

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu Negara yang mempunyai wilayah hutan yang cukup luas dan merupakan negara terpenting penghasil berbagai kayu bulat tropis, kayu gergajian, kayu lapis dan hasil kayu lainnya. Hasil produksi hutan Indonesia mempunyai keunggulan komperatif (*comparative advantage*) jika dibandingkan dengan negara-negara lain dan sebagian dari produksi hasil hutan diekspor ke negara lain. Selain itu produk kayu juga merupakan penghasil devisa utama dari sektor non migas. Kayu merupakan salah satu hasil hutan yang dalam proses pembaharuannya membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga perlu pengelolaan yang baik, yaitu dengan memperhatikan sistem tebang pilih serta menindak para penebang liar, agar pemenuhan kayu dalam proses pembangunan, baik bagi perumahan dan infrastruktur lain tidak terhambat. Perusahaan kayu biasanya mengkonversikan kayu bulat menjadi kayu berbentuk balok, maupun papan atau bentuk-bentuk yang sesuai dengan tujuan penggunaannya. Selanjutnya kayu-kayu yang telah berbentuk balok, maupun papan diolah kembali menjadi ukuran-ukuran tertentu sesuai dengan pesanan dari para pemilik usaha dagang kayu (Supriyono,2014).

Salah satu permasalahan optimasi pemrograman linier bilangan bulat yang banyak muncul dalam bidang perindustrian seperti industri kayu adalah permasalahan *Cutting Stock* Satu Dimensi (*1D-CSP*). Persoalan pemotongan stok satu dimensi merupakan persoalan dimana pola pemotongan yang digunakan hanya menggunakan satu macam pemotongan, yaitu panjang atau lebar. Dalam perindustrian kayu bahan-bahan yang biasa sering diproduksi dalam bentuk gelondongan yang panjang, misalnya disesuaikan dengan panjang truk pengangkut. Untuk selanjutnya, tidak selalu produk yang masih dalam bentuk gelondongan itu akan langsung dipakai, tetapi akan dipotong sesuai dengan permintaan konsumen. Panjang potongan yang diminta akan berbeda dengan banyaknya hasil potongan yang berbeda. Untuk mengurangi jumlah gelondongan yang terpakai, maka

perusahaan harus bias mengkombinasikan panjang potongan untuk satu gelondongan yang akan dipakai. Sangat penting untuk mengetahui kombinasi ukuran potongan yang dikehendaki, dan selayaknya perusahaan mencari pola ukuran pemotongan yang optimal yang bias meminimumkan sisa potongan dan banyaknya gelondongan yang terpakai (Sitohang,2009).

PT. Bukit Intan Abadi Medan merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri kayu balok di Indonesia. PT. Bukit Intan Abadi Medan sendiri memiliki konsumen dengan permintaan yang berbeda di setiap kota di Wilayah Sumatera Utara. Dalam memenuhi permintaan panjang gelondong kayu konsumen di berbagai tempat dan di banyak kota di wilayah Sumatera Utara, perlu adanya suatu sistem yang mampu meminimalisasikan stok pemotongan sehingga akan didapatkan keuntungan yang paling maksimal. Permasalahan seperti ini merupakan permasalahan *cutting stock* dan akan diselesaikan dengan menggunakan teknik pembangkit kolom.

Program linier adalah suatu metode yang dapat digunakan dalam mencari solusi persoalan optimasi dengan merencanakan langkah-langkah yang perlu diambil dengan tujuan memperoleh hasil yang optimal, yaitu hasil yang mencapai tujuan terbaik diantara seluruh hasil yang mungkin. Banyak persoalan yang penyelesaiannya menggunakan program linier, diantaranya persoalan transportasi, persoalan penugasan, program dinamis serta program bilangan bulat. Program linier adalah model yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pengalokasian sumber daya yang terbatas secara optimal. Namun, solusi yang dihasilkan sering kali tidak berupa bilangan bulat, sedangkan beberapa permasalahan membutuhkan hasil berupa bilangan bulat. Program linier bilangan bulat adalah program linier yang menghasilkan solusi berupa bilangan bulat murni dan campuran. Model Program linier bilangan bulat dapat diselesaikan dengan metode *branch and bound*. Dalam mencari penyelesaian persoalan program linier, metode yang sering digunakan yaitu metode simpleks dan metode simplek sdirevisi (Saptadi,2012).

J.Watson (2013) dalam penelitiannya yang berjudul *multistage cutting stock problem softwo and more dimensions* yang dapat menentukan optimasi alter-natif kombinasi pemotongan dan menerapkan suatu dasar matematis untuk masalah *Cutting Stock*. Hartono (2014) dalam penelitiannya mengenai *Integer*

programming dengan pendekatan metode *Branch and Bound* untuk optimasi sisa material besi pada plat lantai. Permanasari (2006) dalam penelitiannya mengenai Optimasi *cutting stock* pada industry pemotongan kertas dengan menggunakan metode integer linear programming, model yang dibuat berdasarkan 2 fungsi tujuan yaitu minimasi sisa pemotongan untuk model I dan maksimasi keuntungan dalam bentuk bobot keuntungan untuk model II, hanya saja model ini lebih mengacu pada persoalan dua dimensi. Terdapat teknik lain untuk menyelesaikan persoalan pemotongannya itu teknik pembangkit kolom (*Column Generation Technique*). Salah satu aplikasi dari tehnik ini yaitu untuk menyelesaikan persoalan pemotongan stok satu dimensi atau persoalan *Cutting Stock* Satu Dimensi (*1D-CSP*).

Langkah pertama dalam menyelesaikan persoalan optimasi pemotongan yaitu menentukan pola pemotongan yang mungkin kemudian menentukan kombinasi-kombinasi pola pemotongan yang layak. Meskipun menentukan semua pola yang mungkin tidak begitu sulit, namun menentukan kombinasi yang layak merupakan pekerjaan yang berat. Disinilah model program linier memainkan peranan dan teknik pendekatan yang sistematis diperlukan. Langkah selanjutnya yaitu persoalan dibentuk kedalam bentuk program linier baku, bentuk ini kemudian diselesaikan dengan teknik pembangkit kolom. Teknik pembangkit kolom digunakan untuk mengefisiensi metode simpleks yang direvisi pada variabel non basis. Sehingga langkah-langkah pengerjaannya banyak mengacu kepada metode simpleks direvisi, mulai dari perhitungan B^{-1} (matriks yang diperoleh dari koefisien variabel-variabel *slack* untuk baris ke- i , $i = 1, 2, \dots, m$ dari table akhir simpleks), harga akhir (*price out*), penggunaan test rasio untuk menentukan variabel basis, sampai diperoleh penyelesaian optimal. Perhitungan harga akhir $Z_j - C_j$ pada teknik pembangkit kolom, variabel non basis yang akan masuk menjadi variabel basis. Perhitungan harga akhir untuk tiap-tiap variabel non basis menjadi variabel basis dalam skala besar pemotongan balok kayu dengan menggunakan metode simpleks direvisi adalah suatu pekerjaan yang tidak efektif dan juga tidak efisien. Untuk mengatasi hal ini maka teknik pembangkit kolom dapat digunakan untuk mencari penyelesaiannya. Ide dasar dari teknik pembangkit kolom adalah untuk mengefisiensi suatu kolom dengan harga akhir yang efisien

(positif dalam persoalan minimum) (Gilmore dan Gomori, 1961).

Dalam optimasi pemotongan balok kayu, yang diinginkan adalah sisa pemotongan dan produksi surplus seminimum mungkin. Untuk mendapatkan hasil ini dilakukan dengan mengkombinasi pola-pola pemotongan berdasarkan panjang pesanan yang diinginkan dengan menerapkan teknik pembangkit kolom. Pola-pola yang paling baik diantara pola-pola yang mungkin dapat diperoleh dengan menggunakan teknik pembangkit kolom. Penyelesaian persoalan program linier dapat diselesaikan dengan cara menghitung secara manual maupun dengan menggunakan bantuan aplikasi LINDO. Jika dalam persoalan program linier telah melibatkan banyak variabel dan kendala (pembatas), maka menyelesaikannya dengan cara manual tentunya akan memerlukan waktu yang lama. Maka disinilah peran aplikasi LINDO untuk menyelesaikannya secara cepat (Haessler, 1992).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk menganalisis lebih lanjut mengenai *OPTIMASI CUTTING STOCK SATU DIMENSI PADA INDUSTRI PEMOTONGAN BALOK KAYU DENGAN MENGGUNAKAN METODE COLUMN GENERATION TECHNIQUE*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan pola awal dan kombinasi pola paling layak pada pemotongan balok kayu dengan pola pemotongan satu dimensi?
2. Bagaimana pemotongan yang optimal dengan menggunakan teknik pembangkit kolom untuk mengurangi sisa pemotongan balok kayu yang terpakai di PT. Bukit Intan Abadi Medan?
3. Bagaimana cara mencari solusi optimal pemotongan balok kayu dengan menggunakan teknik pembangkit kolom dengan bantuan aplikasi LINDO?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan adalah balok kayu dengan ukuran panjang 250cm, lebar 12 cm dan tinggi 3,5cm.
2. Pola pemotongan balok kayu berdasarkan panjang balok.
3. Menggunakan data sekunder yang sudah ada di PT.Bukit Intan Abadi, data yang akan dianalisis yaitu data pesanan konsumen di bulan Juni 2016.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menentukan pola awal dan kombinasi pola paling layak pada pemotongan balok kayu dengan pola pemotongan satu dimensi.
2. Untuk mengetahui pemotongan yang optimal dengan menggunakan teknik pembangkit kolom agar dapat mengurangi sisa pemotongan balok kayu yang terpakai di PT. Bukit Intan Abadi Medan.
3. Untuk mendapatkan solusi optimal pemotongan balok kayu menggunakan teknik pembangkit kolom dengan bantuan aplikasi LINDO.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut : bagi perusahaan berdasarkan metode *Column Generation Technique* ini yaitu diharapkan dapat menerapkan teknik pembangkit kolom dalam menyelesaikan persoalan pemotongan balok kayu di PT. Bukit Intan Abadi. Dan bagi pembaca berdasarkan metode *Column Generation Technique* ini yaitu diharapkan dapat lebih memahami serta memperluas wawasan mengenai teknik pembangkit kolom yang bertujuan untuk mendapatkan pola pemotongan yang optimal yang akan mengurangi sisa pemotongan.