

ABSTRAK

PT Perkebunan Nusantara IV Unit Adolina merupakan perusahaan pengolahan kelapa sawit dengan bahan baku utama Tandan Buah Segar (TBS). Tidak adanya sistem perencanaan dan pengendalian menyebabkan penumpukan TBS, sehingga menimbulkan buah restan yang menurunkan mutu dan meningkatkan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) pada CPO (*Crude Palm Oil*). Kondisi ini berdampak pada penurunan kualitas produk serta peningkatan biaya penyimpanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan persediaan optimal TBS menggunakan metode *dynamic programming* guna meminimalkan biaya persediaan.

Pendekatan yang digunakan adalah *dynamic programming* dengan algoritma *Wagner-Whitin* yang mempertimbangkan biaya pembelian, penyimpanan, penanganan, batasan umur simpan maksimal, dan kapasitas penyimpanan. Variabel keputusan dalam penelitian ini adalah jumlah TBS yang dipesan pada setiap periode untuk memilih solusi dengan biaya minimum. *Dynamic programming* merupakan teknik matematika yang memecah masalah menjadi beberapa tahap keputusan dan menyelesaikannya secara bertahap dengan mempertimbangkan kondisi sebelumnya. Penerapan metode ini diharapkan mampu menghasilkan kebijakan pengolahan yang optimal, baik dari sisi teknis maupun ekonomis, dengan meminimalkan total biaya persediaan yang mencakup biaya penyimpanan, penanganan, dan potensi kerugian akibat penurunan mutu.

Berdasarkan hasil perhitungan optimasi dengan metode *dynamic programming* menggunakan algoritma *Wagner-Whitin*, jumlah pemesanan TBS bulan Agustus tahun 2024 yang diperoleh adalah sebesar 2.254.438 kg, dengan total biaya sebesar Rp5.360.108.026,18. Hasil ini menunjukkan adanya penghematan biaya sebesar 0,024% dibandingkan kebijakan sebelumnya, dengan tetap memenuhi kebutuhan produksi CPO. Untuk periode 2 Juni hingga 1 Juli, metode ini menghasilkan total biaya minimal sebesar Rp13.871.155.817,65 dengan total pemesanan TBS sebanyak 5.437.174 kg. Model ini terbukti mampu memberikan hasil yang efisien dan tepat sasaran dalam perencanaan persediaan. Pengelolaan bahan baku menjadi lebih terstruktur, selaras dengan kapasitas produksi dan kendala operasional perusahaan.

Kata kunci: Persediaan, *Dynamic Programming*, Algoritma *Wagner-Whitin*

ABSTRACT

PT Perkebunan Nusantara IV Unit Adolina is a palm oil processing company that uses Fresh Fruit Bunches (FFB) as its main raw material. The absence of a proper planning and control system has led to an accumulation of FFB, resulting in unprocessed fruit that decreases quality and increases the Free Fatty Acid (FFA) content in Crude Palm Oil (CPO). This condition impacts product quality and raises storage costs. The objective of this study is to determine the optimal FFB inventory using the dynamic programming method to minimize inventory costs.

The approach used is dynamic programming with the Wagner-Whitin algorithm, which considers purchasing costs, storage costs, handling costs, maximum storage life constraints, and storage capacity. The decision variable in this study is the quantity of FFB ordered in each period to obtain a minimum-cost solution. Dynamic programming is a mathematical technique that breaks down a problem into several decision stages and solves it step by step while considering previous conditions. The implementation of this method is expected to produce an optimal processing policy from both technical and economic perspectives by minimizing total inventory costs, including storage, handling, and potential losses due to quality degradation.

Based on optimization calculations using the dynamic programming method with the Wagner-Whitin algorithm, the quantity of FFB to be ordered in August 2024 is 2,254,438 kg, with a total cost of IDR 5,360,108,026.18. These results show cost savings of 0.024% compared to the previous policy, while still meeting CPO production requirements. For the period from June 2 to July 1, this method resulted in a minimum total cost of IDR 13,871,155,817.65 with a total FFB order quantity of 5,437,174 kg. This model has proven to provide efficient and targeted results in inventory planning. Raw material management becomes more structured and aligned with production capacity and the company's operational constraints.

Keywords : Inventory, Dynamic Programming, Wagner Whitin Algorithm