

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

Pemotongan bahan baku dalam proses produksi merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan. Setiap industri melakukan pemotongan bahan baku dalam proses produksi setiap produknya. Pada umumnya, pemotongan bahan baku dilakukan dengan menyesuaikan ukuran sesuai kebutuhan produksi atau permintaan konsumen. Bahan baku yang dipotong akan menghasilkan sisa yang tidak terpakai. Apabila sisa dari pemotongan bahan baku cukup banyak, maka industri akan mengalami kerugian dan pemborosan bahan baku. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimisasi untuk meminimumkan sisa pemotongan bahan baku.

Cutting Stock Problem (CSP) merupakan permasalahan pemotongan bahan baku dengan tujuan untuk meminimumkan sisa pemotongan atau yang disebut *trim loss* namun tetap memenuhi permintaan. Penyusunan pola pemotongan yang kurang tepat mengakibatkan ketidakefisienan penggunaan bahan baku (Octarina dkk., 2016). CSP terdiri dari tiga jenis yang dibedakan berdasarkan dimensi pemotongan, yaitu CSP satu dimensi (CSP 1D), CSP dua dimensi (CSP 2D), dan CSP tiga dimensi (CSP 3D). CSP 1D merupakan CSP yang hanya memperhatikan satu sisi saja, yaitu sisi panjang saja atau sisi lebar saja. CSP 2D merupakan CSP yang memperhatikan ukuran panjang dan lebar. CSP 3D merupakan CSP yang memperhatikan ukuran panjang, lebar, dan tinggi, serta objek yang dipotong memiliki volume.

Terdapat penelitian-penelitian terdahulu yang mengkaji masalah CSP. Suliman (2001) menyelesaikan CSP 1D menggunakan metode *Pattern Generation* untuk menentukan pola pemotongan aluminium. Atika dkk. (2022) melakukan penelitian tentang CSP 3D menggunakan metode *Pattern Generation* untuk menentukan pola pemotongan balok kayu. Djakaria dkk. (2021) menggunakan *Integer Linear Programming* untuk optimasi *trim loss* CSP pada industri meubel.

Nadiani (2024) mengerjakan CSP 1D pada pemotongan baja menggunakan algoritma *Pattern Generation* dengan pendekatan model *Integer Linear Programming*. *Integer Linear Programming* (ILP) merupakan salah satu bentuk lain dari *Linear Programming* (LP) yang timbul karena pada variabel keputusannya tidak semua berupa bilangan pecahan (Djakaria dkk., 2021). Menurut Irsyad dkk. (2020), terdapat tiga komponen dasar pada model LP, yaitu fungsi tujuan yang akan dioptimalkan, fungsi kendala yang perlu dipenuhi, dan variabel keputusan yang akan ditentukan.

Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, penelitian ini akan menyelesaikan *Cutting Stock Problem* 3D pada penentuan pola pemotongan suatu bahan baku berupa busa berbentuk balok menggunakan algoritma *Pattern Generation* dan model *Integer Linear Programming* yang diselesaikan dengan metode simpleks dan dilanjutkan dengan metode *Branch and Bound* apabila solusi yang dihasilkan belum *integer*. Data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah data dari salah satu pabrik busa di Kabupaten Ciamis. Pemotongan balok busa menjadi ukuran-ukuran yang lebih kecil akan menghasilkan sisa pemotongan. Sisa pemotongan tersebut dapat didaur ulang untuk diproduksi menjadi busa daur ulang yang disebut busa *rebounded*. Namun, minat konsumen terhadap produk busa *rebounded* masih kurang. Oleh karena itu, sisa pemotongan busa tidak pasti selalu didaur ulang, yang pada akhirnya tidak terpakai dan hanya disimpan di gudang. Metode *Pattern Generation* dipilih menjadi metode untuk menyelesaikan CSP 3D karena metode ini memiliki kelebihan yaitu prosedur yang sederhana dan dapat menghasilkan pola pemotongan yang optimal dengan sisa pemotongan seminimal mungkin, serta bisa diterapkan untuk CSP 2D dan CSP 3D (Suliman, 2001). Algoritma *Pattern Generation* dirancang untuk menemukan pola pemotongan dan meminimumkan sisa pemotongan yang tidak layak. Atika dkk. (2022) melakukan modifikasi algoritma *Pattern Generation* yang telah digunakan pada CSP 1D dan CSP 2D untuk CSP 3D. Selain itu, menurut Nadiani (2024) algoritma *Pattern Generation* dapat mempermudah pencarian semua pola pemotongan. Model *Integer Linear Programming* digunakan untuk mencari solusi optimal dengan menggunakan metode *Branch and Bound*. Metode *Branch and Bound* merupakan

pengembangan dari *linear programming* yang menghasilkan variabel keputusan berupa *integer* (Putri dkk, 2024). Angeline dkk. (2014) menyebutkan bahwa metode ini sering digunakan pada penyelesaian suatu masalah *integer programming* karena memperoleh hasil penyelesaian yang lebih baik. Penerapan algoritma *Branch and Bound* merupakan salah satu cara yang efektif untuk penyelesaian masalah *integer programming* dan menjadi standar dalam pemrograman komputer untuk *Integer Linear Programming* (Aritonang dalam Safitri dkk., 2020).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana model matematika menggunakan model *Integer Linear Programming* untuk menyelesaikan *Cutting Stock Problem* 3D agar menghasilkan sisa pemotongan yang minimum?
2. Bagaimana penyelesaian *Cutting Stock Problem* 3D dengan menggunakan algoritma *Pattern Generation* dan model *Integer Linear Programming* pada kasus pemotongan balok busa?

1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut.

1. Bahan baku yang berbentuk balok akan dipotong menjadi balok-balok berukuran lebih kecil.
2. Bahan baku hanya memiliki satu ukuran.
3. Tidak dilakukan rotasi atau perputaran pada *item*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan model matematika untuk menyelesaikan *Cutting Stock Problem* 3D agar menghasilkan sisa pemotongan yang minimum.

2. Menyelesaikan *Cutting Stock Problem* 3D dengan menggunakan algoritma *Pattern Generation* dan model *Integer Linear Programming* pada kasus pemotongan balok busa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi penulis, menambah pengetahuan dan wawasan tentang *Cutting Stock Problem* 3D dengan algoritma *Pattern Generation* dan model *Integer Linear Programming*.
2. Bagi pembaca, sebagai referensi untuk penelitian tentang *Cutting Stock Problem* 3D.
3. Bagi industri, hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk referensi penentuan pola pemotongan bahan baku agar meminimumkan sisa pemotongan.