

**OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA *HOME
INDUSTRY* KRIPIK PISANG SOPONYONO DENGAN
METODE RSM (*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*)**



DINDA APRILIA

NPM: 1611050296

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI RADEN INTAN LAMPUNG**

1440 H / 2021 M

**OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA *HOME
INDUSTRY* KRIPIK PISANG SOPONYONO DENGAN
METODE RSM (*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)

dalam Ilmu Matematika



Pembimbing I : Dr. Achi Rinaldi, M. Si

Pembimbing II : Indah Resti Ayuni Suri, M. Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI RADEN INTAN LAMPUNG**

2021 M/ 1440 H

ABSTRAK

OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA *HOME INDUSTRY* KRIPIK PISANG SOPONYONO DENGAN METODE RSM (*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*)

Oleh :

Dinda Aprilia

Perkembangan industri di Indonesia saat ini semakin pesat sehingga persaingan pun semakin ketat tidak hanya industri besar namun persaingan terjadi pada industri kecil. Hampir setiap tahunnya perkembangan industri dapat naik dengan angka yang sangat signifikan sehingganya pertambahan perusahaan-perusahaan besar maupun kecil menyebabkan tekanan pada pemilik perusahaan untuk berfikir lebih keras dalam menghasilkan sebuah produk yang berkualitas, harga terjangkau dan diminati pelanggan. Namun didalam proses produksi masih banyak perusahaan yang mengalami kendala pengalokasian sumber bahan dan pengoptimalan hasil produksi yang belum dapat mencapai hasil yang maksimal. Oleh sebab itu diperlukan pengetahuan yang dapat menunjang mengenai pencapaian hasil dalam produksi. Tujuan dari penelitian ini adalah memaksimalkan keuntungan produksi kripik pisang *home industry* Soponyono. Untuk memperoleh keuntungan yang optimal maka harus diketahui titik optimum modal usaha, tenaga kerja, biaya oprasional dan volume penjualan.

Metode yang digunakan yaitu metode permukaan respon atau RSM (*Response Surface Methodology*). Ide dasar dari metode ini adalah melakukan analisis regresi. Analisis regresi digunakan untuk orde I dan full kuadratik untuk orde II. Hasil penelitian yang didapatkan pada kondisi optimum keuntungan produksi kripik pisang *home industry* Soponyono yaitu Rp 15.290.000 untuk prododuksi dalam seminggu dengan modal usaha Rp 23.890.000, biaya tenaga kerja Rp 3.000.000, biaya oprasional Rp 400.000 dan volume penjualan sebanyak 3500 kemasan.

Kata kunci : Optimalisasi keuntungan, RSM (*Response surface methodology*)



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

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

PERSETUJUAN

**Judul : OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA
HOME INDUSTRY KRIPIK PISANG SOPONYONO
DENGAN METODE RSM (RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY)**

**Nama : Dinda Aprilia
NPM : 1611050296
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

**Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si
NIP. 19820204 200604 1 001**

Pembimbing II

**Indah Resti Ayuni Suri, M.Si
NIP. -**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika**

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc
NIP.19791128 200501 1 005**



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

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

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA HOME INDUSTRY KRIPIK PISANG SOPONYONO DENGAN METODE RSM (RESPONSE SURFACE METHODOLOGY)”** disusun oleh: **DINDA APRILIA NPM: 1611050296**, Program Studi Pendidikan Matematika, telah di ujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan pada Hari/Tanggal: **Jumat/01 Juli 2021.**

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. H. Subandi, MM


(.....)

Sekretaris : Novian Riskiana Dewi, M.Si


(.....)

Penguji Utama : Dr. Bambang Sri Anggoro


(.....)

Pembimbing I : Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si


(.....)

Pembimbing II : Indah Resti Ayuni Suri, M.Si


(.....)

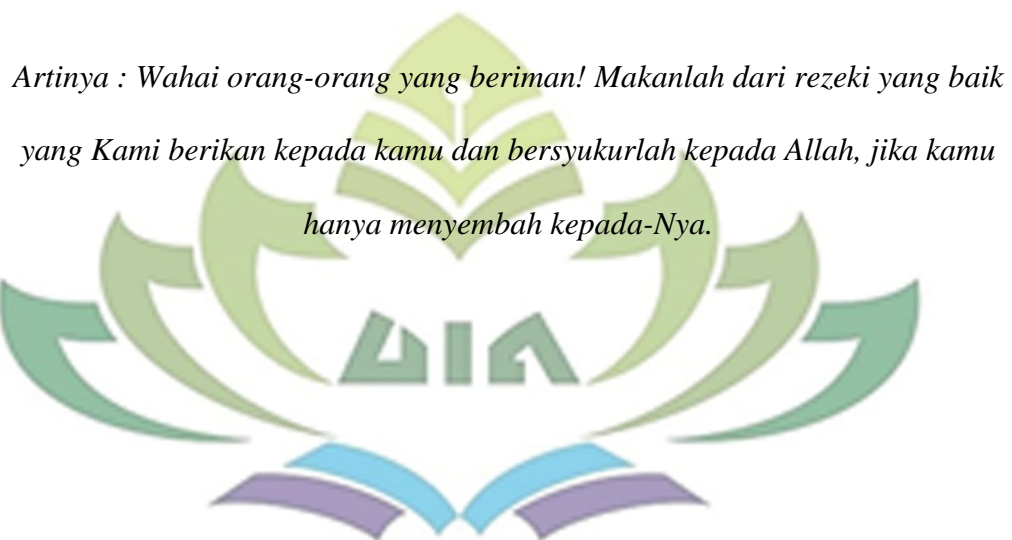
**Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**


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

NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ
تَعْبُدُونَ





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

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

PERSETUJUAN

**Judul : OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA
HOME INDUSTRY KRIPIK PISANG SOPONYONO
DENGAN METODE RSM (RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY)**

Nama : Dinda Aprilia

NPM : 1611050296

Jurusan : Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan 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. 19820204 200604 1 001


Indah Resti Ayuni Suri, M.Si
NIP. -

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika


Dr. Nanang Supriadi, M.Sc
NIP.19791128 200501 1 005



KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

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

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA HOME INDUSTRY KRIPIK PISANG SOPONYONO DENGAN METODE RSM (RESPONSE SURFACE METHODOLOGY)" disusun oleh: DINDA APRILIA NPM: 1611050296, Program Studi Pendidikan Matematika, telah di ujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan pada Hari/Tanggal: Jumat/01 Juli 2021.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. H. Subandi, MM

Sekretaris : Novian Riskiana Dewi, M.Si

Penguji Utama : Dr. Bambang Sri Anggoro

Pembimbing I : Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si

Pembimbing II : Indah Resti Ayuni Suri, M.Si

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan


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

NIP. 19640828 198803 2 002

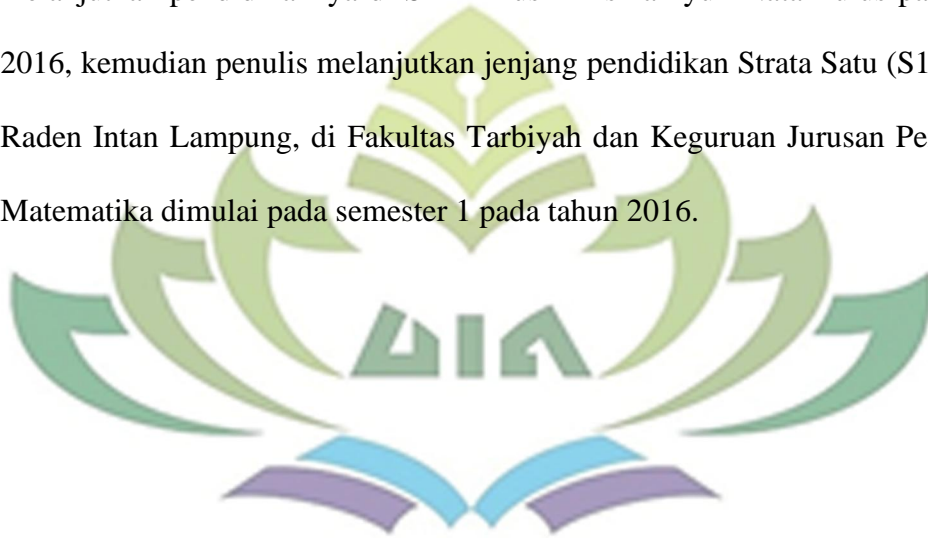
PERSEMBAHAN

Teriring do'a dan rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kasih sayangnya serta ilmunya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga Allah SWT limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta seluruh keluarganya dan seluruh sahabat serta umatnya yang senantiasa gigih memperjuangkan risalahNya. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini sebagai tanda cinta dan kasihku yang tulus kepada :

Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Budiman dan Ibu Siti Lutfia yang telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, mendidikku dengan kesabaran, yang tiada pernah hentinya selama ini yang memberiku semangat positif, do'a, nasehat, pengorbanan yang tak tergantikan untuk menuju keberhasilan dan kesuksesanku. Sosok inspirasiku yang selalu mengajarkan makna dari kehidupan. Alhamdulillah Allah SWT menjadikan ku buah hati dari figure hebat dan istimewa seperti kalian. Adik-adiku tersayang Nurul Haniyah, Zakia Tul Fuadza dan Indri Cantika Dewi, yang selalu menyemangati, mendukung dan mendoakan keberhasilan dan kesuksesanku dalam menyelesaikan tugas akhir ini kalian semua sungguh penyemangat dan kekuatan luar biasa.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Dinda Aprilia, dilahirkan di Karang Pucung pada tanggal 24 april 1998 dari pasangan Bapak Budiman dan Ibu Siti Lutfia. Penulis merupakan anak pertama. Penulis mengawali pendidikan dimulai dari SD Negeri 1 Karang pucung lulus pada tahun 2010. Setelah lulus SD penulis melanjutkan studinya di SMP Kautsar dan lulus pada tahun 2013. Lalu penulis melanjutkan pendidikannya di SMA Plus Al-Ismailiyun Natar lulus pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikan Strata Satu (S1) di UIN Raden Intan Lampung, di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika dimulai pada semester 1 pada tahun 2016.



KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaanirrohiim

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan taufik, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ **Optimalisasi Keuntungan Produksi Pada *Home Industry* Kripik Pisang Sopyono Dengan Metode RSM (Response Surface Methodology)**” persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana dalam ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd selaku Sekretaris Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung
4. Bapak Dr. Achi Rinaldi, M.Si, selaku pembimbing I dan Ibu Indah Resti Ayuni Suri, M. Si, selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar dan ikhlas membimbing, memberi arahan, motivasi dan semangat kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan ibu dosen serta staf Jurusan Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama ini sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

6. Ibu Hj Sugiarti pemilik *home industry* kripik pisang Soponyono terima kasih atas kesempatan yang telah diberikan kepada penulis untuk menggali informasi dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Keluarga angkatku di KKN 12 Desa Mekar jaya Nenek, Bapak Usin, Bapak Zuman dan Ibu Yati terimakasih atas do'a, dukungan, nasehat dan pengalaman luar biasa ini.
8. Keluarga besarku, terima kasih atas do'a dan motivasi demi tercapainya citacita.
9. Sahabat-sahabatku tersayang Eka Patmi Seta, Wely Santana, Netty Armita, Rama Dwi Aji S. Pd, Kiwil, dan Fitriani S. Pd, terimakasih atas pertemanan yang luar biasa ini sehingga semasa kuliah hari-hariku jadi lebih berwarna dan bermakna.
10. Para Reseller Dinda Olshop karang pucung terimakasih atas dukungan dan do'a.
11. Keluarga kelas H Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung serta teman-teman angkatan 16.
12. Keluarga KKN 12 Desa Mekar Jaya dan teman-teman PPL MIN 6 Bandar Lampung.

Semoga Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, dan berkenan membalas semua kebaikan yang kalian berikan kepada penulis aamiin. Penulis berharap skripsi ini dapat member manfaat bagi kita semua.

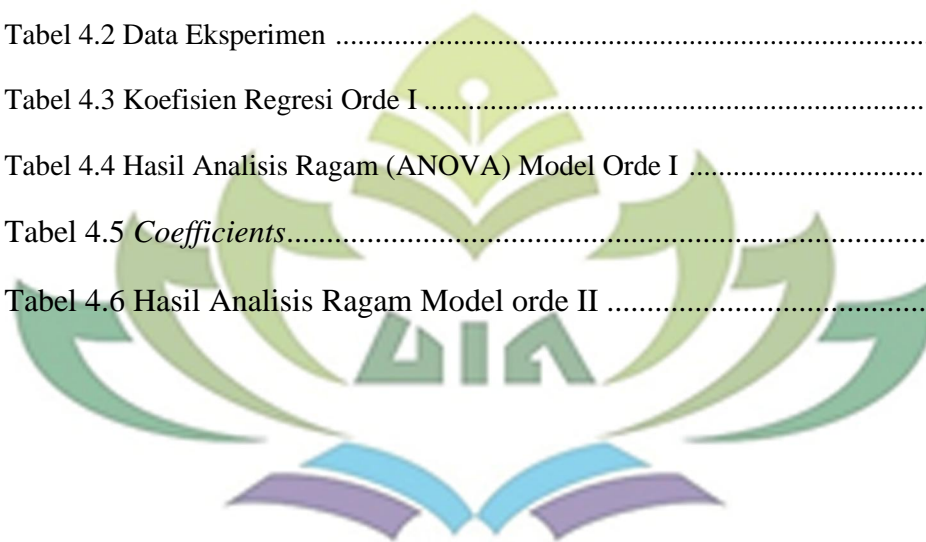
DAFTAR ISI

Halaman	i
HALAMAN JUDUL	ii
ABSTRAK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang	2
C. Identifikasi Masalah	10
D. Batasan Masalah	11
E. Rumusan Masalah	11
F. Tujuan Penelitian	11
G. Manfaat Penelitian	12
H. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	13
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pengertian Optimalisasi	16
B. Pengertian Keuntungan	17
C. Produksi	18
1. Konsep Produksi	18
2. Faktor Produksi	19
3. Biaya Produksi	20
D. Perkembangan Kripik Pisang	21
E. Regresi.....	24
1. Regresi Linier Sederhana	25
2. Regresi Linier Berganda	27
3. Determinasi Regresi Linier	30

F. Response Surface Methodology.....	
1. Analisis Regresi	32
2. Metode Dakian tercuram.....	34
3. Permukaan Respon.....	31
G. Metode Dakian tercuram.....	49
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	53
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	53
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	55
D. Instrumen Penelitian.....	
E. Definisi variabel	57
F. Metode penelitian	58
BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan	
A. Deskripsi Data	61
B. Analisis Data dengan Metode Permukaan Respon	63
1. Merancang Percobaan Orde I.....	65
2. Merancang percobaan orde II.....	68
3. Analisis Karakteristik Permukaan Respon	73
4. Analisis Variabel Proses Terhadap Laba usaha	78
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan	80
B. Rekomendasi.....	80
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis data	54
Tabel 4.1 Variabel Penelitian	63
Tabel 4.2 Data Eksperimen	64
Tabel 4.3 Koefisien Regresi Orde I	65
Tabel 4.4 Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Model Orde I	66
Tabel 4.5 <i>Coefficients</i>	68
Tabel 4.6 Hasil Analisis Ragam Model orde II	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Permukaan Respon.....	33
Gambar 2.2 Ilustrasi Plot Kontur <i>Response Surface</i>	34
Gambar 4.1 Kemasan Plastik	62
Gambar 4.2 Kemasan Kertas Kopi.....	62
Gambar hubungan Residual dengan <i>Fitted Value</i> Untuk Keuntungan	72
Gambar 4.4 Uji Kenormalan Residual Model <i>Response Surface</i>	73
Gambar 4.5 Contour Plot of Keuntungan vs (x_2, x_1) , (x_3, x_1) , (x_4, x_1) , (x_3, x_2) , (x_4, x_2) dan (x_4, x_3)	74
Gambar 4.6 Surface Plot of Keuntungan vs (tenaga kerja, modal)	75
Gambar 4.7 Surface Plot of Keuntungan vs (biaya oprasional dan modal)	76
Gambar 4.8 Surface Plot of Keuntungan vs (volume, modal)	76
Gambar 4.9 Surface Plot of Keuntungan vs (volume, modal)	77
Gambar 4.10 Surface Plot of Keuntungan vs (volume, tenaga kerja).....	77
Gambar 4.11 Surface Plot of Keuntungan vs (volume, tenaga kerja	78
Gambar 4.12 <i>Optimization Plots</i>	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Regresi Linier Berganda Dengan Minitab	81
Lampiran 2 Uji <i>Response Surface Methodology</i> dengan Minitab 17	83
Lampiran 3 Uji <i>Response Surface Methodology</i> dengan Minitab 17	85
Lampiran 4 <i>Contour Plots</i>	87
Lampiran 5 <i>Surface Plot</i>	91
Lampiran 6 Dokumentasi penelitian	95
Lampiran 7 List Pertanyaan Wawancara	100
Lampiran 8 Lembar Bimbingan Skripsi.....	101

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Sebelum penulis mengadakan pembahasan lebih lanjut tentang penulisan skripsi dan untuk menghindari kerancuan dalam memahami skripsi ini dikalangan pembaca. Maka, penulis perlu menjelaskan istilah-istilah yang terdapat pada judul ini : **OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PRODUKSI PADA HOME INDUSTRY KRIPIK PISANG SOPONYONO DENGAN METODE RSM (*RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*)**.

Istilah - istilah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia menjelaskan optimalisasi adalah suatu proses, cara dan suatu tindakan untuk mengoptimalkan (menjadi lebih baik, paling bagus paling tinggi dan sebagainya), sedangkan keuntungan atau laba adalah suatu ukuran kepengurusan manajemen atas sumberdaya suatu kesatuan dari ukuran efesiensi manajemen dalam menjalankan usaha suatu perusahaan.¹ Jadi dapat diartikan laba adalah selisih pengukuran pendapatan dengan biaya yang dikeluarkan, jadi optimalisasi keuntungan

¹ 1 Hapsari Ayu Epri, Analisis Rasio Keuangan Untuk Memprediksi Pertumbuhan Laba, (Semarang: Universitas Diponegoro, 2007)

adalah suatu cara atau tindakan yang dilakukan dalam mengoptimalkan keuntungan dalam suatu usaha baik barang dan jasa.

2. Produksi adalah suatu proses dimana barang dan jasa yang disebut input atau barang mentah diubah menjadi barang-barang dan jasa-jasa yang disebut output atau barang jadi.²
3. *Home industry* kripik pisang Soponyono adalah sebuah industri rumahan yang terletak di Desa Karang pucung Kecamatan Way Sulan Kabupaten Lampung selatan yang dalam kegiatannya memproduksi buah pisang menjadi olahan kripik pisang yang memiliki aneka rasa.
4. Metode RSM (*Response Surface Methodology*) adalah kumpulan teknik matematis dan statistik yang digunakan untuk pemodelan dan analisis masalah dalam suatu respon yang dipengaruhi oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah untuk mengoptimasi respon tersebut.³

B. Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia telah berkembang sangat pesat. Hampir setiap tahunnya perkembangan industri saat ini dapat naik dengan angka yang sangat signifikan. Namun dibalik dari berkembangnya industri yang semakin pesat ada persaingan yang semakin ketat tidak hanya di bidang industri besar saja namun di bidang industri kecil pun memiliki tingkat persaingan yang sama salah satu kendala yang dihadapi oleh industri saat ini adalah pengalokasian sumber bahan untuk produksi dan pengoptimalan hasil produksi yang belum

² Boediono, "*Teori Ekonomi Makro*", Yogyakarta: BPF, 2006. h. 63

³ H.A. Oramahi, *Optimasi dengan RSM dan Rancangan Percobaan (Aplikasi Dengan SPSS dan SAS)* (Yogyakarta : Gava Media 2016) h. 1

dapat mencapai hasil yang maksimal sebab semakin baik ilmu *management* yang dimiliki industri dalam mengatur semua bahan produksi dengan tepat dan teratur maka keuntungan akan sesuai dengan pencapaian hasil yang diperhitungkan dengan matang. Oleh sebab itu maka perlunya pengetahuan yang dapat menunjang mengenai pencapaian hasil industri salah satunya ilmu yang mengatur tentang pencapaian keuntungan hasil optimum melalui respon dari beberapa faktor seperti modal bahan baku, dan lainnya, adalah metode *Response Surface Methodology*.

Semakin luas pengetahuan yang dimiliki seseorang ataupun perusahaan maka akan semakin tinggi pula taraf pemikirannya.⁴ Akan tetapi, pada kenyataan yang ada dilapangan masih banyak perusahaan baik besar maupun kecil yang belum menerapkan ilmu industri yang berkaitan matematika dan statistik ini. Sebab kurangnya pengetahuan bagi perusahaan mengenai ilmu matematika ini banyak sekali perusahaan yang didalam produksinya belum mencapai optimal.

Response Surface Methodology adalah sebuah kumpulan dari tehnik-tehnik statistika yang memiliki fungsi menganalisis sebuah permasalahan optimalisasi tentang berapa variabel bebas yang mempengaruhi variabel tak bebas dari suatu respon, serta memiliki tujuan untuk mengoptimumkan suatu respon yang menggunakan data kuantitatif. *Response Surface Methodology* juga merupakan sebuah tehnik yang canggih yang berkaitan dengan permasalahan pengoptimalan keuntungan di tengah-tengah aktifitas bersaing dan juga

⁴Pandri Ferdias dan Eka Anis Savitri, "Analisis Materi Volume Benda Putar pada Aplikasi Cara Kerja Piston di Mesin Kendaraan Roda Dua," Al-Jabar Jurnal Pendidikan Matematika 6, no.2 (2015).h.177

berkaitan dengan permasalahan lain yang didalamnya memiliki sebuah perumusan matematika yang hampir sama didalam mengolah sesuatu.

Metode ini juga merupakan sebuah alat yang sangat sederhana dengan manfaatnya yang besar bagi banyak organisasi bisnis dan industri. Masalah mengenai penentuan keuntungan terhadap bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan modal juga dapat dikaitkan dengan *Response Surface Methodology*. Semua sumber daya tersebut pada dasarnya jumlahnya terbatas sehingga penentuannya harus dengan cara terbaik metode ini juga dalam proses pengerjaannya tidak terlalu membutuhkan faktor data yang harus super lengkap sehingga dalam pengerjaannya dapat lebih cepat serta efisien. *Response Surface Methodology* yang kita tahu dan kita pelajari teorinya di beberapa penelitian ternyata metode ini dapat diterapkan dalam kehidupan nyata yakni industri dan bisnis sehingga kita dapat mengetahui pendidikan merupakan proses pengembangan potensi diri dan keterampilan peserta didik secara aktif, ini dibuktikan ketika kita sudah terjun langsung di masyarakat ikut serta dalam situasi serta kondisi dibidang industri dan bisnis.⁵Seiring perkembangan dunia pendidikan, semakin berkembang pula penelitian-penelitian yang ditunjukkan untuk menjadi jawaban atau pemikiran dari sebuah permasalahan-permasalahan. Secara umum tujuan suatu penelitian adalah untuk mencari dan memperoleh keterangan tentang bagaimana respon yang diberikan oleh suatu objek pada berbagai keadaan tertentu.

²Miftahul Ulva dan Indah Resti Ayu Suri, "Pengaruh Belajar Model Auditory Intellectually Repetition Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik," Jurnal Pendidikan Matematika, V. 7 No. 1 (2019). h. 16

Persaingan bisnis di era saat ini semakin ketat serta perkembangan dan pertumbuhan perusahaan-perusahaan besar maupun kecil menyebabkan kondisi pada tekanan pemilik perusahaan serta industri besar maupun kecil berpikir sangat keras untuk berlomba-lomba menghasilkan produk dengan kualitas baik dan diminati pelanggan yang sesuai dengan kebutuhan yang dibutuhkan masyarakat umum, untuk menjadi yang terbaik memiliki hasil yang berkualitas dibidangnya.⁶ Hal ini juga membuat perusahaan tidak hanya berdiam diri saja perusahaan di tuntut untuk dapat pikiran ide-ide baru dalam pengembangan dari sumber daya yang ada dalam hal menciptakan inovasi dan peningkatan kinerja agar tercapainya efektivitas dan efisiensi.

Persaingan dalam bisnis juga membuat pemilik perusahaan untuk memilih lokasi yang strategis yang dekat dengan bahan baku utama serta sesuai dengan kebutuhan pasaran, sehingga manajer produksi harus berusaha dan berpikir mengenai tentang penentuan jumlah produksi yang ada dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia dalam proses produksi untuk dapat memaksimalkan keuntungan perusahaan.⁷

Lampung merupakan Provinsi yang terletak di Pulau Sumatra, adapun persaingan bisnis di Provinsi Lampung tidak hanya dibidang industri dan jasa di dalam bidang kuliner provinsi Lampung ikut serta di dalam persaingan contohnya sentral produksi kripik pisang. Bisnis ini sudah banyak sekali diminati oleh para pengusaha-pengusaha yang ada di Provinsi Lampung karna

⁶Rizal Rachman, "Optimalisasi Industri Produksi Garment Dengan Metode Simpleks," Jurnal Informatika 4, no. 1 (2017).h. 12

⁷Ari Irawan, "Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi Pada Cv. Indahserasi Menggunakan Metode Simpleks," Jurnal Ilmiah Infotek 1, no. 3 (2016). h. 7

selain pengolahannya yang mudah dan untung yang menggiurkan bahan baku di juga cukup dekat sehingga menunjang bisnis kuliner satu ini, bahkan kripik pisang kini menjadi salah satu ciri khas oleh-oleh dari Provinsi Lampung karena harganya yang murah dan sesuai di kantong masyarakat, kripik pisang banyak diburu oleh pembeli baik masyarakat lokal maupun luar daerah. Sehingga membuat para pengusaha produsen kripik pisang ini memutar otak untuk menjaga kualitas serta menambah inovasi dalam memproduksi kripik pisang.

Kegiatan produksi perusahaan memiliki peranan yang sangat penting. Karena adanya proses produksi yang mendukung jalannya perusahaan dan menentukan besarnya pendapatan perusahaan. Untuk dapat memenuhi kebutuhan pasar kualitas produksi barang benar-benar harus diperhatikan, kebutuhan konsumen, keterbatasan sumber daya bahan baku serta modal produksi yang dikeluarkan perusahaan. Maka dari itu diperlukan adanya *management* dalam mencapai tujuan produksi. Dengan adanya produksi dan *menegement* yang bagus perusahaan lebih mudah dalam meningkatkan hasil dan pesncapaian yang optimal di dalam perusahaan. Usaha adalah suatu cara untuk mencapai sebuah tujuan untuk mendapatkan keuntungan yang optimal. Salah satu industri yang menghadapi sebuah masalah tentang mengoptimalkan suatu produksi untuk mencapai hasil yang maksimal demikian adalah *Home Industry* Kripik Pisang Sopyonyono di Karang Pucung Kecamatan Way Sulan Kabupaten Lampung Selatan.

Permasalahan yang terjadi ini berkaitan tentang bagaimana cara memaksimalkan keuntungan *Home Industry* Kripik Pisang Sopyonyono dalam

sebuah proses pencarian solusi didalam proses produksi untuk dapat mencapai produksi yang optimal. Mengingat bahwa faktor-faktor produksi, tingkat keuntungan dan produksi yang dihasilkan tergantung dari respon proses produksi maka sangat diperlukan pemecahan optimalisasi.⁸ Dalam hal ini maka diperlukan analisis seperti *Response Surface Methodology*.

Berdagang dan berwirausaha merupakan sunah yang diajarkan Nabi Muhammad SAW. Sebab berdagang itu mencari laba atau keuntungan dan merupakan pekerjaan Nabi Muhammad SAW pada zaman dahulu, Allah SWT sangat membenci orang yang memakai uang riba sehingga Allah mempermudah manusia dan memberi cara dengan mengenalkan manusia lewat Nabi Muhammad SAW dengan mengajarkan manusia berwirausaha atau berdagang untuk dapat menghasilkan hasil uang yang dimanfaatkan agar mendapat laba, maka dari itu Allah SWT menjelaskan antara perbedaan keuntungan (laba) dan riba dengan ketetapan syar'i. Allah SWT berfirman di dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah ayat 275.

الَّذِينَ يَأْكُلُونَ الرِّبَا لَا يَقُومُونَ إِلَّا كَمَا يَقُومُ الَّذِي يَتَخَبَّطُهُ الشَّيْطَانُ مِنَ الْمَسِّ ۗ ذَٰلِكَ بِأَنَّهُمْ قَالُوا إِنَّمَا الْبَيْعُ مِثْلُ الرِّبَا ۗ وَأَحَلَّ اللَّهُ الْبَيْعَ وَحَرَّمَ الرِّبَا ۗ فَمَنْ جَاءَهُ مَوْعِظَةٌ مِنْ رَبِّهِ فَانْتَهَىٰ فَلَهُ مَا سَدَقَ وَأَمْرُهُ إِلَى اللَّهِ ۗ وَمَنْ عَادَ فَأُولَٰئِكَ أَصْحَابُ النَّارِ هُمْ فِيهَا خَالِدُونَ

Artinya: *“Orang-orang yang Makan (mengambil) riba tidak dapat berdirimelainkan seperti berdirinya orang yang kemasukan syaitan lantaran*

⁸Eddy Herjanto, “*Sains Manajemen: Analisis Kuantitatif Untuk Mengambil Keputusan*,” Jakarta: Grasindo, 2009. h. 9

(tekanan)penyakit gila. Keadaan mereka yang demikian itu, adalah disebabkan mereka berkata (berpendapat), Sesungguhnya jual beli itu sama dengan riba, Padahal Allah telah menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba. orang-orang yang telah sampai kepadanya larangan dari Tuhannya, lalu terus berhenti (dari mengambil riba),Maka baginya apa yang telah diambilnya dahulu (sebelum datang larangan);dan urusannya (terserah) kepada Allah. orang yang kembali (mengambil riba), Maka orang itu adalah penghuni neraka; mereka kekal di dalamnya”. (QS. AlBaqarah:275)

Firman Allah SWT jelas membuat kita membuka mata bahwasannya Allah pun meridhoi seseorang bekerja dengan cara berdagang baik barang mentah maupun barang matang karna Allah membenci orang yang melakukan riba maka Allah SWT memberi kemudahan kepada hambanya dengan cara berdagang, sebab berdagang beda sekali dengan riba dan dapat menjauhkan kita dari riba jika dalam berdagang keuntungan dinamakan laba atau hasil dari usaha penjualan, jika riba adalah hasil bunga dari suatu investasi seperti bank dan lainnya. Rasulullah SAW pun mengajarkan umatnya untuk berdagang sebab berdagang atau usaha tidak hanya sekedar berdagang akan tetapi ada tata cara serta ilmu yang harus dipelajari, karena didalam suatu usaha apalagi perdagangan banyak masalah-masalah yang harus dapat dipecahkan agar penjualan yg dilakukan tetap lancar dan bertahan lama sebab itu seseorang meskipun hanya berdagang kecil, usaha sedang apalagi sampai besar harus memiliki ilmu perdagangan dan tata usaha.

Memecahkan masalah pengoptimalan dapat dilakukan dengan metode permukaan respon dengan cara mencari pendekatan yang cocok untuk meramalkan respon yang akan datang dan menentukan nilai-nilai variabel yang bebas yang mengoptimalkan respon. Sama halnya seperti pada proses pembuatan keripik pisang di *home industri* kripik pisang soponyono yakni memiliki kendala dalam dalam mengoptimalkan suatu hasil produksi untuk mencapai keuntungan.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan ibu Hj. Sugiarti selaku pemilik *Home Industri* Kripik Pisang Soponyono yang dilakukan pada hari selasa, 23 juni 2020 pada pukul 09.00 WIB di Karang Pucung Kecamatan Way Sulan Kabupaten Lampung Selatan. *Home Industry* ini berdiri dan dimulai sejak tahun 1986, di dalam produksinya menggunakan jenis pisang yang baik sebagai utama bahan baku pembuatan kripik pisang.

Pisang yang digunakan yakni pisang kepok yang dibeli dari perumahan warga setempat dan pengepul lainnya, didalam produksinya pun memiliki varian rasa yang berbeda-bedaseperti kripik pisang kepok manis, kripik pisang kepok asin, kripik pisang kepok rasa coklat, kripik pisang kepok rasa keju kripik pisang kepok rasa stroberi, dan kripik pisang kepok susu. Untuk kemasan di *home industry* keripik pisang soponyono ini menggunakan dua jenis kemasan yakni kemasan menggunakan plastik dan kemasan yang menggunakan kertas kopi yang memiliki berat sama rata yakni 2 ons dan memiliki harga yang sama Rp12.500, dalam satu bulan sebelum terjadinya pandemi ini dalam produksi dapat menghasilkan 10.000 kemasan atau sekitar 2 ton kripik pisang sesuai

permintaan distributor dan konsumen, dalam pemasarannya pun *home industry* ini tidak hanya berfokus di wilayah Provinsi Lampung saja namun sudah merambah sampai keluar Pulau Sumatra seperti Jakarta dan Bandung. menurut hasil dari wawancara yang telah dilakukan dalam produksi satu bulan *home industry* kripik pisang Soponyono ini bisa mendapatkan opset sekitar 100-125 juta. Namun dalam kegiatan produksi kripik pisang tersebut belum dilakukan secara maksimal, Sehingga ini dapat mempengaruhi keuntungan yang tidak stabil atau belum maksimal, ini terjadi karena di dalam pengolahan produksi kripik pisang baik pada kualitas pisang dan bahan baku lainnya dilakukan hanya menggunakan perkiraannya saja. Kurangnya ilmu pengetahuantentang menganalisis dan mengatur bahan baku dengan tepat membuat perusahaan tidak bisa memperkirakantentangprediksi yang dilakukan pun kurang tepat dalam proses produksi sehingga memperkirakan pengeluaran, kebutuhan oprasional dan keuntunganyatidak mencapai hasil yang optimal, maka dari itu peneliti akan membahas tentang Optimalisasi Keuntungan Produksi Kripik Pisang Soponyono dengan *Response Surface Methodology*.

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan oleh peneliti, maka akan diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut.

1. Masih kurangnya ilmu pengetahuan tentang penerapan ilmu matematika di kehidupan sehari-hari.
2. Perencanaan produksi kripik pisang pada *Home Industri* Kripik Pisang Soponyono masih menggunakan perkiraan.

3. Kurangnya ilmu pengetahuan pada *Home Industri* Kripik Pisang Sopyonyo dalam penerapan perhitungan laba menggunakan *Response Surface Methodology* sehingga tidak dapat memaksimalkan keuntungan dengan tepat.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi yang telah disebutkan, agar pembahasan di dalam penelitian tidak meluas maka peneliti akan membatasi masalah. Batasan masalah yang akan di ambil yaitu untuk materi terbatas hanya pada optimalisasi, produksi, perkembangan produksi kripik pisang, keuntungan, percobaan, analisis regresi, dan metode kuadrat terkecil. Untuk responnya terdapat pada materi metode dakian tercuram. Untuk variabelnya dalam variabel dependen atau variabel respon yang digunakan dalam produksi adalah keuntungan yang disimbolkan dalam bentuk y dan untuk variabel independen atau variabel bebas yang di gunakan dalam produksi adalah bahan baku, tenaga kerja dan biaya oprasional yang disimbolkan dalam bentuk (x_1, x_2, x_3) .

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah penelitian ini adalah Bagaimana hasil optimalisasi keuntungan dari penjualan produksi kripik pisang setelah dilakukan penerapan metode respon permukaan.

F. Tujuan Penelitian

Tujuan dari peneliti ini adalah untuk mengetahui nilai optimalisasi dalam memaksimalkan keuntungan produksi pada *Home Industry* Kripik Pisang Sopyonyo.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan
 - a. Menghindari terjadinya proses produksi yang mengakibatkan kerugian.
 - b. Mempermudah perusahaan dalam menghitung keuntungan pada masa yang akan datang.
2. Bagi Pembaca
 - a. Menambah pengetahuan bagi pembaca dengan penerapan metode simpleks untuk usaha, industri dan bisnis serta menambah wawasan tentang pemcahan masalah dalam program komputer
 - b. Memberikan informasi serta sebagai refensi bagi pengembang ilmu atau penelitian berikutnya
3. Bagi penulis
 - a. Menambah ilmu pengetahuan bagi pribadi penulis sendiri mengenai Optimlasisasi yang menggunakan metode simpleks serta penerapannya dalam kehidupan nyata.
 - b. Menambah ilmu penulis dalam mengaplikasikannya kedalam pemograman komputer.
4. Bagi Akademik

- a. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah referensi sebagai bahan penelitian lanjutan yang lebih mendalam pada masa yang akan datang.
- b. Penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat tidak hanya bagi akademik namun masyarakat.

H. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian ini pernah dilakukan oleh beberapa orang seperti Erinsyahh Maulia Rangkuti, A. Rahim Matondang, dan Nazaruddin dengan judul penelitiannya Aplikasi *Response Surface Methodology* (RSM) Untuk Mempersingkat Waktu Pengeringan *Sheet* di Pabrik Pengolahan *Sheet* PTPN II Kebun Sarang Giting. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah waktu pengeringan sedang variabel independen dalam penelitian ini adalah persentase DRC pengenceran, waktu tunggu, dan jumlah bahan kimia. Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah rancangan perbaikan yang di terapkan mempersingkat waktu pengeringan serta melalui perancangan waktu pengeringan kapasitas meningkat.⁹

Susan E. Ratnawati, N. Ekantri, R. W. Pradipta dan B.L. Paramita dengan judul penelitiannya Aplikasi *Response Surface Methodology* (RSM) pada Optimasi Ekstraksi Kalsium Tulang Lele, variabel dependen kondisi optimum variabel independennya adalah konsentrasi pelarut dan waktu ekstraksi, menggunakan desain faktorial dengan 13 perlakuan. Alat analisis ini

⁹Erinsyahh Maulia Rangkuti, A. Rahim Matondang, dan Nazaruddin, "Aplikasi *Response Surface Methodology* (RSM) Untuk Mempersingkat Waktu Pengeringan *Sheet* di Pabrik Pengolahan *Sheet* PTPN II Kebun Sarang Giting", Jurnal Sistem Teknik Industri, Vol. 18 NO. 2 (2016) h. 5

menggunakan Minitab 14 *statistical software*. Adapun hasil dari penelitian yang dilakukan adalah dalam percobaan yang telah dilakukan didapatkan model linier yang digunakan untuk memprediksi respon.¹⁰

Penelitian yang akan dilakukan kali ini menggunakan metode *Response Surface Methodology* dengan menggunakan variabel *dependen* (respon) yaitu keuntungan dan variabel *independen* (bebas) yaitu modal usaha, volume penjualan, tenaga kerja dan biaya operasional, didalam penelitian ini pun menggunakan analisis regresi. Penelitian yang dilakukan saat ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, salah satunya terletak pada perbedaan objek yang diteliti, menggunakan sebuah alat bantu berupa *Software Minitab 17*, dan jika sebelumnya mayoritas digunakan dalam teknik industri didalam sebuah penambahan bahan baku, penelitian kali ini lebih menyorok ke bagaimana hasil perhitungan yang tepat dalam mengoptimalkan suatu produksi untuk memaksimalkan keuntungan. Keunggulan dari metode RSM ini adalah dapat menyelesaikan sebuah permasalahan tentang pengoptimalan suatu keuntungan, didalam penyelesaiannya metode ini tidak memerlukan data yang terlalu banyak, sehingga kondisi optimum respon dapat diperoleh dengan waktu yang tidak terlalu lama dan biaya yang minimum, hasil yang diperoleh pun mudah dipahami karena penyajian datanya berbentuk kurva 3 dimensi. Penelitian yang akan dilakukan adalah Optimalisasi Keuntungan Produksi Pada *Home Industry* Kripik Pisang Soponyono dengan metode RSM (*Response Surface*

¹⁰Susan E. Ratnawati, N. Ekantri, R. W. Pradipta dan B.L. Paramita, "Aplikasi Response Surface Methodology (RSM) pada Optimasi Ekstraksi Kalsium Tulang Lele", Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada Vol. 20 N0. 1 (2018) h. 1

Methodology), yang bertepatan di Desa Karang Pucung Kecamatan Way Sulan Kabupaten Lampung Selatan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengertian Optimalisasi

Optimalisasi adalah suatu keseimbangan yang dapat dicapai karena memilih solusi dan alternatif terbaik dari berbagai macam alternatif yang memenuhi beberapa kriteria tertentu. Dalam persoalan optimalisasi pada dasarnya adalah bagaimana cara untuk membuat nilai suatu fungsi dari beberapa variabel menjadi maksimum/minimum dengan memperhatikan kendala-kendala yang ada diantaranya tenaga kerja, modal, dan material.

Optimalisasi sebagai pendekatan normatif, dapat mengidentifikasi penyelesaian terbaik dari suatu permasalahan yang diarahkan pada titikmaksimumatau minimum suatu fungsi tujuan. Setiap perusahaan akan berusaha mencapai keadaan optimal dengan memaksimalkan keuntungan atau meminimumkan biaya produksi. Pada sektor ekonomi, contoh persoalan

optimalisasi maksimisasi adalah memaksimalkan laba perusahaan dan memaksimalkan hasil penjualan.¹¹

Persoalan didalam optimalisasi dapat meliputi optimalisasi melalui kendala dan optimalisasi tidak melalui kendala. Dalam optimalisasi tanpa kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimal atau minimal tidak terdapat batasan-batasan terhadap berbagai pilihan barang X yang tersedia. Dalam optimalisasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala pada fungsi tujuan diperhatikan karena turut menentukan titik maksimum dan minimum tujuan.¹²

Maka peneliti menarik kesimpulan dari beberapa sumber bahwasannya optimalisasi merupakan usaha dalam meminimumkan dan memaksimalkan suatu variabel yang telah di tentukan beberapa kendala-kendala yang ada didalam proses pengoptimalan yang sudah di buat batas-batas sehingga tujuan akhirnya suatu perusahaan dapat menyeimbangkan dan mencapai keadaan yang optimal.

B. Pengertian Keuntungan

Pada umumnya, ukuran yang sering digunakan untuk menilai berhasil atau tidaknya *management* suatu perusahaan adalah dengan cara melihat hasil akhirnya atau yang biasa disebut keuntungan atau laba. Tujuan utama dari suatu perusahaan adalah memproduksi sebuah barang atau jasa untuk mencari keuntungan serta memaksimalkan keuntungan atau laba. Pengertian laba secara operasional merupakan perbedaan antara suatu pendapatan yang direalisasikan

¹¹Natalia Esther Astuti, Lilik Linawati, dan Tundjung Mahtama, "Penerapan model linier goal programming untuk optimasi perencanaan produksi," 2013.h.464

¹²Eddy Herjanto, *Manajemen Operasi (Edisi 3)*. Jakarta :Grasindo, 2007. h.44

yang timbul dari suatu transaksi selama satu periode dengan biaya yang berkaitan dengan pendapatan tersebut.

Menurut Horngren, laba merupakan kelebihan dari total pendapatan dibandingkan total bebannya. Disebut juga pendapatan bersih atau *Net Earnings* sedangkan, menurut martono dan Harijto menjelaskan bahwa konsep laba merupakan konsep yang menghubungkan antara pendapatan atau penghasilan yang diperoleh suatu perusahaan disatu pihak dan biaya yang harus ditanggung atau dikeluarkan dari pihak lain.

Menurut konsep islam laba menurut bahasa Al-Qur'an, as sunnah dan pendapat ulama-ulama fiqih disimpulkan bahwa laba ialah pertambahan modal pokok perdagangan atau dapat juga dikatakan sebagai penambahan nilai yang timbul karena barter atau ekspedisi dagang.¹³

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwasannya laba adalah hasil dari suatu produksi atau penjualan yang sudah diperhitungkan baik dari dimulai bahan-bahan serta pengeluaran oprasional dan tagihan-tagihan yang tak terduga sehingga hasil yang telah didapatkan sudah bersih dan dipotong denhgan modal dan oprasional lainnya sehingga memiliki selisih dari modal awalnya dan hasil selisih bersih tersebut merupakan sebuah laba/keuntungan yang diterima perusahaan.

C. Produksi

1. Konsep Produksi

¹³Andre Stefano Wowot dan Maryam Mangantar, "Laba Bersih dan Tingkat Risiko Harga Saham Pengaruhnya Terhadap Deviden dan Perusahaan Otimotif Yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia", *Jurnal EMBA*, Vol. 2.No.4 Desember 2014, h.14.

Produksi adalah sebuah perubahan dari sumber-sumber daya menjadi hasil yang diinginkan oleh konsumen yang diolah menjadi berupa barang atau jasa. Jadi produksi merupakan sebuah kegiatan usaha dalam mengelola suatu sumber daya yang masih mentah menjadi sebuah barang atau jasa yang dapat dinikmati atau diperoleh oleh konsumen. Proses produksi dapat terjadi secara terus menerus (*continuous process*) atau juga terputus (*intermittent process*). Proses produksi yang secara terus menerus terjadi jika perusahaan membutuhkan waktu lama dalam mempersiapkan peralatan atau mesin. Sebenarnya mesin hanya sedikit bervariasi dan memiliki jenis serta pola yang sudah ditentukan dalam menghasilkan produk secara besar-besaran dari bahan mentah menjadi barang jadi sesuai pola urutan yang pasti. Kegiatan produksi yang terus menerus terjadi dalam jangka lama. Sedangkan proses produksi terputus terjadi karena sering berhentinya proses produksi dalam rangka penyesuaian dengan produk akhir yang diinginkan.

Produk atau barang merupakan sebuah sifat yang kompleks nyata atau real yang dapat dilihat dan diraba atau tidak diraba, termaksud bungkus, warna, harga, prestise perusahaan dan pengecer. Ini juga berarti pelayanan perusahaan dan pengecer yang diterima oleh pembeli untuk memuaskan keinginan atau kebutuhannya. Produk tidak hanya berwujud barang tetapi juga berwujud non fisik, seperti pelayanan dan nilai kebutuhan yang dapat memuaskan konsumennya.¹⁴

2. Faktor Produksi

¹⁴Elvia Fardiana, "Maksimalisasi Keuntungan pada Toko Kue Martabak Donidengan Metode Simpleks," UG Journal 6, no. 9 (2013). h.11-14

Faktor produksi adalah segala sesuatu yang bersangkutan dan sesuatu yang dibutuhkan dalam memproduksi suatu barang dan jasa pada suatu proses pembuatan sebuah produk atau lainnya. Adapun faktor produksi yang diketahui dan dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu :

a. Faktor Produksi Tetap (*fixed Input*)

Faktor produksi tetap adalah faktor dimana jumlah barang yang digunakan dalam menghasilkan suatu barang tidak dapat di ubah begitu cepat meskipun keadaan pasar yang menghendaki perubahan jumlah *output* produksi barang tetap tidak dapat di ubah baik di tambah maupun dikurangi. Namun sesuai kenyataan yang terjadi dilapangan tidak ada sifat satu faktor produksi pun yang sifatnya tetap atau mutlak. Faktor produksi ini tidak dapat dikurangi atau ditambah dalam waktu yang relatif sangat singkat. Input tetap akan selalu ada meskipun *output* samapai dengan nol. Contoh faktor produksi dalam industri ini adalah alat atau mesin yang digunakan dalam proses produksi.

b. Faktor Produksi Variabel (*Input Variable*)

Faktor produksi variabel adalah faktor produksi yang dapat diubah jumlahnya baik di kurangi ataupun ditambah dengan waktu yang relatif singkat sesuai dngan jumlah *output* yang dihasilkan. Contoh faktor produksi variabel dalam industri adalah bahan baku dan ketenagaan kerja.

3. Biaya Produksi

Biaya produksi adalah pengeluaran yang digunakan dalam suatu proses pembuatan suatu barang atau jasa. Dari sebuah proses produksi banyak menghasilkan lebih dari satu produk misalkan seperti industri perminyakan pembuatan perminyakan yang dapat memproses minyak mentah menjadi berbagai macam produk seperti, minyak tanah, kerosene, gasoline, dan lain-lainnya.

Masalah biaya dalam proses pembuatan suatu barang dan jasa sering dihadapi oleh manajer produksi. Seorang menejer produksi harus teliti dan dapat memanfaatkan biaya yang ada dan yang dikeluarkan dapat menghasilkan suatu nilai *output* yang maksimum dengan sejumlah *output* tertentu, atau dengan biaya yang minimum namun dapat menghasilkan *output* tertentu sehingga mendapatkan hasil yang efisien.

Adapun biaya produksi dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu:

1. Biaya privat (*internal*) yaitu biaya yang ditanggung oleh individu atau pengusaha dalam proses memproduksi suatu barang atau jasa.
2. Biaya sosial (*eksternal*) yaitu biaya yang ditanggung oleh masyarakat secara keseluruhan, misalnya biaya polusi sebagai akibat dari kegiatan polusi.¹⁵

D. Perkembangan Produksi Kripik Pisang

Pisang terkenal sebagai buah endemik di Provinsi Lampung pisang juga menjadi salah satu buah yang khas dari Provinsi ini selain rasanya yang enak buah ini juga memiliki harga yang sangat ramah dikantong masyarakat baik

¹⁵Tri Kunawangsih&Anto Pracoyo, *Aspek Dasar Ekonomi Mikro* (Grasindo, 2006).h.170

menengah kebawah sampai menengah keatas sehingga banyak sekali para pengusaha-pengusaha membuat buah pisang ini menjadi sebuah olahan-olahan yang menarik dan bervariasi sebagai buah tangan khas Provinsi Lampung yang dapat menghasilkan nilai rupiah dan menarik para pembeli khususnya wisatawan dari luar kota untuk menjadikan buah tangan contohnya kripik pisang. Kripik pisang merupakan sebuah makanan yang bahan bakunya terbuat dari buah pisang yang di iris-iris tipis kemudian digoreng jika dahulu kripik pisang hanya memiliki rasa original kini kripik pisang memiliki banyak varian yang beraneka rasa, seperti coklat, strawbery, vanilla, grentea dan lainnya.

Kripik pisang sampai sekarang masih menjadi primadona buah tangan di pusat oleh-oleh Lampung karna harganya yang cukup lumayan pas dikantong masyarakat, cemilan ini juga memiliki rasa yang nikmat sehingga pada perkembangannya kripik pisang ini menarik para pengusaha baik pengusaha lama ataupun pengusaha baru untuk muncul dan menjadikan kripik pisang ini menjadi lahan bisnis sebab bukan karna hanya pasarannya yang cukup ramai dan peminatnya yang cukup banyak saja namun di Provinsi Lampung ini memiliki bahan baku yang cukup banyak dan dekat sehingga mempermudah pengusaha kripik pisang dalam memproses pembuatan kripik pisang. Maka tidak heran jika Provinsi Lampung ini kini menjadi pilihan para pengusaha-pengusaha dalam mengembangkan usaha ini sebab memiliki bahan baku yang cukup dekat. Jika dahulu kripik pisang hanya memiliki rasa original saja kini semakin banyak para pengusaha-pengusaha kripik pisang untuk berinovasi memberikan dan menciptakan rasa-rasa terbaru untuk menarik para konsumen.

Sehingga wajarlah banyak produsen-produsen kripik pisang yang berlomba-lomba menuai bisnis produksi kripik pisang, kegiatan produksi berlangsung tidak hanya dikota saja adapun di wilayah pedesaan yang ikut serta dalam persaingan industri di bidang makanan seperti di Kecamatan Way Sulan yang merupakan bagian dari Kabupaten Lampung selatan dengan luas wilayah kecamatan Way sulan 4421.54 km² dengan persentase 100%. kecamatan way sulan ini memiliki 8 desa yang terdiri dari desa Pamulihan, Purwodadsi, Sukamaju, Banjarsari, Karang Pucung, Talang Way sulan, Sumber Agung, Mekarsari dan terdiri dari 34 Dusun serta 107 Rt dengan jumlah penduduk 22.697 jiwa.¹⁶

Desa Karang Pucung merupakan bagian dari Kecamatan Way Sulan yang sudah lama menjadi sentral *home industri* Kripik Pisang di wilayah waysulan karena disana merupakan pusat dari beberapa produsen kripik pisang yang ikut bersaing dalam kemajuan industri saat ini sehingga dalam pengembangannya usaha kripik pisang ini dapat menjadi suatu pertimbangan sebuah peluang usaha yang cukup menghasilkan keuntungan yang menggiurkan, namun dalam setiap proses pembuatan kripik pisang pasti ada suatu kendala yang dapat membuat turun keuntungan dan ada faktor penyebab yang membuat naik kuntungan sehingga bannyak sekali produsen kripik pisang ini mencari celah dimana letak kesalahan sehingga semakin mencari semakin ketat pula persaingan yang terjadi.

E. Regresi

¹⁶Badan Pusatstatistikakabupaten Lampung Selatan, "Kecamatan Way Sulan Dalam Angka 2019"(On-line), Tersedian di :<https://lampungselatankab.bps.go.id>diakses (12 Desember 2019 pukul 21.00)

Regresi pertama kali diperkenalkan sebagai analisa data statistik pada tahun 1877 oleh Sir Francis Galton (1822-19110) yang meneliti hubungan antara tinggi badan orang tu dan anaknya. Setelah itu hasil analisis Galton disempurnkn oleh Karl Pearson dengan mengambil sampel lebih dari 1000 pengamatan. Beliau menemukan bahwa saat melakukan sebuah pengelompokan antaran kelompok anak yang tinggi dan keelompok orang tua yang tinggi ternyata memghasikan bahwa tinggi badan anak lebih pendek dari anaknya. Sedangkan kelompok anak dan ayah yang lebih pendek, ternyata tinggi badan anak lebih tinggi dari anaknya. Peristiwa yang berblikan ini disebut merosot (*to regres*).¹⁷

Semakin berkembang ilmu pengetahuan dan analisa regresi maka semakin banyak teori-teori tentang regresi. Regresi dan korelasi adalah analisis untuk menelaah hubungan antara dua peubah (*variabel*) pengukuran, dikatan memiliki korelasi anata dua peubah jika terdapat sebuah dua peubah pengukuran X dan Y memiliki keeratan hubungan antar dua peubah tersebut.¹⁸ Jika X disimbolkan sebagai variabel bebas (*Independent variable*) dan Y merupakan sebuah variabel tak bebas (*dependent variable*) maka dalam gambaran regresi antara dua variabel tersebut adalah bagaimana cara variabel X mempengaruhi variabel Y. Dengan kata lain ada dua hubungan antara dua atau lebih variabel, yaitu bentuk hubungan yang dapat diketahui dengan cara analisis regresi dan keeratan hubungan yang dapat diketahui dengan menggunakan korelasi regresi. Adapun beberapa regresi linier yang sering kita ketahui yaitu sebagai berikut :

¹⁷ Muhammad Arfan Qudratullah. *Analisis Regresi Terapan Teori Contoh Kasus dan Aplikasi dengan SPSS*. (Yogyakarta : CV. Andi Offset), h. 1-2

¹⁸ Achi renaldi, Novalia dan Muhammad Syazali. *Statistika Inferensial untuk Ilmu Sosial dan Pendidikan*. (Bogor : IPB Press 2020) h. 95

1. Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana adalah persamaan regresi linier yang hanya melibatkan dua variabel yaitu satu variabel bebas dan satu variabel tak bebas, dimana hubungannya dapat digambarkan sebagai suatu garis lurus. Secara umum persamaan model regresi linier sederhana dengan satu variabel dapat ditulis :

$$Y = \alpha + \beta X + \varepsilon \quad (1)$$

Dimana :

Y = Variabel tak bebas

X = Variabel bebas

α = *intercept* / perpotongan antara sumbu tegak

β = kemiringan / *gradient*

ε = Galat/kesalahan dalam model

Untuk memperoleh model regresi sederhana dapat dilakukan uji simultan, pengujian kebaikan model regresi dengan analisis ragam. Komponen keragaman dapat diuraikan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 2.1 Analisis Ragam Regresi Linier Sederhana

Sumber Keragaman	Drajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	F_{tabel}
Regresi	Dbr	JKR	KTR	$\frac{KTR}{KTG}$	$F_{(a,dbr,dbg)}$
Galat	dbg	JKG	KTG		
Total	dbt	JKT	KTT		

Keterangan :

Dbr = drajat bebas regresi = jumlah variabel bebas = 1

Dbg = derajat bebas total = $n - 1$

Dbt = derajat bebas total = $dbt - dbr = n - 2$

JKR = Jumlah Kuadrat Regresi = $b S_{xy}$

$$\left[\sum_{i=1}^n X_i Y_i - \frac{\sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n Y_i}{n} \right] = b$$

JKG = Jumlah Kuadrat Tengah

$$\left[\sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n Y_i)^2}{n} \right]$$

JKT = Jumlah Kuadrat Galat = $JKT - JKG$

KTR = Kuadrat Tengah Regresi = $\frac{JKR}{dbr}$

$$\text{KTG} = \text{Kuadrat Tengah Galat} = \frac{\text{JKG}}{\text{dbg}}$$

Hipotesis :

$H_0: \beta = 0$ (Tidak ada pengaruh yang signifikan dari variabel X terhadap variabel Y)

$H_1: \beta \neq 0$ (Ada pengaruh yang signifikan dari variabel X terhadap variabel Y)

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima, artinya $\beta = 0$ (Tidak ada pengaruh yang signifikan dari variabel X terhadap variabel Y).

2. Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda adalah sebuah persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antar sebuah peubah bebas lebih dari satu (X_1, X_2, \dots, X_p) dan peubah tak bebas nya hanya satu (Y). Secara umum persamaan model regresi linier berganda dapat ditulis :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + \varepsilon \quad (2)$$

Dimana :

Y = Variabel tak bebas

X_k = Variabel bebas $(k = 1, 2, \dots, p)$

β_0 = *Intercept*

β_p = Koefisien regresi pada variabel X_p $(k = 1, 2, \dots, p)$

ε = Variabel pengganggu/residual

Nilai-nilai pada persamaan regresi unruk dua variabel bebas dapat kita tentukan sebagai berikut :

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} - b_1 \frac{\sum_{i=1}^n X_{1i}}{n} - b_2 \frac{\sum_{i=1}^n X_{2i}}{n} \quad (3)$$

$$b_1 = \frac{(\sum_{i=1}^n X_{2i}^2)(\sum_{i=1}^n X_{1i}Y) - (\sum_{i=1}^n X_{1i}X_{2i})(\sum_{i=1}^n X_{2i}Y)}{(\sum_{i=1}^n X_{1i}^2)(\sum_{i=1}^n X_{2i}^2) - (\sum_{i=1}^n X_{1i}X_{2i})} \quad (4)$$

$$b_2 = \frac{(\sum_{i=1}^n X_{1i}^2)(\sum_{i=1}^n X_{2i}Y) - (\sum_{i=1}^n X_{1i}X_{2i})(\sum_{i=1}^n X_{1i}Y)}{(\sum_{i=1}^n X_{1i}^2)(\sum_{i=1}^n X_{2i}^2) - (\sum_{i=1}^n X_{1i}X_{2i})} \quad (5)$$

Untuk memperoleh model regresi linier berganda dapat dilakukan uji simultan, pengujian kebaikan model regresi dengan analisis ragam.

Komponen keragaman dapat diuraikan sepperti tabel dibawah ini :

Tabel 2.1 Analisis Ragam Regresi Linier Berganda

Sumber Keragaman	Drajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	F_{tabel}
Regresi	Dbr	JKR	KTR		
Galat	dbg	JKG	KTG	$\frac{KTR}{KTG}$	$F_{(a,dbr,dbg)}$
Total	dbt	JKT	KTT		

Keterangan :

Dbr = derajat bebas regresi = jumlah variabel bebas = k

Dbt = derajat bebas total = n - 1

Dgt = derajat bebas galat = dbt - dbr = n - 2

JKR = Jumlah Kuadrat Regresi = $b_1 \sum_{i=1}^n X_{1i}Y + b_2 \sum_{i=1}^n X_{2i}Y$

JKG = Jumlah Kuadrat Tengah = $\left[\sum_{i=1}^n Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n Y_i)^2}{n} \right]$

JKT = Jumlah Kuadrat Galat = JKT - JKR

KTR = Kuadrat Tengah Regresi = $\frac{JKR}{dbr}$

KTG = Kuadrat Tengah Galat = $\frac{JKG}{dbg}$

Hipotesis :

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$ (Tidak ada pengaruh yang signifikan dari variabel X_1 dan X_2 terhadap variabel Y)

$H_1: ada i dimana \beta_i \neq 0$ (Ada pengaruh yang signifikan dari variabel X_1 dan X_2 terhadap variabel Y)

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima, artinya $\beta = 0$ (Tidak ada pengaruh yang signifikan dari variabel X_1 dan X_2 terhadap variabel Y).

3. Determinasi (R^2) Regresi Linier

Hasil dari mode keterandalan yang diperoleh dapat dilihat dari kemampuan model menerangkan keragaman variabel Y. Ukuran tersebut sering disebut koefisien determinasi yang dilambangkan R^2 . Dalam membaca analisisnya semakin besar hasil R^2 berarti model semakin mampu untuk menerangkan perilaku peubah Y. Besarnya nilai koefisien dapat dihitung

juga dengan rumus $R^2 = \frac{JKR}{JKT}$. Dari beberapa model regresi linier yang telah dipaparkan semua itu haruslah dilakukan beberapa tahap asumsi sebagai berikut :

a. Model regresi benar di rancang peneliti

Asumsi ini adalah asumsi pertama kali yang harus dipenuhi oleh peneliti, model yang diperoleh benar-benar rancangan peneliti, khusus untuk asumsi ini tidak ada uji statistiknya. Hal ini disebabkan karena dalam pengambilan model yang dirancang tergantung pengambilan kasus yang diteliti.

b. Asumsi kenormalan

Uji asumsi kenormalan dapat dilakukan dengan uji statistik yaitu dengan asumsi *Kolmogorov Smirnov*, *Liliefors* dan uji *Saphiro-Wilks*. Uji statistik yang paling sering digunakan untuk menguji asumsi kenormalan adalah *Kolmogorov Smirnov*.

$$D: \text{maks } |S_{zi} - P_{zi}| \quad (6)$$

Hipotesis :

$$H_0 : X \sim N(\mu, \sigma^2) \text{ (Data menyebar normal)}$$

$$H_1 : \text{Data tidak menyebar normal}$$

$$D < D_{(\alpha, n)}, \text{ maka terima } H_0 \text{ artinya data menyebar normal atau}$$

jika *p-value* (sig.) pada output *Kolmogorov Smirnov* $> \alpha$, dengan $\alpha = 0.05$ maka berdistribusi normal.

c. Asumsi Homokedastisitas

Homokedastisitas adalah kondisi dimana ragam dari setiap nilai galat adalah konstan (sama) untuk semua nilai dari variabel bebas X. Uji statistik yang digunakan adalah uji Bartlett.

$$\chi^2 = \ln 10 \{B \sum dk \log s^2\} \quad (7)$$

Uji hipotesis :

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_p^2$$

H_1 : Setidak-tidaknya ada satu pasang ragam galat yang tidak sama

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka terima H_0 artinya ragam galat bersifat homokedastisitas. Uji ini juga bisa diperiksa secara visual melalui plot jika plot tidak menunjukkan suatu pola tertentu maka asumsi *Homokedastisitas* terpenuhi.

d. Asumsi *Autokorelasi*

Adanya autokorelasi mengindikasikan bahwa variabel respon memiliki dependensi dalam dirinya sendiri. Statistik yang digunakan untuk menguji adalah *Durbin-Watson*.

$$DW = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (8)$$

Hipotesis :

$H_0 : \rho = 0$ (tidak ada *autokorelasi*)

$H_1 : \rho \neq 0$ (ada *autokorelasi*)

Kriteria uji *Durbin-Watson* ini khusus untuk sebuah kasus uji 2 arah :

Jika $4 - dL < DW < dL$, maka tolak H_0 , atau jika $dU < DW < 4 - dU$, maka terima H_0 .

e. Asumsi *Multikolinearitas*

Asumsi hanya tepat dilakukan pada regresi linier berganda. *Multikolinearitas* berarti bahwa terjadi korelasi linier yang erat antar variabel bebas. Uji statistik yang digunakan adalah *Variance Inflation Factor* (VIF).

Nilai VIF > mengindikasikan adanya *multikolinearitas*.

F. Response Surface Methodology

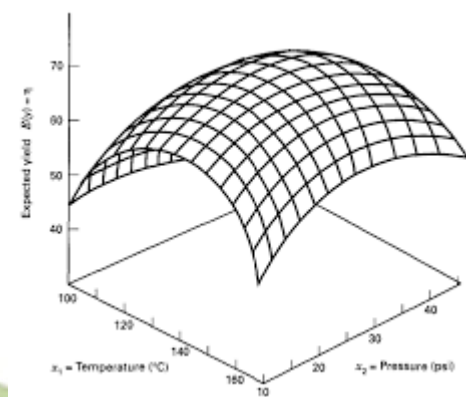
RSM adalah kumpulan teknik matematis dan statistik yang digunakan untuk pemodelan dan analisis masalah dalam suatu respon yang dipengaruhi oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah untuk mengoptimasi respon tersebut. Metode ini memiliki variabel bebas dan variabel respon (terikat) yang variabel bebasnya mempengaruhi variabel respon. Bila ingin mencari level suhu (x_1), waktu (x_2), dan tekanan (x_3) yang menghasilkan hasil (Y) adalah fungsi dari level suhu, waktu, dan tekanan. Persamaan matematika dari pernyataan tersebut adalah:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3) + \varepsilon$$

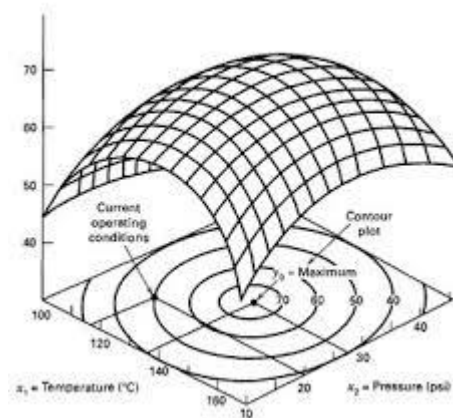
Dimana ε mempresentasikan gangguan error dalam proses. Jika kita memberikan perkiraan bahwa $E(Y) = f(x_1, x_2, x_3) = h$, dimana h adalah sebuah respon permukaan, dan dipresentasikan sebagai : $h = f(x_1, x_2, x_3)$.

Pada umumnya, permukaan respon digambarkan dengan sebuah grafik, seperti gambar 2.1. Untuk membantu visualisasi dalam bentuk plot, sering juga digunakan kontur dari permukaan respon, seperti yang terlihat dari gambar 2. Pada kontur tersebut garis respon yang konstan berada pada permukaan datar

(x_1, x_2) , sedang garis respon yang lain dapat kita lihat di garis lengkung bagian atas.



Gambar 2. 1. Ilustrasi plot permukaan respon



Gambar 2.2 Ilustrasi plot kontur *Response Surface*

Permasalahan umum didalam permukaan respon adalah bentuk hubungan antara variabel respon dengan variabel independen melalui pendekatan yang sesuai. Bentuk hubungan linier merupakan suatu bentuk hubungan yang diujicobakan pertamakali karena merupakan suatu bentuk hubungan yang sederhana. Untuk menyelesaikan masalah metodologi respon permukaan biasanya digunakan model matematika orde satu atau orde dua.¹⁹

Adapun langkah dalam mencari nilai ordo satu dan ordo dua dengan RSM yaitu sebagai berikut :

1. Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan alat analisis statistik yang memanfaatkan hubungan antara dua variabel atau lebih.²⁰ dalam dunia ekonomi, analisis regresi telah banya digunakan untuk memprediksi masalah ekonomi.²¹ Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari suatu penerapan metode respon, maka dari itu digunakan suatu persamaan matematis dari analisis regresi. Persamaan matematis ini digunakan menemukan hubungan antara respon y dan faktor x melalui persamaan orde pertama dan digunakan model regresi linier, atau yang lebih dikenal dengan *first-order model* (model orde I) :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon \quad (9)$$

¹⁹H.A. Oramahi. *Op Cit.* h. 3

²⁰Muhammad Arfan Qudratullah. *Analisis Regresi Terapan Teori Contoh Kasus dan Aplikasi dengan SPSS.* (Yogyakarta : CV. Andi Offset), h. 1

²¹Muhammad Syazali dkk, " Partial correlation analysis using multiple linear regression: Impact on business environment of digital marketing interest in the era of industrial revolution 4.0." *Managemnt Science Letters* 9 (2019) h.1876, Tersedia di: <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.6.005> , Diakses (10 juli 2019 pukul 23.00)

Dimana :

y = Nilai peubah terikat (yang akan di model)

x = Nilai peubah bebas (yang digunakan untuk menaksir nilai y)

ε = Komponen kesalahan acak (error)

β_0 = Penggalan y dari garis regresi, titik tempat garis lurus memotong sumbu y)

β_1 = Koefisien regresi (dalam hal ini, koefisien dalam garis lurus, yaitu besarnya nilai kenaikan (atau penurunan) komponen dari y untuk setiap satuan kenaikan x .

Sedangkan untuk mencari nilai x_{i1} dan x_{i2} , persamaannya adalah :

$$x_{i1} = \frac{\xi_{i1} - [\max(\xi_{i1}) + \min(\xi_{i1})]/2}{[\max(\xi_{i1}) - \min(\xi_{i1})]/2}$$

$$x_{i2} = \frac{\xi_{i2} - [\max(\xi_{i2}) + \min(\xi_{i2})]/2}{[\max(\xi_{i2}) - \min(\xi_{i2})]/2}$$

$$x_{ik} = \frac{\xi_{ik} - [\max(\xi_{ik}) + \min(\xi_{ik})]/2}{[\max(\xi_{ik}) - \min(\xi_{ik})]/2}$$

Untuk perhitungan estimasi β adalah :

$$b = (X'X)^{-1}X'Y \quad (10)$$

Dimana :

b = Estimasi dari β

X' = Nilai dari X dalam bentuk matriks

$(X'X)^{-1}$ = Nilai invers dari $(X'X)$

Jadi, adapun persamaan diatas dapat dibentuk sebagai berikut :

$$e_i = y - \hat{y} \quad (11)$$

Dimana :

e_i = Nilai error

y = Nilai peubah terikat (Nilai yang akan dimodel)

\hat{y} = Model untuk analisis model linier

$$h_i = \sum_{j=1}^k \frac{x_{ij}^2}{(n-1)s_j^2} \quad (12)$$

Dimana :

h_i = Interpretasi dari ukuran dalam nilai pengungkit

k = Jumlah keseluruhan data

j = Nilai awal

i = Nilai ke i

x_{ij}^2 = Nilai kuadrat peubah bebas ke ij

n = Banyak data

s_j^2 = Nilai pengungkit

$$r_i = \frac{e_i}{s_j^2 \sqrt{1-h_i}} \quad (13)$$

Dimana :

r_i = Nilai residual

e_i = Nilai pengungkit

s_j^2 = Nilai pengungkit

h_i = Interpretasi dari ukuran dalam nilai pengungkit

$$t_i = \frac{e_i}{\sqrt{s_j^2(1-h_i)}} \quad (14)$$

Dimana :

t_i = Nilai Uji residual

e_i = Nilai error

s_j^2 = Nilai pengungkit

h_i = Interpretasi dari ukuran dalam nilai pengungkit

$$d_i = \left(\frac{1}{k+1}\right) r_i^2 \left(\frac{h_i}{1+h_i}\right) = \frac{e_i^2 h_i}{(k+1)s_j^2(1+h_i)^2} \quad (15)$$

Dimana :

d_i = Pengungkit nilai s

k = Jumlah keseluruhan data

r_i^2 = Nilai kuadrat residual

h_i = Interpretasi dari ukuran dalam nilai pengungkit

e_i = Nilai error

s_j^2 = Nilai pengungkit

$$s_j^2 = \frac{1}{n+1} \sum_{i=1}^k x_{ij}^2 \quad (16)$$

Dimana ;

s_j^2 = Nilai pengungkit

n = Banyak data

k = Jumlah keseluruhan data

x_{ij}^2 = Nilai kuadrat peubah bebas ke ij

Selanjutnya adalah bentuk polinomial atau biasa disebut *second-order-model* atau polinomial orde kedua. Adapun persamaan umum model matematika polinomial orde kedua yaitu :

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i^2 + \sum_i \sum_j \beta_i x_i x_j + \varepsilon$$

Dimana :

Y = Nilai peubah terikat (yang akan di model)

x = Nilai peubah bebas (yang digunakan untuk menaksir nilai y)

ε = Komponen error

β_0 = Penggalan y dari garis regresi, yaitu titik tempat garis lurus memotong sumbu y

β_1 = Koefisien regresi (dalam hal ini, koefisien arah garis lurus, yaitu besarnya nilai kenaikan (atau penurunan) komponen dari y untuk setiap satuan kenaikan x.

Untuk pendekatan model maka digunakan model orde pertama, sedangkan untuk segi interaksi digunakan model orde kedua .dimana model orde kedua ini adalah ekspansi aeni taylor yang menghasilkan model orde kedua yang modelnya²²:

$$y = \beta_0 + \beta_i x_i + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \beta_{11} x_{j1}^2 + \dots + \beta_{kk} x_k^2 + \beta_{12} x_1 x_2 \\ + \beta_{13} x_1 x_3 + \dots + \beta_{k-1,k} x_{k-1} x_k + \varepsilon$$

²²Raymond H. Myers. *Op. Cit* . h. 235-236

$$y_i = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ij} x_i^2 + \sum_{i < j} \sum_{=2} \beta_{ij} x_i x_j + \varepsilon \quad (17)$$

Dimana :

y = Nilai peubah terikat (yang akan dimodel)

x = Nilai peubah bebas (yang digunakan untuk menaksir nilai y)

ε = Komponen error

β_0 = Penggalan y dari garis regresi, yaitu titik tempat garis lurus memotong sumbu y)

β_1 = Koefisien regresi (dalam hal ini, koefisien arah garis lurus, yaitu besarnya nilai kenaikan (atau penurunan) komponen dari y untuk setiap satuan kenaikan x .

Model orde kedua ini istilahnya sebagai model kuadrat murni $\beta_{11}x_1^2, \beta_{22}x_2^2, \dots, \beta_{kk}x_k^2$ yang tujuannya untuk mendeteksi model kelengkungan. Mengingat bahwa penggunaan model merupakan jalan untuk meningkatkan standar dari desain dua tingkat yang memungkinkan nilai standar kebebasan hanya untuk estimasi, dan dengan demikian pengujian ini adalah koefisien orde dua. Akibatnya, perkiraan efisiensi $\beta_{11}, \beta_{22}, \dots, \beta_{kk}$ membutuhkan sebuah poin desain tambahan. Usaha dalam mengoptimalkan sebuah keuntungan dengan melalui sebuah titik gradien, disebut desain tercuram, peneliti akan menghadapi situasi dimana kurangnya fit yang menyebabkan kelengkungan dari orde kedua ditemukan cukup signifikan. Dalam kasus ini akan disebutkan dua faktor interaksi yaitu $\beta_{12}, \beta_{23}, \dots, \beta_{k-1,k}$ sangat tidak memadai, karena kemungkinan bisa saja

terdapat model orde pertama, akibatnya sebuah model orde kedua muncul ke permukaan respon merupakan sebuah pilihan yang tepat.

Model orde kedua ini secara luas dapat digunakan dalam metodologi respon permukaan karena memiliki beberapa alasan, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Model orde kedua bersifat fleksibel. Hal ini dapat mengambil berbagai bentuk fungsional, sehingga akan sering bekerja dengan baik di dalam sebuah pendekatan ke permukaan respon yang benar.
- 2) Sangat mudah memperkirakan parameter β dalam model orde kedua
- 3) Ada pengalaman praktis yang cukup, dan banyak terbukti bahwa model orde kedua dapat bekerja dengan baik dalam memecahkan masalah permukaan respon nyata.

Dalam beberapa situasi, pendekatan polinomial order yang lebih besar dari dua digunakan. Untuk pendekatan polinomial fungsi respon f didasarkan pada sebuah rangkaian ekspansi seri Taylor. Akhirnya, diketahui bahwa ada hubungan yang erat antara RSM dan analisis regresi linier. Namun sebelum dilakukan regresi linier. Namun, sebelum kita melakukan regresi sebelumnya silakukan transformasi data pada level untuk masing-masing variabel bebas dengan menggunakan persamaan :

$$\xi_{kn} = \frac{(x_{kn} - \bar{x}_k)}{\frac{1}{2}d_k} \quad (18)$$

Dimana :

ξ_{kn} = Hasil transformasi untuk variabel ke-k dan level ke-n

x_{kn} = Nilai dari variabel bebas ke-k pada level ke-n

\bar{x}_k = Rata-rata variabel bebas ke-k

d_k = Selisih nilai terbesar dan terkecil variabel bebas ke-k

2. Metode Kuadrat Terkecil

Metode ini memilih suatu garis yang membuat jumlah kuadrat vertikal dari titik-titik pengamatan ke garis regresi tersebut sekecil mungkin. Seperti halnya dalam regresi linier sederhana, β_0 , β_1 dan β_2 akan ditaksir dengan metode kuadrat terkecil dan persamaan normal dapat dituliskan sebagai berikut :

$$J = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{i1} - \beta_2 x_{i2})^2 \quad (19)$$

Dimana :

J = Nilai maksimum

y = Nilai peubah terikat (yang akan dimodel)

x = Nilai peubah bebas (yang digunakan untuk menaksir nilai y)

ε = Komponen error

β_0 = Penggalan y dari garis regresi, yaitu titik tempat garis lurus memotong sumbu y)

β_1 = Koefisien regresi (dalam hal ini, koefisien arah garis lurus, yaitu besarnya nilai kenaikan (atau penurunan) komponen dari y untuk setiap satuan kenaikan x

Untuk mencari sebuah nilai minimum adapat dilakukan dengan mencari nilai turunan dari J terhadap β_0, β_1 dan β_2 kemudian menyamakan tiap turunan tersebut dengan nol. Dalam perhitungan berikut β_0, β_1 dan β_2

langsung diganti saja penaksirannya b_0, b_1 dan b_2 .²³ Selanjutnya menggunakan metode kuadrat terkecil, penyelesaian dalam persamaan ini akan memberikan nilai-nilai b_0, b_1 dan b_2 , sebagai taksiran untuk β_0, β_1 dan β_2 dengan rumus berikut.²⁴

$$b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X}_1 - b_2\bar{X}_2 \quad (20)$$

Dimana :

b_0, b_1 dan b_2 = taksiran untuk nilai β_0, β_1 dan β_2

\bar{Y} = Nilai rata-rata peubah terikat

\bar{X} = Nilai rata-rata peubah bebas

$$b_1 = \frac{(\sum_{i=1}^n x_{2i}^2)(\sum_{i=1}^n x_{1i}y_i) - (\sum_{i=1}^n x_{1i}x_i)c(\sum_{i=1}^n x_{2i}y_i)}{(\sum_{i=1}^n x_{1i}^2)(\sum_{i=1}^n x_{2i}^2) - (\sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i})} \quad (21)$$

Dimana :

b_1 = Taksiran nilai untuk β_1

y = Nilai peubah terikat (yang akan dimodel)

x = Nilai peubah bebas (yang digunakan untuk menaksir nilai y)

$$b_2 = \frac{(\sum_{i=1}^n x_{1i}^2)(\sum_{i=1}^n x_{2i}y_i) - (\sum_{i=1}^n x_{1i}y_{2i})c(\sum_{i=1}^n x_{1i}y_i)}{(\sum_{i=1}^n x_{1i}^2)(\sum_{i=1}^n x_{2i}^2) - (\sum_{i=1}^n x_{1i}x_{2i})} \quad (22)$$

Dimana :

²³R.K. Sembiring, *Analisis Regresi* (Cet. I; Bandung : ITB,1995). h. 93

²⁴Muhammad Arif Tiro, *Analisis Korelasi dan Regresi* (Cet I; Makassar: Andira Publisher,2010). h. 129-130

b_2 = Taksiran nilai untuk β_2

y = Nilai peubah terikat (yang akan dimodel)

x = Nilai peubah bebas (yang digunakan untuk menaksir nilai y)

Jika disusun dalam bentuk matriks maka akan ditemukan persamaan :

$$X'Xb = X'Y \quad (23)$$

Dimana :

X' = Nilai transpose dari matriks X

X = nilai X dalam bentuk matriks

b = Nilai estimasi dari β

Y = Nilai Y dalam bentuk matriks

Lalu jika :

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} \\ 1 & x_{21} & x_{22} \\ 1 & x_{31} & x_{32} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \end{pmatrix} \quad (24)$$

$$X'X = \begin{pmatrix} n & \sum x_{i1} & \sum x_{i2} \\ \sum x_{i1} & \sum x_{i1}^2 & \sum x_{i1}x_{i2} \\ \sum x_{i2} & \sum x_{i1}x_{i2} & \sum x_{i2}^2 \end{pmatrix} \quad (25)$$

$$X'Y = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ x_{11} & x_{21} & x_{31} & \dots & x_{n1} \\ x_{12} & x_{22} & x_{32} & \dots & x_{n2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sum y_i \\ \sum x_{i1}y_i \\ \sum x_{i2}y_i \end{pmatrix} \quad (26)$$

Dalam mencari metode kuadrat terkecil sebagai sebuah estimasi dari parameter β pada, persamaan yang akan digunakan sebagai berikut :

$$E(b) = \beta \quad (27)$$

Dimana ;

E = Nilai Error

B = Nilai estimasi dari β

β = Nilai koefisien regresi

$$SS_E = Y'Y - b'X'Y \quad (28)$$

Dimana :

SS_E = Nilai total kuadrat Error

Y' = Nilai transpose dari matriks Y

Y = Nilai Y dalam bentuk matriks

b' = Nilai transpose dari estimasi nilai Y

X = Nilai transpose dari matriks X

$$E(SS_E) = \sigma^2(n - p) \quad (29)$$

Dimana :

E = Nilai Error

SS_E = Nilai total kuadrat Error

σ^2 = Nilai kuadrat Error

n = Jumlah data

$$\sigma^2 = \frac{SS_E}{n-p}, p = k + 1 \quad (30)$$

Dimana :

E = Nilai Error

SS_E = Nilai total kuadrat Error

σ^2 = Nilai kuadrat Error

n = Jumlah data

p = Nilai keseluruhan data dijumlah 1

k = Nilai total dari keseluruhan data

$$Y'Y = \sum_{i=1}^{18} y_i^2 \quad (31)$$

Dimana :

Y' = Nilai transpose dari matriks Y

Y = Nilai Y dalam bentuk matriks

y = Nilai peubah terikat

$$SS_T = Y'Y - \frac{\sum_{i=1}^{18} y_i^2}{18} \quad (32)$$

Dimana :

SS_T = Nilai kuadrat keseluruhan total data

Y' = Nilai transpose dari matriks Y

Y = Nilai Y dalam bentuk matriks

y = Nili peubah terikat

$$SS_R = b'X'Y - \frac{\sum_{i=1}^{18} (y_i)^2}{18} \quad (33)$$

Dimana :

SS_R = Nilai kuadrat regresi

Y' = Nilai transpose dari matriks Y

Y = Nilai Y dalam bentuk matriks

y = Nili peubah terikat

$$SS_E = SS_T - SS_R \quad (34)$$

Dimana :

SS_E = Nilai total kuadrat Error

SS_T = Nilai kuadrat keseluruhan total data

SS_R = Nilai kuadrat regresi

$$R^2 = \frac{SS_R}{SS_T} \quad (35)$$

Dimana :

R^2 = Nilai kuadrat koefisien regresi

SS_T = Nilai kuadrat keseluruhan total data

SS_R = Nilai kuadrat regresi

3. Permukaan Respon

Response-surface telah lebih dahulu muncul sebagai sebuah alat analisis optimasi pada skala industri sehingganya banyak sekali asumsi yang berkaitan dengan masalah metode permukaan respon. Berbagai asumsi statistika maupun matematika yang melekat pada metode ini, menjadi sebuah kelebihan sekaligus kekurangan dalam aplikasi praktisnya. Keunggulan *Response-surface* bisa kita lihat dan nilai ketika model matematis memenuhi seluruh asumsi statistik yang melekat sehingga optimasinya menjadi tidak bias. Hasil sebaliknya terjadi ketika salah satu saja asumsi tersebut tidak terpenuhi. *Response-surface* juga mengakomodasi adanya “*steepest ascent/descent*”, dimana *steepest ascent/descent* ini

merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan hasil respon optimalnya²⁵

Permukaan respon ini biasa disebut sebagai alat atau metode dimana metode ini disebut metode permukaan respon. Jadi metode permukaan respon digunakan dalam menyelesaikan persoalan tentang optimalisasi. Metode permukaan respon ini termasuk kedalam sebuah rancangan percobaan yang di dalamnya terdapat suatu anggapan data pengamatan-pengamatannya didapat mempunyai sebaran yang bebas, dan anggapan ini dibenarkan oleh adanya petunjuk acak dari perlakuan pada unit-unit percobaan.

Metode ini digunakan dan dapat diaplikasikan dalam sebuah rancangan percobaan. Metode ini menggunakan analisis variansi dalam mencari peubah bebas atau interaksi dari peubah bebas yang bertaraf kualitatif dan kuantitatif. Namun di dalam peubah acak yang bertaraf kualitatif, hanya terbatas pada taraf yang dicobakan saja dengan satu indikator. Nilai optimal akan didapatkan namun saja hanya pada terbatas pada taraf yang dicobakan saja dengan satu indikator. Misalnya pada proses sealing pada pengemasan suatu produk.

Sedangkan untuk metode ini harus juga melihat taraf yang lain, dari beberapa indikator maka dari itu metode ini lebih cocok jika dalam pengaplikasiannya menggunakan peubah bebas bertaraf kuantitatif, karena

²⁵M. Arbi Hadiyat. "Response surface dan Taguchi: Sebuah alternatif atau kompetisi dalam optimasi secara praktis" Jurnal Teknik Industri, Universitas Surabaya, h. 1 arbi@ubaya.ac.id, arbi@gmail.com (Diakses 24 juni 2020)

kita melihat taraf lain dari beberapa indikator yang dicobakan. Metode permukaan respon digunakan untuk mencari tara-taraf peubah bebas yang dapat mengoptimalkan respon. Metode ini memerlukan data yang tidak terlalu banyak, sehingga kondisi optimum respon dapat diperoleh dengan waktu yang tidak terlalu lama dan biaya yang minimum.²⁶

Metodologi respon permukaan (RSM) adalah sebuah kumpulan teknik statistik dan matematika yang berguna dalam mengembangkan, meningkatkan, dan mengoptimalkan proses. Ia juga memiliki aplikasi penting dalam desain, pengembangan, dan perumusan produk baru, serta peningkatan desain produk yang ada. Ide dasar dari metode ini adalah memanfaatkan desain eksperimen berbantuan statistik untuk mencari suatu nilai optimal dari suatu respon. Jadi metode ini penerapannya sangat berguna terutama didalam bidang industri.

Maka dari itu setelah diketahui banyak kegunaan didalam metode ini khususnya yang paling luas atau lebih condong dari metode RSM berada di dunia industri, terutama dalam situasi dimana beberapa variabel masukan berpotensi mempengaruhi beberapa ukuran kinerja atau karakteristik kualitas dari produk atau proses. Karakteristik ukuran kinerja atau kualitas ini disebut respon. Sebagian besar aplikasi dunia nyata dari RSM akan melibatkan lebih dari satu respon.²⁷

G. Metode Dakian Tercuram

²⁶ Ade Kusuma Dewi "Penerapan Metode Respon Dalam masalah Optimalisasi", h. 2-36. <http://ojs.unud.acid/index.Php/mtk/artic49le/view/6289>.

²⁷Raymond H. Myers. Op. Cit . h. 1

Setelah menentukan titik stasioner, langkah selanjutnya adalah menentukan karakteristik permukaan respon. Metode dakian tercuram merupakan salah satu metode yang akan digunakan untuk menganalisis hasil dari permukaan respon yang digunakan untuk menetapkan daerah percobaan yang maksimum dengan mencari daerah respon maksimum.

Metode ini merupakan sebuah Desain eksperimen yang digunakan dalam mencari suatu wilayah peningkatan respon merupakan metode dakian tercuram. Jenis desain yang digunakan adalah desain faktorial. Satu yang harus diingat bahwa strategi ini melibatkan gerakan beruutan dari satu daerah ke faktor lain. Akibatnya operasi keseluruhan akan melibatkan lebih dari satu percobaan. Dimulai dengan asumsi bahwa model orde pertama adalah perkiraan yang layak dari sistem di wilayah awal x_1, x_2, \dots, x_k .

Menetapkan lintasan dakian tercuram, dengan melihat nilai variabel bebas x_1 dan x_2 . Lalu menentukan intirval pada x_j sebagai ukuran langkah dasar Δx_j . Sebagai dasar pemilihan x_j variabel vaktor dengan nilai mutlak koefisien regresi terbesar ($\hat{\beta}_j$) terbesar. Apabila sepanjang proses langkah-langkah dakian tercuram ini proposional terhadap koefisien regresi b_i . nilai langkah untuk variabel-variabel lain adalah :

$$\Delta X_i = \frac{\hat{\beta}_i}{\hat{\beta}_j} \Delta X_j; i = 1, 2, \dots, k; i \neq j \quad (36)$$

Dimana :

ΔX_i = Variabel factor untuk kom binasi variabel x_i

$\hat{\beta}_i$ = Nilai koefisien ke i

Dari persamaan (26) ΔX_i dikonversikan menjadi ΔX_i variabel faktor untuk mencari kombinasi nilai variabel x_1 pada lintasan. Dengan kombinasi tersebut, dapat dilakukan beberapa rangkaian percobaan untuk dapat mengamati nilai responnya. Pada proses selanjutnya, percobaan dibangkitkan spanjang lintasan dakian tercuram itu sampai tidak diperoleh lagi peningkatan respon yang diamati. Karakteristik permukaan respon dilakukan di daerah optimum setelah mendapatkan titik stasioner. Penentuan karakteristik respo ini juga digunakan untuk mengetahui apakah jenis titik stasioner yang didapatkan berupa titik minimum, maksimum, atau titik pelana, ditentukan dari harga λ_i sebagai berikut :

- (1) Jika nilai λ_i semua positif maka x_0 adalah titik minimum
- (2) Jika nilai λ_i semua negative maka x_0 adalah titik maksimum
- (3) Jika nilai λ_i berbeda tanda maka x_0 adalah titik pelana (*saddle point*).

a. Titik stasioner

Titik stasioner diperoleh dengan cara mendefereensialkan persamaan (9) secara persial terhadap variabel bebas x dan disamadengankan nol. Lalu dijadikan dalam bentuk matriks maka :

$$\begin{bmatrix} \frac{\partial \hat{Y}}{\partial x_1} \\ \frac{\partial \hat{Y}}{\partial x_2} \\ \vdots \\ \frac{\partial \hat{Y}}{\partial x_k} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2b_{11} & \frac{1}{2}b_{12} & \dots & b_{1k} \\ \text{Symm} & 2b_{22} & \dots & b_{2k} \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & 2b_{kk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix} = 0 \quad (37)$$

Dimana :

$\partial \hat{Y}$ = Differensial secara parsial terhadap nilai variabel Y

∂x_1 =Differensial secara parsial terhadap nilai variabel X

$$x = -\frac{1}{2}B^{-1}b \quad (38)$$

b. Anava

Setelah menentukan karakteristik permukaan responnya, maka selanjutnya akan menginterpretasikan hasil data, mengambil kesimpulan melalui uji kecocokan model. Untuk uji kecocokan model haruslah dilakukan sebab untuk mengetahui apakah model sudah sesuai dengan model yang diduga atau belum dengan uji *Lack of fit*.

Pengujian terhadap hipotesis menggunakan tabel analisis varians (ANOVA). Statistik yang digunakan untuk uji hipotesis dalam model adalah :

$$F = \frac{MS_{LOF}}{MS_{PE}}$$

Dimana :

F = Nilai uji

MS_{LOF} = Nilai rata-rata uji *lack of fit*

MS_{PE} =Nilai rata-rata uji interferensi data

Daerah penolakan yaitu tolak H_0 $F > F_{(\alpha; n-k-n_\epsilon; n_\epsilon)}$ dengan derajat signifikan $\alpha = 0,05$ yang berarti tidak sesuai model yang diduga dengan model sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andre Stefano Wowot dan Maryam Mangantar, "Laba Bersih dan Tingkat Risiko Harga Saham Pengaruhnya Terhadap Dividen dan Perusahaan Otomotif Yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia", *Jurnal EMBA*, Vol. 2.No.4 (2014) : 14
- Angraini, D., Wijaya, Y., & Raden "Obligasi Bencana Alam dengan Suku Bunga Stokastik dan Pendekatan Campuran," *Al-jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 7, no. 1 (2016) : 49-62
- Badan Pusat Statistik kabupaten Lampung Selatan, "Kecamatan Way Sulan Dalam Angka 2019" (On-line), Tersedia di : <https://lampungselatankab.bps.go.id>
- Boediono .2006." *Teori Ekonomi Makro*," Yogyakarta : BPF
- Darmani, J. W., & Renaldi, A. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Dampak Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Dengan Fieldtrip. 373–380. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i3.310>
- Epri, Hapsari Ayu. 2007. " *Analisis Rasio Keuangan untuk Memprediksi Pertumbuhan Laba*," Semarang : Universitas Diponegoro
- Fardiana, Elvia. "Maksimalisasi Keuntungan pada Toko Kue Martabak Donidengan Metode Simpleks," *UG Journal* 6, no. 9 (2013) : 11-14
- Fauzy, Akhmad. 2008. " *Statistik Industri*," Jakarta: Erlangga
- Ferdias, P., dan Eka Anis Savitri, "Analisis Materi Volume Benda Putar pada Aplikasi Cara Kerja Piston di Mesin Kendaraan Roda Dua," *Al-Jabar Jurnal*
- Hadi, Y., Wahyudi, S., & Sugiono, S. (2014). Aplikasi Metode Objective Matrix Dan Response Surface Methodology Untuk Peningkatan Produktivitas. *Journal of Engineering and Management Industrial System*, 2(1), 26–33. <https://doi.org/10.21776/ub.jemis.2014.002.01.4>
- Hadiyat, M. Arbi "Response surface dan Taguchi: Sebuah alternatif atau kompetisi dalam optimasi secara praktis " *Jurnal Teknik Industri, Universitas Surabaya*. (Diakses 24 juni 2020)
- Herjanto , Eddy. 2007. *Manajemen Operasi (Edisi 3)*. Jakarta : Grasindo
- Herjanto, Eddy. 2009. " *Sains Manajemen: Analisis Kuantitatif Untuk Mengambil Keputusan*," Jakarta: Grasindo
- Irawan, Ari. "Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi Pada Cv. Indahserasi Menggunakan Metode Simpleks," *Jurnal Ilmiah Infotek* 1, no. 3 (2016). h. 7

- Kunawangsih, Tri & Anto Pracoyo. 2006. "*Aspek Dasar Ekonomi Mikro*," Jakarta: Grasindo
- Kusuma Dewi, Ade dkk. "Penerapan Metode Respon Dalam masalah Optimalisasi." *E-Jurnal Matematika*, vol. 2no. 2 (Mei 2012)
- Margono, Sugiyono . 2005. "*Metodologi penelitian pendidikan*," Jakarta: Rineka Cipta
- Muhammad Tiro. 2010. "*Analisis Korelasi dan Regresi Cet I*," Makassar: Andira
- Oramahi, H.A . (2016). *Optimasi dengan RSM dan Rancangan Percobaan Aplikasi dengan SPSS dan SAS. September 2016.*
- Pakem, G. K., Ginting, K. B., Kleden, M. A., Matematika, J., Sains, F., & Cendana, U. N. (2019). *Penerapan Metode Respon Permukaan Dalam Optimalisasi Laba Usaha Pertanian Tanaman Kangkung Darat. 01*(September 2018).
- Rachman, R. "*Optimalisasi Industri Produksi Garment Dengan Metode Simpleks*," *Jurnal Informatika* 4, no. 1 (2017) : 12
- Rangkuti, E. M., Matondang, A. R., & Matondang, N. (2018). Aplikasi Response Surface Methodology (RSM) Untuk Mempersingkat Waktu Pengeringan Sheet di Pabrik Pengolahan Sheet PTPN III Kebun Sarang Giting. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 18(2), 61–65. <https://doi.org/10.32734/jsti.v18i2.350>
- Ratnawati, S. E., Ekantari, N., Pradipta, R. W., & Paramita, B. L. (2012). Aplikasi Response Surface Methodology (RSM) pada Optimasi Ekstraksi Kalsium Tulang Lele The Application of Response Surface Methodology (RSM) on the Optimization of Catfish Bone Calcium Extraction. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 20(1), 41–48.
- Raymond H. Myers dan Douglas C. Montgomery, *Response Surface Methodology : Proses and product optimization using designed experiment, Second Edition* : 213-214.
- Renaldi, Achi. dkk. 2020. "*Statistika Inferensial untuk Ilmu Soaial dan Pendidikan*" I, Bogor :IPB
- Sembiring, R.K. 1995. "*Analiais Regresi Cet. I*." Bandung : ITB
- Supriadi, Nanang "Pemodelan Matematika Premi Tunggal Bersih Asuransi Unit Link Syariah," Al-Jabar: *Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (2017) :165-175
- Syazali, M., Putra, F. G., Rinaldi, A., Utami, L. F., Widayanti, W., Umam, R., & Jermisittiparsert, K. (2019). Partial correlation analysis using multiple linear regression: Impact on business environment of digital marketing interest in the era of industrial revolution 4.0. *Management Science Letters*, 9(11), 1875–1886. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.6.005>