

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi menjadi salah satu sumber utama penyokong ekonomi dunia. Tidak heran jika harga komoditas energi khususnya minyak bumi sangat berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi. Bayangkan saja, hampir seluruh aktivitas kita semua secara tidak langsung menggunakan minyak bumi. Jika harga minyak naik, biasanya ekonomi menjadi lesu (khususnya negara importir minyak seperti Indonesia). Tidak mengherankan bahwa ekonom telah mengkhususkan upaya - upaya besar terhadap perkembangan metode untuk meramalkan harga dan tingkat volatilitas (besaran perubahan harga yang menunjukkan fluktuasi pasar dalam satu periode tertentu).

Minyak mentah merupakan komoditas energi terpenting untuk umat manusia. Harga minyak mentah sebagian besar kompleks, tidak linear dan fluktuatif. Beberapa penyebab harga minyak mentah menjadi tidak stabil yaitu faktor ekonomi, politik, sosial dan lain-lain. Oleh karena itu, peramalan harga minyak mentah menjadi sangat penting untuk menghindari keadaan tak terduga terhadap kegiatan ekonomi dunia karena setiap fluktuasi dalam harga minyak mentah mempengaruhi keuangan pribadi dan perusahaan serta perekonomian suatu negara.

Sejumlah penelitian telah diterbitkan dalam beberapa waktu terakhir dan terus dilakukan dalam rangka menemukan model prediksi yang optimal untuk harga minyak mentah. Sebagian besar peramalan telah menggunakan teknik analisis deret waktu seperti model ARMA, model GARCH serta model regresi berganda. Beberapa tahun terakhir, sebagian besar teknik peramalan harga minyak mentah berdasarkan pada *Artificial Intelligence* (AI), termasuk Jaringan Syaraf Tiruan (JST), logika fuzzy, dan hibridisasi JST. Namun, kebanyakan dari teknik tersebut memiliki kekurangan tersendiri. Misalnya, JST yang membutuhkan jumlah data yang banyak. Kita tidak dapat melakukan peramalan jika data kurang dari 10.000 data. Beberapa peneliti menggunakan sistem fuzzy guna mengembangkan suatu model untuk meramalkan perilaku harga minyak mentah. Untuk membangun suatu sistem fuzzy dibutuhkan beberapa latar belakang pengetahuan yang kuat.

Suatu peristiwa atau kejadian sangat erat kaitannya dengan faktor penyebab kejadiannya dan kejadian sebelumnya. Kejadian atau peristiwa yang berkaitan dengan penyebab kejadiannya dikenal dengan proses stokastik. Jika penyebab kejadian tersebut tidak diamati secara langsung dan membentuk rantai Markov yaitu di mana *state* saat ini hanya tergantung pada *state* sebelumnya dan bebas dari histori yang lalu, maka pasangan kejadian dan penyebabnya dapat dimodelkan dengan *Hidden Markov Model* (HMM).

Hidden Markov Model (HMM) adalah perluasan dari rantai Markov dimana keadaannya tidak dapat diamati secara langsung (tersembunyi), tetapi hanya dapat diobservasi melalui suatu himpunan pengamatan lain. Pada *Hid-*

den Markov Model terdapat tiga permasalahan mendasar yang harus diselesaikan yakni menghitung peluang observasi dengan menggunakan Algoritma *Forward-Backward*, menentukan barisan keadaan tersembunyi dengan menggunakan Algoritma *Viterbi*, dan meramalkan parameter HMM dengan menggunakan Algoritma *Baum-Welch*.

Pada *Hidden Markov Model* (HMM) setiap keadaan tidak dapat diamati secara langsung (tersembunyi). Seperti kasus perubahan harga *Crude Oil (Petroleum)*, keadaan minyak mentah (*Crude Oil*) esok hari tidak dapat diprediksi jika pelaku ekonomi tidak mengetahui keadaan bahan bakar minyak pada saat ini. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan meramalkan peluang kenaikan harga *Crude Oil (Petroleum)* dalam rentang waktu tertentu. Karena penyebab kejadian pergerakan harga bahan bakar minyak tersebut membentuk rantai Markov dan diasumsikan tidak dapat diamati, maka masalah pergerakan harga bahan bakar minyak dapat dimodelkan dengan *Hidden Markov Model* kontinu dengan waktu diskret.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka yang menjadi masalah pada tugas akhir ini adalah bagaimana pengaplikasian *Hidden Markov Model* untuk memprediksi harga *Crude Oil (Petroleum)* pada periode 3 bulan mendatang.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi :

1. Data harga *Crude Oil (Petroleum)* yang digunakan yaitu *Crude Oil (Petroleum)* dengan harga acuan *Dated Brent* dari bulan Maret 2009 sampai bulan Maret 2019.
2. Dalam penelitian ini dibatasi hanya pada proses stokastik waktu diskrit, rantai markov, dan *Hidden Markov Model (HMM)*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan penelitian ini adalah mendapatkan hasil analisis *Hidden Markov Model* dalam memprediksi harga *Crude Oil (Petroleum)* berdasarkan *discrete time markov chain*.

1.5 Sistematika Penulisan

Tulisan ini akan dibagi menjadi 5 bab, yaitu Bab I Pendahuluan, yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II Landasan Teori, yang berisi uraian mengenai teori teori serta definisi yang menjadi dasar perhitungan untuk mengkaji bab pembahasan, diantaranya yaitu peluang bersyarat, teorema bayes, proses stokastik, rantai markov, *hidden markov model*, dan masalah - masalah dasar dalam *hidden markov model*. Bab III Metode Penelitian, yang berisi tentang sumber data dan langkah-langkah pengolahan data. Bab IV Pembahasan, yang berisi tentang pengolahan data yang digunakan. Bab V Penutup, berisikan kesimpulan dan saran