

Optimisasi Perencanaan Produksi RoPi (Roti Bikin Hepi) Menggunakan *Linear Programming* Metode Simpleks Pada Franchise RoPi Cabang Depok - Cibinong

Erlin Purwanti¹, Diah Pramestari²

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Persada Indonesia Y.A.I, Jakarta

Email : erlinpurwanti10@gmail.com¹, mesta_dp@yahoo.com²

ABSTRAK

Tujuan umum dari suatu usaha dalam bidang apa saja adalah meningkatkan jumlah pelanggan atau customer. Dengan peningkatan jumlah pelanggan akan meningkatkan keuntungan karena selisih antara modal usaha dan hasil usaha dari penjualan produk ataupun jasa semakin tinggi. Kondisi pandemic mengakibatkan daya beli masyarakat terhadap produk yang bukan kebutuhan utama semakin menurun. Penurunan daya beli masyarakat ini mengakibatkan penurunan pendapatan usaha yang pada akhirnya keuntungan usaha per periode juga mengalami penurunan. Penurunan keuntungan tersebut dialami juga pada outlet Roti Bikin Hepi yang memproduksi dan menjual roti kopi dengan 3 varian rasa yaitu original, coklat dan keju. Jumlah penjualan yang tidak stabil mengakibatkan kenaikan dan penurunan pendapatan pada outlet ropi cagar alam Depok. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan perencanaan produksi yang lebih baik Kembali untuk mendapatkan keuntungan yang optimal. Penerapan metode Simpleks akan diterapkan untuk memecahkan permasalahan pada outlet Ropi. Linier Programming akan mencari solusi keuntungan yang paling optimal dengan memperhatikan kendala dan dalam bentuk pertidaksamaan linier. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Linear Programming Metode Simpleks dan alat bantu QM for Windows menghasilkan bahwa untuk mendapatkan keuntungan yang optimal outlet harus memproduksi dan menjual RoPi Original sebanyak 2.424 pcs, RoPi Coklat sebanyak 750 pcs, dan RoPi Keju sebanyak 250 pcs akan memperoleh kenaikan keuntungan sebesar Rp. 10.731.800.

Kata Kunci : *Optimisasi Perencanaan Produksi, Linear Programming, Metode Simpleks*

ABSTRACT

The general goal of a business in any field is to increase the number of customers. With an increase in the number of customers will increase profits because the difference between business capital and operating results from the sale of products or services is getting higher. The pandemic condition has resulted in a decline in people's ability to buy the products that are not their main needs. This decrease in people's ability resulted in a decrease in operating income which in the end the operating profit per period also decreased. The decline in profits was also

experienced at the Roti Bikin Hepi outlet which produces and sells coffee bread with 3 flavors, those are original, chocolate and cheese. The number of unstable sales resulted in an increase and decrease in revenue at the Depok's Ropi outlets. Therefore, companies need to do better production planning to get optimal profits. The application of the Simplex method will be applied to solve problems at the Ropi outlet. Linear Programming will find the most optimal profit solution by taking into account the constraints and in the form of linear inequality. Based on the results of calculations using the Linear Programming Simplex Method and the QM for Windows tool, it resulted that in order to get optimal profit the outlet must produce and sell 2,424 pcs of Original RoPi, 750 pcs of Chocolate RoPi, and 250 pcs of Cheese RoPi will get an increase in profit of Rp.10,731,800.

Keywords: *Optimization of Production Planning, Linear Programming, Simplex Method*

1. PENDAHULUAN

Peluang usaha baru saat ini mulai berkembang dengan sangat pesat. Usaha-usaha baru mulai bermunculan dan tumbuh dengan cepat, menyebabkan persaingan dunia usaha saat ini semakin meningkat. Jenis usaha yang dikembangkan salah satunya adalah jenis usaha waralaba/ franchise.

PT. JURI (Juara Roti Indonesia) merupakan salah satu industri yang bergerak dalam bidang makanan salah satunya ialah RoPi (Roti Bikin Hepi). PT. JURI (Juara Roti Indonesia) memiliki program khusus bagi para pengusaha muda yang ingin memulai bisnis yaitu dengan program *Franchise* RoPi (Roti Bikin Hepi). Sejak berdirinya RoPi (Roti Bikin Hepi) sudah memiliki 63 *outlet* di Indonesia. Tepat di bulan Januari 2020 *Franchise* RoPi (Roti Bikin Hepi) membuka cabang baru di Depok – Cibinong, salah satunya ialah *Outlet* Cagar Alam Depok.

Dalam perjalanan usahanya, *outlet* Cagar Alam Depok memiliki permasalahan yaitu permintaan atau penjualan produk roti yang tidak stabil dengan selisih penjualan yang

cukup tinggi dari periode ke periode. Jumlah permintaan yang tidak sesuai dengan yang telah diramalkan sebelumnya mengakibatkan selalu terjadi kekurangan atau kelebihan produksi.

Perencanaan produksi perlu dilakukan kembali untuk memperbaiki dan mendapatkan jumlah produksi yang optimal dengan mengalokasikan tenaga kerja yang telah tersedia tanpa melakukan penambahan atau pengurangan tenaga kerja, untuk menghasilkan nilai keuntungan yang maksimal pada outlet tersebut. Penerapan linier programming dengan menentukan factor kendala, variable slack dan fungsi tujuan dan diselesaikan dengan penerapan metode simpleks diharapkan mendapatkan jumlah produksi yang optimal dari ketiga varian roti kopi sehingga keuntungan yang maksimal dapat diperoleh.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Produksi merupakan proses transformasi dari input menjadi output, baik berupa produk fisik maupun jasa. Didalam dunia perekonomian terdapat faktor – faktor produksi yang dapat dibedakan menjadi empat jenis yaitu tanah dan sumber alam, tenaga kerja, modal serta keahlian dan kemampuan pengusaha.

Optimasi

Optimasi adalah pembuatan model yang sesuai untuk kasus yang akan dianalisis. Pendekatan terhadap standar riset operasional untuk pemodelan adalah membuat model matematik yang menggambarkan inti dari permasalahan.

Model matematik adalah kuantitatif tujuan dan sumber daya yang membatasi sebagai fungsi variabel keputusan. Bagian pertama memodelkan tujuan optimasi. Model matematik memiliki tujuan untuk selalu menggunakan bentuk persamaan. Bentuk persamaan digunakan supaya mencapai solusi optimum pada satu titik. Fungsi tujuan yang akan dioptimalkan hanya satu, bukan berarti bahwa permasalahan optimasi hanya didapatkan pada satu tujuan.

Bagian kedua merupakan model matematik yang menjelaskan tentang sumber daya yang dibatasi. Fungsi pembatas bisa berbentuk persamaan ($=$) atau pertidaksamaan (\leq atau \geq). Fungsi pembatas disebut sebagai kendala. Konstanta (baik sebagai koefisien maupun fungsi kanan) dalam fungsi pembatas maupun pada tujuan dikatakan sebagai parameter model. Model matematika mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan penjelasan masalah secara lisan.

Salah satu keuntungan yang paling jelas adalah model matematika menggambarkan permasalahan yang lebih singkat. Hal ini cenderung membuat struktur keseluruhan permasalahan lebih mudah dipahami, dan dapat membantu mengetahui sebab – akibat kenapa permasalahan terjadi. Model matematik juga menyediakan untuk menghubungkan semua permasalahan dengan mempertimbangkan semua keterhubungannya secara simultan. Model matematik pada pemrograman linear ini ditentukan oleh jumlah variabel keputusan. Semakin kompleks perhitungan yang akan dihadapi pada tahap penyelesaian model. (Siringoringo, 2005)

Linear Programming

Linear Programming adalah sebuah teknik matematika untuk menemukan keputusan optimum dalam memperhatikan kendala – kendala tertentu, dan dalam bentuk pertidaksamaan linear. Secara matematik dikatakan teknik ini diberlakukan pada masalah – masalah yang memerlukan pemecahan maksimasi atau minimasi dengan memperhatikan suatu sistem pertidaksamaan linear yang dinyatakan dalam bentuk variabel – variabel tertentu. Masalah maksimasi dan minimasi juga dapat disebut masalah optimasi. Jika variabel x dan y , dua – duanya merupakan fungsi dari z , maka nilai z maksimum apabila setiap pergerakan dari titik itu menyebabkan menurunnya nilai x dan begitu pula sebaliknya. Apabila biaya dan harga per unit berubah bersama besarnya *output*, masalah itu tidak merupakan masalah linear. *Linear Programming* dapat diartikan sebagai suatu metode yang digunakan untuk menetapkan persatuan optimal dari

faktor – faktor untuk memproduksi *output* tertentu atau persatuan optimal produk yang akan diproduksi dengan rencana dan peralatan tertentu. Ia juga digunakan untuk menetapkan berbagai macam teknik untuk memproduksi suatu komoditi. Teknik yang terdapat dalam *linear programming* sama dengan teknik yang dipergunakan dalam analisa *input – output* industri.

Asumsi - asumsi dasar yang dapat digunakan dalam *Linear Programming*, yaitu (Jhingan,2014) :

1. *Divisibility* (Dapat Dibagi)

Asumsi ini menyatakan bahwa variabel dalam programasi linear tidak harus berupa bilangan bulat, asalkan dapat dibagi secara tidak terbatas. Contoh seperti, hasil perhitungan suatu kegiatan terhadap variabel x_1 adalah 524,783. Bila variabel x_1 menyatakan luas tanah dalam hektar atau berat suatu produk dalam kuintal, maka mudah dibayangkan bahwa hasil tersebut masuk akal. Tetapi akan terasa tidak masuk akal jika variabel x_1 tersebut menyatakan jumlah tenaga kerja atau jumlah produk yang dihasilkan adalah sebesar 524,783 pcs. Untuk permasalahan seperti ini, nilai yang diperoleh dapat dibulatkan ke suatu bilangan asalkan masih memenuhi kendala.

2. *Non Negativity* (Tidak Negatif)

Semua permasalahan yang akan diselesaikan menggunakan *Linear Programming* harus diasumsikan bahwa setiap variabelnya bernilai lebih besar atau sama dengan nol ($x \geq 0$). Dengan kata lain tidak ada variabel yang bernilai negatif. Syarat tidak negatif ini dinyatakan dalam fungsi kendala $x \geq 0$, dimana x adalah variabel – variabel dalam model *Linear Programming*.

Kendala tidak negatif ini membuat hasil yang diperoleh menjadi lebih masuk akal. Bisa difikirkan jika hasil dari variabel x yang menunjukkan jumlah tenaga kerja atau jumlah produksi tidak masuk akal.

3. *Certainty* (Kepastian)

Asumsi kepastian ini menyatakan bahwa kasus programasi linear harus berada dalam kondisi standar dari variabel keputusan yang diketahui sebelumnya. Contoh, untuk menentukan jumlah produksi yang dapat memaksimumkan keuntungan, harus diketahui dengan pasti berapa harga per unit produk dipasar dan berapa kapasitas produk yang dimiliki. Bila nilai – nilai ini tidak diketahui, maka tidak bisa untuk menyusun model programasi linear.

4. *Linearity* (Linearitas)

Asumsi linearitas ini menentukan bahwa fungsi tujuan dan fungsi – fungsi kendala harus berbentuk linear.

Jika keempat asumsi dasar ini terpenuhi, maka dapat dipastikan bahwa model tersebut adalah model *linear programming*, karena masalah tersebut dapat diselesaikan dengan metode *linear programming*.

Dalam *linear programming* fungsi maksimasi atau minimasi disebut fungsi objektif. Fungsi linear x dan y memiliki bentuk :

$$P = P(x,y) = ax + by$$

Dimana a dan b adalah konstanta, diketahui bahwa suatu fungsi linear x dan y hanya fungsi dua variabel dan domain natural bagi fungsi tersebut adalah himpunan $(-\infty, \infty) \times (-\infty, \infty)$ dari semua ordo pasangan (x,y) dengan x dan y dalam bentuk $(-\infty, \infty)$. Akan tetapi karena adanya bentuk

penerapan dalam lingkup ekonomi, domain terbatas pada $(0, \infty) \times (0, \infty)$ yang berarti bahwa domainnya harus dibatasi $x \geq 0$ dan $y \geq 0$. Domain diartikan sebagai himpunan bagi seluruh penyelesaian atas kendala sistem linear yang terdapat dalam permasalahan.

Himpunan keseluruhan penyelesaian atas kendala sistem linear disebut himpunan titik area layak. Biasanya terdapat titik area layak tak hingga (titik – titik pada domain) tetapi tujuan dari permasalahan ini adalah untuk mencari titik yang mengoptimalkan nilai fungsi dari fungsi objektifnya.

Penerapan *linear programming* pada suatu masalah berpaku pada syarat – syarat tertentu. Pertama, ada suatu tujuan yang pasti. Bisa berupa maksimasi laba, pendapatan nasional, pekerjaan, atau minimasi biaya. Hal ini dikenal sebagai fungsi tujuan. Jika suatu kuantitas di maksimasi, kuantitas negatifnya minimasi. Setiap masalah maksimasi mempunyai masalah lawannya, yaitu masalah minimasi.

Kedua, untuk mencapai tujuan tersebut harus ada proses produksi pilihan. Dalam *linear programming* yang paling penting adalah bagian konsep prosesnya. Suatu proses adalah “metode tertentu untuk melakukan suatu fungsi ekonomi”, yaitu “beberapa tindakan fisik seperti mengonsumsi sesuatu, menyimpan sesuatu, menjual sesuatu, menabung sesuatu begitu juga mengolah sesuatu dengan cara khusus”. Teknik *linear programming* membolehkan ahli perencanaan memilih proses yang paling efisien dan ekonomis dalam mencapai tujuan tersebut.

Ketiga, harus ada kendala atau hambatan terhadap masalahnya. Keduanya merupakan keterbatasan

yang berlaku pada kondisi tertentu dari masalah tersebut tentang apa yang tidak dapat dikerjakan dan apa yang harus dikerjakan. Keduanya juga dikenal sebagai ketidaksamaan. Keduanya dapat berupa keterbatasan sumber seperti tanah, dan modal.

Keempat, ada variabel pilihan antara macam – macam proses atau kegiatan produktif sehingga memaksimalkan atau meminimasi fungsi tujuan dan memenuhi semua kendala. Dan yang terakhir, ada pemecahan yang layak atau optimum.

Dengan mempertimbangkan pendapatan konsumen dan harga barang maka pemecahan yang layak adalah semua kemungkinan kombinasi barang yang secara layak dapat dibeli. Pemecahan layak ialah pemecahan yang memenuhi semua kendala. Pemecahan optimum adalah pemecahan yang terbaik dari semua pemecahan yang layak. Jika suatu pemecahan layak memaksimalkan atau meminimasi fungsi tujuan, ia merupakan pemecahan optimum. Prosedur terbaik untuk pemecahan optimal diantara pemecahan – pemecahan layak tersebut melalui metode simplek. Metode ini merupakan metode matematis dan teknik tinggi yang melibatkan *linear programming* untuk menemukan pemecahan masalah yang optimum dan mempelajari ciri – cirinya.

Metode Simpleks

Metode simpleks adalah prosedur atau algoritma yang digunakan untuk menghitung dan menyimpan banyak angka pada iterasi – iterasi awal dan untuk pengambilan keputusan pada iterasi – iterasi berikutnya. Metode simpleks digunakan untuk menyelesaikan masalah – masalah yang terdapat pada program linear

yang meliputi banyak pertidaksamaan dan banyak variabel.

Metode simpleks dimulai dengan satu titik layak dan menguji apakah nilai dari fungsi objektif telah optimal. Jika tidak demikian, maka metode ini berlanjut pada titik yang lebih baik, karena pada titik baru nilai dari fungsi objektif biasanya mendekati optimal. Jika titik baru ini tidak memberikan nilai optimal, maka mengulangi prosedur tersebut. Pada akhirnya metode simpleks akan menghasilkan nilai optimal, jika memang ada selain efisien metode simpleks juga memiliki kelebihan lain, salah satunya adalah sangat mekanis. Metode ini menggunakan matriks, operasi baris dasar dan aritmatika dasar, juga tidak perlu menggambarkan grafik sehingga memungkinkan untuk menyelesaikan *linear programming* dengan kendala dan variabel sebanyak apapun. Permasalahan *linear programming* standar, maksimumkan atau minimumkan, seperti berikut :

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n$$

Sumber daya yang membatasi (kendala), seperti berikut :

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \dots + a_{1n}x_n = / \leq / \geq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \dots + a_{2n}x_n = / \leq / \geq b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + a_{m3}x_3 + \dots + a_{mn}x_n = / \leq / \geq b_m$$

$$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$$

Simbol $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ (x_i) merupakan variabel keputusan. Jumlah variabel keputusan (x_i) oleh karenanya tergantung dari jumlah kegiatan atau aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Simbol $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ merupakan kontribusi masing – masing variabel keputusan terhadap tujuan, disebut juga dengan koefisien fungsi tujuan pada model matematikanya. Simbol

$a_{11}, \dots, a_{1n}, \dots, a_{mn}$ merupakan penggunaan per unit variabel keputusan akan sumber daya yang membatasi atau disebut juga koefisien fungsi kendala pada model matematikanya. Simbol b_1, b_2, \dots, b_m menunjukkan jumlah masing – masing sumber daya yang ada. jumlah fungsi kendala akan tergantung dari banyaknya sumber daya yang terbatas. Pertidaksamaan terakhir ($x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$) menunjukkan batasan *non negative*.

Dalam menggunakan metode simpleks untuk menyelesaikan masalah – masalah pada *linear programming*, model ini harus diubah kedalam suatu bentuk umum yang dinamakan “bentuk baku”, adapun ciri – ciri bentuk baku model *linear programming* yaitu :

1. Semua kendala berupa persamaan
2. Semua variabel *non negative*
3. Fungsi tujuan dapat memaksimumkan maupun meminimumkan

QM for Windows

QM merupakan singkatan dari *Quantitative Method* yang merupakan perangkat lunak yang menyerupai buku – buku teks seputar manajemen operasi yang diterbitkan oleh Prentice-Hall’s. Terdapat tiga perangkat lunak sejenis yang mereka terbitkan yaitu *DS for Windows*, *POM for Windows*, dan *QM for Windows*. Perangkat – perangkat lunak ini *user friendly* dalam penggunaannya untuk membantu proses perhitungan secara teknis pengambilan keputusan secara kuantitatif. *POM for Windows* merupakan paket yang diperuntukkan untuk manajemen operasi, *QM for Windows* merupakan paket yang diperuntukkan untuk metode kuantitatif di dunia bisnis, dan *DS for Windows* berisi gabungan dari kedua

paket sebelumnya. *QM for Windows* bisa dimanfaatkan untuk menemukan solusi dari berbagai masalah bisnis secara cepat. *QM for Windows* menyediakan modul – modul dalam area pengambilan keputusan bisnis

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian ini diawali dengan penelitian pendahuluan yang meliputi studi lapangan dan studi Pustaka. Pada studi lapangan, peneliti mengali apa yang menjadi permasalahan dasar yang terjadi pada outlet Ropi cabang Depok. Bersamaan dengan studi lapangan dilakukan pula studi Pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini. Studi Pustaka diperlukan untuk mencari landasan referensi dalam memecahkan permasalahan yang terjadi pada outlet Ropi cabang Depok tersebut.

Dari penelitian pendahuluan, peneliti mendapatkan permasalahan yang mendasar terkait dengan perencanaan produksi total yang tidak sesuai dengan target pasar atau dengan kata lain bahwa produk jadi yang siap dijual tidak sesuai dengan jumlah permintaan real dari konsumen. Oleh karena itu peneliti akan melakukan perhitungan terkait perencanaan produksi total, dipecah pula ke dalam jumlah produksi roti kopi untuk masing-masing varian yaitu original, coklat dan keju. pencapaian dan juga bagaimana meningkatkan keuntungan outlet.

Tahapan selanjutnya dari penelitian ini adalah Pengumpulan data. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data penjualan per hari, ketersediaan bahan baku produk, jumlah karyawan, dan biaya operasional.

Setelah data-data terkumpul kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data, sebagai berikut :

- Membuat model matematika dalam proses produksi Ropi
 - Menentukan variabel keputusan
 - Menentukan kendala
 - Menentukan variable slack
 - Menerapkan metode simpleks untuk mengoptimalkan keuntungan
 - Menggunakan QM for Windows untuk mengoptimalkan keuntungan
- Pada tahapan pengolahan data khususnya pengoptimalan keuntungan menggunakan linier programming metode simpleks dilakukan beberapa tahapan iterasi sampai mendapatkan hasil yang paling optimal. Dari hasil tersebut nanti dapat diketahui berapa total produksi optimal dari ketiga varian ropi yang sebaiknya di produksi oleh outlet tersebut, selain itu juga didapatkan keuntungan optimal yang dapat diperoleh dan nantinya akan dibandingkan dengan keuntungan yang selama ini telah diperoleh oleh outlet depok tersebut. Setelah mendapatkan hasil optimal dari beberapa iterasi kemudian tahapan penelitian ini dilanjutkan ke analisis dan pembahasan sampai dengan kesimpulan dan saran penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari *Outlet RoPi (Roti Bikin Hepi) Cabang Depok – Cibinong* untuk ketersediaan bahan baku di bulan Maret ialah *Dough* sebanyak 4.512 pcs, dan *Cream Kopi* sebanyak 188.000 gram. Dari ketersediaan bahan baku yang ada untuk membuat 1 buah Roti Kopi yaitu :

1. RoPi rasa *Original*
Memerlukan 1 buah *dough* rasa *original* dengan persediaan *dough original* tidak lebih dari 2.424 *pcs*, dan 42 gram *cream* kopi dengan persediaan *cream* kopi tidak lebih dari 188.000 gram.
2. RoPi rasa Coklat
Memerlukan 1 buah *dough* rasa coklat dengan persediaan *dough* coklat tidak lebih dari 1.098 buah, 42 gram *cream* kopi dengan persediaan *cream* kopi tidak lebih dari 188.000 gram, dan 2 gram *topping* meses coklat dengan persediaan tidak lebih dari 1.500 gram.
3. RoPi rasa Keju
Memerlukan 1 buah *dough* rasa keju dengan persediaan *dough* coklat tidak lebih dari 990 buah, 42 gram *cream* kopi dengan persediaan *cream* kopi tidak lebih dari 188.000 gram, dan 3 gram *topping* keju dengan persediaan tidak lebih dari 750 gram

Biaya operasional yang dikeluarkan sebesar Rp. 16.751.900, dengan biaya operasional tiap – tiap rasa ialah :

1. RoPi rasa *Original* Rp. 1.800
2. RoPi rasa Coklat Rp. 2.000
3. Dan, RoPi rasa Keju Rp. 2.100

Jika 1 buah roti dijual dengan harga Rp. 5.000/buah, maka keuntungan tiap – tiap rasa ialah :

1. RoPi rasa *Original* Rp. 3.200
2. RoPi rasa Coklat Rp. 3.000
3. RoPi rasa Keju 2.900

Batasan produksi yang ada yaitu RoPi rasa *Original* sebanyak 2.424 *pcs*, RoPi rasa Coklat sebanyak 1.098 *pcs*, dan RoPi rasa Keju sebanyak 990 *pcs*

Tabel 1
Faktor Produksi RoPi Dalam Satu Periode (Maret 2021)

| No | Faktor Produksi | Ketersediaan | Satuan |
|-----------|--------------------------------|-----------------------|---------------|
| 1. | Bahan Baku | | |
| | 1. <i>Dough</i> | 4.512 | <i>Pcs</i> |
| | 2. <i>Cream</i> Kopi | 188.000 | Gram |
| 2. | Bahan Tambahan | | |
| | 1. <i>Topping</i> Meses Coklat | 1.500 | Gram |
| | 2. <i>Topping</i> Keju | 750 | Gram |
| 3. | Biaya Operasional | Rp. 16.751.900 | Rupiah |
| | 1. RoPi <i>Original</i> | Rp. 1.800 | Rupiah |
| | 2. RoPi Coklat | Rp. 2.000 | Rupiah |
| | 3. RoPi Keju | Rp. 2.100 | Rupiah |
| 4. | Batasan Produksi | | |
| | 1. RoPi <i>Original</i> | 2.424 | <i>Pcs</i> |
| | 2. RoPi Coklat | 1.098 | <i>Pcs</i> |
| | 3. RoPi Keju | 990 | <i>Pcs</i> |

Untuk mendapatkan jumlah produksi yang optimal dengan berikut adalah langkah - langkah penyelesaiannya :

1. Variabel Keputusan

- X_1 = RoPi rasa *Original*
 X_2 = RoPi rasa Coklat
 X_3 = RoPi rasa Keju

2. Kendala

1. $Dough = 1X_1 + 1X_2 + 1X_3 \leq 4.512$
2. $Cream\ Kopi = 42X_1 + 42X_2 + 42X_3 \leq 188.000$
3. $Topping\ Meses\ Coklat = 2X_2 \leq 1.500$
4. $Topping\ Keju = 3X_3 \leq 750$
5. $Biaya = 1.800X_1 + 2.100X_2 + 2.000X_3 \leq 16.751.900$
6. $RoPi\ rasa\ Original = X_1 \leq 2.424$
7. $RoPi\ rasa\ Coklat = X_2 \leq 1.098$
8. $RoPi\ rasa\ Keju = X_3 \leq 990$

3. Fungsi Tujuan

$$\text{Max } Z = 3.200X_1 + 3.00X_2 + 2.900X_3$$

4. Variabel Slack / Surplus

1. *Dough*
 $1X_1 + 1X_2 + 1X_3 + S_1 = 4.512$
2. *Cream Kopi*
 $42X_1 + 42X_2 + 42X_3 + S_2 = 188.000$
3. *Topping Messes Coklat*
 $2X_2 + S_3 = 1.500$
4. *Topping Keju*
 $3X_3 + S_4 = 750$
5. *Biaya*
 $1.800X_1 + 2.000X_2 + 2.100X_3 + S_5 = 16.751.900$
6. *RoPi rasa Original*
 $X_1 + S_6 = 2.424$
7. *RoPi rasa Keju*
 $X_2 + S_7 \leq 1.098$
8. *RoPi rasa Coklat*
 $X_3 + S_8 = 990$
9. *Fungsi Tujuan (Z)*
 $Z = 3.200x_1 + 3.000x_2 + 2.900x_3 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + 0s_4 + 0s_5 + 0s_6 + 0s_7 + 0s_8$

5. Optimasi

Penyelesaian optimasi pada penelitian ini menggunakan metode simpleks dengan perhitungan manual dan bantuan software QM for windows.

Langkah awal penerapan metode simpleks adalah dengan membuat tabel simpleks awal.

Tabel 2 Tabel Simpleks Awal

| Var Dasar | Z | X ₁ | X ₂ | X ₃ | S ₁ | S ₂ |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Z | 1 | -3.200 | -3.000 | -2.900 | 0 | 0 |
| S ₁ | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| S ₂ | 0 | 42 | 42 | 42 | 0 | 1 |
| S ₃ | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| S ₄ | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| S ₅ | 0 | 1.800 | 2.000 | 2.100 | 0 | 0 |
| S ₆ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S ₇ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| S ₈ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Tabel 2 Tabel Simpleks Awal (Lanjutan)

| Var Dasar | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ | S ₇ | S ₈ | NK |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| Z | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| S ₁ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.512 |
| S ₂ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 188.000 |
| S ₃ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.500 |
| S ₄ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 750 |
| S ₅ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 16.751.900 |
| S ₆ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2.424 |
| S ₇ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1.098 |
| S ₈ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 990 |

Setelah fungsi tujuan dan kendala dimasukkan kedalam tabel simpleks, langkah selanjutnya menentukan kolom kunci. Kolom kunci merupakan dasar untuk mengubah tabel simpleks, pilihlah kolom yang mempunyai nilai negatif dengan angka terbesar pada garis fungsi tujuan

Tabel 3 Penentuan Kolom Kunci

| Var Dasar | Z | X ₁ | X ₂ | X ₃ | S ₁ | S ₂ |
|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Z | 1 | -3.200 | -3.000 | -2.900 | 0 | 0 |
| S ₁ | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| S ₂ | 0 | 42 | 42 | 42 | 0 | 1 |
| S ₃ | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| S ₄ | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| S ₅ | 0 | 1.800 | 2.000 | 2.100 | 0 | 0 |
| S ₆ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S ₇ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| S ₈ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Tabel 3 Penentuan Kolom Kunci (Lanjutan)

| Var Dasar | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ | S ₇ | S ₈ | NK |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| Z | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| S ₁ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.512 |
| S ₂ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 188.000 |
| S ₃ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.500 |
| S ₄ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 750 |
| S ₅ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 16.751.900 |
| S ₆ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2.424 |
| S ₇ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1.098 |
| S ₈ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 990 |

Dilihat dari baris fungsi tujuan -3.200 merupakan nilai negatif yang memiliki angka terbesar. Maka kolom kuncinya ialah X_1 .

Setelah menemukan kolom kunci langkah selanjutnya ialah menentukan **baris kunci**. Baris kunci adalah baris yang merupakan dasar untuk mengubah tabel simpleks, dengan cara mencari indeks tiap – tiap baris dengan membagi nilai – nilai pada kolom NK dengan nilai sebaris pada kolom kunci.

Setelah diperoleh indeks, carilah nilai indeks yang terkecil yaitu 2.424, maka baris kunci nya terletak pada S_6 atau baris ke 7 maka nilai kuncinya ialah 1. Selanjutnya untuk baris S_6 yang terpilih menjadi baris kunci akan dibagi dengan nilai kunci tersebut. dan jika sudah dibagi dengan nilai kuncinya maka baris S_6 akan berubah nama menjadi X_1 , sebab kolom kunci yang akan dirubah berada di kolom X_1 .

Dilakukan beberapa tahapan iterasi sampai didapatkan hasil optimum. Dari simpleks yang optimum didapatkan hasil $X_1 = 2.424$, $X_2 = 750$, $X_3 = 250$, $S_1 = 1.088$, $S_2 = 44.192$, $S_5 = 10.363.700$, $S_7 = 348$, $S_8 = 740$.

Maka persamaan Z ialah :

$$Z = 3.200(2.424) + 3.000(750) + 2.900(250) + 0(1.088) + 0(44.192) + 0(0) + 0(0) + 0(10.363.700) + 0(0) + 0(348) + 0(740)$$

$$Z = \text{Rp. } 10.731.800$$

Penyelesaian optimasi berikutnya dilakukan dengan bantuan software QM for windows.

Berdasarkan hasil perhitungan yang sudah dilakukan dari 2 cara *linear programming* metode simpleks secara manual dan menggunakan alat bantu *POM – QM for Windows*, keuntungan yang optimal dengan

memproduksi roti *original* sebanyak 2.424 *pcs*, roti coklat sebanyak 750 *pcs*, dan roti keju sebanyak 250 *pcs*, akan mendapatkan keuntungan secara optimal sebesar Rp. 10.731.800.

Dari hasil perhitungan menggunakan *linear programming* metode simpleks jika dibandingkan dengan keadaan nyata sudah mendekati keuntungan yang optimal, namun secara produksi berbeda.

Tabel 4 Produksi Optimal Outlet RoPi Cagar Alam Depok

| No | Rasa RoPi | Tingkat Produksi | |
|----|----------------------|------------------|------------------|
| | | Nyata | Optimal |
| 1 | RoPi <i>Original</i> | 1.521 <i>pcs</i> | 2.424 <i>pcs</i> |
| 2. | RoPi Cokelat | 1.026 <i>pcs</i> | 750 <i>pcs</i> |
| 3. | RoPi Keju | 923 <i>pcs</i> | 250 <i>pcs</i> |

Tabel 5 Laba Optimal Outlet RoPi Cagar Alam Depok

| No | Rasa RoPi | Keuntungan Produksi | |
|--------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Nyata | Optimal |
| 1 | RoPi <i>Original</i> | Rp. 4.867.200 | Rp. 7.756.800 |
| 2 | RoPi Cokelat | Rp. 3.078.000 | Rp. 2.250.000 |
| 3 | RoPi Keju | Rp. 2.676.700 | Rp. 725.000 |
| Total | | Rp. 10.621.900 | Rp. 10.731.800 |

Jadi, *Outlet* RoPi (Roti Bikin Hepi) Cagar Alam Depok dengan ketersediaan barang, biaya operasional yang ada, dan jumlah 3 karyawan yang bertugas untuk menghasilkan keuntungan yang optimal harus memproduksi dan menjual roti *original* sebanyak 2.424 *pcs*, roti coklat sebanyak 750 *pcs*, dan roti keju sebanyak 250 *pcs*, maka akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp. 10.731.800.

5.KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perencanaan produksi yang

optimal pada *Outlet* RoPi (Roti Bikin Hapi) Cagar Alam Depok adalah dengan memproduksi RoPi rasa *Original* sebanyak 2.424 pcs, RoPi rasa Coklat sebanyak 750 pcs, dan RoPi rasa Keju sebanyak 250 pcs.

Keuntungan yang diperoleh outlet adalah sebesar Rp. 10.731.800, dengan nilai tersebut berarti terjadi kenaikan keuntungan dibandingkan dengan keuntungan yang diperoleh sebelum menggunakan perhitungan *Linear Programming* metode Simpleks, yaitu mendapatkan kenaikan keuntungan sebesar Rp. 109.900.

DAFTAR PUSTAKA

- Bryan Siwalette, Andriano, Rezty Deviana. (2019). *Penerapan Metode Simpleks Untuk Menghasilkan Keuntungan Maksimum Pada Penjualan Buah Pinang*. Jurnal Pengabdian Masyarakat. Volume 2. Nomer 1. Univeristas Victory Sorong.
- Budi Harsanto. (2017). *Naskah Tutorial QM for Windows*. Jakarta.
- Dwi Hayu Agustini, dan Yus Endra Rhmadi. (2009). *Riset Operasional Konsep – Konsep Dasar*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Hotnair Siringoringo. (2005). *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- M.L, Jhingan. (2014). *Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Nugroho J. Setiadi. (2008). *Bussines Economics and Managerial Decision Making*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- Sadono Sukirno. (2013). *Mikroekonomi Teori Pengantar, Ed. 3*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Suherman Rosyidi. (2011). *Pengantar Teori Ekonomi Pendekatan Kepada Teori Ekonomi Mikro dan Makro*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.