

**OPTIMALISASI PRODUKSI GULA AREN LAMPUNG DENGAN  
MENGGGUNAKAN *LINEAR PROGRAMING* METODE  
SIMPLEKS BERBANTU APLIKASI LINDO 6.1  
(Studi Kasus Industri Rumahan Gula Aren di Bukit Kemiling Permai  
Kecamatan Kemiling Bandar Lampung)**



**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi  
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Strata 1 (S.Pd)  
Dalam Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan

**Oleh**

**ROLIB**

**NPM. 1411050173**

**Jurusan: Pendidikan Matematika**

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

**OPTIMALISASI PRODUKSI GULA AREN LAMPUNG DENGAN  
MENGGGUNAKAN *LINEAR PROGRAMING* METODE  
SIMPLEKS BERBANTU APLIKASI LINDO 6.1  
(Studi Kasus Industri Rumahan Gula Aren di Bukit Kemiling Permai  
Kecamatan Kemiling Bandar Lampung)**



**NPM. 1411050173**

**Jurusan: Pendidikan Matematika**

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

**Pembimbing II : Iip Sugiharta, M.Si**

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

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan model optimalisasi produksi Gula Aren Lampung dengan menggunakan *Linear Programming* metode simplek dengan berbantu aplikasi Lindo 6.1 dalam produksi gula aren di Industri Rumahan gula aren asli Lampung. Metode simpleks ialah suatu metode guna membereskan permasalahan program linier yang mencakup banyak pertidaksamaan serta banyak variabel. Penelitian ini yaitu studi/ kajian pustaka yang mana merupakan telaah dari literatur dengan melaksanakan studi penelaah terhadap laporan laporan, catatan catatan, literature literature serta referensi-referensi yang terkait dengan permasalahan yang diteliti. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan perhitungan dengan metode simpleks dengan berbantu aplikasi Lindo 6.1, jumlah produksi optimal yaitu 180 kemasan 1 dan 60 kemasan 2, sehingga diperoleh keuntungan produksi optimal sebesar Rp. 3.240.000 dengan ketersediaan bahan baku yang ada.

Kata kunci : *Linear Programming, Metode Simpleks, Optimalisasi, Lindo 6.1*



**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 Skripsi: OPTIMALISASI PRODUKSI GULA AREN LAMPUNG  
DENGAN MENGGUNAKAN LINEAR PROGRAMMING  
METODE SIMPLEKS BERBANTU APLIKASI LINDO 6.1  
(Studi Kasus Industri Rumahan Gula Aren di Bukit Kemiling  
Permai Kecamatan Kemiling Bandar Lampung)**

**Nama : Rolib  
NPM : 1411050173  
Jurusan : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

**Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah Fakultas  
Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung**

**Pembimbing I**

**Dr. Achi Rinaldi, S.Si, M.Si  
NIP. 197205151997032004**

**Pembimbing II**

**Iip Sugiharta, M.Si  
NIP. -**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika**

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



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

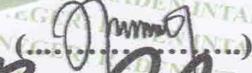
*Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

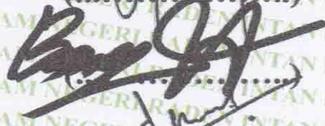
**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **OPTIMALISASI PRODUKSI GULA AREN LAMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN LINEAR PROGRAMING METODE SIMPLEKS (Studi Kasus Industri Rumahan Gula Aren di Bukit Kemiling Permai Kecamatan Kemiling Bandar Lampung)** disusun oleh: **ROLIB, NPM. 1411050173**, Jurusan Pendidikan Matematika, telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: **Jumat / 30 April 2021 pukul 08.00 s.d 10.00 WIB.**

**TIM MUNAQOSYAH**

**Ketua : Dr. Hj. Eti Hadiati, M.Pd** 

**Sekretaris : Komarudin, M.Pd** 

**Pembahas Utama : Dr. Bambang Sri Anggoro** 

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

**Pembahas II : Iip Sugiharta, M.Si** 

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

  
**Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd**  
**NIP. 196408281988032002**

## MOTTO

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا إِنَّ

أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتَقْوَاهُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ۝ ١٣

*“Hai manusia, sesungguhnya kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikannya bangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kalian saling mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah adalah orang yang paling bertaqwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah maha mengetahui dan maha mengenal”*



(QS Al-Hujarat : 13)

## PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Teriring do'a dan rasa syukur kehadiran Allah SWT, ku persembahkan sebuah karya kecil ini sebagai tanda cinta dan kasihku yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua ku yang tercinta, Bapak Holik dan Ibu Nelawati yang telah berjuang keras dan tiada pernah hentinya memberiku semangat, do'a, dorongan, nasehat, kasih sayang dan pengorbanan untuk anak-anaknya yang tak akan pernah tergantikan.
2. Kakak dan adikku tersayang Dewansyah, Rudi, Setiawati, Medi, dan Rafli yang selalu mendo'akan, mendukung dan menantikan keberhasilanku.
3. Untuk keluarga besarku, sahabat-sahabatku, teman-temanku, dan semua yang telah memberikan do'a, bantuan, baik secara materi dan ilmunya, yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT membalas segala perbuatan baik dengan kebaikan yang tidak pernah terputus.
4. Almamaterku tercinta, tempat menimba ilmu dan pengalaman UIN Raden Intan Lampung yang kubanggakan, yang telah mendewasakan dalam berpikir, bertindak dan mengambil keputusan, semoga ini menjadi awal kesuksesan dalam hidupku baik di dunia dan bekalku di akhirat.

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir pada 20 Februari 1994 di Bakung Udik. Penulis merupakan anak ketiga dari 6 bersaudara, buah cinta kasih dari bapak Holik dan ibu Nelawati.

Pendidikan penulis bermula di SDN 1 Bakung Udik lulus pada tahun 2008. Kemudian penulis melanjutkan kejenjang pendidikan di SMP Negeri 1 Dwipa Karya Bakung Udik lulus pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan sekolahnya di SMA Negeri 15 Bandar Lampung lulus pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Pada bulan Juli 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sidomulyo Kabupaten Lampung Selatan. Pada bulan Oktober tahun 2019 penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA Negeri Perintis 01 Bandar Lampung.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimalisasi Produksi Gula Aren Lampung menggunakan *Linier Programming* dengan Metode Simplek”. Sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada baginda Rosullullah SAW.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Strata Satu Pendidikan Matematika di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Moh. Mukri, M.Ag selaku Rektor UIN Raden Intan Lampung. Beliau selalu menginspirasi para mahasiswa/mahasiswi untuk menjadi pribadi yang lebih baik dengan menjunjung tinggi nilai-nilai islam
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. Nanang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung.
4. Bapak Dr. Aci Rinaldi, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Iip Sugiharta, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama ini.

5. Seluruh dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya Jurusan Pendidikan Matematika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
6. Sahabat-sahabat khususnya Salman Al Farisyi, Ruchimat Haslan, Rudiarti, Frana Suhandi, Julia, Astriana Putri, dan Ahmad Abdul Aziz serta sahabat Matematika C tercinta, terimakasih untuk kebersamaan yang telah memberikan kebahagiaan dan semangat untuk penulis.
7. Teman-teman seperjuangan mahasiswa matematika angkatan 2014 yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
8. Keluarga KKN kelompok 35 desa Sidomulyo.
9. Keluarga PPL SMA Negeri 01 Perintis Bandar Lampung.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas amal perbuatan dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki dalam skripsi ini. Untuk itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan umumnya bagi pembaca.

Bandar Lampung, April 2021

**Rolib**  
1411050173

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Batasan Masalah .....	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	9
F. Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Linear Programming .....	10
B. Metode Simpleks.....	12
C. Pengertian Optimalisasi .....	18
D. Produksi .....	20
E. Gula Aren.....	23
F. Lindo .....	23
G. Diagram Alir ( <i>flowchart</i> ) .....	26
H. Kerangka Berfikir .....	32

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Waktu dan Tempat Penelitian ..... 34  
B. Sumber dan Jenis Data ..... 34  
C. Instrumen Penelitian ..... 35  
D. Definisi Operasional ..... 36  
E. Metode Penelitian ..... 38

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Gambaran Umum Objek Penelitian ..... 41  
B. Tahapan Proses Produksi ..... 43  
C. Faktor Produksi ..... 45  
D. Pembahasan..... 47

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan ..... 53  
B. Saran ..... 53

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Bentuk Tabel Simplek.....	16
Tabel 2.2 Flow Direction .....	27
Tabel 2.3 Processing Symbols.....	29
Tabel 2.4 Input/output Symbols.....	31
Tabel 3.1 Jenis Data .....	35
Tabel 3.2 Bentuk Standar Metode Simpleks.....	40
Tabel 4.1 Jam Kerja dalam Memproduksi .....	46
Tabel 4.2 Biaya Produksi dan Harga Jual Produk.....	46
Tabel 4.3 Ketersediaan Produksi dalam Satu Periode .....	46
Tabel 4.4 Iterasi Pertama.....	50
Tabel 4.5 Iterasi Kedua.....	50
Tabel 4.6 Iterasi Ketiga.....	50
Tabel 4.7 Produksi Optimal Gula Aren.....	52

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 4.1 Gula Aren Semut.....	42
Gambar 4.2 Gula Aren Biasa .....	43
Gambar 4.3 Hasil Perhitungan Menggunakan Software Lindo .....	51



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Iterasi dengan Menggunakan Metode Simpleks
2. Hasil Perhitungan Menggunakan Software Lindo 6.1
3. Instrumen Wawancara
4. Foto-foto Observasi



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia ialah Negara pertanian penghasil repah-repah terbesar di Asia, yang merupakan area pertanian yang masih menduduki peran penting di seluruh perekonomian nasional. Hal ini bisa dilihat dari padatnya penduduk maupun pekerja yang bekerja di area pertanian maupun produk pertanian yang berasal di pertanian.

Dilain sisi, peningkatan jumlah masyarakat dunia, peningkatan penghasilan serta perubahan pilihan konsumen sudah mengakibatkan kebutuhan pada produk serta jasa pertanian lanjut berkembang. Area pertanian memegang peran yang sangat strategis era ini serta dimasa depan khususnya di segi ekonomi. Maka dari itu sektor pertanian mempunyai peranan yang sangat strategis saat ini dan dimasa yang akan datang khususnya dari segi ekonomis.

Sub area perkebunan yang mana merupakan salah satu dari sub area pertanian yang lumayan berpengaruh kehadirannya dalam pembangunan nasional. Tanaman aren merupakan bahan baku pembuatan gula aren yang komoditi perkebunan yang banyak dibudidayakan serta di tingkatkan sama industri kecil. Dilihat dari aspek produksinya serta corak buaatannya alhasil cara pembuatan gula aren tergolong didalam *food-processor*, ialah membuat hasil

pertanian menjadi bahan konsumsi. Gula merah yang dihasilkan dari nira aren lebih berkualitas dari gula merah yang dihasilkan dari nira kelapa. Gula aren mempunyai cita rasa yang jauh lebih manis dan tajam. Oleh sebab itu industri makanan lebih suka memakai gula aren dibandingkan gula merah. Perusahaan tersebut erat kaitannya dengan *linier programming*.

*Linear programming* adalah suatu metode canggih yang berhubungan dengan masalah peletakan sumberdaya disela-sela kegiatan yang saling berkompetisi serta berhubungan dengan masalah lain yang mempunyai sebuah perumusan matematika yang nyaris persis. *Linear programming* menjadi suatu media penopang dengan kasiatnya yang besar yang digunakan pada banyak jaringan bisnis serta industri.<sup>1</sup> Permasalahan terkait pemilihan sumberdaya serta sumber dana ibarat modal, mesin, bahan baku serta tenaga kerja amat erat hubungannya dengan *linier programming*. Segala sumber daya tersebut pada umumnya anggarannya terbatas dengan demikian pemilihannya mesti dengan usaha terbaik. Hasil yang dicapai mesti mencerminkan alternative dari segala macam pilihan yang ada.

Kompetisi bisnis belakangan ini kian ketat dan sukar. Hal ini bisa diamati dari kian bertambahnya industri situasi ini mengakibatkan banyak industri saling berkompetisi guna menjadi yang terbaik serta mempunyai hasil yang

---

<sup>1</sup> Irawan, Ari, "Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi pada CV. Indah Serasi menggunakan Metode Simpleks," Jurnal Ilmiah Infotek . 2016. Hal. 7

berbobot di bidangnya.<sup>2</sup> Setiap industri mesti menaikkan kemampuannya serta menimbulkan gagasan-gagasan baru dengan demikian teraih daya serta efesiensi yang di dukung dengan memperhitungkan peluang guna bisa berkompetisi dalam dunia bisnis.

Al-Qur'an sudah mendeskripsikan tentang adab berbisnis yang baik juga benar, ialah dengan tak di perkenankan guna melaksanakan semua ketakjujuran, hal tersebut di ungkap dalam Surah Al Araf ayat 85:



*Artinya: “dan (kami telah mengutus) kepada penduduk Mad-yam[552] saudara mereka, Syu’aib. Ia berkata: “Hai kaumku, sembahlah allah, sekali-kali tidak ada tuhan bagimu selain-nya. Sesungguhnya telah datang kepadamu bukti yang nyata dari tuhanmu. Maka sempurnakanlah takaran dan timbangan dan janganlah kamu kurangkan bagi manusia barang-barang takaran dan timbangannya, dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi sesudah*

<sup>2</sup> Sriwidadi, Teguh & Agustina, Erni, “Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming melalui Metode Simpeks,” Review Binus Business, 2013. hal. 726.

*Tuhan memperbaikinya. Yang demikian itu lebih baik bagimu jika betul-betul kamu orang-orang yang beriman”*

Dari ayat diatas memfokuskan guna membentuk suatu usaha yang yang bergerak dengan kaidah halal serta baik tnpa ada ketidakjujuran dalam melaksanakan suatu usaha. Situasi tercantum jauh makin baik di bandingkan dengan usaha yang terlaksana dengan cara haram serta buruk dan tak jujur.

Memecahkan masalah *linier programming* perlu di adakannya penentuannya tentang hambatan-hambatan yang ada dalam *linier programming* kedalam bentuk model matematika. Model matematika dipakai guna memastikan fungsi arah serta kendali yang mesti di penuhi dalam *linier programming*.<sup>3</sup> Ibarat halnya cara pembuatan Gula Aren di Industri Rumahan Gula Aren yang mempunyai beberapa kendala dalam memproduksi kemasan Gula Aren.

Penggunaan dan pembagian amat berhubungan dengan aktivitas pembuatan. Produsen guna mencukupi keinginan pengguna ialah dengan melaksanakan aktivitas pembuatan barang serta jasa. Peningkatan suatu aktivitas ekonomi di pengaruhi sama ada ataupun tidaknya aktivitas yang dilaksanakan produsen. Aktivitas pembuatan banyak mengaitkan aspek pembuatan dalam memperoleh suatu barang serta jasa. Kegunaan pembuatan menunjukkan tersedianya ikatan diantara jumlah pendapatan dengan bayaran yang diperoleh didalam satu waktu perode tertentu.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> A. Sessu, Pengantar Matematika Ekonomi, Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2014. hal.111

<sup>4</sup> Sumarin, “Ekonomi Islam” Yogyakarta:Graha Ilmu, 2017 hal.127.

Usaha mandiri sekarang banyak bermunculan contohnya saja *Home Industry*. *Home Industry* itu sendiri ialah suatu bisnis sedang yang notabenenya dilakukan sama keluarga serta membawa orang terdekat.<sup>5</sup> Permasalahan umum yang di hadapi sama industry-industri besar, sedang ataupun kecil ialah dambaan guna mencapai keuntungan tertinggi dengan memakai anggaran terendah. Persoalan ini bisa dilaksanakan dengan menggabungkan aspek-aspek pembuatan ataupun sumberdaya yang di miliki secara bersama dengan akurat.

*Home Industry* Gula Aren memiliki permasalahan yang berkaitan dengan metode memilih penyelesaian guna memperoleh pembuatan yang terbaik. Analisis *linear programming* dengan memakai metode simplek dipakai guna menyelesaikan permasalahan optimalisasi tersebut diakibatkan ada ikatan linear antara tingkat keuntungan, aspek-aspek pembuatan serta barang yang diperoleh sama industry.<sup>6</sup>

Metode Simpleks ialah penyelesaian guna memastikan hasil terbaik yang dilaksanakan dengan memakai table dalam jalan keluar permasalahan serta mengamati satu persatu dengan melaksanakan perhitungan Iterasi. Suatu aturan yang dipakai dalam pemecahan memakai metode simplek yaitu dengan investigasi fase demi fase guna memperoleh hasil yang terbaik di sebut Iterasi.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Afiyah, Abidatul. "Analisis Studi Kelayakan Usaha Pendirian Home Industry (Studi Kasus pada Home Industry Cokelat Kademangan Blitar)," Jurnal Bisnis Administrasi. 2015. hal.3.

<sup>6</sup> Herjanto, Eddy "Analisis Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan" Jakarta:Grasindo, 2009. hal.9.

<sup>7</sup> Nasution, Zuhria, dkk., "Penerapan Metode Simplek untuk Menganalisa Persamaan Linear dalm Menghitung Keuntungan Maksimum," Jurnal Komputer Riset, no.4, 2016. hal.42.

Berlandaskan dari wawancara peneliti lakukan dengan Bapak Asep sebagai empunya Industri Rumahan Gula Aren yang dilakukan pada hari senin, 15 Oktober 2019 pukul 10.00 WIB di wilayah Kemiling Bandar Lampung, Industri Rumahan Gula Aren memproduksi Gula Aren menggunakan Air Nira Aren yang bagus. Namun, dalam setiap produksi Gula Aren tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Keadaan ini dikarenakan dalam cara pembuatan gula aren masih minimnya apresiasi matematika dengan penerapan linear programing di Perusahaan Rumahan Gula Aren. Berspekulasi pelunasan bahan baku ialah usaha yang dilaksanakan dalam perancangan pembuatan perusahaan Rumahan Gula Aren Lampung. Keadaan ini yang jadi suatu aspek pemicu belum berhasilnya keuntungan terbaik. Oleh karena itu tentu di bahas Optimalisasi Produksi Gula Aren lampung menggunakan Linier Programing metode simplek Berbantuan Aplikasi Lindo 6.1.

Penelitian ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti yaitu Mei Lisda Sari, dengan judul skripsinya ialah penerapan metode simpleks untuk optimasi produksi, metode yang digunakan ialah memakai metode simpleks dengan aplikasi *Software Borland Delphi 7*. Hasil yang di dapatkan setelah melakukan penelitian ialah aplikasi *linier programing* menggunakan metode simpleks bisa menghitung hasil produksi secara optimal pada setiap jenis kue apam, penelitian ini hanya memiliki dua variabel.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Mei Sari Lisda, Fitriyadi, & Boy Ronzany Abidin, "Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi," *Progresif*, 2015. Hal.1077

Ari Irawan, judul skripsinya ialah Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi di CV. Indah Serasi, alat analisis yang digunakan didalam penelitian tersebut ialah memakai metode simplek dengan aplikasi *Microsoft Visual Basic 2008*. Hasil yang di dapatkan setelah melakukan penelitian ini ialah pemograman aplikasi optimasi dengan metode simpleks biar bisa membarui model pembuatan dalam menciptakan barang *sprei, bedcover* dan bantal dimasa depan, ada tiga variabel yang dipakai dalam penelitian ini.<sup>9</sup>

Yulianti Siadari, yaitu judul skripsinya ialah Optimasi Keuntungan pada Produksi Kerupuk di Bandar Lampung (Study Kasus di Istana Kerupuk Ibu Mery) memakai metode simpleks dengan aplikasi *Software QM For Windows V4*. Hasil yang di dapatkan setelah melakukan penelitian ini ialah terdapat penerapan Linier Programming dalam memastikan pendapatan optimum, ada lima variabel serta tiga aspek yang dipakai dalam penelitian ini.<sup>10</sup>

Penelitian kali ini dilaksanakan memakai metode simpleks yang di dalamnya terdapat dua variabel. Penelitian kali ini akan sedikit istimewa dari sebetulnya, karena dalam aplikasinya memakai Aplikasi Lindo 6.1. pada penelitian kali ini aspek pembuatan yang dipakai ialah bahan baku, tenaga kerja, serta biaya operasional. Adapun kelebihan metode simplek ialah bisa mengatasi persoalan *linear programing* yangmana mempunyai lebih dari dua variabel. Penelitian yang peneliti akan laksanakan ialah Optimalisasi Produksi Gula Aren lampung

---

<sup>9</sup> Ari Irawan. *Op.Cit.* h. 7-14

<sup>10</sup> Yulianti Siadari dkk, "optimasi keuntungan dalam produksi industry keripik di Gg. PU Bandar Lampung (Studi kasus: Istana Keripik Pisang Ibu Mery)," 2016. h.69

menggunakan *Linier Programming* dengan Metode Simplek Berbantu Aplikasi Lindo 6.1, Studi Kasus Industri Rumahan Gula Aren di Kemiling Bandar Lampung.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berlandaskan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, akan di identifikasikan masalah-masalah sebagai berikut:

1. Dalam memproduksi gula aren masih menggunakan cara perkiraan dalam pembelian bahan baku dan waktu kerja.
2. Penggunaan bahan baku masih banyak yang tidak dimanfaatkan secara maksimal.
3. Keuntungan yang didapatkan dari hasil produksi selalu tidak menentu, kadang banyak kadang sedikit.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka peneliti membatasi masalah yaitu untuk membuat model optimalisasi untuk meningkatkan produksi gula aren menggunakan linear proqraming metode simpleks berbantu aplikasi LINDO.

## **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini idalah bagaimana model optimalisasi produksi Gula Aren lampung dengan menggunakan *linear programming* metode simpleks berbantu aplikasi LINDO 6.1?

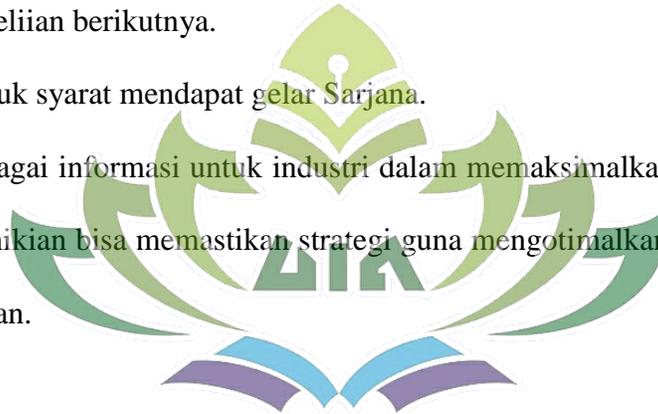
### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan model optimalisasi produksi Gula Aren Lampung dengan menggunakan *Linear Programming* metode simplek dengan berbantu aplikasi LINDO 6.1.

### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang bisa diperoleh di penelitian ini ialah:

1. Bertambahnya keahlian serta pemahaman, dan juga bahan acuan guna peneliiian berikutnya.
2. Untuk syarat mendapat gelar Sarjana.
3. Sebagai informasi untuk industri dalam memaksimalkan pembuatan dengan demikian bisa memastikan strategi guna mengotimalkan keuntungan dimasa depan.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. *Linear Programming*

Kesuksesan rasional yang paling penting ialah Pengembangan linear programming. Sejak tahun 1950-an akibat dari pemakaian linier programming semakin luar biasa. Belakangan ini, banyak dari kalangan industry serta persahaan sedang menjadikan linear programming sebagai alat setandar yang mengirit banyak uang. *Linear Programming* dipakai guna persoalan hasil linier.<sup>11</sup> *Linear Programming* memberitahukan aplikasi tehnik matematika khusus guna memperoleh peluang optimal atas permasalahan yang mengaitkan sumber yang serba terbatas. Terdapat ketentuan-ketentuan penting yang mesti di pelajari sebelum memeriksa masalah *Linear Programming* bagi industri tertentu.<sup>12</sup>

Matematika sebagian besar banyak dipakai dalam *Linear Programming*, diantaranya perdagangan, dibidang ekonomi serta pertanian. linear programming bisa dipakai guna menghitung keuntungan optimal ataupun anggaran minimal. Keadaan ini amat bergantung pada pemisah ataupun kendala, ialah sumberdaya yang ada.<sup>13</sup> Contohnya dibidang ekonomi, fungsi tujuan bisa berhubungan

---

<sup>11</sup> Siringoringo Hotniar, “Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear,” Yogyakarta: Graha Ilmu, 2005. Hal.13

<sup>12</sup> Sriwidadi Teguh. *Op. Cit.* hal.727

<sup>13</sup> A. Sessu. *Op. Cit.* hal.43

dengan koordinasi secara maksimal sumberdaya guna mendapatkan keuntungan maksimal ataupun anggran minimal. Sebaliknya fungsi batasan mendeskrisikan batasan-batasan daya tampung yang ada yang didistribusi secara maksimal keberagam aktivitas.

Linier programming dalam memecahkan masalahnya terdaapat dua jenis pendekatan yang erap dipakai ialah:

1. Metode Grafik

Grafik merupaka salah satu dari metode-metode pengoptimalan yang bisa dipakai. Fungsi tujuan serta kendala masalah yang diilustrasikan dengan memakai sumbu absis/horizontal dan ordinat/vertikal. Metode grafik dipakai guna membereskan optimasi yaitu dengan maksimal dua variabel. Memaksimalkan masalah dengan jumlah pada variabel keputusan lewat dari dua yang mana akan mendapati kesukaran dalam pengilustrasian serta penskalaan. Keadaan ini bisa menjadi kecacatan metode grafik.<sup>14</sup>

2. Metode Simpleks

Metode simpleks ialah suatu metode guna membereskan permasalahan program linier yang mencangkup banyak pertidaksamaan serta banyak variabel.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> Siringoringo Hotniar. *Op. Cit.* hal. 43

<sup>15</sup> Siringoringo Hotniar. *Ibid.* hal. 55

## B. Metode Simpleks

### 1. Pengertian Metode Simpleks

Tahun 1946 metode ini di kembangkan oleh ilmuan bernama George Dantzig, sangat pantas guna untuk komputer saat ini. Pada tahun 1946 Narendra Karmarkar mendapatkan suatu system guna memecahkan permasalahan program linier yang kian besar, dengan demikian membenahi serta memajukan hasil dari penggunaan metode simplek. Metode ini membereskan permasalahan program linier lewat kalkulasi berulang-ulang atau iteration yang mana tahap-tahap kalkulasinya dilaksanakan berkali-kali sebelum memperoleh pemecahan ideal. Tahun 2002 Dantzig menerbitkan linier programing didalam suatu artikel ilmiah.<sup>16</sup>

Metode simplek ialah metode algoritma diman dipakai guna menjumlah serta mengemasi banyak angka iterasi awal serta guna pengambilan suatu keputusan pada iterasi selanjutnya. Metode simplek ialah suatu metode guna membereskan permasalahan program linier yang mencangkup banyak pertidaksamaan serta banyak variabel. Untuk memakai metode simpleks guna membereskan permasalahan program linier, model program linier mesti diganti ke dalam suatu corak umumyang di namakan “bentuk baku”. Ciri-ciri bentuk baku pada model program linearr ialah segala kendala yaitu berupa

---

<sup>16</sup> Teguh Sriwidadi. *Op.Cit.* h. 729

persamaan dengan sisi kanan non-negatif serta fungsi tujuan bisa mengoptimalkan ataupun meminimalkan.<sup>17</sup>

## 2. Istilah-istilah dalam metode simpleks

Terdapat sejumlah istilah-istilah yang amat sering dipakai di metode simplek, diantaranya:

- a. Iterasi yaitutahap kalkulasi di mana nilai kalkulasi tersebut tergantung dari nilai pada tabel sebelumnya;
- b. Variabel non basis yaitu variabel dimana nilai nya di atur jadi nol pada sembarang iterasi. Secara terminologi umum, jumlah variabel non basis selalu sama dengan derajat bebas pada sistem persamaan;
- c. Variabel basis adalah variabel yang nilainya tidak nol pada sembarang iterasi. Ketika solusi awal variable basis merupakan variabel slack (jika fungsi kendala merupakan pertidaksamaan  $\leq$ ) / variabel buatan (jika fungsi kendala memakai pertidaksamaan  $\geq$  atau  $=$ ). Secara umum, jumlah dari variabel basis selalu sama dengan jumlah fungsi pembatas (tanpa fungsi non negatif);
- d. Solusi ataupun nilai kanan ialah nilai sumberdaya pembatas yang masih ada. Pada solusi awal nilai kanan atau solusi sama dengan jumlah sumber daya pembatas awal yang ada dikarenakan aktivitas belum dilakukan;

---

<sup>17</sup> Teguh Sriwidadi. *Ibid.* h. 729

- e. Variabel slack adalah variabel yang di tambahkan kemodel matematika kendala untuk mengubah pertidaksamaan ( $\leq$ ) menjadi persamaan ( $=$ ). Penambahan divariabel ini terjadi ketika tahap inisialisasi. Di solusi awal, variable slack akan berfungsi yaitu sebagai variabel basis;
- f. Variable surplus ialah variabel yang di kurangkan dari model matematika kendala untuk mengkonversikan pertidaksamaan ( $\geq$ ) menjadi persamaan ( $=$ ). Penambahan ini terjadi pada tahap inisialisasi. Pada solusi awal, variabel surplus tidak dapat berfungsi sebagai variabel basis;
- g. Variable buatan ialah variabel yang di tambahkan kemodel matematika kendala dengan bentuk ( $\geq$ ) atau ( $=$ ) untuk difungsikan sebagai variabel basis awal. Penambahan variabel ini terjadi pada tahap inisialisasi. Variabel ini harus bernilai 0 pada solusi optimal karena kenyataannya variabel ini tidak ada. Variabel hanya ada diatas kertas;
- h. Kolom pivot/kolom kerja ialah kolom yang mengisi variabel masuk. Koefisien dikolom ini akan menjadi pembagi untuk nilai kanan guna memastikan baris pivot/baris kerja.
- i. Baris pivot/baris kerja ialah salah satu baris diantara variabel basis yang mengisi variabel keluar;
- j. Elemen pivot/elemen kerja ialah elemen yang terletak diperpotongan kolom serta baris pivot. Elemen pivot tersebut akan menjadi suatu dasar kalkulasi guna tabel simplek selanjutnya;

- k. Variabel masuk ialah variable yang terpilih guna menjadi variabel basis di iterasi selanjutnya. Variabel masuk di pilih satu diantara variable non basis pada setiap iterasi. Variabel ini yaitu pada iterasi selanjutnya akan bernilai positif;
- l. Variabel keluar ialah variable yang keluar dari variable basis pada iterasi selanjutnya kemudian di gantikan oleh variable masuk. Variabel keluar di pilih satu dari antara variabel basis disetiap iterasi. Variabel ini di iterasi selanjutnya akan menghasilkan/bernilai nol.<sup>18</sup>

### 3. Bentuk Baku dan Bentuk Tabel Metode Simpleks

Sebelum melaksanakan kalkulasi iterative guna melaksanakan pemecahn maksimal, keadaan awal yang dilaksanakan ialah bentuk umum pemrograman linier di ubah kedalam bentuk baku. Bentuk baku di metode simpleks tidak Cuma membarui persamaan kendala kedalam bentuk sama dengan, tetapi juga tiap fungsi kendala mesti di wakili oleh satu variabel basis awal. Variabel basis pertama meberitahukan kapasitas sumberdaya pada keadaan sebelum terdapat kegiatan yang dilaksanakan. Dengan kata lain, variable keputusan segalanya masih bernilai nol. Sehingga, biarpun fungsi kendala di dalam bentuk umum pemrograman linear telah dalam bentuk persamaan, fungsi kendala itu masih mesti konsisten berubah.

Terdapat sejumlah keadaan yang mesti di perhatikan didalam membentuk bentuk baku yaitu sebagai berikut;

---

<sup>18</sup> Hotniar Siringoringo. Op.cit. h. 56-57

- Fungsi kendala yaitu dengan pertidaksamaan ( $\leq$ ) dalam bentuk umum, diubah menjadi persamaan ( $=$ ) yaitu dengan menambahkan satu variable slack;
- Fungsi kendala yaitu pertidaksamaan yang dilambangkan ( $\geq$ ) dalam bentuk umumnya, diubah ke persamaan ( $=$ ) yaitu dengan mengurangi satu variable surplus;
- Fungsi kendala dengan persamaan didalam bentuk umum, di tambahkan satu variable artifisial atau variable buatan.

**Tabel 2.1 Bentuk Tabel Simpleks**

Variabel Dasar (VD)	Z	$X_1$ $X_2$ ...	Slack Variabel				Nilai Kanan (NK)
			$X_n$	$X_{n+1}$	$X_{n+2}$ ...	$X_{n+m}$	
Z	1	$-C_1 -C_2 \dots$	$-C_n$	0	0	0	0
$X_{n+1}$	0						
$X_{n+2}$	0	$a_{11}$ $a_{22}$	$a_n$	1	0	0	$b_1$
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
$X_{n+m}$	0	$a_{m1}$ $a_{m2}$	$a_{mn}$	0	0	0	$b_m$

dimana:  $m$  = banyaknya fungsi batasan (kendala)

$n$  = banyaknya variabel *output*

$b_1$  = batasan sumber 1

$b_2$  = batasan sumber 2

$b_m$  = batasan sumber  $m$ <sup>19</sup>

<sup>19</sup> Wirdasari Dian, " Metode Simpleks dalam Program Linear, " Jurnal Saintikom , No.1 2009. hal.276

Saat kalkulasi *iterative*, dipakai tabel. Bentuk baku yang telah didapat, mesti di buat kedalam bentuk tabel. Segala variabel yang bukan variabel basis memiliki solusi (nilai kanan) sama dengan nol serta koefisien variabel basis pada baris tujuan mesti sama dengan 0. Oleh sebab itu, pembentukan tabel pertama mesti di bedakan berlanskan variabel basis awal.

#### 4. Penyelesaian dengan Metode Simpleks

Tahap-tahap pemecahan dengan menggunakan metode simplek ialah:

- a. mengubah fungsi tujuan serta kendala kedalam bentuk standar;
- b. menyusun segala nilai kedalam tabel simplek;
- c. menentukan kolom kunci atau kolom variabel keputusan yang mana masuk sebagai variabel basis atau entering variabel. Kolom kunci ialah kolom yang memiliki nilai yaitu pada baris Z atau fungsi tujuan yang memiliki nilai negatif (-) dengan nilai terkecil;
- d. menentukan baris kunci, guna memastikan variable yang mana akan keluar dari baris atau *leaving variabel*.

Baris kunci ialah baris dengan nilai indeks positif terkecil, dengan kalkulasi indeks yaitu sebagai brikut:

$$indeks = \frac{\text{nilai kanan (NK)}}{\text{nilai setiap baris pada kolom kunci}}$$

- e. Ubahlah nilai-nilai di baris kunci, yaitu dengan cara membaginya dengan angka kunci;

Angka kunci ialah nilai yang posisinya berada pada perpotongan antara kolom kunci dengan baris kunci.

$$\text{nilai baris kunci baru} = \frac{\text{nilai pada baris kunci lama}}{\text{angka kunci}}$$

- f. Membuat baris baru yaitu dengan mengubah nilai-nilai pada baris (selain baris kunci) yang akhirnya menghasilkan nilai-nilai kolom kunci adalah sama dengan nol (0), dengan mengikuti kakulasi berikut;

$$\text{nilai baris baru} = \text{nilai baris lama} - (KAK \times NBBK)$$

dimana:

$KAK$  = Koefisien Angka Kolom Kunci (nilai setiap baris kolom kunci)

$NBBK$  = Nilai Baris Baru Kunci

- g. mengulang tahap di atas (tahap 3 sampai 6 bisa disebut dengan iterasi), hingga tidak ada yang bernilai negatif pada baris Z atau pada fungsi tujuan.

### C. Pengertian Optimalisasi

Optimalisasi yaitu suatu keseimbangan yang diperoleh akibat memilah opsi terbaik di sejumlah kategori tertentu yang tersedia. Dalam permasalahan optimalisasi pada dasarnya yaitu bagaimana menciptakan nilai suatu fungsi dari sejumlah variable menjadi maksimal/minimal dengan mencermati kendala-kendala yang terdapat di antaranya material, modal serta tenaga kerja.

Optimalisasi yaitu sebagai suatu pendekatan yang normatif, bisa mengidentifikasi pemecahan terbaik yaitu dari suatu masalah yang di arahkan

pada titik maksimal ataupun minimal suatu fungsi tujuan. Tiap industri akan berikhtiar menggapai keadaan ideal dengan mengoptimalkan keuntungan ataupun meminimalkan anggaran pembuatan. Pada sektor ekonomi, misalnya permasalahan optimalisasi maksimisasi yaitu memaksimalkan laba perindustrian serta hasil perdagangan. Untuk minimisasi yaitu minimisasi anggaran pembuatan serta minimisasi anggaran transportasi.<sup>20</sup>

Permasalahan optimalisasi mencakup optimalisasi tanpa adanya kendala serta optimalisasi ada/dengan menggunakan kendala. Dalam optimalisasi tanpa kendala, aspek-aspek yang jadi kendala atas fungsi tujuan diabaikan dengan demikian dalam memastikan nilai maksimum ataupun minimum tidak ada batasan-batasan atas beragam opsi barang X yang ada. Dalam optimalisasi dengan kendala, aspek-aspek yang jadi kendala pada fungsi tujuan diperhatikan karena ikut memastikan turut menentukan titik maksimal serta minimal fungsi tujuan.<sup>21</sup>

Memecahkan pertanyaan optimalisasi, tahap awal yaitu memastikan fungsi tujuan di mana variabel non bebas ialah objek maksimalisasi atau minimalisasi dan golongan variabel bebas ialah objek-objek yang besarnya bisa dipilih guna tujuan optimalisasi. Golongan variabel bebas bisa disebut variabel keputusan.

---

<sup>20</sup> Natalia, Astuti Dwi, dkk., "Penerapan Model Linear Goal Programming untuk Optimasi Perencanaan Produksi," 2013. hal.464

<sup>21</sup> Herjanto Eddy, "Manajemen Operasi" Jakarta: Grasindo, 2007. hal.44

*program linear* merupakan salah satu metode yang bisa dipakai untuk menjelaskan optimalisasi kendala sesudah fungsi tujuan.<sup>22</sup>

## **D. Produksi**

### **1. Konsep Produksi**

Produksi yaitu pembaruan dari referensi-referensi jadi hasil yang di inginkan oleh konsumen, berupa barang serta jasa. Jadi pembuatan ialah eaktivitas usaha guna mengatur sumber-sumber yang tersedia jadi barang ataupun jasa yang bisa di nikmati ataupun didapat sama pelanggan. Mekanisme pembuatan bisa berlangsung secara berulang-ulang (*continuous process*) ataupun terhenti (*intermittent process*). Mekanisme pembuatan yang berulang-ulang berlangsung andaikan industri memerlukan waktu lama guna menyiapkan perlengkapan ataupun mesin. Mesin cuma sedikit bermacam-macam karena telah di tentukan motif serta jenis nya guna memperoleh barang secara besar-besaraan dari bahan mentah sampai dengan barang jadi dengan motif urutan yang jelas. Aktivitas itu bergerak terus-menerus dalam masa waktu yang lama. Sedangkan mekanisme pembuatan terhenti terjadi karena sering macetnya mesin dalam memproduksi barang yang akan dihasilkan nya.

Produk ataupun barang yaitu suatu sifat yang simpel, baik di raba ataupun tak bisa di raba, termasuk kemasan, kedudukan, nilai, warna, industri, serta

---

<sup>22</sup> Elizabeth Juvena, "Optimalisasi Produksi Karet Olahan RSS. Kasus:Perkebunan Widodaren, PT Jember Indonesia" hal.10.

penjual. Berarti juga layanan industri serta penjual yang di terima sama pembeli guna memenuhi ke inginan ataupun kebutuhan nya. Produk tidak cuma berbentuk barang namun juga berbentuk nonfisik, ibarat layanan serta nilai produk yang memenuhi kebutuhan pelanggannya.<sup>23</sup>

## 2. Faktor Produksi

Faktor pembuatan yaitu semua sesuatu yang di butuhkan guna membuat produk serta jasa. Faktor pembuatan bisa di kelompokkan jadi dua ragam ialah:

### a. Faktor Produksi Tetap (*Fixed Input*)

Faktor pembuatan tetap yaitu aspek pembuatan di mana banyaknya yang dipakai dalam mekanisme pembuatan tak di ubah secara buru-buru bila keadaan pasar mewujudkan perubahan banyaknya out put. Akan tetapi realitanya tak ada satu aspek pembuatanpun yang sifatnya tetap secara absolut. Faktor pembuatan tersebut tak bisa di tambah ataupun di kurangi jumlah nya di waktu yang relative sempit. *Infut* tetap akan selalu ada jikalau *output* turun sampai dengan nol. Missal aspek pembuatan tetap dalam peusahaan ini yaitu media ataupun mesin yang dipakai dalam mekanisme pembuatan.

---

<sup>23</sup> Fardiana Elvia, "Maksimalisasi Keuntungan pada Toko Kue Martabak Doni dengan Metode Simpleks," UG Journal, no.9. 2013. Hal.11

b. Faktor Produksi Variabel (*Infut Variabel*)

Faktor pembuatan variabel yaitu aspek pembuatan di mana jumlah bisa berubah di waktu yang relative sempit sesuai dengan jumlah *out put* yang dihasilkan. Missal aspek pembuatan variabel di perusahaan yaitu bahan penting serta tenaga pekerja.<sup>24</sup>

**3. Biaya Produksi**

Anggaran pembuatan yaitu segala pengeluaran yang dipakai dalam mekanisme pembuatan guna memperoleh barang serta jasa. Banyak mekanisme pembuatan yang memperoleh lebih dari satu barang dari suatu mekanisme pembuatan. Contohnya, perusahaan perminyakan yang menggarap minyak mentah jadi beraneka macam barang ibarat gosalin, kerosene, minyak tanah, dll.

Permasalahan anggaran pembuatan di suatu industri sering di hadapi sama manajer pembuatan. Manajer pembuatan mesti dapat memanfaatkan anggaran yang tersedia guna memperoleh suatu nilai *out put* yang maksimal dengan sejumlah *infut* tertentu, ataupun dengan anggaran minimal bisa memperoleh *out put* tertentu dengan demikian memperoleh hasil yang efektif.

Anggaran pembuatan dikelompokkan jadi dua yaitu:

- a. Anggaran pribadi (*internal*) ialah anggaran yang di tanggung sama individual ataupun industry didalam membuat barang serta jasa.

---

<sup>24</sup> Yulianti Siadari, *Op.Cit.* h. 19

- b. Anggaran sosial (eksternal) ialah anggaran yang di tanggung sama masyarakat secara menyeluruh, contohnya anggaran polusi sebagai akibat dari aktivitas pembuatan.<sup>25</sup>

### E. Gula Aren

Gula aren dibuat menggunakan bahan baku air nira, peralatan yang digunakan dalam pembuatan gula aren yaitu wajan/kuali, pengaduk, saringan dan cetakan.

Cara membuat gula aren adalah sebagai berikut:

1. Penyaringan, air nira harus disaring dengan menggunakan saringan agar terbebas dari kotoran.
2. Pemasakan, air nira yang telah dibersihkan lalu dipanaskan didalam wajan dengan api yang tidak terlalu besar kemudian diaduk-aduk, jika apinya terlalu besar nira akan cepat hangus dan akan terasa pahit.
3. Angkat kuali ketempat dingin, diamkan gula yang telah mengental sampai 5 menit baru kemudian dicetak.

### F. Lindo

Lindo (*Linear Iterative Discrete Optimizer*) yaitu perangkat lunak yang bisa dipakai guna membereskan permasalahan pemograman linier. Memakai perangkat lunak lindo inii bisa mempermudah dalam membereskan permasalahan pemrograman linier dengan n variabel. Dalam bekerja perangkat lunak lindo yaitu dengan memasukkan data, membereskannya serta memprediksi buktinya

---

<sup>25</sup> Kunawangsih Tri & Anto Pracoyo, Aspek “Dasar Ekonomi Mikro” Jakarta: Grasindo, 2006, hal.170

kepentingan data berlandaskan hasil yang sudah di selesaikan. Pada dasarnya kalkulasi yang dipakai Lindo memakai metode simpleks.

Platform untuk menjalankan Lindo Api 6.1 dapat menggunakan komputer dengan Prosesor Intel Solaris 32/64 bit, Windows 32/64 bit, Linux 32/64-bit, atau Mac Intel 32/64-bit dan dibutuhkan setidaknya 32 MB RAM dan 20 MB ruang disk kosong. Aplikasi Lindo Api 6.1 mencakup fitur-fitur baru untuk memungkinkan pengguna untuk memasukkan ketidakpastian ke dalam model optimisasi yang dimasukkan serta peningkatan solver ke pemecah Linear, Integer dan Global. Kelebihan aplikasi Lindo 6.1 dibandingkan versi yang sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Opsi Pemrograman Stochastic Baru

Fitur-fitur baru memungkinkan pemodelan dan optimisasi untuk model dengan elemen yang tidak pasti melalui multistage stochastic linear, nonlinier dan integer stochastic programming (SP). Dekomposisi benders digunakan untuk menyelesaikan model SP linier besar. Metode setara deterministik digunakan untuk menyelesaikan model SP nonlinier dan integer. Dukungan tersedia untuk lebih dari 20 jenis distribusi (diskrit atau kontinu). Fungsi yang ditentukan pengguna diizinkan melalui panggilan balik. Skenario pengambilan sampel yang disesuaikan melalui API sampling statistik.

2. API Sampling Statistik

Fungsi API yang luas untuk mengambil sampel langsung dari berbagai distribusi statistik. Pengurangan varians dengan sampling varian Latin-Hyper-Cube dan

Anti-thetic. Pembuatan sampel berkorelasi melalui Pearson, Spearman, atau ukuran korelasi Kendali. Pembuatan seragam acak semu dapat melalui tiga pilihan generator berbeda.

### 3. Solver Linear Lebih Cepat dan Perbaikan Solver Integer Besar

Model linier besar memecahkan rata-rata 20% lebih cepat dengan pemecah Primal dan Dual Simplex yang ditingkatkan. Integer Solver rata-rata 50% lebih cepat pada berbagai model integer. Perbaikan substansial telah dilakukan untuk semua heuristik untuk menemukan solusi optimal yang dekat dengan cepat. Terdapat juga peningkatan yang signifikan dalam pembuatan potongan untuk jenis tertentu dari struktur model khusus.

### 4. Perbaikan Global Solver

Global Solver telah melihat peningkatan yang signifikan dalam penanganan model nonlinear dengan istilah kuadratik, terutama ekspresi kuadratik non-cembung.

Kalkulasi memakai pemrograman linier atau metode simpleks memerlukan durasi yang lama serta diperlukan kecermatan serta kesungguhan yang amat tinggi sebab kalkulasinya masih memakai cara manual. Dengan demikian guna memudahkan serta mempercepat kalkulasi tersebut diperlukan perangkat lunak yang bisa membereskan bermacam persoalan optimasi program linier adalah dengan memakai perangkat lunak lindo.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Teguh Hermanto, "Menyelesaikan Masalah Optimasi dalam Program Linear dengan Lindo", Online

Terdapat sejumlah langkah guna memastikan nilai maksimal memakai lingo ialah:

1. pertama memastikan model matematika berlandaskan data yang ada.
2. menentukan formulasi programan bagi lingo
3. menjelaskan hasil yang sudah di perhitungkan oleh lingo

perintah yang bisa dipakai dalam lingo, yaitu:

1. MAX, perintah ini dilakukan diawal fungsi tujuan untuk menjelaskan fungsi maksimum.
2. MIN, perintah ini dilakukan diawal fungsi tujuan untuk menjelaskan fungsi minimum.
3. ST, perintah ini dilakukan setelah penulisan fungsi tujuan, dengan tujuan untuk mengawali penulisan fungsi kendala.
4. END, dilakukan guna mengakhiri penulisan rumusan(setelah penulisan kendala selesai).

Lingo mempunyai kegunaan yang amat penting ialah guna membereskan persoalan linier dengan cepat. Lingo mempunyai kegunaan yang banyak serta memberi kemudahan guna membereskan permasalahan optimal serta minimal.

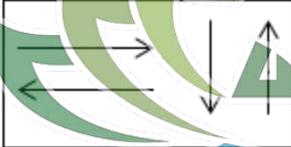
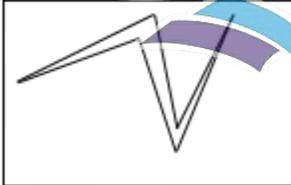
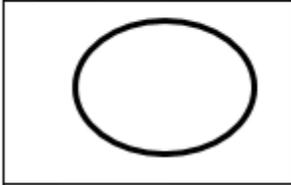
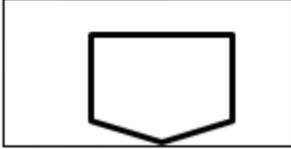
#### **G. Diagram Alir (*flowchart*)**

Flowchart yaitu penjelasan secara grafik dari tahap-tahap serta urutan-urutan prosedur akan suatu program. *Flowchart* membantu analis serta programmer guna menyelesaikan permasalahan ke dalam bagian-bagian yang makin kecil

serta membantu dalam menganalisis cara-cara lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya digunakan untuk mempermudah penyelesaian suatu permasalahan utamanya permasalahan yang mesti di pelajari serta di evaluasi lebih lanjut.<sup>27</sup>

Simbol-simbol yang digunakan di flowchart di bagi jadi 3 golongan ialah:

1. *Flow direction symbols* dipakai guna mengaitkan simbol yang satu dengan yang lainnya, keterangan dari penggunaan simbol Flow direction symbols dapat dilihat pada Tabel 2.2

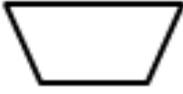
Gambar	Keterangan
	Simbol arus <i>I flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses.
	Simbol <i>communication link</i> , yaitu menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain.
	Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.
	Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.

**Tabel 2.2** *Flow direction symbols*

<sup>27</sup> Wawan Saputra & Eka Bambang Purnama, "Pengembangan multimedia pembelajaran Interatif untuk mata kuliah organisasi komputer," Penelitian Engineering dan Edukasi, no.2. 2011. hal.62

Pada Tabel 2.2 memperlihatkan sejumlah symbol yang dipakai guna mengaitkan symbol satu dengan symbol yang lainnya. Akan tetapi symbol tersebut selalu dipakai di suatu mekanisme yaitu simbol arus *I flow*. Simbol ini di gambarkan dengan tanda panah yang berguna mengetahui jalannya suatu alur proses. Simbol *conector* di gambarkan menggunakan lingkaran kecil. Dipakai guna mengaitkan bagian dalam *flowchart* yaitu sebagai pengganti dari garis guna menyederhanakan bentuk saat bagian yang dikaitkan memiliki jarak yang berjauhan. Symbol offline conector di gambarkan dengan segi lima. Dipakai kalau gambar yang akan di hubungkan berada di halaman yang tidak sama.

2. *Procesing simbols* memperlihatkan ciri operasi pengolahan didalam suatu proses atau prosedur, di sajikan pada Tabel 2.3 berikut

Gambar	Keterangan
	Simbol <i>process</i> , ialah melaporkan suatu tindakan (proses) yang dilaksanakan sama komputer.
	Simbol <i>manual</i> , ialah melaporkan suatu tindakan (proses) yang tak dilaksanakan sama komputer.
	Simbol <i>decision</i> , ialah memperlihatkan suatu kondisi tertentu yang akan memperoleh dua kemungkinan jawaban: ya/tidak.
	Simbol <i>predefined process</i> , melaporkan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan guna memberi harga awal.
	Simbol <i>terminal</i> , melaporkan permulaan atau akhir suatu program.
	Simbol <i>keying operation</i> , melaporkan semua jenis operasi yang di proses dengan memakai suatu mesin yang memiliki keyboard.
	Simbol <i>offline-storage</i> , memperlihatkan bahwa data dalam simbol ini akan di simpan ke suatu media tertentu.
	Simbol <i>manual input</i> , memasukkan data secara manual dengan memakai <i>online keyboard</i> .

Tabel 2.3 Processing symbol

Pada Tabel 2.3 memperlihatkan ciri pengoperasian di suatu proses atau prosedur. Terdapat sejumlah symbol yang selalu dipakai ialah symbol *proces*, symbol *manual*, symbol *decision*, symbol *terminal*, dan symbol *keying operation*. Symbol *process* mengilustrasikan cara-cara yang tersedia dalam sistem operasi yang dilaksanakan sama komputer. Symbol

*manual* mengilustrasikan mekanisme yang tak dilaksanakan sama komputer, dalam *flowchart* symbol ini di gambarkan dengan trapezium. Cara yang tak dilaksanakan sama komputer ibarat mengisi formulir ataupun memastikan data. Symbol *decision* mengilustrasikan percabangan akibat dari suatu situasi di sistem operasi yang memperoleh dua percabangan yaitu kondisi “ya” atau “tidak” guna memandu ke cara berikutnya. Symbol *terminal* menjelaskan awal ataupun akhir suatu program. Saat mengilustrasikan *flowchart*, symbol inilah yang akan pertama kali digambarkan. Symbol ini juga jadi pengakhiran urutan dari suatu sistem operasi.

3. *Input/ output symbols* memperlihatkan ciri peralatan yang dipakai sebagai media *output* atau *input* di sajikan pada Tabel 2.4 dibawah ini.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Anwary Ahmad, “Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series” Thesis, 2011. Hal.15

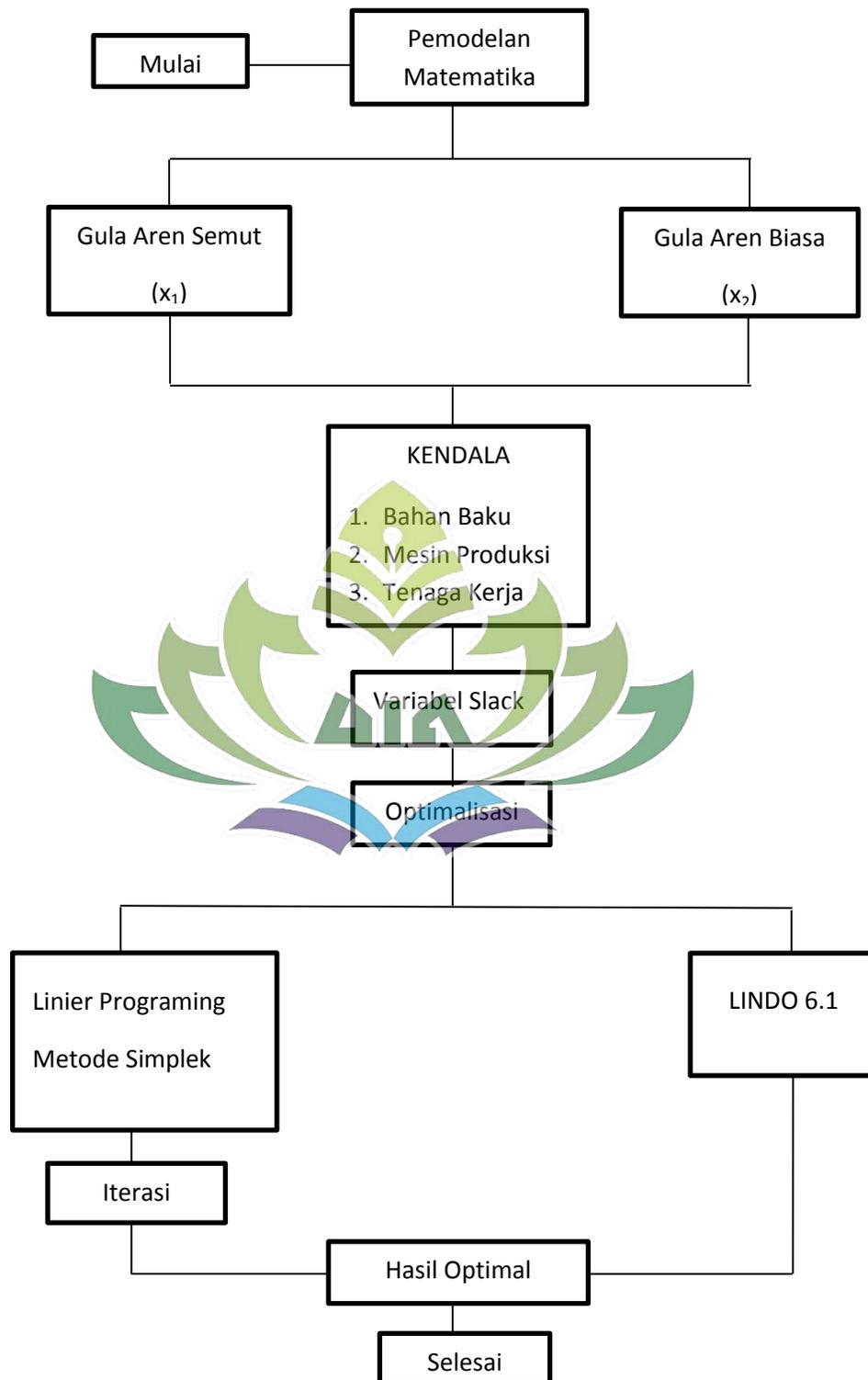
Gambar	Keterangan
	Simbol <i>input/output</i> , mengatakan proses <i>infut</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya.
	Simbol <i>punched card</i> , mengatakan input berasal dari kartu atau output di tulis kekartu.
	Simbol <i>magnetic tape</i> , mengatakan input berasal dari pita magnetis atau output di simpan kepita magnetis.
	Simbol <i>disk storage</i> , mengatakan input berasal dari disk atau output di simpan kedisk.
	Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer).
	Simbol <i>display</i> , mencetak keluarahan dalam layar monitor.

**Tabel 2.4 *Input/output symbols***

Pada Tabel 2.4 memperlihatkan jenis perlengkapan yang dipakai sebagai alat *infut* ataupun *out put*. Adapun simbol yang sering dipakai yaitu simbol *infut/out put*. Simbol ini di gambarkan dengan jajar genjang yang berguna mempersatukan cara *infut* atau *out put* tanpa bergantung pada ciri perlengkapannya. Apabila tempatnya diawal *flowchart*, simbol ini mengilustrasikan *infut* yang tersedia. Akan tetapi apabila letaknya diakhir *flowchart*, simbol ini mengilustrasikan out put dari sistem operasi

## H. Kerangka Berpikir

Berlandaskan dasar teori serta persoalan yang di kemukakan diatas, berikutnya bisa di susun kerangka berpikir yang memperoleh penyelesaian optimal. Dimana kerangka berpikir memiliki definisi suatu rancangan corak gagasan didalam rangka memberikan penyelesaian sementara teruntuk masalah yang di teliti. Didalam penelitian ini ada dua variabele yaitu ( $x_1$ ) gula aren semut dan ( $x_2$ ) gula aren biasa. Sesudah di ketahui variabel selanjutnya memastikan kendala-kendala yang tersedia dalam pembuatan. Mebereskan permasalahan optimalisasi menggunakan linier programming tentu mesti tersedia fungsi tujuan yang dihasilkan, lalu menentukan fungsi tujuan yang di teliti terlebih dahulu. Kemudian mengoptimalisasi pembuatan menggunakan metode simplek. membutuhkan sejumlah iterasi guna mendapatkan pemecahan penyelesaian optimal, akan tetapi sebelum melaksanakan iterasi mesti menambahkan variabel slack atau surplus di tiap kendala.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afiyah Abidatul. “*Analisis Studi Kelayakan Usaha Pendirian Home Industry. (Studi Kasus pada Home Industry Cokelat ‘Cozy’ Kademangan Blitar.*” *Jurnal Administrasi Bisnis*. 2015.
- Anggraini. Dian & Yasir Wijaya. “*Obligasi Bencana Alam dengan Suku Bunga Stokastik dan Pendekatan Campuran*” Al-Jabar: *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2016.
- Ahmad Anwary. “*Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode Fuzzy Time Series*” Thesis. Universitas Diponegoro. 2011.
- Ari Irawan. “*Perancangan Aplikasi Optimasi Produksi pada CV. Indah Serasi menggunakan Metode Simpleks.*” *Jurnal Ilmiah Infotek*. 2016.
- Dian Wirdasari. “*Metode Simpleks dalam Program Linear.*” *Jurnal Saintikom*. 2009.
- Elvia, Fardiana. “*Maksimalisasi Keuntungan pada Toko Kue Martabak Doni dengan Metode Simpleks.*” *UG Journal*. 2013.
- Herjanto. Eddy. “*Analisis Kuantitatif untuk Pengambilan Keputusan*” Jakarta: Grasindo. 2009
- Herjanto. Eddy. “*Manajemen Operasi*”. Jakarta: Grasindo. 2007.
- Hotniar, Siringoringo. “*Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear.*” Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005.
- Juvena Elizabeth. “*Optimalisasi Produksi Karet Olahan RSS (Ribbed Smoked sheet) Kasus: Perkebunan Widodaren. PT Jember Indonesia*” Kabupaten Jember. Jawa Timur
- Kunawangsih. Tri & Anto Pracoyo. “*Aspek Dasar Ekonomi Mikro*” Jakarta: Grasindo. 2006.
- Lexi J Maleong. “*Metode Penelitian Kualitatif Edisi Revisi.*” Bandung: Remaja Rosada Karya. 2004.
- Mei Sari Lisda. Fitriyadi. dan Boy Ronzany. “*Penerapan Metode Simpleks untuk Optimasi Produksi.*” *Jurnal Progresif*. 2015.

- Nanang Supriadi. "*Pemodelan Matematika Premi Tunggal Bersih Asuransi Unit Link Syariah.*" Al-Jabar:Jurnal Pendidikan Matematika. 2017.
- Nasution. Zuhria. dkk.. "*Penerapan Metode Simplek untuk Menganalisa Persamaan Linear dalm Menghitung Keuntungan Maksimum.*" Jurnal Riset Komputer. 2016.
- Natalia, Astuti Dwi, "*Penerapan Model Linear Goal Programming untuk Optimasi Perencanaan Produksi.*" 2013.
- Sessu, A. "*Pengantar Matematika Ekonomi*". Jakarta:PT. Bumi Aksara. 2014.
- Sriwidadi Teguh & Erni Agustina. "*Analisis Optimalisasi Produksi dengan Linear Programming melalui Metode Simpeks .*" Review Binus Business. 2013.
- Sumar'in. "*Ekonomi Islam*". Yogyakarta:Graha Ilmu. 2017.
- Wawan Saputra & Eka Bambang Purnama. "*Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interatif Untuk Mata Kuliah Organisasi Komputer.*" Penelition Engincoring & Edukasi. 2011.
- Yulianti Siadari dkk.,. "*Optimasi Keuntungan Dalam Produksi Industry Keripik di Gg. PU Bandar Lampung (Studi kasus: Istana Keripik Pisang Ibu Mery).*" 2016.