

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan modal bagi para pelaku usaha untuk memulai atau mengembangkan bisnisnya sudah cukup signifikan. Modal usaha bisa berasal dari berbagai macam cara diantaranya mencari rekan bisnis, tabungan pribadi, dan penjualan atas kepemilikan aset pribadi. Namun terkadang, modal usaha yang dibutuhkan cenderung besar sehingga diperlukan himpunan atas modal usaha yang berasal dari berbagai pihak seperti investor. Modal usaha yang dihimpun dari para investor masih bergerak secara independen sehingga catatan atas transaksi penanaman modal atas usaha tidak tercatat secara lengkap dan jelas. Hal ini yang menjadi latar belakang terbentuknya pasar modal sebagai sarana antara investor dan pelaku usaha.

Menurut OJK (1995) dalam Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1995 tentang pasar modal, pasal 1, ayat 13, pasar modal adalah kegiatan yang bersangkutan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang berkaitan dengan efek yang diterbitkannya, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan efek. Aset utama yang dapat diperdagangkan di pasar modal antara lain saham, surat berharga, mata uang, suku bunga dan instrumen keuangan lainnya yang diperdagangkan di bursa.

Transaksi jual beli aset mempunyai risiko yang besar dan dapat mengakibatkan kerugian yang fatal dalam berinvestasi. Dalam meminimalkan risiko tersebut, para investor membutuhkan suatu instrumen pada saat melakukan investasi yang dapat meminimalkan risiko yang ada serta keuntungan yang besar. Instrumen tersebut adalah instrumen derivatif.

Instrumen Derivatif dalam dunia keuangan berasal dari kata derivatif yang artinya adalah produk yang nilainya diturunkan oleh satu atau lebih variabel yang disebut sebagai basis. Produk yang diturunkan bisa berupa aset, indeks, atau suku bunga. Menurut Koehler (2011), instrumen derivatif dapat digunakan untuk sejumlah tujuan dalam bidang keuangan seperti mengasuransikan proses pergerakan harga terhadap pergerakan harga yang sedang berlangsung untuk membuat spekulasi tertentu, atau mendapatkan akses ke aset atau pasar yang sulit diperdagangkan. Instrumen derivatif yang umum diantaranya *forward contracts*, *future contracts*, *option*, dan *swaps*.

*Option* atau opsi dalam dunia keuangan, khususnya di pasar modal, adalah kewenangan yang didasarkan pada kesepakatan untuk mentransaksikan suatu aset pada suatu kesepakatan harga di setiap titik waktu dengan jangka waktu tertentu. Jika dibandingkan dengan 3 instrumen derivatif di atas, opsi memiliki keunggulan guna menghadapi risiko keuangan karena dapat digunakan dalam menentukan batas maksimum dan minimum harga suatu aset, dan oleh karena itu berguna untuk mengatasi probabilitas peningkatan atau penurunan aset harga pada waktu tertentu (Fabozzi dan Peterson, 2003).

Opsi Asia atau yang lebih dikenal opsi rata-rata adalah opsi yang nilai imbalannya tidak ditentukan oleh harga dasar pada saat jatuh tempo tetapi ditentukan dengan harga rata-rata selama beberapa periode waktu sebelumnya. Opsi Asia pertama kali dicetuskan di Tokyo saat pembuatan model harga pertama yang berasal dari pasar komoditas untuk mencegah perdagangan opsi dengan memanipulasi harga sekuritas pada saat tanggal pelaksanaannya (Wilmott, 2007). Jika dibandingkan dengan opsi Eropa dan opsi Amerika, pembayaran kontrak opsi Asia bergantung pada harga yang mendasari saat pelaksanaan sehingga menjadikan opsi Asia sebagai bentuk dasar dari opsi Eksotik. Menurut Linetsky (2004), opsi Asia pertama kali diperkenalkan oleh Boyle pada tahun 1996 dan Emanuel pada tahun 1980 dengan dua jenis yaitu : *fixed strike*, di mana harga rata-rata digunakan sebagai pengganti harga dasar; dan *fixed price*, di mana harga rata-rata digunakan sebagai pengganti *fixed strike*.

Nilai opsi Asia khususnya saham dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya *strike price*, *stock price*, suku bunga, volatilitas harga saham, dan waktu jatuh tempo. Karena ada lebih dari dua faktor yang dapat mempengaruhi nilai beli opsi

dibutuhkan suatu analisis untuk melihat faktor yang mempengaruhi nilai beli dan nilai jual opsi terhadap risiko yang ada yaitu dengan analisis multivariat. Analisis multivariat adalah analisis yang melibatkan lebih dari satu variabel pada satu waktu. Pada implementasi dalam dunia keuangan khususnya opsi, multivariat mempunyai peranan untuk menjaga nilai jual/beli terhadap risiko secara bersamaan seperti ada ketertarikan ke beberapa mata uang atau memberikan perlindungan aset apa pun (Salmon dan Schleicher, 2006).

Penentuan harga opsi Asia dapat menggunakan beberapa model dan metode seperti: Monte Carlo, model *Black-Scholes*, persamaan diferensial elementer, model varian gamma, dan proses Lévy. Menurut Fusai dan Meucci (2008), penetapan harga opsi Asia ketika aset berkembang sesuai dengan proses Lévy. Selain itu, banyak proses Lévy yang berpotensi dapat dikalibrasi pada sekumpulan harga tertentu. Dalam teori probabilitas, Proses Lévy adalah proses stokastik dengan kenaikan stasioner independen.

Cont dan Deguest (2013) mengusulkan model untuk menentukan beberapa set harga baik opsi multivariate maupun opsi individu. Pendekatan lain yang dilakukan oleh proses Lévy memiliki sedikit perbedaan, namun untuk modelnya sendiri masih bersifat univariat, sehingga untuk kasus multivariat menjadi tantangan tersendiri. Berawal dari masalah estimasi model terhadap pola tertentu sehingga metode dan estimasi yang lebih efisien untuk opsi multivariat adalah proses Lévy. Pendekatan yang dilakukan dari proses Lévy memunculkan kemungkinan untuk penetapan harga dengan ketergantungan yang kompleks di antara aset dengan perilaku dan struktur pola yang berbeda pada setiap saham Ballotta dkk. (2019).

Avellaneda (2002) menggunakan model untuk menghitung volatilitas dari indeks opsi turunan volatilitas menggunakan pendekatan turunan untuk fungsi distribusi multivariat pada harga berjangka. Model serupa dikembangkan oleh Jourdain dan Sbai (2012) dengan model volatilitas stokastik untuk setiap saham dengan volatilitas yang didorong oleh indeks saham. Implikasinya pendekatan stokastik dalam dunia keuangan khususnya opsi mempunyai peranan yang penting. Salah satu pendekatan stokastik yang dapat digunakan pada opsi adalah rantai markov.

Menurut Gagniuc (2017), Markov adalah model stokastik yang menggambarkan

urutan kejadian yang mungkin, di mana probabilitas suatu kejadian tergantung pada keadaan sebelumnya. Cai dkk. (2015) melakukan penelitian antara proses markov pada opsi Asia dengan General Framework. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan harga opsi Asia kontinu maupun diskrit secara berkesinambungan dibawah proses markov satu dimensi. Setiap jenis (kontinu maupun diskrit) didapat transformasi berganda dari opsi Asia untuk mendapatkan solusi unik. Dalam kasus khusus, pada rantai markov waktu kontinu, persamaan fungsi direduksi menjadi sistem linier yang dapat dipecahkan secara analitis melalui invers matriks. Dengan demikian masalah opsi asia satu dimensi dapat terselesaikan. Metode lain dalam menyelesaikan permasalahan opsi asia adalah dengan model *regime-switching*.

Model *regime-switching* telah banyak dikembangkan dalam berbagai literatur dalam penentuan harga opsi, meskipun sebagian besar untuk harga opsi univariat. Harga aset yang berisiko terlibat dalam opsi univariat sering kali dimodelkan sebagai eksponensial dari Gerak Brown yang termodulasi oleh Markov. Deelstra dan Simon (2017) menemukan penentuan harga opsi eropa dengan proses Lévy yang termodulasi oleh rantai markov. Implikasinya, model *regime-switching* sangat berguna dalam menentukan harga opsi.

Pergerakan harga opsi Asia menyerupai opsi Eropa, tetapi harga akhir didasari dari nilai harapan dari integral semua harga sebelum waktu Sheng dan Shi (2018). Implikasinya Model *regime-switching* dapat diuji coba pada opsi tipe Asia karena mempunyai karakteristik pergerakan harga yang sama dengan opsi Eropa. Penelitian terdahulu telah menggunakan Proses Lévy yang termodulasi oleh rantai markov dengan penelitian terhadap risiko ukuran martingale dan risiko ukuran historis dengan ketergantungan variabel antara komponen aset di luar korporasi yang masuk ke dalam karakteristik bersama fungsi dari rantai markov yang termodulasi oleh Proses Lévy.

Berdasarkan paparan di atas, skripsi ini akan mengkaji ulang penentuan harga pada opsi Asia dengan menggunakan pendekatan yang digunakan Deelstra dan Simon (2017) yaitu menggunakan rantai markov yang termodulasi oleh Proses Lévy.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara menentukan model opsi Asia ?
2. Bagaimana cara menentukan model opsi Asia Multivariat ?
3. Bagaimana membentuk model rantai markov yang termodulasi oleh Lévy *framework* ?
4. Bagaimana menentukan model opsi Asia dengan bentuk rantai Markov yang termodulasi oleh Lévy *framework* ?
5. Bagaimana menentukan model opsi Asia Multivariat dengan bentuk rantai Markov yang termodulasi oleh Lévy *framework* ?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar isi skripsi lebih terarah, berikut adalah batasan masalah yang telah dibuat :

1. Penelitian dilakukan terhadap opsi asia dengan pendekatan geometrik pada waktu kontinu mengikuti asumsi pasar yang selalu berubah dari waktu ke waktu.
2. Penelitian dilakukan oleh satu jenis yaitu *call option* dan apabila penulis menemukan perubahan model antara *call option* dan *put option* yang tidak berbeda secara signifikan maka penelitian dilakukan terhadap keduanya.
3. Pendekatan simulasi kasus yang akan digunakan didasari pada saham TLKM sebagai implementasi dari model yang telah dibuat.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui model opsi Asia pada *fixed strike* dan *floating strike* pada setiap *call option*.
2. Mengetahui model opsi Asia Multivariat pada *fixed strike* dan *floating strike* pada setiap *call option*.

3. Mengetahui bentuk rantai markov yang termodulasi oleh Lévy *framework*.
4. Menentukan model opsi Asia dengan bentuk rantai Markov yang termodulasi oleh Lévy pada *fixed strike* dan *floating strike* pada setiap opsi.
5. Menentukan model opsi Asia Multivariat dengan bentuk rantai Markov yang termodulasi oleh Lévy pada *fixed strike* dan *floating strike* pada setiap opsi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi penulis

Sebagai bentuk partisipasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang statistika dan matematika serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari khususnya bidang ekonomi dan keuangan.

2. Bagi Program Studi Matematika FMIPA UNJ

Melengkapi arsip skripsi, khususnya matematika terapan di bidang ekonomi dan keuangan serta dapat menjadi referensi bagi beberapa mata kuliah seperti matematika keuangan dan proses stokastik.

3. Bagi pembaca

Sebagai bentuk gambaran bagi investor dalam perdagangan opsi, khususnya opsi Asia.