

**OPTIMASI BIAYA PRODUKSI DODOL KENTANG KARYA
MANDIRI DI KABUPATEN KERINCI DENGAN METODE
*KARUSH-KUHN-TUCKER***

SKRIPSI



**FITRI AYU
NIM. 16030011/2016**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

**OPTIMASI BIAYA PRODUKSI DODOL KENTANG KARYA
MANDIRI DI KABUPATEN KERINCI DENGAN METODE
*KARUSH-KUHN-TUCKER***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:

**FITRI AYU
NIM. 16030011/2016**

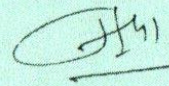
**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Optimasi Biaya Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri di
Kabupaten Kerinci dengan Metode *Karush-Kuhn-Tucker*
Nama : Fitri Ayu
NIM : 16030011
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 21 November 2020

Disetujui oleh,
Pembimbing



Dra. Hj. Helma, M.Si
NIP. 19680324 199603 2 001

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Fitri Ayu
NIM / TM : 16030011/2016
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

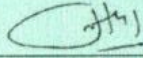
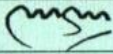
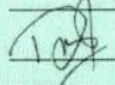
Dengan Judul Skripsi

OPTIMASI BIAYA PRODUKSI DODOL KENTANG KARYA MANDIRI DI KABUPATEN KERINCI DENGAN METODE *KARUSH-KUHN-TUCKER*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 21 November 2020

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dra. Hj. Helma, M.Si	
Anggota	: Muhammad Subhan, S.Si, M.Si	
Anggota	: Defri Ahmad, S.Pd, M.Si	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitri Ayu
NIM : 16030011
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Optimasi Biaya Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri di Kabupaten Kerinci dengan Metode *Karush-Kuhn-Tucker*”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 21 November 2020

☞ Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,



Fitri Ayu
NIM. 16030011

Optimasi Biaya Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri di Kabupaten Kerinci dengan Metode *Karush-KuhnTucker*

Fitri Ayu

ABSTRAK

Industri dodol kentang Karya Mandiri merupakan salah satu industri dodol kentang yang ada di Kabupaten Kerinci. Salah satu masalah yang dihadapi oleh industri ini adalah ketidakstabilan produksi, akibat dari ketidakstabilan produksi ini adalah biaya produksi yang tidak stabil pula. Mengeluarkan biaya produksi yang minimal merupakan salah satu cara agar industri ini tidak mengalami kerugian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui biaya produksi yang minimum berdasarkan bahan baku, tenaga kerja, dan modal produksi.

Optimasi merupakan pendekatan normatif dengan mengidentifikasi penyelesaian terbaik dari suatu permasalahan yang diarahkan pada titik maksimum atau minimum suatu fungsi tujuan. Salah satu metode untuk mengoptimasi biaya produksi dodol kentang agar memperoleh biaya produksi yang minimum adalah metode *Karush-Kuhn-Tucker*. Metode ini dapat digunakan untuk mencari solusi yang optimum dari suatu fungsi tanpa memandang sifat dari fungsi tersebut apakah linear atau nonlinear. Dengan demikian, metode *Karush-Kuhn-Tucker* dapat digunakan untuk mengoptimasi biaya produksi dodol kentang berdasarkan data yang tersedia.

Model matematika yang diperoleh berupa model nonlinear yang dibentuk menggunakan perhitungan regresi nonlinear. Dalam hal ini, model dipilih berdasarkan jenis varian rasa yang diproduksi, yaitu rasa original, rasa coklat, dodol kentang berperisa (alpukat, pandan, durian, nenas, strawberi, dan sirsak), rasa gula aren, rasa jahe, rasa kayu manis, dan rasa kopi. Fungsi tujuan dari model tersebut adalah meminimumkan biaya produksi. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa total biaya produksi minimal selama satu bulan pada industri dodol kentang Karya Mandiri sebesar Rp. 4.689.096,81. Dengan jumlah dodol kentang rasa original sebanyak 498 kotak, rasa coklat sebanyak 90 kotak, dodol kentang berperisa sebanyak 630 kotak, rasa gula aren sebanyak 99 kotak, rasa jahe sebanyak 60 kotak, rasa kayu manis sebanyak 60 kotak, dan rasa kopi sebanyak 63 kotak.

Kata Kunci: Optimasi, Dodol Kentang, Pengali Lagrange, Metode *Karush-Kuhn-Tucker*

Optimization of Production Cost of Dodol Kentang Karya Mandiri in Kerinci Regency with the *Karush-Kuhn-Tucker* Method

Fitri Ayu

ABSTRACT

Industry of dodol kentang Karya Mandiri is one of the dodol kentang industries in Kerinci Regency. One of the problems faced by this industry is the instability of production, the result of this instability is an unstable production cost as well. Expend production costs at least is one way so that this industry does not suffer losses. The purpose of this study is to determine the minimum production costs based raw materials, labor, and production capital.

Optimization is a normative approach by identifying the best solution of a problem directed at the maximum or minimum point of an objective function. One of the methods to optimize costs production of dodol kentang in order to obtain minimum production costs is *Karush-Kuhn-Tucker* method. This method can be used to find a optimum solution of a function regardless of whether the nature of the function is linear or nonlinear. Thus, the *Karush-Kuhn-Tucker* method can be used to optimize the production cost of dodol kentang based on available data.

The mathematical model obtained is a nonlinear model using nonlinear regression calculations. In this case, a model is selected based on the type of flavor variant produced, namely original flavor, chocolate flavor, dodol kentang with flavor (avocado, pandanus, durian, pineapple, strawberries, and soursop), palm sugar flavor, ginger flavor, cinnamon flavor, and coffee flavor. The objective function of the model is to minimize production costs. From the calculation results show that the minimum total production cost for one month in dodol kentang Karya Mandiri industry is Rp. 4.689.096,81. With the amount of dodol kentang original flavor is 498 boxes, 90 boxes of chocolate flavor, 630 boxes of dodol kentang with flavor, 99 boxes of palm sugar flavor, 60 boxes of ginger flavor, 60 boxes of cinnamon flavor, and 63 boxes of coffee flavor.

Keywords: Optimization, Dodol Kentang, Lagrange Multiplier, *Karush-Kuhn-Tucker* method

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil ‘alamin segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Optimasi Biaya Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri di Kabupaten Kerinci dengan Metode *Karush-Kuhn-Tucker*”**. Selanjutnya, shalawat beserta salam untuk Nabi Muhammad S.A.W sebagai suri tauladan bagi seluruh umat.

Penulisan skripsi ini dimaksud untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam rangka penyelesaian kuliah tingkat sarjana di Program Studi Matematika Universitas Negeri Padang. Dalam penelitian ini, ada banyak tantangan yang penulis hadapi, walaupun demikian pada akhirnya skripsi ini dapat untuk diselesaikan. Berkat do’a dari kedua orang tua penulis dan juga bimbingan, motivasi, do’a, saran, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Helma, M.Si, Dosen Pembimbing Skripsi.
2. Bapak Muhammad Subhan, M.Si, Dosen Penguji.
3. Bapak Defri Ahmad, S.Pd, M.Si, Dosen Penguji, sekaligus Sekretaris Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

4. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si, Penasehat Akademik, sekaligus Ketua Jurusan Matematika dan Ketua Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis dapat menjadi amal ibadah di sisi-Nya. Penulis telah berusaha dengan sungguh-sungguh untuk menyelesaikan penelitian ini, namun tak ada gading yang tak retak begitu juga dengan karya ini yang belum mencapai kata sempurna dalam penulisannya. Dengan demikian penulis berharap karya ini dapat bermanfaat bagi penulis dan menambah khasanah ilmu pengetahuan kita semua.

Padang, 21 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Dodol Kentang	7
B. Optimasi	12
C. Metode <i>Karush-Kuhn-Tucker</i> (KKT)	16
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Jenis Penelitian	40
B. Sumber Data	40
C. Teknik Analisis Data	42
BAB IV PEMBAHASAN	43
A. Cara Penyelesaian Masalah Optimasi Hasil Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri dengan Metode <i>Karush-Kuhn-Tucker</i>	43

B. Menentukan hasil dari optimasi biaya produksi dodol kentang Karya Mandiri dengan menggunakan metode <i>Karush-Kuhn-Tucker</i>	57
BAB V PENUTUP	62
A. Kesimpulan	62
B. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Format Data Jumlah Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri.....	41
2. Format Data Biaya Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri	41
3. Data Jumlah Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri Periode Juni 2020- September 2020	43
4. Data Biaya Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri Periode Juni 2020-September 2020	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tampilan hasil <i>fitpoly</i> untuk x_1	46
2. Tampilan hasil <i>fitpoly</i> untuk x_2	47
3. Tampilan hasil <i>fitpoly</i> untuk x_3	48
4. Tampilan hasil <i>fitpoly</i> untuk x_4	49
5. Tampilan hasil <i>fitpoly</i> untuk x_5	50
6. Tampilan hasil <i>fitpoly</i> untuk x_6	51
7. Tampilan hasil <i>fitpoly</i> untuk x_7	52

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pengoptimalan merupakan ilmu Matematika terapan yang bertujuan untuk mencapai suatu titik optimum. Dalam kehidupan sehari-hari, baik disadari maupun tidak, sebenarnya orang selalu melakukan optimasi untuk memenuhi kebutuhannya. Akan tetapi, optimasi yang dilakukan oleh masyarakat awam lebih banyak dilandasi oleh intuisi daripada teori optimasi. Pengoptimalan bertujuan untuk mengoptimalkan suatu hal yang memiliki kendala-kendala tertentu sesuai konteks masalah. Tujuan akhir dalam pengoptimalan ini disebut sebagai fungsi tujuan. Fungsi tujuan tersebut dapat bersifat minimasi atau maksimasi.

Saat ini, dalam industri khususnya industri yang bergerak dalam bidang produksi yang berkaitan dengan taraf permintaan dan penawaran pastinya sudah memiliki suatu sistem pemasaran. Sistem pemasaran yang dimaksud di sini merupakan fungsi tujuan dalam penjualan hasil produksi yang diharapkan dapat mencapai keuntungan maksimum. Sistem pemasaran bisa saja sudah mencapai keadaan yang optimal dan mungkin belum optimal.

Perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi tentunya tahu bagaimana sistem yang dibuat agar pemasaran hasil produksi dapat mencapai kondisi yang optimal atau mendapatkan keuntungan yang besar meskipun terdapat beberapa

kendala. Adanya kendala tidak akan menjadi masalah besar jika perusahaan tersebut tahu bagaimana membuat kondisi menjadi optimal. Dengan demikian, perusahaan tersebut akan memiliki kondisi yang stabil bahkan mampu bersaing dengan perusahaan lainnya.

Dalam proses produksi, seorang pengusaha dituntut mampu menganalisa teknologi tertentu yang dapat digunakan dan bagaimana mengkombinasikan beberapa faktor produksi sedemikian rupa sehingga dapat diperoleh hasil produksi yang optimal dan efisien. Maka penggunaan faktor produksi harus dilakukan secara efisien agar dapat memperoleh produksi optimal dan menghasilkan keuntungan yang maksimal bagi perusahaan. Menurut Ahman, dkk (2007:118), faktor produksi merupakan unsur-unsur yang dapat digunakan atau dikorbankan dalam proses produksi. Adapun produksi yang dimaksud disini adalah transformasi dari faktor-faktor produksi (bahan mentah, tenaga kerja, modal, serta teknologi) menjadi hasil produksi atau produk. Agar tujuan berproduksi yaitu memperoleh jumlah barang atau produk (termasuk jenis produk), harga dan kualitas sesuai dengan yang diharapkan oleh konsumen, maka proses produksi perlu diatur dengan baik.

Dodol kentang merupakan produk industri kecil yang banyak digemari dan dikonsumsi oleh masyarakat sebagai makanan ringan (*snack*). Dodol kentang ini sering digunakan sebagai makanan untuk pesta, makanan untuk keluarga, serta oleh-oleh makanan kecil khas dari Kabupaten Kerinci yang dibawa keluar daerah. Salah satu industri rumahan yang memproduksi dodol kentang yaitu industri dodol kentang Karya Mandiri. Industri ini memproduksi dodol kentang menjadi dua kemasan, yaitu

kemasan kotak plastik dan kemasan kotak bersablon. Karena semakin meningkatnya minat masyarakat akan dodol menyebabkan semakin banyak pula industri dodol kentang yang bermunculan, sehingga untuk satu jenis produk terdapat banyak pilihan merek yang tersedia di pasaran.

Selain itu, masalah yang dihadapi oleh industri ini adalah ketidakstabilan produksi, akibat dari ketidakstabilan produksi ini adalah biaya produksi yang tidak stabil pula. Dodol kentang hanya mengalami peningkatan produksi pada saat liburan dan lebih meningkat lagi pada saat lebaran tetapi setelah itu produksi kembali seperti biasa. Pada saat hari biasa, industri ini bisa memperoleh keuntungan sebesar Rp. 5.000.000,00/bulan, sedangkan pada saat lebaran, industri ini bisa memperoleh keuntungan sebesar Rp. 24.000.000,00. Oleh karena itu, pemilik industri dodol kentang harus mampu merumuskan suatu cara yang tepat untuk menghadapi permintaan konsumen yang selalu berubah-ubah. Salah satu cara bagi pemilik industri dodol kentang adalah bagaimana supaya biaya produksi yang dikeluarkan menjadi seminimum mungkin agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal. Dalam masalah ini, pemilik industri dodol kentang perlu untuk memperhitungkan biaya dan target penjualan agar industri dodol kentang tersebut tidak mengalami kerugian.

Beberapa metode telah dikembangkan untuk menyelesaikan kasus pengoptimasian keuntungan suatu produk. Salah satu metode untuk menyelesaikan masalah optimasi adalah metode *Karush-Kuhn-Tucker*. Metode ini digunakan untuk penyelesaian masalah optimasi dengan fungsi multivariabel yang memiliki kendala

tanpa memandang apakah fungsi tersebut bersifat linear ataupun nonlinear (Amalia, 2010:12). Metode *Karush-Kuhn-Tucker* merupakan suatu syarat dalam pengoptimalan yang dapat dimodifikasi dari metode pengali Lagrange untuk suatu pembatasan ketidaksamaan dan syarat-syarat *Karush-Kuhn-Tucker* untuk pembahasan pertidaksamaan akan memberikan hasil pemecahan yang sama. Kebaikan dari syarat-syarat *Karush-Kuhn-Tucker* ialah dapat digeneralisasikan (dibuat lebih umum) untuk lebih dari satu pembatasan pertidaksamaan (J. Supranto, 2005).

Berdasarkan uraian di atas, metode *Karush-Kuhn-Tucker* diperkirakan dapat digunakan untuk melihat bagaimana mengoptimalkan biaya produksi dodol kentang Karya Mandiri. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul “Optimasi Biaya Produksi Dodol Kentang Karya Mandiri di Kabupaten Kerinci dengan Metode *Karush-Kuhn-Tucker*”.

B. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam suatu penelitian merupakan hal yang penting untuk menjaga agar topik yang dibahas tetap berada dalam cakupan tema, dimana batasan masalah yang diambil sebagai berikut:

1. Data yang diambil dalam penelitian ini berupa data jumlah produksi dan biaya produksi.
2. Kemasan produk yang diambil hanya produk dengan kemasan kotak plastik.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apa bentuk model matematika untuk mengoptimalkan biaya produksi dodol kentang?
2. Apa penyelesaian model menggunakan metode *Karush-Kuhn-Tucker*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membentuk model matematika dalam pengoptimalan biaya produksi dodol kentang.
2. Menyelesaikan model menggunakan metode *Karush-Kuhn-Tucker*.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu bentuk penerapan ilmu yang didapat oleh peneliti selama masa perkuliahan.

2. Gambaran yang diberikan diharapkan dapat dipergunakan sebagai bahan masukan bagi pemilik industri dodol kentang Karya Mandiri di Kabupaten Kerinci.
3. Sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan dan memperluas cakupan penelitian.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model matematika dalam pengoptimalan biaya produksi Dodol Kentang Karya Mandiri di Kabupaten Kerinci merupakan model nonlinear, yaitu meminimumkan fungsi tujuan

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7) = & -0,02x_1^2 + 3001,51x_1 - 0,03x_2^2 + \\ & 2995,42x_2 + 0,01x_3^2 + 2941,73x_3 + 7,58x_4^2 - \\ & 868,18x_4 + 0,03x_5^2 + 2999,25x_5 + 0,16x_6^2 + \\ & 2956,25x_6 + 0,07x_7^2 + 2982,74x_7 + 538155 \end{aligned}$$

dengan kendala

$$x_1 \geq 498$$

$$x_2 \geq 90$$

$$x_3 \geq 630$$

$$x_4 \geq 99$$

$$x_5 \geq 60$$

$$x_6 \geq 60$$

$$x_7 \geq 63$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \geq 0$$

2. Hasil penyelesaian untuk optimasi biaya produksi Dodol Kentang Karya Mandiri di Kabupaten Kerinci dengan metode *Karush-Kuhn-Tucker* diperoleh biaya produksi minimal selama satu bulan sebesar Rp. 4.689.096,81 dengan jumlah dodol kentang varian rasa original sebanyak 498 kotak, varian rasa coklat sebanyak 90 kotak, dodol kentang dengan perisa sebanyak 630 kotak, varian rasa gula aren sebanyak 99 kotak, varian rasa jahe sebanyak 60 kotak, varian rasa kayu manis sebanyak 60 kotak dan varian rasa kopi sebanyak 63 kotak sedangkan sebelum dilakukan optimasi total biaya produksi yang dikeluarkan oleh industri dodol kentang sebesar Rp. 4.837.305,00. Sehingga metode *Karush-Kuhn-Tucker* dapat digunakan untuk menentukan solusi optimal khususnya untuk bidang industri dalam memperoleh total biaya produksi yang minimal.

B. Saran

Dalam mengoptimalkan biaya produksi dodol kentang Karya Mandiri dengan metode *Karush-Kuhn-Tucker*, variabel keputusan yang digunakan adalah macam-macam varian rasa dodol kentang yang diproduksi. Serta kendala yang digunakan adalah berupa jumlah minimal produksi. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel-variabel lain yang berkaitan dan mempengaruhi hasil produksi dan pengoptimalan biaya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Taha, H. 1996. *Riset Operasi*. Terjemahan Daniel Wirajaya. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Adiwijaya. 2010. *Tahapan-Tahapan dalam Riset Operasi*. <http://adiwijaya09.student.ipb.ac.id>. (di Akses tanggal 10 Maret 2020).
- Ahman, Eeng & Rohmana. 2007. *Pengantar Teori Ekonomi Mikro*. Bandung: Lab. Ekonomi dan Koperasi.
- Amalia. 2009. *Peranan Persyaratan Karush-Kuhn-Tucker dalam Penyelesaian Pemrograman Kuadratis*. Skripsi. Medan: FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Bachri, Saiful. 2012. *Regresi Nonlinear*. Dikutip 22 September 2020 dari Scribd: <https://www.scribd.com/doc/98791712/Regresi-Nonlinear>.
- Dika, A. K. 2016. *Optimalisasi Hasil Produksi dengan Metode Kuhn-Tucker pada Pabrik Roti WN*. Skripsi. Medan. FMIPA USU.
- Harpa, W. 2011. *Analisis Atribut Produk Pada Industri Dodol Kentang Karya Mandiri di Kecamatan Siulak Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi*. Skripsi. Padang. FP UNAND.
- Lieberman, Hillier. 2008. *Operation Research*. Yogyakarta: Andi.
- Luknanto, D. 2000. *Pengantar Optimasi Non Linear*. Yogyakarta:UGM. <http://luk.Staff.Ugm.ac.id/Optimasi/pdf/nonlinear2003/.pdf>. (di Akses tanggal 10 Maret 2020).
- Martono, Nanang. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Rajawali Press.
- Maulida, Rahmi. 2017. *Optimasi Hasil Produksi Kain Sulam Tangan di Kecamatan Ampek Angkek dengan Metode Karush-Kuhn-Tucker*. Skripsi. Padang. FMIPA UNP.
- Moengin, P. 2011. *Metode Optimasi*. Bandung: CV. Muara Indah.
- Purcell, E. J., Varberg, D., & Rigdon, S. E. 2004. *Kalkulus*. Edisi Kedelapan Terjemahan Julian Gressando. Jakarta: Erlangga.
- Rao, S. S. 1984. *Optimization Theory and Applications*. Second Edition. USA: Dept. of Mechanical Engg. San Diego State University.
- Siang, Jong Jek. 2011. *Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Soekartawi. 2003. *Agribisnis Teori dan Aplikasinya*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sugiyono. 2005. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: ALFABETA