

# ANALISIS OPTIMASI JUMLAH PRODUKSI DAN PEMILIHAN PRODUK UNGGUL MELALUI METODE SIMPLEKS PADA PT. MEBEL GANDUL

Azma Rosyida<sup>a,\*</sup>, Erik Maurteen Firdaus<sup>b</sup>, M.Adib Jauhari Dwi Putra<sup>c</sup>, Muhammad Faudzi Bahari<sup>d</sup>

[12019130001@std.umkudus.ac.id](mailto:12019130001@std.umkudus.ac.id)<sup>a</sup>, [erikmaurteen@umkudus.ac.id](mailto:erikmaurteen@umkudus.ac.id)<sup>b</sup>, [adibjauhari@umkudus.ac.id](mailto:adibjauhari@umkudus.ac.id)<sup>c</sup>, [muhhammadfaudzi@umkudus.ac.id](mailto:muhhammadfaudzi@umkudus.ac.id)<sup>d</sup>

<sup>a,b,c,d</sup> <sup>a</sup>Fakultas Sains, Teknologi, dan Matematika, Universitas Muhammadiyah Kudus  
Jl. Ganesha Raya No.I, Purwosari, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59316, Indonesia

## Abstrak

PT. Mebel Gandul merupakan industri furniture di Kabupaten Jepara yang menghadapi permasalahan dalam perencanaan produksi. Permintaan yang tidak menentu dari satu periode ke periode berikutnya menyebabkan kekurangan atau kelebihan produksi. Masalah lainnya adalah permintaan produk jadi dan jam kerja tenaga kerja yang tidak sama untuk masing-masing produk. Analisis program linier bermaksud untuk memaksimalkan laba, yaitu  $= 370.000A + 86.000B + 460.000C + 380.000D$  dan persamaan linier untuk kendala yaitu: Bahan Baku :  $7 A + 5,8 B + 8,6 C + 7,6 D \leq 180.000$  kg, kendala prosesing:  $2,5 A + 3 B + 2 C + 2,5 D \leq 86.400$  detik, kendala kebertasan jam kerja tenaga kerja  $5 A + 5 B + 5 C + 5 D \leq 115.200$  detik, permintaan produk pintu:  $P \leq 3$  unit, kendala permintaan produk kursi:  $K \leq 3$  unit, Kendala permintaan produk almari:  $A \leq 2$  unit, kendala permintaan produk meja:  $M \leq 2$  unit. Total laba keseluruhan yang diterima PT Mebel Gandul setiap harinya adalah Rp. 2.668.000 dan untuk keuntungan tiap bulan dengan 25 hari kerja adalah sebesar Rp. 66.700.000 dengan asumsi perolehan laba sesuai dengan fungsi tujuan dan fungsi kendala tetap.

**Kata Kunci:** *Optimasi, Program Linear, Metode Simpleks*

## Abstract

PT. Gandul Furniture is a furniture industry in Jepara Regency which faces problems in production planning. An erratic demand from one period to the next causes underproduction or overproduction. Another problem is the demand for finished products and labor hours that are not the same for each product. Linear program analysis intends to maximize profit, namely  $370.000A + 86.000B + 460.000C + 380.000D$ , and the linear equation for the constraints namely, raw material :  $7 A + 5,8 B + 8,6 C + 7,6 D \leq 180.000$  kg, process constraints (per minute) :  $2,5 A + 3 B + 2 C + 2,5 D \leq 86.400$  sec, constraint of labor hour constraints  $5 A + 5 B + 5 C + 5 D \leq 115,200$  seconds, demand for door products:  $P \leq 3$  units, constraints on demand for chair products:  $K \leq 3$  units, Constraints on demand for wardrobes:  $A \leq 2$  units, table product demand constraint:  $M \leq 2$  units. The total profit that PT Mebel Gandul receives every day is Rp. 2,668,000 and for profit each month with 25 working days is Rp. 66,700,000 assuming a profit in accordance with the objective function and fixed constraint function.

**Keywords :** *Optimalization, Linear Programing, Simplex Method.*

## I. PENDAHULUAN

Di Kabupaten jepara industri furniture merupakan salah satu industri usaha menengah unggulan yang memiliki prospek yang sangat bagus. Industri ini mengolah aneka jenis kayu jati dan kamper menjadi pintu, kursi, almari, dan meja. Modal dan bahan baku merupakan masalah utama dalam pengembangan usaha. Furniture di Kabupaten jepara dengan kekhasannya tidak hanya dipasarkan di daerah sekitar saja tapi juga merambah kota besar diantaranya Bekasi, Jember, Surabaya dan Malang.

Kekhasan furniture dari jepara bukan hanya terletak dari kualitas kayu yang digunakan, tapi juga pada seni ukirnya. Dengan mahal dan sulitnya memperoleh bahan baku, sehingga diperlukan pengaturan persediaan bahan baku yang baik supaya industri furniture lokal mampu bersaing. Dalam melaksanakan kegiatan yang memerlukan pemikiran dan pertimbangan, fungsi perencanaan memegang peranan yang sangat penting untuk menentukan sejauh mana tingkat keberhasilan operasional perusahaan. diketahui bahwa suatu

perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah produksi yang optimal sesuai dengan sumberdaya yang dimiliki sehingga permintaan dapat terpenuhi dan keuntungan perusahaan dapat dioptimalkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai jumlah yang sebaiknya diproduksi dengan aneka furniture yang ada agar keuntungan perusahaan menjadi maksimal.

Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin maju, masalah tersebut dapat diatasi dengan memodelkan sejumlah variabel dalam suatu persamaan linear programming dengan tujuan hasil perhitungan akan memberikan pertimbangan dalam mengambil keputusan produksi di suatu perusahaan.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Program Linear

George B. Dantzig diakui umum sebagai pionir Linear Programming karena jasanya dalam menemukan metode dalam mencari solusi masalah Linear Programming dengan banyak variabel keputusan. Dantzig bekerja pada penelitian teknik matematika untuk memecahkan masalah logistik militer ketika dia dipekerjakan oleh angkatan udara Amerika Serikat selama Perang Dunia II. Penelitiannya didukung oleh ahli-ahli lainnya. Nama asli teknik ini adalah program saling ketergantungan kegiatan-kegiatan dalam suatu struktur linear yang kemudian dipendekkan menjadi Linear Programming. Linear Programming lahir tahun 40-an di Departemen Pertahanan Inggris dan Amerika untuk menjawab masalah optimisasi perencanaan operasi perang melawan Jerman dalam Perang Dunia ke-II dan dikembangkan oleh Dantzig (1947) dan para pakar lainnya. Wujud permasalahan yaitu mengoptimalkan suatu fungsi linear yang terbatas oleh kendala-kendala berupa persamaan dan pertidaksamaan linear.

Menurut Mulyono (2004) Program linear (Linear Programming yang disingkat LP) merupakan salah satu teknik Operating Research yang digunakan paling luas dan diketahui dengan baik. Program Linear merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan. Program Linear

(Linear Programming) merupakan sebuah teknik matematika yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya berdasarkan pendapat Heizer dan Render (2006). Program Linear menyatakan penggunaan teknik matematika tertentu untuk mendapatkan kemungkinan terbaik atas persoalan yang melibatkan sumber yang serba terbatas. Program Linear adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber-sumber yang terbatas di antara aktivitas yang bersaing dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Linear programming merupakan suatu teknik yang membantu pengambilan keputusan dalam mengalokasikan sumber daya (mesin, tenaga kerja, uang, waktu, kapasitas gudang, dan bahan baku). Linear programming merupakan penggunaan secara luas dari teknik model matematika yang dirancang untuk membantu manajer dalam merencanakan dan mengambil keputusan dalam mengalokasikan sumber daya.

Sebelum melihat pemecahan program linear, syarat-syarat utama persoalan program linear dalam perusahaan tertentu harus dipelajari. Berikut ini adalah syarat pembentukan model program linear: variabel keputusan merupakan unsur-unsur dalam persoalan yang dapat dikendalikan oleh pengambil keputusan; persoalan Linear Programming bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan kuantitas (pada umumnya berupa laba atau biaya); fungsi tujuan (objective function) dari suatu persoalan Linear Programming; tujuan utama suatu perusahaan pada umumnya untuk memaksimalkan keuntungan pada jangka panjang (dalam kasus sistem distribusi suatu perusahaan angkutan atau penerbangan, tujuan pada umumnya berupa meminimalkan biaya); batasan (constraints) atau kendala, yang membatasi tingkat sampai di mana sasaran dapat dicapai. Sebagai contoh, keputusan untuk memproduksi banyaknya jumlah unit dari tiap produk dalam suatu lini produk perusahaan, dibatasi oleh tenaga kerja dan mesin yang tersedia. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu kuantitas (fungsi

tujuan) bergantung kepada sumber daya yang jumlahnya terbatas (batasan); beberapa alternatif tindakan yang dapat diambil. Sebagai contoh, jika suatu perusahaan menghasilkan tiga produk berbeda, manajemen dapat menggunakan Linear Programming untuk memutuskan cara mengalokasikan sumber daya yang terbatas (tenaga kerja, permesinan, dan seterusnya). Jika tidak ada alternatif yang dapat diambil, Linear Programming tidak diperlukan; uji linearitas dipergunakan untuk melihat apakah model yang dibangun mempunyai hubungan linear atau tidak. Uji ini jarang digunakan pada berbagai penelitian karena biasanya model dibentuk berdasarkan telaah teoretis bahwa hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikatnya adalah linear. Hubungan antarvariabel yang secara teori bukan merupakan hubungan linear sebenarnya sudah tidak dapat dianalisis dengan regresi linear, misalnya masalah elastisitas. Asumsi linearitas adalah asumsi yang menetapkan atau memastikan jika data yang kita miliki sesuai dengan garis linear atau tidak.

Dalam Linear Programming terdapat kesamaan dan ketidaksamaan. Meskipun kesamaan lebih populer dibandingkan dengan ketidaksamaan, ketidaksamaan merupakan suatu hubungan yang penting dalam program linear. Perbedaan antara ketidaksamaan dan kesamaan yaitu kesamaan digambarkan dengan tanda " $=$ " dan merupakan pernyataan khusus dalam matematika. Namun banyak persoalan perusahaan yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk kesamaan yang jelas dan rapi. Hitungan yang dicari tidak selalu satuan bulat tetapi bisa juga berupa angka kira-kira. Untuk itu dibutuhkan ketidaksamaan, yakni hubungan lain yang dinyatakan dalam bentuk matematika. Sebagian besar batasan dalam persoalan program linear dinyatakan sebagai ketidaksamaan.

Untuk memecahkan masalah program linear bisa dilakukan secara grafik sepanjang jumlah variabel (produk, misalnya) tidak lebih dari 2. Metode grafik merupakan cara yang baik untuk mulai mengembangkan suatu pengertian teknik kuantitatif. Tahap-tahap dalam menyelesaikan program linear

dengan metode grafik, yaitu: menentukan variabel keputusan atau barang apa saja yang akan diproduksi oleh suatu perusahaan atau pabrik dengan memberikan pemisalan pada variabel keputusan; menentukan fungsi tujuan yaitu memaksimalkan profit atau meminimalkan biaya; menentukan fungsi kendala yang ada (batasan yang berkaitan dengan kasus); menyelesaikan permasalahannya atau persamaan fungsi yang ada dengan persamaan atau pertidaksamaan matematika, menentukan titik-titik yang memenuhi daerah yang memenuhi syarat. Daerah bagian atas yang dibatasi titik-titik merupakan daerah minimum dan daerah bawah yang dibatasi titik-titik merupakan daerah maksimum.

#### a. Metode Simpleks

Metode ini dikembangkan oleh George Dantzig pada 1946 dan sepertinya cocok untuk komputerisasi masa kini. Pada 1946 Narendra Karmarkar dari Bell Laboratories menemukan suatu cara untuk memecahkan masalah program linear yang lebih besar, sehingga memperbaiki dan meningkatkan hasil dari metode simpleks. Metode ini menyelesaikan masalah program linear melalui perhitungan berulang-ulang (iteration) yang langkah-langkah perhitungan yang sama diulang berkali-kali sebelum solusi optimum dicapai. Dantzig (2002) mempublikasikan Linear Programming dalam suatu jurnal ilmiah.

Metode simpleks merupakan prosedur algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi-iterasi yang sekarang dan untuk pengambilan keputusan pada iterasi berikutnya. Metode Simpleks merupakan suatu metode untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear yang meliputi banyak pertidaksamaan dan banyak variabel. Dalam menggunakan metode simpleks untuk menyelesaikan masalah-masalah program linear, model program linear harus diubah ke dalam suatu bentuk umum yang dinamakan "bentuk baku". Ciri-ciri dari bentuk baku model program linear adalah semua kendala berupa persamaan dengan sisi kanan nonnegatif, fungsi tujuan dapat memaksimumkan atau meminimumkan.

Salah satu teknik penentuan solusi optimal yang digunakan dalam pemrograman linear adalah metode simpleks. Penentuan solusi optimal menggunakan metode simpleks didasarkan pada teknik eliminasi Gauss Jordan. Penentuan solusi optimal dilakukan dengan memeriksa titik ekstrem satu per satu dengan cara perhitungan iteratif. Sehingga penentuan solusi optimal dengan simpleks dilakukan tahap demi tahap yang disebut dengan iterasi. Iterasi ke- $i$  hanya tergantung dari iterasi sebelumnya.

### III. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan memiliki tujuan studi yaitu studi deskriptif. Menurut pendapat Sekaran dan Bougie (2010), studi deskriptif (descriptive study) dilakukan untuk mengetahui dan menjadi mampu untuk menjelaskan karakteristik variabel yang diteliti dalam suatu situasi. Cukup sering, studi deskriptif dilakukan oleh organisasi untuk mempelajari dan menjelaskan karakteristik sebuah kelompok karyawan, misalnya usia, tingkat pendidikan, status kerja dan lama kerja orang yang bekerja dalam sistem. Studi deskriptif juga dilakukan untuk memahami karakteristik organisasi yang mengikuti praktik umum tertentu. Tujuan studi deskriptif adalah memberikan kepada peneliti sebuah riwayat atau untuk menggambarkan aspek-aspek yang relevan dengan fenomena perhatian dari perspektif seseorang, organisasi, orientasi industry, dan lainnya.

Dalam pelaksanaannya penelitian ini menggunakan metode survei karena penelitian dilakukan pada populasi besar, tetapi data yang dipelajari adalah data dari sampel yang diambil dari populasi tersebut. Unit analisis yang dituju adalah PT. Mebel

Gandul terutama pada bagian produksi. Time Horizon yang digunakan adalah cross sectional (one shot study). Studi one shot merupakan sebuah studi yang dapat dilakukan dengan data hanya sekali dikumpulkan, mungkin selama periode bulanan dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian. (Sekaran & Bougie, 2010).

Operasionalisasi variabel penelitian dibuat berdasarkan variabel atau subvariabel dan terdapat dalam penelitian. Konsep variabel atau subvariabel merupakan definisi sesuai dengan pengertian dalam penelitian berdasarkan teori yang mendukung. Indikator merupakan hal-hal yang dapat dilihat atau diukur untuk menjelaskan variabel atau subvariabel dalam penelitian. Definisi operasional adalah penentuan suatu construct (hal-hal yang sulit diukur) sehingga menjadi variabel atau variabel-variabel yang dapat diukur. Definisi operasional menjelaskan cara tertentu yang dapat digunakan dalam mengoperasionalkan construct, sehingga memungkinkan peneliti lain untuk melakukan replikasi (pengulangan) pengukuran dengan cara yang sama, atau mencoba untuk mengembangkan cara pengukuran construct yang lebih baik (Umar, 2005).

Maka dari itu variabel penelitian pada dasarnya adalah sesuatu hal yang berbentuk apa saja yang ditetapkan dalam penelitian untuk dipelajari, sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik simpulan. Dengan kata lain, variabel penelitian adalah suatu atribut, sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan penulis untuk dipelajari atau ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2005). Pembahasan dilakukan dengan analisis terhadap optimalisasi produksi dengan 4 tipe produk melalui konsep Linear Programming untuk memaksimalkan laba

**Tabel 1.** Spesifikasi produksi PT Mebel Unggul

tyuiop	Subvariabel	Indikator	Ukuran
Menentukan variabel keputusan	1.Pintu	1.Jumlah Produksi Pintu	Nominal
	2.Kursi	2.Jumlah Produksi Kursi	
	3.Almari	3.Jumlah Produksi Almari	
	4.Meja	4.Jumlah Produksi Meja	
Menentukan Fungsi Tujuan	$Z_{max} = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4$	1. Memaksimalkan keuntungan total dari produksi pintu 2. Memaksimalkan keuntungan total dari produksi kursi	Nominal

		3. Memaksimalkan keuntungan total dari produksi almari	
		4. Memaksimalkan keuntungan total dari produksi meja	
Menentukan Fungsi Kendala	$a11x1+a12x2+a13x3+a14x4 \leq b1 =$ jam kerja pembakuan	1. Kemampuan ketersediaan jam tenaga kerja bagian pembakuan sebesar b1	Nominal
	$a21x1+a22x2+a23x3+a24x4 \leq b2 =$ jam kerja processing	2. Kemampuan ketersediaan jam tenaga kerja bagian procesing sebesar b2	
	$a31x1+a32x2+a33x3+a34x4 \leq b3 =$ jam kerja tenaga	3. Kemampuan ketersediaan jam tenaga kerja bagian pengecatan dll sebesar b3	
	Permintaan Produk pintu $=a41x1 \leq b4$	4. Kemampuan permintaan pasar produk pintu sebesar b4	
	Permintaan Produk kursi $=a51x1 \leq b5$	5. Kemampuan permintaan pasar produk kursi sebesar b5	
	Permintaan Produk almari $=a61x1 \leq b6$	6. Kemampuan permintaan pasar produk almari sebesar b6	
	Permintaan Produk meja $=a71x1 \leq b7$	7. Kemampuan permintaan pasar produk meja sebesar b7	

Semua permasalahan program linier memiliki tujuan (objective function) untuk memaksimalkan atau meminimumkan sesuatu (kuantitas), seperti profit atau biaya. Permasalahan program linier memiliki kendala (constrain) yang membatasi tingkat pencapaian tujuan. Langkah-langkah dalam formulasi program linier : (1) mengidentifikasi dan menotasikan variabel dalam fungsi dan kendala; (2) memformulasikan fungsi tujuan, memaksimalkan dan meminimalkan;  $Z_{max} = \int c1x1 + c2x2 + c3x3 + c4x4$  ; (3) memformulasikan fungsi kendala

$$a11x1+a12x2 \leq b1$$

$$a21x1+a22x2 \leq b2$$

$$a31x1+a32x2 \leq b3$$

Memaksimalkan fungsi kendala dengan:

$C_j$  = nilai profit per unit untuk setiap  $X_j$

$X_j$  = Variabel keputusan ke-j

$a_{ji}$  = kebutuhan resource i untuk setiap  $X_j$

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyadari keperluan untuk mengikutsertakan aneka macam tujuan dalam proses pengambilan keputusan adalah jauh lebih mudah daripada melaksanakannya. PT. Mebel Gandul sebagai industri furniture di kota Jepara memiliki tujuan yang ingin dicapai dibidang produksi. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan bervariasi yaitu:

$b_i$  = jumlah resource i yang tersedia

$j$  = banyaknya variabel keputusan mulai dari 1,2,....., J.

$i$  = banyaknya macam resource yang digunakan mulai dari 1, 2,....., I.

Asumsi dasar dari program linier adalah sebagai berikut: kepastian (certainty), koefisien dalam fungsi tujuan ( $C_j$ ) dan fungsi kendala ( $a_{ji}$ ) dapat diketahui dengan pasti dan tidak berubah, proporsionalitas (proporsionality) dalam fungsi tujuan dan kendala, semua koefisien dalam formulasi,  $C_j$  dan  $a_{ji}$  merupakan koefisien yang bersifat variabel terhadap besarnya variabel keputusan, additiitas (additivity) total aktivitas sama dengan jumlah (additivitas) setiap aktivitas individual, divisibilitas (divisibility) solusi permasalahan program linier (dalam hal ini  $X_j$ ) tidak harus dalam bilangan bulat, nonnegative(nonnegativity)mengahruskan variabel keputusan tidak boleh bernilai negatif.

pintu, kursi, almari, dan meja. Penjualan produk PT. Mebel Gandul bukan hanya produk sendiri tetapi juga bisa menerima pesanan sesuai dengan sampel yang diberikan.

Ada lima kegiatan yang dilakukan bagian produksi untuk membuat sebuah unit produk. Kelima kegiatan tersebut adalah pembakuan, processing, perakitan, pengecatan dan finishing. Pada kegiatan pembakuan terdapat mesin-mesin yang

digunakan yaitu jointer planer (meluruskan bahan baku), straight line kip saw membelah kayu menjadi lebar sesuai ukuran, teaknesser (mengetam permukaan dan membentuk ketebalan bahan), cross Cut (memotong bahan baku), double planner (mengetam kayu), gergaji tangan untuk memotong kayu sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Pada bagian processing ada beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu: cross cut (memotong), router (membentuk profile lengkung), single moulder (membuat profil), mesin pembuat lubang dowel, mesin pembuat bentuk lengkung, mesin untuk membuat cowakan, tatah alat yang digunakan untuk membuat kayu sesuai desain yang telah ditentukan. Bagian perakitan : mesin pres untuk mengepres komponen yang sudah dirakit diatas meja, palu dan paku digunakan untuk merangkai tiap bagian produk, untuk mendapatkan hasil yang maksimal tiap bagian sebelum direkatkan dengan paku dilem terlebih dahulu. Bagian pengecatan dilakukan secara manual setelah produk selesai dirakit pada meja perakitan. Bagian finishing dilakukan pekerjaan mengampelas produk hasil rakitan untuk meratakan permukaan menggunakan mesin gerinda yang dipasang ampelas, hand sanding (ampelas tangan) untuk menghaluskan bagian yang suli dijangkau oleh ampelas gerinda, pada tahap ini dilakukan pendempulan jika ditemukan masih ada bagian yang berlubang, paku tembak (untuk memasang list kaca atau list tempel).

#### A. Kendala Keterbatasan Bahan Baku Kayu

Karena produksi bahan baku biji Kayu yang setiap harinya terbatas, bahan baku Kayu yang dikirim untuk perusahaan kami pun terbatas. Kadang-kadang bahan pembuatan mebel pun tidak banyak sehingga harga bahan baku Kayu pun naik. Kayu yang tersedia digunakan untuk memproduksi berbagai macam produk dan untuk produk Mebel pun mengalami keterbatasan. Berdasarkan data, maka dibuat persamaan linear untuk kendala pertama, yaitu:

Bahan Baku:

$$7A + 5,8B + 8,6C + 7,6D \leq 180.000 \text{ gram}$$

#### B. Kendala Prosesing

Penggunaan mesin tentu saja memiliki keterbatasan dalam hal jam operasional. Akan tetapi, pembelian mesin baru membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Kendala penggunaan mesin yaitu jam kerja mesin adalah 24 jam setiap hari dan 1 kali cetak membutuhkan waktu 30 detik. Mesin berhenti beroperasi setiap 2 minggu sekali. Namun demikian, diasumsikan bahwa mesin bisa berkerja setiap hari; dan rumus dalam menghitung jam kerja mesin dalam memproduksi setiap gesper mebel, yaitu:

$$\text{Jam Kerja Mesin} = \frac{\text{Waktu untuk } 1x \text{ inject}}{\text{Kapasitas Cetakan}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan jam kerja mesin untuk masing-masing produk, maka didapatkan persamaan linear untuk kendala kedua, yaitu: Jam Kerja Mesin:  $2,5A + 3B + 2C + 2,5D \leq 86.400$  detik (24 jam \* 60 menit \* 60detik)

#### C. Kendala Keterbatasan Jam Kerja Tenaga Kerja

Kendala keterbatasan jam kerja tenaga kerja yaitu jam kerja dari setiap tenaga kerja yaitu 12 jam. Setiap tenaga kerja diperkirakan membutuhkan jam aktif diasumsikan 8 jam, dan jumlah pekerja yang membantu dalam memotong ada 2-3 orang. Untuk penambahan tenaga dinilai kurang efisien karena pekerja tidak akan bekerja maksimal. Jadi berdasarkan data yang ada, dibuat persamaan untuk kendala ketiga adalah Jam Tenaga Kerja :

$$5A + 5B + 5C + 5D \leq 115.200 \text{ detik (4 orang * 8 jam kerja aktif * 60 menit * 60 detik)}$$

Laba:

$$370.000A + 86.000B + 460.000C + 380.000D$$

Berikut adalah persamaan dari tujuh fungsi kendala yang membatasi produksi, yaitu:

$$\text{Kendala pertama: Bahan Baku} = 7A + 5,8B + 8,6C + 7,6D \leq 180.000 \text{ gram}$$

$$\text{Kendala kedua: Prosesing} = 2,5A + 3B + 2C + 2,5D \leq 86.400 \text{ detik}$$

$$\text{Kendala ketiga: Jam Tenaga Kerja} = 5A + 5B + 5C + 5D \leq 115.200 \text{ detik}$$

$$\text{Kendala keempat: Permintaan Pintu} = A \leq 2400 \text{ unit}$$

$$\text{Kendala kelima: Permintaan Kursi} = B \leq 7200 \text{ unit}$$

$$\text{Kendala keenam: Permintaan Almari} = C \leq 3000 \text{ unit}$$

Kendala ketujuh: Permintaan Meja =  $D \leq 6600$  unit

Perhitungan program linear menggunakan software QM for windows version 2.2 dan

excel for QM, berdasarkan Render, Stair, dan Hanna (2018). Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.

	<b>Cj</b>	<b>Pintu</b>	<b>Kursi</b>	<b>Almari</b>	<b>Meja</b>	<b>Bi</b>
Ci		370.000	86.000	460.000	380.000	
Bahan Baku		7	5,8	8,6	7,6	180000
Jam Prosesing		2,5	3	2	2,5	86400
Jam Tenaga Kerja		5	5	5	5	115200
Permintaan pintu		1	0	0	0	3
Permintaan kursi		0	1	0	0	3
Permintaan almari		0	0	1	0	2
Permintaan meja		0	0	0	1	2

	<b>Cj</b>	<b>Pintu</b>	<b>Kursi</b>	<b>Almari</b>	<b>Meja</b>	<b>Bi</b>	<b>Dual</b>
Ci		370.000	86.000	460.000	380.000		
Bahan Baku		7	5,8	8,6	7,6	180000	0
Jam Prosesing		2,5	3	2	2,5	86400	0
Jam Tenaga Kerja		5	5	5	5	115200	0
Permintaan pintu		1	0	0	0	3	370.000
Permintaan kursi		0	1	0	0	3	86.000
Permintaan almari		0	0	1	0	2	460.000
Permintaan meja		0	0	0	1	2	380.000
Solution		3	3	2	2		Rp. 2.668.000

Berdasarkan Tabel di atas Hasil Analisis Linear Programming QM diperoleh hasil atau solusi

produksi yang sesuai dengan fungsi tujuan, yaitu memaksimalkan laba dengan memproduksi produk: Pintu sebanyak 3 Unit, Kursi sebanyak 3 Unit, Almari sebanyak 2 Unit, Meja sebanyak 2 Unit. Keuntungan maksimal yang dihasilkan oleh PT Mebel Gandul pada 2018 dengan kondisi tetap untuk produk mebel. Sehingga berdasarkan fungsi tujuan, diperoleh:

$$\text{Laba} = 370.000 A + 86.000 B + 460.000 C + 380.000 D$$

$$\begin{aligned} \text{Laba} &= 370.000 [3] + 86.000 [3] + 460.000 [2] + 380.000 [2] \\ &= 1.110.000 + 258.000 + 920.000 + 760.000 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 2.668.000 \text{ per hari}$$

Berdasarkan fungsi tujuan tersebut, diperoleh informasi sebagai berikut: laba

yang diperoleh dari produksi pintu sebesar Rp. 370.000 per unit dengan memproduksi sebanyak 3 unit tiap hari untuk memaksimalkan laba, dengan hasil penerimaan keuntungan bagi perusahaan tiap hari sebesar Rp.1.110.000, laba yang diperoleh dari produksi kursi sebesar Rp.86.000 per unit dengan memproduksi sebanyak 3 unit tiap hari untuk memaksimalkan laba, dengan hasil penerimaan keuntungan bagi perusahaan tiap hari sebesar Rp. 258.000, laba yang diperoleh dari produksi almari sebesar Rp.480.000 per unit dengan memproduksi sebanyak 2 unit tiap hari untuk memaksimalkan laba, dengan hasil penerimaan keuntungan bagi perusahaan tiap hari sebesar Rp. 920.000, laba yang diperoleh dari produksi meja sebesar Rp. 380.000 per unit dengan memproduksi sebanyak 2 unit tiap hari untuk memaksimalkan laba, dengan hasil penerimaan keuntungan bagi perusahaan tiap hari sebesar Rp.760.000. Total laba keseluruhan yang diterima PT Mebel Gandul setiap harinya adalah Rp. 2.668.000 dan untuk keuntungan tiap bulan dengan 25 hari kerja adalah sebesar Rp. 66.700.000 dengan asumsi perolehan laba sesuai dengan fungsi tujuan dan fungsi kendala tetap.

## V. KESIMPULAN

Dari hasil analisis menggunakan program linier, diperoleh simpulan bahwa untuk memaksimalkan laba pada PT. Mebel Gandul dengan kendala jam kerja mesin, jam kerja tenaga kerja, dan permintaan terhadap produk pintu, kursi, almari, meja, dan kusen, maka produksi pintu sebanyak 3 unit, kursi 3 unit, almari 2 unit, meja 2 unit, akan memberikan keuntungan sebanyak Rp. 2.668.000 perhari dan keuntungan senilai Rp.66.700.000 untuk per bulannya dengan 25 hari kerja efektif. Berdasarkan penelitian ini, disarankan untuk masa yang akan datang, jika PT. Mebel Gandul akan meningkatkan jumlah produksinya perlu kiranya memperhitungkan biaya-biaya pengembangan dan perlu menganalisis lebih lanjut kapasitas produksi yang ada agar produksi bisa dilakukan secara maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Ristono dan Puryani, Penelitian Operasional Lanjut, Graha Ilmu, 2011.
- Aminudin, Prinsip-prinsip Riset Operasi, Erlangga, 2002.
- B. Martono, Metode Penelitian Kuantitatif, Analisis Isi dan Analisis Data Sekunder, Raja Grafindo Persada, 2011.
- E. Hendartin dan Marimin, ‘Optimasi Jumlah Produksi dan Pemilihan Produk Unggulan di PT Inhutani,’ J.II.Pert.Indon., vol. 10, no. 2, pp. 58-65, 2001.
- G. A. Jati and B. Bawono, “Simulasi Sistem Persediaan Bahan Baku di Perusahaan Pembuat Pakan Ternak,” in 2014 Industrial Engineering, IDEC 2014 - Proceeding, 2014, pp. 1–7.
- H. Sarjono, Aplikasi Riset Operasi, Salemba Empat, 2010.
- H. A. Taha, Riset Operasi Suatu Pengantar, Binarupa Aksara, 2008.
- J. Noor, Metodologi Penelitian, Skripsi, Tesis, Disertasi, Karya Ilmiah, Kencana Prenada Media
- L. Nafisah, Sutrisno dan Y. E. H. Hutagaol, “Perencanaan Produksi Menggunakan Goal Programming,” SPEKTRUM INDUSTRI (Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri., vol. 14, no. 2, pp. 209–215, 2013.

- M. Yusuf, Metode Penelitian, Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan, Kencana Prenada Media Group, 2014.
- S. Kelvin and E. Jobiliong, "Optimasi Keuntungan Produk Helm PT Mega Karya Mandiri dengan Menggunakan Metode Linear Programming," Seminar Nasional Teknik Industri 2015," SeNTI 2015 - Proceeding, 2015, pp. 44–54.
- S. Mulyono, Riset Operasi, Edisi Revisi, Lembaga Penerbit Fakultas Universitas Indonesia Jakarta, 2007.
- S. Siregar, Metode Penelitian Kuantitatif, dilengkapi dengan perbandingan perhitungan manual dan SPSS, Kencana Prenada Media Group, 2013.
- Group, 2013.
- T. Taniredja dan H. Mustafidah, Penelitian Kuantitatif, Sebuah Pengantar, Alfabeta, 2011. *Social Science* Vol.2, No.23, pp 206-212.
- T. Windarti, "Pemodelan Optimalisasi Produksi Untuk Memaksimalkan Keuntungan Dengan Menggunakan Metode Pemrograman Linier," SPEKTRUM INDUSTRI (Jurnal Ilmiah Pengetahuan dan Penerapan Teknik Industri., vol. 11, no. 2, pp. 150–159, 2013.