

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metode peramalan berdasarkan deret waktu telah dilakukan dari masa yang sangat lampau, di mana tercatat bahwa pertama kali dipublikasikan oleh G.U. Yule pada tahun 1927 [6], sebagai metode untuk peramalan kejadian di masa yang akan datang, berdasarkan kejadian-kejadian yang telah terjadi sebelumnya. Kemampuan peramalan ini membuat peramalan dengan metode deret waktu alat populer dalam membantu pengambilan keputusan. Maka tidak aneh bagi dunia finansial juga turut menggunakan deret waktu untuk memodelkan kejadian-kejadian yang akan datang seperti harga saham, komoditas, atau bahkan volatilitas dari harga-harga tersebut, demi memaksimalkan keuntungan yang bisa diambil.

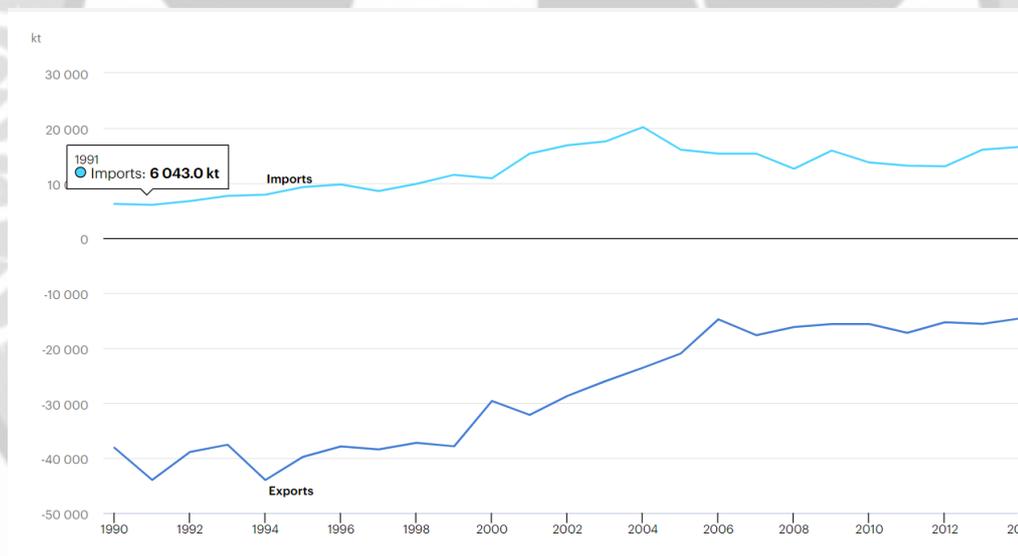
Dalam memahami proses peramalan menggunakan deret waktu, teknik peramalan tradisional sangat penting untuk dipelajari. Salah satu teknik tersebut disebut juga ARIMA (*Integrated Autoregressive Moving Average model*), yang biasanya telah dapat memberikan hasil peramalan yang cukup baik bila digunakan di bidang-bidang lain yang bersifat linier dan simpel. Namun untuk kasus-kasus peramalan di dunia finansial, terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi data-data tersebut, misalnya kejadian pandemi COVID-19 yang menyebabkan kasus-kasus pelemahan harga di pasar indeks di seluruh dunia. Bukan hanya faktor-faktor makro seperti pandemi saja yang dapat mempengaruhi data dari dunia finansial, namun juga faktor-faktor mikro seperti tren media sosial, ketersediaan bahan baku, dan banyak contoh lainnya yang membuat data tersebut sangat sulit digunakan sebagai dasar yang bagus dalam model peramalan ARIMA. Ketidakpastian yang disebabkan oleh banyaknya faktor-faktor yang sama sekali tidak bisa ditebak pergerakannya ini menyebabkan terjadinya peningkatan volatilitas [3].

Oleh karena banyaknya faktor yang dapat menyebabkan ketidakpastian dalam pergerakan data finansial, maka dikenal model VARMA (*Vector Autoregressive Moving Average*), ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*), dan GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*). VARMA, secara singkat merupakan metode yang mirip dengan ARIMA, dengan perbedaan utama bahwa VARMA memperhatikan deret waktu dari faktor-faktor lain yang diduga dapat mempengaruhi data deret waktu yang ingin diramalkan, sedangkan ARIMA hanya memperhatikan data deret waktu

yang ingin diramalkan. Oleh karena itu, model VARMA cukup populer untuk digunakan di dalam topik finansial [17].

ARCH dan juga GARCH merupakan model yang dikembangkan masing-masing oleh Engle [7] dan Bollerslev [8] mengingat keterbatasan ARIMA untuk memodelkan data yang mengandung pola, di mana seperti yang dijelaskan sebelumnya, data finansial cenderung bersifat acak, atau dengan kata lain memiliki variansi besar yang disebabkan banyak faktor [9]. Dalam terminologi statistik, heteroskedastisitas didefinisikan sebagai kejadian di mana pengamatan menunjukkan variansi yang berbeda seiring berjalannya waktu. Properti heteroskedastisitas inilah yang dimodelkan dalam model ARCH dan GARCH, sehingga keduanya sangat umum digunakan untuk memodelkan data finansial.

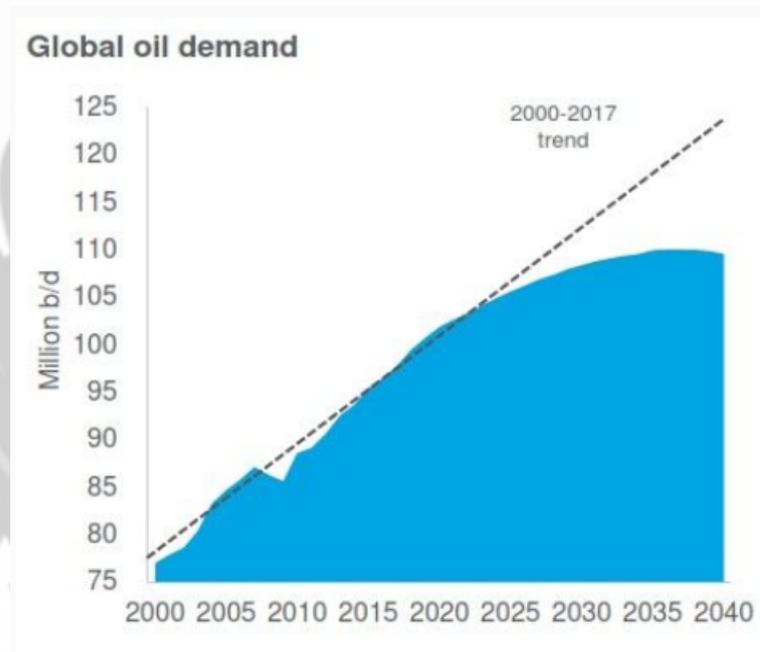
Kebutuhan akan energi telah menjadi kebutuhan dasar oleh berbagai sektor kehidupan, baik dalam menjalani kehidupan sehari-hari maupun dalam sisi ekonomi. Tidak terkecuali di Indonesia, yang dikenal sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam, untuk turut menggunakan pasar energi sebagai salah satu sumber penghasilan nasional. Melihat peluang untuk meningkatkan kemampuan sektor ekonominya, Indonesia tercatat telah memperkuat usaha impor dan ekspor minyak mentah sejak tahun 1990 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Ekspor dan import minyak indonesia
Sumber: *International Energy Agency* [2]

Di Indonesia, salah satu jenis perdagangan energi dilakukan dalam bentuk perdagangan derivatif *futures* oleh badan *Indonesia Commodity and Derivatives Exchange* (ICDX), atau biasa dikenal sebagai Bursa Berjangka Indonesia.

Mengingat bahwa kebutuhan energi di seluruh dunia makin meningkat seiring berjalannya waktu, maka peningkatan transaksi dan secara tidak langsung peluang mendapatkan keuntungan dari transaksi derivatif minyak mentah mendorong berbagai investor untuk mulai melirik pasar minyak mentah di Indonesia.

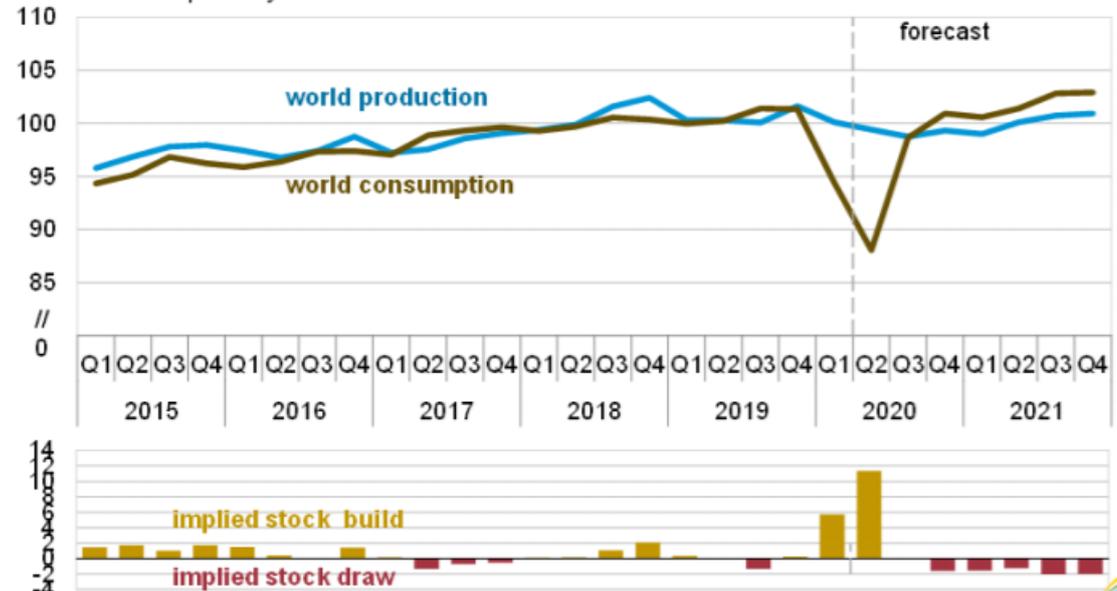


Gambar 1.2 Proyeksi *Demand* minyak mentah global
Sumber: *Indonesia Commodity and Derivatives Exchange* [5]

Penting diperhatikan bahwa peningkatan *demand* yang terus menerus juga secara tidak langsung mendorong peningkatan harga minyak, sehingga mungkin membuat para investor ragu untuk mulai bertransaksi produk keuangan *futures* dari minyak mentah. Namun kenyataannya pada tahun 2020 terjadi kasus pandemi COVID-19, yang tercatat telah mendorong *demand* atas produk-produk energi untuk mencapai nilai terendah dalam beberapa tahun, atau bahkan dekade terakhir (Gambar 1.3) akibat kebijakan *lockdown* yang dilakukan di berbagai negara di seluruh dunia. Hal ini juga mendorong penurunan dalam nilai *futures* minyak mentah internasional WTI Crude Oil, yang merupakan aset acuan bagi nilai produk *futures* minyak mentah Indonesia sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1.4, sehingga membuka peluang berinvestasi untuk melakukan jual-beli ketika harga masih dalam proses koreksi setelah kejatuhan harga (Gambar 1.5). Oleh karena itu proses peramalan harga *futures* akan berperan penting dalam upaya investor meningkatkan hasil investasi dalam kondisi pandemi.

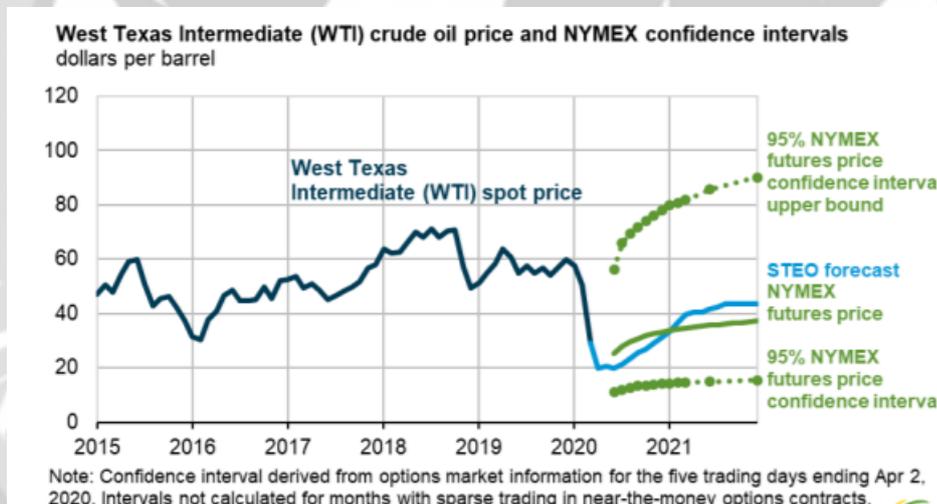
World liquid fuels production and consumption balance

million barrels per day



Gambar 1.3 Penurunan konsumsi (*demand*) minyak mentah pada tahun 2020

Sumber: *Energy Information Administration* [1]



Gambar 1.4 Penurunan nilai *futures* WTI Crude Oil pada tahun 2020

Sumber: *Energy Information Administration* [1]



Gambar 1.5 Koreksi nilai *futures* WTI Crude Oil pada tahun 2021
 Sumber: *Indonesia Commodity and Derivatives Exchange* [\[4\]](#)

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penulisan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara melakukan pemodelan pergerakan nilai *futures* dari minyak mentah dengan model VARMA?
2. Bagaimana cara melakukan pemodelan pergerakan nilai *futures* dari minyak mentah dengan model ARMA-GARCH?
3. Bagaimana perbandingan performa VARMA dan ARMA-GARCH dalam meramalkan pergerakan nilai *futures* dari minyak mentah?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah:

1. Meramalkan pergerakan harga *futures* minyak mentah dengan model VARMA,
2. meramalkan pergerakan harga *futures* minyak mentah dengan model ARMA-GARCH, dan
3. menganalisis perbedaan akurasi model VARMA dan ARMA-GARCH dalam meramalkan pergerakan harga *futures* minyak mentah.

1.4 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini, yakni:

1. Data diambil dari situs *www.eia.gov* dan *www.investing.com* yang diasumsikan valid,
2. data minyak mentah yang akan digunakan merupakan minyak mentah dari tahun 2010 hingga 2020,
3. data *futures* yang akan digunakan merupakan nilai *futures WTI Oil* dari tahun 2010 hingga 2020,
4. data yang tidak lengkap tidak akan digunakan pada penelitian ini,
5. pengolahan data menggunakan RStudio,
6. *package* R yang digunakan untuk VARMA adalah MTS, dan
7. *package* R yang digunakan untuk GARCH adalah tseries.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian diklasifikasikan menjadi dua bagian, yakni manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Dapat diketahui proses peramalan pergerakan harga *futures* minyak mentah dengan model deret waktu VARMA dan ARMA-GARCH,
2. dapat diketahui metode peramalan yang lebih baik di antara VARMA dan ARMA-GARCH dalam konteks pergerakan dari harga *futures*, dan
3. sebagai bahan kajian untuk pengembangan dalam penelitian selanjutnya yang berkaitan peramalan dari pergerakan *futures* komoditas lain atau bahkan *pricing* dari *futures* komoditas tersebut.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Mengetahui penggunaan praktis dari model VARMA dan GARCH dalam berbagai meramalkan pergerakan harga derivatif (dalam hal ini, *futures*), dan
2. sebagai alat bantu tambahan bagi pembaca dalam pengambilan keputusan mengenai keinginan berinvestasi dengan *futures* melalui proses peramalan yang dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang pemilihan topik, tujuan yang ingin dicapai, rumusan masalah, batasan-batasan masalah dan asumsi-asumsi yang digunakan, manfaat teoritis maupun praktis yang diperoleh dari penelitian, dan penguraian sistematika penulisan penelitian.

2. BAB II Landasan Teori

Pada bab ini akan dijelaskan tentang teori-teori dasar yang selanjutnya akan digunakan untuk mengembangkan model yang berguna untuk menjawab tujuan penelitian. Teori-teori yang akan dijelaskan antara lain teori mengenai deret waktu, stasioneritas, regresi linier berganda, model deret waktu univariat *Integrated Autoregressive Moving Average model* (ARMA-GARCH), model deret waktu multivariat *Vector Autoregressive Moving Average model* (VARMA), dan jenis-jenis uji statistika yang digunakan untuk memverifikasi kualitas dari model dan tolok ukur yang digunakan untuk menentukan model terbaik dari kedua metode peramalan. Studi-studi yang pernah dilakukan dengan tema yang serupa dengan penelitian ini juga dibahas sebagai referensi penelitian.

3. BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk dapat menjawab tujuan akhir, yaitu mengetahui model yang lebih baik dalam meramalkan harga *futures* minyak mentah antara VARMA dan ARMA-GARCH. Pada bab ini disediakan diagram pohon yang menjelaskan secara keseluruhan tahapan pembuatan model deret waktu yang digunakan dalam penelitian. Setiap tahap pembuatan model yang digunakan dalam simulasi juga akan dijabarkan secara detil.

4. BAB IV Simulasi dan Analisis Hasil

Pada bab ini akan diberikan penjelasan tentang data yang akan digunakan untuk simulasi. Kemudian, tahapan pembangunan model deret waktu VARMA dan ARMA-GARCH berdasarkan data yang tersedia juga akan ditunjukkan. Hasil peramalan yang diperoleh kemudian akan dianalisa baik propertinya maupun akurasinya sebelum dibandingkan hasil peramalan antar metode untuk menentukan metode yang terbaik serta apakah metode dapat digunakan dalam praktik.

5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan ditulis tentang kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian, dan saran bagi peneliti lain untuk mengembangkan model sehingga dapat melakukan analisis yang lebih efektif dan bagi pengguna model untuk dapat mengetahui batasan model untuk digunakan dalam praktik.

