



OPTIMASI PRODUKSI PALLET MENGGUNAKAN PROGRAM LINIER DAN GOAL PROGRAMMING DI CV. SM

Reksa Pananjung¹, Ridwan Usman^{2*}, Galuh Krisna Dewanti³, Elfitria Wiratmani⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik & Ilmu Komputer Universitas Indraprasta PGRI

E-mail: r.pananjung@gmail.com¹, ridwansmn@gmail.com^{2*}, galuhdewanti@gmail.com³, Elfitriaw@gmail.com⁴

ABSTRAK

Pallet digunakan sebagai pondasi atau alas untuk menahan beban barang sehingga tersusun secara rapih, perencanaan produksi di CV. SM perusahaan yang bergerak dibidang industri produk yang produknya yaitu pallet kayu, berbagai macam jenis pallet kayu diantaranya yaitu jenis Two Way Entry, Four Way Entry, dan 1200x800 Euro Pallet. Permintaan yang tinggi untuk saat ini hasil produksi belum secara maksimal memenuhi permintaan konsumen, analisis rencana produksi dilakukan agar permintaan produksi pallet dapat memenuhi jumlah permintaan. Pengambilan data produksi pada jenis produk pallet Two Way Entry, Four Way Entry dan 1200x800 Euro Pallet. Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan metode Program Linier Goal Programming didapatkan kebutuhan optimum masing-masing pallet yang diproduksi yaitu pallet Two Way Entry sebanyak 1170 Unit/ Bulan, Four Way Entry Sebanyak 1300 Unit/ Bulan dan 1200x800 Euro Pallet sebanyak 1170 Unit/ Bulan. Keuntungan optimal yang didapat dari perusahaan yaitu memproduksi pallet sebanyak 3.640 unit/bulan dengan pendapatan sebesar Rp. 43.207.060.

Kata kunci : Produksi Pallet Goal Programming

ABSTRACT

Pallets are used as buses or mats to hold the load of goods so that they are neatly arranged, production planning at CV. SM is a company engaged in the product industry whose products are wooden pallets, various types of wooden pallets including Two Way Entry, Four Way Entry, and 1200x800 Euro Pallet. The current high is that production has not optimally met consumer demand. An analysis of the production plan is carried out so that the demand for pallet production can meet the number of requests. Retrieval of production data on the types of pallet products Two Way Entry, Four Way Entry and 1200x800 Euro Pallet. Based on data processing using the Linear Goal Programming method, the optimum requirement for each pallet produced is obtained, namely Two Way Entry pallets of 1170 Units/Month, Four Way Entry of 1300 Units/Month and 1200x800 Euro Pallets of 1170 Units/Month. The optimal profit obtained from the company is to produce pallets of 3,640 units/month with an income of Rp. 43,207,060.

Keyword : Production of Pallet Goal Programming

1. PENDAHULUAN

Praktek perencanaan produksi tidak sedikit masalah dihadapi oleh manajemen dalam penyusunan rencana produksi yang baik. Masalah dirasakan pada tahap awal yaitu identifikasi keinginan pelanggan dan kekuatan persaingan. Tidak ada satu data dan informasi pun yang tersedia secara akurat untuk mengetahui produk apa, berapa banyak, untuk tingkat mutu memenuhi keinginan pelanggan digunakan data dasar perencanaan produksi, selalu membutuhkan data dan informasi yang akurat mutakhir dan tepat waktu tidak hanya permintaan pasar tetapi juga mengenai sumber daya pendukung produksi yang tersedia atau perlu disiapkan (Sinulingga, 2009). Perusahaan harus mampu bersaing dan memperoleh laba yang optimal. Permintaan pasar yang meningkat mendorong untuk melakukan persiapan/perencanaan terhadap permintaan tersebut, capaian keinginan konsumen terpenuhi dan memuaskan. Cara-cara yang dilakukan yaitu dengan meningkatkan volume produksi, perencanaan produksi yang optimal (Lestari, 2014).

Perusahaan menyediakan kebutuhan pallet yang berfungsi sebagai alat penyimpanan barang/produk, supaya mempermudah pengangkutan. Untuk meningkatkan dan memenuhi keinginan konsumen terhadap produksi pallet yang mengalami kenaikan permintaan membuat perusahaan harus bisa memenuhi permintaan sesuai waktu yang ditentukan.

CV. SM yang berlokasi di Tangerang adalah perusahaan yang memproduksi pallet kayu, macam-macam jenis produk pallet kayu antara lain *two way*

entry, *four way entry* dan 1200x800 euro pallet, keterbatasan kapasitas produksi belum optimal terpenuhinya permintaan konsumen. Setiap perusahaan memiliki tujuan untuk meningkatkan produk yang dihasilkan agar usahanya tumbuh pesat (Marine, 2017).

Peningkatan produksi pallet kayu maka perusahaan membuat metode untuk memaksimalkan volume produksi dan memenuhi keinginan konsumen yaitu membuat perencanaan produksi yang optimal. Dilakukan CV. SM yaitu meminimumkan biaya distribusi, mengoptimalkan biaya pendapatan, memaksimalkan persediaan, agar tidak terjadi kekurangan stok dibutuhkan analisis yang mengoptimalkan tujuan-tujuan tersebut, menggunakan metode *Goal Programming* dalam membuat suatu perencanaan produksi terdapat tiga elemen yang perlu dipertimbangkan, yaitu konsumen, produk dan proses manufaktur Ketiga elemen tersebut merupakan masalah yang sangat kompleks yang harus dihadapi oleh setiap perusahaan industri. Seluruh sumber daya yang dimiliki harus terkoordinir dengan baik sehingga dalam proses produksinya akan menghasilkan produk yang baik dan optimal. setiap perusahaan industri menginginkan kebijakan yang dapat menghasilkan keuntungan tanpa mengesampingkan kebijaksanaan lainnya seperti memaksimalkan total produk dengan keterbatasan bahan baku yang dimiliki, memaksimalkan barang produksi tanpa mengurangi jumlah permintaan yang ada di pasaran, dan meminimalkan biaya peningkatan kualitas produksi (Devani, 2014).



Tabel. 1 Data Permintaan Produksi pada CV. SM

Bulan Produksi	Permintaan Jenis Produk Pallet								
	Two Way Entry			Four Way Entry			1200x800 Euro Pallet		
	Permintaan Produksi (Pcs)	Actual Produksi (Pcs)	Tidak Terpenuhi (Pcs)	Permintaan Produksi (Pcs)	Actual Produksi (Pcs)	Tidak Terpenuhi (Pcs)	Permintaan Produksi (Pcs)	Actual Produksi (Pcs)	Tidak Terpenuhi (Pcs)
Januari	1189	1153	36	1519	1514	5	1192	1155	37
Februari	1740	1705	35	1642	1632	10	1749	1717	32
Maret	1822	1775	47	1780	1771	9	1314	1269	45
April	814	766	48	995	992	3	1112	1077	35
Mei	955	918	37	918	911	7	1003	963	40
Juni	839	792	47	969	959	10	962	929	33
Juli	829	794	35	944	932	12	985	948	37
Agustus	943	908	35	814	809	5	803	762	41
September	1083	1048	35	1074	1062	12	907	869	38
Oktober	855	820	35	935	932	3	911	866	45
November	867	827	40	973	971	2	812	777	35
Desember	989	950	39	949	936	13	880	836	44
	Produksi Two Way Entry tidak terpenuhi		469	Produksi Four Way Entry tidak terpenuhi		91	Produksi 1200x800 Euro Pallet tidak terpenuhi		462

Semua tujuan tersebut diharapkan dapat tercapai secara optimal, namun tidak menutup kemungkinan terpenuhi satu tujuan akan mengabaikan tujuan yang lain. Hal ini sering terjadi mengingat sumber daya yang dimiliki terbatas, sehingga pemenuhan tujuan secara bersama-sama tidak mungkin tercapai (Khikmawati et al., 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas dan tujuan yang ingin dicapai lebih dari satu (*multi-objective*) maka metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah goal programming. Metode ini tepat digunakan dalam perencanaan produksi karena potensial untuk menyelesaikan aspek-aspek yang bertentangan antara elemen-elemen dalam perencanaan produksi, yaitu konsumen, produksi, dan proses manufaktur. Dalam perencanaan produksi dengan masalah pendapatan penjualan optimal, biaya minimum, mengoptimalkan jumlah produksi untuk memenuhi permintaan dilakukan dengan cara Linear Programming (LP) dan Goal Programming (GP). Linear Programming adalah suatu metode yang mendiskripsikan tujuan dan fungsi yang berderajat satu yaitu fungsi linier. Sedangkan Goal Programming

digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang memiliki tujuan ganda lebih dari satu tujuan (Devani, 2014).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan permasalahan produksi di CV Sinar Mandiri untuk penerapan metode goal programming. Salah satu perusahaan yang memproduksi pallet data yang diambil adalah data pemakaian bahan baku pallet, data kapasitas produksi, waktu proses produksi. Untuk menemukan solusi yang optimal dari permasalahan tersebut penulis menggunakan aplikasi program komputer yaitu LINDO. Untuk mencapai tujuan penelitian yang ditetapkan, penyusunan prosedur penelitian yang dijabarkan dibawah ini :

1. Permasalahan produksi optimasi proyeksi keuntungan produksi belum maksimal belum diketahui waktu yang tepat untuk produksi pallet, berikut tahapan-tahapan produksi untuk menghasilkan produksi yang berkualitas, penyiapan, pemilihan bahan baku, penggunaan mesin sawmill, mesin potong papan, mesin ketam papan, assembly daun pallet,

mesin ketam balok, mesin potong balok, *assembly* kaki pallet, *assembly* pallet.

2. Faktor produksi CV SM memproduksi pallet 3 bentuk pallet, *two way entry*, *four way entry*, dan 1200x800 euro pallet. Pengolahan datanya yaitu pemakaian bahan baku, biaya tenaga kerja, jam kerja mesin produksi.
3. Pengolahan data permodelan matematis dengan metode goal programming berdasarkan data diatas dengan beberapa langkah yaitu :
 - a. Penentuan variabel
 - b. Menentukan kendala sasaran
 - c. Menentukan fungsi tujuan yang ingin dicapai adalah memaksimalkan penjualan, biaya produksi, maksimalkan penggunaan mesin, optimalkan jam kerja, (Anis et al., 2017)
4. Konsep goal programming dapat menggunakan suatu tabel yang disebut dengan tabel simpleks. Karena mekanisme perhitungan yang dilakukan akan sangat panjang sehingga perhitungan tersebut dapat dibuat lebih sederhana dan teratur jika menggunakan tabel simpleks.
5. Penyelesaian model programming menggunakan aplikasi software QM for Windows berdasarkan fungsi dan tujuan pembatasan diketahui, model

dan bantuan program pada produksi pallet.

3. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Berikut data-data biaya yang dibutuhkan untuk merencanakan peroduksi yang optimal, penjualan optimal dan biaya minimum produksi untuk setiap jenis pallet, rinciannya terdiri dari bahan baku, biaya tenaga kerja, serta biaya tambahan lain (biaya operasional). Dari berbagai faktor produksi tersebut, produksi pallet CV Sinar Mandiri memiliki ketersediaan perencanaan produksi dalam 1 bulan (Marine, 2017) dilihat pada tabel 2.

1. Biaya produksi, tenaga kerja dan harga jual

Mengeluarkan biaya untuk tenaga kerjanya dihitung dengan banyaknya permintaan konsumen tiap bulannya. Keuntungan tenaga kerja untuk produk pallet *Two Way Entry* adalah 1.555/pallet, pallet *Four Way Entry* adalah 1.400 dan untuk produk 1200x800 Euro Pallet adalah 1.627/pallet dan waktu yang dibutuhkan 9 tenaga kerja dalam produksi pallet yaitu 11, 10 dan 12 menit. Sehingga biaya tenaga kerja tiap orangnya kurang lebih 1.820.000 perbulan tiap orang (Deniyati, 2018). Dapat dilihat Tabel 3 .

Tabel 2 Ketersediaan Produksi dalam 1 bulan

No	Faktor Produksi	Ketersediaan	Satuan
1	Papan Kayu	55260	Lembar m3
2	Balok Kayu	6422	m3
3	Paku	2340	Kg
4	Tenaga Kerja	9	Orang
5	Jam Tenaga Kerja	208	Jam
6	Mesin		
	a. Mesin Sawmill	49	Jam
	b. Mesin Ketam Papan	30	Jam
	c. Mesin Potong Papan	39	Jam
	d. Mesin Ketam Balok	25	Jam

	e. Mesin potong Balok	104	Jam
	f. Mesin Air Gun	30	Jam
7	Batasan Produksi		
	a. <i>Two Way Entry</i>	1170	Pallet
	b. <i>Four Way Entry</i>	1300	Pallet
	c. 1200x800 Euro Pallet	1118	Pallet

Tabel 3 Biaya Produksi dan Harga Jual

Produk	Harga jual	Biaya	Biaya Bahan Baku/ pallet	Total biaya produksi/ pallet
	produk/ Pallet	Tenaga Kerja/ pallet		
<i>Two Way Entry</i>	Rp185.000	Rp1.555	Rp175.000	Rp171.555
<i>Four Way Entry</i>	Rp195.000	Rp1.400	Rp180.000	Rp181.400
1200x800EuroPallet	Rp155.000	Rp1.627	Rp145.000	Rp146.627

Berdasarkan Tabel 1.2 dipaparkan biaya produksi, tenaga kerja dan harga jual tiap pallet dengan harga pallet *Two Way Entry*, *Four Way Entry* dan 1200x800 Euro Pallet yaitu 185.000, 195.000 dan 155.000. harga tersebut berbeda berdasarkan kualitas jenis pallet yang dipakai.

2. Jam kerja mesin produksi

Penggunaan mesin pada produksi ada 6 jenis mesin Mesin Sawmill, Mesin Ketam Papan, Mesin Potong Papan, Mesin Ketam, Balok, Mesin potong Balok, Mesin Air Gun. dibawah ini merupakan jam kerja mesin tiap kemasannya pada Tabel 4 dapat dilihat berikut ini:

Tabel 4 Jam Kerja Mesin

Peralatan yang digunakan	Kapasitas/Bulan (detik)	Jam Kerja Tiap Produk (detik)		
		<i>Two Way Entry</i>	<i>Four Way Entry</i>	1200x800 Euro Pallet
Mesin Sawmill	140400	780	780	780
Mesin Ketam Papan	70200	390	390	390
Mesin Potong Papan	140400	780	780	780
Mesin Ketam Balok	70200	390	390	390
Mesin potong Balok	140400	780	780	780
Mesin Air Gun	140400	780	780	780
Total	702000	3900	3900	3900

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permodelan dengan *Metode Goal Programming*.

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dipaparkan diatas, dapat diformulasikan dengan beberapa langkah berikut :

a. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan merupakan jenis produk yang diproduksi dan dioptimalkan sehingga memenuhi kriteria sasaran dan kendala. Variabel keputusan dalam perencanaan produksi oleh CV Sinar Mandiri adalah sebagai berikut:

x_1 = pallet *Two Way Entry*

x_2 = pallet *Four Way Entry*

x_3 = 1200x800 Euro Pallet



b. Menentukan kendala sasaran

Usaha ini menggunakan bahan baku utama adalah kayu meranti, kayu rimba campuran, kayu indah, kayu mewah dan kayu mahang. Produk ini mempunyai 3 jenis varian yang menjadi pembedanya adalah type pallet. Adapun faktor-faktor kendala dalam perencanaan produksi pallet *Two Way Entry* yaitu bahan baku kayu papan yaitu 15 buah, kayu balok 9 buah dan paku 30 buah, produksi pallet *Four Way Entry* yaitu bahan baku kayu papan yaitu 16 buah, kayu balok 9 buah dan paku 32 buah, dan produksi produk 1200x800 Euro Pallet yaitu bahan baku kayu papan yaitu 11 buah, kayu balok 9 dan paku 22 buah, biaya tenaga kerja produksi pallet *Two Way Entry* yaitu Rp 1.555, produksi pallet *Four Way Entry* yaitu Rp 1.400 dan produksi 1200x800 Euro Pallet yaitu Rp 1.627, jam kerja mesin proses pembuatan *Two Way Entry*, *Four Way Entry* dan 1200x800 Euro Pallet yaitu 600 detik/pallet, jam kerja kerja karyawan 600 detik/pallet. CV Sinar Mandiri ini mempunyai ketersediaan Bahan Baku papan kayu dalam satu bulan kurang dari 55300 lembar dan bahan baku balok kurang dari 6500 m³, paku yang digunakan kurang dari 2350000 gr, biaya tenaga kerja untuk 9 orang Rp. 2.000.000, kapasitas waktu penggunaan mesin 702.000 detik, jam kerja 748.800 detik. Maka berapa jumlah pallet type *Two Way Entry*, *Four Way Entry* dan 1200x800 Euro Pallet yang akan di produksi agar perencanaan produksi optimal jika batas produksi dari masing-masing barang minimal 1170, 1300 dan 1118 buah pallet. Maka dapat diformulasikan kendala-kendala sasarannya (Nafisah et al., 2016). Kendala-kendala sasaran dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Papan} = 675x_1 + 800x_2 + 473x_3 \leq 55260$$

$$\text{Balok} = 405x_1 + 450x_2 + 387x_3 \leq 6422$$

$$\text{Paku} = 1350x_1 + 1600x_2 + 956x_3 \leq 2340000$$

$$\text{Tenaga Kerja} =$$

$$1555x_1 + 1400x_2 + 1627x_3 \leq 2000000$$

$$\text{Jam Kerja Mesin} =$$

$$600x_1 + 600x_2 + 600x_3 \leq 702000$$

$$\text{Jam Tenaga kerja}$$

$$= 600x_1 + 600x_2 + 600x_3 \leq 748800$$

c. Menentukan fungsi tujuan

Dalam produksi optimal terdapat tujuan-tujuan yang ingin dicapai oleh perusahaan. Pada fungsi tujuan terdapat koefisien tujuan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Perumusan fungsi tujuan dari metode goal programming sebagai berikut :

- 1) Memaksimalkan pendapatan penjualan
CV SM ini menginginkan pendapatan maksimal dari hasil penjualan produk,
- 2) Meminimumkan biaya produksi
CV Sinar Mandiri ini menginginkan biaya produksi yang rendah sehingga biaya yang keluar tidak banyak untuk proses setiap produksi dan lainnya, sehingga fungsi tujuannya sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = 171555x_1 + 181400x_2 + 146627x_3$$

- 3) Memaksimalkan penggunaan mesin
Produksi optimal dapat berjalan lancar degan memaksimalkan penggunaan mesin sesuai dengan kapasitasnya. Maka sasarannya sebagai berikut :

$$600x_1 + 600x_2 + 600x_3 + \frac{d^-}{5} - \frac{d^+}{5} - \frac{d^+}{5} \leq 702000$$

Berdasarkan sasaran diatas maka fungsi tujuan dalam memaksimalkan penggunaan mesin adalah

$$\text{Min } Z = \frac{d^-}{5} - \frac{d^+}{5} - \frac{d^+}{5}$$

- 4) Mengoptimalkan jam kerja karyawan
Dalam memoptimalkan biaya



produksi usahaini juga ingin mengoptimalkan jam kerja karyawannya maka sasarannya sebagai berikut :

$$600x_1 + 600x_2 + 600x_3 + \frac{d^-}{6} - \frac{d^+}{6} - \frac{d^+}{6} \leq 748800$$

Berdasarkan sasaran diatas maka fungsi tujuan dalam memaksimalkan penggunaan mesin adalah

$$\text{Min } Z = \frac{d^-}{6} - \frac{d^+}{6} - \frac{d^+}{6}$$

$$\text{Min } Z = 185000x_1 + 195000x_2 + 155000x_3$$

$$\text{Min } Z = 171555x_1 + 181400x_2 + 146627x_3$$

$$675x_1 + 800x_2 + 473x_3 + \frac{d^-}{1} - \frac{d^+}{1} - \frac{d^+}{1} \leq 55260$$

$$405x_1 + 450x_2 + 387x_3 + \frac{d^-}{2} - \frac{d^+}{2} - \frac{d^+}{2} \leq 6422$$

$$x_1 + \frac{d^-}{7} - \frac{d^+}{7} - \frac{d^+}{7} \geq 1170$$

$$x_2 + \frac{d^-}{8} - \frac{d^+}{8} - \frac{d^+}{8} \geq 1300$$

$$x_3 + \frac{d^-}{9} - \frac{d^+}{9} - \frac{d^+}{9} \geq 1118$$

Membuat tabel dengan memasukan semua kendala-kendala sasaran pada Aplikasi QM For Windows dapat dilihat ditabel 5.

Serta data tabel diatas maka isi kolom kendala serta variabel deviasinya pada

5) Perumusan formulasi dengan metode goal programming. Suatu kendala sasaran diubah menjadi persamaan goal programming dengan menambahkan variabel deviasi dari masing-masing kendala dan fungsi tujuan tersebut. Dari hasil pengolahan data maka dapat penulis rumuskan formulasi goal programming yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = \frac{d^-}{4} - \frac{d^+}{4} - \frac{d^+}{4} + \frac{d^-}{5} - \frac{d^+}{5} - \frac{d^+}{5}$$

$$1350x_1 + 1600x_2 + 956x_3 + \frac{d^-}{3} - \frac{d^+}{3} - \frac{d^+}{3} \leq 2340000$$

$$1555x_1 + 1400x_2 + 1627x_3 + \frac{d^-}{4} - \frac{d^+}{4} - \frac{d^+}{4} \leq 2000000$$

$$600x_1 + 600x_2 + 600x_3 + \frac{d^-}{5} - \frac{d^+}{5} - \frac{d^+}{5} \leq 702000$$

$$600x_1 + 600x_2 + 600x_3 + \frac{d^-}{6} - \frac{d^+}{6} - \frac{d^+}{6} \leq 748800$$

Kendala non negatif

$$x_1, x_2, x_3, \frac{d^-}{1}, \frac{d^+}{1}, \frac{d^+}{1}, \frac{d^-}{2}, \frac{d^+}{2}, \frac{d^+}{2}$$

$$\frac{d^-}{3}, \frac{d^+}{3}, \frac{d^-}{3}, \frac{d^+}{4}, \frac{d^+}{4}, \frac{d^-}{4}, \frac{d^+}{5}, \frac{d^+}{5}, \frac{d^-}{5}$$

$$\frac{d^+}{6}, \frac{d^+}{6}, \frac{d^-}{7}, \frac{d^+}{7}, \frac{d^+}{7}, \frac{d^-}{8}, \frac{d^+}{8}, \frac{d^-}{9}, \frac{d^+}{9}, \frac{d^+}{9}$$

software QM for Windows dilihat tabel 6 berikut ini:

Tabel 5 Kendala - Kendala Sasaran

No	Faktor Produksi	Wt (d+)	Prty (d+)	Wt (d-)	Prty (d-)	x_1	x_2	x_3	RHS
1	Papan Kayu	1	1	1	1	675	800	473	55260
2	Kayu Balok	1	1	1	1	405	450	387	6422
3	Paku	1	1	1	1	1350	1600	956	2340000
4	Biaya Tenaga kerja	1	1	1	1	1555	1400	1627	2000000

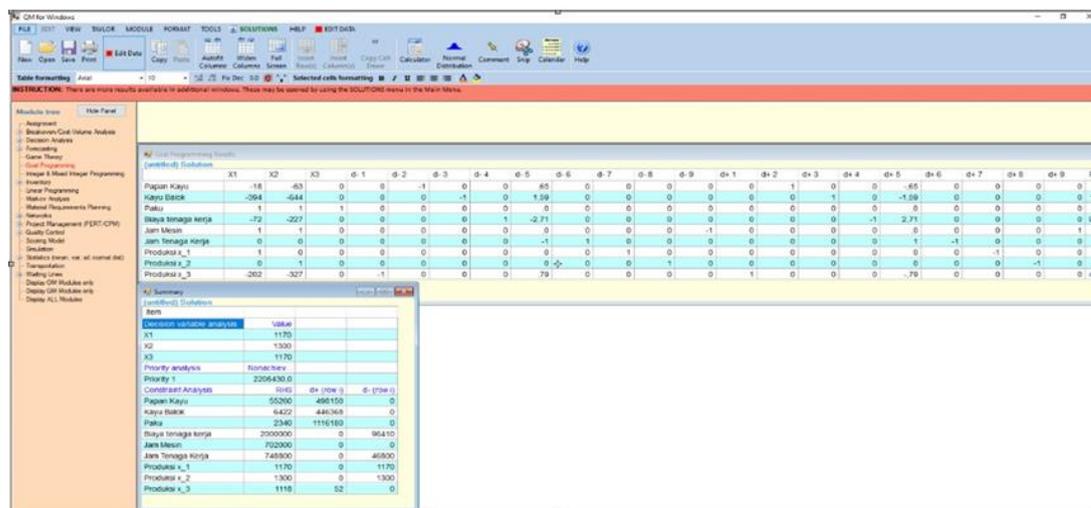
5	Jam Mesin	1	1	1	1	600	600	600	702000
6	Jam Tenaga Kerja	1	1	1	1	600	600	600	748800
7	Produksi X ₁	1	1	1	1	1	0	0	1170
8	Produksi X ₂	1	1	1	1	0	1	0	1300
9	Produksi X ₃	1	1	1	1	0	0	1	1118

Tabel 6 Kolom kendala serta variabel deviasi

	Wt(d+)	Prtj(d+)	Wt(d-)	Prtj(d-)	X1	X2	X3	RHS
Papan Kayu	1	1	1	1	675	800	473	= 55260
Kayu Balok	1	1	1	1	405	450	387	= 6422
Paku	1	1	1	1	1350	1600	956	= 2340
Biaya tenaga kerja	1	1	1	1	1555	1400	1627	= 2000000
Jam Mesin	1	1	1	1	600	600	600	= 702000
Jam Tenaga Kerja	1	1	1	1	600	600	600	= 748800
Produksi x ₁	1	1	1	1	1	0	0	= 1170
Produksi x ₂	1	1	1	1	0	1	0	= 1300
Produksi x ₃	1	1	1	1	0	0	1	= 1118

Setelah diinput kendala serta variabel deviasinya kemudian klik SOLVE, maka akan muncul solution

terdiri dari goal programming *result*, *summary*, dan *graph* seperti Gambar Berikut :



Gambar 1 Hasil dari Software QM For Windows

Setelah selesai maka akan diketahui nilai dari dan serta variabel-variabel deviasi negatif dan positifnya

sehingga dapat dihitung nilai dari fungsi-fungsi tujuannya.

Item	Value			
Decision variable analysis				
X1	1170			
X2	1300			
X3	1170			
Priority analysis				
Priority 1	2206430,0			
Constraint Analysis				
	RHS	d+ (row i)	d- (row i)	
Papan Kayu	55260	498150	0	
Kayu Batok	6422	446368	0	
Paku	2340	1116180	0	
Biaya tenaga kerja	2000000	0	96410	
Jam Mesin	702000	0	0	
Jam Tenaga Kerja	748500	0	46900	
Produksi x_1	1170	0	1170	
Produksi x_2	1300	0	1300	
Produksi x_3	1116	62	0	

Gambar 2 Summary Software QM for Windows

Dari hasil perhitungan Summary goal programming diatas, perencanaan produksi dengan software QM for windows diperoleh biaya produksi yang minimum, pendapatan yang maksimal, penggunaan

jam kerja mesin yang optimal serta jam kerja Goal programming untuk horizon perencanaan dapat di lihat pada tabel 7 berikut ini:

Tabel 7 Hasil Perencanaan Produksi *Goal Programming*

No	Jenis Produk	Jumlah Produksi
1	<i>Two Way Entry</i>	1170
2	<i>Four Way Entry</i>	1300
3	1200x800 Euro Pallet	1170

Tabel 8 Hasil Optimal Fungsi Tujuan

No	Fungsi Tujuan	Formulasi fungsi tujuan	Hasil Optimal
1.	Memaksimalkan pendapatan	$\text{Min } Z = 185000x_1 + 195000x_2 + 155000x_3$	Rp1.259.392.940
2.	Meminimumkan biaya produksi	$\text{Min } Z = 171555x_1 + 181400x_2 + 146627x_3$	Rp608.092.940
3.	Memaksimalkan penggunaan mesin	$\text{Min } Z = d^5 - d^+ - d^5$	5850 Jam/ Bulan
4.	Mengoptimalkan jam kerja	$\text{Min } Z = d^6 - d^+ - d^6$	6240 Jam/ Bulan



Berdasarkan jumlah produk yang di peroleh dari Goal Programming, maka nilai Keuntungan yang diperoleh

$$= \text{Rp.}13.445 (1170)+\text{Rp.} 13.600 (1300)+\text{Rp.} 8.373 (1170)$$

$$= \text{Rp.} 15.730.650 + \text{Rp.}17.680.000+\text{Rp.} 9.796.410 = \text{Rp.} 43.207.060$$

Apabila CV. SM ingin memproduksi sesuai dengan kondisi optimalnya, sebaiknya memproduksi pallet *Two Way Entry* sebanyak 1170 buah, *Four Way Entry* Sebanyak 1300 buah dan 1200x800 Euro Pallet sebanyak 1170 buah.

Maka tujuan-tujuan perencanaan produksi diperoleh dengan cara mensubstitusikan nilai hasil optimasi perencanaan produksi ke fungsi-fungsi tujuan seperti memaksimalkan pendapatan sebesar Rp.43.207.060.

Hal ini menunjukkan bahwa dalam memperoleh tujuan-tujuan perencanaan pada kondisi faktual dengan kondisi optimal jauh berbeda namun untuk meningkatkan keuntungan maka CV SM harus memproduksi sesuai dengan kondisi optimal dapat dilihat pada Tabel 8. serta dapat disimpulkan bahwa dalam melakukan optimasi perencanaan produksi perlu menerapkan ilmu matematika dan kemajuan teknologi komputer dalam proses perencanaan produksi seperti penerapan program linear dengan metode goal programming dengan penyelesaiannya menggunakan QM for windows sehingga mendapatkan hasil perencanaan produksi yang optimum dan memperoleh tujuan-tujuan perencanaan produksi yang optimum seperti meminimumkan biaya produksi, memaksimalkan pendapatan,

memaksimalkan penggunaan jam kerja mesin, dan mengoptimalkan jam kerja karyawan dengan dipengaruhi kendala-kendala sasaran seperti bahan baku, biaya paku, biaya karyawan tiap pallet, penggunaan waktu kerja mesin produksi dan jam kerja karyawan sehingga menghasilkan produksi produk pallet *Two Way Entry*, *Four Way Entry* dan 1200x800 Euro Pallet yang optimum.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode goal programming berbasis QM for Windows dapat disimpulkan adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode Goal Programming berbasis QM for Windows didapatkan kebutuhan optimum masing-masing pallet yang diproduksi yaitu pallet *Two Way Entry* sebanyak 1170 Unit/ Bulan, *Four Way Entry* Sebanyak 1300 Unit/ Bulan dan 1200x800 Euro Pallet sebanyak 1170 Unit/ Bulan.

2. Keuntungan optimal yang didapat dari perusahaan yaitu memproduksi pallet sebanyak 3.640 unit/bulan dengan pendapatan sebesar Rp. 43.207.060.

B. Saran

Saran yang diberikan pada adalah sebagai berikut: Bagi Perusahaan untuk memperoleh keuntungan yang optimal, maka disarankan agar CV SM dapat lebih mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia sehingga sesuai dengan perencanaan produksi yang telah ditetapkan sesuai mempertimbangkan permintaan yang ada.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anis, M., Jaya, A. I., & Sahari, A. (2017). PENERAPAN METODE GOAL PROGRAMMING UNTUK MEMAKSIMUMKAN PENDAPATAN SERTA MENENTUKAN BIAYA MINIMUM DISTRIBUSI SPRINGBED BERDASARKAN BANYAKNYA PERMINTAAN (Studi Kasus : PT. Donggala Bintang Lestari). *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 14(1), 11–24.
<https://doi.org/10.22487/2540766x.2017.v14.i1.8350>
- Deniyati. (2018). Production Planning and Inventory Control. *Engineering Failure Analysis*, 1(1), 11–24.
<https://doi.org/10.30998/string.v1i1.974>
- Devani, V. (2014). OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE GOAL PROGRAMMING Vera Devani Fakultas Sains dan Teknologi Latar Belakang Perencanaan produksi merupakan salah satu hal yang penting dalam perusahaan Perencanaan produksi berhubungan dengan penentuan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 11, 84–91.
- Khikmawati, E., Anggraini, M., & Anwar, K. (2017). Analisis Perencanaan Biaya Persediaan Produk Semen Melalui Pendekatan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (Material Requirement Planning). *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(1), 271119.
- Lestari, D. (2014). Optimisasi Perencanaan Produksi Model Program Linear Multi Objektif De Novo Dengan Pendekatan Goal Programming. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika*, XVII, 1–13.
- Marine, A. A. (2017). *Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming Di Ikm 3G Bareng – Jombang*.
- Nafisah, L., Sutrisno, S., & H. Hutagaol, Y. E. (2016). PERENCANAAN PRODUKSI MENGGUNAKAN GOAL PROGRAMMING (Studi Kasus di Bakpia Pathuk 75 Yogyakarta). *Spektrum Industri*, 14(2), 209.
<https://doi.org/10.12928/si.v14i2.4913>
- Sinulingga, S. (2009). *Perencanaan & Pengendalian Produksi* (Edisi Pertama-Yogyakarta-Graha Ilmu & 2009 (eds.); p. edisi pertama). Edisi Pertama-Yogyakarta-Graha Ilmu, 2009.