

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Minyak kelapa sawit adalah salah satu energi alternatif utama yang berpotensi menggantikan bahan bakar fosil (Aprina, 2017). Berlandaskan data dari "Badan Pusat Statistik" (BPS), Indonesia menempati posisi sebagai negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia pada tahun 2022. Minyak kelapa sawit adalah salah satu barang ekspor utama yang berasal dari sektor perkebunan di Indonesia, dengan kontribusi sebesar 53,37% di antara sembilan komoditas unggulan. Kondisi ini membuat harga minyak kelapa sawit di pasar global berdampak signifikan terhadap nilai tukar rupiah (Aprina, 2017).

Berdasarkan laporan "Kementerian Perdagangan", Harga Referensi (HR) minyak kelapa sawit pada Januari 2023 tercatat sebesar Rp 14.408.335,50 per metrik ton (MT). Namun, harga tersebut mengalami penurunan sebesar 4,48% menjadi Rp 13.629.305 per MT pada Februari 2023. Di bulan Mei 2023, harga minyak kelapa sawit kembali naik menjadi Rp 14.810.715,50 per MT, meningkat sebesar Rp 353.020 atau 2,45% dari harga referensi bulan April 2023. Pada bulan September 2023, harga kembali turun ke Rp 12.481.600 per MT, mengalami penurunan sebesar Rp 79.852 atau 1,85% dari harga referensi bulan Agustus 2023. Memasuki akhir tahun pada Desember 2023, harga referensi naik menjadi Rp 12.324.670 per MT, bertambah Rp 691.300 atau 5,94% dari periode November

yang tercatat di Rp 11.633.370 per MT. Fluktuasi harga minyak kelapa sawit ini menimbulkan tantangan bagi pengusaha dalam memprediksi pergerakan harga di masa depan.

Menghadapi dinamika harga minyak kelapa sawit di pasar global, diperlukan pendekatan dengan menggunakan metode tertentu untuk meramalkan harga minyak kelapa sawit. Peramalan harga minyak kelapa sawit dapat memberikan informasi penting bagi pengusaha, investor, produsen, serta pemerintah untuk membantu pengambilan keputusan strategis. Namun, proses peramalan ini cukup menantang karena harga minyak kelapa sawit mengalami fluktuasi yang terus-menerus sepanjang waktu (Khalid et al., 2018). Sebagai upaya menghadapi tantangan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan metode simulasi *Monte Carlo* untuk memperkirakan harga minyak kelapa sawit. Metode *Monte Carlo* merupakan teknik yang menggunakan probabilitas dengan data sampel untuk menyelesaikan masalah. Metode ini mempertimbangkan berbagai skenario, termasuk skenario terbaik dan terburuk, sehingga cocok untuk analisis risiko di sektor komoditas (Aulia & Akram Fais, 2024).

Penelitian sebelumnya oleh Lusiana et al. (2018) menggunakan metode *Monte Carlo* untuk memprediksi pergerakan harga saham. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa volatilitas saham sebesar 0,2752 dengan pola pergerakan yang baik, menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar

1,89%. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Monte Carlo* efektif dalam menangani peramalan dengan risiko tinggi dan data yang bersifat acak.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, disarankan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat digunakan dalam peramalan harga minyak kelapa sawit. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian dengan judul **“SIMULASI MONTE CARLO UNTUK MEMPREDIKSI HARGA MINYAK KELAPA SAWIT”**. Dalam penelitian ini, diharapkan simulasi *Monte Carlo* akan menjadi rujukan praktis bagi industri minyak kelapa sawit untuk meramalkan harga dan mengembangkan strategi bisnis yang lebih responsif terhadap fluktuasi pasar. Metode ini memberikan manfaat signifikan, khususnya bagi investor dan pengusaha. Bagi investor, simulasi *Monte Carlo* membantu memperkirakan tren harga di masa depan sehingga keputusan investasi dapat dilakukan dengan lebih cermat dan berbasis data. Sementara itu, bagi pengusaha, hasil prediksi dapat dimanfaatkan untuk merencanakan produksi, menetapkan harga jual, serta menyusun strategi ekspor secara lebih tepat guna. Dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan melalui simulasi, metode ini memungkinkan pelaku industri meminimalkan risiko dan mengambil keputusan yang lebih rasional serta responsif terhadap perubahan pasar global.

1.2 Rumusan Masalah

Dilihat dari uraian pada latar belakang, fokus permasalahan dalam studi ini adalah bagaimana penerapan metode *Monte Carlo* dapat digunakan untuk memprediksi harga minyak kelapa sawit?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi ini adalah untuk memprediksi harga minyak kelapa sawit melalui penerapan metode *Monte Carlo*.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian lebih terfokus, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi dengan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- a) Penelitian ini menggunakan metode *Monte Carlo* sebagai teknik utama dalam melakukan prediksi.
- b) Penelitian ini memanfaatkan data harga minyak kelapa sawit selama lima tahun terakhir sebagai dasar dalam melakukan prediksi.
- c) Berbasis *website* dan menggunakan penyimpanan database *MySQL*
- d) Pembangkit bilangan acak pada penelitian ini menggunakan metode *Linear Congruential Generator* (LCG).
- e) Nilai *error* yang dipakai adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

1.5 Manfaat Penelitian

Kegunaan yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

- 1) Manfaat teoritis: Penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang prediksi dan menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya.
- 2) Manfaat praktis: Memberikan wawasan yang lebih dalam tentang harga minyak kelapa sawit dan prediksi harga minyak kelapa sawit.

1.6 Daftar Istilah

Daftar istilah berisi penjelasan singkat mengenai istilah utama yang berkaitan dengan penelitian ini untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas dan memudahkan pembaca dalam memahami konteks serta topik yang dibahas. Daftar istilah dapat dilihat pada tabel 1.1.

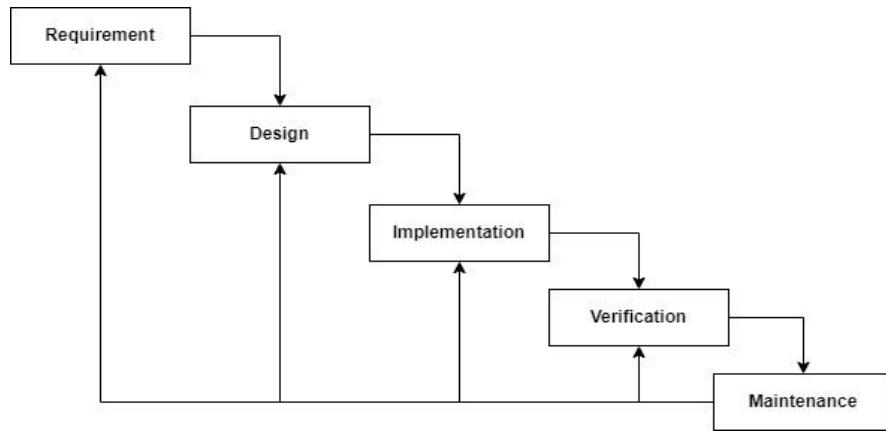
Tabel 1. 1 Daftar Istilah

Istilah	Definisi
CPO	<i>Crude Palm Oil (CPO)</i> , dikenal sebagai minyak kelapa sawit, merupakan jenis minyak nabati yang diekstraksi dari daging buah kelapa sawit.
MT	Metrik ton merupakan satuan massa yang termasuk dalam Sistem Satuan Internasional (SI).
HR	Harga referensi adalah nilai rata-rata

	yang diambil dari harga internasional maupun harga pada bursa komoditas tertentu di tingkat nasional.
MAPE	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung rata-rata tingkat kesalahan dalam bentuk persentase absolut.
LCG	<i>Linear Congruential Generator</i> merupakan sebuah algoritma yang digunakan untuk menghasilkan bilangan acak semu.
<i>Waterfall</i>	Metode <i>waterfall</i> adalah konsep pengembangan yang menekankan pada langkah sistematis

1.7 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah pendekatan ilmiah yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan tujuan serta manfaat tertentu. Penelitian yang menggunakan pendekatan ilmiah Penelitian dengan pendekatan ilmiah berlandaskan pada prinsip-prinsip yang rasional, empiris, serta tersusun secara sistematis. (Aulia & Akram Fais, 2024). Penelitian ini menggunakan metode air terjun. Metode tersebut adalah pendekatan pengembangan kebutuhan sistem yang dilakukan secara berurutan dan terstruktur. Tahapan-tahapan dalam metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Model *Waterfall* (A. A. Wahid, 2020)

Metodologi penelitian menggambarkan langkah-langkah dalam pelaksanaan proses penelitian. Tahapan-tahapan tersebut digambarkan sebagai berikut.

1. Requirement Analysis

Analisis sistem adalah kegiatan menelaah suatu sistem dengan membaginya menjadi beberapa bagian kecil untuk memahami permasalahan, potensi, kendala, serta kebutuhan yang harus dipenuhi. Melalui analisis ini, dapat diusulkan berbagai perbaikan. Tahap ini sangat krusial karena kesalahan yang terjadi di sini dapat berdampak pada kesalahan di tahap-tahap berikutnya. Tahap analisis sebagai berikut :

a) Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk memenuhi pengguna, analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan alat dan komponen yang dibutuhkan agar sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem ini berperan memprediksi harga

minyak kelapa sawit, sehingga dapat memberikan informasi tentang perkiraan harga di masa depan.

b) Analisis Peran Sistem

Analisis peran sistem dilakukan untuk menjamin bahwa informasi yang dihasilkan tepat dan berkualitas. Suatu informasi dianggap memiliki kualitas dan tingkat akurasi yang baik jika sistem mampu menjalankan fungsi-fungsi penting yang dibutuhkan

c) Analisis Peran Pengguna

Analisis peran pengguna dilakukan guna mengenali para pengguna sistem dan memahami fungsi, hak, serta tanggung jawab mereka dalam operasional sistem.

2. *Design* (Desain)

Untuk memastikan sistem dapat mencapai tujuannya, diperlukan tiga komponen utama yang berperan dalam menunjang kinerjanya. Komponen utama sistem meliputi perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan perangkat manusia (*brainware*). Perancangan ini menghasilkan suatu sistem yang dapat menyediakan informasi bernilai guna.

Aliran data dalam sistem akan dijelaskan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD), yang menggambarkan bagaimana data bergerak antarproses. Selain itu, *Flowchart* digunakan untuk menunjukkan urutan proses secara terstruktur, dan desain basis data dilakukan dengan menerapkan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

3. *Implementation* (Implementasi)

Bagian ini adalah kelanjutan dari proses perancangan yang berfokus pada penerjemahan desain sistem ke dalam bahasa pemrograman. Aplikasi dibangun menggunakan *PHP* sebagai bahasa pemrograman utama dengan *MySQL* sebagai basis data, sedangkan *Visual Studio Code* digunakan sebagai lingkungan pengembangan. Pada bagian implementasi, metode *Monte Carlo* dimanfaatkan untuk memprediksi harga minyak kelapa sawit.

4. *Verification* (Pengujian)

Bagian ini merupakan tahap akhir dalam proses pengembangan perangkat lunak di mana seluruh proses perancangan dan implementasi telah diselesaikan. Aplikasi yang telah dibangun siap diuji dan dijalankan. Proses pengujian bertujuan untuk mendeteksi kesalahan atau kekurangan sistem sehingga dapat diperbaiki. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black-Box*.

5. *Maintenance* (Pemeliharaan)

Tahap akhir dalam pengembangan perangkat lunak adalah tahap pemeliharaan, di mana sistem yang telah selesai dibuat akan dipantau dan diperbaiki jika diperlukan. Pemeliharaan ini bertujuan agar kinerja sistem tetap stabil dan optimal sampai dilakukan pembaruan atau pengembangan lanjutan.

1.8 Sistematika Penulisan

Guna menjelaskan secara ringkas isi dan struktur pembahasan, sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, daftar istilah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian penelitian sebelumnya dan landasan teori yang mendukung serta berhubungan dengan topik penelitian..

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metodologi penelitian, definisi sistem, analisis sistem, perancangan sistem, serta perangkat pendukung yang digunakan.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Implementasi sistem, yang didasari oleh hasil analisis dan perancangan pada terdahulu, dibahas pada bab ini.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL

Bab ini membahas mengenai pengujian serta analisis hasil berdasarkan proses yang telah dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah diterapkan.

BAB VI PENUTUP

Kesimpulan yang diperoleh serta beberapa saran untuk penelitian lanjutan disajika dalam bab ini.