harga Opsi Asia dilakukan dengan merata-ratakan harga saham selama masa berlakunya opsi. Terdapat dua pendekatan yang dapat

dilakukan untuk menentukan nilai *payoff* dari opsi Asia yaitu, *average price* dan *average strike*.

1. *Average price*
 - a. *Average price call payoff* : $\max(0, S_{ave} - K)$
 - b. *Average price put payoff* : $\max(0, K - S_{ave})$
2. *Average strike*
 - a. *Average strike call payoff* : $\max(0, S_t - S_{ave})$
 - b. *Average strike put payoff* : $\max(0, S_{ave} - S_t)$

Di mana :

S_{ave} : nilai rata-rata dari *underlying* aset yang dihitung selama periode rata-rata yang telah ditentukan

S_t : harga saham pada waktu t

K : *strike price* atau harga eksekusi yang telah disepakati

Dalam skripsi ini, penentuan nilai *pay off* Opsi Beli Asia dilakukan dengan menggunakan pendekatan *average strike call payoff* agar tidak lebih merugikan atau menguntungkan satu pihak saja karena harga pada waktu jatuh tempo dan rata-rata harga saham yang sudah diperhitungkan yang akan dipakai dalam perhitungan *payoff*, sehingga *payoff* dari opsi beli Asia dapat ditulis sebagai berikut:

$$C = S_t - S_{ave}$$

$$C = S_t - \left(\sum_{i=1}^M \frac{S(t_i)}{M} \right)$$

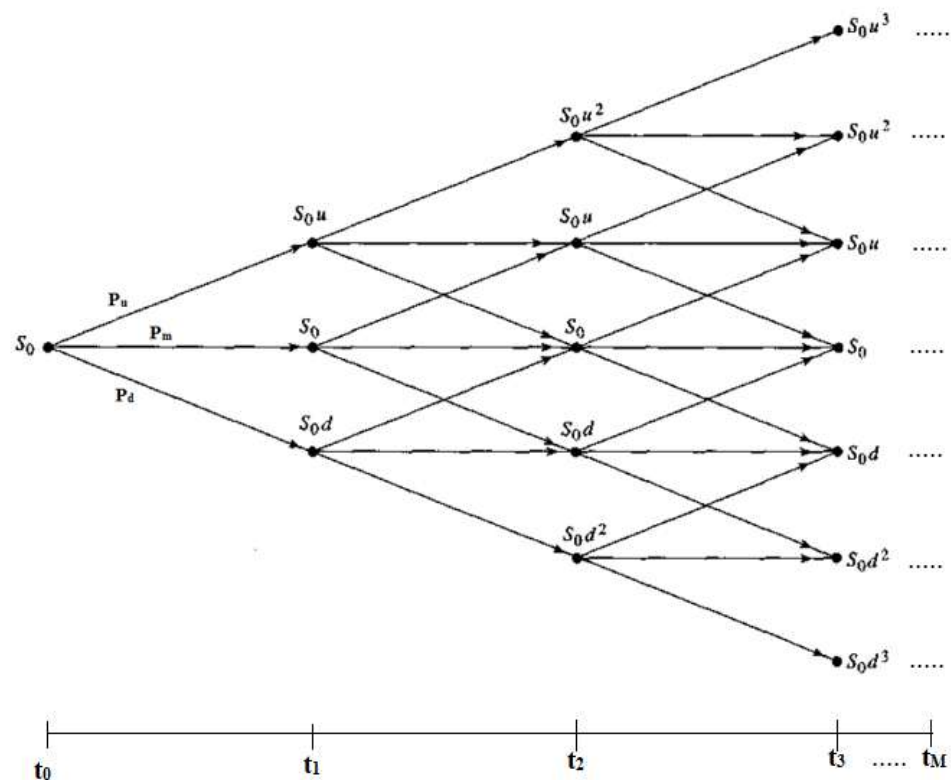
dengan $S(t_i)$ adalah harga saham pada waktu t_i , M adalah waktu keseluruhan.

3.3 Metode Trinomial

Pada dasarnya, metode Trinomial merupakan modifikasi atau pengembangan dari metode Binomial. Metode binomial dipandang tidak fleksibel dengan keadaan sebenarnya karena metode Binomial hanya memiliki dua kemungkinan, yaitu harga saham naik dan harga saham

turun, sedangkan pada kenyataannya terdapat beberapa kemungkinan skenario pergerakan saham. Pada model Trinomial terdapat tiga kejadian yaitu harga saham naik, harga saham tetap, dan harga saham turun. Dengan jumlah kemungkinan harga yang lebih banyak inilah, model Trinomial dianggap lebih akurat dibandingkan model Binomial. Prinsip perhitungan menggunakan metode Trinomial sama dengan metode Binomial.

Seperti gambar di bawah ini, pada saat t_0 , harga saham awal adalah S_0 dengan P_u peluang harga saham naik, P_m peluang harga saham tetap, dan P_d peluang harga saham turun, kemudian S_0u adalah perkiraan harga saham naik, S_0 adalah perkiraan harga saham tetap, dan S_0d adalah perkiraan harga saham turun.



Gambar 3. 2 Pohon Trinomial Harga Saham

Metode ini berangkat dari suatu model pergerakan saham yang sederhana. Selang waktu $[0, T]$ dibagi menjadi M sub selang yang sama

panjang dengan titik-titik bagi $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_M = T$ dengan $t_i = i\Delta t$ ($i = 1, 2, \dots, M$), $\Delta t = \frac{T}{M}$ dan $S_i = S(t_i)$ harga saham pada saat t_i .

Dalam selang waktu Δt harga saham dapat naik, tetap atau turun menjadi $\rightarrow Su$, $S \rightarrow S$, atau $S \rightarrow Sd$ dengan $0 < d < 1 < u$.

3.4 Penerapan Metode Trinomial Untuk Menentukan Harga Opsi Beli Asia

Harga opsi dihitung dengan mencari *present value* dari ekpektasi *payoff* ketika opsi digunakan pada waktu jatuh tempo. Untuk menghitung *payoff* diperlukan harga saham dan harga rata-rata saham selama kurun waktu berlakunya opsi. Harga saham hingga waktu jatuh tempo dimodelkan dengan menggunakan metode Trinomial M langkah.

Ekspektasi dari nilai *payoff* pada saat waktu jatuh tempo sama dengan nilai *payoff* itu sendiri. Nilai *payoff* pada saat waktu jatuh tempo untuk sebuah opsi beli (*call*) Asia dihitung dengan menggunakan rumus

$$C = S_t - \left(\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M S_{t_i} \right)$$

3.4.1. Penentuan Nilai Parameter

Misalkan P_u , P_m , dan P_d berurutan adalah peluang harga saham naik, harga saham tetap, dan harga saham turun, r adalah tingkat suku bunga, Δt adalah jarak, σ adalah volatilitas, dengan asumsi parameter $ud = 1$ dan $P_u + P_m + P_d = 1$.

Dari asumsi-asumsi di atas, diperoleh:

1. Model Diskrit

$$\begin{aligned} E(S_{i+1}) &= P_u S_i u + P_d S_i d + P_m S_i = S_i e^{r\Delta t} \\ &= P_u u + P_d d + P_m = e^{r\Delta t} \dots \dots \dots (3.1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Var(S_{i+1}) &= E(S_{i+1}^2) - [E(S_{i+1})]^2 \\ &= \\ &= P_u (S_i u)^2 + P_m (S_i)^2 + P_d (S_i d)^2 - (S_i^2 (P_u u + P_m + P_d d)^2) \\ &= P_u (S_i u)^2 + P_m (S_i)^2 + P_d (S_i d)^2 - S_i^2 (e^{r\Delta t})^2 \end{aligned}$$

2. Model Kontinu

$$E(S_{i+1}) = P_u u + P_d d + P_m = e^{r\Delta t}$$

$$Var(S_{i+1}) = S_i^2 e^{2r\Delta t} (e^{\sigma^2 \Delta t} - 1)$$

Dengan menyamakan model diskrit dan kontinu kita peroleh

$$S_i^2 e^{2r\Delta t} (e^{\sigma^2 \Delta t} - 1) = S_i^2 (P_u u^2 + P_m + P_d d^2 - e^{2r\Delta t})$$

$$e^{2r\Delta t} (e^{\sigma^2 \Delta t} - 1) = P_u u^2 + P_m + P_d d^2 - e^{2r\Delta t}$$

$$e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} = P_u u^2 + P_m + P_d d^2 \dots\dots\dots(3.2)$$

Selanjutnya dipilih persamaan lain:

$$ud = 1 \dots\dots\dots(3.3)$$

Karena kemungkinan harga saham tetap lebih besar dari kemungkinan harga saham turun atau naik, dan seperti usulan dalam buku *Options, Futures, And Other Derivatives* oleh Hull (2009) maka ditentukan,

$$P_m = \frac{2}{3} \text{ atau } P_u + P_d = \frac{1}{3} \dots\dots\dots(3.4)$$

Kalikan persamaan (3.1) dengan d , lalu distribusi ke persamaan (3.3)

$$P_u + \frac{2}{3}d + P_d d^2 = de^{r\Delta t} \dots\dots\dots(3.5)$$

Kurangi persamaan (3.2) dengan persamaan (3.5), diperoleh

$$e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - de^{r\Delta t} = P_u u^2 - P_u - \frac{2}{3}d + \frac{2}{3} \dots\dots\dots (3.6)$$

Kalikan persamaan (3.1) dengan u , lalu substitusikan persamaan (3.3), diperoleh:

$$P_u u^2 = ue^{r\Delta t} - \frac{2}{3}u - P_d \dots\dots\dots (3.7)$$

Substitusikan persamaan (3.7) ke persamaan (3.6)

$$e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - de^{r\Delta t} = ue^{r\Delta t} - \frac{2}{3}u - \left(\frac{1}{3} - P_u\right) - P_u - \frac{2}{3}d + \frac{2}{3}$$

$$e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - \frac{1}{u}e^{r\Delta t} = ue^{r\Delta t} - \frac{2}{3}u - \frac{2}{3}\frac{1}{u} + \frac{1}{3}$$

$$\left(e^{r\Delta t} - \frac{2}{3}\right)u^2 - \left(e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - \frac{1}{3}\right)u + e^{r\Delta t} - \frac{2}{3} = 0$$

$$u^2 + \left(\frac{\frac{1}{3} - e^{(2r+\sigma^2)\Delta t}}{e^{r\Delta t} - \frac{2}{3}}\right)u + 1 = 0$$

$$u = \left(\frac{e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - \frac{1}{3}}{2e^{r\Delta t} - \frac{4}{3}}\right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \left(\frac{\frac{1}{3} - e^{(2r+\sigma^2)\Delta t}}{e^{r\Delta t} - \frac{2}{3}}\right)^2 - 1}$$

$$u = \frac{e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - \frac{1}{3}}{2e^{r\Delta t} - \frac{4}{3}} + \frac{1}{2e^{r\Delta t} - \frac{4}{3}} A$$

$$A^2 = \frac{1}{9} - \frac{2}{3}e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} + e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - 4e^{2r\Delta t} + \frac{16}{3}e^{r\Delta t} - \frac{16}{9}$$

Gunakan $e^x \approx 1 + x$, sehingga

A

$$\approx \sqrt{\frac{1}{9} - \frac{2}{3}(1 + 2r\Delta t + \sigma^2\Delta t) + (1 + 4r\Delta t + 2\sigma^2\Delta t) - 4(1 + 2r\Delta t) + 16(1 + r\Delta t) - \frac{16}{9}}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{1}{9} - \frac{2}{3} + 1 - 4 + \frac{16}{3} - \frac{16}{9}\right) + \left(-\frac{4}{3} + 4 - 8 + \frac{16}{3}\right)r\Delta t + \left(-\frac{2}{3} + 2\right)\sigma^2\Delta t}$$

$$= \frac{2\sigma}{3}\sqrt{3\Delta t}$$

Sehingga diperoleh

$$u = \frac{e^{(2r+\sigma^2)\Delta t} - \frac{1}{3}}{2e^{r\Delta t} - \frac{4}{3}} + \frac{\frac{2\sigma}{3}\sqrt{3\Delta t}}{2e^{r\Delta t} - \frac{4}{3}}$$

$$\approx \frac{\frac{2}{3} + \frac{2\sigma}{3}\sqrt{3\Delta t}}{\frac{2}{3}}$$

$$\approx 1 + \sigma\sqrt{3\Delta t}$$

Marcia Caesariani

PENENTUAN HARGA OPSI BELI ASIA DENGAN METODE TRINOMIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

$$\approx e^{\sigma\sqrt{3\Delta t}}$$

$$d = \frac{1}{u} = e^{-\sigma\sqrt{3\Delta t}}$$

$$P_u = \frac{1}{6} + \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right) \sqrt{\frac{\Delta t}{12\sigma^2}}$$

$$P_d = \frac{1}{6} - \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right) \sqrt{\frac{\Delta t}{12\sigma^2}}$$

Misalkan pada saat $t_0 = 0$ harga saham adalah S_0 , maka menurut model trinomial ini, harga saham saat $t_1 = 1\Delta t$ diberikan oleh S_0u , S_0 atau S_0d . Dengan meneruskan langkah ini maka, pada saat $t_i = i\Delta t$ akan terdapat $i + (i + 1)$ harga saham yang mungkin terjadi, yang diberikan oleh $S_{ji} = S_0u^{j-i}d^{i-j}$ di mana $j = 0, 1, \dots, i + (i + 1)$ dengan S_{ji} menyatakan harga saham pada saat t_i , dihitung dari saat $t_0 = 0$. Pada saat waktu jatuh tempo $t_M = M\Delta t$, terdapat $2M + 1$ harga saham yang mungkin yaitu $\{S_{jM}\}_{j=0,1,\dots,M}$.

Dalam waktu ke- t terdapat ekspektasi harga saham pada persamaan diskrit.

$$\begin{aligned} E(S_1) &= P_u S_0 u + P_m S_0 + P_d S_0 d \\ &= S_0 (P_u u + P_m + P_d d) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E(S_2) &= P_u S_1 u + P_m S_1 + P_d S_1 d \\ &= P_u u (P_u S_0 u + P_m S_0 + P_d S_0 d) + P_m (P_u S_0 u + P_m S_0 + P_d S_0 d) + P_d d (P_u S_0 u + P_m S_0 + P_d S_0 d) \\ &= P_u^2 S_0 u^2 + P_u P_m S_0 u + P_u P_d S_0 du + P_u P_m S_0 u + P_m^2 S_0 + P_m P_d S_0 d + P_u P_d S_0 du + P_m P_d S_0 d + P_d^2 S_0 d^2 \\ &= P_u^2 S_0 u^2 + 2P_u P_m S_0 u + 2P_u P_d S_0 du + 2P_m P_d S_0 d + P_m^2 S_0 + P_d^2 S_0 d^2 \\ &= S_0 (P_u^2 u^2 + 2P_u P_m u + 2P_u P_d du + 2P_m P_d d + P_m^2 + P_d^2 d^2) \end{aligned}$$

Marcia Caesariani

PENENTUAN HARGA OPSI BELI ASIA DENGAN METODE TRINOMIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

$$\begin{aligned}
E(S_2) &= S_0(P_u u + P_m + P_d d)^2 \\
E(S_3) &= P_u S_2 u + P_m S_2 + P_d S_2 d \\
&= P_u u (P_u^2 S_0 u^2 + 2P_u P_m S_0 u + 2P_u P_d S_0 d + 2P_m P_d S_0 d + \\
&\quad P_m^2 S_0 + P_d^2 S_0 d^2) + P_m (P_u^2 S_0 u^2 + 2P_u P_m S_0 u + \\
&\quad 2P_u P_d S_0 d + 2P_m P_d S_0 d + P_m^2 S_0 + P_d^2 S_0 d^2) + \\
&\quad P_d (P_u^2 S_0 u^2 + 2P_u P_m S_0 u + 2P_u P_d S_0 d + 2P_m P_d S_0 d + \\
&\quad P_m^2 S_0 + P_d^2 S_0 d^2) \\
&= \\
&\quad P_u^3 S_0 u^3 + 2P_u^2 P_m S_0 u^2 + 2P_u^2 P_d S_0 d u^2 + \\
&\quad 2P_u P_m P_d S_0 d u + P_u P_m^2 S_0 u + P_u P_d^2 S_0 d^2 u + P_m P_u^2 S_0 u^2 + \\
&\quad 2P_u P_m^2 S_0 u + 2P_u P_m P_d S_0 d u + 2P_m^2 P_d S_0 d + P_m^3 S_0 + \\
&\quad P_m P_d^2 S_0 d^2 + P_d P_u^2 S_0 u^2 d + 2P_u P_m P_d S_0 d u + \\
&\quad 2P_u P_d^2 S_0 d^2 u + 2P_m P_d^2 S_0 d^2 + P_d P_m^2 S_0 d + P_d^3 S_0 d^3 \\
&= S_0 (P_u^3 u^3 + 2P_u^2 P_m u^2 + 2P_u^2 P_d d u^2 + 6P_u P_m P_d d u + \\
&\quad P_u P_m^2 u + P_u P_d^2 d^2 u + P_m P_u^2 u^2 + 2P_u P_m^2 u + 2P_m^2 P_d d + \\
&\quad P_m^3 + P_m P_d^2 d^2 + P_d P_u^2 u^2 d + 2P_u P_d^2 d^2 u + 2P_m P_d^2 d^2 + \\
&\quad P_d P_m^2 d + P_d^3 d^3)
\end{aligned}$$

$$E(S_3) = S_0(P_u u + P_m + P_d d)^3$$

Berdasarkan ekspektasi di atas didapatkan rumus ekspektasi harga saham pada waktu t_i sebagai berikut:

$$E(S_{t_i}) = S_0(P_u u + P_m + P_d d)^i$$

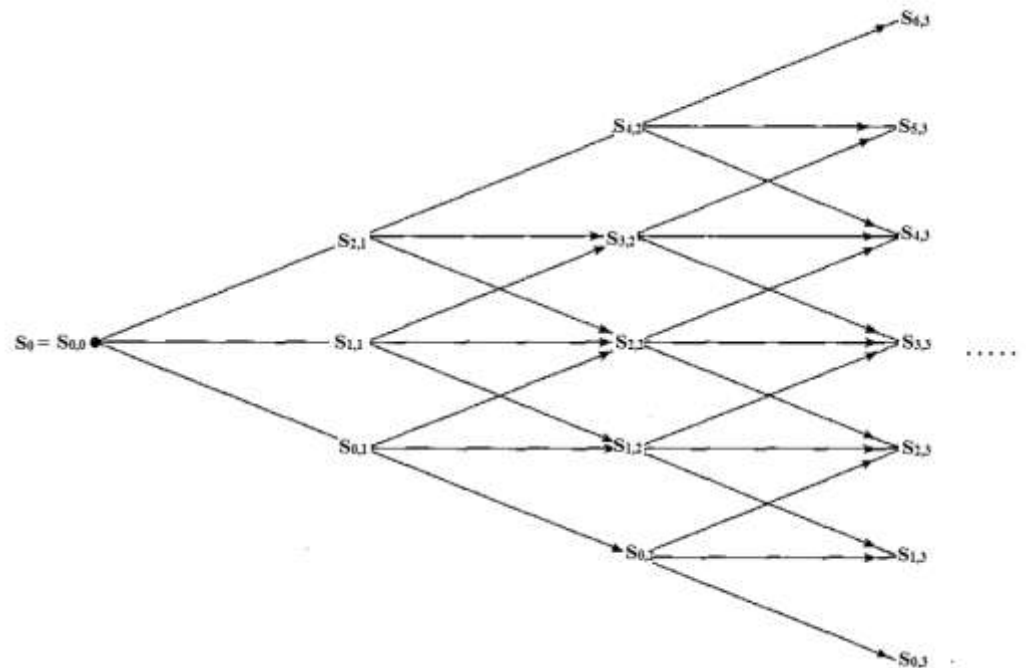
Untuk mencari harga saham rata-rata pada opsi Asia adalah dengan menjumlahkan ekspektasi harga saham pada waktu t_1 sampai waktu t_M kemudian dibagi dengan banyaknya selang waktu M .

Jika $\{C_{jM}\}_{j=0,1,\dots,M}$ menyatakan nilai-nilai *payoff* pada saat waktu jatuh tempo untuk sebuah opsi beli Asia, maka

$$C_{jM} = \max \left\{ S_{jM} - \left(\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M E(S_{t_i}) \right), 0 \right\}$$

3.4.2. Penentuan Nilai Opsi

Dengan kemungkinan harga saham yang mungkin terjadi yang didapat dari $S_{ji} = S_0 u^j d^{i-j}$, di mana S_0 adalah harga saham awal, kemudian akan diperoleh harga saham dari setiap selang waktu. Terlebih dahulu dibuat pohon trinomial seperti di bawah ini. Ketika $j = 0$ dan $i = 0$ maka ditulis $S_{0,0}$, ketika $j = 0$ dan $i = 1$ maka ditulis $S_{0,1}$, ketika $j = 1$ dan $i = 1$ maka ditulis $S_{1,1}$, ketika $j = 2$ dan $i = 1$ maka ditulis $S_{2,1}$, dan seterusnya.



Gambar 3. 3 Pohon Trinomial

Metode Trinomial selanjutnya bekerja secara mundur (dalam waktu) untuk memperoleh nilai opsi pada saat $t_0 = 0$. Nilai opsi pada saat t_i , yaitu V_{ji} , berkaitan dengan nilai saham pada saat S_{ji} , $V_{ji} = C_{ji}$.

Diketahui, nilai V_{ji} diberikan oleh

$$V_{ji} = e^{-r\Delta t} (P_u V_{j+2, i+1} + P_m V_{j+1, i+1} + P_d V_{j, i+1})$$

Sehingga kita peroleh opsi beli Asia:

$$C_{ji} = e^{-r\Delta t} (P_u C_{j+2, i+1} + P_m C_{j+1, i+1} + P_d C_{j, i+1})$$

Dengan

$j = 0, 1, \dots, i + (i + 1)$ menunjukkan indeks kenaikan harga saham.

$i = M - 1, M - 2, \dots, 1, 0$ menunjukkan interval waktu.

3.5 Perancangan Program Aplikasi

Pada bagian ini akan dibahas mengenai rancangan data masukan, data keluaran dan algoritma program dari program aplikasi perhitungan harga Opsi beli Asia dengan menggunakan metode Trinomial dengan bantuan bahasa pemrograman Matlab.

3.5.1. Data Masukan

Data masukan yang akan diinput pada program aplikasi perhitungan harga Opsi beli Asia yang akan dibuat disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Data Masukan

Data	Tipe Data
Harga saham awal	Integer
Suku bunga	Integer
Volatilitas	Integer
Partisi selang waktu	Integer

3.5.2. Data Keluaran

Data keluaran yang akan ditampilkan dari hasil program aplikasi perhitungan harga Opsi beli Asia yang akan dibuat disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Data Keluaran

Data	Tipe Data
Harga Opsi beli Asia	Integer

3.5.3. Rancangan Tampilan

Perancangan tampilan utama program aplikasi perhitungan harga opsi beli Asia dengan metode Trinomial disajikan pada Gambar 3.4 sebagai berikut:

Gambar 3. 4 Rancangan Tampilan Utama Program Aplikasi

3.5.4. Algoritma Pemrograman

Untuk perancangan program aplikasi perhitungan harga opsi beli Asia dengan metode Trinomial digunakan GUI yang terdapat dalam perangkat lunak Matlab. Dengan menggunakan GUI akan dibuat sebuah program aplikasi berupa *form* yang berisi harga saham awal, suku bunga, volatilitas, dan partisi selang waktu. *Form* tersebut nantinya akan diisi oleh pengguna kemudian diproses oleh sistem dan akhirnya akan diperoleh Harga Opsi Beli Asia.

Proses yang terjadi dalam program aplikasi ini adalah pengguna memasukkan harga saham awal, suku bunga, volatilitas, dan partisi selang waktu. Setelah seluruh *form* terisi, maka pengguna akan memperoleh harga opsi beli Asia. Algoritma yang digunakan untuk menghitung harga opsi beli Asia menggunakan Matlab adalah sebagai berikut:

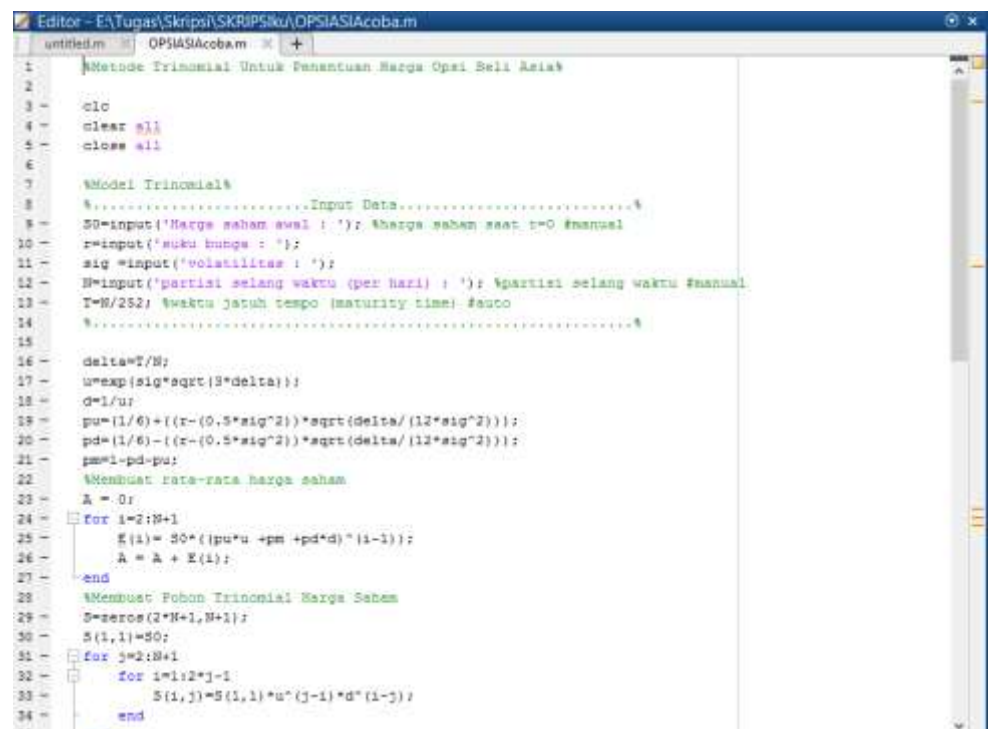
1. Memanggil program aplikasi perhitungan harga opsi beli Asia

Marcia Caesariani

2. Masukkan data harga saham awal, suku bunga, volatilitas, dan partisi selang waktu yang diinginkan.
3. Melakukan proses perhitungan perkiraan harga saham.
4. Melakukan proses perhitungan harga opsi beli Asia.
5. Menampillkan hasil perhitungan harga opsi beli Asia.

3.5.5. Langkah-Langkah Pembuatan Program Aplikasi

1. Penulisan algoritma Opsi Beli Asia ke dalam *coding* Matlab



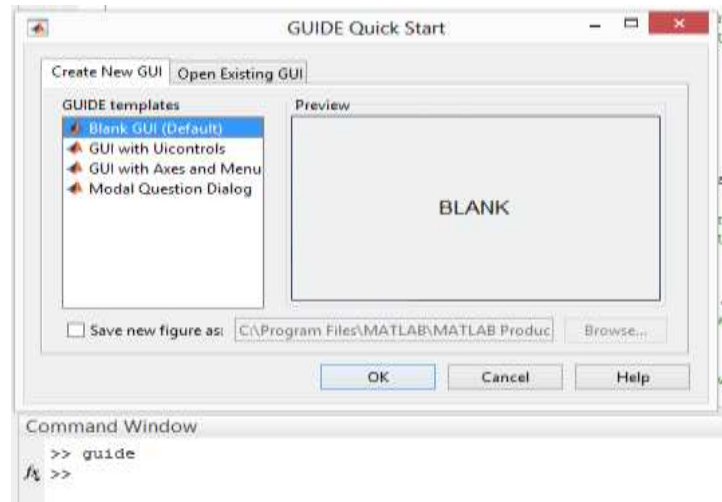
```

1 %Metode Trinomial Untuk Penentuan Harga Opsi Beli Asia
2
3
4
5
6
7 %Model Trinomial
8 %.....Input Data.....
9 S0=input('Harga saham awal : '); %harga saham saat t=0 #annual
10 r=input('suku bunga : ');
11 sig=input('volatilitas : ');
12 N=input('partisi selang waktu (per hari) : '); %partisi selang waktu #annual
13 T=N/252; %waktu jatuh tempo (maturity time) #auto
14 %.....
15
16 delta=T/N;
17 u=exp(sig*sqrt(S*delta));
18 d=1/u;
19 pu=(1/6)+((r-(0.5*sig^2))*sqrt(delta)/(12*sig^2));
20 pd=(1/6)-((r-(0.5*sig^2))*sqrt(delta)/(12*sig^2));
21 pm=1-pd-pu;
22 %Membuat rata-rata harga saham
23 A = 0;
24 for i=2:N+1
25     E(i)=S0*((1+pu*u +pm +pd*d)^(i-1));
26     A = A + E(i);
27 end
28 %Membuat Fobon Trinomial Harga Saham
29 S=zeros(2*N+1,N+1);
30 S(1,1)=S0;
31 for j=2:N+1
32     for i=1:2*j-1
33         S(i,j)=S(1,1)*u^(j-1)*d^(i-j);
34     end
35 end

```

Gambar 3. 5 Coding Matlab

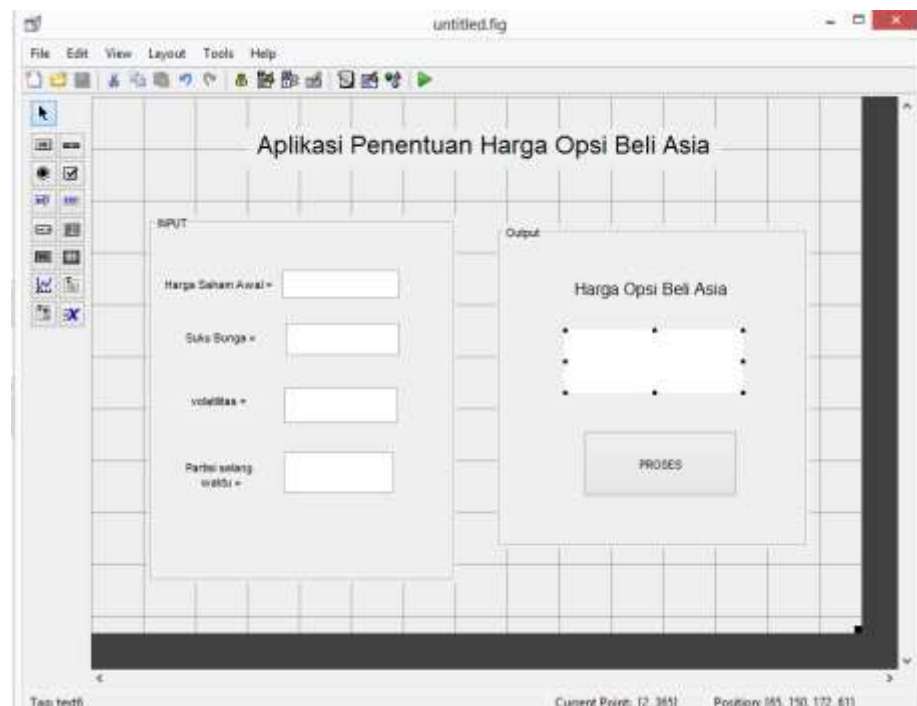
2. Setelah *coding* untuk perhitungan harga Opsi Beli Asia selesai dituilskan, kemudian akan dimunculkan *dialog box* untuk membuat GUI dengan mengetik “*guide*” di dalam *Command Window* sehingga muncul *GUIDE Quick Start* seperti pada Gambar 3.6



Gambar 3. 6 GUIDE Quick Start

Kemudian pilih “*Blank GUI*”, lalu klik “OK”.

- Langkah berikutnya adalah mengkontruksi GUI dengan hanya satu *button* proses seperti pada Gambar 3.7



Gambar 3. 7 Konstruksi GUI

- Copy coding* untuk menghitung Harga Opsi Beli Asia ke *script* yang tersedia pada GUI.

Marcia Caesariani

PENENTUAN HARGA OPSI BELI ASIA DENGAN METODE TRINOMIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

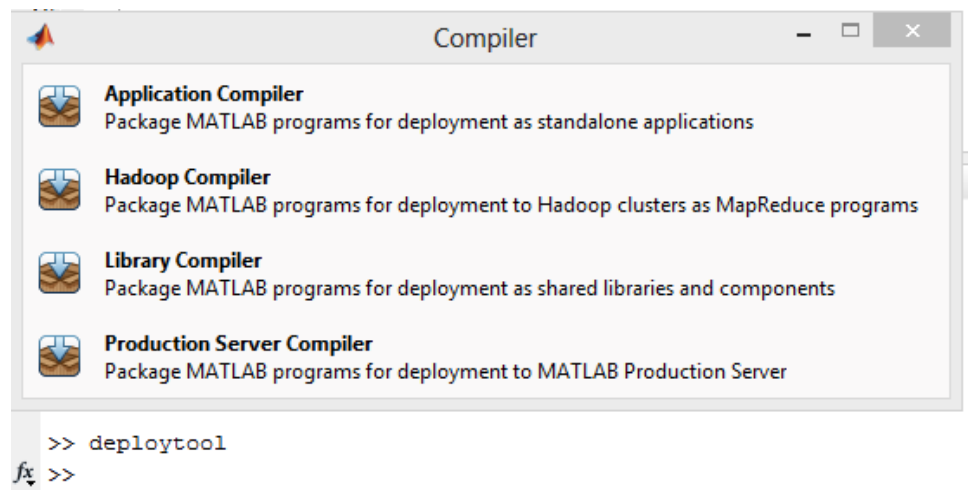
```

67 % varargin: cell array for returning output args (see VARargout);
68 % hObject   handle to figure
69 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
70 % handles   structure with handles and user data (see GUIDATA)
71
72 % Get default command line output from handles structure
73 varargin{1} = handles.output;
74
75
76 % --- Executes on button press in pushbutton1.
77 function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
78 % hObject   handle to pushbutton1 (see GCBO)
79 % eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
80 % handles   structure with handles and user data (see GUIDATA)
81
82 %Model Trinomial%
83 %.....Input Data.....%
84 S0= str2num(get(handles.edit2,'string')); %harga saham saat t=0 $manual
85 r=str2num(get(handles.edit3,'string'));
86 sig =str2num(get(handles.edit4,'string'));
87 N=str2num(get(handles.edit5,'string')); %partisi selang waktu $manual
88 T=N/252; %waktu jatuh tempo (maturity time) $auto
89 %.....%
90
91 delta=T/N;
92 u=exp(sig*sqrt(3*delta));
93 d=1/u;
94 pu=(1/6)+(r-(0.5*sig^2))*sqrt(delta/(12*sig^2));
95 pd=(1/6)-(r-(0.5*sig^2))*sqrt(delta/(12*sig^2));
96 pm=1-pd-pu;
97 %Membuat rata-rata harga saham
98 A = 0;
99 for i=2:N+1
100 E(i) = S0*((pu*u +pm +pd*d)^(i-1));

```

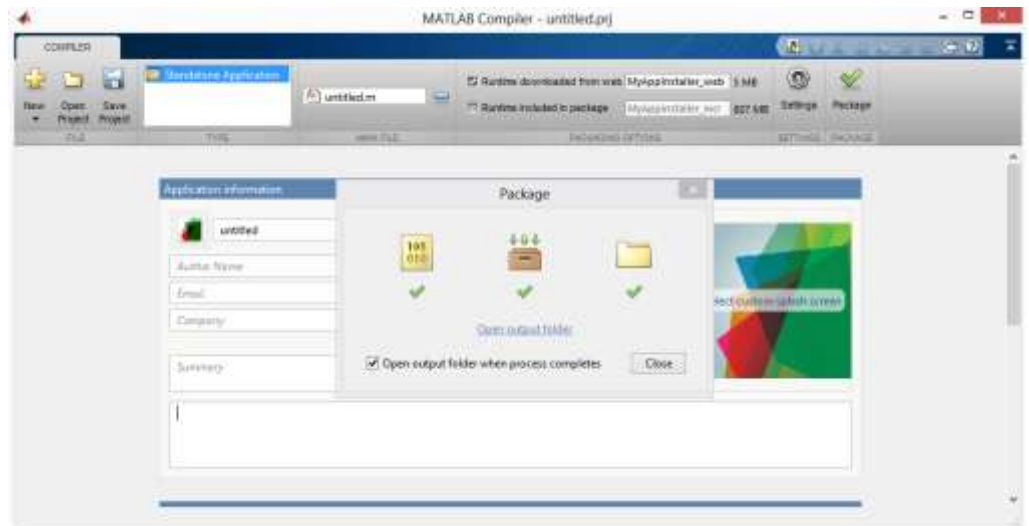
Gambar 3. 8 Coding Pada Script GUI

5. File GUI yang telah dibuat kemudian *dicompile* dengan mengetik “*deploytool*” pada *Command Window* agar bisa dibuka di luar aplikasi Matlab



Gambar 3. 9 Compile GUI (1)

Kemudian muncul proses *compiling* seperti pada Gambar 3.10



Gambar 3. 10 Compile GUI (2)

6. Setelah selesai *dicompile*, akan muncul *file* Aplikasi Penentuan Harga Opsi Beli Asia seperti pada Gambar 3.11 berikut

Name	Date	Type	Size	Tags
Aplikasi Penentuan ...	1/17/2019 2:08 PM	Application	862 KB	
default_icon	6/20/2013 9:02 AM	Icon	47 KB	
readme	1/17/2019 2:08 PM	TXT File	2 KB	
splash	4/25/2013 1:07 PM	PNG image	39 KB	

Gambar 3. 11 Aplikasi Penentuan Harga Opsi Beli Asia

7. Setelah file Aplikasi Penentuan Harga Opsi Beli Asia diklik, akan muncul aplikasi seperti pada Gambar 3.12 berikut

Gambar 3. 12 Aplikasi Penentuan Harga Opsi Beli Asia

Marcia Caesariani

PENENTUAN HARGA OPSI BELI ASIA DENGAN METODE TRINOMIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |

Marcia Caesariani

PENENTUAN HARGA OPSI BELI ASIA DENGAN METODE TRINOMIAL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |