

Penerapan Metode Simpleks untuk Memperoleh Keuntungan Maksimum pada Penjualan Sirih dan Pinang di Kabupaten Malaka

(Studi Kasus: Pasar Bei Abuk, Desa Wehali, Kecamatan Malaka Tengah)

Kristina Sri Ayu Bere^{1*}, Oktoviannus R. Sikas², Faustianus Luan³, Grandianus Seda Mada⁴

Prgram Studi Matematiaka, Fakultas Pertanian, Universitas Timor

email : sriayubere@gmail.com, oktosikas@gmail.com, luanfaustyn57@gmail.com, grandianusmada@gmail.com

ABSTRACT

The problem faced by betel and areca sellers in the Malacca district is the sale of betel and areca nuts separately, which is usually done by betel and areca sellers in other areas. Sales strategy like this causes the profit earned by the seller is not optimal. The purpose of this study is to provide a strategy for selling betel and areca nut into one stack or also called collaboration between betel and areca nut. The method used in this study is the simplex method. The results obtained before providing a collaboration selling strategy between betel and areca nut were combined into one pile and applying the simplex method, the profit obtained from selling betel and areca nuts separately was an average of IDR 2,500,000,00 in one month. After providing a collaborative betel and areca nut sales strategy into one pile and applying the simplex method, the profits earned an average of IDR 4,851,000,00 in one month.

Keyword: linear programming, simplex method, betel and areca nut.

ABSTRAK

Permasalahan yang dihadapi oleh penjual sirih dan pinang Kabupaten Malaka adalah penjualan sirih dan pinang secara terpisah yang lazim dilakukan oleh para penjual sirih dan pinang di daerah lainnya. Strategi penjualan seperti ini menyebabkan keuntungan yang diperoleh para penjual tidak optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan strategi penjualan sirih dan pinang menjadi satu tumpukan atau disebut juga dengan kolaborasi antara sirih dan pinang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode simpleks. Hasil yang diperoleh sebelum memberikan strategi penjualan kolaborasi antara sirih dan pinang menjadi satu tumpukan dan menerapkan metode simpleks, keuntungan yang diperoleh dari penjualan sirih dan pinang secara terpisah rata-rata sebesar Rp 2.500.000,00 dalam satu bulan. Setelah memberikan strategi penjualan sirih dan pinang yang dikolaborasikan menjadi satu tumpuka serta menerapkan metode simpleks keuntungan yang diperoleh rata-rata sebesar Rp 4.851.000,00 dalam satu bulan.

Kata Kunci: Program linear, metode simpleks, sirih dan pinang

PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering dijumpai dengan penjual sirih dan pinang adalah tingkat pendapatan hasil penjualan dimana pendapatan sirih dan pinang saat panen tidak akurat, sehingga hasil pendapatan sirih dan pinang juga harus dilihat dari hasil panen sirih dan pinang. Adapun masalah lainnya seperti tumpukan sirih dan pinang yang dijual secara terpisah. Berdasarkan hasil survei kepada seorang penjual sirih dan pinang di Pasar Bei Abuk yang bernama Ibu Oktoviana Nggebu. Beliau mengatakan bahwa, proses penjualan sirih dan pinang yang selama ini di lakukan di Pasar tersebut dijual dengan cara tumpukan yang terpisah. Cara penjualan yang dimaksud adalah sirih buah dan pinang dijual secara terpisah, selanjutnya sirih buah dibagi lagi menjadi 2 jenis yaitu sirih buah kecil dan sirih buah besar, ini juga dijual secara terpisah. Untuk sirih kecil dalam satu tumpukan terdapat 8 buah dengan harga jualnya Rp.5.000,- pertumpuk, untuk sirih besar dalam satu tumpukan terdapat 10 buah dengan harga jual Rp. 10.000,- pertumpuk, dan untuk pinang dalam satu tumpukan terdapat 10 buah dijual dengan harga jaul Rp. 5.000,- pertumpuk. Berdasarkan cara penjualan seperti yang dimaksud diatas, maka

peneliti berasumsi bahwa proses penjualan sirih dan pinang dengan tumpukan yang terpisah seperti itu dapat berpengaruh terhadap hasil pendapatan setiap bulan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu metode yang tepat adalah dengan menggunakan metode simpleks. Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka yang menjadi pembahasan bagi peneliti adalah: Bagaimana menentukan strategi penjualan sirih dan pinang di Pasar Bei Abuk, Desa Wehali, Kecamatan Malaka Tengah? Bagaimana perhitungan hasil penjualan sirih dan pinang dengan menggunakan metode simpleks untuk memperoleh keuntungan yang maksimum?

TINJAUAN PUSTAKA

Program linear adalah suatu metode matematika yang digunakan untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas dalam mencapai suatu tujuan tertentu seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya dengan model matematika yang terdiri dari sebuah fungsi tujuan linear dan beberapa kendala linear, (Ismadi, 2010).

Program linear merupakan suatu teknik yang menggunakan model matematika untuk digunakan sebagai pengambilan keputusan dengan keterbatasan sumber daya dalam mencapai tujuan yang optimal (Natalia *et al*, 2015) Tujuan yang dimaksud ini adalah hasil yang optimal.

Masalah pemrograman linear adalah masalah optimisasi bersyarat yakni pencarian nilai maksimum atau pencarian nilai minimum sesuatu fungsi tujuan berkenaan dengan keterbatasan-keterbatasan atau kendala yang harus dipenuhi. Menurut Johannes Supranto (1991), metode simpleks adalah penentuan solusi optimal yang dilakukan dengan memeriksa program linear untuk memperoleh penyelesaian optimal (Kerami *et al*, 1994). Metode simpleks ini dilakukan secara bertahap untuk memperoleh solusi atau penyelesaian yang optimal. Tahapan dari sebuah perhitungan menggunakan tabel.

Metode simpleks yaitu suatu penyelesaian program linear yang terdiri dari banyak variabel maupun banyak kendala melalui langkah iterasi yang disesuaikan dengan bentuk tujuan, kendala dan hasilnya (Aden & Setiawan, 2020).

Sirih (*Piper betle*) merupakan tumbuhan merambat dengan bentuk daun menyerupai jantung dan berwarna hijau dan buah sirih merupakan buah buni yang berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan. Dan Menurut pendapat Ihsanurrozi (2014), Pinang atau maman (*Areca catechu*) merupakan salah satu jenis tanaman palma yang memiliki kegunaan antara lain untuk dikonsumsi, bahan industri kosmetik, kesehatan dan bahan penawar industri tekstil.

METODE

Metode yang digunakan yaitu metode simpleks dengan tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan keuntungan yang maksimum pada penjualan sirih dan pinang. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Teknik pengumpulan data melalui wawancara dan dokumentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pasar Bei Abuk, Desa Wehali, Kecamatan Malaka Tengah, Kabupaten Malaka. Pasar Bei Abuk merupakan pasar tradisional yang berlokasi di Jl. Pasar Baru-Betun. Lokasi Pasar Bei Abuk ini sangat mudah dijangkau karena letaknya yang strategis tepatnya di kota Betun. Selain itu juga pasar Bei Abuk menjadi pasar andalan bagi masyarakat Kecamatan Malaka Tengah dan sekitarnya dalam hal memasarkan dan mendapatkan barang kebutuhan hidup sehari-hari.

Data Awal Penelitian

Data penelitian ini diperoleh dari hasil wawancara dengan penjual sirih dan pinang yang bernama Ibu Oktoviana Nggebu. Beliau mengatakan proses penjualan sirih dan pinang yang dilakukan selama ini dengan cara dijual secara terpisah. Sirih dan pinang bervariasi jenis. Seperti sirih ada sirih buah dan sirih daun sedangkan pinang ada pinang buah dan pinang iris. Pengamatan saya sebagai peneliti di lapangan hanya fokus pada sirih buah yang mana sirih buah terdapat dua jenis yaitu sirih buah besar dan sirih buah kecil dan pinang buah. Tiap tumpukan sirih besar terdapat 10 buah dengan harga jual pertumpuk Rp.10.000,- sedangkan untuk sirih kecil dalam satu tumpukan terdapat 8 buah dengan harga jual pertumpuk Rp.5.000,- dan untuk pinang dalam satu tumpukan terdapat 10 buah dengan harga jual pertumpuk Rp.5.000,- dan dalam satu hari rata-rata terjual sebanyak 10 tumpukan sirih dan pinang

sehingga dalam satu bulan sekitar kurang lebih sebanyak 340 tumpukan sirih dan pinang yang terjual dan dalam satu bulan Ia mendapatkan keuntungan rata-rata sebesar Rp.2.500.000,-.

Penerapan Metode Simpleks

Berdasarkan skema ketiga dan berdasarkan data hasil penjualan sirih dan pinang satu bulan untuk data hasil penjualannya dapat dilihat pada lampiran 5 maka penulis dapat melakukan pengelompokan atau identifikasi terhadap variabel keputusan yaitu:

1. Kolaborasi sirih besar sebanyak 8 buah + pinang sebanyak 6 buah yang dijual setiap hari dengan harga Rp.12.000,- pertumpuk.
2. Kolaborasi sirih kecil sebanyak 6 buah + pinang sebanyak 6 buah yang dijual setiap hari dengan harga Rp.7.000,- pertumpuk.

Keuntungan yang diperoleh Ibu Oktoviana Nggebu dari penjualan di atas adalah untuk kolaborasi sirih besar + buah pinang sebesar Rp. 168.000,- perhari (14 tumpukan) dan untuk kolaborasi sirih kecil + pinang keuntungan sebesar Rp. 98.000,- perhari (14 tumpukan). Maka persoalan ini dapat di formulasikan ke dalam tabel sebelum persoalan ini dimasukkan ke dalam tabel untuk kolaborasi sirih besar + pinang disebut atau di simbolkan dengan dengan nama kolaborasi 1 dan untuk kolaborasi sirih kecil+ pinang disebut atau di simbolkan dengan nama kolaborasi 2 maka persoalan dapat dimasukkan kedalam tabel berikut:

Tabel 1. Kolaborasi penjualan sirih dan pinang

Bahan baku	Kolaborasi		Kapasitas penjualan selama 1 bulan
	Kolaborasi 1	Kolaborasi 2	
Sirih	8	6	231
Pinang	6	6	297
Keuntungan	Rp. 168.000,00	Rp.98.000,00	

Berdasarkan Tabel 1, didefinisikan variable keputusan model program linear, yaitu x_1 , x_2 dan Z , dimana:

x_1 = kolaborasi 1

x_2 = kolaborasi 2

Z = jumlah keuntungan kolaborasi 1 dan kolaborasi 2 yang dijual setiap harinya.

Tahapan Penyelesaian Dengan Menggunakan Metode Simpleks

Untuk mempermudah dalam hal perhitungan metode simpleks. Data yang diperoleh diubah kedalam bentuk umum model pemrograman linear.

A. Model program linear

1. Menentukan variabel keputusan

Berdasarkan data penelitian yang diperoleh pada penjualan sirih dan pinang maka dapat dirumuskan variabel keputusannya sebagai berikut:

x_1 : Kolaborasi 1

x_2 : Kolaborasi 2

2. Menentukan fungsi tujuan

Berdasarkan penjualan yang diperoleh dari 8 buah sirih besar + 6 buah pinang maka keuntungan yang diterima kurang lebih sebesar Rp. 168.000,- dan keuntungan yang diperoleh dari 6 buah sirih kecil + 6 buah pinang dalam satu hari kurang lebih sebesar Rp. 98.000,-. Sehingga fungsi tujuan dapat ditulis sebagai berikut:

Fungsi Tujuan:

$$\text{Maksimum } Z = 168x_1 + 98x_2 \text{ (dalam rupiah)}$$

3. Menentukan fungsi kendala

Untuk menghasilkan satu tumpukan sirih dan pinang maka dibutuhkan 8 buah sirih besar + 6 buah pinang dengan kapasitas penjualan selama satu bulan sebanyak 231 tumpukan dan 6 buah sirih kecil + 6 buah pinang dengan kapasitas penjualan selama satu bulan sebanyak 297 tumpukan. Dengan demikian fungsi kendala dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Kolaborasi 1 : } 8x_1 + 6x_2 \leq 231$$

$$\text{Kolaborasi 2 : } 6x_1 + 6x_2 \leq 297$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

B. Model simpleks

Mengubah bentuk persamaan model program linear persamaan (9) dan (10) kedalam bentuk model simpleks sebagai berikut :

1. Mengubah fungsi tujuan dan fungsi kendala.

Dimana semua fungsi tujuan dan fungsi kendala mempunyai tanda pertidaksamaan diubah menjadi sama dengan, dan dengan memberikan atau menambahkan variabel *slack*.

Fungsi tujuan:

$$Z = 168x_1 + 98x_2 + 0s_1 + 0s_2 \text{ atau}$$

$$Z - 168x_1 - 98x_2 - 0s_1 - 0s_2 = 0$$

Fungsi kendala :

$$\text{Kolaborasi 1 : } 8x_1 + 6x_2 + s_1 = 231$$

$$\text{Kolaborasi 2 : } 6x_1 + 6x_2 + s_2 = 297$$

$$x_1, x_2, s_1, s_2, \geq 0$$

(s_1 dan s_2 adalah variabel *slack*)

Persamaan-persamaan di atas disusun dalam tabel simpleks. Setelah formulasi diubah kemudian disusun ke dalam tabel simpleks sebagai berikut:

2. Bentuk tabel awal simpleks

Tabel 2. Tabel Awal Simpleks

Variabel	x_1	x_2	s_1	s_2	NK
Z	-168	-98	0	0	0
s_1	8	6	1	0	231
s_2	6	6	0	1	297

3. Pemilihan kolom kunci

Kolom kunci adalah kolom yang mempunyai nilai pada baris Z yang bernilai negatif dengan angka terbesar.

Tabel 3. Pemilihan Kolom Kunci

Variabel	x_1	x_2	s_1	s_2	NK	Indeks
Z	-168	-98	0	0	0	
s_1	8	6	1	0	231	
s_2	6	6	0	1	297	

Karena nilai kolom x_1 mempunya angka negatif paling besar yaitu: (-168), maka kolom x_1 merupakan kolom kunci.

4. Pemilihan baris kunci

Baris kunci merupakan baris yang mempunyai nilai indeks terkecil

$$\text{Nilai indeks} = \frac{\text{nilai kanan}}{\text{nilai kolom kunci}}$$

Sesuai rumus di atas maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

$$\text{pada baris } z = \frac{0}{-168} = 0$$

$$\text{pada baris } s_1 = \frac{231}{8} = 28,875$$

$$\text{pada baris } s_2 = \frac{297}{6} = 49,5$$

Setelah perhitungan selesai dilakukan, maka masukan nilai-nilai tersebut ke dalam tabel.

Tabel 4. Pemilihan Baris Kunci

Variabel	x_1	x_2	s_1	s_2	NK	Indeks
Z	-168	-98	0	0	0	-
s_1	8	6	1	0	231	28,875
s_2	6	6	0	1	297	49,5

Baris s_1 merupakan baris kunci. Nilai indeks pembagian nilai kanan paling kecil adalah 28,75 maka baris s_1 merupakan baris kunci.

5. Pemilihan angka kunci
 Angka kunci diperoleh dari perpotongan antara kolom kunci dan baris kunci:

Tabel 5. Pemilihan Angka Kunci

Variabel	x_1	x_2	s_1	s_2	NK	Indeks
Z	-168	-98	0	0	0	-
s_1	8	6	1	0	231	28,875
s_2	6	6	0	1	297	49,5

maka yang menjadi angka kunci adalah nilai 8, karena nilai 8 ada di antar pepotongan kolom kunci dan bari kunci.

6. Mengubah nilai-nilai baris kunci
 Nilai pertama baris kunci terdapat pada kolom x_1 , maka semua nilai pada baris s_1 dibagi dengan 8 (angka kunci).
 Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai baris kunci} = \frac{\text{nilai baris kunci}}{\text{nilai angka kunci}}$$

Nilai baris kunci terdapat pada baris s_1 , sedangkan nilai angka kunci yaitu angka 8.
 Sesuai dengan rumus di atas nilai baris kunci diubah dengan cara dibagikan dengan angka kunci

- a) $\frac{8}{8} = 1$
- b) $\frac{6}{8} = 0,75$
- c) $\frac{1}{8} = 0,125$
- d) $\frac{0}{8} = 0$
- e) $\frac{231}{8} = 28,875$

Hasil pembagian dimasukkan kedalam tabel.

Tabel 6. Perubahan Nilai Baris Kunci

Variabel	x_1	x_2	s_1	s_2	NK	Indeks
Z						
s_1	1	0,75	0,125	0	28,875	28,875
s_2						

7. Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci
 Pada Tabel 6, baris kunci dapat dilihat pada baris s_1 , baris lama adalah baris Z dan baris s_2 .
 Untuk mengubah nilai selain baris kunci maka di tulis rumus sebagai berikut:
 Nilai baris baru = nilai baris lama - (nilai baris kunci baru x angka kolom kunci baris).

▪ Nilai baris Z

$$\begin{array}{l} \text{Baris Lama} \quad [\quad -168 \quad -98 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad] \\ \text{Nilai Baris} \quad (-168) \quad [\quad 1 \quad 0,75 \quad 0,125 \quad 0 \quad 28,875 \quad] \quad - \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 28 \quad 21 \quad 0 \quad 4,851 \end{array}$$

▪ Nilai bari s_1

$$\begin{array}{l} \text{Baris Lama} \quad [\quad 6 \quad 6 \quad 0 \quad 1 \quad 297 \quad] \\ \text{Nilai Baris} \quad (6) \quad [\quad 1 \quad 0,75 \quad 0,125 \quad 0 \quad 28,875 \quad] \quad - \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad 0 \quad 1,5 \quad -0,75 \quad 0 \quad 123,75 \end{array}$$

Tabel 7. Tabel Perubahan Nilai Baris Kunci

Variabel	x_1	x_2	s_1	s_2	NK	Indeks
Z	0	28	21	0	4.851	-
s_1	1	0,75	0,125	0	28,875	28,875
s_2	0	1,5	-0,75	0	123,75	

8. Tabel akhir atau tabel solusi

Diketahui bahwa semua nilai pada baris z tidak ada yang bernilai negatif, maka dari itu perhitungan dapat dihentikan karena semua nilai pada fungsi tujuan (Z) semua bernilai positif.

Tabel 8. Tabel Solusi

Variabel	x_1	x_2	s_1	s_2	NK	Indeks
Z	0	28	21	0	4.851	-
s_1	1	0,75	0,125	0	28,875	28,75
s_2	0	1,5	-0,75	0	123,75	

Berdasarkan tabel 20 diatas, dapat dilihat pada baris Z tidak ada lagi yang bernilai negatif sehingga solusi yang diperoleh sudah optimal. Keuntungan yang diperoleh sudah maksimum, sebelumnya pada persamaan (9) yaitu menentukan fungsi tujuan. Dari fungsi tujuan yang bernilai 169.000,- $x_1 + 98.000,- x_2$ dengan demikian dalam penyelesaian ditulis $169 x_1 + 98 x_2$ (dalam rupiah), sehingga pada tabel 20 solusi yang didapat bernilai 4.851 atau dalam bentuk rupiah bernilai Rp.4.851.000,-, maka keuntungan maksimum yang didapatkan dari hasil penjualan sirih dan pinang Ibu Oktoviana Nggebu selama satu bulan adalah Rp.4.851.000,- dari perhitungan menggunakan metode simpleks.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Dari hasil penelitian ini, peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. Proses penjualan sirih dan pinang yang awalnya dijual secara terpisah maka peneliti menerapkan strategi penjualan sirih dan pinang yang dikolaborasikan menjadi satu tumpukan antara lain yakni kolaborasi 1 yaitu Kolaborasi sirih besar sebanyak 8 buah + pinang sebanyak 6 buah dengan harga jual pertumpuk Rp 12.000,- dan kolaborasi 2 yaitu Kolaborasi sirih kecil sebanyak 6 buah + pinang sebanyak 6 buah dengan harga jual pertumpuk Rp 7.000,-.
2. Keuntungan rata-rata yang diperoleh Ibu Oktoviana Nggebu dalam satu bulan sebelum menggunakan metode simpleks sebesar Rp 2.5000.000,- perbulan. Setelah menggunakan metode simpleks keuntungan rata-rata yang diperoleh sebesar Rp.4.851.000,- dalam satu bulan.

B. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti menyarankan beberapa hal bahwa:

1. Untuk Ibu Oktoviana Nggebu agar proses penjualan sirih dan pinang dilakukan dengan cara kolaborasi antara sirih dan menjadi satu tumpukan sehingga bisa mendapatkan keuntungan lebih maksimum.
2. Untuk para penjual sirih dan pinang lainnya agar melakukan cara yang sama yaitu menjual dengan cara kolaborasi antara sirih dan pinang menjadi satu tumpukan.
3. Untuk penelitian selanjutnya yang ingin meneliti tentang penerapan metode simpleks untuk memperoleh keuntungan maksimum pada penjualan sirih dan pinang. Disarankan untuk menggunakan lebih dari dua variabel dan menggunakan alat bantu komputasi seperti *software matlab* ataupun alat bantu komputasi lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada semua pihak-pihak yang telah membantu dalam kegiatan penelitian yang ini.

REFERENCES

Aden, & Setiawan, T. H. (2020). Optimalisasi Keuntungan Produk Cake dengan Metode Simpleks. *Jurnal Statistik Dan Matematika*, 2(1), 36.

Ihsanurrozi, M. 2014. *Perbandingan Jumlah Anak Dari Mencit Betina Yang Dikawinkan Dengan Mencit Jantan Yang Mendapat Perlakuan Jus Biji Pinang Muda Dan Jus Daun Jati Belanda*. http://repository.upi.edu/12995/9/S_BIO_099510_Bibliography.pdf. Diakses pada 31 maret 2019.

Ismadi, J. (2010). *Memecahkan Masalah Program Linear*. Talenta Pustaka Indonesia, 1&3

Kerami, D., Hartini, S., Fatwanto, G., & Iswati, E. (1994). *Kamus Matematika: Riset Operasi*. Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.

Natalia, H., Sahari, A., & Jaya, A. I. (2015). *Optimalisasi Pembangunan Perumahan dengan Menggunakan Metode Simpleks (Studi Kasus; UD. Perumahan Griya Cempaka Alam)*. 12(1), 75.

Supranto, Johannes. (1991). *Riset Operasii untuk Pengambilan Keputusan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.