

OPTIMASI KEUNTUNGAN USAHA TERNAK AYAM RAS BROILER DENGAN PROGRAM LINEAR: STUDI KASUS PADA USAHA TERNAK AYAM RAS BROILER MILIK BAPAK HUMALA PONTAS DI DESA BATUGANA

Syech Suhaimi*

Universitas Sumatera Utara Medan, Sumatera Utara, Indonesia.20155

Afnaria

Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia. 20217

Rina Filia Sari

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia, 20353

Wenni Marlina

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia. 20353

Wilia Usna

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara, Indonesia. 20353

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keuntungan optimal pada usaha ternak ayam ras broiler Humala Pontas dengan menggunakan program linier khususnya metode simpleks untuk menyelesaikan masalah tersebut. Software yang digunakan adalah POM-QM. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan keuntungan yang didapatkan jika menerapkan program linier dalam proses pengaturan pakan. Keuntungan optimal yang didapatkan dengan menerapkan program linier adalah sebesar Rp. 86.460.940,00 untuk per sekali panen. Keuntungan selama ini yang diperoleh oleh peternak adalah Rp. 84.200.000,00. Terdapat selisih keuntungan sejumlah Rp. 2.260.940,00 dengan menerapkan program linier dalam proses pengaturan pakan dan obat-obatan.

Kata Kunci: program linier, metode simpleks, keuntungan optimal, POM-QM

Abstract. This research is to determine optimal profits in the Humala Pontas broiler chicken farming business by using linear programming, especially the simplex method, to solve this problem. The software used is POM-QM. The results of this research show that there is an increase in profits obtained if you apply a linear program in the feed management process. The optimal profit obtained by implementing a linear program is Rp 86,460,940.00 for one harvest. The profit so far obtained by breeders is Rp. 84. 200,000.00. There is a profit difference of Rp. 2,260,940.00 by implementing a linear program in the feed and medicine management process.

Keywords: Linear programming, Simplex Method, optimum profits, POM-QM

Sitasi: Suhaimi, S., Afnaria, Sari, R.F., Marlina, W., Usna, W. 2024. Optimasi Keuntungan Usaha Ternak Ayam Ras Broiler dengan Program Linier: Studi Kasus pada Usaha Ternak Ayam Ras Broiler Milik Bapak Humala Pontas di Desa Batugana. *MES (Journal of Mathematics Education and Science)*, 10(1): 283-292.

Submit: 18 September 2024	Revise: 13 Oktober 2024	Accepted: 26 Oktober 2024	Publish: 31 Oktober 2024
-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan salah satu dari lima subsektor pertanian. Peternakan adalah kegiatan memelihara hewan ternak untuk dibudidayakan dan mendapatkan keuntungan dari kegiatan tersebut (Rasyaf, M 2002). Subsektor peternakan terbagi menjadi ternak besar, yaitu sapi, kerbau, dan kuda, dan ternak kecil yang terdiri dari kambing, domba, dan babi serta unggas (ayam, itik, dan burung puyuh).

Ayam broiler atau yang dikenal juga dengan ayam ras pedaging adalah merupakan salah satu unggas, yang mana memiliki peranan penting karena merupakan sumber penyumbang protein hewani bagi masyarakat. Ayam broiler sendiri memiliki kelebihan secara ekonomis jika dibandingkan ternak lain, selain itu di tinjau dari segi pertumbuhannya relatif cepat, karena periode panen pada usia 35 hari, dengan bobot mencapai 2kg dalam satu kali masa panen (Syam, 2016).

Selain itu kelebihan lain yang dimiliki ayam broiler adalah dagingnya mudah diolah menjadi berbagai olahan masakan, bulunya dapat dijadikan sebagai bahan industri, kotorannya dapat dijadikan sebagai pupuk organik, serta banyak diminati oleh kalangan masyarakat karena harganya yang relatif terjangkau. (Nurfadillah et al, 2022). Selain itu dengan kualitas daging tersebut memberikan keuntungan secara ekonomis.

Pemilik usaha ternak ayam yaitu Humala Pontas dalam menjalankan usaha ternak ayam yang memiliki dua tipe kandang yaitu kandang close house dan open house yang memiliki jenis persediaan yang digunakan dan dalam skala besar, terutama untuk pakan dan obat-obatan yang diperlukan, namun dalam setiap produksi, persediaan tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga belum mencapai keuntungan yang optimal.

Permasalahan yang berkaitan dengan proses memaksimalkan keuntungan usaha ternak merupakan proses mencari solusi optimal dalam usaha. Mengingat bahwa tingkat keuntungan, usaha ternak ayam yang dihasilkan oleh usaha tersebut memiliki hubungan yang linear, maka pemecahan masalah optimasi dengan program linier menggunakan metode simpleks. Usaha ternak ayam milik Bapak Humala Pontas juga belum menerapkan program linier dalam usahanya. Hal inilah yang menjadi salah satu penyebab belum tercapainya keuntungan optimal. Agar dapat menggunakan input usaha ternak secara efisien maka perlu menggunakan metode simpleks dalam proses produksi. Keuntungan yang diperoleh usaha ternak ayam milik Bapak Humala Pontas sebesar Rp. 84.200.000 sekali panen.

Dengan program linier: Metode Simpleks fungsi maksimasi diharapkan dapat membantu usaha ternak ayam milik Bapak Humala Pontas dalam menyelesaikan permasalahan optimasi jumlah persediaan untuk setiap ayam sehingga mendapatkan keuntungan yang optimal.

Penelitian dengan metode simpleks dalam hal mencari keuntungan usaha ternak ayam pernah dilakukan Mery Christiana Simanjuntak dengan judul "Analisis Usaha Ternak Ayam Broiler di Peternakan Ayam Selama Satu Kali Masa Produksi". Hasil penelitian ini adalah bahwa usaha peternakan ayam pedaging milik Bapak Jhon Pekey dengan skala usaha 300 ekor memberikan keuntungan atau pendapatan yang cukup besar yaitu 3.648.515,- (tiga juta enam ratus empat puluh delapan ribu lima ratus lima belas rupiah) per periode produksi selama 1½ bulan. Tingkat pendapatan ini jauh lebih besar dibandingkan suku bunga simpanan bank sekitar 0,75 % per 1½ bulan (suku bunga simpanan bank sekitar 6 % per tahun).

METODE

Penelitian dilakukan pada Usaha Ternak Ayam milik Bapak Humala Pontas di Desa Batugana, Kecamatan Padang Bolak Julu, Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini diambil karena memiliki kendala-kendala dalam optimasi pendapatan dalam hasil panen. Diawali dengan mengumpulkan berbagai sumber program linear dengan metode simpleks seperti jurnal, buku, skripsi, kemudian dengan mengumpulkan bahan dari

pemilik ternak ayam dengan mengambil sampel. Data yang diambil merupakan data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan wawancara dan studi pustaka. Wawancara adalah suatu cara untuk mendapatkan data dan informasi dengan tanya jawab secara langsung pada pihak yang mengetalni tentang objek yang diteliti. Inti dan metode wawancara ini setiap pengguna muncul beberapa hal, yaitu pewawancara, responden, materi wawancanra. Langsung kepada pemilik ternak ayam tersebut di Desa Batugana. Studi Pustaka yaitu penelitian ini didasarkan pada bahan-bahan dari percakapan dengan mengumpulkan data berupa teori-teori yang bersumber dari literatur, artikel, majalah, jurnal, website dan buku-buka yang berhubungan langsung dengan penelitian tersebut. Variabel penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut:

Deskripsi Data	Indikator	Simbol	Satuan Pengukuran	Sumber Data
Fungsi Tujuan	Memaksimalkan keuntungan yang diperoleh dari kandang close house dan kandannng open house	$Z = C_1X_1 + C_2X_2$	Rupiah	Narasumber /Pemilik
Variabel	Kandang close house Kandang open house	X_1 X_2	Ekor	Narasumber /Pemilik
Kendala	DOC Pakan Obat-obatan		Ekor Kg Unit	Narasumber /Pemilik

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini ialah *Linear Programming*. *Linear Programming* adalah suatu teknik matematik yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan untuk mengalokasikan sumber daya yang ada. Operasional awalnya memerlukan persyaratan berikut (Heizer dan Render, 2005). Pada masalah tingkat penentuan tingkat produksi masing-masing jenis produk dengan memperlihatkan batasan faktor faktor produksi: mesin, tenaga kerja, bahan mentah, dan sebagainya untuk memperoleh tingkat keuntungan maksimal atau hiaya minimum (Mughiroh, 2013). Komponen-komponen *linear programming* menurut Yarmit (2012), adalah variabel keputusan, fungsi tujuan dan kendala. Langkah langkah dalam peruman model program linear adalah:

1. Mendefinisikan Variabel Keputusan, Variabel yang nilainya akan dicari
2. Rumuskan Fungsi Tujuan
 - a. Maksimal atau minimal
 - b. Tentukan koefisien dari variabel keputusan.
3. Rumuskan Fungsi Kendala. Sumber daya
 - a. Tentukan kebutuhan sumber daya untuk masing-masing peubah keputusan
 - b. Tentukan jumlah ketersediaan sumber daya sebagai pembatas
4. Tetapkan kendala Non Negatif. Setiap keputusan (kuantitatif) yang diambil tidak boleh mempunyai nilai negatif.

Bentuk umum Model Program Linear

Optimumkan :

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Dengan batasan:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$$
$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Atau dapat ditulis dengan lengkap sebagai berikut:

Optimumkan:

$$Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

Dengan Kendala:

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n (=, \text{atau } \leq, \text{atau } \geq) b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n (=, \text{atau } \leq, \text{atau } \geq) b_2$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n (=, \text{atau } \leq, \text{atau } \geq) b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \text{ (Sumber : Janu Ismadi, 2013)}$$

Keterangan.

Z = Fungsi tujuan yang dicari nilai optimumnya (maksimal, minimal)

c_j = kenaikan nilai Z apabila ada pertambahan tingkat kegiatan x_j , dengan satu satuan unit atau sumbangan setiap satuan keluaran kegiatan j terhadap Z

n = macam kegiatan yang menggunakan sumber atau fasilitas yang tersedia

m = macam batasan sumber atau fasilitas yang tersedia

x_j = tingkat kegiatan ke- j

a_{ij} = banyaknya sumber i yang diperlukan untuk dialokasikan ke setiap unit keluaran kegiatan j

b_i = kapasitas sumber i yang tersedia untuk dialokasikan ke setiap unit kegiatan.

Persoalan linier tidak selalu sederhana karena melibatkan banyak constraint (pembatas) dan banyak variabel sehingga tidak mungkin diselesaikan dengan metode grafik. Oleh karena itu serangkaian prosedur matematika (aljabar linear) diperlukan untuk mencari solusi dari persoalan yang rumit tersebut. Prosedur yang paling luas digunakan adalah metode simpleks. Penemuan metode ini merupakan lompatan besar dalam riset operasi dan digunakan sebagai prosedur penyelesaian dari setiap program linier (Wirdasari, 2000). Metode simpleks sangat efisien dan sistematis yang dilengkapi *test* kriteria yang dapat memberitahukan kapan perhitungan harus dilanjutkan atau dihentikan sampai diperoleh solusi optimum (Ruminta, 2014). Transformasi persoalan program linear menjadi persoalan program linear standar adalah mengubah bentuk ketidaksetaraan pembatasan menjadi bentuk persamaan pembatasan dengan menambahkan variabel *slack* atau *surplus* (Ruminta, 2014). Istilah-istilah dalam Metode Simpleks menurut Hotniar (2005) yang digunakan dalam metode simpleks diantaranya iterasi, variabel non basis, variabel basis, solusi atau nilai kanan (NK), variabel slack, variabel surplus, variabel buatan, kolom pivot (kolom kerja), basis pivot (basis kerja), elemen pivot (elemen kerja), variabel masukan, dan variabel keluar. Adapun langkah-langkah penyelesaian dengan Metode Simpleks. Langkah-langkah penyelesaian dengan metode simpleks adalah sebagai berikut (Indrayanti, 2012):

- Mengubah fungsi tujuan dan kendala. Semua fungsi tujuan dan batasan diubah ke bentuk persamaan (standar), dengan cara fungsi tujuan diubah menjadi fungsi implisit, yaitu fungsi tujuan digeser ke kiri dan menambah variabel penolong (slack) pada fungsi kendala

- b. Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel simpleks. Setelah formulasi diubah kemudian disusun ke dalam tabel
- c. Memilih kolom kunci. Caranya dengan memilih kolom yang mempunyai nilai pada garis fungsi tujuan yang bernilai negatif dengan angka terbesar.
- d. Memilih baris kunci Pilih baris yang mempunyai limit ratio dengan angka positif terkecil.

$$\text{Indeks} = \frac{\text{nilai kolom NK}}{\text{nilai kolom kunci}}$$

- e. Mengubah nilai-nilai baris kunci. Nilai baris kunci diubah dengan cara membaginya dengan angka kunci. Baris baru kunci = baris kunci : angka kunci
- f. Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci sehingga nilai-nilai kolom kunci (selain baris kunci) = 0 Untuk mengubahnya menggunakan rumus: Baris baru = baris lama (koefisien per kolom kunci nilai baru baris kunci).
- g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan atau perubahan-perubahan. Ulangi langkah 3-6, sampai semua nilai pada fungsi tujuan bernilai positif
- h. Karena tidak ada lagi bilangan (elemen) yang bernilai negatif di baris pertama, masalah ini telah terpecahkan dan penyelesaiannya telah optimal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek Penelitian

Usaha ternak ayam adalah usaha yang bergerak dibidang peternakan. Peternakan ini terletak di Desa Batugan. Usaha ternak ini berdiri sejak tahun 2015 yang didirikan oleh Bapak Humala Pontas. Usaha ternak ini mengalami hasil panen keseluruhan kurang lebih dari 35 hari dalam sekali panen. Namun setiap panen memiliki keuntungan yang berbeda tergantung kondisi cuaca dan harga yang ditetapkan oleh PT. Usaha ternak ayam milik Bapak Humala Pontas bekerja sama dengan PT. pokphand yaitu perusahaan ini bergerak dibidang pakan ternak ayam, pengadaan anak ayam dan daging ayam olahan. Dimana DOC, pakan dan obat-obatan berasal dari PT. pokphand dan ketika sudah panen akan dibeli oleh perusahaan dan memotong biaya DOC, pakan dan obat-obatan. Sehingga bapak Humala Pontas akan mendapatkan keuntungan hasil penjualan ayam. Namun, harga ayam setiap panen akan berbeda sesuai dengan ketetapan harga dari PT. pokphand. Harga ayam yang berbeda setiap panen dilihat dari jumlah kematian. Semakin banyak kematian ayam maka harga ayam akan semakin murah begitu juga sebaliknya. Sehingga banyak kendala yang dihadapi Bapak Humala Pontas yang masih belum optimal. Harapan dari pemilik ternak ayam jika keuntungan yang didapat telah optimal Bapak Humala Pontas ingin menambah kandang ayam dan tenaga kerja.

Tahapan Proses Usaha Ternak Ayam

Tahapan proses usaha ternaka ayam milik bapak Humala mulai dari persediaan bahan baku sampai panen. Untuk menjaga kelestarian ayam Bapak Humala sangat mengutamakan kualitas bahan baku yang akan diberikan oleh ayam. Berikut ini akan dilihat proses usaha ternak ayam, yaitu:

- a. Persiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam proses pengadaan dan pertumbuhan ayam adalah DOC, pakan dan obat-obatan dengan hasil persediaan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Bahan Baku

Bahan baku /kandang	Close house	Open house	ketersediaan
DOC/ekor	11739	4679	17300
Pakan/Kg	38400	14300	52700
Obat-obatan/unit	28	11	39

b. Tenaga kerja

Tenaga kerja yang bekerja di peternakan ayam yaitu ada 2 keluarga di kandang close house dan satu keluarga di kandang open house dengan gaji satu keluarga adalah Rp 5.000.000 sekali panen. Berikut ini dapat dilihat dari tabel:

Tabel 2. Tenaga Kerja

Kandang/keluarga	Jumlah keluarga	Gaji
Close house	2	10.000.000
Open house	1	5.000.000
Total	3	15.000.000

c. Pengeluaran tetap

Jumlah tetap pengeluaran oleh ternak ayam yaitu listrik dan sekam padi dimana setiap panen sudah tetap total biaya pengeluaran yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Pengeluaran Tetap

Kandang/ pengeluaran	Banyak sekam padi/ karung jumbo	Harga/kg	Total biaya sekam padi	Listrik
Close house	400	5.000	2.000.000	5.000.000
Open house	160	5.000	800.000	500.000
Total	560		2.800.000	5.500.000

d. Penghasilan tetap yang lain

Penghasilan lain dari ternak ayam selain penjualan ayam yaitu kotoran ayam. Kotoran ayam dijual kepada pemilik sawit atau perkebunan lain. Dimana kotoran ayam dijual per karung dengan berat setiap karung yaitu 20 Kg sehingga total penghasilan lain sebagai berikut:

Tabel 4. Penghasilan Lain

Kandang	Berat/karung	Harga/karung	Total penghasilan
Close house	1000	6000	6.000.000
Open house	250	6000	1.500.000
total	1250		7.500.000

e. Hasil usaha ternak ayam

Hasil usaha ternak ayam yang didapatkan adalah:

Tabel 5. Laba (dalam jutaan)

Kandang	Total penjualan	Total penghasilan kotoran ayam	Gaji karyawan	Listrik	Sekam padi	Biaya bahan baku	Laba
Close house	556	6	10	5	2	482	63
Open house	202	1,5	5	0,5	0,8	184,5	12,7

Pengolahan Data

Variabel Keputusan

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel keputusan, yaitu:

X_1 = kandang close house

X_2 = kandang open house

Fungsi Tujuan

Tujuan yang dicapai adalah:

$$\text{Maksimum } Z = 63.000.000X_1 + 12.700.000X_2$$

Fungsi Kendala

Fungsi kendala yang dimaksud adalah DOC, pakan dan obat-obatan

Dengan batasan

$$\text{DOC} \rightarrow 11739X_1 + 4679X_2 \leq 17300$$

$$\text{Pakan} \rightarrow 38400X_1 + 14300X_2 \leq 52700$$

$$\text{Obat-obatan} \rightarrow 28X_1 + 11X_2 \leq 39$$

Perhitungan dengan Metode Simpleks

Mengubah fungsi tujuan dan kendala

Fungsi Tujuan

$$\text{Maksimum } Z - 63.000.000X_1 - 12.700.000X_2 - 0S_1 - 0S_2 - 0S_3 = 0$$

Fungsi Kendala

$$\text{DOC} \rightarrow 11739X_1 + 4679X_2 - S_1 = 17300$$

$$\text{Pakan} \rightarrow 38400X_1 + 14300X_2 - S_2 = 52700$$

$$\text{Obat-obatan} \rightarrow 28X_1 + 11X_2 - S_3 = 39$$

Menyusun persamaan-persamaan ke dalam tabel simpleks

Tabel 6. Simpleks

VD	Z	X_1	X_2	S_1	S_2	S_3	NK
Z	1	-	-	0	0	0	0
		63.000.000	12.700.00				
S_1	0	11739	4679	1	0	0	17300
S_2	0	38400	14300	0	1	0	52700
S_3	0	28	11	0	0	1	39

Memilih kolom kunci

Kolom kunci adalah kolom yang memiliki nilai pada baris Z yang bernilai negatif dengan angka paling besar. Dalam hal ini nilai pada baris Z yang bernilai negatif angka terbesar adalah X_1 yaitu bernilai -63.000.000. Maka X_1 menjadi kolom kunci.

$$X_1 = \text{kolom kunci}$$

Memilih baris kunci

Baris kunci adalah baris yang mempunyai angka positif indeks terkecil

$$\text{Indeks} = \frac{\text{nilai kolom NK}}{\text{nilai kolom kunci}}$$

Baris Z

$$\text{Indeks} = \frac{0}{-63.000.000} = 0$$

Baris S_1

$$\text{Indeks} = \frac{17300}{11739} = 1,473$$

Baris S_2

$$\text{Indeks} = \frac{52700}{38400} = 1,372$$

Baris S_3

$$\text{Indeks} = \frac{39}{28} = 1,39$$

Tabel 7. Perhitungan Metode Simpleks

VD	Z	X_1	X_2	S_2	S_2	S_3	NK	Indeks
Z	1	-	-	0	0	0	0	0
		63.000.000	12.700.00					
S_1	0	11739	4679	1	0	0	17300	1,473
S_2	0	38400	14300	0	1	0	52700	1,372
S_3	0	28	11	0	0	1	39	1,39

Jadi, dari hasil perhitungan baris kunci terdapat pada baris S_2 dengan indeks terkecil yaitu 1,372

Baris Kunci = S_2

a. Mengubah nilai-nilai baris kunci

Baris kunci adalah baris yang mempunyai indeks terkecil dan angka kunci yaitu angka yang terdapat di barisan kolom kunci sejajar dengan baris kunci indeks terkecil

$$\text{Baris baru kunci} = \frac{\text{baris kunci}}{\text{angka kunci}}$$

$$: 38400 = \begin{array}{ccccccc} 38400 & 14300 & 0 & 1 & 0 & 52700 & \\ 1 & 0,37 & 0 & 1/38400 & 0 & 1,37 & \end{array}$$

Baris baru kunci = X_1

b. Mengubah nilai-nilai selain pada baris kunci

baris baru = baris lama – koefisien kolom kunci(nilai baru baris kunci)

Baris kunci dapat dilihat pada X_1 . Baris lama adalah baris selain baris baru. Baris lama yakni baris Z, baris S_1 dan baris S_3 . Koefisien kolom kunci yang terdapat pada baris variabel dasar. Koefisien kolom kunci adalah angka yang berada di dalam kolom X_1

Baris Z

Baris lama -63.000.000 -12.700.000 1 0 0 0

Nilai baris -63.000.000 1 0,37 0 1/38400 0 1,37

0 23.460.940 1 1640,625 0 86.460.940

Baris S_1

Baris lama 11739 4679 1 0 0 17300

Nilai baris 11739 1 0,37 0 1/38400 0 1,37

0 307,4453 1 -0,3057 0 1189,4453

Baris S_3						
Baris lama	28	11	0	0	1	39
Nilai baris	28	1	0,37	0	1/38400	0
	0	0,5729	0	-0,0007	1	0,5729

Karena tidak ada lagi bilangan (elemen) yang bernilai negatif di baris pertama, masalah ini telah terpecahkan dan penyelesaiannya telah optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa keuntungan usaha ternak ayam milik bapak Humala Pontas dalam sekali panen sebesar Rp 84.200.000,00. Keuntungan yang diperoleh oleh peneliti dengan menggunakan metode simpleks sebesar Rp 86.460.940,00 dan selisih keuntungannya sebesar Rp 2.260.940,00

DAFTAR PUSTAKA

- Afnaria, Metrilita Br Sembiring, et.al. (2023). "Optimasi Keuntungan Produksi Dengan Menggunakan Linear Programming". Jurnal MESS. Vol. 8. No.2.
- Agatha Christioenfa Br Haloho1, Amanda Sartika Br Siregar, dkk. (2024). "Optimasi Keuntungan Bisnis Toko Kue Menggunakan Ppeogram Linear Metode Simpleks (Studi Kasus: Toko Kue Bread Islamy bakery And Cake Shop), Indo-MathEdu Intellectuals Journal. Vol. 5 No. 1.
- Aminudin. (2005). "Prinsip-Prinsip Riset Operasi". ed. Lemeda Simarmata. Jakarta: Erlangga.
- Irasanti, Dewi, et al.(2019) "Analisis Harga Pokok Produksi San Keuntungan Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging: Studi Kasus Pada PT Cas Di Kecamatan Bandar Mataram Kabupaten Lampung Tengah". JIIA. Vol 7. No.4.
- Leiwakabessy, Ivonne M, et al. (2023). "Analisis Keuntungan Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging Business In Sorong City". Median. Vol 15. No.2.
- Novia Sundari, Putri Siska Febriyanti, Angelica A, dkk (2022). "Optimalisasi Keuntungan Ayam Geprek Menggunakan Pemrograman Linear Metode Simpleks". Jurnal Pustakaaktifa. Vol. 2. No. 1
- Ryan Clacier, Risma Fitriani, Wahyudin Wahyudin. (2023)."Optimalisasi Keuntungan Menggunakan Program Linier dengan Metode Simpleks dan POM-QM pada Produksi Tahu". Jurnal Serambi Engineering. Vol. 8. No. 2.
- Siti Khadijah Laoly, Rina Filia Sari. (2024). " Optimization Of Peanut Bread Production Using The Cutting Plane Method at UD. Hj. Eliya Lubis". Advance Sustainable Science Engineering and Technology. Vol. 6. No. 3.
- Suzanti, Pebriani, et al. "Analisis Keuntungan Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging (Boiler) Di Kecamatan Pujut Kabupaten Lombok Tengah".
- Tubagus Bakhrul Alam, Anggita Megasari, dkk. (2021). "Optimalisasi Keuntungan Produksi Makanan Menggunakan Pemrograman Linier Melalui Metode Simpleks". Bayesian. Vol. 1. N0. 2.
- Utomo, Risky Tri. (2020). "Analisis Optimalisasi Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging (Boiler) (Studi Kasus Pada Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging (Broiler) Miliki Bapak Arsyad Di Kota Tarakan)". Tarakan: Universitas Borneo Tarakan.