

PEMODELAN OPTIMALISASI PRODUKSI UNTUK MEMAKSIMALKAN KEUNTUNGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE PEMROGRAMAN LINIER

Tantri Windarti
Program Studi Sistem Informasi
STMIK Surabaya
Jl. Raya Kedung Baruk 98, Surabaya 60298
tantri@stikom.edu

ABSTRAK

PT. X merupakan perusahaan yang memproduksi besi beton dengan berbagai macam ukuran diameter, mulai diameter 6 mm sampai dengan 32 mm. Dalam memenuhi permintaan produk yang cukup bervariasi membuat perusahaan kesulitan dalam merencanakan produksi untuk menghasilkan keuntungan yang paling maksimal pada periode 1 minggu. Se jauh ini PT. X hanya menentukan jumlah pembuatan produk secara coba-coba dalam memenuhi permintaan, sehingga tidak bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal. Untuk membantu memecahkan masalah tersebut digunakan metode pemrograman linier, yaitu suatu cara perencanaan aktivitas yang menggunakan model matematis untuk melakukan perhitungan optimasi produksi dengan tujuan menghasilkan keuntungan maksimal. Dengan metode ini maka diharapkan PT. X dapat menyusun rencana produksi yang lebih optimal dengan memperhatikan keterbatasan sumber daya yang ada. Hasil dari penerapan metode yang digunakan terlihat bahwa dengan menggunakan metode pemrograman linier perusahaan bisa memproduksi besi beton untuk semua diameter sesuai dengan permintaan, sehingga perusahaan selama seminggu memperoleh keuntungan maksimal 23,14% lebih besar dari keuntungan yang diperoleh sebelumnya.

Kata Kunci : Pemodelan, Pemaksimalan Keuntungan, Pemrograman Linier.

I. PENDAHULUAN

Setiap perusahaan bertujuan untuk mencari keuntungan yang maksimal dalam menjalankan kegiatan perusahaan. Terlebih pada era globalisasi saat ini, setiap organisasi dituntut senantiasa memanfaatkan sumber daya yang dimiliki seoptimal mungkin. Namun kenyataannya, perusahaan mengalami banyak hambatan dalam pencapaian tujuan, sehingga perusahaan tersebut mengerahkan berbagai usaha untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapinya. Persoalan umum yang dihadapi oleh perusahaan adalah bagaimana mengkombinasikan faktor-faktor produksi atau sumber daya yang dimiliki secara bersama dengan tepat agar diperoleh keuntungan maksimal dengan biaya yang minimal.

Dalam dunia industri, perbandingan antara biaya produksi dengan harga jual sangat mempengaruhi daya saing di pasar. Biaya produksi sangat ditentukan oleh efisiensi dan perhitungan perbandingan input terhadap output dalam proses produksi. Efisiensi merupakan tindakan memaksimalkan hasil dengan menggunakan modal (tenaga kerja, material dan alat) yang minimal^[1]. Efisiensi juga dapat diartikan sebagai upaya penggunaan input yang sekecil-kecilnya untuk mendapatkan produksi yang sebesar-besarnya^[2]. Dengan demikian, pihak manajemen dapat mengkombinasikan faktor-faktor produksi dengan teknik pengelolaan tertentu sehingga dapat menghasilkan suatu produk secara efektif dan efisien dalam jumlah, kualitas, waktu maupun biaya produksinya.

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang pengecoran besi. Bahan baku utamanya adalah *iron scrap* yang dijadikan *steel billet* (besi batangan) sebagai bahan setengah jadi. Produk yang dihasilkan adalah besi beton dengan berbagai macam diameter, yaitu mulai diameter 6 mm sampai 32 mm. Diameter yang sangat bervariasi tersebut mengakibatkan harga jual yang berbeda, sehingga keuntungan yang diperoleh juga berbeda.

Dalam memenuhi permintaan produk yang cukup bervariasi, PT. X telah menetapkan kebijakan bahwa permintaan yang dikerjakan adalah permintaan yang dikumpulkan 1 minggu sebelumnya. Sehingga perusahaan tersebut kesulitan dalam merencanakan produksi untuk menghasilkan keuntungan yang paling maksimal pada periode 1 minggu. Se jauh ini PT. X hanya menentukan jumlah produksi secara coba-coba sehingga tidak bisa menghasilkan keuntungan yang maksimal.

Setiap perusahaan umumnya ingin memperoleh keuntungan maksimal dengan mengoptimalkan keterbatasan sumber daya yang ada^[3]. Hal itu dapat diselesaikan menggunakan metode pemrograman linier^[4]. Metode tersebut terbukti dapat mengoptimalkan tujuan produksi yang ingin dicapai berdasarkan batasan-batasan sumber daya yang ada^[5]. Hal tersebut dipertegas oleh ilmuwan lain yang menyatakan bahwa bila perusahaan menghasilkan produk yang bervariasi, maka metode perencanaan untuk memproduksi barang agar memperoleh keuntungan yang maksimal dapat diperoleh dengan pemrograman linier^[6]. Dengan demikian, metode pemrograman linier adalah suatu metode yang digunakan oleh perusahaan dalam memproduksi barang lebih dari satu variasi dengan sumber daya yang terbatas.

Selama ini penentuan perencanaan produksi PT. X belum pernah ditentukan dengan metode pemrograman linier. Karena itu, untuk mengoptimalkan rencana produksi selama 1 minggu di PT. X digunakan model matematis seperti pemrograman linier. Dengan menggunakan metode pemrograman linier yang dibantu *software Lingo*, maka diharapkan PT. X dapat menyusun rencana produksi yang lebih optimal.

II. LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

Penelitian mengenai pemrograman linier telah dilakukan sebelumnya melalui penelitian:

1. Andrie (2012). Dalam penelitian ini, pemrograman linier digunakan untuk memperoleh keuntungan maksimal dengan menentukan kombinasi jumlah produk yang tepat pada CV. Makmur Berseri. Perusahaan ini merupakan pabrik industri kayu yang mengolah bahan baku kayu menjadi barang jadi berupa berbagai macam mebel atau perabotan rumah. Dalam proses produksi, perusahaan mengalami kesulitan untuk menentukan jumlah produksi yang optimal sesuai dengan ketersediaan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan, seperti bahan baku dan jam kerja tenaga kerja. Selain itu, adanya fluktuasi permintaan masing-masing jenis produk tiap bulannya turut menjadi penyebab sulitnya perusahaan dalam menentukan jumlah produksi yang optimal. Dengan menggunakan pemrograman linier diperoleh jumlah produksi masing-masing produk yang optimal, yaitu kursi baso = 1.124 buah, kursi lipat = 1.073 buah, rak dispenser = 1.245 buah, rak TV = 729 buah dan ranjang tunggal = 448 buah. Keuntungan maksimal yang diperoleh perusahaan berdasarkan kombinasi produk tersebut sebesar Rp. 176.332.569,-^[7].
2. Pratama (2012). Dalam penelitian ini, pemrograman linier digunakan untuk menghasilkan kombinasi beberapa produk berdasarkan keterbatasan sumber daya pada industri sambal sehingga diperoleh keuntungan yang maksimal. Semua jenis produk perusahaan ini menggunakan bahan baku yang sama dalam proses produksinya. Industri sambal ini belum menerapkan penggunaan sumber daya yang optimal. Hal itu dapat dilihat dari sering terjadinya penumpukan hasil produksi di gudang penyimpanan. Selain itu, adanya ketidakmampuan industri sambal dalam menentukan jumlah produksi yang optimal. Sehingga mengakibatkan industri sambal mengalami kekurangan dan kelebihan produksi yang dapat menyebabkan keuntungan yang diperoleh tidak maksimal. Dengan menggunakan pemrograman linier, industri sambal memperoleh keuntungan maksimal sebesar Rp. 234.347.800,- dengan kombinasi produk sambal yang harus diproduksi sebanyak 45.835 unit *sachet*, produk botol kecil 140 ml sebanyak 54.675 unit, produk botol sedang 320 ml sebanyak 59.418 unit,

produk botol besar 600 ml sebanyak 7.684 unit, produk jerigen 5 kg sebanyak 603 unit, dan produk botol sedang seafood 320 ml sebanyak 5.791 unit. Setelah dilakukan optimasi menggunakan pemrograman linier, peningkatan persentase keuntungan yang diperoleh perusahaan ini sebesar 12,34% setiap tahunnya, dimana sebelumnya hanya diperoleh rata-rata sebesar 7%, sehingga selisih peningkatan keuntungan yang diperoleh mencapai 5,34%^[3].

B. Pemrograman Linier

Pemrograman linier merupakan proses optimasi dengan menggunakan model keputusan yang dapat diformulasikan secara matematis dan timbul karena adanya keterbatasan dalam mengalokasikan sumber daya. Semua persoalan pemrograman linier mempunyai empat sifat umum sebagai berikut^[8]:

1. Persoalan pemrograman linier bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan pada umumnya berupa laba atau biaya sebagai hasil yang optimal. Sifat umum ini disebut sebagai fungsi utama (*objective function*) dari suatu pemrograman linier.
2. Adanya kendala atau batasan (*constraints*) yang membatasi tingkat sampai dimana sasaran dapat dicapai. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu kuantitas fungsi tujuan bergantung kepada sumber daya yang jumlahnya terbatas.
3. Harus ada alternatif tindakan yang dapat diambil. Hal ini berarti jika tidak ada alternatif yang dapat diambil, maka pemrograman linier tidak diperlukan.
4. Tujuan dan batasan dalam permasalahan pemrograman linier harus dinyatakan dalam hubungan dengan pertidaksamaan atau persamaan linear.

Langkah-langkah untuk membuat model pemrograman linier adalah sebagai berikut^[9]:

1. Menentukan variabel-variabel dari persoalan, misalnya x_1 , x_2 dan seterusnya.
2. Menentukan tujuan (maksimasi atau minimasi) yang harus dicapai untuk menentukan pemecahan optimum dari semua nilai yang layak dari variabel tersebut.

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j X_j$$

3. Menentukan batasan-batasan yang harus dikenakan untuk memenuhi batasan sistem yang dimodelkan.

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq (\geq; =) b_i, \quad (i=1, 2, \dots, m)$$

$$X_j \geq 0, \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

dimana:

Z : nilai fungsi tujuan

X_j : banyaknya kegiatan j ($j = 1, 2, \dots, n$)

c_j : sumber per-unit kegiatan, untuk masalah memaksimalkan c_j menunjukkan keuntungan per-unit perkegiatan, sedangkan untuk kasus meminimalkan c_j menunjukkan biaya per-unit perkegiatan.

b_i : besarnya sumber daya i ($i = 1, 2, \dots, m$)

a_{ij} : banyaknya sumber daya i yang dipakai sumber daya j .

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

1. Studi Lapangan

Yaitu suatu pengumpulan data dengan melakukan suatu penelitian secara langsung pada perusahaan, adapun cara yang dilakukan yaitu melalui pengamatan, wawancara dan dokumen perusahaan. Sedangkan data yang diperlukan untuk penelitian ini

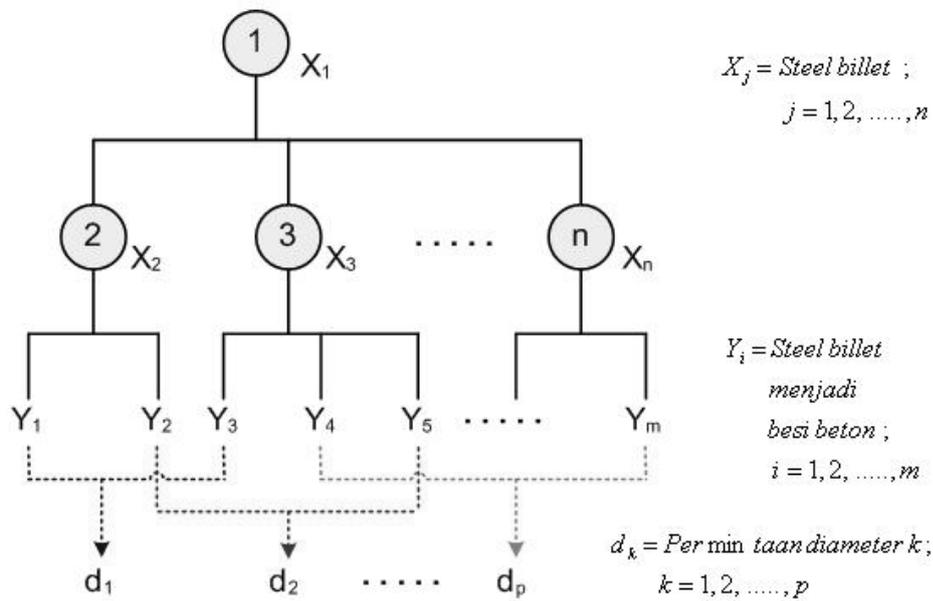
adalah harga jual besi beton, biaya pembuatan *steel billet*, biaya energi, biaya kelebihan dan kekurangan produk, biaya penggantian *roll*, dan permintaan perminggu.

2. Studi Pustaka

Peneliti memperoleh referensi yang dibutuhkan dengan cara membaca buku-buku dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan topik dan masalah yang dihadapi untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini. Selain itu juga sebagai data penunjang kelengkapan informasi yang digunakan untuk melengkapi landasan teori.

B. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan literatur yang digunakan dengan asumsi-asumsi yang telah ditetapkan serta dilakukan dengan bantuan *software Lingo*. Sebelum melakukan pengolahan data lebih lanjut, berikut ini adalah gambaran secara umum tentang alur *steel billet* yang diproses menjadi besi beton.



Gambar 1. Alur Umum *Steel Billet* yang diproses menjadi Besi Beton

Langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Variabel Keputusan

Variabel keputusan, merupakan variabel persoalan yang akan mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Pada penelitian ini variabel keputusannya adalah: Y_i : jumlah *steel billet* yang diproses menjadi produk jadi (besi beton) dengan diameter k (*steel billet*/minggu).

2. Fungsi Tujuan

Model matematis untuk merumuskan masalah proses produksi *steel billet* di PT. X guna mendapatkan keuntungan maksimal dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^m \mu_i Y_i - \sum_{k=1}^p (\rho_k M_k + \lambda_k L_k) - \sum_{j=1}^n \psi_j R_j$$

Keterangan:

- μ_i :keuntungan yang diperoleh pada penjualan besi beton diameter i (rupiah/*steel billet*).
- Y_i :jumlah *steel billet* yang diproses menjadi produk jadi (besi beton) dengan diameter k (*steel billet*/minggu). Untuk besi beton dengan diameter tertentu, permintaan bisa dipenuhi dari lebih satu Y_i . Misalkan besi beton diameter 12 bisa dipenuhi dari Y_1 , Y_4 dan Y_6 .
- ρ_k :biaya kekurangan produk diameter k (rupiah/ton).
- λ_k :biaya kelebihan produk diameter k (rupiah/ton).
- ψ_j :biaya menyiapkan *roll* j (rupiah/minggu).
- M_k :kekurangan produk besi beton diameter k (ton/minggu).
- L_k :kelebihan produk besi beton diameter k (ton/minggu).
- R_j :bilangan biner, berharga 1 apabila *roll* digunakan dan 0 apabila tidak digunakan.

3. Fungsi Pembatas

Batasan-batasan teknis yang membatasi fungsi tujuan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

a. Batasan Input-Output

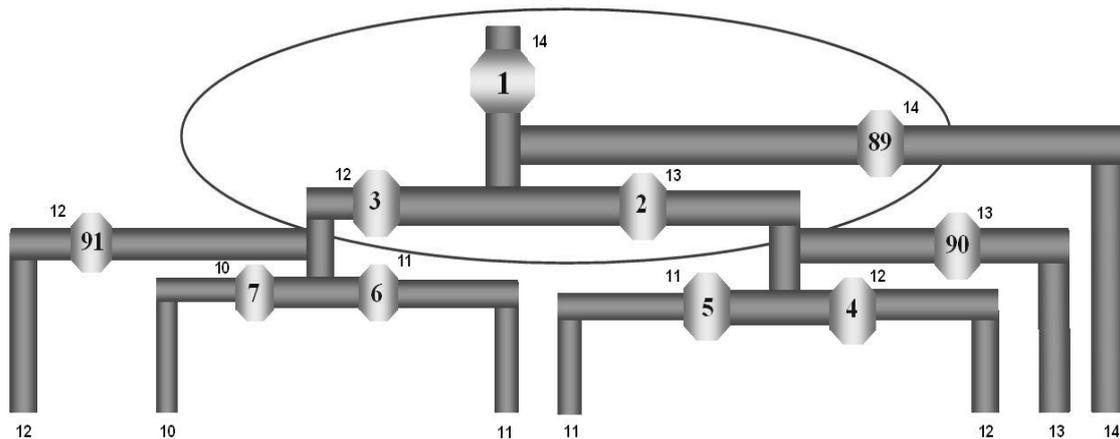
Jumlah *steel billet* yang dihasilkan (*output*) tidak boleh melebihi jumlah *steel billet* yang keluar (*input*).

$$\sum X_{output} \leq X_{input}$$

Sebagai contoh, jumlah *steel billet* yang keluar dari *roll* 2, *roll* 3 dan *roll* 89 tidak boleh lebih dari jumlah *steel billet* yang keluar dari *roll* 1. Sehingga dapat dituliskan:

$$X_2 + X_3 + X_{89} \leq X_1$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam lingkaran merah pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Input-Output

Dari gambar di atas didapatkan pemodelan sebagai berikut:

$$\sum_{j \in J} X_j \leq X_t \quad , \quad t \in J \neq j$$

b. Batasan Waktu

Untuk memproduksi *steel billet* menjadi besi beton memerlukan batasan waktu, yaitu waktu pemrosesan *steel billet* melalui *roll* dan waktu yang dibutuhkan untuk menyiapkan *roll*. Pemodelan sebagai berikut:

$$\sum_{j=1}^n (\xi_j X_j + \pi_j R_j) \leq T$$

Keterangan:

ξ_j : waktu yang diperlukan untuk memproses *steel billet* melalui *roll* j.

π_j : waktu yang diperlukan untuk menyiapkan *roll* j.

X_j : jumlah *steel billet* yang diproses melalui *roll* j.

T : waktu yang tersedia (detik/minggu).

c. Batasan Permintaan

Proses pembuatan *steel billet* menjadi besi beton sesuai dengan permintaan (*made to order*). Dalam memenuhi permintaan dari pelanggan, PT. X menetapkan kebijakan bahwa permintaan yang dikerjakan adalah permintaan yang dikumpulkan 1 minggu sebelumnya. Penulisan pemodelan untuk batasan permintaan sebagai berikut:

$$\sum_{i \in I} s Y_i + M_k - L_k = D_k \quad , \quad k = 1, 2, \dots, p$$

Keterangan:

s : berat *steel billet*, ton.

D_k : permintaan perminggu, ton.

Persamaan di atas terlihat bahwa selain batasan permintaan, terdapat juga batasan lain yang diperlukan yaitu: M (kekurangan produk) dan L (kelebihan produk). Kelebihan dan kekurangan produk ini tidak diinginkan oleh perusahaan karena dapat menyebabkan terjadinya kerugian. Agar perusahaan tidak mengalami kerugian terlalu besar, maka kekurangan dan kelebihan produk harus dibatasi. Hal tersebut dilakukan supaya produk yang mendapat keuntungan kecil juga dibuat sehingga tidak hanya produk yang keuntungan besar saja yang dibuat. Model batasan M dan L sebagai berikut:

$$M_k \leq BM_k \quad , \quad k = 1, 2, \dots, p$$

$$L_k \leq BL_k \quad , \quad k = 1, 2, \dots, p$$

Keterangan:

BM_k : batas kekurangan produk, ton.

BL_k : batas kelebihan produk, ton.

d. Batasan Jumlah Steel Billet Perminggu

Keterbatasan *steel billet* yang ada membatasi jumlah *steel billet* yang bisa diproduksi oleh perusahaan. Batasan ini berguna untuk menentukan prioritas pengerjaan produk. Produk yang mempunyai keuntungan besar akan diproduksi lebih dulu, sedangkan produk yang mempunyai keuntungan paling kecil akan dibuat jika *steel billet* masih ada. Jumlah *steel billet* perminggu (SW) terletak di awal produksi, yaitu *steel billet* yang diproses menjadi besi beton yang keluar dari *roll* 1. Batasan jumlah *steel billet* perminggu ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$X_1 \leq SW$$

Keterangan:

SW : jumlah *steel billet* perminggu, ton.

e. Batasan Switching

Batasan *switching* ini berguna untuk menjamin apabila *steel billet* diproses melalui sebuah *roll*, maka *roll* tersebut harus diaktifkan. Penulisan pemodelan untuk batasan *switching* sebagai berikut:

$$X_j - \varepsilon \times R_j \leq 0 \quad , \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Keterangan:

ε : sebuah nilai yang harganya lebih besar dari jumlah *steel billet* yang tersedia perminggu.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Model

Penerapan model matematis untuk mendapatkan keuntungan maksimal akan diujikan di bagian produksi yaitu di *rolling mill* 1 pada PT. X. Besi beton yang akan digunakan pada penelitian ini hanya yang berdiameter 6 mm sampai dengan 14 mm. Untuk diameter 15 mm sampai dengan 32 mm yang diproduksi di *rolling mill* 2 tidak dibahas pada penelitian ini.

Keuntungan (laba) yang diperoleh pada penjualan besi beton didapat dari harga jual besi beton dikurangi dengan biaya pembuatan *steel billet*, biaya energi dan biaya lain-lain yang dibutuhkan untuk mendukung jalannya proses produksi.

Tabel 1. Keuntungan Penjualan Besi Beton (Rp./steel billet)

Diameter Besi Beton	Harga Jual Besi Beton (Perkilogram)	Biaya Pembuatan Steel Billet (Perkilogram)	Biaya Proses Produksi		Laba (1 Kg)	Laba (600 Kg)
			Biaya Energi	Biaya Lain-lain		
6	16,771	13,310	503	1,677	1,281	768,510
7	22,827	18,116	685	2,283	1,743	1,045,926
8	29,814	23,662	894	2,981	2,276	1,365,643
9	37,734	29,947	1,132	3,773	2,881	1,728,756
10	46,585	36,972	1,398	4,659	3,557	2,134,170
11	56,368	44,736	1,691	5,637	4,304	2,582,424
12	67,082	53,240	2,012	6,708	5,122	3,072,996
13	78,729	62,483	2,362	7,873	6,012	3,606,930

Diameter Besi Beton	Harga Jual Besi Beton (Perkilogram)	Biaya Pembuatan Steel Billet (Perkilogram)	Biaya Proses Produksi		Laba (1 Kg)	Laba (600 Kg)
			Biaya Energi	Biaya Lain-lain		
14	91,307	72,465	2,739	9,131	6,972	4,183,182

Keseluruhan data yang diperoleh akan diformulasikan dan diselesaikan menggunakan model pemrograman linier dengan bantuan *software Lingo*. Langkah-langkah yang dilakukan untuk formulasi problem adalah sebagai berikut:

1. Variabel Keputusan

Pada penelitian ini, variabel keputusannya adalah:

Y_i : jumlah *steel billet* (dalam satuan batangan) yang diproses (melalui *roll i*) menjadi besi beton dengan bermacam-macam diameter.

Tabel 2. Variabel Y (*Steel Billet*) yang menjadi Besi Beton

Diameter Besi Beton	Melalui Roll	Steel Billet menjadi Besi Beton	Diameter Besi Beton	Melalui Roll	Steel Billet menjadi Besi Beton
14	89	Y1	7	132	Y45
	13	Y2		133	Y46
	12	Y3		134	Y47
	12	Y4		136	Y48
1	93	Y5		137	Y49
	94	Y6		138	Y50
	96	Y7		139	Y51
10	95	Y8		140	Y52
	97	Y9		141	Y53
	98	Y10		142	Y54
	100	Y11		29	Y55
9	104	Y12		37	Y56
	99	Y13		43	Y57
	101	Y14		45	Y58
	103	Y15		46	Y59
	105	Y16		50	Y60
	107	Y17	52	Y61	
	108	Y18	53	Y62	
	109	Y19	54	Y63	
8	110	Y20	56	Y64	
	102	Y21	57	Y65	
	106	Y22	61	Y66	
	111	Y23	63	Y67	
	112	Y24	64	Y68	
	114	Y25	65	Y69	
	115	Y26	67	Y70	
	118	Y27	68	Y71	
	120	Y28	70	Y72	
	121	Y29	71	Y73	
	124	Y30	72	Y74	
	126	Y31	73	Y75	
	130	Y32	75	Y76	
	135	Y33	76	Y77	

Diameter Besi Beton	Melalui Roll	Steel Billet menjadi Besi Beton	Diameter Besi Beton	Melalui Roll	Steel Billet menjadi Besi Beton
7	113	Y34		77	Y78
	116	Y35		78	Y79
	117	Y36		79	Y80
	119	Y37		81	Y81
	122	Y38		82	Y82
	123	Y39		83	Y83
	125	Y40		84	Y84
	127	Y41		85	Y85
	128	Y42		86	Y86
	129	Y43		87	Y87
	131	Y44		88	Y88

2. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Max } Z = 4183*Y_1 + 3607*Y_2 + \dots - (1281*M_6 + 64*L_6 + \dots + 6972*M_{14} + 348*L_{14}) - (31*R_1 + \dots + 53*R_{88})$$

3. Fungsi Pembatas:

Fungsi pembatas yang membatasi fungsi tujuan pada penelitian ini adalah:

a. Batasan *Input-Output*

$$\begin{aligned} X_2 + X_3 + X_{89} &< X_1 \\ X_4 + X_5 + X_{90} &< X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ X_{88} + X_{142} &< X_{80} \end{aligned}$$

b. Batasan Waktu

$$63*X_1 + \dots + 7*X_{88} + 19*R_1 + \dots + 61*R_{88} < 7*24*60*60$$

c. Batasan Permintaan, Kekurangan Permintaan dan Kelebihan Permintaan

• Permintaan ukuran 14:

$$\begin{aligned} 0,6*Y_1 + M_{14} - L_{14} &= 250 \\ M_{14} &< 1,25 \\ L_{14} &< 1,25 \end{aligned}$$

• Permintaan ukuran 13:

$$\begin{aligned} 0,6*Y_2 + M_{13} - L_{13} &= 750 \\ M_{13} &< 3,75 \\ L_{13} &< 3,75 \end{aligned}$$

·
·
·

• Permintaan ukuran 6:

$$\begin{aligned} 0,6*Y_{55} + \dots + 0,6*Y_{88} + M_6 - L_6 &= 75 \\ M_6 &< 0,375 \\ L_6 &< 0,375 \end{aligned}$$

d. Batasan Jumlah *Steel Billet* Perminggu
 $X_1 < 4667$

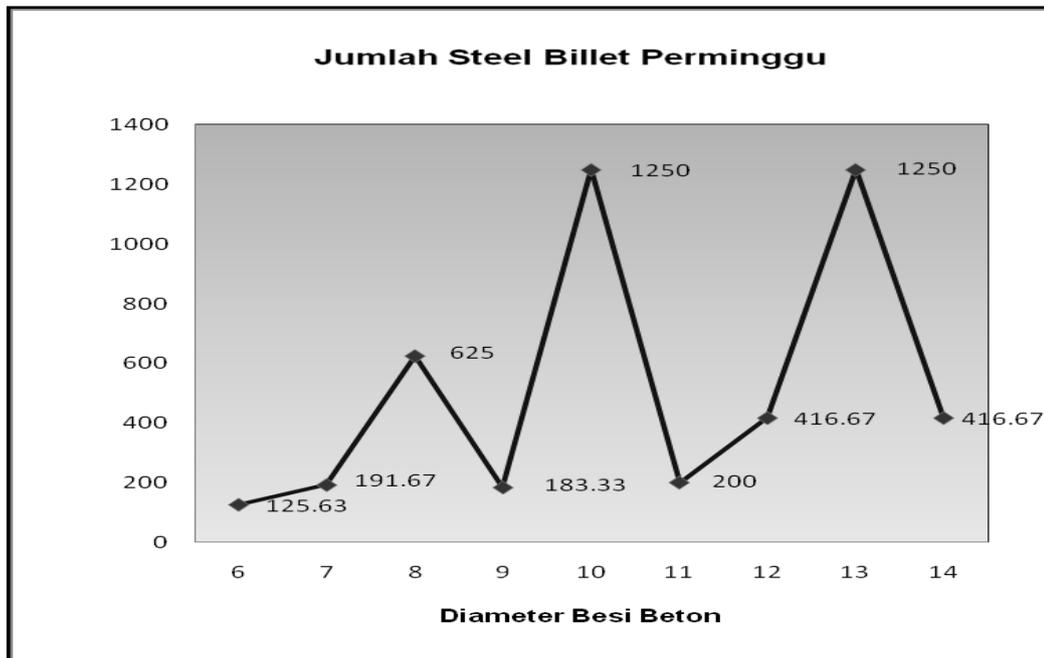
e. Batasan *Switching*
 $X_1 - 5000 \cdot R_1 < 0$
 $X_2 - 5000 \cdot R_2 < 0$
 .
 .
 .
 $X_{99} - 5000 \cdot R_{99} < 0$

Hasil pengolahan data tersebut menunjukkan bahwa keuntungan maksimal perusahaan selama seminggu yang semula rata-rata Rp. 10.000.000.000,- menjadi sebesar Rp. 12.314.360.000,- dengan jumlah iterasi sebanyak 5015 kali. Dengan kata lain perusahaan selama seminggu dapat memperoleh keuntungan maksimal 23,14% lebih besar dari keuntungan yang diperoleh sebelumnya.

Jumlah *steel billet* yang diproses menjadi besi beton di PT. X untuk memenuhi permintaan selama seminggu yaitu sebanyak 4.658,96 batang *steel billet*. Perincian untuk masing-masing diameter yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Diameter 14 = 416,67 *steel billet*.
- b. Diameter 13 = 1250 *steel billet*.
- c. Diameter 12 = 416,67 *steel billet*.
- d. Diameter 11 = 200 *steel billet*.
- e. Diameter 10 = 1250 *steel billet*.
- f. Diameter 9 = 183,33 *steel billet*.
- g. Diameter 8 = 625 *steel billet*.
- h. Diameter 7 = 191,67 *steel billet*.
- i. Diameter 6 = 125,63 *steel billet*.

Secara detail dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Permintaan Selama Seminggu (*steel billet*/minggu)

Dengan demikian jumlah *steel billet* yang tersedia dalam waktu seminggu yaitu 4667 batang *steel billet* bisa mencukupi semua ukuran diameter sesuai dengan permintaan. Sedangkan sisa *steel billet* sebanyak 8,01 batang yang telah diproses menjadi besi beton itu merupakan kelebihan produk. Kelebihan produk tersebut terjadi pada ukuran diameter 6.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, maka kesimpulan penelitian ini adalah: dengan menggunakan metode pemrograman linier keuntungan maksimal yang diperoleh perusahaan selama seminggu meningkat sebesar 2.314.360.000,- dari Rp. 10.000.000.000,- menjadi Rp. 12.314.360.000,-. Jadi, setelah dilakukan optimasi menggunakan pemrograman linier, peningkatan persentase keuntungan yang diperoleh perusahaan ini sebesar 23,14%. Perusahaan bisa memproduksi besi beton untuk semua diameter sesuai dengan permintaan, dan hanya sedikit kelebihan produk yang terjadi yaitu pada besi beton berdiameter 6.

Dari pembahasan dan kesimpulan yang telah dijelaskan di atas, maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut: perusahaan hendaknya menggunakan metode pemrograman linier sebagai panduan penyusunan produksi dalam melakukan kegiatan pada minggu-minggu berikutnya di *rolling mill* 1. Selain itu, model matematis dalam penelitian ini perlu dikembangkan dengan mempertimbangkan variabel selain permintaan perminggu, kekurangan produk, kelebihan produk, dan *roll* sehingga model matematis menjadi lebih baik dalam mengoptimalkan rencana produksi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daft, L.D. 2007. *Manajemen*. Jilid 1, Edisi 6: Terjemahan. Salemba Empat, Jakarta.
- [2] Soekartawi. 2003. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas*. PT. Rajawali Pers, Jakarta.
- [3] Pratama, D.S. 2012. *Optimalisasi Produksi Industri Sambal Menggunakan Pemrograman Linier*. E-Jurnal Teknologi Industri, Universitas Gunadarma.
- [4] Partono, Windu. 2007. *Evaluasi Kelayakan Pendanaan Proyek dengan Teknik Pemrograman Linier*. Jurnal Teknik Sipil Vol. 28 No.1. 2007 Hal 1-8.
- [5] Asmundsson, J., Uzsoy, R., dan Rardin, RL. 2002. *An Alternative Modeling Framework for Aggregate Production Planning*. Research Report, Laboratory for Extended Enterprises at Purdue, Purdue university, West Lafayette, In 47907-1287.
- [6] Gitosudarmo, Indriyo. 2002. *Manajemen Operasi*, Edisi Kedua. BPFE, Yogyakarta.
- [7] Andrie, Y. 2012. *Penerapan Model Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal CV. Makmur Berseri*. Tesis. Universitas Binus, Jakarta.
- [8] Heizer, Jay dan Render, Barry. 2005. *Operations Managment*. Salemba Empat, Jakarta.
- [9] Mulyono, Sri. 2007. *Riset Operasi*, Edisi Revisi. Lembaga Penerbit Fakultas Universitas Indonesia, Jakarta.