

Linear Programming Dalam Mengoptimalkan Produksi Industry Keripik Pada Home Industry Buk Tini

Evi Musti Ayu¹, Dedy Hartama², Sundari Retno Andani³,
Solikhun⁴, Jaya Tata Hardinata⁵

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

evimustiayu@gmail.com, dedyhartama@amiktunasbangsa.ac.id,
sundariretno@amiktunasbangsa.ac.id, solikhun@amiktunasbangsa.ac.id,
jayatatahardinata@gmail.com

Abstrak

Home Industry is a home-based product that produces goods or services, one of which is the production of tini buk chips which can produce various types of chips processed with natural ingredients such as purple onion chips, peanut, peanut chips, onion crisps, corn onion chips, onion chips potatoes and peanut nuts. The use and preparation of resources is used to increase profits that have not been optimal, so by applying operations research techniques to the linear program graphic method in making optimization with industrial production data, it can determine the constraint function and maximum value of data (z) in order to obtain optimal results.

Keywords: *Linear Programming, graphical methods, Optimization of Chips Production Results*

1. Pendahuluan

Industri adalah suatu usaha atau kegiatan pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang yang memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan. Hasil industri tidak hanya berupa barang tetapi juga dalam bentuk jasa [1], *Home industry* buk Tini merupakan suatu perusahaan milik rumahan yang menghasilkan berbagai produk berbahan dasar tepung terigu, tepung tapioka dan tepung beras. Dimana hasil industri nya berupa keripik bawang gurih, keripik bawang kentang, keripik bawang jagung, keripik ubi ungu, keripik keju, peyek kacang ijo, peyek kacang tanah, dan keripik labu. Di karenakan sumber daya yang digunakan tidak optimal maka keuntungan nya pun tidak maksimal membuat perusahaan harus memutuskan berapa jumlah peyek dan kue bawang yang sebaiknya diproduksi. OR adalah suatu metode yang menggunakan model matematik untuk menyediakan basis bagi pembuatan keputusan yang terbaik atau optimum, yang berhubungan dengan suatu problematika keputusan yang dibatasi oleh kendala sumber daya yang terbatas (Hamdy A Taha, 2003:1) dalam [2]. Secara sederhana pengambil keputusan lazim didefinisikan sebagai rangkaian proses pemilihan alternatif dari sejumlah alternatif yang mungkin dapat memberikan hasil terbaik. Sebagai proses maka pengambilan keputusan tersebut melalui berbagai tahapan menurut Buffa dan Dyer, 1978:151 dalam [2].

Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yang dituliskan dalam jurnal atau karya ilmiah tentang penggunaan *linear programming* adalah : [3] telah melakukan riset untuk penyelesaian permasalahan optimasi jumlah produksi suatu perusahaan manufaktur ke dalam bentuk model *linear programming* dengan proses optimasi produksi menghitung jumlah produksi yang ada dan kemudian membagi produksi menghitung hingga dihasilkan nilai optimasi. Menggunakan teknik riset operasi pada program linear dengan Pom-Qm Windows 3 dapat dilakukan dengan menentukan variabel-variabel inputan yang terdiri nilai X1,X2 yaitu fungsi kendala dan nilai maksimum data (z) yang diperoleh dari nilai keuntungan.

Penyelesaian pemrograman linear dengan metode grafik dilakukan dengan cara menggambarkan fungsi-fungsinya, yaitu fungsi kendala maupun fungsi tujuan. Metode grafik hanya umumnya digunakan dalam pemecahan masalah pemrograman linear yang berdimensi $2 \times n$ atau $m \times 2$, karena keterbatasan kemampuan suatu grafik dalam menampilkan hasil perhitungan. *Linear programming* suatu algoritma yang terdapat dalam operasi penelitian (*operation research*) yang fungsinya untuk membantu memecahkan masalah rumit yang bisa saja muncul dalam kehidupan sehari-hari kemudian diinterpretasikan dalam pemodelan matematika guna mendapatkan informasi solusi yang optimal. Ada dua metode yang dapat digunakan dalam Linear Programming ini yaitu Metode Simplek dan Metode Grafik. Disini peneliti menggunakan metode grafik untuk pemecahan masalah dalam *industry* keripik bawang dan peyek buktini. *Linear Programming* dengan metode *grafik* hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan 2 variabel keputusan.

Dengan menggunakan linear programming, penelitian ini akan menyatakan keluaran X1 dan X2 pada tingkat laba (kontribusi) maksimum dan dinyatakan pula jumlah setiap keluaran pada hasil yang optimal dengan dipetakan dalam sebuah grafik agar perusahaan dapat meningkatkan keuntungannya pada bulan berikutnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perusahaan khususnya manajer yang mengolah home industri Buk Tini Kel Sumber jaya 1 Pematangsiantar. *Linear Programming* (LP), atau program linear [4] merupakan salah satu teknik yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan alokasi sumberdaya-sumberdaya yang terbatas dan langka secara optimum. Sumberdaya-sumberdaya terbatas tersebut jika dalam satu industri atau perusahaan meliputi semua faktor-faktor produksi seperti; mesin-mesin, tenaga kerja, bahan mentah, modal, teknologi dan informasi. Ada 4 (empat) hal masalah dalam LP secara umum yaitu:

1. Problem yang dijumpai adalah maksimisasi sebagai tujuannya.
2. Memiliki “*Constraint*”, atau fungsi batasan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai (fungsi tujuan).
3. Harus tersedia alternatif untuk menyelesaikan masalah.
4. Hubungan matematis adalah linear.

Pemrograman Linear (*Linear Programming*) adalah salah satu model Operations Research yang menggunakan teknik optimisasi matematika linear di mana seluruh fungsi harus berupa fungsi matematika linear [4].

Beberapa konsep kunci yang memiliki makna penting dalam Linear Programming, yaitu fungsi tujuan, fungsi kendala, variabel keputusan, dan pemecahan optimum.

1. Fungsi kendala (*constrain function*) merupakan rumusan dari ketersediaan sumber daya yang membatasi proses optimisasi.
2. Fungsi tujuan (*objective function*) adalah rumusan fungsi yang menjadi sasaran atau landasan untuk mencapai pemecahan optimum (maksimisasi atau minimisasi).
3. Variabel keputusan (*decision variables*) merupakan peubah yang akan dicari nilainya melalui optimisasi, maksimisasi, atau minimisasi. Peubah keputusan yang dimaksud dalam maksimisasi terdiri dari produk yang akan dihasilkan atau dijual oleh perusahaan. Produk tersebut biasanya menggunakan lambang variabel X1, dengan “i” menunjukkan raga produk yang dihasilkan atau dijual. Jika produk yang dihasilkan adalah empat macam maka fungsi tujuannya adalah sebagai berikut.

$$\text{Maksimumkan } Z = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4$$

Dimana :

$X_{1,2,3,4}$ = Jenis keluaran ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4.

$a_{1,2,3,4}$ = Kontribusi satuan dari keluaran ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4.

2. Metodologi Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil perhitungan optimalisasi produksi pada tingkat keuntungan maksimal dan dinyatakan pula jumlah setiap keluaran pada hasil optimal dengan pemecahan dalam sebuah grafik yang dapat digunakan sebagai pedoman analisis dalam mengambil keputusan. Data dikumpulkan dari pemakaian sumber daya yang telah dilakukan selama satu minggu di Home Industry Buk Tini Pematangsiantar.

3. Analisa dan Pembahasan

Metode *Grafik* layak dipakai untuk memecahkan kasus dengan maksimum tiga peubah keputusan, namun pemakaian yang lazim ialah untuk dua buah peubah keputusan. Pemecahan dengan menggunakan metode grafik melalui program maksimasi dan program minimisasi, [2]. Model ini berbentuk mengoptimalkan (memaksimumkan atau meminimumkan) fungsi tujuan (disebut juga fungsi objektif) yang dapat dilengkapi dengan beberapa fungsi batasan (atau kendala). Grafik disusun dari persamaan yang telah diformulasikan sedemikian sehingga akan didapatkan titik-titik sebagai solusi, yang merupakan hasil dari perpotongan garis. Adapun langkah-langkah pemecahan dengan metode grafik :

1. Tentukan variabel terikat.
2. Tentukan fungsi obyektif: $Z = aX_1 + aX_2$
3. Tentukan fungsi kendala/batasan:
 - a. $c_1X_1 + d_1X_2 \leq e_1$ atau $c_1X_1 + d_1X_2 \leq e_1$
 - b. $c_2X_2 + d_2X_2 \leq e_2$ atau $c_2X_2 + d_2X_2 \leq e_2$
 - c. $c_nX_1 + d_nX_2 \leq e_n$ atau $c_nX_1 + d_nX_2 \leq e_n$

4. Buatlah grafik

Pada setiap pertidaksamaan tentukan X_2 jika $X_1 = 0$ begitu juga sebaliknya. Kemudian buatlah garis lurus sesuai dengan titik koordinat yang diperoleh. Dan arsilah daerah yang memenuhi kriteria fungsi kendala.

5. Tentukan titik-titik pojok dari grafik dan substitusi ke dalam fungsi obyektif
Tentukan solusi optimum.

3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan (*observasi*) untuk mempelajari data produksi. Hasil pengamatan kemudian dibuat percobaan yang mendukung, selanjutnya dilakukan eksperimen data dengan menggunakan *QM For windows* yang merupakan *software open source* untuk membuat model aturan data yang diambil dari hasil produksi industri keripik dan peyek home industri Buk Tini. Hasil dari eksperimen data ini dapat merupakan masukan untuk pengoptimalan data industri dengan pemakaian sumber daya yang tersedia. Adapun tahapan yang penulis lakukan dalam rancangan penelitian ini, antara lain :

1. Membuat data dari hasil wawancara ke dalam dataset excel, yang telah disajikan dalam tabel 3.1. berikut :

Tabel 1. Pemakaian dan Sediaan Sumber Daya

Kendala	Jam kerja untuk membuat produk		Total waktu tersedia
	Peyek	Keripik Bawang	
Mengadon	1 jam	2 jam	200 jam
Mencetak dan Menggoreng	1 jam	0,75 jam	120 jam
Pengemasan	0 jam	1 jam	90 jam
Harga jual	60000	65000	

Kendala	Jam kerja untuk membuat produk		Total waktu tersedia
	Peyek	Keripik Bawang	
Biaya satuan	45000	50000	

- Melakukan inisialisasi data ke dalam bentuk angka dan bilangan bulat agar dapat lebih mudah dibaca oleh *QM For windows* untuk mendapatkan hasil optimalisasi.

3.2. Analisis Data

Pada penelitian yang dilakukan penulis, data yang digunakan adalah data produksi yang didapat dari Home Industri Buk Tini Pematangsiantar. Kemudian data tersebut diinisialisasi kedalam bentuk angka agar dibaca oleh *software QM For windows* yang akan digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan klasifikasi algoritma Grafik dengan beberapa masukan berikut ini. Produk yang akan dihasilkan adalah peyek dan keripik bawang, maka dalam rangka memaksimalkan profit, perusahaan harus memutuskan berapa jumlah peyek dan kue bawang yang sebaiknya diproduksi. Dengan demikian dalam penelitian ini variabel keputusan adalah peyek (X_1) dan Keripik Bawang (X_2). Setelah mendefinisikan variabel keputusan, maka langkah selanjutnya adalah menuliskan secara matematis fungsi tujuan dan fungsi kendala.

- Fungsi Tujuan

Tujuan perusahaan adalah maksimisasi keuntungan, sehingga dapat dituliskan fungsi tujuan sebagai berikut :

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimumkan } Z = (\text{Rp. } 60.000 - \text{Rp. } 45.000)X_1 + (\text{Rp. } 65.000 - \text{Rp. } 50.000)X_2 = 15.000X_1 + 15.000X_2$$

- Fungsi Kendala

Kendala 1 : $X_1 + 2X_2 \leq 200$

Kendala 2 : $X_1 + 0,75X_2 \leq 120$

Kendala 3 : $0X_1 + X_2 \leq 90$

3.3. Pengolahan Data

Setelah data dinormalisasikan selanjutnya data akan diolah dengan melakukan perhitungan manual. Berikut penyelesaian optimasi pada produksi berdasarkan sumber daya menggunakan metode grafik dengan 2 variabel, berikut langkah-langkah nya:

- Menyusun fungsi tujuan dan fungsi kendala

Fungsi tujuan:

$$\text{Maksimumkan } Z = (\text{Rp. } 60.000 - \text{Rp. } 45.000)X_1 + (\text{Rp. } 65.000 - \text{Rp. } 50.000)X_2 = 15.000X_1 + 15.000X_2$$

Fungsi kendala:

Kendala 1 : $X_1 + 2X_2 \leq 200$

Kendala 2 : $X_1 + 0,75X_2 \leq 120$

Kendala 3 : $0X_1 + X_2 \leq 90$

- Mencari nilai ekstrem setiap fungsi kendala

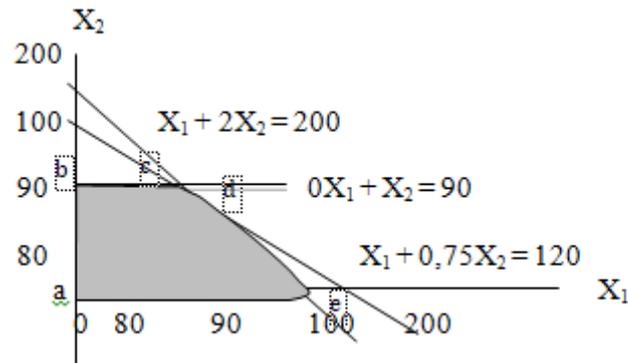
Kendala -1 : $X_1 + 2X_2 = 200$; untuk $X_1 = 0$, maka $X_2 = 100$

untuk $X_2 = 0$, maka $X_1 = 200$

Kendala -2 : $X_1 + 0,75X_2 = 120$; untuk $X_1 = 0$, maka $X_2 = 120/0,75 = 160$ untuk $X_2 = 0$, maka $X_1 = 120$

Kendala -3 : $0X_1 + X_2 = 90$; untuk $X_1 = 0$, maka $X_2 = 90$

c. Membuat peta berdasarkan nilai ekstrem fungsi kendala



Gambar 1. Grafik Kasus Maksimisasi Laba

d. Menentukan daerah yang layak

Daerah yang layak tersebut diarsir, kemudian setiap titik yang ada pada daerah layak diidentifikasi dan pada gambar diatas, titik dimaksud adalah “a,b,c,d, dan e”.

e. Menghitung nilai kontribusi pada setiap titik alternatif

Titik a

Titik ini berada pada pusat diagram dan pada waktu produksi belum berlangsung, sehingga X_1 dan X_2 masing-masing = 0

Untuk X_1 dan X_2 masing-masing = 0, maka

$$Z = 45.000 (0) + 50.000(0) = 0$$

Titik b

Untuk titik b, $X_1=0$, dan $X_2 = 90$

$$Z = 45.000 (0) + 50.000(90) = \text{Rp}4.500.000$$

Titik c

Titik c adalah perpotongan antara garis kendala 3 dan garis kendala 1 sehingga:

$$X_1 + 2X_2 = 200 \text{ (Kendala 1)}$$

$$X_1 + X_2 = 90 \text{ (Kendala 3)}$$

$$\text{Untuk } X_2 = 90, \text{ maka } X_1 + 2(90) = 180$$

$$\text{Sehingga } X_1 = 180 - 2(90) = 0$$

$$Z = 45.000 (0) + 50.000(90) = \text{Rp}4.500.000$$

Titik d

Titik d adalah perpotongan antara garis kendala 1 dan garis kendala 2 yaitu:

$$X_1 + 2X_2 = 200$$

$$X_1 + 0,75X_2 = 120 \text{ (-)}$$

$$1,25X_2 = 80 \text{ sehingga } X_2 = 80/1,25 = 64$$

$$X_1 + 2(64) = 200 \text{ sehingga } X_1 = 72$$

$$Z = 45.000 (72) + 50.000(64) = \text{Rp}6.440.000$$

Titik e

Pada titik e, $X_1 = 120$ dan $X_2 = 0$

$$Z = 45.000 (120) + 50.000(0) = \text{Rp}5.400.000$$

f. Mengambil keputusan

Pada fase pengambilan keputusan ini, pembuat keputusan melakukan pemilihan terhadap nilai setiap titik alternatif keputusan. Nilai yang memenuhi syarat ialah alternatif dengan hasil kombinasi yang paling bsar. Dalam hal ini ialahyang terdapat pada **Titik d** dengan kontribusi sebesar Rp6.440.000.

Kombinasi keluaran pada hasil optimum tersebut adalah :

$$X_1 = 72, \text{ dan } X_2 = 64 \text{ Kg}$$

Setelah mendapatkan hasil optimum tersebut, biasanya dilanjutkan dengan uji pasca-optimal, baik dengan memasukkan nilai X_1 ke fungsi kendala, maupun dengan

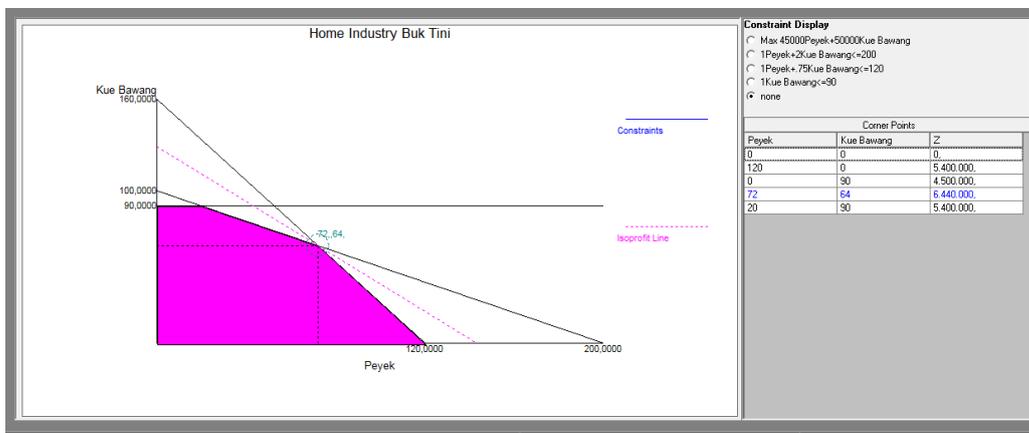
membuat/mencari *isoprofit lines*. Dengan memasukkan nilai X_1 dan X_2 ke fungsi kendala, diperoleh sebagai berikut.

Kendala 1 : $72 + 2(64) = 200$ (memenuhi syarat, tidak ada sisa sumber daya)

Kendala 2 : $72 + 0,75(64) = 120$ (memenuhi syarat, tidak ada sisa sumber daya)

Kendala 3 : $0(72) + 64 < 90$ (memenuhi syarat, tetapi ada sisa sumber daya)

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kendala 1 (mengadon kue bawang dan peyek), serta kendala 2 (mencetak dan menggoreng) adalah sumber daya langka, karena tidak ada sisa sediaan sumber daya untuk mencapai hasil optimal. Sebaliknya, kendala 3 bukan sumber daya langka karena ada sediaan sumber daya, yaitu sebesar 26 kg. Untuk keperluan pengendalian proses produksi maka terhadap sumber daya langka harus dilakukan pengawasan yang ketat karena tidak dimungkinkan adanya penyimpangan. Untuk kendala 3 (pengemasan kue bawang dan peyek), justru harus dicarikan alternatif penggunaan lainnya selain melayani pengerjaan keripik. Jika sisa kapasitas tidak dipergunakan maka akan terjadi pemborosan sumber daya. Pemecahan dengan menggunakan perangkat lunak POM-QM for Windows menghasilkan hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Tampilan Solusi Grafik

Area arsir pada grafik merupakan *feasible Area* yaitu daerah batas yang mungkin untuk pengalokasian sumber daya produksi yang ada dengan waktu yang tersedia. Produksi tidak boleh melebihi titik-titik yang ada pada daerah *feasible Area*. Pada grafik terdapat *Isoprofit Line* yang berada pada titik (42,64) dimana garis tersebut merupakan titik koordinat maksimum produksi guna mencapai profit yang maksimal. Pada grafik sisi kanan terdapat kolom Constraint Display yang akan menunjukkan Garis persamaan formulasi Linear Programming yang ada apabila di-Klik salah satu check-box di depannya. Hasil yang diperoleh sama dengan yang diperoleh melalui operasi manual. memakai metode manual maupun memakai perangkat lunak Pom for Windows diperoleh hasil optimum yang sama, yaitu sebagai berikut.

- Produk kue bawang (X_1) sebanyak 72 kg.
- Produk peyek (X_2) sebanyak 64 kg.
- Kontribusi maksimum sebesar Rp6.440.000.
- Status sumber daya (kendala) juga menunjukkan hasil yang sama, yaitu kendala 1 (mengadon), dan kendala 2 (mencetak dan menggoreng) merupakan sumber daya langka, sedang kendala 3 (pengemasan) merupakan sumber daya yang tidak langka karena memiliki kelebihan kapasitas 26 kg.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil optimalisasi produksi industry keripik bawang dan peyek menggunakan Linear Programming dengan metode grafik, penyelesaian optimal dengan menggambarkan titik-titik koordinat hubungan antar variabel beserta menemukan variabel-variabel keputusan yang akan menghasilkan nilai fungsi tujuan ekstrem. Daerah

yang memenuhi kendala adalah daerah dimana variabel-variabel keputusan memenuhi seluruh kendala. Daerah yang memenuhi kendala dibatasi oleh garis-garis kendala, dan perpotongan antar garis kendala yang membentuk titik sudut. Penyelesaian optimal terletak pada titik sudut ekstrem, yaitu titik sudut yang akan menghasilkan nilai fungsi tujuan ekstrem. Dalam kasus diatas terdapat 3 fungsi kendala dan 2 fungsi tujuan dengan kombinasi keluaran pada hasil optimum, yaitu kue bawang(X_1) = 72 kg dan peyek(X_2) = 64 kg. Dalam melaksanakan penelitian, penulis melakukan beberapa metode yang dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Wawancara atau *interview*

Pengumpulan data yang dilakukan penulis dalam mendukung kelengkapan data melalui metode wawancara atau *interview*. Penulis melakukan tanya jawab dengan pihak yang bertanggung jawab dalam mengelolah dan menginput data Pengarsipan BPKB Kendaraan Bermotor Badan Pengelolaan Pajak dan Retribusi Daerah Provinsi Sumatera Utara (BPPRDSU) Kota Pematangsiantar.

2. Studi Dokumentasi

Adalah pengumpulan data berupa teori-teori yang bersumber dari buku-buku kepustakaan yang berhubungan dengan Paper.

Daftar Pustaka

- [1] *UU_Perindustrian_No_3_2014.pdf*. 2014.
- [2] et all Haming, *Operation Research*. 2017.
- [3] Pikaria, "PERANCANGAN OPTIMASI PRODUKSI SARUNG TANGAN MENGGUNAKAN LINEAR PROGRAMING PADA PT . SMART GLOVE INDONESIA," vol. 11, 2016.
- [4] D. Syaifuddin T, *Riset Operasi (Aplikasi Quantitative Analysis For Management)*. Malang: PENERBIT PERCETAKAN CV CITRA MALANG, 2011.