Penentuan Harga Wajar Opsi Saham Karyawan dengan Metode Binomial

(Studi Kasus BCA)

Determination of Employee Stock Options Fair Price using Binomial Method

(A Case Study of BCA)

I Wayan Ade Sugisnawan[1], Rian Febrian Umbara2[2], Irma Palupi3[3]

Prodi S1 Ilmu Komputasi, Fakultas Informatika
Universitas Telkom
Bandung 40257, Indonesia
[1]**adesugisnawan@gmail.com,** [2]**rianum123@gmail.com**, [3]**irma.palupi@gmail.com**

Abstrak

Topik yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah pencarian nilai wajar opsi saham karyawan(OSK). OSK adalah opsi beli terhadap saham perusahan sebagai bonus yang diberikan oleh perusahaan kepada karyawannya. OSK memiliki waktu tunggu atau *vesting period*. Karyawan pemegang opsi tidak bisa melaksanakan opsi mereka di dalam selang waktu tunggu. Dalam penentuan nilai OSK, digunakan model binomial. Hasil Implementasi dari model binomial adalah didapatkannya nilai batas *exercise* setelah waktu tunggu sebagai pertimbangan pemegang opsi untuk melaksanakan opsinya. Nilai harga pelaksanaan, dan nilai rasio jabatan akan selalu berbanding lurus dengan nilai batas *exercise* sebagai penentu nilai wajar OSK di setiap waktu. Semakin besar nilai harga pelaksanaan, dan nilai rasio jabatan maka nilai batas *exercise* semakin besar. Nilai suku bunga, dan nilai volatilitas yang semakin besar menyebabkan nilai OSK semakin besar. Sedangkan nilai tingkat keluar karyawan, nilai *dividend yield*, dan harga pelaksanaan yang semakin besar menyebabkan nilai OSK semakin kecil. Sehingga dapat disimpulkan metode binomial bisa digunakan sebagai penentuan OSK dengan mencari nilai batas *exercise* di setiap waktu.

Kata kunci : opsi saham karyawan (OSK), metode binomial (*binomial method*)

Abstract

The topics that covered in this final project is the fair value determination of employee stock options price(ESOP). ESOP is an option to buy stock of the company as a bonus given by the company to its employees. ESOP has a waiting period or vesting period, so ESOP holder can not exercise their options during the waiting period. Binomial models is used to determine ESOP . Implementation results from binomial models are the exercise boundary value beyond the waiting time as consideration for the option holder to execute the option. The exercise price value and the level of employee at the company will always be directly proportional to the exercise boundary value as a determinant boundary of the fair ESOP value at each time. The greater exercise price value and the greater level value of employee positions at the office cause the greater exercise boundary value. Greater interest rates and volatility value cause greater ESOP value. While the greater employee exit rate value, greater dividend yield and greater exercise price value cause smaller ESOP value. It can be concluded that binomial method can be used to determine ESOP value and to find the exercise boundary at each time.

Keywords: employee stock options price(ESOP), binomial method

1. Pendahuluan

Di era globalisasi banyak inovasi-inovasi yang dilakukan oleh berbagai pihak untuk meningkatkan kualitas dalam hal pengelolaan tenaga kerja, sehingga dapat menimbulkan kenyamanan dalam suasana bekerja dan juga memberikan keadilan bagi seluruh pekerja. Bentuk-bentuk kompensasi banyak diberikan oleh perusahaan besar demi meningkatkan kesejahteraan karyawan yang nantinya akan berdampak baik bagi perkembangan perusahaan. Kompensasi diberikan namun tetap dalam batas-batasan yang telah diatur oleh perusahaan. Kompensasi ada yang berbentuk opsi saham karyawan (OSK). OSK dianut beberapa perusahaan yang telah aktif didalam Bursa Efek Indonesia. OSK berbeda dengan saham pada umumnya. Saham pada umumnya adalah investasi pada bidang yang menunjukkan bukti kepemilikan terhadap sebuah perusahaan ketika masih dalam periode masa berlaku. OSK adalah suatu kompensasi berbentuk opsi kepemilikan saham yang dapat digunakan atau tidak oleh karyawan pada saat waktu tertentu. OSK tidak dapat dijual pada masyarakat luas, serta terikat pada aturan perusahaan untuk waktu jatuh temponya. Besarnya nilai opsi pada saat jatuh tempo OSK juga dipengaruhi oleh nilai saham perusahaan pada umumnya dan *exit-rate* karyawan di perusahaan selama jangka waktu yang sudah ditentukan. Naik turunnya harga saham perusahaan dipengaruhi oleh eksistensi perusahaan didalam bursa efek dan kinerja para karyawan perusahaan untuk kemajuan pertumbuhan perusahaan. Dilatar belakangi hal tersebut, jurnal ini akan melakukan penentuan nilai wajar OSK sesuai waktu *exercise* menggunakan metode binomial yang tidak memperhitungkan nilai opsi saham hari sebelumnya yang sudah lewat dan bergantung pada parameter-parameter yang telah ditentukan pada jangka waktu tertentu.

2. Dasar Teori

2.1 Saham

Saham adalah satuan nilai yang berbentuk selembar surat menyatakan keikutsertaan seseorang dalam kepemilikan perusahaan dan boleh ikut serta dalam pembagian keuntungan perusahaan [4].

2.2 Pasar Modal

Untuk melakukan transaksi secara legal berbagai bentuk surat berharga sebagai sarana investasi jangka panjang seperti surat utang (obligasi), saham, reksadana dan lainnya, bisa dilakukan pada pasar modal. Di Indonesia peraturan yang menjelaskan tentang pasar modal adalah UU No.8 Tahun 1995 Tentang Pasar Modal [1]. Sehingga dengan undang-undang tersebut pasar modal dijamin keamanannya oleh hukum di Indonesia.

2.3 Opsi

Berinvestasi saham tentunya kita akan membahas uang yang mengalami pertumbuhan atau penyusutan seiring berjalannya waktu sampai batas berlakunya kontrak, sehingga pemegang saham sering kali akan membeli atau menjual saham yang dia miliki. Hak untuk membeli atau menjual saham yang dimiliki disebut opsi.

Opsi adalah salah satu produk dalam bidang finansial yang berbentuk hak membeli ataupun menjual suatu kepemilikan aset bagi pemegang opsi (*holder*) yang sebelumnya sudah disepakati dengan penerbit opsi (*writer*). Setiap opsi yang diterbitkan memiliki waktu jatuh tempo (*expiration date*) sehingga opsi tidak berlaku sepanjang masa. Ketika pemegang opsi memiliki hak membeli aset, maka opsi tersebut dinamakan opsi call, dan apabila pemegang opsi memiliki hak menjual aset, maka opsi tersebut dinamakan opsi *put*. Pada saat opsi dilaksanakan baik membeli atau menjual aset, maka hal tersebut dinamakan *exercise*. Dalam suatu *exercise* maka akan ada harga kesepakatan sesuai dengan jangka waktu opsi yang bisa disebut dengan *strike price*.

Waktu *exercise* untuk suatu opsi dapat dilakukan sepanjang jangka waktu berlakunya opsi ataupun hanya pada saat opsi jatuh tempo. Oleh karena itu ada 4 buah bentuk opsi berdasarkan waktu *exercise* dari opsi yaitu opsi bersyarat, opsi Eropa, opsi Amerika dan opsi bermuda. Opsi bersyarat adalah opsi yang hanya bisa di-*exercise* apabila sudah memenuhi harga tertentu dari aset acuan yang dimiliki. Opsi Eropa adalah opsi yang hanya dapat di- *exercise* pada saat opsi sudah memenuhi waktu jatuh tempo. Opsi Amerika adalah opsi yang bisa dieksekusi kapan saja asalkan masih berada pada masa berlaku opsi sebelum jatuh tempo. Opsi bermuda adalah opsi yang mempunyai beberapa waktu *exercise* yang telah ditentukan sewaktu opsi disepakati dan tentunya masih berada dalam masa berlaku opsi.

2.4 Opsi Saham Karyawan

Berbeda dengan saham biasanya yang dijual pada pasar modal. Saham yang ditawarkan kepada karyawan adalah saham yang berbentuk kompensasi untuk karyawan yang diberikan oleh perusahaan. Biasanya perusahaan memberi opsi saham kepada karyawan dengan periode tertentu dan harga tertentu. Di Indonesia *employee stock option program* (*ESOP*) baru diterapkan oleh perusahaan-perusahaan besar. Biasanya perusahaan yang menerapkan ESOP adalah perusahaan yang berbentuk PT dan terdaftar di BEI yaitu, perusahaan berbasis saham yang terlindungi hukum dan juga dalam kepemilikan sahamnya dibedakan menjadi saham milik pribadi dan saham miliki perusahaan. Dalam pembagian opsi dipengaruhi oleh banyaknya karyawan dalam jangka waktu tertentu dan juga harga saham di

pasar modal. Pada umumnya OSK akan berlaku apabila karyawan tetap bekerja pada perusahaan dari waktu kematangan OSK yang diberikan untuk di *exercise* dan waktu jatuh tempo OSK. Tentunya disini karena berbentuk kompensasi maka OSK yang diberikan adalah bebas resiko. Hal tersebut dikarenakan salah satu alasan dari perusahaan menerapkan ESOP adalah untuk meningkatkan kinerja dari para karyawannya dan menumbuhkan rasa memiliki karyawan terhadap perusahaan [12].

Dalam penentuan waktu *exercise* opsi dapat dibagi menjadi 4 yaitu opsi Eropa, opsi Amerika, opsi bersyarat, opsi bermuda. Opsi Eropa adalah opsi yang hanya bisa dieksekusi pada saat opsi jatuh tempo. Opsi Amerika adalah opsi yang bisa dieksekusi kapan saja sepanjang waktu kontrak opsi berlaku. Opsi bersyarat adalah opsi yang hanya bisa dieksekusi apabila perusahaan sudah mencapai tujuan tertentu. Opsi bermuda adalah kolaborasi dari opsi eropa dan amerika yaitu, opsi bisa dieksekusi beberapa kali pada saat opsi berlaku dengan waktu-waktu yang sudah ditetapkan sampai opsi jatuh tempo [4].

OSK memiliki hal-hal yang khusus yang membedakan opsi yang diperjualkan di pasar(opsi regular), yaitu [7] :

1. Merupakan opsi *call* yang diterbitkan oleh suatu perusahaan atas saham perusahaan itu sendiri.
2. Memiliki masa tunggu (*vesting period*) yaitu, selang waktu opsi tidak boleh dilaksanakan. Bila karyawan keluar dari perusahaan pada saat masa tunggu maka opsi bisa dibatalkan. Jika karyawan keluar dari perusahaan setelah masa tunggu maka OSK masih bisa dilaksanakan segera mungkin.
3. OSK yang dimiliki oleh karyawan tidak dapat dijual. Apabila karyawan ingin mendapatkan uang tunai, maka mereka harus menjual saham yang dimiliki bukan OSK. Situasi inilah yang menyebabkan OSK ingin dilaksanakan secepat mungkin (*early exercise*). Namun pada umumnya OSK memiliki waktu jatuh tempo yang lama (bertahun-tahun).
4. Perhitungan OSK harus dilakukan terlebih dahulu, agar perusahaan tau berapa aset yang harus dianggarkan diawal pembuatan kontrak. Untuk penentuan model penentuan nilai OSK dibutuhkan juga data kemungkinan karyawan meninggalkan perusahaan sebelum maupun setelah masa tunggu. Dapat dimanfaatkan data-data yang terkait dengan *employee turnover rates* pada setiap kategori jabatan karyawan.

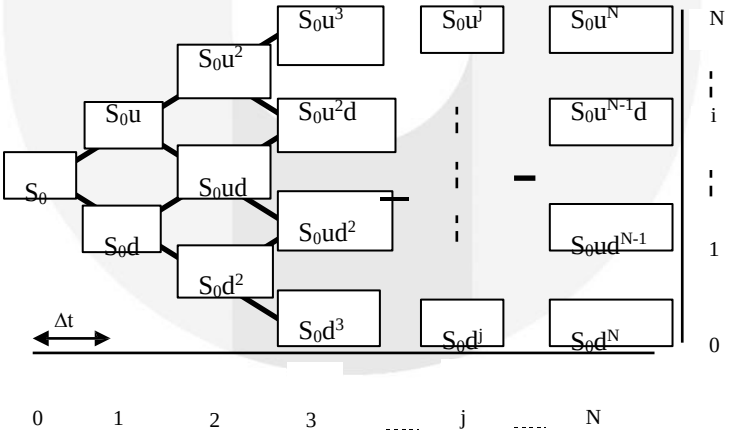
Diasumsikan bahwa *early exercise* terjadi saat harga pasar saham mencapai paling sedikit kelipatan M(rasio jabatan karyawan) dari harga pelaksanaan. Pada umumnya nilai M untuk karyawan yang memegang posisi puncak pada perusahaan akan lebih besar dibandingkan pada posisi *middlemanagement*.

Selanjutnya dibangun aturan penentuan OSK sebagai berikut [8] :

1. Opsi hanya dapat dilaksanakan sampai masa tunggu berakhir.
2. Opsi akan dilaksanakan apabila harga pasar saham paling sedikit sebesar kelipatan M dari harga pelaksanaan.

Dalam selang waktu Δt dalam periode masa tunggu ada peluang $1 - e^{-\lambda \Delta t}$ karyawan meninggalkan perusahaan. Dalam hal ini opsi yang dimiliki karyawan dibatalkan. Besarnya *employee exit rate* dilambangkan dengan λ yaitu, persentase karyawan yang meninggalkan perusahaan.

2.5 Model Metode Binomial Untuk Menentukan Nilai Opsi Saham Karyawan



Gambar 1 Model pergerakan saham dengan metode binomial untuk penentuan nilai opsi saham karyawan

Masa berlaku OSK dibagi kedalam N sub-selang waktu dengan nilai yang seragam yaitu masing-masing bernilai Δt. $S_{i,j}$ adalah harga saham saat bergerak di $j\Delta t$ saat faktor kenaikan i, dengan j = 0,1,2 ,.., N dan i = 0,1,2 ,.., j.

Langkah yang dilakukan adalah menyamakan mean saham dan variansi saham dari model diskrit dan model kontinu untuk mendapatkan nilai u(faktor kenaikan), d(faktor penurunan) dan p(peluang kenaikan).

Ekspektasi harga saham model diskrit dapat dituliskan oleh persamaan (1).

$$E[S_{j+1}] = pS_ju + (1-p)S_jd \quad (1)$$

Ekspektasi harga saham model kontinu dapat dituliskan oleh persamaan (2).

$$E[S_{j+1}] = S_je^{r\Delta t} . \quad (2)$$

Sehingga penyamaan terhadap persamaan (1) dan persamaan (2) akan didapatkan persamaan (3).

$$pS_j u + (1-p)S_j d = S_j e^{r\Delta t} \quad (3)$$

Setelah dilakukan penyamaan ekspektasi model diskrit harga saham dan model kontinu harga saham, lalu dilakukan penyemaan terhadap variansinya.

Variansi harga saham untuk model diskrit dapat dituliskan dengan persamaan (4).

$$Var\left(E\left[S_{j+1}\right]\right) = \sigma^2 = p(S_j u)^2 + (1-p)(S_j d)^2 - S_j^2(pu + (1-p)d)^2 \quad (4)$$

Variansi harga saham untuk model kontinu dapat dituliskan dengan persamaan (5).

$$Var\left(E\left[S_{j+1}\right]\right) = \sigma^2 = S_j^2 e^{2r\Delta t}(e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} - 1) \quad (5)$$

Sehingga penyamaan terhadap persamaan (4) dan persamaan (5) akan didapatkan persamaan (6).

$$p(S_j u)^2 + (1-p)(S_j d)^2 - S_j^2(pu + (1-p)d)^2 = S_j^2 e^{2r\Delta t}(e^{\sigma^2\Delta t} - 1)$$

$$ud = 1 \quad (6)$$

Persamaan berikutnya didapatkan dengan memilih dan u > d > 0. Pilihan untuk ud = 1 maka menghasilkan u, d dan p yang bisa dilihat pada persamaan (7), persamaan (8) dan persamaan (9), dengan nilai β yang digunakan seperti pada persamaan (10).

$$u = \beta + \sqrt{\beta^2 - 1}$$

$$d = \frac{1}{u} = \beta - \sqrt{\beta^2 - 1} \quad (7)$$

$$p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d} \quad (8)$$

$$\beta = \frac{1}{2}\left(e^{-r\Delta t} + e^{(r+\sigma^2)\Delta t}\right). \quad (9)$$

(10)

Maka diperoleh parameter u, d dan p untuk model binomial Cox, Ross, Rubinstein (CRR) dengan penambahan parameter D (*dividend* yield) seperti pada persamaan (11), persamaan (12) dan persamaan (13).

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}}$$

$$d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (11)$$

$$p = \frac{e^{(r-D)\Delta t} - d}{u - d} \quad (12)$$

(13)

Dengan metode binomial untuk pencarian OSK model Hull White dengan r(suku bunga bebas resiko), p(besarnya peluang harga saham naik) dan λ(*exit-rate* karyawan), maka saat jatuh tempo yaitu j = N, untuk setiap simpul dibagian akhir percabangan di pohon binomial, harga opsi saham karyawan diberi sebesar [8]:

$f_{i,N}$ = *payoff(opsi call)* = $max\{S_{i,N} - K, 0\}$ (14)

Dimana *payoff* adalah nilai opsi apabila dilaksanakan.

Untuk simpul selain pada waktu jatuh tempo dengan $0 \le j \le N-1$ dibentuk aturan perhitungan mundur sebagai berikut [8]:

Selama periode masa tunggu yaitu $j\Delta t < \upsilon$ (υ = masa tunggu)

a. Pada saat karyawan meninggalkan perusahaan dengan peluang terjadi sebesar $1 - e^{-\lambda\Delta t}$, maka opsi dibatalkan dan akan bernilai 0, dikarenakan karyawan belum dapat melaksanakan opsi apabila keluar sebelum melewati masa tunggu. Komponen harga opsi diberikan dengan $(1 - e^{-\lambda\Delta t}).0 = 0$.
b. Jika karyawan tidak meninggalkan perusahaan dengan peluang terjadi sebesar $e^{-\lambda\Delta t}$, harga opsi menggunakan metode binomial akan diberikan dengan $e^{-\lambda\Delta t}.\ [p.f_{i+1,j+1} + (1-p).f_{i,j+1}]$. Maka komponen harga opsi dalam hal ini diberikan dengan $(e^{-\lambda\Delta t}).\ e^{-r\Delta t}.[p.f_{i+1,j+1} + (1-p).f_{i,j+1}]$.

Maka harga opsi pada periode υ didapatkan formula sebagai berikut dengan menjumlahkan dua buah situasi diatas, menjadi persamaan (15).

$$f_{i,j} = (1 - e^{-\lambda\Delta t}).0 + (e^{-\lambda\Delta t}).\ e^{-r\Delta t}.[p.f_{i+1,j+1} + (1-p).f_{i,j+1}]$$
$$= (e^{-\lambda\Delta t}).\ e^{-r\Delta t}.\ [p.f_{i+1,j+1} + (1-p).f_{i,j+1}] \quad (15)$$

Keterangan :

$j = 0,1,2,\ldots,a \quad (a\Delta t = v)$

$i = 0,1,2,\ldots,j$.

Setelah periode masa tunggu yaitu $j\Delta t \ge \upsilon$ dalam selang waktu Δt [8]:

a. Ketika $S_{i,j} \ge$ MK (harga saham lebih besar atau sama dengan kriteria strategi *exercise*) payoff akan bernilai positif dan opsi boleh dieksekusi. M merupakan nilai yang mewakili jabatan karyawan dalam perusahaan. Karyawan meninggalkan perusahaan, maka komponen harga opsi diberikan dengan $(1 - e^{-\lambda\Delta t}).(S_{i,j} - K)$. Namun apabila karyawan tidak meninggalkan perusahaan maka komponen harga opsi yang diberikan dengan $(e^{-\lambda\Delta t}).(S_{i,j} - K)$. Maka harga opsi dalam situasi $S_{i,j} \ge$ MK , bisa dilihat pada persamaan (16).

$$f_{i,j} = (1 - e^{-\lambda\Delta t}).(S_{i,j} - K) + (e^{-\lambda\Delta t}).(S_{i,j} - K) = S_{i,j} - K. \quad (16)$$

Keterangan :

$j = a,1,2,\ldots,N\text{-}1 \quad (a\Delta t = v)$

$i = 0,1,2,\ldots,j$.

b. Pada saat $S_{i,j} <$ MK (harga saham lebih kecil dari kriteria strategi *exercise*) apabila karyawan meninggalkan perusahaan, komponen harga opsi yang diberikan dengan $(1 - e^{-\lambda\Delta t}).max\{S_{i,j} - K, 0\}$. Bila karyawan tidak

meninggalkan perusahaan maka harga opsi yang diberikan dengan $(e^{-\lambda\Delta t}).\ e^{-r\Delta t}.[p.f_{i+1,j+1} + (1-p).f_{i,j+1}]$. Maka seperti kondisi tadi akan dihasilkan harga opsi pada saat $S_{i,j} < MK$, bisa dilihat pada persamaan (17).

$$f_{i,j} = (1 - e^{-\lambda\Delta t}).max\{S_{i,j} - K,0\} + (e^{-\lambda\Delta t}).\ e^{-r\Delta t}.[p.f_{i+1,j+1} + (1-p).f_{i,j+1}] \quad (17)$$

Keterangan :

$j = a,1,2,...,N-1 \quad (a\Delta t = v)$

$i = 0,1,2,...,j.$

$f_{i,j}$ menyatakan harga OSK pada saat harga saham adalah $S_{i,j}$. Simbol υ menyatakan masa tunggu(*vesting period*) berakhir dan K merupakan harga pelaksanaan (*strike price*).

Diakhir proses pencarian nilai OSK, maka didapatkan nilai OSK yang dicari, yang dikondisikan dengan persamaan $f_{0,0}$ (pada saat t = 0).

2.6 Penentuan Batas *Exercise*

Saat nilai semua simpul telah diketahui maka kita bisa mengetahui simpul mana yang dijadikan kondisi *stopping* dan yang mana menjadi kondisi *continuation*, tentunya sudah berada diluar masa tunggu. Kondisi *stopping* adalah kumpulan calon nilai yang nantinya akan menjadi nilai wajar untuk batas *exercise*. Sedangkan kondisi *continuation* adalah kumpulan nilai yang tidak akan menjadi nilai wajar untuk batas *exercise* dari OSK. Nilai yang diambil akan dipertimbangkan dengan ketentuan-ketentuan yang telah diatur pada model binomial untuk menentukan nilai OSK. Adapun kondisi *stopping* dan kondisi *continuation* didefinisikan oleh persamaan (18) dan persamaan (19). [11]

$$stopping := \{(i,j) \mid f_{i,j} = Su^i d^{j-i} - K\} \quad (18)$$

$$continuation := \{(i,j) \mid f_{i,j} > Su^i d^{j-i} - K\} \quad (19)$$

Keterangan :

$j = 0,1,2,...,N$ (banyak selang waktu)

$i = 0,1,2,...,j$ (banyak kenaikan).

Apabila sudah ditemukan kondisi *stopping* dan kondisi *continuation* dengan waktu yang sesuai dengan ketentuan yang ada, maka akan dicari kenaikan minimal dari kondisi *stopping* dengan persamaan (20).

$$B(j) :\equiv min\ \{i \mid (i,j)\ \epsilon\ stopping\} \quad (20)$$

Keterangan :

$j = 0,1,2,...,N$ (banyak selang waktu)

$i = 0,1,2,...,j$ (banyak kenaikan).

Batas *exercise* pada opsi beli pada model binomial dikondisikan dengan persamaan (21).

$$S_{ex}(t = j\Delta t) = Su^{B(j)} d^{j-B(j)} \quad (21)$$

Keterangan :

$j = 0,1,2,...,N$ (banyak selang waktu)

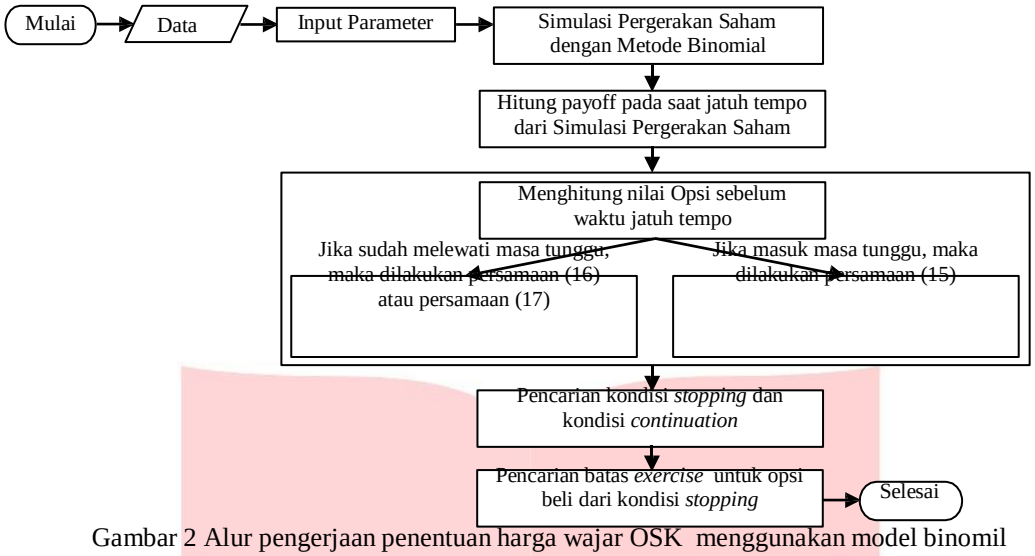
$B(j) = 0,1,2,...,N$ (kenaikan minimum saat j pada kondisi *stopping*).

3. Perancangan Sistem

3.1 Parameter Opsi

Parameter yang digunakan agar membantu dalam proses penyelesaian masalah OSK menggunakan metode binomial dalam kasus ini adalah s*tock price* atau harga saham (S), e*xercise price* atau harga pelaksanaan (K), *remaining life of option* atau waktu jatuh tempo (T), *risk-free rate* atau suku bunga bebas resiko (r), *expected volatility* atau volatilitas saham (σ), e*xpected dividend yield* atau pembagian dividen (D), *vesting peroid* atau masa tunggu (υ) dan *employee exit rate* atau besar karyawan keluar (λ).

3.2 Flowchart Sistem



Gambar 2 Alur pengerjaan penentuan harga wajar OSK menggunakan model binomil

4. Implementasi Sistem

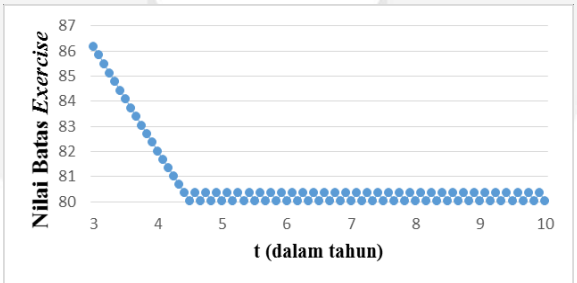
4.1 Skenario Pengujian

Tabel 1 Skenario Pengujian

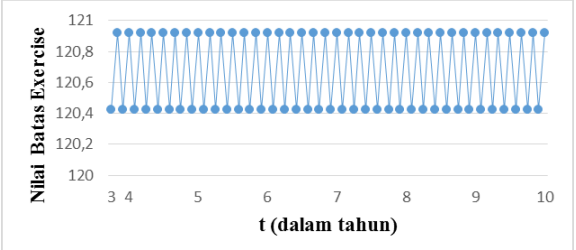
Parameter

	Nilai
S0	100
K	80 dan 120
T	10
υ	3
N	120
M	1
r	0,0625
λ	0,0004

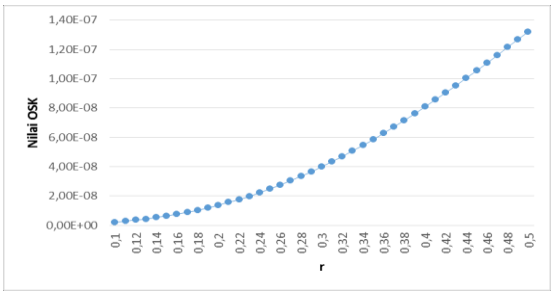
4.2 Hasil Pengujian



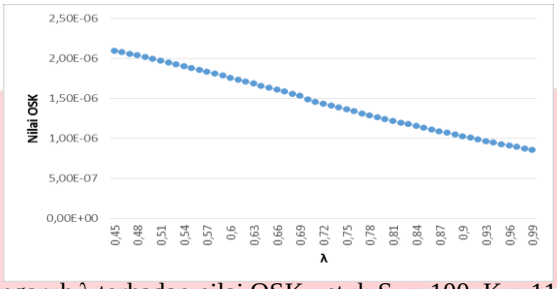
Gambar 3 Menampilkan nilai batas exercise saat K = 80



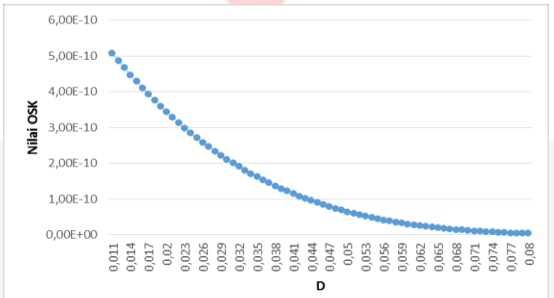
Gambar 4 Menampilkan nilai batas exercise saat K = 120



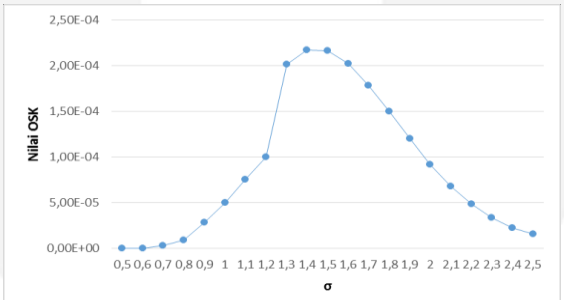
Gambar 5 Menampilkan pengaruh r terhadap harga OSK untuk S_0 = 100, K = 110, T = 10, υ = 3, N=100, σ = 0,014306651, D = 0,0012, λ = 0,0004, M = 2 dan saat t = 0



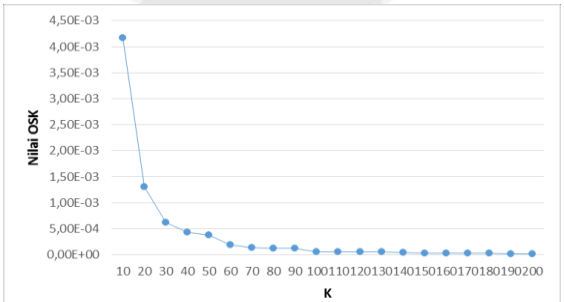
Gambar 6 Menampilkan pengaruh λ terhadap nilai OSK untuk S_0 = 100, K = 110, T = 10, υ = 3, N = 2610, σ = 0,014306651, r = 0,0625, D = 0,0012, M = 2 dan t = 0



Gambar 7 Menampilkan pengaruh D terhadap nilai OSK untuk S_0 = 100, K = 110, T = 10, υ = 3, N = 100, σ = 0,014306651, r = 0,0625, λ = 0,0004, M = 2 dan t = 0



Gambar 8 Menampilkan pengaruh σ terhadap harga OSK untuk S_0 = 100, K = 110, T = 10, υ = 3, N = 100, r = 0,0625, D = 0,0012, λ = 0,0004, M = 2 dan t = 0



Gambar 9 Menampilkan pengaruh K terhadap harga OSK untuk S_0 = 100, σ = 1,014, T = 10, υ = 3, N = 100, r = 0,0625, D = 0,0012, λ = 0,0004, M = 2 dan t = 0

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis tentang implementasi binomial pada pencarian nilai wajar OSK yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Model binomial bisa digunakan untuk mencari nilai OSK melalui perhitungan mundur pada model. Penentuan nilai batas excercise digunakan sebagai pertimbangan pemegang opsi untuk mengeksekusi OSK.
2. Nilai batas *exercise* akan selalu berbanding lurus dengan nilai OSK. Semakin besar nilai batas *exercise* yang dihasilkan maka semakin besar nilai OSK yang dihasilkan.
3. Nilai level jabatan karyawan memiliki pengaruh yang besar terhadap penentuan nilai batas *exercise*. Semakin besar nilai level jabatan karyawan maka nilai batas *exercise* yang didapatkan juga semakin besar dan begitu juga sebaliknya.
4. Semakin besar nilai harga pelaksanaan maka nilai OSK semakin kecil.
5. Semakin besar suku bunga deposito dan volatilitas maka nilai OSK menjadi semakin besar dan sebaliknya. Tetapi, Semakin besar tingkat keluar karyawan dan *dividend yield*, maka nilai OSK menjadi semakin kecil, begitu juga sebaliknya.

Daftar Pustaka:

[1] http://www.bapepam.go.id/old/hukum/uupm/ diakses pada 26 Oktober 2014, 22:10.

[2] Huddart, S., Lang, M., 1995. Employee Stock Option Exercises : An Empirical Analysis. *Journal of Accounting and Economics* 21 (1996), 5-43.

[3] Hull, J. and A. White. 2002. Determining The Value Of Employee Stock Options.

[4] Hull, J., 2008. Options, Futures, and Other Derivatives. 7th Edition, Prentice-Hall.

[5] Abudy, M. And S. Benninga. 2010. Valuing Employee Stock Option and Restricted Stock In The Presence of Market Imperfections*.

[6] Carpenter, J., R. Stanton and N. Wallace. 2008. Estimation of Employee Stock Option Exercise Rates and Firm Cost*.

[7] Cox, J.C., S. Ross and M. Rubinstein. 1979. Option Pricing : A Simplified Approach. *Journal of Financial Economics*, vol.7, no.3, pp.229-264 .

[8] Sidarto, K.A. 2009. Penentuan Harga Opsi Saham Karyawan dengan Metode Binomial.

[9] Basri, M.S. 2012. Penentuan Nilai Opsi Saham Karyawan Indonesia dengan Metode Binomial.

[10] Rubinstein, M. 1995. How to Value Employee Stock Option. *Financial Analysis Journal*, 60, pp. 114-119.

[11] Joon Kim, I., dan Suk Joon Byun 1994. Optimal Exercise Boundary in a Binomial Option Pricing Model. *The Journal of Financial Engineering*, vol.3, no.2, pp.137-158.

[12] http://www.finansialku.com/karyawan-memiliki-saham-perusahaan-dengan-esop/ diakses pada 28 Oktober 2014, 19.20.