

TUGAS AKHIR
Penentuan Volume Produksi
Menggunakan Metode Goal Programming
Pada Industri Tahu Sido Mulyo
Skripsi Diajukan Guna Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Dalam Jenjang Strata Satu (S-1) Teknik Industri



Diajukan oleh:

WIDIANTO PASATRIA

(08660070)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2015



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dosen Penguji Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Widiarto Pasatria
NIM : 08660070
Judul Skripsi : Penentuan Volume Produksi Menggunakan Metode Goal Programming
Pada Industri Tahu Sido Mulyo

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Teknik Industri dan harap segera menghubungi dosen penguji.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 19 Januari 2015

Pembimbing

Siti Husna AINU SYUKRI, S.T., M.T

NIP. 19761127 200604 2 001



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/425/2015

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Penentuan Volume Produksi Menggunakan Metode Goal Programming Pada Industri Tahu Sido Mulyo

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Widiyanto Pasabria
NIM : 08660070
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Januari 2015
Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Siti Husna Alnu Syukri, M.T
NIP.19761127 200604 2 001

Penguji I

Dwi Agustina Kumilawati, S.T, M.Eng
NIP.19790806 200604 2 001

Penguji II

Trio Yanathan Teja kusuma, M.T

Yogyakarta, 4 Februari 2015
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Hamidinal, M.Si
NIP. 19691104 200003 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Widianto Pasatria

NIM : 08660070

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Penentuan Volume Produksi Menggunakan Metode Goal Programming Pada Industri Tahu Sido Mulyo” adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiat karya orang lain.

Yogyakarta, 9 Februari 2015

Yang menyatakan



Widianto Pasatria

NIM : 08660070

ABSTRAK

Agar mampu bersaing dalam lingkungan usaha yang kompetitif, sebuah usaha memerlukan suatu perencanaan produksi yang baik untuk optimalisasi perencanaan produksi agar keuntungan yang diperoleh bisa menjadi lebih besar dan minimasi biaya tercapai. Perencanaan produksi merupakan perencanaan tentang produk apa dan berapa yang akan diproduksi oleh pengusaha yang bersangkutan dalam satu periode produksi. Dalam menentukan berapa jumlah produksi yang optimal pada perencanaan produksi, salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode goal programming. Goal programming merupakan perluasan dari model linier programming, sehingga seluruh asumsi, notasi, formulasi model matematis, prosedur perumusan model dan penyelesaiannya tidak berbeda hanya saja goal programming memiliki kelebihan yaitu mampu menyelesaikan masalah ganda sekaligus. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui kombinasi produk yang tepat agar dapat memaksimalkan pendapatan laba penjualan dan meminimalkan biaya produksi dari masing-masing jenis variabel yang dipakai dari UKM Sido Mulyo dengan menggunakan metode goal programming. Dengan metode tersebut data yang diperoleh akan di hitung dengan menggunakan alat bantu software LINGO 13.0. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai optimal maksimasi pendapatan laba penjualan sebesar Rp 1.466.552 sehingga terjadi peningkatan sebesar Rp 624.552 dari pendapatan laba penjualan sebelumnya. Sedangkan nilai minimasi biaya produksi sebesar Rp 138.773/10kg.sehingga terjadi penurunan sebesar Rp 12.042/10kg dari pengeluaran biaya produksi sebelumnya. Dengan ketentuan jumlah produksi tahu putih 2.600 ptong, tahu kulit 2.400 potong, tahu taqwa 500 potong dan tahu pong 1.000 potong.

Kata kunci: Perencanaan Produksi, Goal Programming, Software Lingo 13.0.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

*Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa, dukungan dan juga kasih

sayang yang tiada terkira buat penulis* Adik-adik penulis tercinta

Seseorang yang berada di akhir penantian penulis Sahabat serta team futsal

ERROR "kebersamaan adalah prioritas kami" * Sahabat pecinta alam Bejad's

Pala dan Lapaloma* Teman-teman kos Wisma Jaya Muda* dan untuk

semuanya*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas Rahmat, Ni'mat dan Hidayat-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada UKM Sido Mulyo dengan judul **“Penentuan Volume Produksi Menggunakan Metode Goal Programming Pada Industri Tahu Sido Mulyo”**.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini tentunya banyak pihak yang ikut membantu baik berupa dukungan moril maupun materil. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya kepada :

1. Bapak Arya Wirabhuana, S.T., M.Sc. Selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Siti Husna AINU Syukri, S.T., M.T selaku dosen pembimbing skripsi, yang banyak memberikan bimbingan berupa arahan dan saran dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak dan ibu dosen progam studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Kedua orang tua penulis yakni bapak Suwardiyono dan ibu Suprihati yang telah memberi kesempatan penulis untuk menempuh pendidikan hingga jenjang Strata I. Terimakasih untuk semua doa dan dukungan yang tak pernah henti.

5. Ibu Tri Rahayu, selaku pemilik UKM Sido Mulyo yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
6. Kedua adik penulis Digna Widiana dan Sri Pradati Widiana karena kalian motivasi penulis.
7. Saudari Sulistio Rini S.Kes., yang tak pernah lelah memberikan dorongan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat *ERROR Team (Engineering Research to Respect of Organization)*, yang senantiasa membantu tanpa pamrih. Kalian adalah sahabat terhebat sekaligus keluarga.
9. Teman-teman Pecinta Alam Bejad's Pala dan Lapaloma yang selalu bersama penulis.
10. Teman-teman kos eksklusif "Jaya Muda" yang selalu menemani penulis.
11. Serta pihak-pihak yang telah turut membantu terlaksananya penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Skripsi ini belum sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua. Amin ya Robbal 'alamiin.

Yogyakarta, 23 januari 2015

Widianto Pasatria

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Pengertian Perencanaan Produksi.....	9
2.2.2 Sifat-sifat Perencanaan Produksi	10
2.2.3 <i>Linear Programming</i>	13
2.2.4 <i>Goal Programming</i>	14
2.2.5 Masalah-Masalah Khusus dalam <i>Goal Programming</i>	15
2.2.6 Istilah Goal Programming	16

2.2.7	Konsep Dasar <i>Goal Programming</i>	18
2.2.8	Empat Macam Kendala Sasaran	22
2.2.9	Bentuk Umum Model <i>Goal Programming</i>	26
2.2.10	Perumusan Masalah <i>Goal Programming</i>	26
2.2.11	Metode Pemecahan Masalah	29
2.2.12	Masalah Bobot dan Prioritas Sasaran	30
2.2.13	Sasaran dengan Prioritas Yang Sama	31
2.2.14	Sasaran dengan Prioritas Yang Berbeda.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Objek Penelitian	34
3.2	Jenis Penelitian	34
3.3	Metode Pengumpulan Data	35
3.4	Metode Pengolahan Data.....	36
3.5	Diagram Alir.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Pengumpulan Data.....	40
4.2	Data Biaya	40
4.2.1	Data Biaya Bahan Baku Keseluruhan	40
4.2.2	Data Kebutuhan Bahan Baku Masing-Masing Jenis Tahu	41
4.2.3	Data Biaya Tenaga Kerja.....	42
4.2.4	Data Biaya Transportasi	44
4.2.5	Total Biaya Keseluruhan	44
4.2.6	Total Pendapatan	45
4.2.7	Laba Yang Diperoleh.....	45
4.3	Optimasi Perencanaan Produksi dengan <i>Goal Programming</i>	46
4.3.1	Formula Model <i>Goal Programming</i>	46
4.3.2	Hasil Pengolahan dengan <i>Software Lingo 13.0</i>	51
4.4	Analisis Data	51
4.4.1	Hasil <i>Lingo 13.0</i> Pada Fungsi Tujuan	51

4.4.2 Hasil Lingo 13.0 Batasan Bahan Baku.....	52
4.4.3 Hasil Lingo 13.0 Pada Batasan Kapasitas Waktu	53
4.4.4 Hasil Lingo 13.0 Data dengan Lingo 13.0.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Peneliti Terdahulu	8
Tabel 2.1 Prosedur Fungsi Pencapaian	29
Tabel 4.1 Data Biaya Bahan Baku untuk Pembuatan Tahu	40
Tabel 4.2 Data Biaya Tambahan.....	41
Tabel 4.3 Pembagian Bahan Baku yang Tersedia.....	41
Tabel 4.4 Data Biaya Bahan Baku Masing-Masing Jenis Tahu	42
Tabel 4.5 Pembagian Komposisi Pembuatan Tahu untuk Sekali Proses Produksi	42
Tabel 4.6 Biaya Tenaga Kerja/Jenis Tahu	44
Tabel 4.7 Biaya Keseluruhan Proses Produksi	44
Tabel 4.8 Total Pendapatan Penjualan Produk Tahu	45
Tabel 4.9 Total Laba Yang Diperoleh.....	45
Tabel 4.10 Total Margin yang Diperoleh.....	47
Tabel 4.11 Total Biaya per Unit.....	48
Tabel 4.12 Data Waktu Proses Produksi per Unit	48
Tabel 4.12 Hasil Perbandingan Peneliti dengan Data yang Diperoleh	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian38



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini persaingan untuk memasuki dunia usaha semakin ketat. Untuk itu sebuah usaha harus memiliki strategi yang tepat dalam menghadapi persaingan yang semakin kompetitif. Salah satu yang perlu diperhatikan adalah pada perencanaan produksi agar dapat meminimalkan biaya produksi yang nantinya akan berdampak pada maksimasi keuntungan yang diperoleh.

Perencanaan produksi mencakup tentang jumlah dari masing-masing produk yang akan diproduksi oleh pengusaha dalam satu periode yang akan datang. Dalam menentukan volume produksi masing-masing produk hal yang perlu menjadi bahan pertimbangan adalah optimasi produk sehingga akan diperoleh data biaya terendah untuk melaksanakan proses produksi. Dalam menentukan volume produksi untuk masing-masing produk yang perlu di produksi dapat dilakukan dengan cara mengoptimalkan perencanaan produksi dengan menggunakan metode *Goal Programming*.

Usaha kecil menengah (UKM) Sido Mulyo merupakan usaha yang bergerak dalam bidang makanan yakni memproduksi tahu. Ada empat jenis tahu yang diproduksi yakni tahu kulit, tahu putih, tahu taqwa dan tahu pong. UKM ini didirikan pada tahun 1985 oleh bapak Slamet Mulyono . Saat ini tahu sudah menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat karena selain sebagai lauk juga dapat dijadikan makanan kecil atau snack. Seiring dengan besarnya permintaan tahu di pasar maka semakin banyak pesaing yang muncul. Selain itu

pemilik merasa keuntungan yang diperoleh belum maksimal karena kombinasi produk yang diproduksi tidak tepat. Hal inilah yang melandasi peneliti untuk melakukan penelitian untuk menentukan volume produk masing-masing produk dalam sekali produksi. Hal ini dimaksudkan agar dapat meminimasi biaya untuk memaksimalkan keuntungan. Karena selama ini UKM ini hanya menggunakan perkiraan dalam memproduksi tahu yang pada akhirnya berdampak pada kecilnya keuntungan yang diperoleh.

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Goal Programming* dengan alat bantu software *Lingo 13.0*. *Goal programming* sendiri memiliki kelebihan yaitu dapat menghitung dengan berbagai tujuan sekaligus. Menurut Charnes dan Cooper (1977), metode *goal programming* adalah teknik yang kuat karena dapat menangani berbagai tujuan, metode ini merupakan pemrograman tujuan ganda dan merupakan solusi yang dapat mencapai semua tujuan secara optimal pada waktu yang bersamaan berdasarkan kendala-kendala yang dimiliki. (Siswanto, 2006). Penyelesaian *Goal Programming* ini diselesaikan dengan menggunakan alat bantu software *Lingo 13.0*. software ini digunakan karena memiliki beberapa kelebihan dibanding software riset operasi yang lain seperti *Lindo* dan *Quantitative Management* dikarenakan pada *Lingo* tidak terdapat batasan constraint (kendala) dan juga memiliki tampilan yang lebih rapi.

Berangkat dari masalah diatas maka peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul **“Penentuan Volume Produksi Menggunakan Metode Goal Programming Pada Industri Tahu Sido Mulyo”** penelitian ini nantinya

diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan volume produksi yang nantinya akan berimbas pada meningkatnya pendapatan pada UKM.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : “Berapa volume masing-masing jenis produk yang harus diproduksi pada satu periode waktu agar dapat meminimasi biaya guna memaksimalkan laba dengan metode *Goal Programming*?”

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan volume produksi setiap jenis produk dalam satu periode waktu untuk meminimasi biaya produksi dan memaksimalkan keuntungan yang didapat dengan metode *Goal Programming*.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Dapat mengetahui kombinasi prosentase volume masing-masing produk dalam sekali produksi.
2. Jumlah produk yang diproduksi untuk setiap jenis tahu, dapat diketahui dengan jelas sehingga dapat meminimalkan biaya dan memaksimalkan keuntungan.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memfokuskan pemecahan masalah dan mempertegas lingkup penelitian, maka batasan yang peneliti ambil adalah:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dalam satu kali proses produksi.
2. Produk yang diteliti adalah empat jenis tahu yang diproduksi yakni tahu kulit, tahu putih, tahu taqwa dan tahu pong.
3. Data yang digunakan adalah data pada saat penelitian yakni pada bulan oktober.
4. Apabila ada kenaikan harga bahan baku dan biaya produksi yang lainnya maka harga jual tahu akan naik mengikuti kenaikan biaya produksi.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Agar pembahasan dalam proposal pengajuan Tugas Akhir ini memenuhi persyaratan maka didalam penulisannya dibagi dalam tahapan - tahapan sistematika tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan diuraikan tentang latar belakang masalah penelitian perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Dijelaskan tentang hasil penelitian yang berhubungan dengan teori-teori dasar serta hasil - hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Kesimpulan bahwa penelitian yang dilakukan tidak menjiplak hasil penelitian orang lain. Pada bab 2 tersebut memuat tentang penelitian terdahulu dan landasan teori yang berkaitan dengan metode *goal programming* beserta pelaksanaan perencanaan produksi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan langkah penelitian yang akan digunakan, cara pengumpulan dan pembahasan data, pengolahan data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisikan data - data yang dikumpulkan yang selanjutnya akan digunakan dalam proses pengolahan dan dianalisis sebagai bahan perumusan alternatif kebijakan yang akan diambil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian kemudian disimpulkan yang ditulis secara singkat hasil yang diperoleh dari penelitian ini kemudian pemberian saran khususnya untuk kelangsungan penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam satu kali periode produksi/hari pabrik memproduksi 280 kg kedelai atau 28 kali proses masak dengan ketentuan volume masing-masing jenis produk tahu adalah 13 kali proses masak untuk tahu putih, 12 kali proses masak untuk tahu kulit, 2 kali proses masak untuk tahu taqwa dan 1 kali proses masak untuk tahu pong. Dengan peningkatan keuntungan sebesar Rp 624.552.
2. Dengan menggunakan metode *goal programming* minimasi pengeluaran biaya produksi sebesar Rp 12.042/10 kg kedelai atau per sekali proses masak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan menggunakan metode *goal programming* dan dengan bantuan *software* Lingo 13.0 dapat kita lihat bahwasannya pendapatan laba penjualan menjadi meningkat dan pengeluaran biaya produksi menjadi berkurang dari produksi sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, metode *goal programming* dapat dijadikan salah satu alternatif solusi yang diterapkan oleh UKM, untuk perencanaan jumlah produksi keempat jenis tahu yang diproduksi oleh UKM Sido Mulyo.

Sehingga UKM dapat mengoptimalkan keuntungan secara maksimal dan meminimalkan biaya produksi.

Penggunaan metode *goal programming* ini juga dapat dijadikan sebagai panduan untuk produksi tahu. Selain itu, metode ini juga dapat memperhatikan keinginan konsumen. Apabila pada waktu-waktu tertentu permintaan salah satu jenis tahu meningkat maka batasan yang ada dapat disesuaikan sehingga permintaan terpenuhi dan keuntungan maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Annisah,S. 2010. *Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Progaming*.
- Buffa, E.S., and S. Rakesh. 1996. *Manajemen Operasi & Produksi Modern*. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Charnes, A and W. W. Cooper. *Goal Programming and Multiple Objectives Optimizations*. European Journal of Operation Research, 1 (1977), 39-54.
- Firdaus ,M. 2010. *Model Goal Progaming Untuk Menentukan Persediaan Optimal Bahan Bakar Minyak (BBM) di PT.Pertamina Region I Medan*". Skripsi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) ,Universitas Sumatera Utara.
- Iskandar, Putong. 2002. *Ekonomi Mikro dan Makro*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Larbani, M and B. Aounini. 2007. *On The Pareto Optimality in Goal Programming*. Jurnal Faculty of Management Laurentian University dan Kainan University, Taiwan.
- Muslich, M. 2009. *Metode Pengambilan Keputusan Kuantitatif*. Cetakan Pertama, PT. Bumi Aksara, Jakarta Timur.
- Nasution, A.H., dan Yudha P. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Ristono, A dan Puryani. 2011. *Penelitian Operasional Lanjut*. Graha Ilmu, Jakarta.

Schniederjans, M.J. 1994. *Goal Programming Methodology and Applications*.
Kluwer Academic, North America.

Siswanto. 2006. *Operations Research Jilid 1*. Dicitak oleh PT. Gelora Aksara
Pratama, Penerbit Erlangga, Ciracas Jakarta.

Sugiarti, S. 2011. *Usulan Penentuan Volume Produksi Menggunakan Metode Goal
Programming DI PT. Beton Elemenindo Putra*. Skripsi Teknik Industri
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia,
Bandung.

Suhartati, J dan Fathorrozi. 2003. *Teori Ekonomi Makro*. Salemba Empat, Jakarta.



LAMPIRAN



LAMPIRAN 1
PROFIL USAHA

a. Profil Usaha

UKM Sido Mulyo pada awalnya hanya pabrik tahu kecil yang memproduksi tahu untuk dijual pada orang-orang disekitar pabrik berdiri. Pabrik ini didirikan pada tahun 1985 oleh almarhum bapak Slamet Mulyono dan kini telah diwariskan kepada putri tunggalnya yakni ibu Tri Rahayu Lestari Ardiatmi. Seiring berjalannya waktu usaha ini semakin berkembang dan mulai mendapatkan kepercayaan dari beberapa pemilik warung makan kupat tahu didaerah Salam, Muntilan dan Blabak untuk menyuplai kebutuhan tahu diwarung mereka.

b. Lokasi Tempat Usaha

Pabrik tahu beralamatkan di Tidar Baru RT 02, RW 12 ,jln Lamtoro nomer 201, Magersari, Magelang selatan, Jawa Tengah 56126

c. Data Umum Tenaga Kerja

Dalam memproduksi tahu ini pemilik UKM memberlakukan jam kerja yakni masuk jam 07.00 dan pulang jam 15.00. akan tetapi apabila semua pekerjaan telah selesai maka karyawan diperbolehkan pulang.

LAMPIRAN 2
PROSES PRODUKSI



a. Proses Produksi

Ada beberapa tahapan dalam memproduksi tahu, diantaranya adalah:

1. Pencucian kedelai

Kedelai harus dicuci terlebih dahulu sebelum direndam, hal ini dilakukan untuk memisahkan kotoran dengan kedelai agar pada saat penyelepan kotoran tidak tercampur dengan sari kedelai.

2. Perendaman

Setelah pencucian maka kedelai harus direndam terlebih dahulu agar kedelai mengembang dan untuk memudahkan proses penyelepan. Hal ini juga dimaksudkan untuk memperoleh kualitas sari yang baik.

3. Penyelepan

Setelah direndam maka kedelai diseleb (proses penghalusan) agar kedelai menjadi sari kedelai atau tepung basah.

4. Perebusan

Setelah kedelai diseleb dan menjadi halus maka proses selanjutnya adalah perebusan. Proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama, hal ini dikarenakan sari kedelai harus benar-benar mendidih. Hal ini agar sari kedelai dapat mengeras dengan sempurna.

5. Pembumbuan

Saat proses perebusan tahu diberi bumbu, pemberian bumbu disini tidak boleh diteliti. Hal ini dikarenakan pemberian bumbu adalah rahasia dari masing-masing pabrik tahu.

6. Pencentakan

Setelah sari kedelai mendidih maka proses selanjutnya adalah mencetak tahu. Dalam proses pencetakan biasanya menggunakan pencetak yang biasa disebut blabak. Rebusan sari kedelai yang telah mendidih dipisahkan dengan air yang biasa disebut manyon (limbah), kemudian sari kedelai ditiriskan kedalam cetakan dan ditunggu hingga mengeras.

7. Pemotongan

Setelah sari kedelai dalam cetakan mengeras dan telah menjadi tahu, maka proses selanjutnya adalah pemotongan sesuai jenis tahu.

8. Penggorengan

Untuk tahap selanjutnya adalah penggorengan. Untuk tahap penggorengan ini dikhususkan untuk produksi tahu kulit dan tahu pong.

9. Pembumbuan tahap kedua

Khusus untuk tahu taqwa ada proses pembumbuan tahap kedua. Yakni tahu yang telah dipotong kemudian dibumbui dengan kunir.



LAMPIRAN 3
PENGADAAN BAHAN BAKU DAN BIAYA

a. Pengadaan Bahan Baku

Komponen terpenting dalam suatu sistem produksi adalah bahan baku. Keterlambatan ataupun ketidaktersediaan bahan baku secara otomatis akan sangat berpengaruh terhadap kegiatan produksi. Maka dalam sistem produksi harus diadakan perencanaan kebutuhan bahan baku secara tepat. Bahan baku pokok yang diperlukan untuk membuat keempat jenis tahu dalam satu kali proses produksi adalah sebagai berikut :

Kebutuhan bahan baku

No	Bahan baku	Jumlah kebutuhan	Satuan biaya(Rp)	Jumlah biaya(Rp)
1	Kedelai	200 kg	9.000	1.800.000
2	Minyak Goreng	27 kg	10.000	270.000
3	Air	10 m ³	1.200	12.000
4	Soda	0,25 kg	60.000	15.000
5	Kunir	10 kg	5.000	50.000
Total biaya				2.147.000

Pembagian bahan baku yang tersedia

No	Nama produk	Bahan baku				
		Kedelai	Air	Minyak	Soda	Kunir
1	Tahu Putih	80 kg	4 m ³			
2	Tahu Kulit	40 kg	2 m ³	12 kg		
3	Tahu Taqwa	50 kg	2,5 m ³			10kg
4	Tahu pong	30 kg	1,5 m ³	15 kg	0,25 kg	
Total		200 kg	10 m ³	27 kg	0,25 kg	10 kg

Pembagian komposisi bahan baku untuk pembuatan tahu menggunakan satuan per sekali masak yakni :

Pembagian komposisi pembuatan tahu/satu kali masak

No	Nama produk	Kedelai	Air	Minyak	Soda	Kunir
1	Tahu Putih	10 kg	0,5 m ³			
2	Tahu Kulit	10 kg	0,5 m ³	3 kg		
3	Tahu Taqwa	10 kg	0,5 m ³			2 kg
4	Tahu pong	10 kg	0,5 m ³	3 kg	0,05 kg	

Keterangan :

- Untuk tahu putih dalam sekali masak menghasilkan tahu sebanyak 5 blabak atau 200 potong.
- Untuk tahu kulit dalam sekali masak menghasilkan tahu sebanyak 5 blabak 200 potong.
- Untuk tahu putih dalam sekali masak menghasilkan tahu sebanyak 5 blabak atau 250 potong.
- Untuk tahu putih dalam sekali masak menghasilkan tahu sebanyak 5 blabak atau 1000 potong.

b. Data biaya

1. Biaya tenaga kerja

Untuk proses produksi tahu pada UKM ini tenaga kerja berjumlah 7 orang dengan gaji Rp 40.000,00/hari dengan sistem bebas atau tidak ada uang makan dan transport. Berikut ini rincian biaya tenaga kerja untuk satu kali proses :

- Untuk 1 hari kerja pada proses produksi
- Sampai tahap tahu putih = $7 \times 1 \times \text{Rp}40.000 = \text{Rp}280.000$

- Biaya tambahan untuk tahu kulit = Rp 20.000
 - Biaya tambahan untuk tahu taqwa = Rp 15.000
 - Biaya tambahan untuk tahu pong = Rp 21.000
 - Jadi total biayanya adalah Rp 336.000
 - Untuk satu kali proses produksi (memasak 10 kg kedelai) = 280.000 : 20
= Rp 14.000
 - Jumlah volume tahu putih = 40 blabak = 1.600 potong
 - Jumlah volume tahu kulit = 20 blabak = 800 potong
 - Jumlah volume tahu taqwa = 25 blabak = 1250 potong
 - Jumlah volume tahu pong = 15 blabak = 3000 potong
- Tahu putih = $\frac{\text{upah kerja /produksi}}{\text{jumlah produk /produksi}}$
- = $\frac{\text{Rp } 14.000}{200} = \text{Rp } 70 / \text{potong}$
- Tahu kulit = $\frac{\text{upah kerja /produksi}}{\text{jumlah produk /produksi}}$
- = $\frac{\text{Rp } 19.000}{200} = \text{Rp } 95 / \text{potong}$
- Tahu taqwa = $\frac{\text{upah kerja /produksi}}{\text{jumlah produk /produksi}}$
- = $\frac{\text{Rp } 17.000}{250} = \text{Rp } 68 / \text{potong}$
- Tahu pong = $\frac{\text{upah kerja /produksi}}{\text{jumlah produk /produksi}}$
- = $\frac{\text{Rp } 21.000}{1000} = \text{Rp } 21 / \text{potong}$

Berdasarkan perhitungan diatas maka perincian biaya tenaga kerja dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.6. biaya tenaga kerja/jenis tahu

Biaya tenaga kerja				
No	Jenis produk	Upah kerja/produksi	Jumlah produksi	Biaya tenaga kerja (Rp/unit)
1	Tahu putih	14.000	200	70
2	Tahu kulit	19.000	200	95
3	Tahu taqwa	17.000	250	68
4	Tahu pong	21.000	1000	21

Selain itu juga ada biaya transportasi untuk penjualan produk. Produk yang dihasilkan harus dikirim ke warung dan rumah makan kupat tahu. Adapun tujuan pengirimannya adalah Blabak, Muntilan dan Salam. Perusahaan harus mengeluarkan biaya Rp 200.000 untuk sekali pengiriman dengan rincian Rp 100.000 untuk bahan bakar kendaraan, Rp 50.000 untuk sopir dan Rp 50.000 untuk perawatan kendaraan.

a. Data waktu proses produksi

Waktu proses adalah waktu yang digunakan untuk memproses satu unit produk dari proses bahan baku sampai dengan proses *finishing*. Berikut ini data waktu proses produksi tiap stasiun kerja yang diperlukan untuk masing-masing stasiun :

Data waktu proses produksi

Proses	Data waktu proses produksi dalam menit							
	Tahu putih	Tahu kulit	Tahu taqwa	Tahu pong	Waktu yang dibutuhkan	Jumlah alat yang digunakan	Waktu total proses produksi (hari)	Kapasitas jam kerja
Pencucian kedelai	0.01	0.01	0.01	0.01	40	40	1	1600
Perendaman					300	40	1	12000
Penyelepan					60	1	1	60
Perebusan	0.075	0.075	0.075	0.075	300	2	1	600
Pembumbuan I					20	2	1	40
Pencetakan	0.025	0.025	0.025	0.025	100	100	1	10000
Pemotongan	0.015	0.015	0.015	0.015	60	4	1	240
Penggorengan		0.075		0.01	105	2	1	210
Pembumbuan II			0.02		25	5	1	125

Keterangan :

- Untuk semua proses dengan kapasitas per potong
- Untuk kapasitas jam kerja dikalikan dengan jumlah peralatan yang dipakai dan dikalikan dengan 1 hari. Dalam waktu 1 hari yaitu waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi tahu dari bahan baku hingga produk jadi.

b. Perhitungan biaya produksi

1. Perhitungan biaya produksi

Total biaya bahan baku utama dalam satu kali proses produksi berdasarkan pada kebutuhan masing-masing jenis dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Total biaya bahan baku/unit

Nama produk	Jumlah produksi	Biaya bahan baku/unit	Total
Tahu putih	1.600	453	724.800
Tahu kulit	800	603	482.400
Tahu taqwa	1250	402	503.000
Tahu pong	3000	145	436.800

2. Perhitungan biaya tambahan

Selain biaya bahan baku, dalam proses produksi juga terdapat biaya tambahan yaitu biaya solar yang digunakan untuk proses penghalusan atau penyelepan kedelai selain itu juga untuk proses masak yakni menggunakan bahan bakar grajen (serbuk kayu). Untuk menentukan biaya tambahan masing-masing jenis tahu, proses perhitungan biayanya sebagai berikut :

➤ Perhitungannya :

$$- \text{ Total jumlah produksi} = 1600 + 800 + 1250 + 3000 = 6.650$$

1. Biaya tambahan tahu putih

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{1600}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 80.000$$

$$\text{- Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tamba han /produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{80.000}{1600} = \text{Rp } 50$$

2. Biaya tambahan tahu kulit

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{800}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 40.000$$

$$\text{- Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tamba han /produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{40.000}{800} =$$

Rp 50

3. Biaya tambahan tahu taqwa

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{1250}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 62.500$$

$$\text{- Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tamba han /produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{62.500}{1250} =$$

Rp50

4. Biaya tambahan tahu pong

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{3000}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 150.000$$

$$\text{- Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tamba han /produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{150.000}{3000} =$$

Rp 50

3. Perhitungan biaya overhead (biaya transportasi)

Untuk menentukan biaya overhead masing-masing jenis produk tahu, proses perhitungan biayanya sebagai berikut :

➤ Perhitungannya :

$$\text{- Total jumlah produksi} = 1600 + 800 + 1250 + 3000 = 6.650$$

$$1. \text{ Biaya tambahan tahu putih} = \frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$$

$$\frac{1600}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 48.120$$

$$\text{- BOH/unit} = \frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{48120}{1600} = \text{Rp } 30,08$$

$$2. \text{ Biaya tambahan tahu kulit} = \frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$$

$$\frac{800}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 24.060$$

$$\text{- BOH/unit} = \frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{24.060}{800} = \text{Rp } 30,08$$

$$3. \text{ Biaya tambahan tahu taqwa} = \frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$$

$$\frac{1250}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 37.593$$

$$\text{- BOH/unit} = \frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{37.593}{1250} = \text{Rp } 30,08$$

$$4. \text{ Biaya tambahan tahu pong} = \frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$$

$$\frac{3000}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 90.225$$

$$\text{- BOH/unit} = \frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{90.225}{3000} = \text{Rp } 30,08$$

4. Hasil perhitungan biaya produksi

Hasil perhitungan biaya produksi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Total biaya produksi

Jenis produk	Biaya bahan baku/unit	Biaya tenaga kerja	Biaya tambahan	Biaya overhead	Total
Tahu putih	453	70	50	30.08	603,08
Tahu kulit	603	95	50	30.08	778.05
Tahu taqwa	402,4	68	50	30.08	550.48
Tahu pong	72.8	21	50	30.08	173.88

5. Margin yang diperoleh

Margin dapat diperoleh dengan cara harga jual jenis produk tahu dikurangi dengan total biaya yang dikeluarkan untuk satu unit produk tahu.

Nilai margin dapat di lihat pada tabel di bawah ini :

Total margin yang diperoleh

Jenis produk	Harga jual/unit	Total biaya produksi/unit	Total margin
Tahu putih	800	603,08	196.92
Tahu kulit	1.000	778.05	221.95
Tahu taqwa	750	550.48	119.52
Tahu pong	200	173.88	26.12

c. Data waktu proses produksi

Waktu proses adalah waktu yang digunakan untuk memproses satu unit produk dari proses bahan baku sampai dengan proses *finishing*. Berikut ini data waktu proses produksi tiap stasiun kerja yang diperlukan untuk masing-masing stasiun :

Data waktu proses produksi

Proses	Data waktu proses produksi dalam menit							
	Tahu putih	Tahu kulit	Tahu taqwa	Tahu pong	Waktu yang dibutuhkan	Jumlah alat yang digunakan	Waktu total proses produksi (hari)	Kapasitas jam kerja
Pencucian kedelai	0.01	0.01	0.01	0.01	40	40	1	1600
Perendaman					300	40	1	12000
Penyelepan					60	1	1	60
Perebusan	0.075	0.075	0.075	0.075	300	2	1	600
Pembumbuan I					20	2	1	40
Pencetakan	0.025	0.025	0.025	0.025	100	100	1	10000
Pemotongan	0.015	0.015	0.015	0.015	60	4	1	240
Penggorengan		0.075		0.01	105	2	1	210
Pembumbuan II			0.02		25	5	1	125

Keterangan :

- Untuk semua proses dengan kapasitas per potong
- Untuk kapasitas jam kerja dikalikan dengan jumlah peralatan yang dipakai dan dikalikan dengan 1 hari. Dalam waktu 1 hari yaitu waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi tahu dari bahan baku hingga produk jadi.

d. Perhitungan biaya produksi

5. Perhitungan biaya produksi

Total biaya bahan baku utama dalam satu kali proses produksi berdasarkan pada kebutuhan masing-masing jenis dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Total biaya bahan baku/unit

Nama produk	Jumlah produksi	Biaya bahan baku/unit	Total
Tahu putih	1.600	453	724.800
Tahu kulit	800	603	482.400
Tahu taqwa	1250	402	503.000
Tahu pong	3000	145	436.800

6. Perhitungan biaya tambahan

Selain biaya bahan baku, dalam proses produksi juga terdapat biaya tambahan yaitu biaya solar yang digunakan untuk proses penghalusan atau penyelepan kedelai selain itu juga untuk proses masak yakni menggunakan bahan bakar grajen (serbuk kayu). Untuk menentukan biaya tambahan masing-masing jenis tahu, proses perhitungan biayanya sebagai berikut :

➤ Perhitungannya :

- Total jumlah produksi = $1600 + 800 + 1250 + 3000 = 6.650$

5. Biaya tambahan tahu putih

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{1600}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 80.000$$

$$- \text{Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tambahan/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{80.000}{1600} = \text{Rp } 50$$

6. Biaya tambahan tahu kulit

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{800}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 40.000$$

$$- \text{Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tambahan/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{40.000}{800} =$$

Rp 50

7. Biaya tambahan tahu taqwa

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{1250}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 62.500$$

$$- \text{Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tambahan/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{62.500}{1250} =$$

Rp50

8. Biaya tambahan tahu pong

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{biaya tambahan total} =$$

$$\frac{3000}{6650} \times \text{Rp}332.500 = \text{Rp } 150.000$$

$$- \text{Biaya tambahan/unit} = \frac{\text{biaya tambahan/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{150.000}{3000} =$$

Rp 50

7. Perhitungan biaya overhead (biaya transportasi)

Untuk menentukan biaya overhead masing-masing jenis produk tahu, proses perhitungan biayanya sebagai berikut :

➤ Perhitungannya :

- Total jumlah produksi = 1600 + 800 + 1250 + 3000 = 6.650

6. Biaya tambahan tahu putih = $\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$

$$\frac{1600}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 48.120$$

- BOH/unit = $\frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{48120}{1600} = \text{Rp } 30,08$

7. Biaya tambahan tahu kulit = $\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$

$$\frac{800}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 24.060$$

- BOH/unit = $\frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{24.060}{800} = \text{Rp } 30,08$

8. Biaya tambahan tahu taqwa = $\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$

$$\frac{1250}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 37.593$$

- BOH/unit = $\frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{37.593}{1250} = \text{Rp } 30,08$

9. Biaya tambahan tahu pong = $\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times \text{BOH total}$

$$\frac{3000}{6650} \times \text{Rp } 200.000 = \text{Rp } 90.225$$

- BOH/unit = $\frac{\text{BOH/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{90.225}{3000} = \text{Rp } 30,08$

8. Hasil perhitungan biaya produksi

Hasil perhitungan biaya produksi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Total biaya produksi

Jenis produk	Biaya bahan baku/unit	Biaya tenaga kerja	Biaya tambahan	Biaya overhead	Total
Tahu putih	453	70	50	30.08	603,08
Tahu kulit	603	95	50	30.08	778.05
Tahu taqwa	402,4	68	50	30.08	550.48
Tahu pong	72.8	21	50	30.08	173.88

10. Margin yang diperoleh

Margin dapat diperoleh dengan cara harga jual jenis produk tahu dikurangi dengan total biaya yang dikeluarkan untuk satu unit produk tahu.

Nilai margin dapat di lihat pada tabel di bawah ini :

Total margin yang diperoleh

Jenis produk	Harga jual/unit	Total biaya produksi/unit	Total margin
Tahu putih	800	603,08	196.92
Tahu kulit	1.000	778.05	221.95
Tahu taqwa	750	550.48	119.52

Tahu pong	200	173.88	26.12
-----------	-----	--------	-------



C. Formula model *goal programming*

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah penentuan volume untuk masing-masing produk yang optimal. Dengan demikian yang menjadi variabel keputusan adalah jumlah masing-masing jenis produk yang akan dibuat.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari setiap data yang terkumpul, yaitu dari data bahan baku dan data biaya untuk sekali proses produksi adalah memaksimalkan jumlah produksi untuk memenuhi jumlah permintaan dan stok barang penjualan. Formulasi untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut adalah sebagai berikut :

g. Perumusan variabel keputusan

Setiap fasilitas dari tempat usaha yang dimiliki memiliki keterbatasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu perlu diketahui batasan apa saja yang berpengaruh dalam pencapaian tujuan yang diinginkan sehingga dapat ditentukan langkah yang diambil berkenaan dengan adanya batasan tersebut.

Dimana :

X_1 = jumlah produksi tahu putih

X_2 = jumlah produksi tahu kulit

X_3 = jumlah produksi tahu taqwa

X_4 = jumlah produksi tahu pong

h. Sasaran memaksimalkan pendapatan penjualan

Dalam hal ini masing-masing produk digambarkan kedalam bentuk variabel yakni X_1 untuk tahu putih, X_2 untuk tahu kulit, X_3 untuk tahu

taqwa dan X4 untuk tahu pong. Adapun pendapatan penjualan dari hasil penjualan produk yang ingin dicapai agar maksimal yaitu fungsi tujuannya sebagai berikut :

$$\text{Maksimasi } Z = 196,92 X_1 + 221,95 X_2 + 119,52 X_3 + 26,12 X_4$$

i. Sasaran meminimumkan biaya produksi

Adapun fungsi biaya produksi yang ingin diminimalkan sehingga biaya yang keluar tidak terlalu banyak untuk proses setiap produknya sebagai berikut :

$$\text{Minimasi } Z = 603,08 X_1 + 778,08 X_2 + 550,48 X_3 + 173,88 X_4$$

e. **Batasan waktu proses untuk setiap waktu yang diperlukan**

Berikut ini data waktu proses produksi pada setiap stasiun kerja yang digunakan :

Pencucian kedelai	: 0.01 X ₁	+ 0.01X ₂	+ 0.01X ₃	+ 0.01X ₄	≤ 1600
Perendaman	: X ₁	+ X ₂	+ X ₃	+ X ₄	≤ 12000
Penyelepan	: X ₁	+ X ₂	+ X ₃	+ X ₄	≤ 60
Perebusan	: 0.075 X ₁	+ 0.075 X ₂	+ 0.075X ₃	+ 0.075X ₄	≤ 600
Pembumbuan	: X ₁	+ X ₂	+ X ₃	+ X ₄	≤ 40
Pencetakan	: 0.025X ₁	+ 0.025 X ₂	+ 0.025 X ₃	+ 0.025X ₄	≤ 10000
Pemotongan	:0.015X ₁	+ 0.015 X ₂	+ 0.015X ₃	+ 0.015X ₄	≤ 240
Penggorengan	: X ₁	+ 0.075 X ₂	+ X ₃	+ 0.075X ₄	≤ 210
Pembumbuan II	:X ₁	+ X ₂	+ 0.02X ₃	+ X ₄	≤ 125

f. **Batasan bahan baku**

Pada satu kali proses produksi terdapat batasan baku yakni terbatasnya bahan baku kedelai. Dalam satu kali periode proses (1 hari) pabrik hanya mampu menyediakan 280 kg kedelai, hal ini dikarenakan pabrik hanya mampu menyediakan paling banyak 2 ton kedelai dalam satu minggu.

$$\text{Kedelai} \quad : 10X_1 + 10X_2 + 10X_3 + 10X_4 \leq 280$$

$$\text{Minyak} \quad : 3X_2 + 3X_4 \leq 40$$

g. Batasan Demand

Batasan demand adalah besar permintaan konsumen dan penyetoran barang penjualan produk. Adapun data yang diperoleh hanya berupa patokan dari konsumen yang menginginkan jumlah minimal untuk setiap produk, sebagai berikut :

$$\text{Tahu putih} \quad : X_1 \geq 1400$$

$$\text{Tahu kulit} \quad : X_2 \geq 800$$

$$\text{Tahu taqwa} \quad : X_3 \geq 1000$$

$$\text{Tahu pong} \quad : X_4 \geq 3000$$

Dalam batasan ini nantinya dikonversi kedalam bentuk satuan per sekali masak. Hal ini dikarenakan pada proses produksi memiliki batasan volume kapasitas produksi yakni 10 kg/produksi. Jadi variabel batasan demandnya adalah :

$$\text{Tahu putih} \quad : X_1 \geq 7$$

$$\text{Tahu kulit} \quad : X_2 \geq 4$$

$$\text{Tahu taqwa} \quad : X_3 \geq 4$$

$$\text{Tahu pong} \quad : X_4 \geq 3$$

Jumlah produk yang dihasilkan dalam sekali proses masak untuk masing-masing produk berbeda, hal ini dikarenakan potongan pada setiap jenis produk berbeda. Potongan pada masing-masing produk adalah :

Tahu putih : $X_1 = 200$ potong/sekali masak

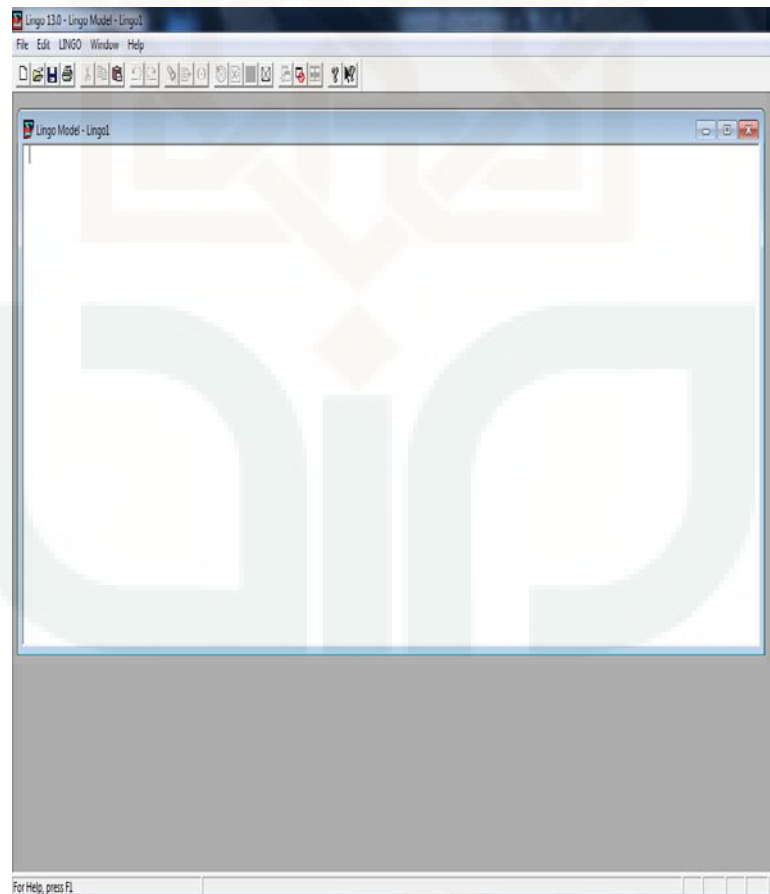
Tahu kulit : $X_2 = 200$ potong/sekali masak

Tahu taqwa : $X_3 = 250$ potong/sekali masak

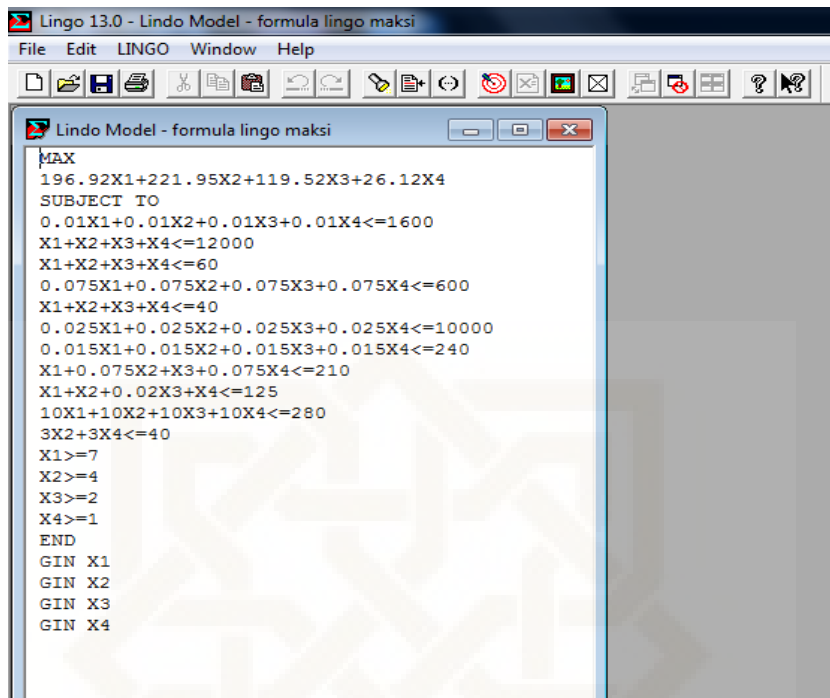
Tahu pong : $X_1 = 1000$ potong/sekali masak

h. Hasil pengolahan data menggunakan software LINGO 13.0

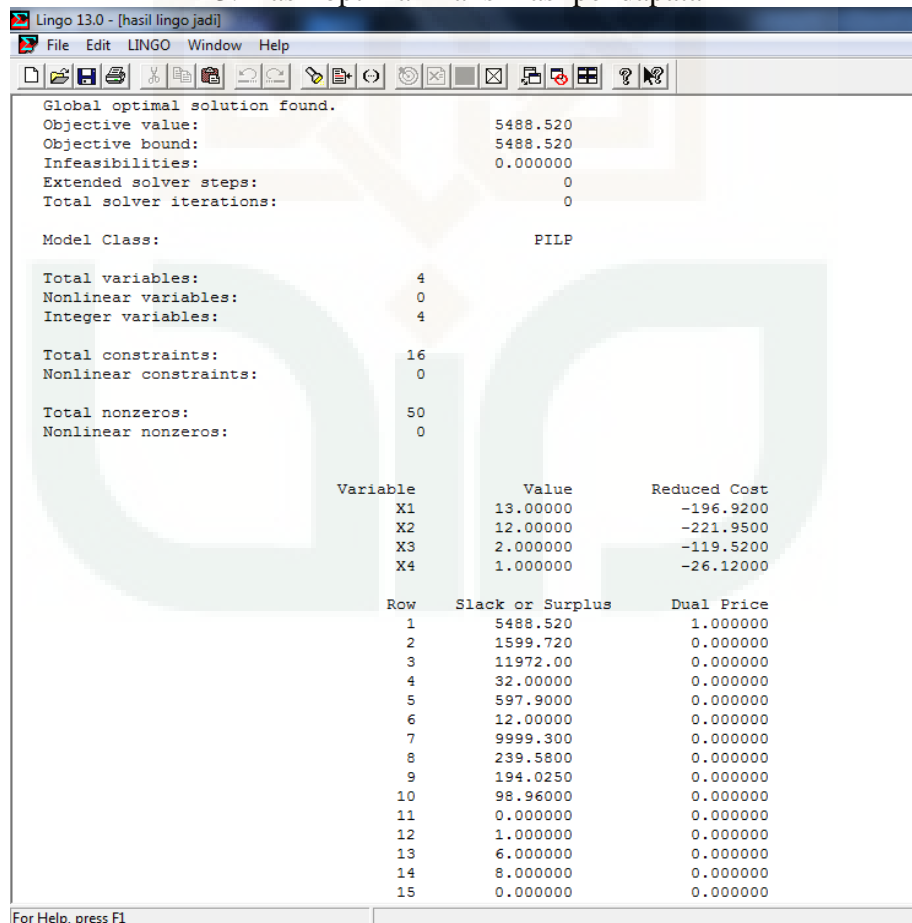
1. Tampilan awal Lingo 13.0



2. formula MAX Lingo 13.0



3. Hasil optimal maksimasi pendapatan



4. Formula MIN Lingo 13.0

```

Lingo 13.0 - Lingo Model - formula lingo mini
File Edit LINGO Window Help
Lindo Model - formula lingo mini
MIN
603.08X1+778.08X2+550.48X3+173.88X4
SUBJECT TO
0.01X1+0.01X2+0.01X3+0.01X4<=1600
X1+X2+X3+X4<=12000
X1+X2+X3+X4<=60
0.075X1+0.075X2+0.075X3+0.075X4<=600
X1+X2+X3+X4<=40
0.025X1+0.025X2+0.025X3+0.025X4<=10000
0.015X1+0.015X2+0.015X3+0.015X4<=240
X1+0.075X2+X3+0.075X4<=210
X1+X2+0.02X3+X4<=125
10X1+10X2+10X3+10X4<=280
3X2+3X4<=40
X1>=13
X2>=12
X3>=2
X4>=1
END
GIN X1
GIN X2
GIN X3
GIN X4

```

5. Hasil optimal minimasi biaya produksi

Lingo 13.0 - Lingo Model - hasil mini jadi

```

File Edit LINGO Window Help
Lindo Model - hasil mini jadi
Global optimal solution found.
Objective value:                18451.84
Objective bound:                18451.84
Infeasibilities:                0.000000
Extended solver steps:          0
Total solver iterations:        0

Model Class:                    MILP

Total variables:                 4
Nonlinear variables:             0
Integer variables:               4

Total constraints:               16
Nonlinear constraints:           0

Total nonzeros:                 50
Nonlinear nonzeros:             0

```

Variable	Value	Reduced Cost
X1	13.00000	603.0800
X2	12.00000	778.0800
X3	2.000000	550.4800
X4	1.000000	173.8800

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	18451.84	-1.000000
2	1599.720	0.000000
3	11972.00	0.000000
4	32.00000	0.000000
5	597.9000	0.000000
6	12.00000	0.000000
7	9999.300	0.000000
8	239.5800	0.000000
9	194.0250	0.000000
10	98.96000	0.000000
11	0.000000	0.000000
12	1.000000	0.000000
13	0.000000	0.000000

For Help, press F1

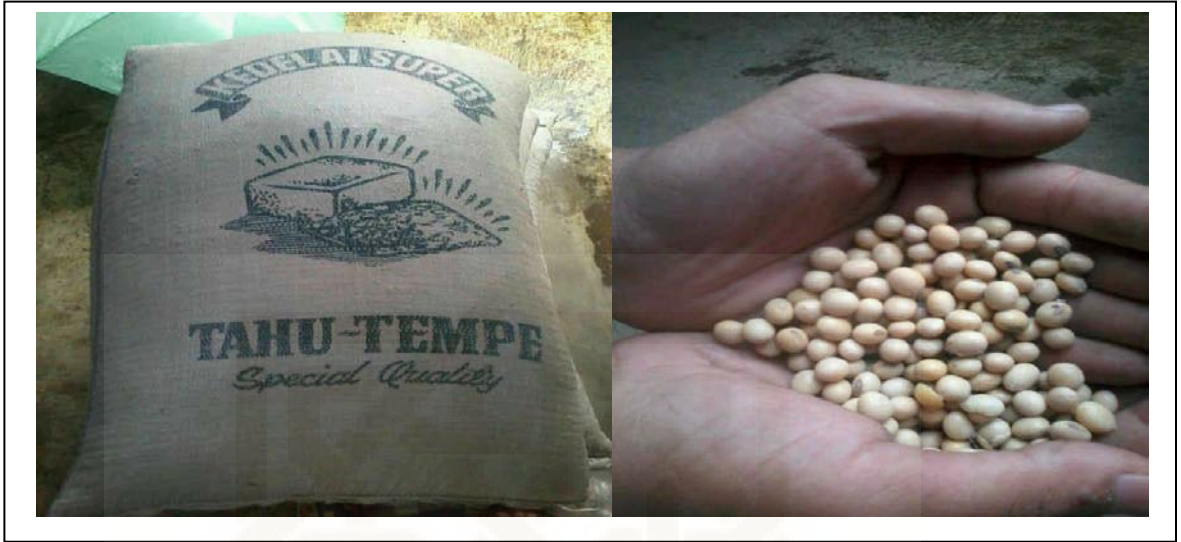
i. Hasil pengolahan sengan software Lingo 13.0

Dari pengolahan data menggunakan software Lingo 13.0 maka diperoleh bahwasannya volume produksi untuk masing-masing jenis produk dalam satu kali periode waktu adalah 13 kali masak atau 2.600 potong tahu putih, 12kali masak atau 2400 potong untuk tahu kulit, 2 kali masak atau 500 potong untuk tahu taqwa dan 1 kali masak atau 1000 potong untuk tahu pong.

LAMPIRAN 5
GAMBAR



Bahan baku kedelai



میت

Selepan dan Penampungan air



Tengku tempat perebusan dan penggorengan



Tempat untuk proses pencetakan



Cetakan tahu



Kranjang dan serok untuk proses pencetakan



Tungku penggorengan

Jomblong dan ember tempat ampas tahu



Bahan bakar grajen

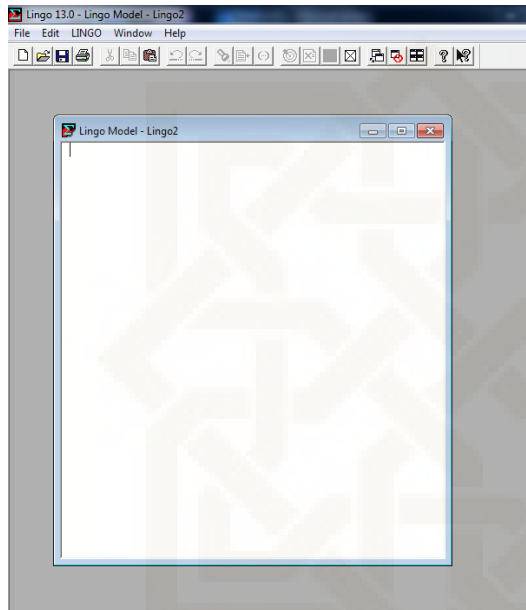




LAMPIRAN 6
PETUNJUK MENJALANKAN
LINGO 13..0

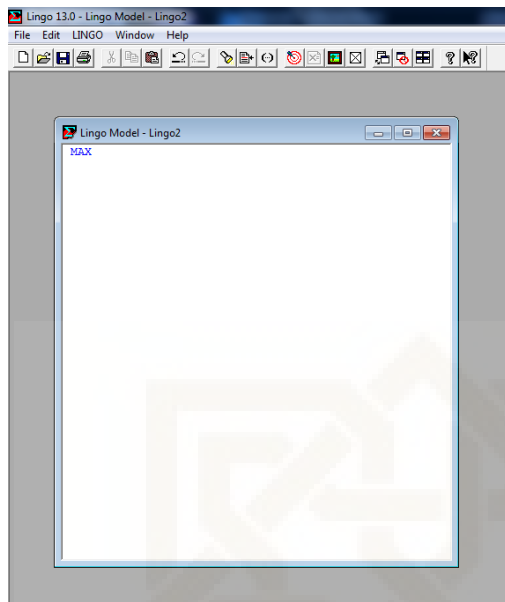
Agar nantinya perusahaan dapat menggunakan *Lingo* sebagai panduan dalam menentukan kombinasi produk yang tepat maka berikut ini adalah langkah-langkah menjalankan program *Lingo* :

1. Buka software lingo

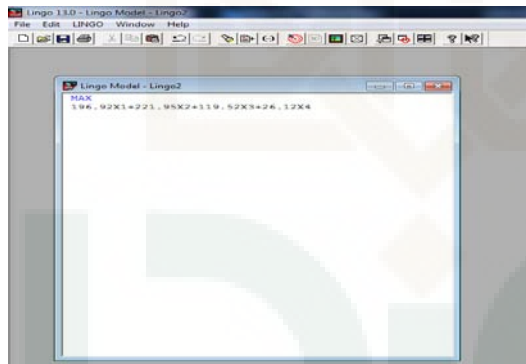


Tampilan awal software *Lingo 13.0*

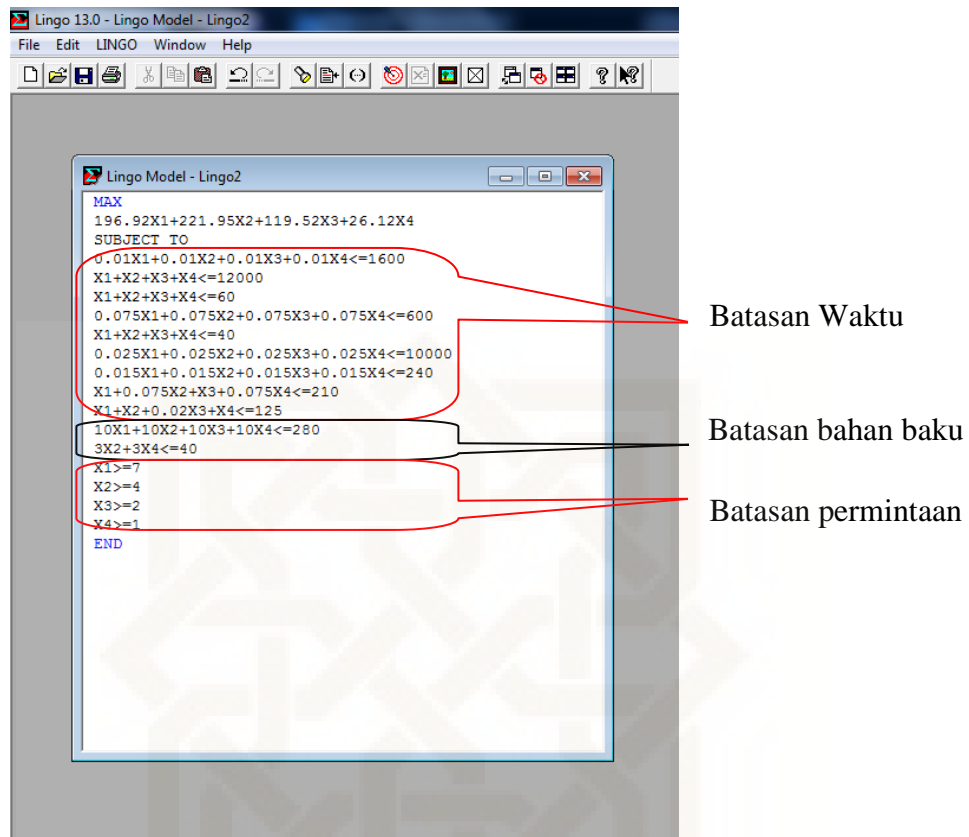
2. Masukkan formula MAX



3. Masukkan model matematika margin antara harga penjualan dengan biaya produksi

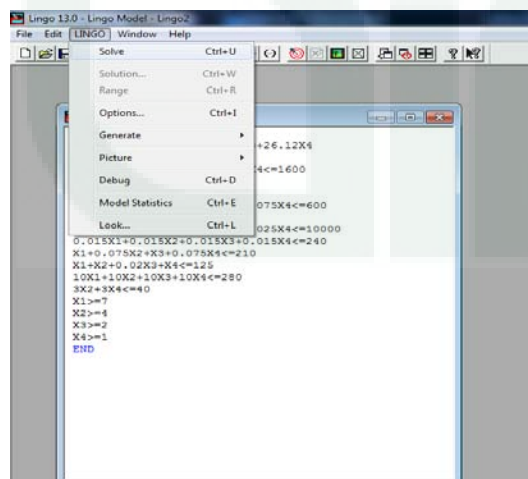


4. masukkan model matematika batasan-batasannya.



Dalam formula ini batasan yang dipakai adalah batasan waktu, bahan baku dan permintaan.

5. Klik LINGO kemudian Solve



Setelah semua model matematika dimasukkan maka langkah selanjutnya klik LINGO kemudian Solve

6. Hasil

Global optimal solution found.

Objective value:	5488.520
Objective bound:	5488.520
Infeasibilities:	0.000000
Extended solver steps:	0
Total solver iterations:	0

Model Class: MILP

Total variables:	4
Nonlinear variables:	0
Integer variables:	4
Total constraints:	16
Nonlinear constraints:	0
Total nonzeros:	50
Nonlinear nonzeros:	0

Variable	value	Reduced Cost
X1	13.00000	-196.9200
X2	12.00000	-221.9500
X3	2.000000	-119.5200
X4	1.000000	-26.12000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	5488.520	1.000000
2	1599.720	0.000000
3	11972.00	0.000000
4	32.00000	0.000000
5	597.9000	0.000000
6	12.00000	0.000000
7	9999.300	0.000000
8	239.5800	0.000000
9	194.0250	0.000000
10	98.96000	0.000000
11	0.000000	0.000000
12	1.000000	0.000000
13	6.000000	0.000000
14	8.000000	0.000000
15	0.000000	0.000000

Ketentuan yang harus diproduksi dengan satuan masak/periode produksi

Hasil minimasi waktu dan bahan baku

Dari contoh penyelesaian kasus ini maka diperoleh ketentuan untuk memproduksi X1 adalah 13 kali proses masak, X2 adalah 12 kali proses masak, X3 adalah 2 kali proses masak dan X4 adalah 1 kali proses masak.