

OPTIMASI PRODUKSI AYAM BROILER DI PETERNAKAN AYAM DESA TREMAN MINAHASA UTARA

Gideon Rori¹, James U.L. Mangobi², Marvel G. Maukar³

Jurusan Matematika, Universitas Negeri Manado, Kota Manado

e-mail: gideon.rori@gmail.com, jamesmangobi@unima.ac.id, marvelgracem@unima.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.47647/jsr.v14i1.2121>

ABSTRACT

Mrs. Nova's broiler chicken farm in producing broiler chickens has not yet achieved maximum profits. The use of broiler chicken production factors is still carried out using approximate methods. Based on these conditions, this research will provide an overview of maximizing production on Mrs. Nova's broiler chicken farm. The aim of this research is basically to optimize production on Mrs. Nova's broiler chicken farm. Production optimization calculations are carried out using linear programming assisted by POM QM software. The calculation results obtained in this research show optimal results. Where the maximum production level obtained in condition 1 is 22952 kg, condition 2 is 22800 kg, and condition 3 is 23028 kg. where in condition 3 the production level is greater using 2 workers.

Keywords: *Linear Programming, Production Optimization, POM QM*

ABSTRAK

Peternakan ayam broiler milik Ibu Nova dalam memproduksi Ayam Broiler belum memperoleh keuntungan yang maksimal. Penggunaan Faktor Produksi ayam broiler yang dilakukan masih menggunakan cara perkiraan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini akan memberikan gambaran untuk memaksimalkan produksi pada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova. Tujuan dari penelitian ini pada dasarnya adalah untuk mengoptimalkan produksi pada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova. Perhitungan optimasi produksi yang dilakukan menggunakan linear programming dibantu dengan software POM QM. Hasil perhitungan yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan hasil yang sudah optimal. Dimana tingkat produksi maksimum yang diperoleh pada kondisi 1 sebesar 22952 kg, kondisi 2 sebesar 22800 kg, dan kondisi 3 sebesar 23028 kg. dimana pada kondisi 3 tingkat produksi lebih besar dengan menggunakan 2 orang tenaga kerja.

Kata kunci: *Linear Programming, Optimasi Produksi, POM QM*

1. Pendahuluan

Peternakan adalah kegiatan mengembangbiakkan dan memelihara hewan ternak untuk mendapatkan keuntungan. Salah satu jenis hewan ternak yang banyak dipelihara orang saat ini adalah ayam broiler atau dikenal dengan sebutan ayam pedaging. Dalam melaksanakan usaha peternakan ayam, Setiap peternakan memiliki tujuan yang sama yaitu sukses dalam

usaha peternakannya. Besarnya keuntungan yang diperoleh melalui penggunaan faktor-faktor produksi secara efektif adalah salah satu standar yang dapat dimanfaatkan untuk mensurvei kemajuan suatu usaha peternakan ayam. Para pelaku usaha peternakan ayam masih memiliki keterbatasan dalam menjalankan usahanya seperti kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam

memelihara ayam broiler. Salah satu masalah yang sering diperhatikan dalam menjalankan peternakan ayam broiler adalah susahnya mendapatkan faktor-faktor produksi untuk meningkatkan produksi yang ada. Pemrograman linier yang belum diterapkan di peternakan ayam broiler milik Ibu Nova menjadi salah satu penyebabnya. Selama kegiatan peternakan ayam ini, ternyata pemeliharaan ayam broiler hanya dilakukan dengan berpikir. Menurutnya, produksi terbesar yang dirindukan belum terwujud. Untuk mencapai tingkat produksi yang diinginkan, digunakan program linier dalam memproduksi.

Pada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova mempunyai dua kandang ayam. Dalam memproduksi atau memelihara ayam broiler terdiri atas tujuh faktor produksi, yaitu DOC, pakan, obat-obatan, sekam, tenaga kerja, listrik, dan tabung gas 3kg.

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun dan merumuskan bentuk model matematik optimasi produksi pada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova, menentukan penggunaan faktor produksi sehingga produksi maksimum bisa terwujud,. Penelitian serupa telah dilakukan dalam optimasi produksi ayam ras pedaging pada peternakan ayam broiler milik Bapak Arsyad di Kota Tarakan, menggunakan pemrograman linear dengan metode simpleks, dan hasil yang diperoleh terbukti ideal atau optimal dan telah berhasil dibandingkan dengan hasil sebelum menggunakan perhitungan teknik simpleks (Risky Tri Utomo (2020).

Karena ditemukan korelasi antara produk suatu perusahaan, faktor-faktor yang akan diproduksi, dan tingkat keuntungan, maka program linier digunakan untuk mengatasi masalah ini..

Metode Strategi simpleks adalah metode jawaban dalam pemrograman langsung yang digunakan sebagai prosedur dinamis untuk mencari kualitas ideal yang mencakup banyak ketidakseimbangan dan bersifat multivariabel. Kelebihan metode ini adalah dapat menghitung dua atau lebih variabel keputusan. Strategi kontras dan realistis jelas merupakan teknik simpleks yang dominan.

Cara paling umum dalam menentukan jawaban untuk masalah pemrograman langsung dapat memanfaatkan bantuan pemrograman untuk membuat perkiraan lebih cepat untuk mendapatkan hasil yang tepat. POM QM Windows adalah salah satu perangkat lunak yang tersedia dan dapat digunakan. Dengan menggunakan produk ini dipercaya dapat mempercepat siklus komputasi. POM QM Windows merupakan pemrograman yang umumnya digunakan untuk menangani permasalahan pemrograman secara langsung seperti permasalahan pada pemeriksaan kali ini

2. Metode

Prosedur yang akan diikuti dalam mengoptimalkan keuntungan adalah sebagai berikut:

1. Observasi dan pengumpulan informasi yang diperlukan. Data-data yang akan dikumpulkan adalah jumlah bahan pokok produksi yang tersedia setiap periode, berapa jumlah listrik yang digunakan dan tiga orang tenaga kerja, berapa modal yang dikeluarkan setiap bulannya, dan berapa gaji yang diterima setiap pekerja.
2. Membuat model matematika dengan fungsi kendala dan fungsi tujuan, seperti model program linier. Untuk fungsi kendala (DOC, pakan, obat-obatan, sekam, tenaga kerja, listrik, dan tabung gas 3 kg), serta variabel koefisien fungsi tujuan (menggunakan produksi tiap kandang).
3. Proses perhitungan menggunakan teknik simpleks dengan bantuan pemrograman POM QM Window.

Optimalisasi produksi ayam broiler peternakan ayam Ibu Nova dengan mengambil kesimpulan dari hasil perhitungan menggunakan linear programming dan software POM QM yang menjelaskan cara pengumpulan data, dari mana data berasal, dan cara menganalisis data.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada saat mendeskripsikan suatu masalah optimasi produksi di salah satu peternakan ayam broiler, langkah awal yang harus diketahui adalah sumber daya pada proses produksi di peternakan ayam broiler tersebut. Pada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova terdapat 2 kandang yang memproduksi ayam broiler yaitu : Kandang 1 dan Kandang 2. Dalam proses produksi pada dua kandang, terdapat tujuh faktor produksi. Faktor produksi dimaksud meliputi:

1. DOC
2. Pakan
3. Obat-obatan
4. Sekam
5. Tenaga kerja

6. Listrik

7. Tabung gas 3kg

Kita dapat memodelkan masalah optimasi menggunakan uraian masalah di atas. Optimasi produksi ayam broiler di peternakan ayam desa Treman menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Terdapat 2 kandang ayam broiler
2. Pemeliharaan selama 28 hari
3. Tenaga kerja sehat dan bekerja setiap hari

Peternakan ayam broiler milik Ibu Nova ketika menghasilkan ayam broiler di tiap-tiap kandang tersebut selalu dibatasi oleh kendala. Kendala yang dimaksud dalam permasalahan ini adalah: DOC, pakan, obat-obatan, sekam, tenaga kerja, listrik, dan tabung gas 3kg. mengolah data untuk mendapatkan hasil produksi ayam broiler yang ideal atau optimal di peternakan ayam milik Ibu Nova yaitu dengan metode simpleks dibantu oleh *software* yaitu POM QM Windows.

Peternakan ayam broiler milik Ibu Nova ketika untuk menyelesaikan produksi ayam broiler dalam satu periode, tentunya memerlukan biaya yang disebut modal. Faktor-faktor produksi Mulai dari jumlah DOC, pakan, obat-obatan, sekam, dan tabung gas 3kg yang digunakan, biaya listrik untuk kedua kandang tersebut, dan juga jumlah tenaga kerja.

Produksi peternakan ayam broiler milik Ibu Nova berupa ayam broiler siap potong. Banyak produksi pada kondisi aktual dalam satu periode dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Banyaknya Produksi Usaha Ternak Ayam Broiler pada Kondisi Aktual.

	Lokasi	Jumlah DOC (Ekor)	Produki (Kg)
Terdapat 2	Kandang 1	5.000	11.400
	Kandang 2	5.000	9.500
	Total	10.000	20.900

kandang pada usaha ternak ayam broiler milik Ibu Nova. Untuk Kandang 1 diisi 5000 ekor DOC yang menghasilkan 11.400 kg dan Kandang 2 diisi 5000 ekor DOC yang menghasilkan 9.500 kg.

Jumlah penggunaan faktor-faktor produksi selama satu periode dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Jumlah Penggunaan Faktor Produksi dalam Satu Periode.

NO	Fungsi batasan (faktor produksi)	Satuan	Kandang	
			Kandang 1	Kandang 2
1	DOC	Ekor	5.000	5000
2	Pakan	Kg	7.500	7.500
3	Obat-obatan	Gr	3.450	3.450
4	Sekam	Karung	110	110
5	Tenaga kerja	Orang	2	1
6	Listrik	Rupiah	490.000	490.000
7	Gas 3kg	Tabung	56	56

Selanjutnya, untuk mendapatkan hasil optimasi dari sebuah permasalahan program linier yang terjadi pada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova, memerlukan langkah-langkah berikut:

1. Menentukan variabel keputusan dalam mencari hasil optimasi dari suatu permasalahan program linier, yaitu penggunaan faktor produksi ayam broiler tiap kandang di peternakan ayam broiler milik Ibu Nova:

x_1 : penggunaan faktor produksi di kandang 1

x_2 : penggunaan faktor produksi di kandang 2

2. Menentukan batasan-batasan dalam memecahkan masalah program linier. Batasan-batasan yang dipakai adalah penggunaan faktor produksi ayam broiler. Peneliti menggunakan 3 kondisi, jadi terdapat 3 fungsi batasan yang ada.
3. Menentukan fungsi tujuan dari permasalahan program linier tersebut.

Nilai koefisien yang akan digunakan pada fungsi tujuan adalah produksi ayam broiler tiap kandang. Fungsi tujuan yaitu untuk mencapai hasil produksi maksimum.

4. Pada saat menyelesaikan suatu permasalahan pemrograman linier, perhatikan tanda pertidaksamaan yang ada. Untuk permasalahan pada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova, akan ditentukan nilai maksimum berarti tanda pertidaksamaan pada setiap fungsi batasan adalah \leq . Tanda pertidaksamaan tersebut akan diubah ke bentuk persamaan = dengan menambahkan variabel *slack* pada setiap batasan.
5. Membuat tabel simpleks sebagai tahap proses perhitungan dengan memasukkan semua nilai-nilai koefisien dari variabel keputusan, kendala dan variabel slack tersebut.
6. Melakukan iterasi untuk menemukan hasil yang optimal

7. Melakukan perhitungan dengan menggunakan alat bantu yaitu software

POM QM Windows.

A. Model Matematika

Berikutnya adalah model matematik keseluruhan dalam penelitian ini adalah

Fungsi Tujuan :

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 \quad (1)$$

Yang mana dengan

z : keuntungan maksimal (fungsi tujuan)

c_1 : produksi ayam broiler di kandang 1

c_2 : produksi ayam broiler di kandang 2

x_1 : penggunaan faktor produksi di kandang 1

x_2 : penggunaan faktor produksi di kandang 2

Fungsi Kendala :

1. Batasan DOC,

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1 \quad (2)$$

dengan,

$a_{11}x_1$: Faktor produksi jumlah DOC di Kandang 1

$a_{12}x_2$: Faktor produksi jumlah DOC di Kandang 2

b_1 : Jumlah total DOC yang digunakan di Kandang 1 dan 2

2. Batasan Pakan,

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2 \quad (3)$$

dengan,

$a_{21}x_1$: Faktor produksi jumlah pakan di Kandang 1

$a_{22}x_2$: Faktor produksi jumlah pakan di Kandang 2

b_2 : Jumlah total pakan yang digunakan di Kandang 1 dan 2

3. Batasan Obat-obatan,

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 \leq b_3 \quad (4)$$

dengan,

$a_{31}x_1$: Faktor produksi jumlah obat-obatan di Kandang 1

$a_{32}x_2$: Faktor produksi jumlah obat-obatan di Kandang 2

b_3 : Jumlah total obat-obatan yang

digunakan di Kandang 1 dan 2

4. Batasan Sekam,

$$a_{41}x_1 + a_{42}x_2 \leq b_4 \quad (5)$$

dengan,

$a_{41}x_1$: Faktor produksi jumlah sekam di Kandang 1

$a_{42}x_2$: Faktor produksi jumlah sekam di Kandang 2

b_4 : Jumlah total sekam yang digunakan di Kandang 1 dan 2

5. Batasan Tenaga Kerja,

$$a_{51}x_1 + a_{52}x_2 \leq b_5 \quad (6)$$

dengan,

$a_{51}x_1$: Faktor produksi jumlah tenaga kerja di Kandang 1

$a_{52}x_2$: Faktor produksi jumlah tenaga kerja di Kandang 2

b_5 : Jumlah total tenaga kerja yang digunakan di Kandang 1 dan 2

6. Batasan Listrik,

$$a_{61}x_1 + a_{62}x_2 \leq b_6 \quad (7)$$

dengan,

$a_{61}x_1$: Faktor produksi jumlah biaya penggunaan listrik di Kandang 1

$a_{62}x_2$: Faktor produksi jumlah biaya penggunaan listrik di Kandang 2

b_6 : Jumlah total biaya penggunaan listrik di Kandang 1 dan 2

7. Batasan Gas 3 Kg,

$$a_{71}x_1 + a_{72}x_2 \leq b_7 \quad (8)$$

dengan,

$a_{71}x_1$: Faktor produksi jumlah tabung gas 3 kg di Kandang 1

$a_{72}x_2$: Faktor produksi jumlah tabung gas 3 kg di Kandang 2

b_7 : Jumlah total tabung gas 3 kg yang digunakan di Kandang 1 dan 2.

Setelah nilai koefisien disubstitusi, muncul model matematika sebagai berikut:

Fungsi Tujuan

$$Z = 11.400 x_1 + 9.500 x_2$$

Fungsi kendala :

a. Kondisi 1

$$\text{DOC: } 5.000x_1 + 5.000x_2 \leq 10.100$$

$$\text{Pakan: } 7.500x_1 + 7.500x_2 \leq 15.350$$

$$\text{Obat-obatan: } 3.450x_1 + 3.450x_2 \leq 7.250$$

$$\text{Sekam : } 110x_1 + 110x_2 \leq 230$$

$$\text{Tenaga kerja: } 2x_1 + 1x_2 \leq 4$$

$$\text{Listrik: } 490.000x_1 + 490.000x_2 \leq 1.000.000$$

$$\text{Gas 3 kg: } 56x_1 + 56x_2 \leq 115$$

$$\text{Obat-obatan: } 3.450x_1 + 3.450x_2 \leq 7.250$$

$$\text{Sekam: } 110x_1 + 110x_2 \leq 230$$

$$\text{Tenaga kerja: } 1x_1 + 1x_2 \leq 4$$

Berikut ini model matematika setelah bentuk pertidaksamaan diubah menjadi bentuk persamaan

Fungsi Tujuan :

$$Z = 11.400x_1 + 9.500x_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 + 0S_4 + 0S_5 + 0S_6 + 0S_7$$

Fungsi kendala :

a. Kondisi 1

$$\text{DOC: } 5.000x_1 + 5.000x_2 + S_1 \leq 10.100$$

$$\text{Pakan: } 7.500x_1 + 7.500x_2 + S_2 \leq 15.350$$

$$\text{Obat-obatan: } 3.450x_1 + 3.450x_2 + S_3 \leq 7.250$$

$$\text{Sekam: } 110x_1 + 110x_2 + S_4 \leq 230$$

$$\text{Tenaga kerja: } 2x_1 + 1x_2 + S_5 \leq 4$$

$$\text{Listrik : } 490.000x_1 + 490.000x_2 + S_6 \leq 1.000.000$$

$$\text{Gas 3 kg: } 56x_1 + 56x_2 + S_7 \leq 115$$

b. Kondisi 2

$$\text{DOC: } 5.000x_1 + 5.000x_2 + S_1 \leq 10.100$$

b. Kondisi 2

$$\text{DOC: } 5.000x_1 + 5.000x_2 \leq 10.100$$

$$\text{Pakan: } 7.500x_1 + 7.500x_2 \leq 15.350$$

$$\text{Obat-obatan: } 3.450x_1 + 3.450x_2 \leq 7.250$$

$$\text{Sekam: } 110x_1 + 110x_2 \leq 230$$

$$\text{Tenaga kerja: } 2x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$\text{Listrik: } 490.000x_1 + 490.000x_2 \leq 1.000.000$$

$$\text{Gas 3 kg: } 56x_1 + 56x_2 \leq 115$$

c. Kondisi 3

$$\text{DOC: } 5.000x_1 + 5.000x_2 \leq 10.100$$

$$\text{Pakan: } 7.500x_1 + 7.500x_2 \leq 15.350$$

$$\text{Listrik: } 490.000x_1 + 490.000x_2 \leq 1.000.000$$

$$\text{Gas 3 kg: } 56x_1 + 56x_2 \leq 115$$

$$\text{Pakan: } 7.500x_1 + 7.500x_2 + S_2 \leq 15.350$$

$$\text{Obat-obatan: } 3.450x_1 + 3.450x_2 + S_3 \leq 7.250$$

$$\text{Sekam: } 110x_1 + 110x_2 + S_4 \leq 230$$

$$\text{Tenaga kerja: } 2x_1 + 2x_2 + S_5 \leq 4$$

$$\text{Listrik : } 490.000x_1 + 490.000x_2 + S_6 \leq 1.000.000$$

$$\text{Gas 3 kg: } 56x_1 + 56x_2 + S_7 \leq 115$$

$$\text{DOC: } 5.000x_1 + 5.000x_2 + S_1 \leq 10.100$$

$$\text{Pakan: } 7.500x_1 + 7.500x_2 + S_2 \leq 15.350$$

$$\text{Obat-obatan: } 3.450x_1 + 3.450x_2 + S_3 \leq 7.250$$

$$\text{Sekam: } 110x_1 + 110x_2 + S_4 \leq 230$$

$$\text{Tenaga kerja: } 2x_1 + 1x_2 + S_5 \leq 4$$

$$\text{Listrik : } 490.000x_1 + 490.000x_2 + S_6 \leq 1.000.000$$

$$\text{Gas 3 kg: } 56x_1 + 56x_2 + S_7 \leq 115$$

menghitung produksi ayam broiler. Ketiga kondisi tersebut dibedakan pada faktor produksi tenaga kerja. Pada kondisi pertama menggunakan 3 orang, kondisi kedua menggunakan 4 orang dan kondisi 3 menggunakan 2 orang.

B. Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan POM QM Windows Module *Linear Programming* (pada Lampiran), peneliti menggunakan 3 kondisi untuk

Untuk nilai *value* pada tiap-tiap lokasi kandang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Nilai value

Lokasi	Kandang 1	Kandang 2	Kandang 3
Kandang	1,98	2,00	2,02

1			
Kandang	0,04	0,00	0,00
2			

Jadi berdasarkan tabel di atas dapat dilihat *value* 1 pada lokasi Kandang 1 sebesar 1,98 dan pada lokasi Kandang 2 sebesar 0,04. Artinya, setiap faktor-faktor produksi pada kandang 1 dikalikan dengan 1,98 dan pada kandang 2 dikalikan dengan 0,04, agar kondisi optimal dapat tercapai. Selanjutnya, *value* 2 pada lokasi Kandang 1 sebesar 2,00 dan pada lokasi Kandang 2 sebesar 0,00. Artinya, setiap faktor-faktor produksi pada kandang 1 dikalikan dengan 2,00 dan pada kandang 2 dikalikan dengan 0,00, agar kondisi optimal dapat tercapai. Terakhir, *value* 3 pada lokasi Kandang 1 sebesar 2,02 dan pada

lokasi Kandang 2 sebesar 0,00. Artinya, setiap faktor-faktor produksi pada kandang 1 dikalikan dengan 2,02 dan pada kandang 2 dikalikan dengan 0,00, agar kondisi optimal dapat tercapai.

Jadi produksi yang diperoleh pada kondisi optimal 1 sebesar 22.952 kilogram, pada kondisi optimal 2 sebesar 22.800 kilogram, dan pada kondisi optimal 3 sebesar 23.028 kilogram. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan faktor produksi pada kedua kandang tersebut belum optimal.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan POM QM Windows Module *linear programming* didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Hasil optimasi produksi ayam broiler pada kondisi 1 sebesar 22.952 kilogram, kondisi 2 sebesar 22.800 kilogram, pada kondisi 3 sebesar 23.028 kilogram.
2. Hasil optimasi produksi kondisi 3 memiliki hasil yang lebih besar daripada kondisi 1 dan 2.
3. Untuk faktor-faktor produksi dialokasikan di kandang 1 agar tercapai kondisi optimal.

Kepada peternakan ayam broiler milik Ibu Nova untuk menggunakan temuan penelitian ini sebagai dasar produksi, agar dapat mencapai hasil produksi yang optimal, dan menurut peneliti pada kondisi 3 yang lebih disarankan daripada kondisi 1 dan 2 untuk digunakan pada peternakan ayam broiler

dengan mengurangi tenaga kerja, agar optimasi produksi ayam broiler lebih besar.

Daftar Pustaka

- Budiansih, Y. (2013). Maksimasi Keuntungan Dengan Pendekatan Metode Simpleks. *Jurnal Liquidity*, 59-65.
- Danang Fajar S. (2018) *Analisis Optimalisasi Penjualan Ikan Pari (Dasyatis Sp.) Studi Kasus Pada Pt. Nelayan Barokah Di Kota Tarakan*.
- Doan Irando Fanindi, Mex Frans Lodwyk Sondakh, Dan Yolanda Pinky Ivanna Rori (2018). *Analisis Keuntungan Usaha Pia Melati Di Kelurahan Mariyai Kabupaten Sorong Papua Barat*. Agri-Sosioekonomi Unsrat.
- Harahap, E., & Dermawan, D. (n.d.). *Buku ajar : Pemrograman Linear*. Program Studi Matematika FMIPA Universitas Islam Bandung.
- Khorunisa Vivi Adtria, Kamid, Niken Rarasati (2021) *Analisis Sensitivitas Dalam Optimalisasi Jumlah*

- Produksi Makaroni Iko Menggunakan Linear Programming* [Imajiner Jurnal. Matematika Dan Pendidikan Matematika](#). Universitas Jambi
- Mentari, A. M. (2016). *Optimasi Keuntungan Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Berbantuan Software LINDO Pada Home Industry Bintang Bakery Di Sukarame Banda Lampung*.
- Mohammad Muhaimin Dan Adjie Pamungkas (2014) *Optimalisasi Penggunaan Lahan Untuk Memaksimalkan Pendapatan Pemerintah Daerah Kabupaten Sidoarjo* (Studi Kasus : Kecamatan Waru) Jurusan Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muhammad Muzakki (2013) *Optimalisasi Keuntungan Pada Perusahaan Keripik Balado Mahkota Dengan Metode Simpleks*. Program Studi Matematika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang.
- Rafflesia, U., & Widodo, F. H. (2014). *Pemrograman Linear*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Risky Tri Utomo (2020). *Analisis Optimalisasi Usaha Ternak Ayam Ras Pedaging (Broiler) Milik Bapak Arsyad Di Kota Tarakan*. Jurusan Agroteknologi.
- Rosiyanti, H. (2016). Penggunaan Software LINDO Dengan Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa Matematika Angkatan 2013 Pada Mata Kuliah Program Linier . 22.
- Sari, D. P. (2014). *Optimasi Distribusi Gula Merah pada UD Sari Bumi Raya Menggunakan Model Transportasi dan Metode Least Cost*. 4.
- Singiresu S Rao, John Wiley dan Sons 2009, *Engineering Optimization: Theory and*
- Sriwidadi, T., & Agustina, E. (2013). Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming Melalui metode simpleks. *Binus Business Review*, 729.
- Supranto, Johannes. (2006) *Riset Operasi, Untuk Pengambilan Keputusan*. Jakarta:
- Tri Prantono (2017) *Analisis Optimalisasi Produksi Untuk Memaksimalkan Produksi Pada Industri Tahu Dan Tempe Di Kelurahan Karang Anyar, Kota Tarakan* (Studi Kasus Industri Tahu Dan Tempe Bapak Nurdin). Universitas Indonesia.
- Vivi Adtria (2021) *Optimalisasi Produksi Makarino Iko Menggunakan Linear*
- Wahyuni, Permatasari Notiragayu, Notiragayu Dorrah, Azis Muslim Ansori Muslim (2020) *Analisis Sensitivitas Keuntungan Produksi Helm Pt.Mega Karya Mandiri Menggunakan Software Pom-Qm*. Jurusan Matematika Fmipa Universitas Lampung.
- Yulianti Siadari (2016) *Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Industri Keripik Di Gang Pu Bandar Lampung* (Studi Kasus: Istana Keripik Pisang Ibu Mery). Jurusan Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Lampung Bandar Lampung.