
**OPTIMASI PRODUKSI PADA INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH KARYA UNISI
DENGAN PENERAPAN MODEL LINEAR PROGRAMMING**

Oleh

Y. Rahmat Akbar¹⁾, Mar'aini²⁾^{1,2}Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Persada BundaEmail : yrahmat.akbar@stiepersadabunda.ac.id, maraini135@gmail.com**Abstract**

This study aims to determine the obstacles faced by the company in obtaining maximum profit and to determine the right combination of products so that the company obtains maximum profit. This research was conducted on small and medium industries (IKM) of Karya Unisi in Tampan District, Pekanbaru City, Riau Province, Indonesia. The research design uses quantitative data with an applied research design. The analytical method used in this research is through a Linear Programming approach. The data was processed using software POM-QM for Windows V5.2. The results showed that the obstacles faced by the company were the limitations of raw materials and labor hours. From the results of calculations and data processing, it is found that to produce maximum profit with existing constraints and limitations, the optimal number of production that can be done by the company is 30 doors and 70 windows every month. By producing this amount, the company will get a maximum profit of Rp.10.200.000, - with the assumption that the profit is based on the objective function and the existing constraints.

Keywords: Optimazation, Production, Linear Programming**PENDAHULUAN**

Industri Kecil Menengah (IKM) merupakan salah satu sektor usaha yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan negara. Meskipun terjadi perlambatan ekonomi, perusahaan industri kecil dan menengah masih dapat mampu bertahan (Yefni, Akbar, & Haris, 2020). Artinya, perusahaan industri kecil dan menengah harus dikembangkan sebagai salah satu sektor yang menopang perekonomian rakyat sehingga usaha kecil dan menengah ini harus dapat berkembang dan bersaing di tingkat lokal, nasional, dan global (Mar'aini, 2019).

Salah satu perusahaan industri kecil dan menengah adalah Usaha IKM Karya Unisi. Usaha ini bergerak dibidang pembuatan kunzen, pintu dan jendela serta ventilasi. Industri mebel dan pengetaman kayu merupakan salah satu sektor yang terus berkembang. Hal ini dikarenakan, kayu telah menjadi kebutuhan wajib yang diperlukan dalam kontruksi pembangunan gedung dan

rumah. Kayu juga dapat memberikan desain interior yang baik bagi rumah, sehingga dapat menunjang berbagai aktivitas. Peminat kayu tidak hanya datang dari dalam negeri tetapi juga dari luar negeri yang tidak kalah banyak. Banyaknya peminat juga diimbangi dengan banyaknya produsen atau pelaku industri kecil dan menengah yang bergerak di bidang ini, baik yang berasal dari dalam maupun luar negeri (Akbar Y. R., 2021).

Dalam menghadapi persaingan yang pesat, kondisi ekonomi dan periode pandemi yang tidak menentu, maka perusahaan harus dapat terus bertahan dan berkembang (Nugraha, Basriani, Susanti, Akbar, & Awaluddin, 2020). Salah satu indikatornya dilihat dari laba atau keuntungan perusahaan. Perusahaan harus mengupayakan usaha-usaha untuk meningkatkan keuntungan perusahaan (Akbar & Mar'aini, 2020). Namun, dalam usaha-usaha yang dikerjakan perusahaan untuk meningkatkan keuntungan perusahaan, terdapat

kendala-kendala yang menghambat (Akbar & Nefrida, 2021).

Usaha IKM Karya Unisi menetapkan segmentasi pasar secara geografi dan telah melakukan perluasan pasar ke Bogor Jawa Barat, ke Brebes Jawa Timur, ke Sumatra Utara dan akan melakukan perluasan pasar dalam provinsi Riau ke kota Dumai. Dari informasi ini terlihat bahwa Usaha IKM Karya Unisi tidak hanya memenuhi permintaan pasar lokal tetapi juga sudah memenuhi permintaan pasar nasional. Strategi segmentasi pasar yang dilakukan strategi multi segmentasi, dengan melayani banyak segmentasi pasar akan memicu perkembangan dari usaha Karya Unisi tidak saja dari segi penjualan, tetapi juga rantai produksi dan penyerapan tenaga kerja serta kontribusinya terhadap pembangunan ekonomi kota Pekanbaru (Maraini, 2019).

Dari hasil wawancara diketahui bahwa strategi yang dilakukan untuk menentukan target pasar adalah menetapkan perumahan bersubsidi sebagai target pasar utamanya baik tingkat lokal maupun nasional karena tingginya permintaan pasar pada perumahan bersubsidi tersebut serta adanya program pemerintah tentang perumahan bersubsidi. Hal ini merupakan peluang yang besar bagi usaha Karya Unisi untuk mengembangkan usahanya. Produk pintu dan jendela yang ditawarkan dengan jenis kayu meranti dengan biaya modal yang lebih murah, sehingga perusahaan dapat menjual dengan harga terjangkau. Namun jumlah kayu meranti yang tersedia cukup terbatas dengan jumlah ketersediaan yang mampu dilakukan perusahaan setiap bulannya sebanyak 78.818 m². Di samping itu, jam kerja bagi tenaga kerja sesuai aturan maksimal selama 8 jam per hari dengan jumlah hari kerja selama sebulan sebanyak 20 hari.

Adanya permintaan di masa pandemi yang dihadapi mengharuskan perusahaan untuk berupaya mengoptimalkan pemakaian sumber daya (Nugraha, Daud, DN Siswanti, Susanti, & Akbar, 2020). Sehingga sumber daya yang

dimiliki perusahaan seperti bahan baku material, waktu, uang dan tenaga kerja tidak terbuang sia-sia (*idle*). Hal ini dilakukan supaya perusahaan dapat menjaga *sustainability* dan untuk kelangsungan hidupnya (Akbar, Zainal, Basriani, & Zainal, 2021). Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk melakukan perhitungan yang tepat dan berusaha mencapai keadaan optimal dengan cara memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi. Sehingga dalam penelitian ini, tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui hambatan yang dialami perusahaan dan menentukan jumlah produksi yang tepat untuk memperoleh keuntungan maksimal.

LANDASAN TEORI

Optimasi

Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum (Indah & Sari, 2019). Setiap perusahaan akan berusaha mencapai keadaan optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau dengan meminimalkan biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi. Perusahaan mengharapkan hasil yang terbaik dengan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki, namun dalam mengatasi permasalahan dengan teknik optimasi jarang menghasilkan suatu solusi yang terbaik. Hal tersebut dikarenakan berbagai kendala yang dihadapi berada diluar jangkauan perusahaan.

Produksi

Produksi adalah suatu cara, metode, ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada pada perusahaan (Yadewani, Akbar, & Arief, 2020). Oleh karena itu, produksi merupakan serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Produksi merupakan segala sesuatu yang dihasilkan oleh suatu perusahaan baik berbentuk barang (*goods*) maupun jasa

(*services*) dalam suatu periode waktu yang selanjutnya dihitung sebagai nilai tambah bagi perusahaan. Bentuk hasil produksi dengan kategori barang dan jasa sangat bergantung pada kategori aktivitas bisnis yang dimiliki perusahaan yang bersangkutan.

Linear Programming

Linear Programming adalah metode optimasi untuk menemukan nilai optimum dari fungsi tujuan linier pada kondisi pembatasan-pembatasan (*constraints*) tertentu (Saryoko, 2016). Pembatasan-pembatasan tersebut biasanya keterbatasan yang berkaitan dengan sumber daya seperti:

- a. Bahan mentah
- b. Uang
- c. Waktu
- d. Tenaga kerja dll.

Persoalan pemrograman linier dapat ditemukan pada berbagai bidang dan dapat digunakan untuk membantu membuat keputusan untuk memilih suatu alternatif yang paling tepat dan pemecahan yang paling baik (*the best solution*).

Aplikasi pemrograman linier (*linear programming*) digunakan untuk keperluan (Sanny, Haryadi, & Andrie, 2011):

- a. Relokasi sumber daya,
- b. Produksi campuran,
- c. Penjadwalan,
- d. Keputusan investasi,
- e. Perencanaan produksi,
- f. Masalah transportasi, logistik, dll.

Ada tiga elemen penting dalam pemrograman linier (Ngusman, 2018) yaitu:

- a. Variabel keputusan (*decision variables*): X_1, X_2, \dots, X_n adalah variabel yang nilai-nilainya dipilih untuk dibuat keputusan.
- b. Fungsi tujuan (*objective function*): $Z = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ adalah fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimumkan atau diminimumkan).
- c. Pembatasan (*constraints*): $c_i (X_1, X_2, \dots, X_n) \leq b_i$ adalah pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi.

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, diperlukan langkah-langkah penelitian agar tujuan dari penelitian dapat tercapai. Adapun langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut (Akbar Y. R., 2020):

- a. Identifikasi masalah
Masalah yang dihadapi oleh IKM Karya Unisi adalah memaksimalkan keuntungan dengan keterbatasan bahan baku kayu dan jam kerja tenaga kerja yang dimiliki.
- b. Pemilihan model pemecahan masalah
Model yang digunakan dalam pemecahan masalah yang telah teridentifikasi adalah model linear programming permasalahan maksimasi secara manual dan menggunakan alat analisis *POM-QM for Windows*.
- c. Pengumpulan data
Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara pada IKM Karya Unisi. Data yang digunakan berupa data sekunder. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa bahan baku produksi, tenaga kerja yang dimiliki, produksi yang dihasilkan, jumlah produksi, dan keuntungan produk per unit.
- d. Pengolahan data dan analisis
Pengolahan data dan analisis linear programming dengan alat analisis menggunakan *software POM-QM for Windows*.
- e. Implementasi model
Tahap implementasi model adalah mempersiapkan model matematik linier programming untuk permasalahan maksimasi keuntungan. Pemodelan linear programming dilakukan dengan mengidentifikasi variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi-fungsi kendala (*constraint*).
- f. Evaluasi Hasil
Evaluasi hasil dilakukan dengan menganalisis hasil analisis linear programming yang dihasilkan oleh aplikasi POM-QM pada langkah sebelumnya.

Evaluasi hasil juga dilakukan dengan membandingkan antara hasil penelitian dengan kondisi aktual pada IKM Karya Unisi.

g. Melaksanakan solusi terpilih.

Tahap pelaksanaan solusi terpilih bukan bagian dari penelitian, maka langkah pengambilan keputusan hanya sampai pada tahap evaluasi hasil. Tahap melaksanakan solusi merupakan wewenang dari pihak manajemen IKM Karya Unisi. Hasil dari pemodelan dapat digunakan sebagai pertimbangan pengambilan keputusan terkait permasalahan produksi yang dialami IKM Karya Unisi, bukan sebagai keputusan yang bersifat mutlak harus direalisasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data dari IKM Karya Unisi dapat dilakukan pengelompokan atau identifikasi terhadap variabel keputusan yaitu produk utama yang dijual adalah pintu dan jendela. Bahan baku ini diperlukan untuk setiap pintu dan jendela yang diasumsikan bahwa permintaan konsumen sesuai dengan jumlah produksi.

Perhitungan Keuntungan

Perhitungan Keuntungan produk pintu

- Harga 1 unit pintu meranti = Rp.500.000,-
- Modal kayu, upah, dll per 1 unit pintu = Rp.300.000,-
- Keuntungan 1 unit pintu = Rp.200.000,-

Perhitungan Keuntungan produk jendela

- Harga 1 unit jendela = Rp.120.000,-
- Modal kayu, upah, dll per 1 unit jendela = Rp. 60.000,-
- Keuntungan 1 unit jendela = Rp. 60.000,-

Berdasarkan perhitungan tersebut, keuntungan yang diperoleh untuk pintu adalah Rp.200.000,- per unit dan keuntungan yang diperoleh untuk jendela adalah Rp.60.000,- per unit.

Perhitungan Kebutuhan Material Pintu dan Jendela Kayu

Di dalam pembangunan konstruksi, pemasangan pintu dan jendela pada pembangunan dilakukan secara bertahap. Mulai dari pemasangan kusen saat sebelum membuat pas. dinding, kemudian akan melanjutkannya dengan pekerjaan daun pintu dan bingkai jendela yang sudah terpasang kaca. Cara menghitung kebutuhan material pintu dan jendela kayu adalah sebagai berikut:

Perhitungan kusen kayu untuk pintu gabung jendela

- Panjang kayu posisi vertikal dari kiri ke kanan = $2.59 + 0.49 + 2.59 + (1.49 \times 2) = 8.65 \text{ m}$
- Panjang kusen kayu horizontal dari atas ke bawah = $((1.38 + 1.30) \times 2) + 1.3 = 6.66 \text{ m}$
- Penampang kusen = $0.05 \times 0.15 = 0.0075 \text{ m}^2$
- Volume kusen = $(8.65 + 6.66) \times 0.0075 = 0.115 \text{ m}^3$

Perhitungan kusen jendela 3 daun

- Panjang kayu posisi vertikal dari kiri ke kanan = $1.49 \times 4 = 5.96 \text{ m}$
- Panjang kusen kayu horizontal dari atas ke bawah = $2.3 \times 3 = 6.90 \text{ m}$
- Penampang kusen = $0.05 \times 0.15 = 0.0075 \text{ m}^2$
- Volume kusen = $(5.96 + 6.9) \times 0.0075 = 0.096 \text{ m}^3$

Perhitungan daun pintu

- Luas daun pintu = $(1.38 - 0.08) \times (2.59 - (0.49 + 0.08)) = 2.626 \text{ m}^2$

Perhitungan bingkai jendela

- Luas bingkai jendela total vertikal dari kiri ke kanan = $\{((0.76 + (0.08 \times 2)) \times 0.08) \times 10 = 0.736 \text{ m}^2$
- Luas bingkai jendela total horizontal dari atas ke bawah = $(0.57 \times 0.08) \times 10 = 0.456 \text{ m}^2$
- Total luas bingkai jendela = $0.736 + 0.456 = 0.530 \text{ m}^2$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa untuk memproduksi 1 daun pintu dibutuhkan kayu dengan luas 2.626 m^2 . Sedangkan untuk memproduksi 1 bingkai jendela dibutuhkan kayu dengan luas 0.530 m^2 .

Perhitungan Kebutuhan Waktu Pengerjaan dan Jam Kerja Tenaga Kerja

Penyelesaian setiap produk membutuhkan waktu yang berbeda-beda, dikarenakan setiap produk memiliki tingkat kerumitan dalam setiap pembuatan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dapat diketahui jumlah jam kerja tenaga kerja selama 8 jam per hari dengan jumlah hari kerja selama sebulan sebanyak 20 hari.

Perhitungan pembuatan pintu

- Pengumpulan bahan, proses penyiapan bahan bantu, perakitan, pengecatan dan finishing =
3 pintu per hari atau $8:3 = 2,66$ atau 3 unit pintu per jam

Perhitungan pembuatan jendela

- Pengumpulan bahan, proses penyiapan bahan bantu, perakitan, pemasangan kaca, pengecatan dan finishing = 10 jendela per hari atau $10 : 8 = 1,25$ atau 1 unit jendela per jam

Perhitungan jumlah jam kerja

- jumlah jam kerja tenaga kerja dalam 1 bulan adalah : 8 jam x 20 hari = 160 jam

Dalam analisis linear programming ini dilakukan analisis dengan melalui tiga cara yaitu model matematika, grafik dan metode simpleks. Dalam bagian ini akan di perkenalkan sebuah model LP dengan dua variable keputusan dan memperhatikan bagian model ini dapat di pecahkan secara grafis. Walaupun pemecahan grafik dua dimensi hampir tidak berguna dalam situasi kehidupan nyata (yang umumnya meliputi ratusan atau ribuan), prosedur ini menawarkan peluang yang luar biasa untuk memahami bagaimana proses optimasi LP bekerja.

Model Matematika

Program linier merupakan suatu model matematik digunakan untuk membantu para manejer operasi dalam pengambilan keputusan dalam pengalokasian sumber daya yang terbatas untuk menghasilkan tujuan perusahaan secara optimal. Pengembangan model matematis dapat di mulai dengan:

1. Definisikan Variabel Keputusan (Decision Variable) yaitu Variabel yang nilainya akan dicari.
2. Merumuskan Fungsi Tujuan: Maksimisasi atau Minimisasi dan tentukan koefisien dari variabel keputusan.
3. Rumuskan Fungsi Kendala Sumberdaya: Tentukan kebutuhan sumber daya untuk masing-masing peubah keputusan dan tentukan jumlah ketersediaan sumber daya sebagai pembatas.
4. Tetapkan kendala non-negatif : Setiap keputusan (kuantitatif) yang diambil tidak boleh mempunyai nilai negatif.

Untuk menentukan formulasi diatas, digunakan simbol X_1 , X_2 , dan Z dimana :

X_1 = Jumlah pintu yang diproduksi

X_2 = Jumlah jendela yang diproduksi

Z_{max} = Jumlah keuntungan pintu dan jendela.

Tujuan IKM Karya Unisi adalah memperoleh keuntungan sebesar-besarnya dari kendala

$$Z = 200.000X_1 + 60.000X_2$$

Keterbatasan sumber daya dapat dibuat formulasi batasan-batasan sebagai berikut:

1. Bahan baku kayu yang digunakan adalah 2.626 m^2 untuk memproduksi 1 daun pintu (X_1), dan 0.530 m^2 untuk memproduksi 1 bingkai jendela (X_2) dengan kapasitas yang disediakan sesuai kemampuan perusahaan per bulan adalah 78.818 m^2 .
2. Waktu yang diperlukan adalah 3 jam untuk memproduksi 1 daun pintu (X_1), dan 1 jam untuk memproduksi 1 bingkai jendela (X_2) dengan jumlah jam kerja maksimal tenaga kerja adalah 160 jam.

Dari informasi tersebut, Maka formulasi model matematis untuk fungsi kendalanya adalah :

$$2626X_1 + 0.53X_2 \leq 78818$$

$$3X_1 + X_2 \leq 160$$

Hasil implementasi model fungsi tujuan dan fungsi kendala dengan menggunakan aplikasi POM-QM dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Implementasi Model

Original Problem				
Maximize	Pintu (X1)	Jendela (X2)		
Bahan Baku	2626	0.53	<=	78818
Jam Kerja	3	1	<=	160
Dual Problem				
	Bahan Baku	Jam Kerja		
Minimize	78818	160		
Pintu (X1)	2626	3	>=	200000
Jendela (X2)	0.53	1	>=	60000

Sumber: output POM-QM for Windows

Berdasarkan formulasi model matematis, maka implementasi model dapat diselesaikan dengan cara substitusi. Persamaan linear model tersebut adalah :

$$2626X1 + 0.53X2 = 78818$$

$$3X1 + X2 = 160, \text{ maka } X2 = 160 - 3X1$$

maka, $2.626X1 + 0,53 (160 - 3X1) = 78.818$

$$2.626X1 + 84.8 - 1,59X1 = 78.818$$

$$2624,41X1 = 78.733,2$$

$$X1 = 78.733,2 / 2624,41$$

$$X1 = 30 \text{ unit}$$

$3X1 + X2 = 160$, maka $3 (30) + X2 = 160$

$$X2 = 160 - 90$$

$$X2 = 70 \text{ unit}$$

Metode Grafik

Metode grafik adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah linear programming yang menyangkut dua variabel keputusan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, metode grafik merupakan satu cara yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah optimalisasi dalam programasi linier. Keterbatasan metode ini adalah variabel yang bisa digunakan terbatas (hanya dua variabel), penggunaan lebih dari 2 variabel akan sangat sulit dilakukan.

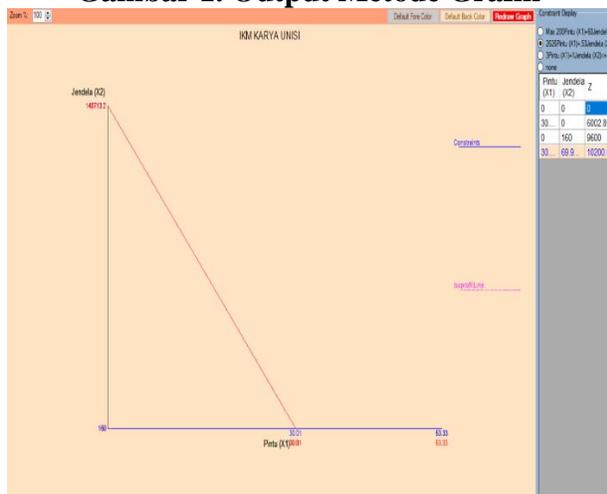
Langkah – langkah penyelesaian dengan metode grafik:

1. Buatlah model matematika / kendala
2. Tentukan fungsi sasaran (Z).
3. Menyelesaikan fungsi pertidaksamaan

4. Jadikan setiap kendala menjadi bentuk persamaan.
5. Buat grafik untuk setiap kendala dan kemudian tentukan daerah penyelesaian atau HP, Setelah grafik dibuat, kemudian tentukan himpunan penyelesaian (HP). Setelah itu, kita menentukan titik – titik terluar yang terdapat didalam grafik tersebut.

Hasil perhitungan metode grafik dengan menggunakan aplikasi POM-QM dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 1. Output Metode Grafik



Sumber: output POM-QM for Windows

Berdasarkan grafik tersebut diperoleh daerah feasible pada pertemuan garis Produk (X1) dan Jendela (X2) pada titik (30,01 dan 69,99), sehingga diperoleh keuntungan maksimal sebesar Rp.10.200.000,-

Metode Simpleks

Metode Simpleks digunakan untuk memecahkan masalah linear programming yang menyangkut dua atau lebih variabel keputusan. Metode Simpleks adalah suatu prosedur aljabar yang melalui serangkaian operasi-operasi berulang, dapat memecahkan suatu masalah yang terdiri dari tiga variabel atau lebih.

Metode simpleks secara sistematis menguji sudut point, menggunakan langkah-langkah secara aljabar, sampai suatu solusi optimal ditemukan. Dapat disimpulkan bahwa

metode simpleks diartikan sebagai metode aljabar yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah linear yang terdiri dari tiga variabel atau lebih.

Langkah-langkah penyelesaian metode simplek dapat disusun sebagai berikut:

1. Menentukan fungsi objektif atau fungsi tujuan yang akan dicapai.
2. Mengidentifikasi kendala-kendala (constrain) dalam bentuk ketidaksamaan.
3. Merubah ketidaksamaan dari kendala-kendala yang ada menjadi bentuk persamaan, dengan cara menambahkan unsur-unsur slack variable kedalamnya. Suatu variable “*slack*” menyajikan secara perhitungan jumlah yang diperlukan untuk merubah tanda ketidaksamaan (<) menjadi persamaan (=) sehingga semua variable ditunjukkan dalam persamaan, setiap variable slack yang tidak berhubungan dengan salah satu persamaan batasan diberi koefisien nol dan ditambahkan ke persamaan itu.
4. Memasukan atau menyusun fungsi tujuan dan kendala yang ada ke dalam table simpleks pertama.
5. Mencari nilai Z_j , nilai Z_j menunjukkan jumlah laba kotor yang dihasilkan melalui pemasukan satu unit variable ke dalam penyelesaian.
6. Menemukan kolom kunci, baris kunci, dan nomor kunci. Kolom kunci ditentukan dengan cara memilih nilai baris $C_j - Z_j$ yang positif terbesar. Dipilih positif terbesar karena permasalahannya adalah maksimisasi. Untuk menentukan baris kunci, terlebih dahulu harus dicari angka-angka pengganti. Angka-angka pengganti merupakan angka-angka hasil bagi antara angka pada kolom kuantitas dengan angka pada kolom kunci yang bersesuaian. Selanjutnya baris kunci dipilih, yaitu baris yang mempunyai angka pengganti yang merupakan positif terkecil.

Hasil perhitungan metode simpleks dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Metode Simpleks

C_j	Basic Variables	Quantity	200000 Pintu (X1)	60000 Jendela (X2)	0 slack 1	0 slack 2
Iteration 1						
0	slack 1	78,818	2,626	0,53	1	0
0	slack 2	160	3	1	0	1
	Z_j	0	0	0	0	0
	$C_j - Z_j$		200,000	60,000	0	0
Iteration 2						
200000	Pintu (X1)	30,0145	1	0,0002	0,0004	0
0	slack 2	69,9566	0	0,9994	-0,0011	1
	Z_j	6,002,894	200000	40,37	76,16	0
	$C_j - Z_j$		0	59,959,6344	-76,1615	0
Iteration 3						
200000	Pintu (X1)	30,0003	1	0	0,0004	-0,0002
60000	Jendela (X2)	69,999	0	1	-0,0011	1,0006
	Z_j	10,200,007	200000	60000	7,62	59995,96
	$C_j - Z_j$		0	0	-7,6208	-59,995,961

Sumber: *output QM for Windows*

Berdasarkan tabel 2. baris Z tidak lagi ada yang bernilai negatif dan $C_j - Z_j$ bernilai 0 untuk produk pintu (X1) dan jendela (X2). Sehingga solusi yang diperoleh optimal, artinya IKM Karya Unisi ingin memperoleh keuntungan yang maksimal maka perusahaan harus memproduksi sebanyak :

1. Produksi pintu (X1) sebanyak 30 unit pintu.
2. Produksi jendela (X2) sebanyak 69,9 unit jendela atau dibulatkan 70 unit jendela.
3. Keuntungan maksimum akan dicapai sebesar = $200.000(30) + 60.000(70) = \text{Rp.}10.200.000$ setiap bulannya.

Analisis Linear Programming

Analisis linier programing untuk mengoptimalkan jumlah produksi dalam memperoleh keuntungan maksimal bagi usaha IKM Karya Unisi melalui analisis data sekunder yang telah diperoleh. Perhitungan linier programing menggunakan program *Production and operation management Quantity Management (POM QM) for Windows*. Sebelum dilakukan perhitungan telah

dibuat persamaan fungsi tujuan dan 2 fungsi kendala yang membatasi produksi yaitu:

$$Z \text{ maks} = 200.000X_1 + 60.000X_2$$

$$2626X_1 + 0.53X_2 \leq 78818$$

$$3X_1 + X_2 \leq 160$$

Persamaan-persamaan diatas disusun dalam tabel. Hasil perhitungan solusi pada analisis linear programming dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Hasil Analisis Linear Programming

	Pintu (X1)	Jendela (X2)		RHS	Dual
Maximize	200000	60000			
Bahan Baku	2626	.53	<=	78818	7.62
Jam Kerja	3	1	<=	160	59995.96
Solution	30	70		10200010	

Sumber: output QM for Windows

Berdasarkan hasil pengolahan data yang sesuai dengan fungsi tujuan yaitu memaksimalkan keuntungan adalah dengan memproduksi:

1. Pintu (X1) sebanyak 30 unit
2. Jendela (X2) sebanyak 70 unit

Sehingga berdasarkan fungsi tujuan diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Laba (Z)} &= 200.000X_1 + 60.000X_2 \\ &= 200.000 (30) + 60.000 (70) \\ &= 6.000.000 + 4.200.000 \\ &= \text{Rp.}10.200.000,- \end{aligned}$$

Pembahasan

Berdasarkan persamaan linier fungsi tujuan di atas, maka diperoleh informasi bahwa keuntungan atau laba yang diterima per unit produk pintu (X1) adalah sebesar Rp 200.000 dengan produksi sebanyak 30 unit. Keuntungan yang diperoleh adalah sebesar Rp 6.000.000. Keuntungan atau laba yang diterima per unit produk jendela (X2) adalah sebesar Rp 60.000 dengan produksi sebanyak 70 unit. Keuntungan yang diperoleh adalah sebesar Rp 4.200.000. Sehingga total keuntungan yang diperoleh IKM Karya Unisi adalah sebesar Rp 10.200.000,- setiap bulannya dengan asumsi perolehan keuntungan tersebut berdasarkan fungsi tujuan dan kendala-kendala yang ada.

Berdasarkan persamaan linier fungsi kendala bahan baku, maka diperoleh informasi bahwa bahan baku yang diperlukan untuk membuat 1 unit pintu (X1) adalah dengan luas kayu 2.626 m², sehingga bahan baku yang diperlukan untuk membuat daun pintu 30 unit adalah sebanyak 78.780m². Bahan baku yang diperlukan untuk membuat 1 unit jendela (X2) adalah dengan luas kayu 0,53m², nilai bahan baku untuk jendela (X2) dengan produksi 70, maka bahan baku untuk perhitungan ini adalah 37,1m². Sehingga total keseluruhan bahan baku yang digunakan untuk memproduksi tempat tidur adalah sebanyak 78.817m². Sehingga keterbatasan bahan baku yang dialami perusahaan tidak menjadi masalah, karena bahan baku yang diperlukan adalah sebanyak 78.818m².

Berdasarkan persamaan linier fungsi kendala jam tenaga kerja, maka diperoleh informasi bahwa waktu yang diperlukan untuk membuat 1 unit pintu (X1) adalah selama 3 jam, sehingga waktu yang diperlukan untuk membuat 30 unit pintu adalah selama 90 jam per bulan. Waktu yang diperlukan untuk membuat 1 unit jendela (X2) adalah selama 1 jam, sementara produksi optimal untuk 70 unit jendela adalah selama 70 jam per bulan. Sehingga total keseluruhan waktu yang digunakan untuk memproduksi pintu adalah sebanyak 160 jam. sehingga keterbatasan waktu yang dialami perusahaan tidak menjadi masalah, karena jam tenaga kerja yang diperlukan juga sebanyak 160 jam.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa penerapan linear programming dalam optimasi IKM Karya Unisi dapat membantu dalam memaksimalkan keuntungan dari keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Hambatan yang dialami perusahaan dalam memperoleh keuntungan maksimal adalah keterbatasan bahan baku kayu dan jam kerja

tenaga kerja. Jumlah bahan baku kayu yang tersedia setiap bulannya sebanyak 78.818 m². Sedangkan keterbatasan jam kerja tenaga kerja adalah 160 jam per bulan. Produk yang menghasilkan keuntungan lebih besar yaitu pintu dengan keuntungan Rp.200.000,- per unit. Sedangkan untuk jendela, keuntungan yang dihasilkan adalah Rp 60.000,- per unit.

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis penelitian optimasi produksi menggunakan model linear programming, maka dapat disimpulkan bahwa keuntungan maksimal yang dapat diperoleh IKM Karya Unisi yaitu sebesar Rp.10.200.000,- per bulan dari kombinasi jumlah produksi pintu dan jendela. Jumlah masing-masing produk yang harus diproduksi perusahaan agar memperoleh keuntungan maksimal adalah sebanyak 30 daun pintu dan 70 bingkai jendela dalam 1 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, Y. R. (2020). Analisis Kuantitatif, Pengolahan Data Statistik Menggunakan SPSS & Pengumpulan Data Survei Google Form/SurveyMonkey. Purwokerto: CV Pena Persada.
- [2] Akbar, Y. R. (2021). Socio-Economic Mapping of Tarai Bangun Village, Tambang District, Kampar Province, Riau District. *Indonesian Journal of Economics, Social, and Humanities*, 3(1), 1-12.
- [3] Akbar, Y. R., & Mar'aini. (2020). Implementasi Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Daerah Dengan Pendekatan Model Penerimaan Teknologi Terhadap Kualitas Laporan Keuangan Pemerintah Daerah Provinsi Riau. *Bilancia: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 4(1), 92-101.
- [4] Akbar, Y. R., & Nefrida. (2021). The Role Of The Government In Strategic Management And Orientation Of Entrepreneurship To Small Medium Enterprise Business Performance. *Asian Journal of Advances in Research* Vol.6 Issue 3, 27-36.
- [5] Akbar, Y. R., Zainal, H., Basriani, A., & Zainal, R. (2021). Moderate Effect of Financial Literacy during the Covid-19 Pandemic in Technology Acceptance Model on the Adoption of Online Banking Services. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)* Volume 4, No. 4 DOI: <https://doi.org/10.33258/birci.v4i4.3253>, 11904-11915.
- [6] Indah, D. R., & Sari, P. (2019). Penerapan Model Linear Programming Untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi Dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal (Studi Kasus pada Usaha Angga Perabot). *Jurnal Manajemen Inovasi*, 10(2), 98-115.
- [7] Mar'aini. (2019). Analisis Strategi Pengembangan Pemasaran Industri Kecil dan Menengah Karya Unisi di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Menara Ekonomi* Volume V No.1, 43-50.
- [8] Maraini, & Akbar, Y. R. (2021). Socioeconomic Analysis: Village Mapping Using Rapid Rural Appraisal. *Asian Journal of Advances in Research* Vol.6 Issue 4, 1-9.
- [9] Ngusman. (2018). Perencanaan Jumlah Produksi Optimum Dengan Metode Linear Programing Pada Ud Muktijaya Cor Di Ciamis. *Jurnal Media Teknologi* Vol.5 No.1, 1-14.
- [10] Nugraha, D. Y., Basriani, A., Susanti, D., Akbar, Y. R., & Awaluddin, M. (2020). The Psychological Response Of Society On The Expansion Of Coronavirus Disease Cases (COVID-19). *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(7), 8741-8765.
- [11] Nugraha, D., Daud, M., DN Siswanti, F., Susanti, D., & Akbar, Y. (2020). Analysis of Community Needs in Dealing with Coronavirus Disease 19 (COVID-19) Pandemic. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, 12(7 Special Issue, 845-857.

-
- [12] Sanny, L., Haryadi, S., & Andrie, Y. (2011). Penerapan Model Linier Programming untuk Mengoptimalkan Jumlah Produksi dalam Memperoleh Keuntungan Maksimal. *Jurnal Ekonomi*, 2(2), 152-157.
- [13] Saryoko, A. (2016). Metode Simpleks Dalam Optimalisasi Hasil Produksi. *Informatics for Educators and Professional: Journal of Informatics*, 1(1), 27-36.
- [14] Yadewani, D., Akbar, Y., & Arief, M. (2020). *Buku Ajar Manajemen Bisnis*. Indonesia: Graha Aksara Makassar.
- [15] Yefni, Akbar, Y. R., & Haris, M. (2020). Peta Sosial Ekonomi Desa Tarai Bangun Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal at-Taghyir: Jurnal Dakwah dan Pengembangan Masyarakat Desa*, 3(1), 1-22.