

ABSTRAK

Persediaan bahan baku merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kelancaran proses produksi pada perusahaan manufaktur. PT Sinar Semesta sebagai perusahaan pengecoran logam menggunakan bahan baku skrap MS Low Mn sebagai material utama dalam proses peleburan. Sistem pengendalian persediaan yang diterapkan perusahaan masih menggunakan metode pemesanan rutin setiap bulan berdasarkan data historis dan estimasi kebutuhan. Namun, pendekatan tersebut belum mampu mengantisipasi fluktuasi permintaan yang terjadi sehingga perusahaan mengalami kondisi kekurangan persediaan (*stockout*) sebanyak enam kali dalam periode satu tahun. Kondisi ini menyebabkan terganggunya proses produksi dan berpotensi menimbulkan keterlambatan pemenuhan permintaan pelanggan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengendalian persediaan yang mampu menentukan ukuran lot dan periode pemesanan secara optimal guna meminimalkan total biaya persediaan sekaligus menjaga ketersediaan bahan baku.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ukuran lot pemesanan yang optimal, menentukan periode pemesanan yang paling ekonomis, serta membandingkan total biaya persediaan antara metode yang digunakan perusahaan dengan metode Wagner-Whitin. Data yang digunakan merupakan data *demand* aktual bahan baku skrap MS Low Mn selama 12 periode pada tahun 2024. Tahapan penelitian dilakukan melalui pengumpulan data kebutuhan bahan baku, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan, kemudian dilanjutkan dengan pembentukan matriks biaya Wagner-Whitin. Selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan pendekatan *dynamic programming* untuk mengevaluasi seluruh kemungkinan kombinasi pemesanan pada setiap periode sehingga diperoleh solusi global dengan total biaya minimum. Metode ini dipilih karena mampu menangani pola permintaan yang bersifat dinamis dan berfluktuasi antar periode.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan pemesanan yang optimal diperoleh dengan melakukan pemesanan sebanyak dua kali dalam satu tahun, yaitu pada periode Januari dan Juli. Jumlah pemesanan yang direkomendasikan masing-masing sebesar 37 ton untuk memenuhi kebutuhan Januari–Juni dan 53 ton untuk memenuhi kebutuhan Juli–Desember. Kebijakan tersebut menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp214.000 yang terdiri atas biaya pemesanan sebesar Rp100.000 dan biaya penyimpanan sebesar Rp114.000. Selain menghasilkan solusi optimal, penelitian ini juga memberikan beberapa alternatif kebijakan pemesanan yang dapat dipertimbangkan sesuai kondisi operasional perusahaan. Dibandingkan dengan metode yang selama ini digunakan perusahaan, penerapan metode Wagner-Whitin mampu menghasilkan penghematan biaya persediaan sebesar Rp386.000. Dengan demikian, metode Wagner-Whitin terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pengendalian persediaan serta dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan pemesanan bahan baku pada PT Sinar Semesta.

Kata kunci: pengendalian persediaan, Wagner-Whitin, peramalan, *dynamic programming*, *lot sizing*.

Determination of Raw Material Ordering Lot Size for MS Low Mn Scrap to Minimize Ordering Costs Using the Wagner–Whitin Algorithm

ABSTRACT

Inventory control is a critical aspect of manufacturing operations because it directly affects production continuity and cost efficiency. PT Sinar Semesta, a metal casting company, utilizes MS Low Mn scrap as one of its primary raw materials in the melting process. The company currently applies a routine monthly ordering policy based on historical consumption data and managerial estimates. However, this approach has not been able to effectively accommodate fluctuations in material demand, resulting in several stockout incidents throughout the year. These shortages disrupt production activities and may lead to delays in fulfilling customer orders. Therefore, an appropriate inventory control method is required to determine the optimal order quantity and replenishment schedule in order to minimize total inventory costs while ensuring the availability of raw materials.

This study aims to determine the optimal lot size, identify the most economical ordering periods, and compare the inventory costs generated by the company's existing policy with those obtained using the Wagner-Whitin algorithm. The research utilized actual demand data for MS Low Mn scrap over a 12-month planning horizon. The research procedure involved collecting data on material demand, ordering costs, and holding costs, followed by the construction of the Wagner-Whitin cost matrix. Dynamic programming was then employed to evaluate all possible ordering combinations across the planning horizon and identify the global minimum-cost solution. The Wagner-Whitin algorithm was selected because of its capability to handle dynamic and fluctuating demand patterns while providing an optimal inventory policy.

The results indicate that the optimal inventory policy consists of two orders within the planning horizon, namely in January and July. The recommended order quantities are 37 tons to satisfy demand from January to June and 53 tons to satisfy demand from July to December. This policy generates a total inventory cost of Rp214,000, consisting of Rp100,000 in ordering costs and Rp114,000 in holding costs. In addition to providing an optimal solution, the study also offers several alternative ordering policies that may be considered according to the company's operational conditions. Compared with the inventory policy currently implemented by PT Sinar Semesta, the Wagner-Whitin algorithm produces a cost saving of Rp386,000. Therefore, the Wagner-Whitin method is proven to be effective in improving inventory control efficiency and can be used as a decision-support tool for raw material replenishment planning at PT Sinar Semesta.

Keywords: inventory control, Wagner-Whitin, forecasting, dynamic programming, lot sizing.