

PRODUCTION PLANNING OPTIMIZATION USING LINIER PROGRAMMING AND SENSITIVITY ANALYSIS IN PT. SUPREME DECOLUXE

Rachmat dan Heri Agus Purwono
Teknik Industri
STT Yuppentek Tangerang, Banten
e-mail : rachmat1961@gmail.com

ABSTRACT

PT. Supreme Decoluxe is one of the companies in HPL coating manufacture for the furniture products. In carrying out the production activities, PT. Supreme Decoluxe has some problems or constraints in production planning and other issues such as raw materials, machine work hours, employee hours, and the demand for the products produced. Linier Programming Simplex method is used in order to maximize the output, ie $= 7X_1 + 7X_2$ and with the linier equation of the five machine capacity constraints: Impregnated Paper $= 2,1X_1 + 3,15X_2 \leq 600$, Base Paper $= 2,2X_1 + 3,3X_2 \leq 1600$, Hot Press $= 1,8X_1 + 2,9X_2 \leq 108$, Cutting $= 2,15X_1 + 3,2X_2 \leq 1200$, and Sanding $= 2,1X_1 + 3,1X_2 \leq 600$. Production result obtained by PT. Supreme Decoluxe is 420 pcs per shift that assuming no change of method and working hours on production floor.

Key words: linier programming, HPL, simpleks method

ABSTRAK

PT. Supreme Decoluxe adalah salah satu perusahaan pembuatan lapisan HPL untuk produksi furniture. Dalam menjalankan kegiatan produksinya, PT. Supreme Decoluxe memiliki beberapa masalah atau kendala dalam perencanaan produksi dan masalah lainnya seperti bahan baku, jam kerja mesin, jam kerja karyawan, serta permintaan akan produk yang dihasilkan. Linier Programming Metode Simpleks digunakan dengan tujuan untuk memaksimalkan hasil produksi, yaitu output $= 7X_1 + 7X_2$ dan dengan persamaan linier kelima kendala kapasitas mesin, yaitu: Impregnated Paper $= 2,1X_1 + 3,15X_2 \leq 600$, Base Paper $= 2,2X_1 + 3,3X_2 \leq 1600$, Hot Press $= 1,8X_1 + 2,9X_2 \leq 108$, Cutting $= 2,15X_1 + 3,2X_2 \leq 1200$, dan Sanding $= 2,1X_1 + 3,1X_2 \leq 600$. Hasil produksi yang diperoleh PT. Supreme Decoluxe adalah 420 pcs per shift dengan asumsi tidak ada perubahan metode dan jam kerja di lantai produksi.

Kata kunci: linier programming, HPL, metode simpleks

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini dunia usaha semakin menghadapi persaingan yang ketat. Sebuah usaha diperlukan agar perusahaan dapat bertahan dan dapat bersaing dengan usaha yang lain secara kompetitif. Salah satu aktifitas yang berdampak besar pada keberhasilan usaha tersebut adalah teknik perencanaan yang baik dari sistem manufaktur yang akan dilakukan diperusahaan tersebut. Teknik perencanaan dikatakan baik jika aktifitas dalam hal penyediaan dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan biaya produksi yang minimum.

Agar perencanaan tersebut dapat terealisasi dengan baik, beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain faktor internal dan faktor eksternal dari suatu perusahaan. Faktor internal dapat berupa ketersediaan bahan baku, jumlah mesin, banyaknya operator, metode kerja, bahkan modal kerja. Faktor eksternal dapat berupa permintaan pasar (*demand*) yang tidak stabil atau kedatangan material dari supplier. Teknik perencanaan menggunakan *linier Programming* metode simpleks digunakan karena mampu menyelesaikan masalah dan persoalan matematika dengan tujuan maksimasi atau minimasi, juga terdapat beberapa alternatif penyelesaian. Selain itu metode simpleks juga mampu menyelesaikan permasalahan yang melibatkan lebih dari dua variabel yang sering dialami di dunia industri.

PT. Supreme Decoluxe adalah perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan HPL yang merupakan kerja sama antara PT. Supreme Cable Manufacturing Corp. Indonesia dengan Nihon Decoluxe Co. Ltd yang merupakan pabrik HPL terkemuka di Jepang. HPL atau *High Pressure Laminated* adalah lapisan akhir atau *finishing* berbagai benda furniture berbahan dasar plastik yang tipis yang belakangan ini menjadi sangat terkenal dan cukup menarik minat dunia furniture, terutama untuk furniture berbahan dasar multipleks yang biasanya digunakan pada sisi luar baik sisi sebelah depan ataupun belakang. HPL dari PT. Supreme Decoluxe diproduksi menggunakan teknologi mutakhir dari Nihon Decoluxe dengan *quality control* yang ketat berdasarkan Japan Industrial Standard (JIS), sehingga menghasilkan produk yang terpercaya. Data dari PT. Supreme Decoluxe, jumlah permintaan konsumen terhadap HPL meningkat dari tahun 2013 sampai tahun 2015, antara lain untuk jenis ukuran 4" x 8" dengan ketebalan 0,6mm dan 0,8mm, Meningkat sampai 35%, 20%, dan 22%. Namun perusahaan dihadapkan dengan adanya keterbatasan sumber daya seperti keterbatasan jam kerja dan bahan baku. Dengan kondisi seperti ini menunjukkan bahwa perlunya suatu perencanaan produksi yang tepat untuk mengoptimalkan ketersediaan dan sumber daya sehingga menghasilkan jumlah produksi optimal dengan batasan sumber daya.

II. LANDASAN TEORI

2.1 *Linier Programming*

2.1.1 Pengertian *linier programming*

Menurut Christian, Sugiarto (2013), Riset operasi merupakan aplikasi metode-metode, teknik-teknik dan peralatan ilmiah dalam menghadapi masalah-masalah yang timbul dalam operasi perusahaan dengan tujuan menemukan pemecahan yang optimal. Salah satu metode dalam riset operasi adalah *linier programming*. Definisi *linier programming* adalah suatu teknik aplikasi matematika dalam menentukan pemecahan masalah yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimumkan sesuatu yang dibatasi oleh batasan-batasan tertentu. Hal ini dikenal juga sebagai teknik optimasi. Model *linier programming* dapat menentukan nilai dari variabel keputusan yang terdapat didalam model program linier.

Metode *linier programming* paling banyak digunakan dalam bisnis, namun bisa juga dimanfaatkan dalam sejumlah perhitungan ilmu teknik seperti dalam ekonomi. Fungsi tujuan dapat berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber-sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal, sedangkan fungsi batasan menggambarkan batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan. Contoh dari beberapa industri yang memanfaatkan *linier programming* di antaranya ialah industri transportasi, energi, telekomunikasi, dan manufaktur. *Linier programming* juga terbukti berguna dalam membuat model berbagai jenis masalah dalam perencanaan produksi, perancangan rute, penjadwalan, keputusan investasi, relokasi sumber daya, logistik, dan lain sebagainya.

Model umum *linier programming* dapat dirumuskan kedalam bentuk matematik sebagai berikut:

$$\text{Maks atau Min: } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Kendala:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i \text{ atau } \geq b_i \text{ atau } = b_i, \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m$$
$$x_j \geq 0$$

Keterangan:

Z	= Fungsi tujuan
x_j	= Variabel keputusan j
c_j	= Koefisien dari variabel keputusan j
a_{ij}	= Koefisien dari variabel keputusan j dalam kendala ke- i
b_i	= Sumber daya yang tersedia dalam kendala ke- i

Metode penyelesaian *integer programming*

Beberapa metode penyelesaian masalah program bilangan bulat adalah metode pembulatan (*rounding method*), metode grafik (*graphic method*), metode cabang dan batas (*branch and bound method*), dan metode *branch and price*.

Metode pembulatan sangat sederhana dan cepat dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. Sebelum metode ini diterapkan, maka terlebih dahulu dicari penyelesaian optimal dari problema dengan menggunakan metode *linier programming* biasa. Selanjutnya, metode ini diterapkan dengan cara melakukan pembulatan hasil nilai variabel keputusan (bilangan pecahan) yang di peroleh dari metode *linier programming*. Kelemahan utama metode ini ialah bahwa hasil pembulatan yang dilakukan dapat menyimpang jauh dari penyelesaian optimal *integer* yang sesungguhnya dan dalam penyelesaiannya dianggap tidak layak apabila hasilnya lebih besar daripada penyelesaian optimal pecahan.

Metode grafik hanya dapat dilakukan apabila jumlah variabel keputusan adalah dua. Metode ini menggunakan pendekatan pencarian. Untuk mencari penyelesaian optimal, dilakukan dengan cara mencari titik penyelesaian optimal yang terdapat di dalam daerah kelayakan dengan koordinatnya harus bilangan *integer* yang mendekati titik optimal yang diperoleh dengan menggunakan metode grafik biasa. Metode *branch and bound* dan metode *branch and price* lebih sering digunakan karena hasil yang diperoleh lebih baik dan lebih teliti dari kedua metode lainnya.

Analisis Sensitivitas

Pemrograman linier dengan berbagai metodenya selalu memperhitungkan solusi optimal dari variabel-variabelnya dan harus dapat memberikan informasi yang dinamis. Solusi optimal dari suatu pemrograman linier dapat menjadi tidak terpakai atau akan kembali menjadi salah segera setelah kondisi dari model tersebut mengalami perubahan.

Menurut Hamidreza Vakilifard, Hamidreza Esmalifalak, dan Meysam Behzadpoor (2013), Analisis sensitivitas, atau *post optimality analysis* adalah studi tentang bagaimana sensitif solusi berada pada dampak perubahan parameter. Analisis sensitivitas berfokus pada pemahaman bagaimana perubahan dalam *input* data model mempengaruhi hasil *output* tersebut. Hasil analisis sensitivitas membangun nilai batas atas dan batas bawah untuk *input* nilai parameter dimana nilai tersebut dapat bervariasi tanpa menyebabkan perubahan skala besar dari solusi optimal saat ini. Berbagai langkah telah disarankan dalam literatur untuk mengukur dan menggambarkan sebuah *output* model sensitivitasnya saat *input* model tersebut mengalami perubahan nilai. Nama lain dari kegiatan tersebut adalah *stability analysis*, *what-if analysis*, *scenario modelling*, *ranging analysis*, *specificity analysis*, *uncertainly analysis*, *computational and numerical instability*, *functional instability*, *tolerance analysis*, *post-optimality analysis*, *allowable increases and decreases*, dan beberapa nama lain yang memiliki makna serupa dalam mencerminkan penyelesaian dari sebuah model. Metode ini telah diperkenalkan dalam berbagai studi sejauh ini dan telah digunakan dibanyak masalah pemrograman linier.

Dalam hal demikian pengertian analisis sensitivitas merupakan suatu kepentingan untuk mempelajari kemungkinan adanya perubahan dari solusi optimal sebagai hasil dari adanya perubahan pada model yang asli.

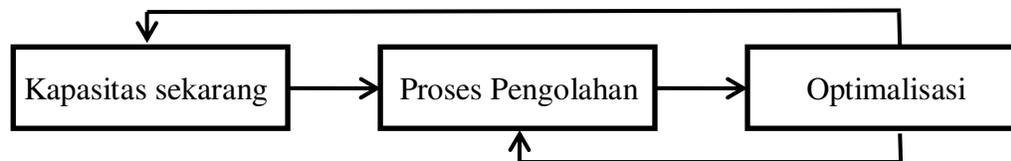
Peramalan

Pengertian dan konsep peramalan

Menurut Christian, Sugiarto (2013), Peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa pada waktu yang akan datang atas dasar pola-pola waktu yang lalu, dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola pada waktu yang lalu. Peramalan dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Dengan peramalan yang baik diharapkan pemborosan akan bisa dikurangi, dapat lebih terkonsentrasi pada sasaran tertentu, perencanaan lebih baik sehingga dapat menjadi kenyataan. Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Tujuan peramalan dalam kegiatan produksi adalah untuk meredam ketidakpastian, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya.

III. Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini menggunakan kerangka berpikir sebagaimana flow proses berikut:



- | | | |
|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Referensi produksi: <ol style="list-style-type: none"> a. Data jadwal produksi 2. Studi pustaka: <ol style="list-style-type: none"> a. <i>Linier programming</i> b. Metode simpleks c. Analisis sensitivitas | <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses produksi 2. Menentukan tujuan 3. Menentukan batasan 4. Pengamatan dalam proses pengolahan | <ol style="list-style-type: none"> 1. Usulan perencanaan 2. Kesimpulan dan saran |
|--|--|--|

Data kuantitatif yang di kumpulkan adalah data yang di dapat langsung dari tempat penelitian. Dan data kualitatif di dapat dari proses pengamatan dan wawancara secara langsung di tempat penelitian.

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan langsung diperusahaan yang menjadi objek penelitian. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Wawancara

Yaitu suatu cara untuk mendapatkan data atau informasi dengan melakukan aktifitas tanya jawab secara langsung pada orang yang mengetahui tentang obyek yang di teliti. Dalam hal ini melakukan wawancara dengan karyawan dibagian PPC untuk memperoleh informasi mengenai data perencanaan dan pada bagian produksi untuk memperoleh data proses produksi (data order kerja) serta aktifitas mesin produksi dan bahan baku serta material pendukungnya untuk produk yang akan diteliti dan jumlah barang jadi dari hasil produksi tersebut.

Observasi

Yaitu mengamati atau melihat secara langsung di tempat penelitian. Dengan mengamati proses produksi yang di lakukan dari awal sampai akhir proses produksi, serta pengecekan terhadap produk di setiap prosesnya.

3.2 Menentukan fungsi tujuan.

Data yang didapat dari bagian PPC berupa data perencanaan produksi dan hasil produksi (order kerja) dikumpulkan dan disajikan ke dalam bentuk tabel agar mudah dalam melakukan analisis di langkah berikutnya. Dari data yang disajikan dalam tabel dapat ditentukan jumlah maksimal dari hasil produksi tersebut. Hasil produksi tersebut yang dijadikan sebagai fungsi tujuan *linier programming*.

Fungsi tujuan pada *linier programming* standar dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan matriks seperti berikut:

$$Z=CX$$

Jika mempunyai solusi *feasible* dasar dengan B sebagai basis, maka $Z=CX$ dapat ditulis sebagai:

$$\begin{aligned}
 Z &= CX \\
 &= C_B X_B + C_N X_N \\
 &= C_B (B^{-1}H - B^{-1}\sum_j^R A_j X_j) + \sum_j^R C_j X_j \\
 &= C_B B^{-1}H - B^{-1}C_B \sum_j^R A_j X_j + \sum_j^R C_j X_j \\
 &= Z_0 - \sum_j^R (Z_j - C_j) X_j
 \end{aligned}$$

Atau, $Z = Z_0 + Q(Z_j - C_j)$

Dimana,

$$Q = -\sum_j^R X_j$$

$$Z_0 = C_B B^{-1}H$$

$$Z_j = C_B B^{-1}A_j$$

Nilai $Z_j - C_j$ disebut nilai pengurangan variabel X_j akibat vektor B sebagai basis.

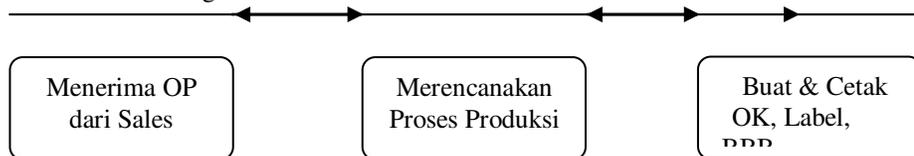
IV. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

4.1.1. Tinjauan umum perusahaan

PT. Supreme Decoluxe adalah sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi lembaran melamine untuk pelapis meja dan dinding pada perlengkapan furniture dan perlengkapan rumah tangga maupun kantor. PT. Supreme Decoluxe merupakan anak cabang dari perusahaan kabel terkemuka di Indonesia, PT. Sucaco (PT. Supreme Cable Manufacturing Commerce) yang bekerja sama dengan salah satu perusahaan manufaktur melamine terkenal di Jepang, yaitu Nihon Decoluxe Co. Ltd., didirikan pada bulan Mei 1996 dengan lokasi di Jl. Daan Mogot Km.16 Kali Deres Jakarta Barat 11850. Lokasi perusahaan PT. Supreme Decoluxe masih berada dalam area PT. Sucaco, dan hanya menempati area seluas 6000 meter persegi.

Aktifitas produksi akan berjalan sesuai jadwal yang diberikan oleh PPC pada order kerja. Bagan urutan proses order produksi bisa dilihat di gambar 4.5.



Gambar 4.5. Bagan Urutan Proses Order Produksi Divisi PPC

4.2 Pengumpulan Data

Data hasil produksi pada bulan Januari sampai Februari 2017 dapat dilihat pada tabel berikut:

produk	Januari 2017			Februari 2017				Total
	II	III	IV	I	II	III	IV	
48008	215	1438	622	640	638	496	501	4550
48006	880	398	736	1062	1298	1336	1433	6943
Jumlah	1095	1836	1358	1702	1936	1832	1934	11493

Tabel 4.1 hasil produksi mingguan

Data pengamatan yang dilakukan dibagian produksi dan diambil pada bulan Januari sampai Februari 2017, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 hasil pengamatan tiap proses produksi tiap bagian (pcs per proses produksi)

produk	(jumlah produk saat proses produksi)					Waktu Produksi (jam)
	IP	Cutting BP	Hot Press	Cutting	Sanding	
48008	2,1	2,2	1,8	2,15	2,1	7
48006	3,15	3,3	2,9	3,2	3,1	7
Kapasitas	600	1600	108	1250	570	

Data

diambil dengan menghitung hasil produksi dan kapasitas pada proses produksi. Dengan kapasitas mesin produksi dan sumber daya yang ada, hasil produksi diperoleh sebesar 287 pcs HPL dengan jumlah waktu produksi 1 shift.

Untuk fungsi tujuan lebih dari satu, maka dapat dinyatakan dalam matriks sebagai berikut:

$$Z = CX$$

$$= C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_NX_N$$

Dari data pada tabel, produk yang diteliti adalah jenis HPL dengan type 48006 dan 48008. Kedua produk tersebut masing-masing mengalami proses mesin *impregnated paper*, *cutting bp*, *hot press*, *cutting*, dan *sanding* dengan jumlah waktu yang sama pada 1 shift, yaitu 7 jam.

Dengan demikian, maka untuk formulasi tujuan menggunakan *linier programming* dapat dibuat sebagai berikut:

Fungsi tujuan: $\max Z = 7x_1 + 7x_2$, menjadi
 $\max Z = 7X_1 + 7X_2$

4.3.3 Menentukan kapasitas produksi

Setelah fungsi tujuan dan batasan didefinisikan, langkah selanjutnya adalah menentukan kapasitas produksi.

Untuk mendapatkan kapasitas produksi optimum menggunakan *linier programming* metode simpleks, beberapa langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengkonversi model *linier programming* kedalam bentuk standar, yaitu:

Fungsi tujuan: $\max Z = 7X_1 + 7X_2$, menjadi
 $Z - 7X_1 - 7X_2 = 0$

dengan menambahkan variabel slack pada fungsi kendala pertidaksamaan menjadi persamaan sehingga menjadi:

D.p:

$$2,1X_1 + 3,15X_2 + S_1 = 600$$

$$2,2X_1 + 3,3X_2 + S_2 = 1600$$

$$1,8X_1 + 2,9X_2 + S_3 = 108$$

$$2,15X_1 + 3,2X_2 + S_4 = 1250$$

$$2,1X_1 + 3,1X_2 + S_5 = 570$$

$$X_1 ; X_2 ; S_1 ; S_2 ; S_3 ; S_4 ; S_5 = 0$$

2. Membentuk tabel simpleks awal (iterasi 1).

Bentuk tabel simpleks *linier programming* diatas adalah sebagai berikut:

VB	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	NK
Z	-7	-7	0	0	0	0	0	0
S ₁	2,1	3,15	1	0	0	0	0	600
S ₂	2,2	3,3	0	1	0	0	0	1600
S ₃	1,8	2,9	0	0	1	0	0	108
S ₄	2,15	3,2	0	0	0	1	0	1250
S ₅	2,1	3,1	0	0	0	0	1	570

3. Menentukan kolom kunci.

Menentukan kolom kunci dengan cara memilih nilai terbesar pada baris tujuan Z yang bernilai negatif.

VB	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	NK
Z	-7	-7	0	0	0	0	0	0
S ₁	2,1	3,15	1	0	0	0	0	600
S ₂	2,2	3,3	0	1	0	0	0	1600
S ₃	1,8	2,9	0	0	1	0	0	108
S ₄	2,15	3,2	0	0	0	1	0	1250
S ₅	2,1	3,1	0	0	0	0	1	570

4. Menentukan baris kunci.

Menentukan baris kunci dengan cara membagi nilai-nilai pada kolom NK dengan nilai yang sebaris pada kolom kunci. $NI = NK / \text{kolom kunci}$.

VB	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	NK	NI
Z	-7	-7	0	0	0	0	0	0	
S ₁	2,1	3,15	1	0	0	0	0	600	285,71
S ₂	2,2	3,3	0	1	0	0	0	1600	727,27
S ₃	1,8	2,9	0	0	1	0	0	108	60
S ₄	2,15	3,2	0	0	0	1	0	1250	581,40
S ₅	2,1	3,1	0	0	0	0	1	570	271,43

5. Mengubah nilai baris kunci.

Nilai baris kunci diubah dengan cara membaginya dengan angka kunci.

VB	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	NK
Z								
S ₁								
S ₂								
X ₁	1	1,61	0	0	0,56	0	0	60
S ₄								
S ₅								

6. Hasil dari metode simpleks iterasi 1.

VB	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	NK
Z	0	4,28	0	0	3,89	0	0	420
S ₁	0	-0,23	1	0	-1,17	0	0	474
S ₂	0	-0,24	0	1	-1,22	0	0	1468
X ₁	1	1,61	0	0	0,56	0	0	60
S ₄	0	-0,26	0	0	-1,19	1	0	1121
S ₅	0	-0,28	0	0	-1,18	0	1	444

7. Pada baris Z sudah tidak ada lagi yang bernilai negatif. Sehingga tabel tersebut sudah dianggap optimal. Dari nilai Z yang didapatkan adalah 420, sehingga produksi optimum yang bisa dicapai dengan batas kendala yang dimiliki mampu menghasilkan produktifitas sebanyak 420 pcs HPL pada setiap 7 jam aktifitas produksi.

Analisis Data

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan diatas, dengan kendala dan keterbatasan yang ada masih dapat dioptimalkan proses perencanaan produksi, dimana hasil produksi yang diperoleh saat ini sebesar 287 pcs HPL dengan metode *linier programming* mampu dioptimalkan sampai 46,5%, yaitu sejumlah 420 pcs.

V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Sensitivitas

Dari hasil pengolahan yang telah dilakukan menggunakan metode simpleks, dapat diperhitungkan kembali kemungkinan-kemungkinan adanya perubahan dari solusi optimal sebagai hasil dari adanya perubahan pada nilai model asal. Beberapa perubahan nilai yang dimungkinkan pada analisis sensitivitas tersebut dapat menghasilkan nilai yang berbeda dari nilai yang dihasilkan menggunakan metode simpleks awal, dimana nilai tersebut dapat membantu untuk memberikan keputusan mengenai variabel-variabel penting dan utama, atau hanya sebagai variabel bantuan yang bisa ditunda perubahannya.

Pada hasil tabel simpleks terakhir, didapat data sebagai berikut:

VB	X ₁	X ₂	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	NK
Z	0	4,28	0	0	3,89	0	0	420
S ₁	0	-0,23	1	0	-1,17	0	0	474
S ₂	0	-0,24	0	1	-1,22	0	0	1468
X ₁	1	1,61	0	0	0,56	0	0	60
S ₄	0	-0,26	0	0	-1,19	1	0	1121
S ₅	0	-0,28	0	0	-1,18	0	1	444

Pengecekan hasil optimal dari tabel diatas dapat dilakukan dengan memanfaatkan beberapa nilai pada tabel simpleks optimalnya. Terdapat 2 jenis nilai yang bisa dianalisa dari hasil tabel diatas, yaitu pada baris fungsi tujuan dan nilai-nilai yang berada dibawah variabel dasar baris tujuan. Dari tabel diatas, nilai yang dimaksud adalah :

1. Pada baris tujuan :
0 0 3,89 0 0
2. Nilai dibawah baris tujuan:
1 0 -1,17 0 0
0 1 -1,22 0 0
0 0 0,56 0 0
0 0 -1,19 1 0
0 0 -1,18 0 1

Jika dilihat, nilai diatas merupakan sebuah matrik. Matrik inilah yang dapat dimanfaatkan untuk menganalisis perubahan-perubahan dan tujuan optimum menggunakan analisis sensitivitas.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan *Linier Programming* metode simpleks, dapat ditentukan jumlah produksi yang optimum yaitu sebesar 420 pcs.

2. Dengan menggunakan *Linier Programming* metode simpleks dan dilakukan analisis menggunakan Analisis Sensitivitas, Jumlah hasil produksi optimum akan bertambah sebanyak 4 pcs (pembulatan dari 3,89 pcs) apabila pada departemen *Hot Press* jumlah produksi ditingkatkan sebanyak 1 satuan hasil produksi pada mesin *Hot Press*. Dengan demikian untuk dapat meningkatkan hasil produksi, *improvement* harus dilakukan di departemen *Hot Press* sehingga hasil produksi dapat tercapai sesuai yang diinginkan

DAFTAR PUSTAKA

- Christian, Sugiarto. 2013. *Penerapan Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal Pada CV. Cipta Unggul Pratama*. Jurnal The Winners, Vol. 14 No. 1, Maret 2013: 55-60.
- Dwijayanto. 2008. *Program Linear Berbantuan Komputer: Lindo, Lingo, dan Solver*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Ginting, Rosnani. 2012. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kakiay, Thomas J. Dr. Ir. M.Sc., 2008. *Pemrograman Linier, Metode & Problema*. Yogyakarta: Andi.
- Ruminta, Dr. 2014. *Matriks Persamaan Linier (edisi revisi)*. Bandung: Rekayasa Sains.
- Vakilifard Hamidreza., Esmalifalak Hamidreza., & Behzadpoor, Meysam. 2013. *Profit Optimization With Post Optimality Analysis Using Linear Programming*. World Journal of Social Sciences, Vol. 3. No. 2, March 2013, Issue. Pp. 127-137.
- Yohanes, Antoni. 2014. *Penjadwalan Produksi Di Line B Menggunakan Metode Campbell-Dudek-Smith (CDS)*. Jurnal Dinamika Teknik, Vo. 8 No.1, Januari 2014, h.7-15.