

Penekanan Biaya Produksi dan Memaksimumkan Pendapatan Bersih Perkebunan Kelapa Sawit Menggunakan Model Penugasan

Bagas Muhammad Priyambodo¹, Wellyan Ferdinand², Wakhid Fitri Albar³

^{1,2,3}Program Studi Matematika, Universitas Negeri Semarang,

bagas72bamupri@students.unnes.ac.id¹, wellyanferdinand9@students.unnes.ac.id²,

wakhid.albar@mail.unnes.ac.id³

ABSTRACT

Oil palm plantations have become a significant economic sector in many countries, especially in Southeast Asia. Oil palm plantations require large funds so that production costs need to be reduced. The purpose of this research is to emphasize production costs and minimize labor wages. The method used is the assignment model. Data collection techniques used in this study were interviews and documentation. The results of this study are that the owners of oil palm plantations do not need labor services if they want to reduce production costs in the form of labor wages.

Keyword: Cost Pressure; Linear Programming; Assignment Model; Palm Oil; Net Income.

ABSTRAK

Perkebunan kelapa sawit telah menjadi sektor ekonomi yang signifikan di banyak negara, terutama di Asia Tenggara. Perkebunan kelapa sawit memerlukan biaya yang besar sehingga perlu ditekan biaya produksinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menekankan biaya produksi dan meminimumkan upah buruh. Metode yang digunakan adalah model penugasan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dan dokumentasi. Hasil penelitian ini adalah pemilik kebun kelapa sawit tidak perlu jasa buruh jika ingin menekan biaya produksi berupa upah buruh.

Kata Kunci: Penekanan Biaya; Program Linear; Model Penugasan; Kelapa Sawit; Pendapatan Bersih.

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit telah menjadi sektor ekonomi yang signifikan di banyak negara, terutama di Asia Tenggara. Kelapa sawit adalah sumber minyak nabati yang berharga dan digunakan secara luas dalam industri makanan, kosmetik, dan energi. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, penekanan biaya produksi di perkebunan kelapa sawit semakin diperhatikan.

Untuk tetap bersaing dalam pasar global yang kompetitif, produsen kelapa sawit harus terus-menerus mengoptimalkan proses produksi guna mengurangi biaya yang terlibat dalam menanam, merawat, dan memanen kelapa sawit. Pengendalian biaya produksi menjadi faktor kunci untuk menjaga keberlanjutan dan mencapai keuntungan jangka panjang dalam industri perkebunan kelapa sawit.

Dalam konteks pengupahan buruh tani, penekanan biaya produksi dapat berdampak langsung pada kondisi sosial dan ekonomi para pekerja. Buruh tani perkebunan kelapa sawit sering menghadapi tantangan seperti upah rendah, ketidakpastian pekerjaan, dan kekurangan perlindungan sosial. Hal ini menyebabkan kesulitan bagi buruh dalam memenuhi kebutuhan dasar dan meningkatkan taraf hidup.

Oleh karena itu, penting untuk menjaga keseimbangan antara kepentingan pengusaha perkebunan dan kesejahteraan buruh tani. Upaya untuk menekan biaya produksi tidak boleh mengorbankan hak dan kesejahteraan pekerja. Dalam rangka mencapai hal tersebut, salah satu solusi yang dapat digunakan adalah pemecahan masalah optimasi dengan program linear menggunakan metode penugasan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan biaya produksi minimum berupa upah buruh dalam perkebunan kelapa sawit?
2. Bagaimana memaksimumkan pendapatan bersih?

METODE

Penelitian ini telah dilakukan pada salah satu perkebunan kelapa sawit di Desa Payung, Kecamatan Payung, Kabupaten Bangka Selatan. Metode yang digunakan adalah model penugasan, dengan tujuan penelitian ini adalah untuk meminimumkan biaya produksi dalam upah buruh di perkebunan kelapa sawit. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder dan primer. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data

Perkebunan kelapa sawit menggunakan jasa buruh kebun dalam pengelolaan perkebunan. Dalam kerja sama ini, buruh kebun memasang nominal berbeda tergantung pada jenis pekerjaan yang dilakukan. Faktor-faktor seperti tingkat kesulitan, jenis pekerjaan, dan kuantitas yang berhasil dilakukan dapat mempengaruhi tarif yang ditetapkan oleh buruh kebun. Selain itu, tarif juga dipengaruhi oleh harga kelapa sawit yang cenderung berubah-ubah. Berdasarkan Tabel 1, berikut perubahan harga kelapa sawit di Kabupaten Bangka Selatan dalam beberapa waktu terakhir (Dinas Pertanian Pangan Perikanan Bangka Selatan).

Tabel 1. Harga TBS Kelapa Sawit Petani Mandiri Kabupaten Bangka Selatan

Tanggal	Harga/Kg	
	PT Bumi Sawit Sukses Pratama Simpang Rimba	PT Mentari Sawit Makmur Ranggas
3 Juni 2023	Rp1.600	Rp1.600
31 Mei 2023	Rp1.730	Rp1.700
25 Mei 2023	Rp1.810	Rp1.750
19 Mei 2023	Rp1.910	Rp1.850
12 Mei 2023	Rp2.010	Rp2.000
8 Mei 2023	Rp1.930	Rp2.000
28 April 2023	Rp2.000	Rp2.000
17 April 2023	Rp2.210	Rp2.050
6 April 2023	Rp2.320	Rp2.250
29 Maret 2023	Rp2.300	Rp2.250
15 Maret 2023	Rp2.350	Rp2.500
6 Maret 2023	Rp2.330	Rp2.430
27 Februari 2023	Rp2.310	Rp2.380
23 Februari 2023	Rp2.310	Rp2.300

Dalam Tabel 1, terlihat bahwa harga kelapa sawit di tingkat petani cenderung fluktuatif dengan periode kenaikan dan penurunan yang sering terjadi. Berdasarkan data yang ada, buruh kebun biasanya menyesuaikan harga jasa mereka sesuai dengan perubahan harga kelapa sawit terbaru. Data harga jasa buruh kelapa sawit berdasarkan harga terbaru sebagai berikut:

Tabel 2. Data harga jasa buruh kebun kelapa sawit di Kebun Bapak Akong

Nama	Harga Jasa/hari			
	Pemetikan buah kelapa sawit	Pemangkasan pelepah kelapa sawit	Pemupukan	Pemeliharaan dari hama
Sahabudin, Muhamat, Solihin, dan Badarudin	Rp880.000	Rp800.000	Rp780.000	Rp820.000
Deni, Basirun, Juli, dan Yudi	Rp780.000	Rp800.000	Rp850.000	Rp840.000
Yandi, Suparsono, Dapa, dan Umar	Rp830.000	Rp780.000	Rp780.000	Rp820.000
Ani, Kadapol, Zulfikar, dan Fikri	Rp770.000	Rp820.000	Rp820.000	Rp880.000
Bahar, Pardiman, Juanda, dan Jefri	Rp800.000	Rp840.000	Rp820.000	Rp820.000

Berdasarkan informasi yang terdapat pada Tabel 2, perkebunan kelapa sawit yang dimiliki oleh Bapak Akong menggunakan jasa buruh kebun dalam bentuk tim, bukan perorangan. Setiap tim

memberikan penawaran harga jasa yang sedikit berbeda, namun perbedaan tersebut tidak signifikan. Rentang harga jasa yang ditawarkan berkisar antara Rp770.000 hingga Rp880.000.

2. Pengolahan Data

- a. Mengidentifikasi Data Penelitian serta Memformulasikan ke dalam Bentuk Program Linear

Variabel buruh tani:

A = Sahabudin, Muhamat, Solihin, dan Badarudin

B = Deni, Basirun, Juli, dan Yudi

C = Yandi, Suparsono, Dapa, dan Umar

D = Ani, Kadapol, Zulfikar, dan Fikri

E = Bahar, Pardiman, Juanda, dan Jefri

Variabel pekerjaan:

T_1 = Pemetikan buah kelapa sawit

T_2 = Pemangkasan pelepah kelapa sawit

T_3 = Pemupukan

T_4 = Pemeliharaan dari hama

- b. Perhitungan Pendapatan Maksimal

Berdasarkan Tabel 1, sebagai pemilik kebun kelapa sawit di Desa Payung, Kecamatan Payung, Kabupaten Bangka Selatan, Bapak Bong Jun Kong (Bapak Akong) memutuskan untuk menjual hasil kebunnya kepada PT Bumi Sawit Sukses Pratama Simpang Rimba. Melalui penjualan ke PT Bumi Sawit Sukses Pratama Simpang Rimba, Bapak Akong akan memperoleh keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan PT Mentari Sawit Makmur Ranggung. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa harga tandan buah segar (TBS) di PT Bumi Sawit Sukses Pratama Simpang Rimba umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan PT Mentari Sawit Makmur Ranggung.

Meskipun demikian, perlu diperhatikan bahwa jarak antara Desa Payung dan Ranggung lebih dekat dibandingkan dengan jarak antara Desa Payung dan Simpang Rimba. Jarak antara Desa Payung dan Ranggung adalah 24,8 km, sementara jarak antara Desa Payung dan Simpang Rimba adalah 39,3 km. Oleh karena itu, dari segi biaya transportasi, akan lebih efisien jika Bapak Akong menjual hasil kebunnya di PT Mentari Sawit Makmur Ranggung yang memiliki jarak yang lebih dekat tersebut.

- c. Perhitungan Masalah Program Linear dengan Model Matematika

Berdasarkan Tabel 2, dapat dibuat dalam bentuk model penugasan, maka langkah-langkah penyelesaian model penugasan sebagai berikut:

- 1) Mengubah Data ke dalam Model Penugasan

Berdasarkan data yang diperoleh, data dapat dibentuk ke dalam Tabel 3.

Tabel 3. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4
A	880.000	800.000	780.000	820.000
B	780.000	800.000	850.000	840.000
C	830.000	780.000	780.000	820.000
D	770.000	820.000	820.000	880.000
E	800.000	840.000	820.000	820.000

- 2) Menyederhanakan Data yang ada dalam Model Penugasan

Karena upah pekerja semuanya ratusan ribu, maka dapat disederhanakannya dengan menjadikan data tersebut dengan satuan puluhan ribu. Seperti Tabel 4:

Tabel 4. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4
A	88	80	78	82
B	78	80	85	84
C	83	78	78	82
D	77	82	82	88
E	80	84	82	82

3) Membuat Kolom Bantuan

Karena jumlah pekerja lebih banyak daripada pekerjaan yang tersedia, maka dibuat kolom bantuan (T_5) yang isinya nol. Seperti Tabel 5:

Tabel 5. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5
A	88	80	78	82	0
B	78	80	85	84	0
C	83	78	78	82	0
D	77	82	82	88	0
E	80	84	82	82	0

4) Membuat Kolom u_i pada Model Penugasan

Dalam permasalahan ini, dapat ditambahkan atau dikurangkan suatu konstanta pada semua bilangan dalam suatu baris tanpa mengubah keuntungan relatif. Untuk menyederhanakan masalah, pilih konstanta tersebut sebagai bilangan terkecil dalam setiap baris terkait yang nantinya akan dimasukkan ke dalam kolom u_i .

Tabel 6. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	u_i
A	88	80	78	82	0	78
B	78	80	85	84	0	78
C	83	78	78	82	0	78
D	77	82	82	88	0	77
E	80	84	82	82	0	80

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh kolom yang nantinya menjadi konstanta untuk mengurangi konstanta pada baris-baris yang bersesuaian.

5) Mengurangi Konstanta yang Ada pada Kolom u_i

Dalam konteks ini, suatu konstanta dapat ditambahkan atau dikurangkan dari setiap bilangan dalam suatu baris tanpa mengubah perbandingan relatif antara bilangan-bilangan tersebut. Untuk mempermudah masalah, bilangan terkecil dapat diterapkan dalam setiap baris sebagai pengurang dan menyimpan selisihnya (hasil pengurangan) dalam matriks biaya. Matriks biaya ini disebut *Machine Opportunity Cost* (MOC).

Tabel 7. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	u_i
A	10	2	0	4	0	78
B	0	2	7	6	0	78
C	5	0	0	4	0	78
D	0	5	5	11	0	77
E	0	4	2	2	0	80

Tabel 7 menunjukkan biaya kesempatan, yaitu kesempatan menurunkan biaya relatif terhadap buruh kebun. Sebagai contoh $c_{11} = 10$ menunjukkan bahwa jika pemilik kebun tidak memperkerjakan tim A untuk melakukan pemetikan buah kelapa sawit, maka pemilik kebun dapat menekan biaya produksi berupa upah sebesar 10 satuan harga atau dalam kasus ini sebesar Rp100.000. $c_{23} = 7$ menunjukkan bahwa jika pemilik kebun tidak memperkerjakan tim A untuk melakukan pemetikan buah kelapa sawit, maka pemilik kebun dapat menekan biaya produksi berupa upah sebesar 7 satuan harga atau dalam kasus ini sebesar Rp70.000.

6) Menentukan Baris v_j

Baris v_j adalah baris yang diisi konstanta dari konstanta tiap kolom dari MOC.

Tabel 8. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	u_i
A	10	2	0	4	0	78
B	0	2	7	6	0	78
C	5	0	0	4	0	78
D	0	5	5	11	0	77
E	0	4	2	2	0	80
v_j	0	0	0	2	0	

Dalam konteks matriks biaya, sebuah himpunan elemen dikatakan bebas (independen) jika tidak terdapat dua atau lebih anggota dalam satu kolom dan tidak ada dua elemen atau lebih dalam satu baris. Pada Tabel 8, terdapat 5 elemen yang memenuhi syarat tersebut, dan jumlah elemen-elemen bebas tersebut juga merupakan jumlah minimum. Tabel 8 dapat disebut sebagai matriks biaya yang telah direduksi atau disederhanakan (MBK) untuk memenuhi kriteria yang independen.

7) Menutup Elemen-Elemen Bernilai Nol Terbesar dengan Garis Tegak atau Mendatar

Tutup elemen-elemen bernilai nol terbesar. Himpunan elemen bebas yang memiliki nilai nol dan memiliki jumlah anggota terbanyak disebut sebagai himpunan elemen bebas dengan nilai nol terbesar (*largest independent set of zero*). Misalkan garis yang menutup elemen nol terbesar adalah k . Karena $k < n$ maka ada elemen-elemen yang harus diubah.

Tabel 9. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	u_i
A	10	2	0	4	0	78
B	0	2	7	6	0	78
C	5	0	0	4	0	78
D	0	5	5	11	0	77
E	0	4	2	2	0	80
v_j	0	0	0	2	0	

8) Mencari Elemen Terkecil yang Tidak Tertutup oleh Garis k

Elemen terkecil yang tidak tertutup oleh garis k pada Tabel 9. adalah 2. Misalkan elemen terkecil adalah e . Maka $e = 2$.

9) Mengubah Elemen-Elemen yang Ada pada Program

Elemen-elemen yang diubah adalah elemen yang tidak tertutup oleh garis k dan elemen yang tertutup oleh garis k .

Tabel 10. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	u_i
A	10	2*	0	4*	0	78
B	0	2*	7	6*	0	78
C	5*	0	0*	4	0	78
D	0	5*	5	11*	0	77
E	0	4*	2	2*	0	80
v_j	0	0	0	2	0	

Perhatikan bahwa elemen yang diberi simbol "*" adalah elemen yang diubah. Untuk elemen yang terletak di bawah dua garis k , elemen tersebut akan ditambahkan dengan e , sedangkan untuk elemen yang tidak terletak di bawah garis k , elemen tersebut akan dikurangi dengan e .

10) Menutup Elemen-Element Bernilai Nol Terbesar dengan Garis Tegak atau Mendatar
Lakukan kembali langkah ketujuh.

Tabel 11. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	u_i
A	10	0	0	2	0	78
B	0	0	7	4	0	78
C	7	0	2	4	0	78
D	0	3	5	9	0	77
E	0	2	2	0	0	80
v_j	0	0	0	2	0	

Karena $k = n$, maka program sudah optimal.

11) Menentukan Pasangan antara Buruh Kebun dan Pekerjaan

Tabel 12. Permodelan

	T_1	T_2	T_3	T_4
A	10	0	#	2
B	0	0	7	4
C	7	#	2	4
D	#	3	5	9
E	0	2	2	#

Berdasarkan Tabel 12 dapat dibuat ke dalam Tabel 13 yang diambil dari Tabel 2.

Tabel 13. Data harga jasa buruh kebun kelapa sawit di Kebun Bapak Akong

Nama	Harga Jasa/hari			
	Pemetikan buah kelapa sawit	Pemangkasan pelepah kelapa sawit	Pemupukan	Pemeliharaan dari hama
Sahabudin, Muhamat, Solihin, dan Badarudin	Rp880.000	Rp800.000	Rp780.000*	Rp820.000
Deni, Basirun, Juli, dan Yudi	Rp780.000	Rp800.000	Rp850.000	Rp840.000
Yandi, Suparsono, Dapa, dan Umar	Rp830.000	Rp780.000*	Rp780.000	Rp820.000
Ani, Kadapol, Zulfikar, dan Fikri	Rp770.000*	Rp820.000	Rp820.000	Rp880.000
Bahar, Pardiman, Juanda, dan Jefri	Rp800.000	Rp840.000	Rp820.000	Rp820.000*

Perhatikan bahwa program akan optimal kalau memilih elemen yang diberi simbol “*”.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Tabel 13, dapat disimpulkan bahwa dalam pekerjaan di kebun kelapa sawit milik Bapak Akong, tidak diperlukan jasa buruh dari Bapak Deni, Bapak Basirun, Bapak Juli, dan Bapak Yudi jika ingin menekan biaya produksi berupa upah buruh. Dalam rangka menekan biaya produksi berupa upah buruh, pekerjaan pemetikan kelapa sawit diberikan kepada Bapak Ani, Bapak Kadapol, Bapak Zulfikar, dan Bapak Fikri. Pekerjaan pemangkasan pelepah kelapa sawit diberikan kepada Bapak Yandi, Suparsono, Dapa, dan Bapak Umar. Pekerjaan pemupukan dilakukan oleh Bapak Sahabudin, Bapak Muhamat, Bapak Solihin, dan Bapak Badarudin. Sedangkan pekerjaan pemeliharaan dari hama dilakukan oleh Bapak Bahar, Bapak Pardiman, Bapak Juanda, dan Bapak Jefri. Diharapkan dengan pembahasan yang sudah dijabarkan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada para pengelola perkebunan kelapa sawit yang telah berbagi pengalaman dan wawasan tentang upaya dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi biaya produksi.

Tak lupa untuk mengucapkan terima kasih kepada pekerja perkebunan kelapa sawit yang telah bekerja keras dan memberikan kontribusi yang tak ternilai dalam proses produksi. Semangat dan dedikasi dalam menjaga produktivitas, sambil memperhatikan keberlanjutan dan kesejahteraan, adalah kunci kesuksesan dalam penekanan biaya.

Akhir kata, artikel ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya penekanan biaya produksi dalam perkebunan kelapa sawit, dan bagaimana hal ini dapat dicapai melalui langkah-langkah inovatif dan berkelanjutan. Terima kasih atas perhatian dan dukungan Anda semua.

REFERENCES

- Albar, W. F. (2023). Program Linear. Semarang: Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi UNNES.
- Aripin, W. T., Fuadi, M. M., & Hendarwan, D. (2022). Optimasi Penugasan Mekanik Menggunakan Metode Penugasan di Deta Yamaha Singaparna Tasikmalaya. Program Studi Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknologi Cipasung, 16(1), 13-19.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2010). Linear Programming and Network Flows. Canada: John Wiley & Sons.
- Khairurradziqin, M., Ruslan, A. T., Mardiyah, D., Handika, F., & Romdhini, M. U. (2020). Penerapan Metode Hungarian Dalam Penugasan Dosen Pengampu Mata Kuliah Program Studi Matematika FMIPA Universitas Mataram. Eigen Mathematics Journal, 3(2), 90-99.
- Krisdianto, A. W. (2017). Riset Operasi. Yogyakarta: INSTIPER PRESS.
- Maslihah, S. (2014). Optimasi Masalah Penugasan. JPM IAIN Antasar, 1(2), 95-106.
- Matousek, J., & Gartner, B. (2007). Understanding and Using Linear Programming. Berlin: Springer.
- Sultan, A. (1993). Linear Programming an Introduction with Applications. San Diego: Academia Press.
- Syaifuddin, D. T. (2011). Riset Operasi (Aplikasi Quantitative Analysis for Management). Malang: Citra Malang.
- Tsani, E. R., Tastrawati, N. K., & Sari, K. (2021). Analisis Sensitivitas Model Penugasan Dengan Metode Hungarian. E-Jurnal Matematika, 10(1), 41-45.