

**MODEL OPTIMASI KEUNTUNGAN PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE REGRESI
LAGRANGE MULTIPLIER**

Skripsi

**DHEA LIVITA CAHYA
NPM: 1711050150**



Program Studi Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/ 2021 M**

**MODEL OPTIMASI KEUNTUNGAN PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE REGRESI LAGRANGE
MULTIPLIER**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna Mendapatkan Gelar Strata 1 (S1) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Oleh

**DHEA LIVITA CAHYA
NPM. 1711050150**

Jurusan: Pendidikan Matematika

**Pembimbing I: Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si.
Pembimbing II: Muhamad Syazali, M.Si.**

Program Studi Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/ 2021 M**

ABSTRAK
MODEL OPTIMASI KEUNTUNGAN PRODUKSI
MENGGUNAKAN METODE REGRESI LAGRANGE
MULTIPLIER

Oleh:
Dhea Livita Cahya

Lagrange multiplier adalah metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi dan menentukan harga/nilai minimum relatif atau maksimum dari suatu fungsi yang dibatasi oleh suatu kondisi (*constrain conditions*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mencari model regresi yang terbaik dan memperoleh hasil dari keuntungan produksi yang optimal dari model terbaik yang dihasilkan pada pabrik roti merlyn, Sukarame, Bandar Lampung. Penelitian ini dilakukan dengan mengkaji jurnal-jurnal dan buku-buku teks yang berkaitan dengan bidang yang diteliti. Langkah-langkah untuk mengoptimalkan keuntungan produksi pada penelitian ini adalah: (1) Observasi, (2) Pengumpulan data, (3) Membuat model matematika dalam proses produksi pembuatan roti, (4) Mengoptimalkan keuntungan produksi dengan menggunakan metode *lagrange multiplier*, (5) Mengoptimalkan keuntungan produksi dengan menggunakan bantuan aplikasi R. Hasil perhitungan menggunakan metode *lagrange multiplier* dengan bantuan aplikasi R menunjukkan bahwa model yang tepat dan terbaik untuk mengoptimalkan keuntungan produksi pada pabrik roti Merlyn adalah model ke 6 $(Y) = -1228000000 + 23620 (X_1) - 0,06887 (X_1)^2 + 2927 (X_2) - 0,008634 (X_2)^2 - 7008000 (X_3) + 23010 (X_3)^2$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2/R -square) nya adalah 0.7609 atau 76% dan nilai akar rata-rata kuadrat tengah galat (Root Mean Square Error, RMSE) terkecilnya adalah 98830.

Kata Kunci: Model Optimasi, Lagrange Multiplier, R

ABSTRACT

PRODUCTION PROFIT OPTIMIZATION MODEL USING MULTIPLIER LAGRANGE REGRESSION METHOD

By:

Dhea Livita Cahya

Lagrange multiplier is a method used to solve optimization problems and determine the relative minimum value or maximum of a function constrained by a condition. The purpose of this research is to optimize the production profit at the Merlyn bakery, Sukarame, Bandar Lampung. This research was conducted by reviewing journals and textbooks related to the researched field. The steps to optimize production profits in this study are: (1) Observation, (2) Data collection, (3) Creating mathematical models in the production process of bread making, (4) Optimizing production profits using the Lagrange multiplier method, (5) Optimizing production profits by using the help of R applications. The results of calculations using the lagrange multiplier method with the help of the R application show that the right and best model to optimize production profits at the Merlyn bakery is the 6th model $(Y) = -1228000000 + 23620 (X_1) - 0,06887 (X_1^2) + 2927 (X_2) - 0,008634 (X_2^2) - 7008000 (X_3) + 23010 (X_3^2)$ with a coefficient of determination (R²/R-square) it is 0.7609 or 76% and the smallest root mean square error (RMSE) is 98830.

Keywords: *Optimization Model, Lagrange Multiplier, R*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dhea Livita Cahya
NPM : 1711050150
Program Studi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Model Optimasi Keuntungan Produksi Menggunakan Metode Regresi Lagrange Multiplier” adalah benar-benar hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dai karya orang lain kecuali bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar Pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat di maklumi.

Bandar Lampung, 9 Juli 2021

Penulis



DHEA LIVITA CAHYA

NPM. 1711050150



KEMENTERIAN AGAMA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp (0721)

PERSETUJUAN

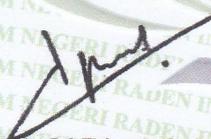
Judul Skripsi : Model Optimasi Keuntungan Produksi
Menggunakan Metode Regresi Lagrange
Multiplier
Nama : Dhea Livita Cahya
NPM : 1711050150
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk di munaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si.

NIP. 198202042006041001


Muhamad Syazali, M.Si.

NIP.

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika


Dr. Nanang Supriadi, M.Sc.

NIP. 197911282005011005



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **MODEL OPTIMASI KEUNTUNGAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE REGRESI LAGRANGE MULTIPLIER** disusun oleh: **DHEA LIVITA CAHYA, NPM. 1711050150**, Jurusan Pendidikan Matematika telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **Jumat / 9 Juli 2021 pukul 10.01 s.d 12.00 WIB.**

TIM MUNAQASYAH

Ketua : **Dr. Imam Syafei, M.Ag.** (.....)

Sekretaris : **Indah Resti Ayuni Suri, M.Si.** (.....)

Pembahas Utama : **Mujib, M.Pd.** (.....)

Pembahas I : **Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si.** (.....)

Pembahas II : **M. Syazali, M.Si.** (.....)

Bandar Lampung, 12 Juli 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nirva Diana, M.Pd.

NIP. 196408281988032002

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

Artinya: “Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan”. (Q.S. At Ash Sharh [94]:5-6).



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang selalu kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak. Aamiin. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Orangtuaku tersayang Bapakku Maryanto, Ibuku Susi Aryani, dan adikku Fadhil Ashidiqy, dan Mamak Inin. Yang telah memberikan doa tulus dan terimakasih selalu ku persembahkan untuk jasa, pengorbanan, dalam mendidik dan membesarkanku dengan penuh kasih sayang sehingga dapat menghantarkan kesuksesanku dalam menyelesaikan pendidikanku di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Saudara-saudaraku Mba Via, Mba Dinda, Mas Fajar, Mba Fifi, Mas Aslam, Mba Fadilah, keluarga besar Almanardi dan keluarga besar Tukiyo yang menjadi semangat berjuang.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Dhea Livita Cahya lahir di Karang Endah pada tanggal 17 Oktober 1999, anak Pertama dari pasangan Bapak Maryanto dan Ibu Susi Aryani. Pendidikan dimulai dari SDN 2 Karang Endah yang diselesaikan pada tahun 2011, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Terbanggi Besar Lampung Tengah yang diselesaikan pada tahun 2014, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di MAN 1 Lampung Tengah yang diselesaikan pada tahun 2017. Pada tahun 2017 meneruskan pendidikan S1 di UIN Raden Intan Lampung pada Jurusan Pendidikan Matematika.

Penulis aktif dalam kegiatan organisasi dan mengikuti berbagai kegiatan antara lain sebagai berikut:

1. UKM Koperasi Mahasiswa UIN Raden Intan Lampung 2017-2021
2. HIMATIKA UIN Raden Intan Lampung 2017-2021
3. UKM ORI Bidang Badminton UIN Raden Intan Lampung 2017-2021
4. BPW FKKMI (Forum Komunikasi Koperasi Mahasiswa Indonesia) Wilayah Lampung 2020-2021
5. Hima Lamteng UIN Raden Intan Lampung 2017-2018
6. IMM UIN RIL (Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah) 2019-2021
7. Penerima Beasiswa Bidikmisi UIN Raden Intan Lampung 2017
8. Pernah menjadi delegasi UKM KOPMA UIN RIL pada Jambore Kopma Nasional di Universitas Negeri Malang 2019
9. Pernah menjadi pemateri beasiswa Bidikmisi pada Try Out UMPTKIN yang diselenggarakan oleh UKM-F Pardew 2019
10. Pernah mengikuti berbagai kegiatan seminar, *talk show*, *training*, penyuluhan, dan pelatihan baik lingkup sekolah, kampus, daerah, dan nasional.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alamum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang selalu kita nantikan syafaatnya di akhirat kelak. Aamiin

Skripsi ini berjudul **“MODEL OPTIMASI KEUNTUNGAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE REGRESI LAGRANGE MULTIPLIER”** Guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis dengan tangan terbuka sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat konstruktif dari pembaca sekalian untuk kesempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang.

Selain itu, dalam menyusun skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis memberikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Moh. Mukri, M.Ag. selaku Rektor UIN Raden Intan Lampung.
2. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya yang telah memberikan kemudahan dalam berbagai hal sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

3. Dr. Nanang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika yang selalu memberikan nasihat dan dukungan terhadap skripsi ini.
4. Prof. Dr. Agus Pahrudin, M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik (PA) yang memberikan arahan untuk perkuliahan.
5. Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing 1, dan Muhamad Syazali, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dan sangat berperan penting dalam terselesaikannya skripsi ini.
6. Seluruh bapak dan ibu dosen serta staff Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan yang Insyaa Allah bermanfaat dan bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.
7. Orang tuaku tercinta Bapak Maryanto dan Ibu Susi Aryani, adikku Fadhil Ashidiqy, Mamak Inin, Tanto, Makwek, Khanza, Mba Via, Mba Dinda, Mas Fajar, Mba Fifi, Mas Aslam, Mba Fadilah, keluarga besar Almanardi, dan keluarga besar Tukiyo yang telah memberiku semangat berjuang.
8. Bapak Ujang selaku pemilik utama Pabrik Roti Merlyn dan bapak Ade selaku pemilik cabang di Sukarame, yang telah mengizinkan saya untuk melakukan penelitian serta memberikan data dan informasinya untuk keperluan skripsi ini.
9. Sahabatku Thana, Ayu, Umi, Yulia, Putri, dan Sindi teman seperjuangan, yang senantiasa ada dikala susah dan senang dan yang selalu memberi dukungan dan motivasi kepada diriku yang mageran ini.
10. Faiz Alauddin Ma'ruf yang masih setia sampai saat ini masih membersamaiku semoga harapan dan doa kita jadi satu.
11. Teman-teman kelas E yang telah berjuang bersama.

12. Teman-teman organisasiku di KOPMA, HIMATIKA, dan ORI yang telah mengajarkanku arti tanggung jawab.
13. Teman-teman seperjuangan KKN-DR Karang Endah, KKN-DR 309, PPL 84 SMP Budaya Bandar Lampung, yang telah bersama mengabdikan di desa dan di sekolah.
14. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Alhamdulillahirobbil'alamin semoga bantuan, bimbingan, dan kontribusi dari semua pihak kepada penulis dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, maka dari itu dimohon kemaklumannya karena penulis masih dalam tahap belajar dan semoga kedepannya bisa lebih sempurna dan lebih baik lagi, aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bandar Lampung, 9 Juli 2021

Penulis



DHEA LIVITA CAHYA

NPM. 1711050150

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang.....	2
C. Identifikasi Masalah.....	8
D. Batasan Masalah.....	8
E. Rumusan Masalah.....	8
F. Tujuan Penelitian.....	9
G. Manfaat Penelitian.....	9
H. Penelitian Yang Relevan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengertian Optimasi.....	11
B. Keuntungan.....	13
C. Produksi.....	15
1. Konsep Produksi.....	15
2. Faktor Produksi.....	16
3. Biaya Produksi.....	18
D. Regresi.....	19
1. Pengertian.....	19
2. Regresi Linier Berganda.....	19
3. Regresi Data Panel.....	20

E. Lagrange Multiplier.....	21
1. Pengantar Lagrange Multiplier.....	21
2. Istilah-istilah Lagrange Multiplier.....	23
3. Bentuk Umum Lagrange Multiplier.....	24
4. Perumusan Masalah Lagrange Multiplier....	25
F. Software Minitab.....	26
G. Software R Project.....	27
1. Pengantar R.....	27
2. Lingkungan R.....	28
G. Kerangka Berpikir.....	29
I. Hipotesis Penelitian.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	31
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Data.....	31
1. Populasi.....	31
2. Sampel.....	32
3. Teknik Pengumpulan Data.....	32
D. Definisi Operasional Variabel.....	33
E. Uji Analisis Data.....	34
1. Uji Normalitas.....	34
2. Uji Heteroskedastisitas.....	34
3. Uji T dan Uji Multikolinearitas.....	34
4. Uji Simultan/ Uji F.....	35
F. Uji Hipotesis.....	35
1. Analisis Regresi Linier Berganda.....	35
G. Lasso.....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Objek Penelitian.....	39
1. Tahapan Proses Produksi.....	39
2. Faktor Produksi.....	42
B. Hasil dan Pembahasan.....	44
1. Analisis Regresi.....	44
2. Perhitungan Lagrange Multiplier dengan Program R.....	55

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan..... 59

B. Saran 60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1.1 Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Mikro dan Kecil pada Triwulan IV 2018- Triwulan IV 2019 di Provinsi Lampung (Persen)	3
Tabel 4.1 Ketersediaan Produksi dalam 1 bulan (Maret 2021).....	38
Tabel 4.2 Uji Multikolinearitas	41
Tabel 4.3 Model Summary	41
Tabel 4.4 Coefficients	41
Tabel 4.5 Analysis of Variance	42
Tabel 4.6 Fits and Diagnostics for Unusual Observations ...	42
Tabel 4.7 Model Summary	44
Tabel 4.8 Analysis of Variance	44
Tabel 4.9 Sequential Analysis of Variance.....	44
Tabel 4.10 Model Summary	45
Tabel 4.11 Analysis of Variance	45
Tabel 4.12 Sequential Analysis of Variance.....	45
Tabel 4.13 Model Summary	46
Tabel 4.14 Analysis of Variance	46
Tabel 4.15 Sequential Analysis of Variance.....	46
Tabel 4.16 Model Summary	47
Tabel 4.17 Analysis of Variance	47
Tabel 4.18 Model Summary	48
Tabel 4.19 Analysis of Variance	48
Tabel 4.20 Model Summary	49
Tabel 4.21 Analysis of Variance	49
Tabel 4.22 Hasil Analisis Model Regresi dengan R	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Normal Probability Plot	40
Gambar 4.2 Versus Fits	40
Gambar 4.3 Histogram	43
Gambar 4.4 Versus Order	44
Gambar 4.5 Fitted Line Plot	45
Gambar 4.6 Fitted Line Plot	46
Gambar 4.7 Fitted Line Plot	47
Gambar 4.8 Fitted Line Plot	48
Gambar 4.9 Fitted Line Plot	49
Gambar 4.10 Fitted Line Plot	50



DAFTAR LAMPIRAN

1. Instrumen Wawancara.....	Lampiran 1
2. Surat Pengesahan Proposal.....	Lampiran 2
3. Surat Izin Penelitian	Lampiran 3
4. Kartu Konsultasi Skripsi	Lampiran 4
5. Hasil Perhitungan dengan R	Lampiran 5
6. Gambar Penelitian.....	Lampiran 6



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Langkah-langkah untuk memahami skripsi ini yaitu penulis harus menjelaskan kata-kata dari judul skripsi ini. Judul skripsi ini ialah “**MODEL OPTIMASI KEUNTUNGAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE REGRESI LAGRANGE MULTIPLIER**”. Penjelasan dari beberapa kata yang terdapat dalam judul skripsi ini dapat dijabarkan dibawah ini:

Optimasi yaitu sesuatu kasus yang hendak dikerjakan guna memperoleh hasil yang optima cocok dengan batas yang dibagikan.

Keuntungan ialah perbandingan antara pemasukan yang dinyatakan timbul dari perundingan sepanjang satu fase dengan bayaran yang berhubungan dengan pemasukan.

Produksi secara universal merupakan pemakaian ataupun pemanfaatan sumber energi yang mengganti sesuatu komoditas jadi komoditas yang lain yang sangat berbeda baik dalam penafsiran apa, serta dimana ataupun kapan komoditi- komoditi itu didistribusikan, ataupun dalam penafsiran apa yang bisa dilakukan oleh konsumen terhadap komoditi tersebut.

Regresi yang digunakan adalah regresi linier berganda yang berarti analisis regresi dengan dua atau lebih Independent Variable, dan didukung regresi data panel menggunakan uji lagrange multiplier dan di susul dengan regresi lasso yang digunakan sebagai seleksi variabel independen pada model, sehingga hanya variabel-variabel terbaik yang masuk kedalam model.

Metode *Lagrange Multiplier* adalah metode untuk memastikan harga/ nilai maksimum ataupun minimum relatif dari sesuatu fungsi yang dibatasi oleh sesuatu keadaan (*constrain conditions*).

Berdasar atas penjelasan dan batasan diatas penulis tertuju pada model optimasi keuntungan produksi dengan metode lagrange multiplier di bantu dengan aplikasi R.

B. Latar Belakang Masalah

Perkembangan bisnis di Indonesia sangatlah pesat mulai dari sektor infrastruktur, pertanian, perkebunan, industri, dan masih banyak lagi. Sektor yang paling banyak saat ini adalah sektor industri, banyak perusahaan-perusahaan mulai dari industri rumahan yang pemasarannya hanya ke masyarakat sekitar sampai industri yang sudah berkembang ke penjuru nusantara bahkan dunia. Mengingat sekarang adalah era “Industri 4.0” dibutuhkan banyak metode atau cara untuk mengoptimasikan keuntungan produksi agar industri tersebut bisa bersaing di pasar bebas.

Untuk menentukan nilai optimum, *Lagrange Multiplier* ialah metode yang dapat diterapkan. Lagrange multiplier merupakan sebuah konsep yang membenahi masalah program linear yang disampaikan Joseph Louis Lagrange pada tahun 1736-1813. Penyelesaian dari metode ini yakni dengan permasalahan optimasi kendala persamaan. Fungsi lagrangian pada metode lagrange multiplier yaitu fungsi yang terbentuk dari pengalihan persoalan titik ekstrem terkendala sebagai persoalan ekstrem bebas kendala.¹ *ALM method* diseleksi sebab dalam pemecahan optimasi, dengan faktor pengali (λ dan rp) metode ini terlihat lebih simpel. Kemudian, *ALM method* ini bisa kurangi keikutsertaan algoritma kepada pinalty parameter serta bisa dimukhtahirkan sepanjang proses optimasi.²

¹ Ni Wayan Uchi Yushi Ari Sudina, Ni Komang Ayu Sedana Dewi, and Ni Made Asih, S.Pd., M.Si., “Optimalisasi Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Lagrange Multiplier Di Shoes Shop Id Bali,” *Jurnal Prosiding Sainstek FMIPA UNUD*, November 2017, h. 1.

² Yuwono B. Pratiknyo and I Wayan Suweca, “Multidisciplinary Design Optimization (MDO) Pada Perancangan Vessel Truck Menggunakan Augmented Lagrange Multiplier Method,” *Jurnal Teknik Mesin* 10, no. 1 (April 2008), h. 15–27.

Persaingan industri yang sangat ketat mengakibatkan sebagian penggiat industri kecil kelabakan dalam mengatur strategi bisnisnya, berbagai cara dilakukan agar bisa terus bertahan dan mengembangkan bisnisnya. Setiap perusahaan harus mengembangkan ide dan kreativitas untuk menarik pelanggannya, dan mempertahankan jati diri perusahaan masing-masing. Berikut ini pertumbuhan produksi industri manufaktur mikro dan kecil pada triwulan 2018 dan 2019 di provinsi Lampung.

Tabel 1.1 Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Mikro dan Kecil pada Triwulan IV 2018- Triwulan IV 2019 di Provinsi Lampung (Persen)

KBLI	Jenis Industri	Pertumbuhan (%)					Tahun 2019
		q-to-q					
		TW4 2018	TW1 2019	TW2 2019	TW3 2019	TW4 2019	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
10	Industri makanan	-8.08	3.30	-2.48	-6.48	5.79	-14.42
11	Industri minuman	-2.77	-1.70	0.54	6.23	7.50	9.8
13	Industri tekstil	-2.07	10.56	-4.90	-1.25	25.56	27.9
14	Industri pakaian jadi	-8.20	8.26	11.84	-20.40	-2.83	-11.33
16	Industri kayu, barang dari kayu dan gabus	9.15	-3.44	0.94	-0.45	7.70	13.9
18	Industri percetakan dan reproduksi	19.24	7.97	-11.58	13.12	8.03	36.78

	media rekaman						
21	Industri farmasi, produk obat kimia dan obat tradisional	9.00	0.00	- 11.11	-	-	-2.11
22	Industri karet dan barang dari karet	- 24.97	-12.03	- 28.77	10.47	1.52	-53.78
23	Industri barang galian bukan logam	-1.59	6.25	6.03	-10.66	-3.37	-3.34
25	Industri barang logam, bukan mesin dan peralatannya	0.16	1.75	4.98	-8.07	3.93	2.75
28	Industri Mesin dan Perlengkapan Ytdl	- 63.88	40.00	-	-	-	-23.88
31	Industri Furnitur	4.71	16.52	14.69	-1.95	-13.10	20.87
32	Industri pengolahan lainnya	-1.02	-4.85	-4.13	6.99	0.96	-2.05
LAMPUNG		-3.81	4.49	1.75	-1.09	2.45	1.09

Sumber Data: Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung Triwulan 2019³

Pada Tabel 1.1 Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Mikro dan Kecil pada Industri makanan mengalami kenaikan pada Kuartal I dan Kuartal IV tahun 2019, selain itu mengalami penurunan di Kuartal IV 2018, Kuartal II, dan Kuartal III 2019. Rata-rata pertumbuhannya -2.89 di tahun 2019, penurunan ini danielir karena banyaknya UMKM yang beridiri saat ini yang mengakibatkan persaingan yang begitu ketat. Data diatas berdasarkan KBLI (Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia). Perkembangan sektor industri merupakan batu loncatan untuk membawa suatu bangsa menuju kesejahteraan dan kemakmuran. Peran dari sektor industri yang sedang berkembang sanggup berfungsi lebih tinggi pada perekonomian nasional yakni pada perannya menambah devisa negara, pengadaan lapangan kerja, serta mengoptimalkan kemampuan sumber daya alam ataupun sumber daya manusia yakni hendak menaikkan perkembangan ekonomi sesuatu Negara.⁴

Provinsi lampung memiliki potensi industri yang begitu besar, terutama UMKM nya. Usaha/perusahaan UMKM ialah bagian dari aktivitas ekonomi yang berkembang produktif di Lampung. Bersumber pada survei UMKM 2018 ada 95.493 usaha/industri yang merata di segala daerah Provinsi Lampung, 93.011 (97,40%) antara lain merupakan industri mikro serta sisanya merupakan industri kecil. Modal sedikit, jasa/produk yang didapatkan berkaitan dengan kebutuhan penduduk, fleksibilitas dalam melakukan usaha, dan pengelolaan energi lokal jadi karakteristik dan berpengaruh dalam perkembangan usaha.⁵

³ BPS Provinsi Lapung, *Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Mikro Dan Kecil Pada Triwulan IV 2018- Triwulan IV 2019 Di Provinsi Lampung* (Bandar Lampung: BPS Provinsi Lapung, 2019).

⁴ Wiyanti and Desi, *Tingkat Persaingan Usaha Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Perusahaan Pada Industri Meubel Jati Ukir di Kota Bandar Lampung [Skripsi]* (Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2013).

⁵ BPS Provinsi Lampung, *Profil Industri Mikro Dan Kecil Provinsi Lampung* (Bandar Lampung: CV. Jaya Wijaya, 2018).

Allah swt mengatakan dalam firman nya surat At Taubah ayat 111 tentang keutamaan berdagang (jual beli) yang berbunyi:

﴿ إِنَّ اللَّهَ اشْتَرَى مِنَ الْمُؤْمِنِينَ أَنفُسَهُمْ وَأَمْوَالَهُمْ بِآتٍ لَهُمُ
الْجَنَّةِ يُقَاتِلُونَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ فَيَقْتُلُونَ وَيُقْتَلُونَ ۖ وَعَدًّا عَلَيْهِ حَقًّا
فِي التَّوْرَةِ وَالْإِنجِيلِ وَالْقُرْآنِ ۗ وَمَنْ أَوْفَىٰ بِعَهْدِهِ مِنَ اللَّهِ
فَأَسْتَبْشِرُوا بَبَيْعِكُمُ الَّذِي بَايَعْتُمْ بِهِ ۗ وَذَلِكَ هُوَ الْفَوْزُ الْعَظِيمُ ۝ ﴾

Artinya: “Sesungguhnya Allah membeli dari orang-orang mu’min baik diri maupun harta mereka dengan memberikan surga untuk mereka. Mereka berperang pada jalan Allah; sehingga mereka membunuh atau terbunuh, (sebagai) janji yang benar dari Allah di dalam Taurat, Injil dan Al-Qur’an. Dan siapakah yang lebih menepati janjinya selain Allah? Maka bergembiralah dengan jual beli yang telah kamu lakukan itu, dan demikian itulah kemenangan yang agung.” (Q.S. At Taubah [9]:111).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada pengurus Pabrik Roti Merlyn, Bapak Ade pada hari Selasa, 9 Maret 2020 di dapatkan informasi bahwasannya Pabrik Roti Merlyn adalah salah satu penggerak industri rumahan yang memiliki 4 cabang di Bandar Lampung, salah satunya berada di JL. Pulau Singkep Gang Perum Guru 1, Kecamatan Sukarame Baru, Bandar Lampung. Pabrik ini beroperasi setiap hari dengan didukung 5 pekerjanya yang siap berkeliling menjajakan roti dengan gerobak, ada 9 jenis roti yang di jual di pabrik ini antara lain donat, mesis, coklat, keju, kacang coklat, tawar, srikaya, pisang, dan coklat keju. Biaya operasional, harga roti, dan jenis roti di utamakan dalam penelitian ini agar bisa mendapatkan laba yang optimal.

Kebutuhan konsumen akan roti yang di jajakan di jalan sudah mulai berkurang mengingat sekarang maraknya supermarket ataupun minimarket yang berada disekeliling kita dan pemesanan

makanan secara online mengakibatkan para pedagang kecil belum mampu bersaing dan menyebabkan keuntungan produksi mereka menurun, apalagi di tambah cuaca yang kadang tidak mendukung untuk berjualan, mengakibatkan para pekerja harus diam di tempat. Ditambah pandemi yang saat ini terjadi yaitu *Corona Virus* atau *COVID-19* yang mengakibatkan beberapa UMKM harus berhenti beroperasi karena menindaklanjuti maklumat Presiden untuk belajar, bekerja, dan beribadah di rumah.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Ainul Marzukoh (*Optimasi Keuntungan Produksi Dengan Menggunakan Linier Programming Metode Simpleks*), Rachmad Haslan (*Optimasi Produksi Kopi Bubuk Asli Lampung Dengan Metode Simpleks*), dan Yulianti Siadari (*Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Industri Keripik di Gang Pu Bandar Lampung*). Hasil dari model optimasi produksi menampilkan bahwa belum maksimalnya input produksi yang dipakai. Model optimasi produksi yang telah dijalankan menampilkan metode simpleks berpengaruh terhadap keuntungan produksinya.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian mengenai optimasi keuntungan produksi sebelumnya yang hanya menggunakan metode simpleks dan metode goal programming, sedangkan penelitian ini ditujukan untuk mencari model optimasi keuntungan produksi dengan metode *Lagrange Multiplier*, terdapat beberapa variabel dalam penelitian ini yaitu 3 faktor produksi yaitu biaya operasional, modal, dan jumlah roti. Metode *Lagrange Multiplier* dapat menyelesaikan permasalahan optimasi dengan kendala persamaan. Bagian utama dari metode ini yakni merubah titik ekstrim kendala ke titik ekstrim bebas. Dalam penentuan keuntungan maksimum, terlebih dahulu ditentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala berdasarkan data penjualan. Karena fungsi tujuan adalah unsur terpenting dalam masalah optimalisasi jadi kita mendapatkan keuntungan jika menggunakan metode ini.

Permasalahan yang paling signifikan dalam penelitian kali ini adalah kurangnya penjualan yang mengakibatkan ketidakefektifan keuntungan dalam produksi Pabrik Roti Merlyn.

Dari permasalahan yang dipaparkan maka peneliti tertarik untuk mengambil judul “Model Optimasi Keuntungan Produksi Menggunakan Metode Regresi Lagrange Multiplier” dengan tempat penelitian di Pabrik Roti Merlyn, Sukarame Baru, Bandar Lampung.

C. Identifikasi Masalah

Dari pembahasan latar belakang sebelumnya, identifikasi masalah yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya ilmu matematika yang diterapkan dalam keseharian manusia.
2. Biaya operasional, modal, dan jumlah roti yang diterapkan belum efektif dan efisien.
3. Ketidaktahuan Pabrik Roti Merlyn untuk menggunakan metode lagrange multiplier dalam mengoptimalkan keuntungan produksinya.

D. Batasan Masalah

Dari identifikasi masalah yang telah dibahas sebelumnya, batasan masalah yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Biaya operasional, modal dan jumlah roti yang mengakibatkan kurangnya keuntungan dalam produksi.
2. Model optimasi keuntungan produksi menggunakan metode Regresi yang memuat Lagrange Multiplier.

E. Rumusan Masalah

Dari pembahasan latar belakang masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah biaya operasional, modal, dan jenis roti berpengaruh terhadap keuntungan produksi?

2. Apakah variabel X (biaya operasional, modal, dan jumlah roti) sudah menjelaskan variabel Y (keuntungan)?
3. Manakah model yang terbaik untuk mengoptimalkan keuntungan?

F. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui hubungan biaya operasional, modal, dan jenis roti terhadap keuntungan produksi.
2. Membuat model regresi yang tepat untuk menjelaskan variabel X ke Y.
3. Mencari model terbaik yang mengoptimalkan keuntungan.

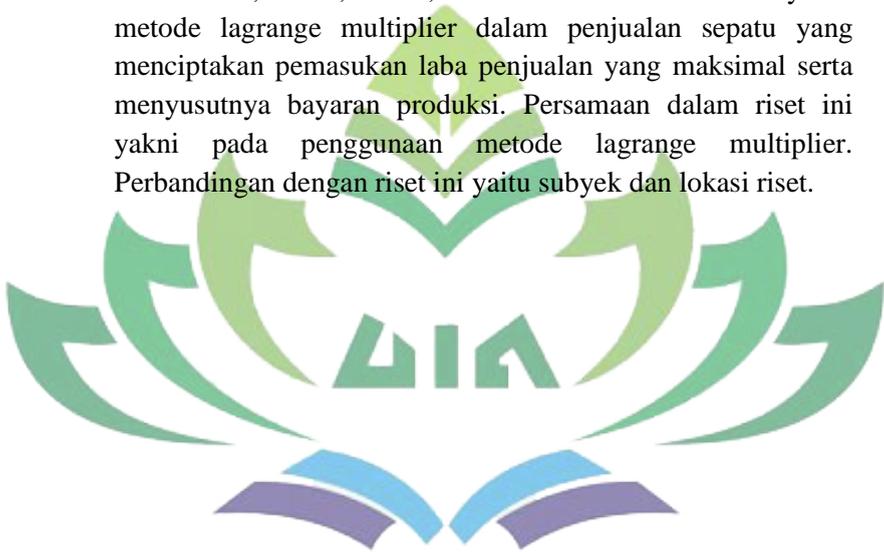
G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada pengusaha industri kecil menengah dalam mengoptimalkan keuntungan produksinya, dan memaksimalkan keuntungan produksi yang akan datang.

H. Penelitian Yang Relevan

1. *“Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Keripik di Gang PU Bandar Lampung (Study Kasus di Istana Keripik Ibu Mery)”* judul dari Yulianti Siadari, 2016. Hasil dari riset ini yakni ada pelaksanaan linear programming dalam menciptakan keuntungan optimal. Persamaan dalam riset ini yakni mengoptimalkan keuntungan produksi. Perbandingan pada riset ini yakni terletak pada Aplikasi QM for Windows V4, subyek riset, tempat riset, serta riset ini ada 5 variabel dengan 3 aspek produksi yang dipakai ialah bahan baku, tenaga kerja, serta biaya operasional.

2. *“Optimasi keuntungan dalam produksi dengan menggunakan linear programming metode simpleks”* judul dari Ainul Marzukoh, 2017. Hasil dari riset ini yakni linear programming tata cara simpleks bisa memaksimalkan keuntungan pada produksi keripik pisang. Persamaan dalam riset ini yakni optimasi keuntungan dalam produksi. Perbandingan pada riset ini jatuh pada tata cara, subyek serta target yang akan diraih.
3. *“Optimasi Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Lagrange Multiplier Di Shoes Shop Id Bali”* jurnal dari Ni Wayan Uchi Yushi Ari Sudina, Ni Komang Ayu Sedana Dewi, dan Ni Made Asih, S.Pd., M.Si., 2017. Hasil dari riset ini yakni metode lagrange multiplier dalam penjualan sepatu yang menciptakan pemasukan laba penjualan yang maksimal serta menyusutnya bayaran produksi. Persamaan dalam riset ini yakni pada penggunaan metode lagrange multiplier. Perbandingan dengan riset ini yaitu subyek dan lokasi riset.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Optimasi

Optimasi merupakan sesuatu kasus yang hendak dikerjakan guna memperoleh hasil yang optima cocok dengan batas yang dibagikan. Bila kasus dirumuskan secara akurat, hingga bisa membagikan value dari variable keputusan yang optima. Sesudah pemecahan optimum dihasilkan, kasus kerap dipertimbangkan ulang pada keadaan yang lain guna mendapatkan pembaharuan jalan keluar. Maksud dari optimasi merupakan guna melimitkan usaha yang dilakukan ataupun bayaran operasional serta mengoptimalkan produk yang akan diperoleh. Bila produk yang diharapkan bisa dijelaskan bagaikan fungsi dari variabel keputusan, hingga optimasi bisa diperkirakan bagaikan jalan pendapatan keadaan maksima ataupun minima dari fungsi yang ada.

Elemen utama dari kasus optima merupakan fungsi tujuan, yang harus bergantung pada variabel. Pada pengkajian operasional, optimasi kerap berhubungan bagaikan maksimisasi ataupun minimisasi jalan keluar dari sesuatu permasalahan.⁶ Kasus yang berhubungan oleh proses maksimalisasi laba ataupun minimalisasi bayaran operasional diucap optimasi. Siregar mengatakan, optimasi ialah proses pencarian pemecahan yang maksimal dari suatu kasus dengan memakai sesuatu model matematis serta penyelesaiannya bisa memakai cara-cara semacam program tujuan ganda pemrograman linear, pemrograman nonlinear, serta yang lainnya.⁷

Nasendi & Anwar, Asmita berkata jikalau optimasi merupakan proses memperoleh suatu keadaan yang diperlukan

⁶ Gita Sari, *Optimasi Perencanaan Produksi Kopi Bubuk Dengan Metode Goal Programming Berbasis Qm for Windows (Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Sr Asli Lampung Di Waydadi Kecamatan Sukarame)* [Skripsi] (Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2018). h. 17.

⁷ A. A. Sri Desiana Shintya Dewi, Ni Ketut Tari Tastrawati, and Kartika Sari, "Analisis Sensitivitas dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Busana dengan Metode Simpleks," *Jurnal Matematika* 4, no. 2 (December 30, 2014), h. 90–101.

guna memperoleh produk yang terbaik pada kondisi tersebut. Melalui pendekatan normatif bisa diperoleh kalau optimasi mengenalkan pemecahan terpilih sesuatu permasalahan yang dituju dalam maksimalisasi, ataupun minimalisasi lewat fungsi tujuan. Optimasi merupakan sesuatu pendekatan normatif guna memperkenalkan sesuatu pemecahan terpilih pada pemungutan keputusan sesuatu persoalan. Pada optimasi tersebut, perusahaan atau industri hendak memperoleh produk terpilih sinkron dengan uraian yang dibagikan.⁸

Optimasi adalah perolehan sesuatu kondisi yang terpilih, ialah pendapatan sesuatu pemecahan dari permasalahan yang dihadapkan dalam batasan maksimisasi serta minimisasi. Optimasi bisa dilalui dengan 2 metode ialah maksimisasi serta minimisasi. Maksimalisasi merupakan optimasi produksi dengan memanfaatkan ataupun mengalokasikan masukan yang telah tentu guna memperoleh laba yang optimal. Sebaliknya minimisasi merupakan optimasi produksi guna menciptakan tingkatan suatu output dengan memakai input ataupun bayaran yang sangat minimum.⁹

Berdasarkan tahap - tahap optimasi sesudah permasalahan diteliti serta tujuan diresmikan hingga tahap berikutnya merupakan membuat model matematika yang terdiri dari 3 sesi, ialah:

1. Memutuskan variabel yang tak dikenal (peubah keputusan) serta dinyatakan pada kondisi matematik.
2. Membuat fungsi tujuan yang ditunjukkan untuk ikatan linier (selain perkalian) dari peubah keputusan.
3. Memastikan seluruh gangguan dari permasalahan tadi serta mengaktualisasikan pada persamaan ataupun pertidaksamaan

⁸ Suryanto, Edi Suwardi Nugroho, and R. Aditya Kristamtomo Putra, "Analisis Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Keripik Daun Singkong Dengan Linier Programming Melalui Metode Simpleks," *Jurnal Manajemen* 11, no. 2 (2019), h. 226–36.

⁹ Esther, Natalia, and dkk, *Penerapan Model Linear Gola Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi* (Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW, 2013).

yang pula ialah ikatan linier dari variabel keputusan yang menggambarkan terbatasnya sumber daya permasalahan tersebut.¹⁰

B. Keuntungan

Tujuan primer suatu industri yaitu mengoptimalkan keuntungan. Operasional laba diartikan sebagai perbandingan antara pemasukan yang dinyatakan timbul dari perundingan sepanjang satu fase dengan bayaran yang berhubungan dengan pemasukan. Harahap mengatakan penafsiran laba yakni kelebihan pemasukan diatas bayaran sepanjang satu fase akuntansi. Selain itu keuntungan menurut pola akuntansi saat ini ialah beda pengukuran pemasukan serta bayaran. Tinggi rendahnya keuntungan bagaikan ukuran peningkatan sangat tergantung pada ketelitian ukuran pemasukan serta bayaran.

Sebagai suatu alat estimatif laba sangat mendukung dalam penerkaan laba di masa datang dan perkara ekonomi dimasa depan. Nilai laba dahulu, yang berdasar pada nilai berjalan serta anggaran historis, teruji bermanfaat untuk menebak nilai yang akan datang. Keuntungan termuat pada laba biasa (laba hasil operasional) serta keuntungan dan kerugian luar biasa (laba hasil nonoperasional) yaitu total semuanya adalah keuntungan bersih. Keuntungan dapat dilihat juga sebagai standar efisiensi. Keuntungan yaitu standar efisiensi manajemen dalam menjalankan usaha suatu perusahaan serta suatu standar kepengurusan (*management*) atas sumberdaya suatu kesatuan.¹¹

Angkoso menyebut dampak dari perkembangan keuntungan yaitu diakibatkan oleh aspek-aspek sebagai berikut:

¹⁰ Yulianti Siadari, *Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Industri Keripik Di Gang Pu Bandar Lampung (Studi Kasus: Istana Keripik Pisang Ibu Mery) [Skripsi]* (Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2016). h. 15.

¹¹ Epri Ayu Hapsari, "Analisis Rasio Keuangan Untuk Memprediksi Pertumbuhan Laba (Studi Kasus: Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Jakarta Periode 2001 Sampai Dengan 2005)" (masters, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, 2007).

- a. Besarnya industri. Terus menjadi besar sesuatu industri, hingga akurasi perkembangan keuntungan yang dikehendaki terus menjadi besar.
- b. Usia industri. Industri yang masih segar belum mempunyai pengalaman untuk tingkatan laba, akibatnya akurasinya masih kecil.
- c. Tingkatan *leverage*. Jika industri mempunyai tingkatan hutang yang besar, hingga manager bisa saja memanipulasi keuntungan akibatnya bisa menurunkan perkembangan keuntungan.
- d. Tingkatan penjualan. Tingkatan penjualan sebelumnya yang besar, terus menjadi besar tingkatan penjualan di masa depan akibatnya perkembangan keuntungan terus menjadi besar.
- e. Peralihan keuntungan sebelumnya. Terus menjadi tinggi keuntungan sebelumnya, hingga terus menjadi tidak tentu laba yang didapat di masa selanjutnya.

Bersumber pada riset yang lalu sebab-sebab yang mengakibatkan perkembangan keuntungan hanya ditengok dari perbandingan keuangan. Perbandingan keuangan yang pengaruhi perkembangan keuntungan dalam industri benda konsumsi bagi Angkoso yakni (rasio pinjaman serta kembali pada keadilan). Pada industri manufaktur bagi Widiasih yakni (margin laba kotor serta pengaruh). Selanjutnya pada KPRI Semarang bagi Haryanti yakni (total perputaran aset, margin keuntungan bersih, dan pengembalian investasi)

1. Analisis perkembangan keuntungan bagi Angkoso terdapat 2 analisis guna memastikan perkembangan keuntungan ialah analisis fundamental serta analisis teknikal, namun dalam riset ini analisis yang dipakai merupakan analisis fundamental.
 - a. Analisis Fundamental ialah analisis yang berkaitan dengan keadaan keuangan industri. Calon investor ingin mengenali cara operasional dari industri yang akan jadi kepunyaan investor dengan analisis fundamental, sehat apa tidaknya, menguntungkan apa tidak serta lain-lain.

Perihal ini utama sebab akan hendak berkaitan dengan produk yang hendak didapat dari investasi serta resiko yang wajib dibebani. Analisis fundamental ialah analisis historis dari kadar keuangan atas sesuatu industri yang kerap diucap dengan *company analysis*. Informasi yang dipakai merupakan informasi historis, maksudnya informasi yang sudah terjalin serta memperlihatkan kondisi keuangan yang sesungguhnya dikala dianalisis. Pada *company analysis* penganalisis hendak menganalisis hasil keuangan industri, yaitu dengan perbandingan keuangan. Penganalisis fundamental berupaya memperkirakan perkembangan keuntungan di era selanjutnya dengan mengestimasi aspek fundamental yang pengaruhi perkembangan keuntungan selanjutnya, ialah keadaan ekonomi serta keadaan keuangan yang terlihat lewat kinerja industri.

- b. Analisis Teknikal kerap dipakai oleh investor, serta umumnya informasi ataupun catatan pasar yang dipakai berbentuk grafik. Analisis ini diupayakan guna memperkirakan perkembangan keuntungan selanjutnya dengan memperhatikan pergantian keuntungan sebelumnya. Metode ini tidak memperdulikan sesuatu yang berhubungan dengan letak keuangan industri.¹²

C. Produksi

1. Konsep Produksi

Produksi secara universal merupakan pemakaian ataupun pemanfaatan sumber energi yang mengganti sesuatu komoditas jadi komoditas yang lain yang sangat berbeda baik dalam penafsiran apa, serta komoditi- komoditi itu dimana

¹² Merry Anna Napitupulu, "Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Price Earning Ratio (Per) Pada Perusahaan Sektor Perkebunan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2014," *Methodika: Jurnal Akuntansi dan Keuangan Methodist* 1, no. 1 (November 20, 2017), hal. 57–68.

ataupun kapan didistribusikan, ataupun apakah konsumen bisa melakukan penafsiran komoditi. Konsep arus ialah makna produksi yang paling utama, konsep arus ini mejadi sumber produksi ditujukan bagaikan aktivitas yang diperkirakan bagi tingkatan output per unit periode/ waktu.

Partadiredja dalam Cahyono mengatakan, Produksi diartikan seperti sesuatu proses yang menghasilkan ataupun menaikkan guna baru. Proses dari produksi ialah metode, tata cara serta metode guna melakukan ataupun menaikkan khasiat ataupun menghasilkan guna baru, dilakukan industri. Bagaikan pedoman sebelum suatu dilakukan hingga konsepnya mempunyai kedudukan berarti supaya proses produksi bisa menggapai target.¹³

Fungsi produksi menyatakan kualitas hubungan antara tingkat produksi yang dihasilkan dan faktor-faktor produksi. Fungsi produksi senantiasa diperlihatkan dalam wujud rumus, yakni:

$$Q = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Keseluruhan output produksi yang diterima merupakan pengertian dari Q, sebaliknya x_1 hingga x_n adalah total inputan yang dipakai untuk aktivitas produksi. Uraian persaaam diatas adalah sesuatu statment matematika yang mulanya bermakna kalau keseluruhan tenaga kerja, keseluruhan modal, keseluruhan kekayaan alam serta canggihnya teknologi yang dipakai mempengaruhi tingkatan produksi sesuatu benda. Keseluruhan produksi yang berbeda membuat total faktor produksi yang diperlukan berbeda juga.

2. Faktor Produksi

Faktor produksi dalam ekonomi bisa di kelompokkan menjadi empat jenis, yakni:

¹³ Suryanto, Edi Suwardi Nugroho, and R. Aditya Kristamtomo Putra, "Analisis Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Keripik Daun Singkong Dengan Linier Programming Melalui Metode Simpleks." Loc.cit, h. 13.

a. Tenaga Kerja

Dalam hal ini tenaga kerja yaitu sumber daya manusia, apapun mesin yang dimiliki oleh suatu perusahaan pasti tetap akan membutuhkan manusia untuk mengoperasikannya.¹⁴

b. Modal

Modal terdiri dari bangunan (pabrik), mesin produksi, peralatan kerja, gudang, dan lain sebagainya, suatu produksi pasti memerlukan modal. Dalam rentang periode pendek, modal bisa ditetapkan sebagai input.

c. Tanah Kekayaan alam

Tanah dan kekayaan alam sangat berperan penting dalam proses produksi. Fungsi tanah seyogyanya untuk melaksanakan aktivitas ekonomi, misalnya jalan, kantor, bangunan, toko, dan pabrik tentu membutuhkan sebidang tanah untuk diolah menjadi tempat usaha. Selain itu, kekayaan alam digunakan untuk bahan produksi, misalnya tair dan tanah dibutuhkan untuk mengembangbiakkan serta menumbuhkan tanaman. Adapun olahan tambang juga diperlukan, seperti gas alam, timah, dan minyak mentah sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan tenaga serta menghasilkan berbagai olahan barang.

d. Enterpreneur

Seseorang entrepreneur merupakan seseorang yang menghasilkan bisnis baru, yang sudah pasti sigap hendak mengalami resiko serta ketidakpastian yang ditujukan buat menggapai keuntungan lewat pengidentifikasian peluang-peluang lewat kombinasi sumber energi dibutuhkan guna memperoleh khasiatnya. Pada mulanya entrepreneur memandang terdapatnya sesuatu kebutuhan, sehingga setelah itu dia menjadi satukan bahan-bahan, sumber

¹⁴ Sadono Sukirno, *Pengantar Bisnis Edisi Pertama* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2004). h. 7.

energi manusia, dan pemenuhan kebutuhan yang di dapatkan dari modal.¹⁵

3. Biaya Produksi

Anggaran Produksi merupakan anggaran yang wajib diberikan oleh pengusaha guna bisa menciptakan output. Produksi bisa dilakukan bila ada faktor-faktor produksi. faktor-Faktor produksi menjadi pendahuluan dalam persiapan seseorang entrepreneur yang mau melaksanakan produksi. Seluruh aspek produksi tidak bisa didapatkan dengan percuma, tetapi wajib dibeli sebab tidak terdapat satu faktor produksi juga yang ialah benda bebas; produksi tiap output tidak sekedar bergantung pembelian input ini. Kesimpulannya, anggaran produksi merupakan nilai seluruh aspek produksi yang diperuntukkan guna memproduksi output.¹⁶

Berikut ini beberapa bagian dari biaya produksi, yaitu:

- a. Bahan dasar ataupun bahan baku (bahan setengah jadi)
- b. Bahan tambahan (yang diperlukan)
- c. Gaji pekerja dari pekerja biasa sampai direktur
- d. Penurunan perlengkapan produksi
- e. Duit (modal)
- f. Bayaran tambahan semacam bayaran angkut, asuransi, bayaran pemeliharaan, bayaran listrik, biaya keamanan serta biaya administratif.
- g. Anggaran iklan (pemasaran)
- h. Pembayaran pajak

¹⁵ Vincent Gasperz D.s., *Ekonomi Manajeral Pembuatan Keputusan Bisnis* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1996). h. 171.

¹⁶ Suherman Rosyidi, *Pengantar Teori Ekonomi Pendekatan Kepada Teori Ekonomi Mikro & Makro* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011). h. 365.

D. Regresi

1. Pengertian

Sebutan regresi dikemukakan awal kali oleh seseorang antropolog serta ahli meteorology Francis Galton dalam artikelnya “Family Likeness in Stature” pada tahun 1886. Terdapat pula sumber lain yang melaporkan sebutan regresi awal kali muncul dalam pidato Francis Galton di depan Section H of The British Association di Aberdeen, 1855, yang dilansir di majalah Nature September 1855 serta dalam sebuah makalah oleh Draper and Smith tahun 1992 “Regression towards mediocrity in hereditary stature”, yang dilansir dalam Journal of The Anthropological Institute.

Studinya ini menciptakan apa yang diketahui dengan hukum regresi umum tentang tingginya anggota sesuatu warga. Hukum tersebut melaporkan kalau distribusi besar sesuatu warga tidak hadapi pergantian yang besar sekali antar generasi. Perihal ini dipaparkan Galton bersumber pada kenyataan yang memperlihatkan adanya kecenderungan mundurnya (regress) besar rata-rata anak dari orang tua dengan besar tertentu mengarah besar rata-rata segala anggota warga. Ini berarti terjadi penyusutan ke arah kondisi saat ini. Namun saat ini sebutan regresi telah diberikan arti yang jauh berbeda dari yang dimaksudkan oleh Galton. Secara luas analisis regresi dimaksud selaku sesuatu analisis tentang ketergantungan suatu variabel kepada variabel lain ialah variabel bebas dalam rangka membuat estimasi ataupun prediksi dari nilai rata-rata variabel bergantung dengan diketahuinya nilai variabel bebas.¹⁷

2. Regresi Linier Berganda

Regresi Linier Berganda ialah analisis regresi dengan menguraikan interaksi dari variabel terikat (variabel dependen) dengan sebagian aspek yang mengaitkan lebih dari satu

¹⁷ Agus Tri Basuki and Nano Prawoto, *Analisis Regresi Dalam Penelitian Ekonomi Dan Bisnis* (Depok: Raja Grafindo Persada, 2015). h.1.

variabel bebas (variabel independent). Secara universal regresi linier berganda memiliki kesamaan dengan regresi linier simpel. Tetapi, pada regresi linier berganda buat variabel bebas yang ikut serta lebih dari satu. Perumusan umumnya yaitu:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n + e$$

Keterangan:

Y = Dependent variable

a = Konstanta

b_1 = Koefisien regresi X_1 , b_2 = Koefisien regresi X_2 , dst.

e = Residual / Error¹⁸

3. Regresi Data Panel

Data panel merupakan gabungan antara data runtut waktu (*time series*) serta data silang (*cross section*). Bagi Agus Widarjono pemakaian data panel dalam suatu observasi memiliki sebagian keuntungan yang diperoleh. Pertama, data panel yang ialah gabungan 2 data *time series* serta *cross section* sanggup sediakan data yang lebih banyak sehingga hendak lebih menciptakan *degree of freedom* yang lebih besar. Kedua, mencampurkan informasi dari data *time series* dan *cross section* bisa menanggulangi permasalahan yang mencuat kala terdapat permasalahan penghilangan variabel (*omitted-variabel*).¹⁹

Pemilihan Model guna memilah model yang sangat pas digunakan dalam mengelola informasi panel, ada sebagian pengujian yang bisa dicoba ialah:

- a. Uji Chow Chow test ialah pengujian buat memastikan model Fixed Effect ataupun Random Effect yang sangat pas digunakan dalam mengestimasi informasi panel.

¹⁸ Agus Tri Basuki and Nano Prawoto. Loc.cit, h.37.

¹⁹ Agus Tri Basuki and Nano Prawoto, Loc.cit, h. 251.

- b. Uji Hausman Hausman test merupakan pengujian statistik buat memilah apakah model Fixed Effect ataupun Random Effect yang sangat pas digunakan.
- c. Uji Lagrange Multiplier Buat mengenali apakah model Random Effect lebih baik daripada tata cara Common Effect (OLS) digunakan uji Lagrange Multiplier (LM).²⁰

Dalam penelitian ini uji yang digunakan adalah uji lagrange multiplier.

E. Lagrange Multiplier

1. Pengantar Lagrange Multiplier

Permasalahan optimasi yang mempunyai ketentuan ataupun batas yakni permasalahan model matematika dalam optimasi fungsi yang mengharuskan sebagian keadaan guna memperoleh pemecahan maksimal. Luknanto mengatakan bahwa sesuatu permasalahan optimasi disebut nonlinier, bila fungsi tujuan serta kendalanya memiliki wujud nonlinier pada salah satu ataupun keduanya. Inti dari tata cara ini ialah mengganti perkara titik ekstrim hambatan jadi perkara titik ekstrim bebas. Fungsi yang tercipta dari transformasi tersebut ialah Fungsi Lagrange.

Definisi 1.

$$L(x, \lambda) = f(x) + \sum_{j=1}^m \lambda_j g_j(x)$$

dengan,

$L(x, \lambda)$: Fungsi Lagrange

$f(x)$: Fungsi tujuan

$g_j(x)$: Fungsi kendala

λ_j : Pengali Lagrange

²⁰ Agus Tri Basuki and Nano Prawoto, Loc.cit, h. 253.

Lagrange Multiplier berguna memastikan nilai/ harga dari sesuatu fungsi yang dibatasi oleh sesuatu keadaan (*constrain conditions*) untuk mencari minimum relatif ataupun maksimum. Contoh: Fungsi yang hendak dicari minimum ataupun maksimum yakni: $F(x, y, z)$. Sebaliknya fungsi pembatas/ hambatan yakni: $\phi(x, y, z) = 0$ pernyataan prosedur yang dicoba merupakan susunan fungsi bantu yaitu: $G(x, y, z) \equiv F(x, y, z) + \lambda\phi(x, y, z)$. Syarat perlu terdapatnya harga minimum ataupun maksimum merupakan: Bebasnya parameter λ dari x, y , dan z yaitu pengertian dari *Lagrange Multiplier*.²¹

Metode Lagrange dipergunakan untuk menuntaskan fungsi objektif dari sesuatu kasus yang langsung berhubungan dengan fungsi kendalanya. Metode *Pengali Lagrange* dengan keadaan Kuhn-Tucker dipergunakan untuk meminimumkan sesuatu fungsi $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ dengan hambatan pertidaksamaan $g(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq a$ serta kedua fungsi tersebut bertabiat kontinu serta difrensiabel jadi guna minimum simpel tanpa hambatan:

$$h(x_1, \dots, x_n, \lambda) = f(x_1, \dots, x_n) + \lambda(g(x_1, \dots, x_n) - a)$$

dengan λ tidak bergantung pada x ²² merupakan pengali lagrange (Multiplier Lagrange) serta merupakan sesuatu konstanta nonnegatif. Guna meminimumkan fungsi tanpa hambatan $h = f + (g - a)$, keadaan Kuhn-Tucker untuk fungsi dengan sesuatu hambatan pertidaksamaan wajib memenuhi

$$\frac{\partial h}{\partial x_j} = \frac{\partial f}{\partial x_j} + \frac{\partial g}{\partial x_j} = 0$$

$$\frac{\partial h}{\partial \lambda} = g - a = 0$$

dengan $j = 1, 2, \dots, n$. nilai minimum dari $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ bisa diperoleh dengan menuntaskan persamaan untuk x_j dan λ

²¹ Murray R. Spiegel, *Hand Out Tentang Lagrange Multipliers* (Advanced Calculus, n.d.). h. 1.

²² Spiecel, M. R., *Kalkulus Lanjutan Versi SI/Metrik (Alih Bahasa: Pantur Silaban)* (Erlangga, 1984).

hingga tiap penyelesaian dari sistem persamaan ini merupakan sesuatu nilai kritis dari fungsi $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$.²³

Keuntungan besar dari metode ini merupakan membolehkan optimasi dituntaskan tanpa parameterisasi eksplisit dalam perihal hambatan. Dampaknya, metode pengali Lagrange banyak digunakan buat membongkar permasalahan optimasi terkendala yang menantang. Berikutnya, metode pengali Lagrange digeneralisasikan dengan keadaan Karush–Kuhn–Tucker, yang pula bisa memperhitungkan hambatan pertidaksamaan bentuk $h(x) \leq c$.

2. Istilah-istilah Lagrange Multiplier

Lagrange Multiplier memiliki istilah-istilah, antara lain sebagai berikut:

a. Pengali Lagrange

Pengali lagrange merupakan dimensi sensitivitas dari L terhadap pergantian dari hambatan.

b. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan merepresentasikan tujuan yang mau dicapai dalam permasalahan optimasialisasi.

c. Fungsi kendala

Fungsi kendala merepresentasikan keadaan/ faktor- faktor yang menghalangi supaya tercapainya keadaan optima.

d. Fungsi Bantu

Fungsi bantu adalah fungsi yang mendukung tercapainya optimasi dalam kondisi optimum.

e. Syarat Perlu

Ketentuan butuh ialah terdapatnya harga optimum/ minimum dengan memastikan derivatif parsial G terhadap

²³ Soemartojo, N., *Kalkulus Lanjutan* (Jakarta: UI-Press, 1987).

seluruh variabel bebas yang terdapat serta guna mencari titik ekstrim.

f. Syarat Cukup

Syarat cukup digunakan untuk menentukan ekstrim relatif

g. Titik Ekstrim

Titik Ekstrim dalam lagrange multiplier didapatkan dari syarat perlu.

h. Ekstrim Relatif

Ekstrim relatif dalam lagrange multiplier didapatkan dari syarat cukup.

3. Bentuk Umum Lagrange Multiplier

Multivariabel dengan Kendala Pertidaksamaan

Bentuk umum: Maksimumkan/minimumkan

$f = f(x)$ dengan $x_i = \{x_1, \dots, x_n\}^T$

Kendala $g_j(x) \leq \text{atau} \geq 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, m$

$x \geq 0$

Multivariable dengan Kendala Pertidaksamaan

- Mengubah tanda pertidaksamaan menjadi persamaan atau =
- Menambahkan ruas kiri pertidaksamaan dengan slack variable (peubah penambahan)
- \leq (KURANG DARI ATAU SAMA DENGAN)

Misalnya, dalam batasan

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

Dengan menambahkan slack $s_1 \geq 0$

Mengurangkan ruas kiri pertidaksamaan dengan *surplus variable* (peubah penambah negatif) \geq (LEBIH DARI ATAU SAMA DENGAN)

Misalnya, dalam batasan $3x_1 + 2x_2 - 5x_3 \geq 9$

$$\begin{array}{cccccccccc}
 L_{n1} & L_{n2} & L_{n3} & \dots & L_{nn} & g_{1n} & g_{2n} & g_{3n} & \dots & g_{mn} = 0 \text{ harus(+)} \\
 g_{11} & g_{12} & g_{13} & \dots & g_{1n} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\
 g_{21} & g_{22} & g_{23} & \dots & g_{2n} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\
 g_{31} & g_{32} & g_{33} & \dots & g_{3n} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\
 \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot \\
 \\
 g_{m1} & g_{m2} & g_{m3} & \dots & g_{mn} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0
 \end{array}$$

positif untuk meminimumkan (atau negatif untuk memaksimumkan), dimana $L_{ij} = \frac{\partial^2 L}{\partial x_i \partial x_j}$ dan $g_{ij} = \frac{\partial g_i}{\partial x_j}$.

e. Menginterpretasi atau menarik kesimpulan

F. Software Minitab

Fitur Lunak Statistik Minitab memberikan perlengkapan yang dibutuhkan guna menganalisis informasi serta membuat keputusan yang tepat tentang metode tingkatan bisnis. Kekuatan serta kemudahan penggunaannya menjadikannya paket terdepan yang digunakan guna kualitas kenaikan serta pembelajaran statistik di segala dunia.²⁴ Tidak hanya perlengkapan yang dibutuhkan buat merancang serta menganalisis eksperimen, MINITAB menunjang sebagian besar analisis statistik lain serta tata cara yang sebagian besar pengguna kebutuhan, semacam statistik deskriptif serta

²⁴ Minitab LCC, "Information Technology Schedule Pricelist General Purpose Commercial Information Technology Equipment, Software and Services" (Minitab LCC, June 30, 2020), www.minitab.com.

inferensial dasar, SPC, keandalan, GR&R riset, keahlian proses, serta sebagainya.²⁵

Dalam penelitian ini software minitab lebih terfokus pada analisis regresi linier berganda dengan tujuan uji analisis datanya yaitu, uji normalitas, uji heteroskedastisitas, uji T, Uji Multikolinearitas, dan Uji F.

G. Software R Project

1. Pengantar R

R merupakan bahasa serta lingkungan untuk komputasi statistik serta grafik. Ini merupakan proyek GNU yang mirip dengan bahasa serta lingkungan S yang dibesarkan di Bell Laboratories (tadinya AT&T, saat ini *Lucent Technologies*) oleh *John Chambers* serta rekan. R bisa dikira selaku implementasi S yang berbeda. Terdapat sebagian perbandingan berarti, namun banyak kode yang ditulis untuk S berjalan tidak berganti di dasar R.

R saat ini adalah hasil dari upaya kolaboratif dengan kontribusi dari seluruh dunia. R awalnya ditulis oleh Robert Gentleman dan Ross Ihaka — juga dikenal sebagai “R & R” dari Departemen Statistik Universitas Auckland. Sejak pertengahan 1997 telah ada kelompok inti, Tim Inti R, dengan akses tulis ke sumber R, yang saat ini terdiri dari Douglas Bates, John Chambers, Peter Dalgaard, Robert Gentleman, Kurt Hornik, Ross Ihaka, dkk hingga Oktober 1999, Guido Masarotto hingga Juni 2003, Stefano Iacus hingga Juli 2014, Seth Falcon hingga Agustus 2015, dan Duncan Murdoch hingga September 2017.

R sediakan bermacam berbagai metode statistic (pemodelan linier serta nonlinier, uji statistik klasik, analisis deret waktu, klasifikasi, pengelompokan, dan lain-lain) serta

²⁵ Paul G. Mathews, *Design of Experiments with MINITAB* (Milwaukee, Wisconsin, USA: American Society for Quality, Quality Press, 2004).

metode grafis, serta sangat bisa dibesarkan. Bahasa S kerap kali jadi kendaraan opsi untuk riset dalam metodologi statistik, serta R sediakan rute Open Source untuk berpartisipasi dalam kegiatan itu. Salah satu kekuatan R merupakan kemudahan pemuntukan plot bermutu publikasi yang dirancang dengan baik, tercantum simbol serta rumus matematika bila dibutuhkan.

R ada selaku Fitur Lunak Bebas di dasar persyaratan Lisensi Publik Universal GNU dari Yayasan Fitur Lunak Bebas dalam wujud kode sumber. Dia mengkompilasi serta berjalan pada bermacam berbagai platform UNIX serta sistem seragam (tercantum FreeBSD serta Linux), Windows serta MacOS.

2. Lingkungan R

R merupakan rangkaian sarana fitur lunak terintegrasi untuk manipulasi informasi, kalkulasi, serta tampilan grafis. Itu termasuk sarana penindakan serta penyimpanan informasi yang efisien, seperangkat operator untuk kalkulasi pada array, spesialnya matriks, kumpulan perlengkapan perantara yang besar, koheren, serta terintegrasi untuk analisis informasi, sarana grafis untuk analisis serta tampilan informasi baik di layar ataupun di hardcopy, serta bahasa pemrograman yang tumbuh dengan baik, simpel serta efisien yang mencakup kondisional, loop, guna rekursif yang ditetapkan pengguna serta sarana input serta output.

Sebutan "lingkungan" dimaksudkan untuk mencirikannya selaku sistem yang terencana serta koheren seluruhnya, daripada akumulasi perlengkapan yang sangat khusus serta tidak fleksibel, semacam yang kerap terjalin pada fitur lunak analisis informasi yang lain. R, semacam S, dirancang dengan bahasa pc yang sesungguhnya, serta membolehkan pengguna meningkatkan fungsionalitas bonus dengan mendefinisikan guna baru. Sebagian besar sistem itu sendiri ditulis dalam dialek R S, yang mempermudah pengguna untuk menjajaki opsi algoritmik yang teruntuk.

Untuk tugas yang intensif secara komputasi, kode C, C++ serta Fortran bisa ditautkan serta dipanggil pada waktu proses. Pengguna mahir bisa menulis kode C untuk memanipulasi objek R secara langsung.²⁶

H. Kerangka Berpikir

Bersumber pada tinjauan pustaka serta kasus yang dijelaskan, berikutnya bisa dibentuk kerangka berpikir yang menciptakan pemecahan optimum. Dimana kerangka pikir memiliki makna sesuatu rancangan bentuk pikiran untuk membagikan tanggapan sedangkan pada kasus yang dianalisis. Ada beberapa variable yang terdiri pada riset ini yaitu variabel bebas (X) yakni biaya operasional (X_1), modal (X_2), dan jumlah roti (X_3), serta variabel terikatnya (Y) yakni keuntungan. Biaya operasional sendiri terdiri dari biaya listrik, gas, plastik, perawatan gerobak, dan gaji karyawan, modal terdiri dari biaya bahan baku, dan jumlah roti terdiri dari jumlah produksi per harinya sesuai dengan banyaknya bahan baku yang dibuat. Sesudah ditemukan variabel lalu memilih kendala yang terdapat pada produksi. Mengerjakan masalah optimasi menggunakan *lagrange multiplier* jelas terdapat fungsi tujuan yang dihasilkan. Mengoptimasi produksi melalui metode lagrange multiplier memerlukan syarat perlu dan syarat khusus untuk menuju pemecahan solusi optima. Pengerjaan metode *Lagrange Multiplier* bisa juga dikerjakan dengan bantuan software R Project.

I. Hipotesis Penelitian

H_1 = Terdapat pengaruh biaya operasional terhadap keuntungan produksi.

H_2 = Terdapat pengaruh modal terhadap keuntungan produksi.

H_3 = Terdapat pengaruh jumlah roti terhadap keuntungan produksi.

²⁶ The R Foundation, "R: What Is R?" *r-project.org*, accessed February 17, 2021.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus Tri Basuki and Nano Prawoto. *Analisis Regresi dalam Penelitian Ekonomi Dan Bisnis*. Depok: Raja Grafindo Persada, 2015.
- Andana, Aulia Putri, Diah Safitri, and Agus Rusgiyono. "Model Regresi Menggunakan Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (Lasso) Pada Data Banyaknya Gizi Buruk Kabupaten/Kota Di Jawa Tengah." *Jurnal Gaussian* 6, no. 1 (2017): 21–30. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v6i1.14760>.
- BPS Provinsi Lampung. *Profil Industri Mikro Dan Kecil Provinsi Lampung*. Bandar Lampung: CV. Jaya Wijaya, 2018.
- BPS Provinsi Lampung. *Pertumbuhan Produksi Industri Manufaktur Mikro Dan Kecil Pada Triwulan IV 2018- Triwulan IV 2019 Di Provinsi Lampung*. Bandar Lampung: BPS Provinsi Lampung, 2019.
- Candraningtyas, Sherly, Diah Safitri, and Dwi Ispriyanti. "Regresi Robust Mm-Estimator Untuk Penanganan Pencilan Pada Regresi Linier Berganda." *Jurnal Gaussian* 2, no. 4 (2013): 395–404. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v2i4.3806>.
- Deepika Singh. "Linear, Lasso, and Ridge Regression with R | Pluralsight." pluralsight.com. Accessed June 17, 2021. <https://www.pluralsight.com/guides/linear-lasso-and-ridge-regression-with-r>.
- Dewi, A. A. Sri Desiana Shintya, Ni Ketut Tari Tastrawati, and Kartika Sari. "Analisis Sensitivitas dalam Optimalisasi Keuntungan Produksi Busana dengan Metode Simpleks." *Jurnal Matematika* 4, no. 2 (December 30, 2014): 90–101. <https://doi.org/10.24843/JMAT.2014.v04.i02.p48>.

Esther, Natalia, and dkk. *Penerapan Model Linear Gola Programming Untuk Optimasi Perencanaan Produksi*. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW, 2013.

Gita Sari. *Optimasi Perencanaan Produksi Kopi Bubuk Dengan Metode Goal Programming Berbasis Qm for Windows (Studi Kasus Industri Rumahan Kopi Bubuk Sr Asli Lampung Di Waydadi Kecamatan Sukarame) [Skripsi]*. Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2018.

Hapsari, Epri Ayu. "Analisis Rasio Keuangan Untuk Memprediksi Pertumbuhan Laba (Studi Kasus: Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bursa Efek Jakarta Periode 2001 Sampai Dengan 2005)." Masters, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, 2007. <http://eprints.undip.ac.id/17412/>.

Minitab LCC. "Information Technology Schedule Pricelist General Purpose Commercial Information Technology Equipment, Software and Services." Minitab LCC, June 30, 2020. www.minitab.com.

Mudrajad Kuncoro. *Metode Riset Untuk Bisnis Dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga, 2003.

Murray R. Spiegel. *Hand Out Tentang Lagrange Multipliers*. Advanced Calculus, n.d.

Napitupulu, Merry Anna. "Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Price Earning Ratio (Per) Pada Perusahaan Sektor Perkebunan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2014." *Methosika: Jurnal Akuntansi dan Keuangan Methodist* 1, no. 1 (November 20, 2017): 57–68. <https://doi.org/10.46880/jsika.v1i1.5>.

Padilah, Tesa Nur, and Riza Ibnu Adam. "Analisis Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi Di Kabupaten Karawang." *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika* 5, no. 2 (December 31, 2019): 117–28. <https://doi.org/10.24853/fbc.5.2.117-128>.

Paul G. Mathews. *Design of Experiments with MINITAB*. Milwaukee, Wisconsin, USA: American Society for Quality, Quality Press, 2004.

Putu Adelia Tamayanti, I Wayan Sujana, and I Wayan Wiarta. "Kontribusi Sikap Disiplin Dan Motif Berkompetisi Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPS Siswa Kelas IV." *Mimbar PGSD Undiksha* 17, no. 2 (2019): 94.

Robbani, Muhammad, Fitriani Agustiani, and Nar Herrhyanto. "Regresi Least Absolute Shrinkage and Selection Operator (LASSO) Pada Kasus Inflasi Di Indonesia Tahun 2014-2017." *Jurnal EurekaMatika* 7, no. 2 (December 31, 2019): 1–16.

Sadono Sukirno. *Pengantar Bisnis Edisi Pertama*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2004.

Soemartojo, N. *Kalkulus Lanjutan*. Jakarta: UI-Press, 1987.

Spiegel, M. R. *Kalkulus Lanjutan Versi S1/Metrik (Alih Bahasa: Pantur Silaban)*. Erlangga, 1984.

Sudina, Ni Wayan Uchi Yushi Ari, Ni Komang Ayu Sedana Dewi, and Ni Made Asih, S.Pd., M.Si. "Optimalisasi Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Lagrange Multiplier Di Shoes Shop Id Bali." *Jurnal Prosiding Sainstek FMIPA UNUD*, November 2017, 1.

Sugiyono. *Metode Penelitian Bisnis Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta, 2010.

Sugiyono Margono. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2005.

Suherman Rosyidi. *Pengantar Teori Ekonomi Pendekatan Kepada Teori Ekonomi Mikro & Makro*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011.

Suryanto, Edi Suwardi Nugroho, and R. Aditya Kristamtomo Putra. "Analisis Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Keripik Daun Singkong Dengan Linier Programming Melalui Metode Simpleks." *Jurnal Manajemen* 11, no. 2 (2019): 226–36.

The R Foundation. "R: What Is R?" r-project.org. Accessed February 17, 2021. <https://www.r-project.org/about.html>.

Vincent Gasperz D.s. *Ekonomi Manajeral Pembuatan Keputusan Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1996.

Wiyanti and Desi. *Tingkat Persaingan Usaha Dan Pengaruhnya Terhadap Kinerja Perusahaan Pada Industri Meubel Jati Ukir di Kota Bandar Lampung [Skripsi]*. Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2013.

Yulianti Siadari. *Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Industri Keripik Di Gang Pu Bandar Lampung (Studi Kasus: Istana Keripik Pisang Ibu Mery) [Skripsi]*. Bandar Lampung: Universitas Lampung, 2016.

Yuwono B. Pratiknyo and I Wayan Suweca. "Multidisciplinary Design Optimization (MDO) Pada Perancangan Vessel Truck Menggunakan Augmented Lagrange Multiplier Method." *Jurnal Teknik Mesin* 10, no. 1 (April 2008): 15–27.