

**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI
DENGAN MENGGUNAKAN METODE GOAL
PROGRAMMING
(STUDI KASUS PADA USAHA KECIL MENENGAH (UKM)
JIPANG KETAN BATUR BANJARNEGARA)**



**SKRIPSI
DIAJUKAN KEPADA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
UNTUK MEMENUHI SEBAGAI SYARAT MEMPEROLEH GELAR
SARJANA STRATA SATU DALAM ILMU TEKNIK INDUSTRI**

Oleh:
NURUL HIDAYAT
08660049

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2013**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan 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 : Nurul Hidayat
NIM : 08660049
Judul Skripsi : Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Jipang Ketan Batur Banjarnegara)

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 06 Februari 2013

Pembimbing

Siti Husna Ajnu Syukri, S.T., M.T.

NIP. 19761127 200604 2 001



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/773/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Jipang Ketan Batur Banjarnegara)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Nurul Hidayat

NIM : 08660049

Telah dimunaqasyahkan pada : 20 Februari 2013

Nilai Munaqasyah : A -

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

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

Pengaji I

Kifayah Amar, Ph.D
NIP.19740621 200604 2 001

Pengaji II

Syaeful Arief, M.T

Yogyakarta, 11 Maret 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Hidayat

NIM : 08660049

Prodi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan
Metode Goal Programming (Studi Kasus pada Usaha Kecil
Menengah (UKM) Jipang Ketan Batur Banjarnegara)

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 07 Februri 2013



Nurul Hidayat
08660049

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 Jipang Ketan, tanggal 12 November 2012 sampai dengan 03 Desember 2012. Adapun judul yang kami angkat dari Skripsi ini adalah **“Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Jipang Ketan Batur Banjarnegara”**.

Dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi ini, penulis dibantu oleh berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada segenap pihak yang telah membantu, khususnya kepada :

1. 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.
2. Ibu Hj. Siti Khalifah dan Ibu Umu Nafiah, selaku pemilik UKM Jipang Ketan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
3. Kedua orang tua yang tidak pernah berhenti untuk mendoakan anaknya, agar di beri kemudahan dalam menempuh pendidikan yang sedang di tempuh.
4. Saudari Ni'matul Fitriyah, yang telah memberi dorongan sehingga penulis tetap semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

5. Sahabat *ERROR Team (Engineering Research to Respect of Organization)*, yang senantiasa membantu tanpa pamrih. Kalian adalah sahabat terhebat sekaligus keluarga.
6. Serta pihak-pikak 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, 07 Februari 2013



Nurul Hidayat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii

BAB I PENDAHULUAN	1
--------------------------------	----------

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Asumsi	4
1.7 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
--------------------------------------	----------

2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Pengertian Perencanaan Produksi	12
2.2.2 Sifat-Sifat Perencanaan Produksi	13
2.2.3 Kegiatan-Kegiatan Perencanaan Produksi	16

2.2.4	Linier Programming	16
2.2.5	Goal Programming	18
2.2.6	Masalah-Masalah Khusus Dalam Goal Programming	20
2.2.7	Istilah-Istilah Goal Programming	21
2.2.8	Konsep Dasar Goal Programming	23
2.2.9	Empat Macam Kendala Sasaran	28
2.2.10	Bentuk Umum Model Goal Programming	33
2.2.11	Perumusan Masalah Goal Programming	33
2.2.12	Metode Pemecahan Masalah	36
2.2.13	Masalah Bobot dan Prioritas Sasaran	38
2.2.14	Sasaran Dengan Prioritas yang Sama	38
2.2.15	Sasaran Dengan Prioritas yang Berbeda	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		47
3.1	Objek Penelitian	47
3.2	Jenis Data	47
3.3	Metode Pengumpulan Data	48
3.4	Metode Pengolahan Data	49
3.5	Diagram Alir	51
BAB IV ANALISIS DAN PENBAHASAN		53
4.1	Pengumpulan Data	53
4.2	Data Biaya.....	53
4.2.1	Data Biaya Bahan Baku Keseluruhan.....	53
4.2.2	Data Biaya Bahan Baku Untuk Masing-Masing Jenis Jipang	54
4.2.3	Data Biaya Tenaga Kerja	55
4.2.4	Data Biaya Tambahan.....	56
4.2.5	Ringkasan Pembukuan.....	57
4.3	Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Goal Programming	58
4.3.1	Formula Goal Programming.....	58

4.3.2 Hasil Pengolahan Dengan Software Lindo 6.1	60
4.3.3 Hasil Validasi Dengan Software WinQSB	60
4.4 Analisis Data	61
4.4.1 Hasil Lindo 6.1 Pada Fungsi Tujuan	61
4.4.2 Hasil Lindo 6.1 Pada Batasan Bahan Baku.....	62
4.4.3 Hasil Lindo 6.1 Pada Batasan Kapasitas Waktu	63
4.5 Hasil Pengolahan Data Dengan Lindo 6.1	65
4.6 Validasi Data.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Fungsi dan kendala pada kasus Sukra Rasmi	24
Gambar 2	Penyelesaian kasus Sukra Rasmi.....	24
Gambar 3	Tampilan awal modul GP/ILP	42
Gambar 4	Tampilan mengatur konfigurasi model GP	43
Gambar 5	Tampilan pengisian fom dan pemilihan tujuan	43
Gambar 6	Tampilan pengisian data untuk masalah GP/ILP	44
Gambar 7	Pengisian data untuk masalah GP/ILP telah selesai	44
Gambar 8	Tampilan setelah ditemukan solusi.....	44
Gambar 9	Tampilan gabungan setelah ditemukan solusi	45
Gambar 10	Hasil olahan model Goal Programming.....	46
Gambar 11	Ringkasan batasan model Goal Programming	46
Gambar 12	Bagan alir penelitian	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 2.2	Prosedur Fungsi Pencapaian	36
Tabel 2.3	Model Goal Programming	41
Tabel 4.1	Data biaya bahan baku untuk pembuatan jipang ketan	53
Tabel 4.2	Pembagian bahan baku yang tersedia.....	54
Tabel 4.3	Data biaya bahan baku/jenis jipang	54
Tabel 4.4	Pembagian komposisi pembuatan jipang/bungkus	54
<u>Tabel 4.5</u>	<u>Biaya tenaga kerja</u>	55
<u>Tabel 4.6</u>	<u>Biaya transportasi pembelian bahan baku</u>	56
<u>Tabel 4.7</u>	<u>Biaya trasportasi penjualan produk jipang.....</u>	56
<u>Tabel 4.8</u>	<u>Ringkasan laporan pembukuan</u>	56
<u>Tabel 4.9</u>	<u>Hasil perbandingan penelitian dengan data yang diperoleh</u>	65
<u>Tabel 4.10</u>	<u>Validasi data</u>	66

LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil usaha

Lampiran 2. Proses produksi

Lampiran 3. Pengadaan bahan baku dan biaya

Lampiran 4 Pengolahan data

Lampiran 5. Kumpulan gambar produk jipang, alat yang digunakan dan proses produksi

ABSTRAK

Untuk memasuki lingkungan usaha yang kompetitif, sebuah usaha memerlukan suatu perencanaan 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 yang akan datang. Dalam menentukan berapa jumlah produksi yang optimal pada perencanaan produksi, dapat digunakan 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. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil optimal maksimasi pendapatan laba penjualan dan minimasi biaya produksi dari masing-masing jenis variabel yang dipakai dari UKM jipang ketan dengan menggunakan metode *goal programming*. Dengan metode tersebut data yang diperoleh akan dihitung dengan menggunakan alat bantu *software* Lindo 6.1. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai optimal maksimasi pendapatan laba penjualan sebesar Rp2.432.520 sehingga terjadi peningkatan sebesar Rp989.920 dari pendapatan laba penjualan sebelumnya. Sedangkan nilai minimasi biaya produksi sebesar Rp 6.566.480 sehingga terjadi penurunan sebesar Rp1.309.920 dari pengeluaran biaya produksi sebelumnya, dengan jumlah produksi sebanyak 800 bungkus, yaitu memproduksi jipang putih sebanyak 467 bungkus, jipang merah sebanyak 0 bungkus dan jipang coklat sebanyak 333 bungkus.

Kata kunci: Perencanaan Produksi, *Goal Programming*, *Software* Lindo 6.1.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini dunia usaha dihadapkan pada persaingan yang semakin ketat. Untuk memasuki lingkungan usaha yang kompetitif, sebuah usaha memerlukan suatu perencanaan untuk menciptakan masa depan usahanya melalui perubahan - perubahan yang dilaksanakan sejak sekarang. Kondisi ini kemudian membawa dunia bisnis kepada pemikiran-pemikiran baru yang lebih maju untuk mengimbangi laju persaingan yang semakin ketat. Untuk itu hasil produksi yang telah ada di evaluasi kembali dengan cara optimalisasi perencanaan produksi yang bertujuan untuk minimasi biaya dengan memperhatikan sisi keuangan yang dikeluarkan, 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 yang akan datang. Dalam penyusunan perencanaan produksi, hal yang perlu dipertimbangkan adalah optimasi produk sehingga akan dapat dicapai tingkat biaya yang paling rendah untuk pelaksanaan proses produksi tersebut. Optimasi produk dapat terlaksana dengan adanya jumlah permintaan dari konsumen yang bersifat pasti (*fixed*), dengan begitu perusahaan akan mengetahui jumlah produk yang harus di produksi.

Dalam mengatasi masalah penentuan jumlah produk yang harus diproduksi maka perlu dilakukan penyempurnaan dengan mengoptimalkan

perencanaan produksi, yang salah satunya dengan menggunakan 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. Perbedaan hanya terletak pada kehadiran sepasang variabel deviasiional yang akan muncul pada fungsi tujuan dan pada fungsi-fungsi kendala. Oleh karena itu, konsep dasar pemrograman linear akan selalu melandasi pembahasan model *goal programming*.

Usaha Kecil Menengah (UKM), jipang ketan yang berkedudukan di Batur Banjarnegara yang bergerak di bidang makanan khas, merupakan usaha yang didirikan oleh Ibu Hj. Siti Kholifah dan Umu Nafiah. Sebagai UKM produksi jipang ketan yang merupakan makanan khas. Secara tidak langsung, mereka di tuntut untuk memperkenalkan produk jipang kepada masyarakat Batur pada khususnya dan pada umumnya kepada masyarakat luar daerah Batur. Mereka berdua memulai usaha ini dengan membeli peralatan yang diperlukan secara bertahap karena modal yang diperlukan cukup banyak. Setelah peralatan terkumpul langkah selanjutnya yang mereka lakukan adalah dengan membeli bahan baku yang digunakan. Jika mungkin selama ini usaha yang telah dijalani mereka bedua dalam menghasilkan produksinya menurut permintaan konsumen beserta memenuhi stok kebutuhan pasar, maka usaha tersebut dituntut untuk memenuhi jumlah permintaan dan menyetok barang dengan jumlah tertentu sebagai persediaan yang akan datang. Dari pengamatan yang telah peneliti lakukan, selama ini pada UKM tersebut tidak

ada pembukuan yang dilakukan. Dari pengadaan bahan baku, jumlah peralatan yang digunakan, biaya karyawan, biaya produksi, biaya transportasi sampai pendataan laba pendapatan penjualan. Oleh karena itu, berapa biaya yang dibutuhkan untuk pembelian bahan baku, biaya proses produksi, sampai laba yang diperoleh dari hasil penjualan tidak diketahui jumlahnya secara pasti.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul **“Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Jipang Ketan Batur Banjarnegara.**

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa jumlah optimal produk untuk mendapatkan laba maksimal dan peningkatan laba yang didapatkan?
2. Berapa minimasi biaya produksi yang dikeluarkan dan penurunan biaya produksi dengan menggunakan metode *goal programming*?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan jumlah produksi untuk memaksimalkan laba pendapatan penjualan dan peningkatan laba yang didapatkan.
2. Menentukan minimasi biaya produksi dan penurunan biaya produksi dengan metode *goal programming*.

1.4 Manfaat penelitian

Sedangkan untuk manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain adalah :

1. Dengan menggunakan metode *goal programming*, dapat diketahui jumlah optimal perencanaan produksi yang akan dilakukan.
2. Dapat menghitung jumlah produk yang dihasilkan sehingga memaksimalkan pendapatan penjualan dan meminimalkan biaya produksi.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan yang ada untuk mempertegas lingkup penelitian yaitu :

1. Objek penelitian adalah tiga jenis produk jipang ketan yaitu jipang putih, jipang merah, dan jipang coklat.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data satu kali tahapan proses produksi.
3. Waktu pengambilan data adalah pada tanggal 12-17 November 2012.

1.6 Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Bentuk jenis jipang yang diproduksi sama.
2. Biaya selama penelitian tidak berubah.

1.7 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 dialakukan dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Memproduksi jipang ketan sebanyak 800 bungkus dalam satu kali produksi/minggu dengan ketentuan memproduksi jipang putih sebanyak 467 bungkus, jipang merah 0 bungkus, dan jipang coklat sebanyak 333 bungkus. Sehingga menghasilkan pendapatan laba penjualan sebesar Rp2.432.520 meningkat sebesar Rp989.920 dari pendapatan laba penjualan sebelumnya sebesar Rp1.442.600
2. Dengan menggunakan metode *goal programming* minimasi pengeluaran biaya produksi sebesar Rp6.566.480 menurun sebesar Rp1.309.920, dari pengeluaran biaya produksi sebelumnya sebesar Rp7.876.400.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan menggunakan metode *goal programming* dan bantuan *software* Lindo 6.1, terlihat bahwa 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 ketiga jenis jipang ketan. Sehingga UKM dapat

mengoptimalkan maksimasi pendapatan laba penjualan dan minimasi biaya produksi.

Penggunaan metode *goal programming* ini sebagai panduan untuk produksi jipang ketan. Selain itu, keinginan konsumen juga harus diperhatikan. Pada penelitian ini didapatkan jumlah produksi jipang ketan merah = 0 bungkus. Dengan demikian, tidak menutup kemungkinan apabila konsumen menginginkan jipang merah maka produk tersebut akan diproduksi. Dengan kata lain, untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan metode lain selain metode *goal programming*, sehingga untuk ketiga jenis produk jipang tersebut dapat diproduksi secara bersamaan dan mencapai target maksimasi laba pendapatan penjualan dan minimasi biaya produksi yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anis, M., S. Nandiroh, dan Agustin D.U. 2007. *Optimasi Perencanaan Produksi Dengan Metode Goal Programming*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. Jurnal Ilmiah teknik Industri Vol 5 No. 3 April 2007, hal 133-143.
- Brockett, P.L., and X. Xia. *Operation Research in Insurance*. Transactions of Society of Actuaries 1995 Vol.47.
- 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.
- Iskandar, Putong. 2002. *Ekonomi Mikro dan Makro*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Jenal, R., Amelia N.A.W., and Suhaila M. Y. *Optimization Of Overtime In A Manufacturing System*. Department of Industrial Computing, Faculty of Sciences and Information Technology, Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor, Malaysia. Jurnal Teknologi Maklumat dan Sains kuantitatif.
- 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.
- Nurhasanah, N. 2005. *Perencanaan Pengendalian Produksi dan Persediaan Industri Pasta PT "XYZ"*. Staf Pengajar Jurusan Teknik Industri UbiNus, Jakarta. Jurnal INASEA. Vol. 6 No. 2, Oktober 2005: 109-133.
- Paramu, H dan Moh. Fathorrozi. 2011. *Penentuan Setting Prioritas Pengembangan Industri Kopi Biji Di Indonesia: Aplikasi Model Goal Programming*. Jurnal Manajemen Teori dan Terapan tahun 4, no. 1, April 2011. Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- Ristono, A dan Puryani. 2011. *Penelitian Operasional Lanjut*. Graha Ilmu, Jakarta.

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

Sen, N and Manish N. 2012. *A Goal Programming Approach to Rubber : Plantation Planning to Tripura*. Department of Mathematics Assam University, India.

Siswanto. 2006. *Operations Research Jilid 1*. Dicetak 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.

Tanziha, I. 2009. *Goal Programming: Optimalisasi Konsumsi Pangan Balita Pada Keluarga Nelayan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Jurnal Gizi dan Pangan, Maret 2009.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
PROFIL USAHA

a. Profil Usaha

Usaha jipang ketan dirintis oleh seorang wanita bernama Ibu Siti Nafiah yang lahir pada tahun 1959. Beliau mencoba untuk membuka usaha ini dimulai dengan ikut berjualan jipang dengan orang lain, dari hasil kerjanya beliau berupaya mewujudkan idenya untuk membuka usaha sendiri karena pada warung tempat beliau kerja kesulitan dalam menyetok barangnya, dengan mengajak adik kandungnya yang bernama Umu Kholifah yang lahir pada tahun 1961, mereka berdua berusaha sedikit demi sedikit mencicil peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk bisa memproduksi jipang ketan. Setelah beberapa waktu dari hasil keduanya mencicil peralatan dan juga modal untuk persedian bahan baku akhirnya pada tahun 1990 mereka berdua bisa mewujudkan idenya untuk memproduksi jipang ketan. Hingga saat ini mereka masih menjalankan usahanya. Usaha ini memproduksi jipang ketan dengan jenis yang berbeda dari segi warna dan juga komposisi, yaitu jipang coklat, jipang merah, dan jipang putih.

b. Lokasi Tempat Usaha

Usaha jipang ketan ini beralamatkan di depan kecamatan RT 01 RW 01 Batur Banjarnegara.

Telephon : 085 292 978 782

c. Tujuan dari usaha yang didirikan

- Untuk memenuhi kebutuhan hidup keluarga
- Untuk memperkenalkan makanan khas daerah

d. Data Umum Tenaga Kerja

Untuk proses produksi jipang ini diperlukan kurang lebih lima (5) hari yaitu dari bahan baku mentah, lalu bahan baku setengah jadi hingga produk jadi, ibu Siti memberlakukan jam kerja karyawan sebagai berikut :

Untuk proses pembuatan bahan setengah jadi :

Mulai masuk : 07.00 - 12.00

Untuk proses produksi dari bahan baku setengah jadi hingga produk jadi :

Mulai masuk : 08.00 – 12.00

Istirahat : 12.00 – 13.00

Masuk kembali : 13.00 – 17.00

a.

LAMPIRAN 2
PROSES PRODUKSI

Proses Produksi

Adapun tahapan proses produksi yang dilakukan untuk produk jipang ketan ini sebagai berikut :

1. Pencucian beras ketan

Beras yang ada didalam karung di cuci terlebih dahulu sebelum dikukus. Tahap pencucian ini digunakan untuk membersihkan beras yang telah dikeluarkan dalam karung beras.

2. Perendaman beras ketan

Setelah pencucian beras, maka beras akan di rendam dalam drum dan ember hitam. Waktu yang dibutuhkan untuk perendaman yaitu 120 menit (2 jam)

3. Pengukusan beras ketan

Setelah beras di rendam maka beras akan di kukus dengan menggunakan kukusan. Dalam kukusan diberi batok kelapa pada bagian ujungnya, batok tersebut digunakan agar beras ketan yang akan menjadi nasi ketan tersebut tidak merekat pada ujung kukusan. Pengukusan dilakukan dengan api yang berasal dari tabung gas dan waktu untuk pengukusan yaitu sekitar 30 menit. Pengukusan ini dilakukan dengan menggunakan tungku (pawon).

4. Pencucian nasi ketan yang telah di kukus

Pencucian beras yang telah dikukus ini dilakukan untuk memudahkan nasi ketan tersebut menyebar dan tidak saling menempel. Jika nasi menempel maka akan menyulitkan untuk melakukan penyebaran di atas

rigen dimana rigen sebagai media untuk melakukan penjemuran nasi ketan.

5. Penjemuran nasi ketan yang telah dikukus

Penjemuran ini dilakukan dengan cara menuangkan nasi ketan dan disebarluaskan ke atas rigen sebagai media penjemurannya. Penjemuran ini dilakukan selama kurang lebih 3 hari sehingga nasi ketan tersebut benar-benar kering. Rigen yang telah terisi nasi ketan dijemur dengan cuaca panas agar nasi ketan tersebut kering. Jika dalam waktu 3 hari nasi belum kering karena cuaca maka rigen yang berisi nasi akan disusun dalam gantangan untuk dilakukan proses pengovenan, pengovenan dilakukan dengan menggunakan panas api yang berasal dari tabung gas.

6. Pengayakan

Setelah proses penjemuran dengan begitu nasi ketan telah kering maka dilakukan pengayakan untuk membagi nasi ketan kering kedalam dua jenis yaitu semir dan bukan semir. Nasi semir adalah nasi yang halus, sedangkan yang bukan semir adalah yang kasar dan berukuran besar-besar. Nasi semir digunakan untuk membuat jipang berwarna coklat, sedangkan yang bukan semir digunakan untuk membuat jipang putih dan jipang merah.

7. Penggorengan awal

Proses penggorengan awal ini dilakukan untuk pematangan nasi kering, yaitu penggorengan nasi kering ke dalam wajan yang berisikan minyak goreng panas. Nasi tersebut di serok menggunakan serokan kecil

dan besar kemudian diletakkan di atas ember besi untuk ditiriskan setelah itu dituangkan ke dalam kerombong besar karena penggorengan dilakukan secara bertahap.

8. Penggorengan kedua

Penggorengan kedua yaitu proses penggorengan dengan mencampurkan nasi masak dengan cairan gula yang telah dicairkan dengan dicampuri air dan juga pewarna hingga mencair. Pencairan gula ini dibedakan menjadi dua, yaitu pencairan gula pasir, gula pasir dengan dicampuri pewarna dan gula jawa. Cairan gula pasir digunakan untuk pembuatan jipang putih, cairan gula yang telah bercampur dengan pewarna digunakan untuk pembuatan jipang merah, sedangkan cairan gula jawa digunakan untuk pembuatan jipang coklat. Mula-mula cairan gula di dalam belanga dipanaskan sejenak kemudian di angkat dari tungku dan diletakkan di atas kursi kemudian nasi tersebut dituangkan ke dalamnya untuk pencampuran. Komposisi penggorengan kedua ini kira-kira sebanyak 1,5kg beras dan cairan gula sebanyak 1,25kg cairan gula.

9. Pencetakan, pemotongan, dan penyusunan

Setelah penggorengan kedua, nasi dalam wajan dituangkan ke dalam cetakan. Setelah penuangan maka akan dirapihkan dahulu dengan wangkil kayu kemudian diratakan dengan perata yang berbentuk silinder. Jipang yang telah rata dalam cetakan akan didiamkan sejenak untuk pendinginan. Setelah itu akan dipotong sesuai garis cetakan dengan pisau dan menggunakan penggaris kayu panjang untuk pelurusan sesuai

dengan garis cetakan. Setelah dipotong maka akan disusun membentuk persegi panjang dengan jumlah jipang potong sebanyak 20 potongan.

10. Pembungkusan (packing)

Potongan jipang yang telah disusun diletakkan di atas meja yang telah disediakan sebagai media pembungkusan. Sisa panjang pembungkus yang telah dimasuki potongan jipang yang tersusun dilipat dan diberi isolasi sebagai penutup pembungkus.

Sedangkan jumlah tenaga kerja keseluruhan yaitu 16 orang yang didalamnya terdapat kedua pemilik usaha tersebut.

b. Tugas dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk masing-masing proses produksi

Adapun tugas dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk masing-masing proses produksi sebagai berikut :

No	Proses Produksi	Jumlah Tenaga yang Dibutuhkan
1.	Pencucian beras ketan	2 orang
2.	Perendaman beras ketan	2 orang
3.	Pengukusan beras ketan	3 orang
4.	Pencucian nasi ketan	3 orang
5.	Penjemuran nasi ketan	4 orang
6.	Pengayakan	2 orang
7.	Penggorengan awal	3 orang
8.	Penggorengan kedua	3 orang
9.	Pencetakan, pemotongan, penyusunan	9 orang
10.	Pembungkusan	3 orang

LAMPIRAN 3
PENGADAAN BAHAN BAKU DAN BIAYA

a. Pengadaan Bahan Baku

Pengadaan bahan baku adalah hal penting dalam suatu sistem produksi. Tanpa bahan baku, maka secara otomatis keseluruhan proses produksi akan terganggu dan akan mengakibatkan kegiatan proses produksi berhenti. Maka diadakan perencanaan kebutuhan bahan baku secara tepat. Bahan baku pokok yang diperlukan untuk membuat ketiga jenis jipang adalah beras ketan, gula pasir, gula jawa, minyak goreng dan pewarna. Berikut bahan baku yang tersedia untuk pembuatan jipang ketan dalam satu kali produksi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Pembagian bahan baku yang tersedia

Nama produk	Bahan Baku				
	Beras ketan	Gula pasir	Gula jawa	Minyak goreng	Pewarna
Jipang putih	100 kg	67 kg	-	32 kg	-
Jipang merah	50 kg	33kg	-	16 kg	1 kg
Jipang coklat	100 kg	-	100 kg	32 kg	-
Total	250kg	100kg	100kg	80kg	1kg

Pembagian komposisi bahan baku untuk pembuatan jipang ketan sebanyak satu bungkus :

Pembagian komposisi pembuatan jipang/bungkus

Nama produk	Beras ketan	Gula pasir	Gula jawa	Minyak goreng	Pewarna
Jipang putih	3 ons	2 ons	-	1 ons	-
Jipang merah	3 ons	2 ons	-	1 ons	0.06ons
Jipang coklat	3 ons	-	3 ons	1 ons	-

Keterangan :

- Untuk jipang putih dengan ketentuan komposisi tersebut dapat menghasilkan 333 bungkus.

- Untuk jipang merah dengan ketentuan komposisi tersebut dapat menghasilkan 166 bungkus.
- Untuk jipang coklat dengan ketentuan komposisi tersebut dapat menghasilkan 333 bungkus.

b. Jenis dan fungsi peralatan yang dipakai

Berikut adalah tabel jenis peralatan yang digunakan beserta kegunaan dari peralatan tersebut :

Jenis dan fungsi peralatan			
No	Jenis peralatan	Fungsi	Jumlah peralatan
1	Cepon	Wadah beras dan nasi ketan pada saat pencucian	25 buah
2	Ember hitam	Wadah kedua untuk merendam sisa beras ketan sebagai tambahan dari drum plastik	7 buah
3	Drum plastik	Wadah untuk merendam beras ketan	3 buah
4	Dandang	Alas kukusan	4 buah
5	Kukusan	Mengukus beras ketan	4 buah
6	Batok	Alas beras ketan dalam kukusan	4 buah
7	Tungku/pawon	Tempat perapian	3 buah
8	Rigen	Penjemuran nasi ketan	90 buah
9	Gantangan	Penyimpanan sementara nasi ketan yang belum kering	16 susunan
10	Ayakan	Mengayak nasi kering untuk membedakan yang semir dengan yang bukan semir	3 buah
11	Kenceng/belanga	Wadah pencairan gula	1 buah yang besar, 5 buah yang kecil
12	Gayung	Pengambilan cairan gula	4 buah
13	Wajan	Penggorengan nasi ketan kering	3 buah yang besar, 2 buah yang kecil
14	Serok	Menyerok nasi ketan kering yang digoreng	2 buah yang besar, 2 buah yang kecil
15	Kerombong	Penyimpanan sementara nasi yang telah digoreng	4 buah

16	Drum besi	Tempat penyimpanan minyak goreng	2 buah
17	Centong	Memadatkan nasi ketan yang telah di goreng di dalam kerombong Mengaduk dan meratakan nasi di dalam belanga yang dicampuri dengan cairan gula	2 buah yang panjang, 3 buah yang pendek
18	Meja cetakan	Penopang cetakan	15 buah, yang dipakai hanya 9 buah
19	Cetakan	Media untuk mencetak dan mempermudah susunan	20 buah, yang dipakai hanya 9 buah
20	Pisau	Memotong	5 buah
21	Penggaris kayu	Meluruskan garis cetakan	4 buah
22	Kayu perata (wangkil) dan perata silinder	Meratakan jipang	4 buah
23	Ember merah	Tempat penyimpanan cairan gula	1 buah
25	Isolasi		
24	Grubuk	Penyimpanan jipang yang ingin di jual	6 buah / 3 pasang

c. Data biaya

Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya produksi adalah biaya tenaga kerja langsung, biaya bahan baku, dan biaya tambahan sebagai konsumsi.

1. Data biaya tenaga kerja

Proses produksi jipang ketan ini dilakukan dengan jumlah tenaga kerja berjumlah 16 orang. Dengan jumlah tersebut didalamnya terdapat dua orang pemilik yang ikut serta dalam proses produksi jipang ketan dan juga tenaga kerja yang ikut membantu berasal dari kalangan keluarga sendiri kecuali satu orang. Jadi untuk jumlah biaya yang dikeluarkan untuk upah tenaga kerja sebagai berikut :

- Untuk 1 hari kerja pada proses produksi jipang ketan = $14 \times$

$$1 \times \text{Rp}50.000 = \text{Rp}700.000$$

- Jumlah jipang putih/produksi = 333

- Jumlah jipang merah/produksi = 166

- Jumlah jipang coklat/produksi = 333

$$- \text{ Jipang putih} = \frac{\text{upah kerja/produksi}}{\text{jumlah produk /produksi}}$$

$$= \frac{\text{Rp}50.000}{333} = \text{Rp}150.15$$

$$- \text{ Jipang merah} = \frac{\text{upah kerja/produksi}}{\text{jumlah produk /produksi}}$$

$$= \frac{\text{Rp}50.000}{166} = \text{Rp}301.20$$

$$- \text{ Jipang coklat} = \frac{\text{upah kerja/produksi}}{\text{jumlah produk /produksi}}$$

$$= \frac{\text{Rp}50.000}{333} = \text{Rp}150.15$$

Berikut ini adalah tabel untuk biaya tenaga kerja per produk :

Biaya tenaga kerja/jenis jipang

Biaya tenaga kerja				
No	Jenis produk	Upah kerja/produksi	Jumlah produksi	Biaya tenaga kerja (Rp/unit)
1	Jipang putih	Rp50.000	333	Rp150.15
2	Jipang merah	Rp50.000	166	Rp301.20
3	Jipang coklat	Rp50.000	333	Rp150.15

2. Biaya Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan jipang ketan akan diuraikan dalam tabel di bawah ini :

Data biaya bahan baku yang dibutuhkan untuk keseluruhan jenis jipang

No	Bahan baku	Kapasitas	Jumlah Biaya
1	Beras ketan	250 kg	3.000.000
2	Gula pasir	100 kg	1.200.000
3	Gula jawa	100 kg	1.200.000
4	Minyak goreng	80 kg	800.000
5	Tabung gas besar (12kg)	2	82.000
6	Tabung gas kecil (3kg)	4	68.000
7	Pewarna bubuk	1 kg	60.000
8	Plastik pembungkus	832 lembar	166400

Berikut ini uraian biaya bahan baku menurut pembagian untuk masing-masing ketiga jenis jipang ketan. Data biaya tersebut yaitu :

Data biaya bahan baku/jenis jipang

Nama produk	Beras ketan	Gula pasir	Gula jawa	Minyak goreng	Pewarna	Plastik pembungkus	Total biaya
Jipang putih	1.200.000	804.000	-	320.000	-	66.600	Rp2.390.600
Jipang merah	600.000	396.000	-	160.000	60.000	33.200	Rp1.249.200
Jipang coklat	1.200.000	-	1.200.000	320.000	-	66.600	Rp2.786.600

Adapun nilai harga jual dari ketiga jenis jipang ketan sebagai berikut :

Data harga jual produk

Nama produk	Harga jual
Jipang putih	10000
Jipang merah	10000
Jipang coklat	13000

Adapun biaya tambahan/lainnya adalah biaya yang dikeluarkan untuk membuat produk setengah jadi yaitu nasi kering yang telah dibagi menjadi dua jenis (semir dan bukan semir). Biaya yang

dikeluarkan untuk hal tersebut sebesar Rp20.000/hari. Biaya tambahan yang dikeluarkan yaitu : $Rp20.000 \times 3 \text{ hari} = Rp60.000,-$

Adapun biaya overhead yang terkait adalah biaya pengeluaran untuk transportasi pembelian bahan baku dan juga untuk penjualan produk jipang.

Di bawah ini merupakan tabel biaya overhead yang berupa biaya transportasi pembelian bahan baku, yaitu sebagai berikut :

Biaya transportasi pembelian bahan baku

Biaya pembelian bahan baku (pergi dan pulang dan sudah termasuk dalam biaya angkut bahan baku)	Rp200.000
--	-----------

Biaya tambahan lain yang merupakan biaya overhead adalah biaya transportasi penjualan ketiga jenis produk jipang beserta daerah tujuan penjualan, yaitu sebagai berikut :

Biaya transportasi penjualan produk jipang

Nama daerah	Biaya (pergi, pulang dan biaya angkut)
Nusupan	Rp20.000
Karang kobar	Rp20.000
Sebebek	Rp20.000
Total	Rp60.000

LAMPIRAN 4
PENGOLAHAN DATA

a. Data pengamatan waktu proses

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						
	Jipang putih	Jipang merah	Jipang coklat	Waktu yang dibutuhkan	Jumlah alat yang digunakan	Waktu total proses produksi (hari)	Kapasitas jam kerja
Pencucian beras	0.2	0.2	0.2	150	25	5	18750
Perendaman				120	10	5	6000
Pengukusan	5	5	5	300	15	5	22500
Pencucian	0.2	0.2	0.2	150	25	5	18750
Penjemuran				480	90	5	259200
Pengayakan	0.5	0.5	0.5	150	3	5	2250
Perebusan gula				60	10	5	3000
Penggorengan awal	0.5	0.5	0.5	300	16	5	24000
Penggorengan kedua	0.5	0.5	0.5	180	14	5	12600
Pencetakan, pemotongan dan penyusunan	0.5	0.5	0.5	180	12	5	10800
Pembungkusan	0.5	0.5	0.5	180	2	5	1800

Keterangan :

- Untuk semua proses dengan kapasitas per bungkus
- Untuk kapasitas jam kerja dikalikan dengan jumlah peralatan yang dipakai dan dikalikan dengan 5 hari. Dalam waktu 5 hari yaitu waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi jipang dari bahan baku hingga produk jadi.

b. Perhitungan biaya produksi

1. Perhitungan biaya produksi

Total biaya bahan baku utama dan bahan baku pendukung setiap produk berdasarkan kebutuhannya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Total biaya bahan baku/bungkus

Nama produk	Jumlah produksi	Biaya bahan baku	Total
Jipang putih	333	7178/bungkus	Rp2.26.238
Jipang merah	166	7525/bungkus	Rp1.193.042
Jipang coklat	333	8368/bungkus	Rp2.786.544

2. Perhitungan biaya tambahan

Untuk menentukan biaya tambahan masing-masing jenis jipang, proses perhitungan biayanya sebagai berikut :

➤ Perhitungannya :

- Total jumlah produksi = $333 + 166 + 333 = 832$

- Biaya tambahan jipang putih =

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

$$\frac{333}{832} \times Rp60.000 = Rp24.014$$

- Biaya tambahan/bungkus = $\frac{\text{biaya tambahan/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{24014}{333} =$

$$Rp72,114$$

- Biaya tambahan jipang merah =

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

$$\frac{166}{832} \times Rp60.000 = Rp11.971$$

- Biaya tambahan/bungkus = $\frac{\text{biaya tambahan/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{11971}{166} =$

$$Rp72,114$$

- Biaya tambahan jipang coklat =

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

$$\frac{333}{832} \times Rp60.000 = Rp24014$$

- Biaya tambahan/bungkus = $\frac{\text{biaya tambahan/produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{24014}{333} =$

$$Rp72.114$$

3. Perhitungan biaya overhead (biaya transportasi)

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

➤ Perhitungannya :

- Total jumlah produksi = $333 + 166 + 333 = 832$

- Biaya tambahan jipang putih =

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times BOH \text{ total}$$

$$\frac{333}{832} \times Rp260.000 = Rp104.062$$

- BOH/bungkus = $\frac{BOH/\text{produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{104.062}{333} = Rp312,498$

- Biaya tambahan jipang merah =

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times BOH \text{ total}$$

$$\frac{166}{832} \times Rp60.000 = Rp51.874$$

- BOH/bungkus = $\frac{BOH/\text{produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{51.874}{166} = Rp312,498$

- Biaya tambahan jipang coklat =

$$\frac{\text{total produksi}}{\text{total jumlah produksi}} \times BOH \text{ total}$$

$$\frac{333}{832} \times Rp60.000 = Rp104.062$$

- BOH/bungkus = $\frac{BOH/\text{produksi}}{\text{total produksi}} = \frac{104062}{333} = Rp312,498$

4. Hasil perhitungan biaya produksi

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

Total biaya produksi

Jenis produk	Biaya bahan baku/produksi	Biaya tenaga kerja	Biaya tambahan	Biaya overhead	Total
Jipang putih	Rp7.178	Rp150,15	Rp72,114	Rp312,498	Rp7.712,762
Jipang merah	Rp7.525	Rp301,20	Rp72,114	Rp312,498	Rp8210,812

Jipang coklat	Rp8.368	Rp150,15	Rp72,114	Rp312,498	Rp8.902,762
---------------	---------	----------	----------	-----------	-------------

5. Margin yang diperoleh

Margin yang dapat diperoleh dari produk jipang yaitu harga jual jenis produk jipang dikurangi dengan total biaya yang dikeluarkan untuk satu bungkus produk jipang. Nilai margin dapat di lihat pada tabel di bawah ini :

Total margin yang diperoleh			
Jenis produk	Harga jual/produk	Total biaya produksi	Total margin
Jipang putih	Rp10.000	Rp7.712,762	Rp2287,238
Jipang merah	Rp10.000	Rp8210,812	Rp1789,188
Jipang coklat	Rp13.000	Rp8.902,762	Rp4097,238

c. **Formula model *goal programming***

Permasalahan yang akan diselesaikan adalah penentuan kombinasi 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, data biaya, data waktu proses produksi secara berurutan adalah memaksimalkan jumlah produksi untuk memenuhi jumlah permintaan

dan stok barang penjualan. Formulasi untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Sasaran memaksimalkan pendapatan penjualan

Adapun pendapatan penjualan dari hasil penjualan produk yang ingin dicapai agar maksimal yaitu fungsi tujuannya sebagai berikut :

$$\text{Maksimasi } Z = 2.287,238X_1 + 1.789,118X_2 + 4.097,238X_3$$

2. Sasaran meminimumkan biaya produksi

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

$$\text{Minimasi } Z = \text{Rp}7.712,762X_1 + \text{Rp}8210,292X_2 + \text{Rp}8.902,762X_3$$

3. 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 jipang putih

X_2 = jumlah produksi jipang merah

X_3 = jumlah produksi jipang coklat.

d. Batasan waktu proses untuk setiap waktu yang diperlukan

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

Pencucian beras	:	0.2 X1	+	0.2X2	+	0.2X3	\leq	18750
Perendaman	:	X1	+	X2	+	X3	\leq	6000
Pengukusan	:	5 X1	+	5 X2	+	5 X3	\leq	22500
Pencucian	:	0.2 X1	+	0.2 X2	+	0.2X3	\leq	18750
Penjemuran	:	X1	+	X2	+	X3	\leq	259200
Pengayakan	:	0.5X1	+	0.5 X2	+	0.5 X3	\leq	2250
Perebusan gula	:	X1	+	X2	+	X3	\leq	3000
Penggorengan awal	:	0.5 X1	+	0.5 X2	+	0.5 X3	\leq	24000
Penggorengan kedua	:	0.5 X1	+	0.5 X2	+	0.5 X3	\leq	12600
Pencetakan, pemotongan dan penyusunan	:	0.5 X1	+	0.5 X2	+	0.5 X3	\leq	10800
Pembungkusan	:	0.5 X1	+	0.5 X2	+	0.5 X3	\leq	1800

e. Batasan bahan baku

Beras ketan : $3X1 + 3X2 + 3X3 \leq 2500$

Gula pasir : $2X1 + 2X2 \leq 1000$

Gula jawa : $3X3 \leq 1000$

Minyak goreng : $X1 + X2 + X3 \leq 800$

Pewarna : $0.06X2 \leq 10$

f. Batasan tanda

Batasan tanda adalah besar permintaan konsumen dan penyetoran barang penjualan produk :

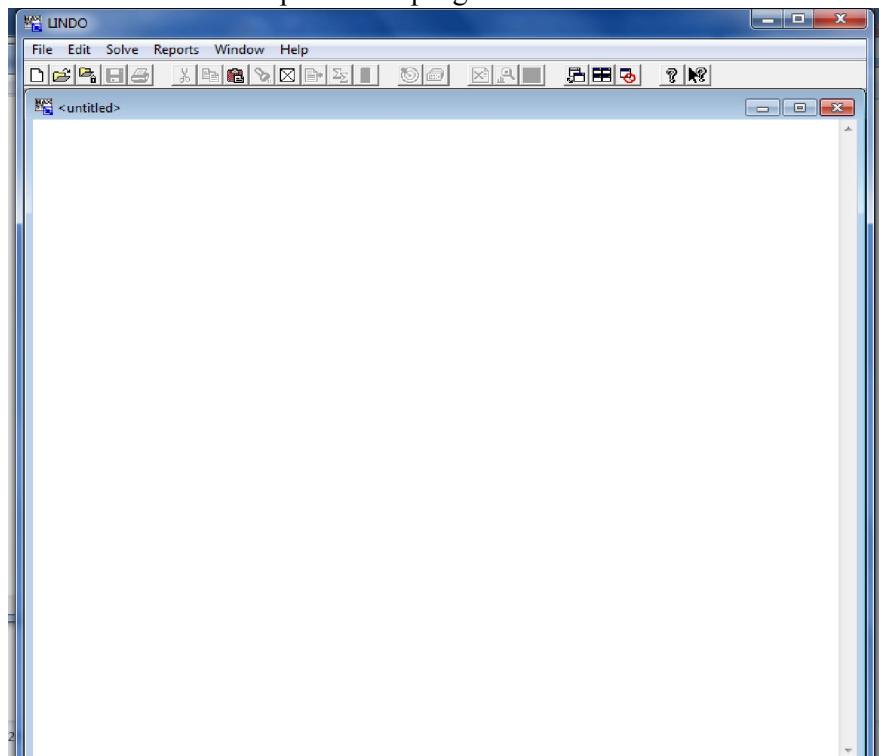
Jipang ketan putih : $X1 \geq 0$

Jipang ketan merah : $X2 \geq 0$

Jipang ketan coklat : $X_3 \geq 0$

g. Hasil pengolahan data menggunakan software LINDO 6.1

Tampilan awal program LINDO 6.1



Pengisian formula pada LINDO 6.1

LINDO - [<untitled>]

File Edit Solve Reports Window Help

MAX
2287.238X1+1789.189X2+4097.238X3
SUBJECT TO
0.2X1+0.2X2+0.2X3<=18750
X1+X2+X3<=6000
5X1+5X2+5X3<=22500
0.2X1+0.2X2+0.2X3<=18750
X1+X2+X3<=259200
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=2250
X1+X2+X3<=3000
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=24000
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=12600
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=10800
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=1800
3X1+3X2+3X3<=2500
2X1+2X2<=1000
3X3<=1000
X1+X2+X3<=800
0.06X2<=10
X1>=0
X2>=0
X3>=0
END
GIN X1
GIN X2
GIN X3

MIN
7712.762X1+8210.812X2+8902.762X3
SUBJECT TO
0.2X1+0.2X2+0.2X3<=18750
X1+X2+X3<=6000
5X1+5X2+5X3<=22500
0.2X1+0.2X2+0.2X3<=18750
X1+X2+X3<=259200
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=2250
X1+X2+X3<=3000
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=24000
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=12600
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=10800
0.5X1+0.5X2+0.5X3<=1800
3X1+3X2+3X3<=2500
2X1+2X2<=1000
3X3<=1000
X1+X2+X3<=800
0.06X2<=10
X1>=467
X2>=0
X3>=333
END
GIN X1
GIN X2

Hasil optimal maksimasi pendapatan

```
LINDO
File Edit Solve Reports Window Help
Reports Window

LP OPTIMUM FOUND AT STEP      2
OBJECTIVE VALUE =  2433123.75

FIX ALL VARS. ( 1 ) WITH RC >  0.000000E+00

NEW INTEGER SOLUTION OF  2432520.25      AT BRANCH      0 PIVOT      3
BOUND ON OPTIMUM: 2432520.
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES=      0 PIVOTS=      3

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 2432520.

VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
  X1      467.000000      -2287.238037
  X2      0.000000      -1789.188965
  X3     333.000000      -4097.237793

ROW  SLACK OR SURPLUS      DUAL PRICES
  2) 18590.000000      0.000000
  3) 5200.000000      0.000000
  4) 18500.000000      0.000000
  5) 18590.000000      0.000000
  6) 258400.000000      0.000000
  7) 1850.000000      0.000000
  8) 2200.000000      0.000000
  9) 23600.000000      0.000000
 10) 12200.000000      0.000000
 11) 10400.000000      0.000000
 12) 1400.000000      0.000000
 13) 100.000000      0.000000
 14) 66.000000      0.000000
 15) 1.000000      0.000000
 16) 0.000000      0.000000
 17) 10.000000      0.000000
 18) 467.000000      0.000000
 19) 0.000000      0.000000
 20) 333.000000      0.000000

NO. ITERATIONS=      3
BRANCHES=      0 DETERM.= 1.000E      0
```

Hasil optimal minimasi biaya produksi

```
LINDO
File Edit Solve Reports Window Help
Reports Window

IP OPTIMUM FOUND AT STEP      2
OBJECTIVE VALUE =  6566479.50

FIX ALL VARS.( 1)  WITH RC >  0.000000E+00

NEW INTEGER SOLUTION OF  6566479.50      AT BRANCH      0 PIVOT      2
BOUND ON OPTIMUM: 6566480.
ENUMERATION COMPLETE. BRANCHES=      0 PIVOTS=      2

LAST INTEGER SOLUTION IS THE BEST FOUND
RE-INSTALLING BEST SOLUTION...

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1)  6566480.

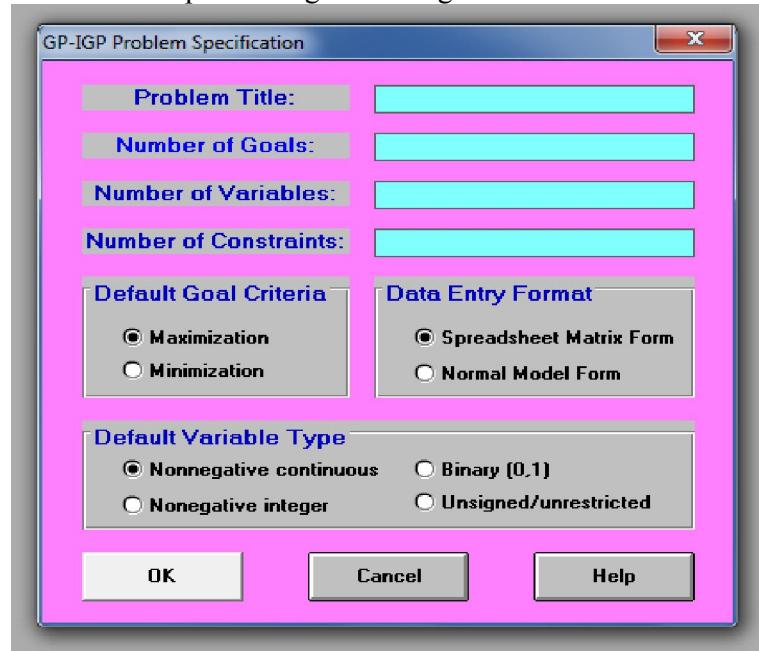
VARIABLE      VALUE      REDUCED COST
  X1      467.000000      7712.762207
  X2      0.000000      8210.811523
  X3      333.000000      8902.761719

ROW  SLACK OR SURPLUS      DUAL PRICES
  2)  18590.000000      0.000000
  3)  5200.000000      0.000000
  4)  18500.000000      0.000000
  5)  18590.000000      0.000000
  6)  258400.000000      0.000000
  7)  1850.000000      0.000000
  8)  2200.000000      0.000000
  9)  23600.000000      0.000000
 10) 12200.000000      0.000000
 11) 10400.000000      0.000000
 12) 1400.000000      0.000000
 13) 100.000000      0.000000
 14) 66.000000      0.000000
 15) 1.000000      0.000000
 16) 0.000000      0.000000
 17) 10.000000      0.000000
 18) 0.000000      0.000000
 19) 0.000000      0.000000
 20) 0.000000      0.000000

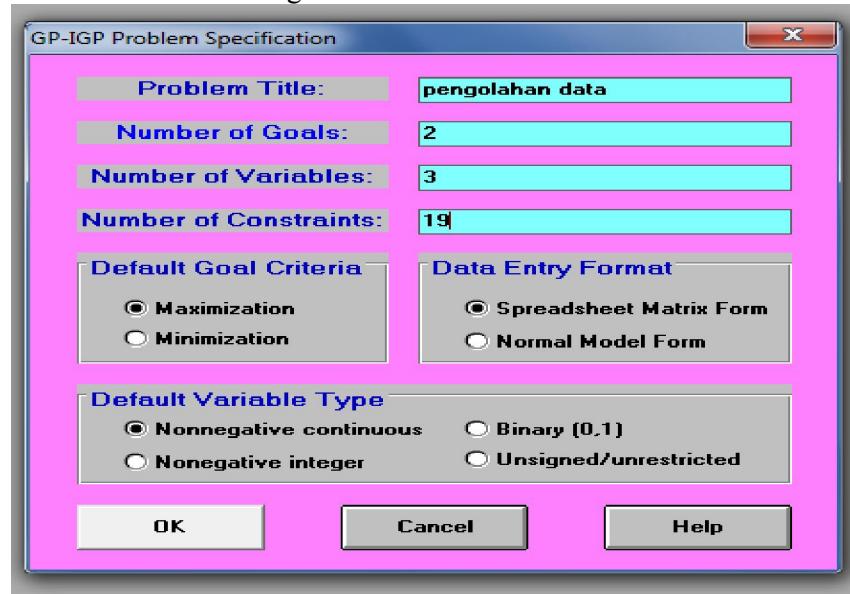
NO. ITERATIONS=      2
BRANCHES=      0 DETERM.=  1.000E      0
```

h. Hasil Validasi menggunakan WinQSB

Tampilan mengatur konfigurasi model GP



Pengisian aturan untuk GP/IGP



Tampilan pengisian data

Variable -->	X1	X2	X3	Direction	R. H. S.
Max: G1					
Max: G2					
C1				\leq	
C2				\leq	
C3				\leq	
C4				\leq	
C5				\leq	
C6				\leq	
C7				\leq	
C8				\leq	
C9				\leq	
C10				\leq	
C11				\leq	
C12				\leq	
C13				\leq	
C14				\leq	
C15				\leq	
C16				\leq	
C17				\leq	
C18				\leq	
C19				\leq	
LowerBound	0	0	0		
UpperBound	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous		

Tampilan pengisian data dengan keterangan nama variabel dan kendala yang telah dilengkapi

Variable -->	jipang putih	jipang merah	jipang coklat	Direction	R. H. S.
Max: G1					
Max: G2					
pencucian				\leq	
perendaman				\leq	
pengukusan				\leq	
pencucian				\leq	
penjemuran				\leq	
pengayakan				\leq	
perebusan				\leq	
penggorengan				\leq	
penggorengan				\leq	
pencetakan,				\leq	
packing				\leq	
beras ketan				\leq	
gula pasir				\leq	
gula jawa				\leq	
minyak				\leq	
pewarna				\leq	
jipang putih				\leq	
jipang merah				\leq	
jipang coklat				\leq	
LowerBound	0	0	0		
UpperBound	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous		

Pengisian data pada masalah GP

ras : jipang putih	0.2					
Variable -->	jipang putih	jipang merah	jipang coklat	Direction	R. H. S.	
Max:G1	2287.238	1789.188	4097.238			
Min:G2	7712.762	8210.812	8902.762			
pencucian	0.2	0.2	0.2	<=	18750	
perendaman	1	1	1	<=	6000	
pengukusan	5	5	5	<=	22500	
pencucian	0.2	0.2	0.2	<=	18750	
penjemuran	1	1	1	<=	259200	
pengayakan	0.5	0.5	0.5	<=	2250	
perebusan	1	1	1	<=	3000	
penggorengga	0.5	0.5	0.5	<=	24000	
pencetakan,	0.5	0.5	0.5	<=	10800	
packing	0.5	0.5	0.5	<=	1800	
beras ketan	3	3	3	<=	2500	
gula pasir	2	2		<=	1000	
gula jawa				<=	1000	
minyak	1	1	1	<=	800	
pewarna		0.06		<=	10	
jipang putih	1			>=	0	
jipang merah		1		>=	0	
jipang coklat			1	>=	0	
LowerBound	0	0	0			
UpperBound	M	M	M			
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous			

Tampilan iterasi pertama

Simplex Tableau - Iteration 1 (Phase One)									
	jipang putih	jipang merah	jipang coklat	Slack_pencucian beras	Slack_perendaman	Slack_pengukusan	Slack_pencucian nasi	Slack_penjemuran	Slack_pengayakan
Basis	C11	2.287,24	1.789,19	4.097,24	0	0	0	0	0
Slack_pencucian beras	0	0,20	0,20	0,20	1,00	0	0	0	0
Slack_perendaman	0	1,00	1,00	1,00	0	1,00	0	0	0
Slack_pengukusan	0	5,00	5,00	5,00	0	0	1,00	0	0
Slack_pencucian nasi	0	0,20	0,20	0,20	0	0	0	1,00	0
Slack_penjemuran	0	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	1,00
Slack_pengayakan	0	0,50	0,50	0,50	0	0	0	0	1,00
Slack_perebusan gula	0	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0
Slack_penggorengan awal	0	0,50	0,50	0,50	0	0	0	0	0
Slack_penggorengan kedua	0	0,50	0,50	0,50	0	0	0	0	0
Slack_pencelakan, pemolongan, penyusunan	0	0,50	0,50	0,50	0	0	0	0	0
Slack_packing	0	0,50	0,50	0,50	0	0	0	0	0
Slack_beras ketan	0	3,00	3,00	3,00	0	0	0	0	0
Slack_gula pasir	0	2,00	2,00	0	0	0	0	0	0
Slack_gula jawa	0	0	0	3,00	0	0	0	0	0
Slack_minyak goreng	0	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0
Slack_pewarna	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0
Slack_jipang putih	0	-1,00	0	0	0	0	0	0	0
Slack_jipang merah	0	0	-1,00	0	0	0	0	0	0
Slack_jipang coklat	0	0	0	-1,00	0	0	0	0	0
Max. Goal 1	C11-Z11	2.287,24	1.789,19	4.097,24	0	0	0	0	0

Tampilan iterasi kedua

Simplex Tableau -- Iteration 2 (Phase One)										
		jpang putih	jpang merah	jpang coklat	Slack_pencucian beras	Slack_perendaman	Slack_pengukusan	Slack_pencucian nasi	Slack_penjenuruan	Slack_pengayakan
Basis	Cj-Zj	2.287,24	1.789,19	4.097,24	0	0	0	0	0	0
Slack_pencucian beras	0	0,20	0,20	0	1,00	0	0	0	0	0
Slack_perendaman	0	1,00	1,00	0	0	1,00	0	0	0	0
Slack_pengukusan	0	5,00	5,00	0	0	0	1,00	0	0	0
Slack_pencucian nasi	0	0,20	0,20	0	0	0	0	1,00	0	0
Slack_penjenuruan	0	1,00	1,00	0	0	0	0	0	1,00	0
Slack_pengayakan	0	0,50	0,50	0	0	0	0	0	0	1,00
Slack_perebusan gula	0	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0
Slack_pengoongan awal	0	0,50	0,50	0	0	0	0	0	0	0
Slack_pengoongan kedua	0	0,50	0,50	0	0	0	0	0	0	0
Slack_pencetakan, pemotongan, penyusunan	0	0,50	0,50	0	0	0	0	0	0	0
Slack_packing	0	0,50	0,50	0	0	0	0	0	0	0
Slack_beras kelas	0	3,00	3,00	0	0	0	0	0	0	0
Slack_gula pasir	0	2,00	2,00	0	0	0	0	0	0	0
jpang coklat	4.097,24	0	0	1,00	0	0	0	0	0	0
Slack_minyak goreng	0	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0
Slack_pewarna	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0
Slack_jpang putih	0	-1,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_jpang merah	0	0	-1,00	0	0	0	0	0	0	0
Slack_jpang coklat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max. Goal 1	Cj-Zj	2.287,24	1.789,19	0	0	0	0	0	0	0

Tampilan iterasi ketiga

Simplex Tableau – Iteration 3 (Phase Two)									
		ipang putih	ipang merah	ipang coklat	Slack_pencucian beras	Slack_perendaman	Slack_pengukusan	Slack_pencucian nasi	Slack_perjenuruan
	Goal 1 C _{1j}	2.287,24	1.789,19	4.037,24	0	0	0	0	0
Basis	Goal 2 C _{2j}	7.712,76	8.210,81	8.902,76	0	0	0	0	0
Slack_pencucian beras	pencucian beras	0	0	0	1,00	0	0	0	0
Slack_perendaman	perendaman	0	0	0	0	1,00	0	0	0
Slack_pengukusan	pengukusan	0	0	0	0	0	1,00	0	0
Slack_pencucian nasi	pencucian nasi	0	0	0	0	0	0	0	1,00
Slack_perjenuruan	perjenuruan	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_pengayakan	pengayakan	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_perebusan gula	perebusan gula	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_penggorongan awal	penggorongan awal	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_penggorongan kedua	penggorongan kedua	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_pencetakan, pemolongan, penyusunan	pencetakan, pemolongan, penyusunan	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_packing	packing	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_beras ketan	beras ketan	0	0	0	0	0	0	0	0
Slack_gula pasir	gula pasir	0	0	0	0	0	0	0	0
ipang coklat	gula jawa	0	0	1,00	0	0	0	0	0
ipang putih	minyak goreng	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0
Slack_pewarna	pewarna	0	0,06	0	0	0	0	0	0
Slack_ipang putih	ipang putih	0	1,00	0	0	0	0	0	0
Slack_ipang merah	ipang merah	0	-1,00	0	0	0	0	0	0
Slack_ipang coklat	ipang coklat	0	0	0	0	0	0	0	0
Max. Goal 1	C _{1j} Z _j	0	-498,05	0	0	0	0	0	0
Min. Goal 2	C _{2j} Z _j	0	498,05	0	0	0	0	0	0

Tampilan final pada GP

01:56:42		Goal Level	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c[i]	Total Contribution	Reduced Cost	Allowable Min. c[i]	Allowable Max. c[i]
1	61	jipang putih	466,67	2.287,24	1.067.377,75	0	1.789,19	4.037,24	
2	61	jipang merah	0	1.789,19	0	-498,05	-M	2.287,24	
3	61	jipang coklat	333,33	4.097,24	1.365.746,00	0	2.287,24	M	
4	62	jipang putih	466,67	7.712,76	3.539.289,00	0	-M	M	
5	62	jipang merah	0	8.210,81	0	498,05	M	M	
6	62	jipang coklat	333,33	8.902,76	2.967.587,25	0	-M	M	
	61	Goal	Value	(Max.) =	2.433.123,75				
	62	Goal	Value	(Min.) =	6.566.876,58				
		Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS	Shadow Price Goal 1
1	pencucian beras	160,00	<=	18.750,00	18.590,00	160,00	M	0	0
2	perendaman	800,00	<=	6.000,00	5.200,00	800,00	M	0	0
3	pengukusan	4.000,00	<=	22.500,00	18.500,00	4.000,00	M	0	0
4	pencucian nasi	160,00	<=	18.750,00	18.590,00	160,00	M	0	0
5	penjemuran	800,00	<=	259.200,00	258.400,00	800,00	M	0	0
6	pengayakan	400,00	<=	2.250,00	1.850,00	400,00	M	0	0
7	perbusinan gula	800,00	<=	3.000,00	2.200,00	800,00	M	0	0
8	penggorengan awal	400,00	<=	24.000,00	23.600,00	400,00	M	0	0
9	penggorengan kedua	400,00	<=	12.600,00	12.200,00	400,00	M	0	0
10	pencetakan, pemotongan, penyusunan	400,00	<=	10.800,00	10.400,00	400,00	M	0	0
11	packing	400,00	<=	1.800,00	1.400,00	400,00	M	0	0
12	beras ketan	2.400,00	<=	2.500,00	100,00	2.400,00	M	0	0
13	gula pasir	933,33	<=	1.000,00	66,67	933,33	M	0	0
14	gula jawa	1.000,00	<=	1.000,00	0	900,00	2.400,00	603,33	396,67
15	minyak goreng	800,00	<=	800,00	0	333,33	833,33	2.287,24	7.712,76
16	pewarna	0	<=	10,00	10,00	0	M	0	0
17	jipang putih	466,67	>=	0	466,67	-M	466,67	0	0
18	jipang merah	0	>=	0	0	-M	0	0	0
19	jipang coklat	333,33	>=	0	333,33	-M	333,33	0	0

i. Hasil pengolahan dengan *software LINDO 6.1*

Dari pengolahan data dengan menggunakan program LINDO 6.1 didapatkan nilai optimal maksimasi pendapatan laba penjualan sebesar Rp2.432.520/minggu. Sedangkan nilai optimal minimasi biaya produksi sebesar Rp6.566.480/minggu dengan ketentuan, memproduksi jipang putih sebanyak 467 bungkus/minggu, jipang merah sebanyak 0 bungkus/minggu, dan jipang coklat sebanyak 333 bungkus/minggu.

j. Hasil validasi dengan *software WinQSB*

Dari pengolahan data dengan menggunakan program WinQSB didapatkan nilai optimal maksimasi pendapatan laba penjualan sebesar Rp2.433.123,25/minggu. Sedangkan nilai optimal minimasi biaya produksi sebesar Rp6.566.876,58/minggu dengan ketentuan, memproduksi jipang putih sebanyak 466,67 bungkus/minggu, jipang merah sebanyak 0 bungkus/minggu, dan jipang coklat sebanyak 333,33 bungkus/minggu.

LAMPIRAN 5
KUMPULAN GAMBAR PRODUK JIPANG, ALAT YANG
DIGUNAKAN DAN PROSES PRODUKSI

Rumah pemilik usaha jipang ketan



Jalan menuju rumah pemilik usaha jipang ketan



Jipang putih



Jipang merah



Jipang coklat



cepon



Drum besar dan belanga



dandang



kukusan



Tungku/pawon



Proses pengukusan



Proses penjemuran



Proses penjemuran



Gantangan (tempat penyimpanan rigen berisi nasi ketan dan pengovenan)



Gantangan (tempat penyimpanan rigen berisi nasi ketan dan pengovenan)



ayakan



Tabung gas dan gula jawa



Kumpulan alat yang digunakan



Serokan besar



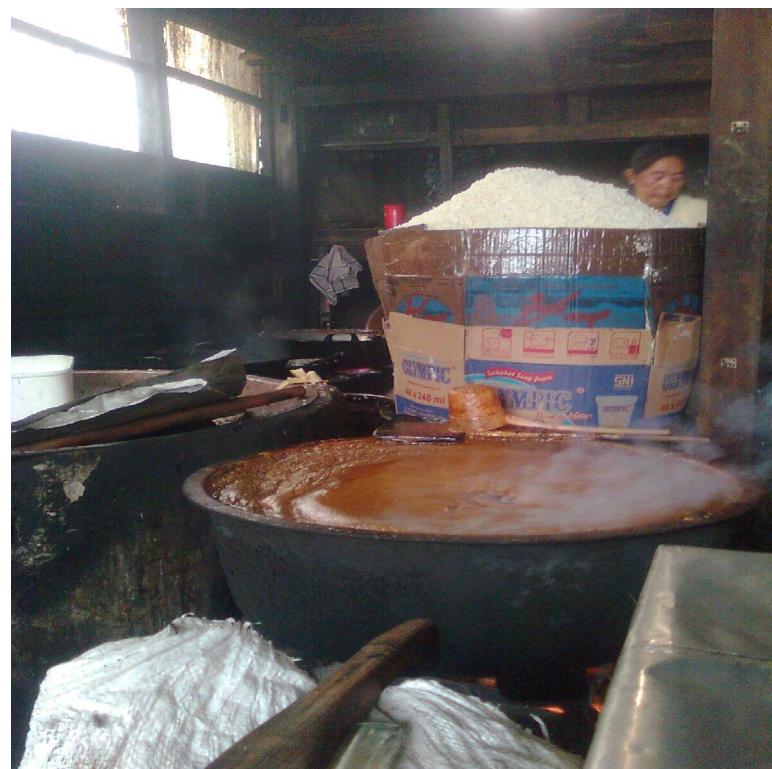
belangan



kerombong



Kerombong berisi nasi yang telah dimasak dan belanga besar berisi cairan gula jawa



Proses menggoreng awal nasi ketan kering



Wajan berisi minyak goreng panas dan serokan besar berisi nasi masak



Susunan meja cetakan



Proses penataan jipang dengan wangkil kayu



Proses perataan jipang dengan alat yang berbentu silinder



Proses menggaris dan pemotongan



Proses menggaris dan pemotongan



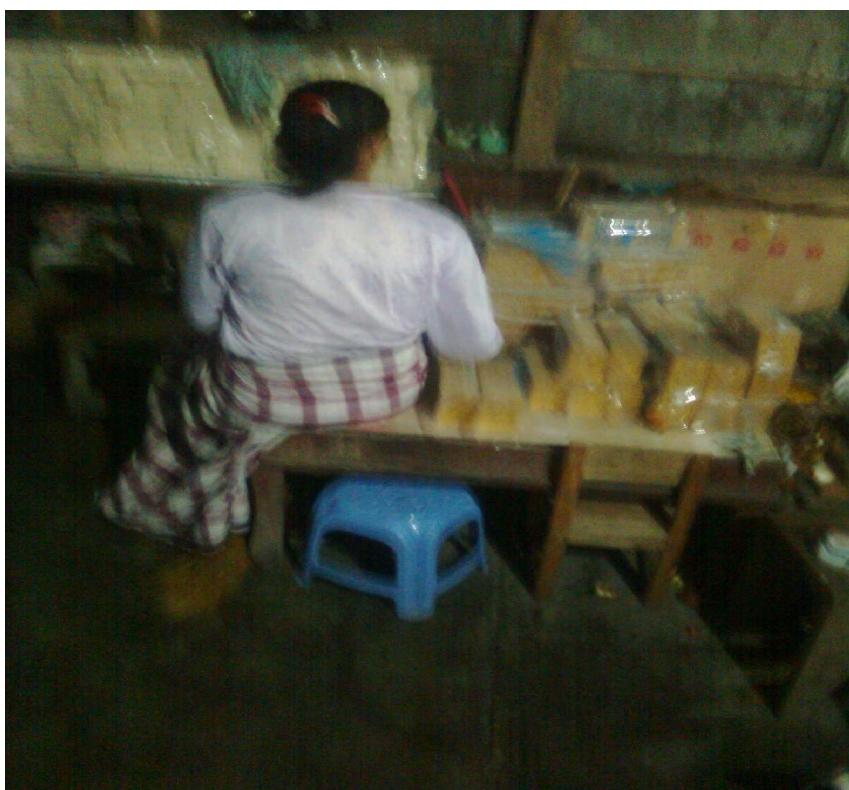
Proses penyusunan jipang



Proses penyusunan jipang



Proses packing



Isolasi



pembungkus



grubuk

