

Algoritma Titik Interior Untuk Menyelesaikan Masalah Pemrograman Linier Toko Amplang Yulia Samarinda

Anggi Winda Mustika^{1,*}, Syaripuddin Syaripuddin¹, Fidia Deny Tisna Amijaya¹

¹ *Laboratorium Matematika Komputasi, Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Mulawarman*

Dikirim: Juni 2024;

Diterima: Maret 2025;

Dipublikasi: Maret 2025

Alamat Email Korespondensi: syarifrahman2014@gmail.com

Abstrak

Toko Amplang Yulia merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang kuliner berupa oleh-oleh khas Kota Samarinda yaitu amplang. Varian rasa amplang yang diproduksi toko ini di antaranya adalah ikan pipih (original), udang, kepiting, cumi-cumi, dan rumput laut. Keterbatasan dan kenaikan harga bahan baku membuat toko sering mengalami kesulitan dalam mengoptimalkan keuntungan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah kemasan amplang setiap varian rasa yang dihasilkan sehingga memperoleh keuntungan maksimum. Penelitian ini menggunakan Algoritma Titik Interior kemudian dilanjutkan dengan Metode Pemrograman Linier integer, yakni metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah program linier yang menghasilkan penyelesaiannya dalam bentuk bilangan bulat (integer). Dari analisis menggunakan metode tersebut, diperoleh jumlah yang optimal adalah sebanyak 316 kemasan per sekali produksi, meliputi 144 kemasan varian rasa ikan pipih (original), 52 kemasan rasa udang, 34 kemasan rasa kepiting, 53 kemasan rasa cumi-cumi, dan 33 kemasan rasa rumput laut dengan keuntungan maksimum yang diperoleh yaitu sebesar Rp4.112.608. Penerapan metode ini menghasilkan peningkatan keuntungan sebesar Rp203.118 dalam satu kali produksi dibandingkan keuntungan perusahaan sebelumnya.

Kata Kunci:

Algoritma Titik Interior, Pemrograman Linier Integer, Optimasi Produksi, Program Linier

PENDAHULUAN

Optimasi merupakan permasalahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sehingga banyak permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan pendekatan optimasi dalam penyelesaiannya. Permasalahan optimasi dapat dibedakan menjadi dua yaitu masalah optimasi tanpa kendala dan masalah optimasi dengan kendala [1]. Jika fungsi objektif atau kendala-kendalanya merupakan fungsi nonlinier maka dikenal dengan pemrograman nonlinier, sedangkan jika merupakan fungsi linier maka masalah ini dikenal sebagai pemrograman linier. Pemrograman linier merupakan salah satu metode yang efektif untuk menyelesaikan suatu masalah optimasi seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya [2]. Rumusan pemrograman linear mencakup fungsi kendala, yaitu persamaan atau pertidaksamaan yang merepresentasikan keterbatasan atau keberadaan kendala yang akan membatasi pencapaian fungsi objektif [3]. Permasalahan pemrograman linear adalah meminimumkan atau memaksimalkan fungsi tujuan berdasarkan kendala berupa fungsi

linear. Beberapa metode yang digunakan adalah metode simpleks, metode karmakar, dan metode titik interior yang dikhususkan pada pemrograman linier.

Algoritma Titik Interior merupakan suatu cara untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier yang memotong atau menembus interior dari daerah fisibel untuk mencapai suatu solusi yang optimal [4]. Algoritma Titik Interior berhenti menemukan solusi yang memiliki nilai fungsi tujuan lebih kecil atau sama dengan nilai berhenti yang telah ditentukan pertama kali [5]. Pemrograman *integer* merupakan suatu model program linier yang khusus digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah program linier dimana nilai variabel-variabel keputusan dalam menyelesaikan optimal harus merupakan bilangan *integer* (bulat). Persyaratan bahwa nilai variabel keputusan harus bulat mengingat nilai (banyaknya/ jumlah) tidak mungkin dalam bilangan pecahan, seperti rumah, pabrik, tugas dan lain sebagainya [5].

Penelitian terkait penerapan Algoritma Titik Interior telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya di antaranya Febrianti [6] telah meneliti tentang optimasi keuntungan produksi menggunakan Algoritma Titik Interior yang bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya produksi dengan studi kasus produksi lidah buaya I sun vera. Hasil dari penelitian yang didapat menunjukkan bahwa keuntungan optimal sebesar Rp23.440.000,00/bulan. Sa'adah, dkk [7] telah melakukan penelitian tentang optimasi keuntungan pakaian dengan algoritma titik interior yang bertujuan memaksimalkan keuntungan PT. Sido Mumbul. Hasil dari penelitian menggunakan perhitungan Algoritma Titik Interior yang dibulatkan dengan Metode Branch and Bound menunjukkan keuntungan optimal sebesar Rp21.794.060,00. Hasil keuntungan optimal dengan menggunakan perhitungan Algoritma Titik Interior yang dibulatkan dengan Metode Branch and Bound memiliki selisih Rp1.187.660,00 lebih baik dibandingkan dengan perhitungan keuntungan yang dilakukan oleh PT. Sido Mumbul. Ini menunjukkan keuntungan yang diperoleh PT. Sido Mumbul belum optimal.

Pada umumnya suatu perusahaan ingin memperoleh pendapatan secara maksimal dengan pengeluaran paling minimal untuk meningkatkan keuntungan perusahaan, hal ini dilakukan oleh Toko Amplang Yulia Samarinda yang bergerak dalam usaha kuliner berupa oleh-oleh khas Samarinda. Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah masalah optimasi dimana sulit menentukan jumlah produksi kemasan amplang untuk memaksimalkan keuntungan dengan kendala keterbatasan bahan baku dalam satu kali proses produksi, serta tidak ada bahan yang tersisa.

Penelitian ini menghasilkan model produksi amplang Toko Amplang Yulia Samarinda yang dibatasi hanya untuk data bulan Juli 2022 saja. Data penelitian ini diperoleh dari Toko Amplang Yulia Samarinda meliputi jumlah produksi amplang rasa ikan pipih, udang, kepiting, cumi-cumi, dan rumput laut.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini data yang diambil merupakan data sekunder dan merupakan jenis penelitian non eksperimen karena tidak dilakukan penelitian langsung melainkan mengambil data yang sudah ada. Data yang di gunakan adalah ketersediaan data dan keterbaruan informasi mengenai jumlah produksi amplang rasa ikan pipih, udang, kepiting, cumi-cumi, dan rumput laut. Dalam mencari keuntungan produksi amplang Toko Amplang Yulia Samarinda, ada beberapa langkah-langkah yang harus digunakan untuk menganalisis data. Berikut langkah-langkah tersebut:

1. Mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data jenis varian amplang yang diproduksi, data bahan baku produksi amplang, data jumlah persediaan

bahan baku dalam satu kali proses produksi, data biaya produksi dan keuntungan amplang, dan data jumlah produksi amplang.

2. Merumuskan data tersebut kedalam model pemrograman linier.
3. Penyelesaian model pemrograman linier dengan menggunakan Algoritma Titik Interior lalu, dilanjutkan dengan *software* Matlab.
4. Penyelesaian hasil optimum kedalam bentuk bilangan bulat menggunakan metode pemrograman integer dengan *software* Matlab
5. *Output* dari bagian 4 tersebut memperoleh jumlah produksi untuk setiap jenis amplang dan keuntungan maksimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang di analisis bersumber dari Toko Amplang Yulia dan terdiri dari 4 macam data. Data pertama berupa data bahan baku pembuatan amplang per kemasan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan Baku Amplang per Kemasan (Kg)

No.	Bahan baku yang digunakan	Rasa Amplang				
		Ikan Pipih	Udang	Kepiting	Cumi-cumi	Rumput Laut
1.	Tepung Kanji	0.4604	0.4604	0.4604	0.4604	0.4604
2.	Telur	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184	0.0184
3.	Minyak	0.3683	0.3683	0.3683	0.3683	0.3683
4.	Ikan Pipih	0.5533	0	0	0	0
5.	Udang	0	0.5682	0	0	0
6.	Kepiting	0	0	0.5882	0	0
7.	Cumi-cumi	0	0	0	0.5556	0
8.	Rumput Laut	0	0	0	0	0.6024

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dalam pembuatan amplang per kemasan membutuhkan bahan baku dasar, yaitu: tepung kanji, telur, dan minyak. Setelah itu, ditambahkan bahan sesuai dengan rasa amplang, yaitu: ikan pipih, udang, kepiting, cumi-cumi, dan rumput laut. Data kedua berupa data persediaan bahan baku amplang dalam sekali produksi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persediaan Bahan Baku Amplang dalam Sekali Produksi (Kg)

No.	Bahan Baku	Persediaan
1.	Tepung Kanji	150
2.	Telur	6
3.	Minyak	120
4.	Ikan Pipih	80
5.	Udang	30
6.	Kepiting	20
7.	Cumi-cumi	30
8.	Rumput Laut	20

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa bahan baku tepung kanji memiliki persediaan paling besar yaitu 150 kg. Hal ini disebabkan karena tepung kanji memiliki total kebutuhan yang paling besar dalam pembuatan amplang 5 macam rasa. Sebaliknya, bahan baku telur memiliki persediaan paling sedikit yaitu 6 kg. Hal ini disebabkan karena telur memiliki total kebutuhan yang paling kecil dalam pembuatan amplang 5 macam rasa. Data ketiga berupa biaya produksi kebutuhan amplang yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya Produksi dan Keuntungan Amplang (Rp)

No.	Rasa Amplang	Biaya Produksi	Harga	Keuntungan
1.	Ikan Pipih	6.303	20.000	13.697
2.	Udang	7.844	20.000	12.156
3.	Kepiting	8.425	20.000	11.575
4.	Cumi-cumi	7.016	20.000	12.984
5.	Rumput Laut	7.078	20.000	12.922

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa amplang dengan rasa ikan pipih memiliki keuntungan per kemasan terbesar yaitu Rp13.697,00, sedangkan amplang dengan rasa kepiting memiliki keuntungan per kemasan terkecil yaitu Rp11.575,00. Data keempat berupa jumlah kemasan amplang yang diproduksi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Kemasan Amplang

No.	Rasa Amplang	Jumlah Produksi
1.	Ikan Pipih	140
2.	Udang	50
3.	Kepiting	30
4.	Cumi-cumi	50
5.	Rumput Laut	30

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa amplang dengan rasa ikan pipih memiliki jumlah produksi terbesar yaitu 140 kemasan, sedangkan amplang dengan rasa kepiting dan rumput laut memiliki jumlah produksi terkecil yaitu 30 kemasan.

Pengolahan data dilakukan dengan dua penyelesaian, yaitu Algoritma Titik Interior dengan menggunakan *software* Matlab untuk mengetahui jumlah produksi optimal, kemudian dilanjutkan dengan pemrograman integer untuk mencari jumlah produksi dalam bentuk bilangan bulat. Berikut merupakan nilai interior dan nilai Z tiap Iterasi Algoritma Titik Interior.

Iterasi 0	Iterasi 1	Iterasi 2
$\tilde{X}^0 = \begin{bmatrix} 140 \\ 50 \\ 30 \\ 50 \\ 30 \\ 10 \\ 10 \\ 10 \\ 10 \\ 10 \\ 10 \\ 10 \\ 10 \\ 10 \end{bmatrix}$	$\tilde{X}^1 = \begin{bmatrix} 140.6916 \\ 50.3210 \\ 30.1816 \\ 50.5235 \\ 30.4326 \\ 0.0100 \\ 0.9604 \\ 0.2080 \\ 0.6173 \\ 0.8176 \\ 0.8932 \\ 0.7092 \\ 0.7394 \end{bmatrix}$	$\tilde{X}^2 = \begin{bmatrix} 141.7962 \\ 49.7780 \\ 28.5809 \\ 51.1020 \\ 30.8975 \\ 0.0080 \\ 0.9604 \\ 0.2064 \\ 0.0062 \\ 1.1261 \\ 1.8347 \\ 0.3787 \\ 0.4593 \end{bmatrix}$
$Z(\tilde{X}^0) = 3.909.490$	$Z(\tilde{X}^1) = 3.937.354$	$Z(\tilde{X}^2) = 3.940.873$

Iterasi 3

$$\tilde{X}^3 = \begin{bmatrix} 141.7964 \\ 51.2946 \\ 25.6450 \\ 51.7705 \\ 31.6524 \\ 0.0060 \\ 0.9603 \\ 0.2049 \\ 0.0060 \\ 0.2644 \\ 3.5616 \\ 0.0163 \\ 0.0046 \end{bmatrix}$$

$$Z(\tilde{X}^3) = 3.943.763$$

Iterasi 4

$$\tilde{X}^4 = \begin{bmatrix} 141.7974 \\ 51.7553 \\ 25.1859 \\ 51.7750 \\ 31.6527 \\ 0.0027 \\ 0.9601 \\ 0.2022 \\ 0.0055 \\ 0.0026 \\ 3.8316 \\ 0.0138 \\ 0.0044 \end{bmatrix}$$

$$Z(\tilde{X}^4) = 3.944.125$$

Iterasi 5

$$\tilde{X}^5 = \begin{bmatrix} 141.8006 \\ 51.7555 \\ 25.1744 \\ 51.7879 \\ 31.6538 \\ 0.0000 \\ 0.9600 \\ 0.2001 \\ 0.0038 \\ 0.0025 \\ 3.8384 \\ 0.0067 \\ 0.0038 \end{bmatrix}$$

$$Z(\tilde{X}^5) = 3.944.220$$

Iterasi 6

$$\tilde{X}^6 = \begin{bmatrix} 141.8069 \\ 51.7562 \\ 25.1529 \\ 51.7998 \\ 31.6569 \\ 0.0000 \\ 0.9600 \\ 0.2001 \\ 0.0006 \\ 0.0022 \\ 3.8511 \\ 0.0001 \\ 0.0019 \end{bmatrix}$$

$$Z(\tilde{X}^6) = 3.944.261$$

Iterasi 7

$$\tilde{X}^7 = \begin{bmatrix} 141.8095 \\ 51.7584 \\ 25.1474 \\ 51.8001 \\ 31.6601 \\ 0.0000 \\ 0.9600 \\ 0.2001 \\ 0.0003 \\ 0.0011 \\ 3.8543 \\ 0.0001 \\ 0.0000 \end{bmatrix}$$

$$Z(\tilde{X}^7) = 3.944.305$$

Iterasi 8

$$\tilde{X}^8 = \begin{bmatrix} 141.8079 \\ 51.7600 \\ 25.1450 \\ 51.7998 \\ 31.6600 \\ 0.0000 \\ 0.9600 \\ 0.2001 \\ 0.0000 \\ 0.0000 \\ 3.8557 \\ 0.0001 \\ 0.0000 \end{bmatrix}$$

$$Z(\tilde{X}^8) = 3.944.269$$

Berdasarkan iterasi 8, diperoleh nilai $X_1 = 141.8$; $X_2 = 51.7$; $X_3 = 25.1$; $X_4 = 51.7$; $X_5 = 31.6$. Dari solusi diperoleh jumlah produksi varian amplang rasa ikan pipih adalah 141.8, jumlah produksi rasa udang adalah 51.7, jumlah produksi rasa kepiting adalah 25.1, jumlah produksi rasa cumi-cumi adalah 51.7, jumlah produksi rasa rumput laut adalah 31.6. Namun hasil tersebut tidak *integer*. Karena jumlah produksi amplang harus bilangan *integer*, sehingga dibutuhkan solusi yang merupakan bilangan *integer*. Maka akan digunakan pemrograman *integer* untuk mencari solusi *integer*.

Kemudian, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan Algoritma Titik Interior, diperoleh bahwa hasil tersebut tidak *integer*. Sehingga perhitungan dilanjutkan dengan menggunakan pemrograman *integer* untuk mendapatkan solusi *integer*. Perhitungan dilakukan menggunakan *software* Matlab. Berdasarkan perhitungan *software* Matlab diperoleh solusi optimal untuk mengoptimalkan keuntungan penjualan amplang di Toko Amplang Yulia Samarinda yaitu $X_1 = 144$; $X_2 = 52$; $X_3 = 34$; $X_4 = 53$ dan $X_5 = 33$ dengan nilai optimal fungsi tujuan atau nilai $Z = 4.112.608$.

PENUTUP

Dari hasil perhitungan menggunakan Algoritma Titik Interior dan dilanjutkan dengan pemrograman *integer*, maka diperoleh jumlah produksi amplang yang optimal adalah sebanyak 316 kemasan per sekali produksi meliputi 144 kemasan varian rasa ikan pipih (*original*), 52 kemasan rasa udang, 34 kemasan varian rasa kepiting, 53 kemasan varian rasa cumi-cumi, 33 kemasan varian rasa rumput laut dengan keuntungan maksimum yang diperoleh adalah sebesar Rp4.112.608,00.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kuntari, A., Octarina, S., & Cahyono, E. S. (2015). Optimasi Produksi Dan Analisis Sensitivitas Menggunakan Algoritma Titik Interior (Studi Kasus: UP2K Melati, Prabumulih). *Jurnal Matematika Integratif*, 11 (1), 75-84.
- [2] Wirdasari, D. (2009). Metode Simpleks dalam Program Linier. *Jurnal Saintikom*, 6(1): 276-28.
- [3] Aminudin. (2005). *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta:Erlangga
- [4] Taha, H. (1996). *Riset Operasi, Jilid I. Ed ke-5*. Editor: Dr. Lyndon Saputra. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [5] Sitorus P. (2004). *Program Linier*. Jakarta: Penerbit Universitas Trisakti.
- [6] Febrianti, D., Kiftiah, M., & Yudhi (2019). Optimasi Keuntungan Produksi Dengan Algoritma Titik Interior (Studi Kasus: Memaksimalkan Keuntungan Produksi Lidah Buaya I Sun Vera). *BIMASTER: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 8 (2), 247-254.
- [7] Sa'adah, A., Suyitno, H., Dwijanto. (2017). Optimasi Keuntungan Pakaian Dengan Algoritma Titik Interior (Studi Kasus Pada PD. Sido Mambul). *Unnes Journal of Mathematics*, 6(1).