



**OPTIMASI PERENCANAAN KOMBINASI PRODUK KERIPIK
PISANG DENGAN METODE *GOAL PROGRAMMING* PADA
PERUSAHAAN KERIPIK BAROKAH LUMAJANG**

SKRIPSI

Oleh

**Luluk Farida
NIM 140810201151**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN (S1)
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**OPTIMASI PERENCANAAN KOMBINASI PRODUK KERIPIK
PISANG DENGAN METODE *GOAL PROGRAMMING* PADA
PERUSAHAAN KERIPIK BAROKAH LUMAJANG**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Manajemen (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Ekonomi

Oleh
Luluk Farida
NIM 140810201151

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN (S1)
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER-FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Luluk Farida

NIM : 140810201151

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Optimasi Perencanaan Kombinasi Produk Keripik Pisang dengan Metode *Goal Programming* pada Perusahaan Keripik Barokah Lumajang” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 Maret 2018

Yang menyatakan,

Luluk Farida
NIM 140810201151

JUDUL SKRIPSI

OPTIMASI PERENCAAN KOMBINASI PRODUK KERIPIK PISANG
DENGAN METODE *GOAL PROGRAMMING* PADA PERUSAHAAN
KERIPIK BAROKAH LUMAJANG

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

nama : Luluk Farida
NIM : 140810201151
Konsentrasi : Manajemen Operasi

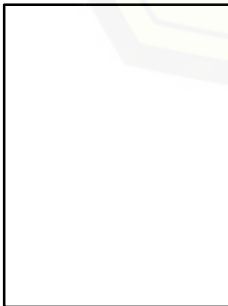
telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

22 Maret 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

SUSUNAN PENGUJI

Ketua : Dr. Handriyono, M.Si. : (.....)
NIP. 196208021990021001
Sekretaris : Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. : (.....)
NIP. 196702191992031001
Anggota : Dra. Susanti Prasetyaningtias, M.Si. : (.....)
NIP. 196609181992032002



Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Jember

Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak.
NIP. 197101271995121001

TANDA PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Optimasi Perencanaan Kombinasi Produk Keripik Pisang
dengan Metode *Goal Programming* pada Perusahaan
Keripik Barokah Lumajang

Nama Mahasiswa : Luluk Farida

NIM : 140810201151

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasi

Disetujui Tanggal : 12 Maret 2018

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S.
NIP. 196102091986031001

Drs. Hadi Wahyono, M.M.
NIP. 195401091982031003

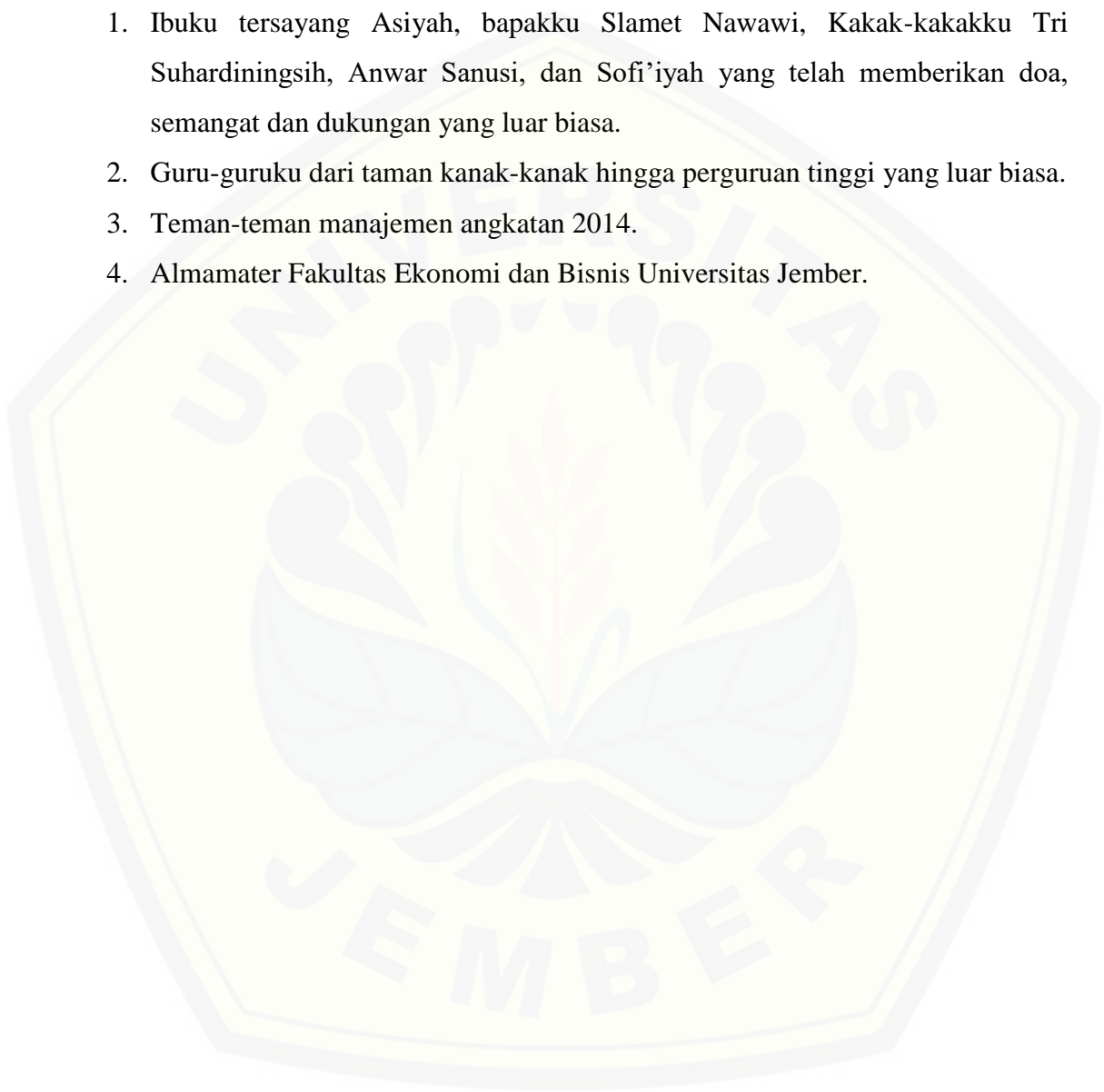
Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Manajemen

Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M.
NIP. 197805252003122002

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibuku tersayang Asiyah, bapakku Slamet Nawawi, Kakak-kakakku Tri Suhardiningsih, Anwar Sanusi, dan Sofi'iyah yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan yang luar biasa.
2. Guru-guruku dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang luar biasa.
3. Teman-teman manajemen angkatan 2014.
4. Almamater Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.



MOTO

“Jikalau kamu tidak menolongnya maka sesungguhnya Allah telah menolongnya.... janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah beserta kita.... dan kalimat Allah itulah yang tinggi. Allah maha Perkasa lag Maha Bijaksana.”^[1]
“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”^[2] (Qs. At-Taubah: 40^[1]; Qs. Asy-Syarah: 5-6^[2])

“Dan tidak satu pun makhluk bergerak (bernyawa) di bumi melainkan semuanya dijamin Allah rezekinya. Dia mengetahui tempat kediamannya dan tempat penyimpanannya. Semua (tertulis) dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfuz). Maka tetaplah engkau (Muhammad) dijalan yang benar, sebagaimana telah diperintahkan kepadamu dan (juga) orang yang bertobat bersamamu, dan janganlah kamu melampaui batas. Sungguh, Dia Maha Melihat terhadap apa yang kamu kerjakan.” (Qs. Hud: 6 dan 112)

“Dan Dia mendapatimu sebagai sebagai seorang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk. Dan Dia mendapatimu sebagai seorang yang kekurangan, lalu Dia memberikan kecukupan.” (Qs. Ad-duha: 7-8)

RINGKASAN

Optimasi Perencanaan Kombinasi Produk Keripik Pisang dengan Metode Goal Programming pada Perusahaan Keripik Barokah Lumajang; Luluk Farida; 140810201151; 2018; 69 halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Kabupaten Lumajang merupakan salah satu kabupaten yang mengangkut buah pisang sebagai ciri khas daerah. Jumlah buah pisang dihasilkan paling banyak dibandingkan komoditi pertanian lainnya. Hasil olahan buah pisang membuka peluang bagi masyarakat untuk menciptakan usaha dan memberikan peluang lapangan kerja. Usaha produksi olahan pisang berupa produk keripik pisang menjadi hasil olahan pisang yang paling banyak diproduksi.

Keripik Barokah di Desa Papingan Kecamatan Klakah merupakan salah satu Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang menghasilkan produk dari olahan pisang berupa keripik pisang. Produk keripik pisang yang dihasilkan terdapat tiga macam varians antara lain rasa manis dengan bentuk memanjang kemasan 150 gram, bentuk bulat kemasan 150 gram dan 300 gram. Jumlah produk yang diproduksi oleh Keripik Barokah bergantung pada jumlah permintaan. Namun jumlah permintaan terkadang dibatasi oleh ketersediaan jumlah bahan baku. Faktor ketersediaan dana pengadaan bahan baku juga menjadi kendala sasaran, mengingat produksi masih berskala rumah tangga. Target laba menjadi faktor yang dipertimbangkan untuk kelangsungan kegiatan produksi.

Hasil kombinasi produk keripik pisang yang dihasilkan dengan metode *goal programming* untuk ketiga jenis produk tercapai sesuai dengan jumlah estimasi permintaan yaitu 1268 unit, 407 unit dan 252 unit. Kendala sasaran target laba juga tercapai sebesar Rp 3.885.333. Kendala sasaran ketersediaan bahan baku dan dana pengadaan baku tercapai namun masih terdapat kapasitas yang menganggur masing-masing sebesar 36,075 dan Rp 81.765,4.

Kata kunci: Kombinasi Produk, *Goal Programming*

SUMMARY

Optimization of Banana Chips Products Combination Planning with Goal Programming Method at Keripik Barokah Company Lumajang; Luluk Farida; 140810201151; 2018; 69 pages; Department of Management Faculty of Economic and Business Jember University.

Lumajang Regency is one of the districts that raised the banana as a characteristic of the region. The number of bananas produced is the largest compared to other agricultural commodities. Processed bananas provide opportunities for people to create businesses and provide opportunities for employment. Production of banana processed products in the form of banana chips products became the most widely produced banana.

Keripik Barokah in Papringan Village, Klakah is one of the Micro Small Medium Enterprise (MSME)s that produce products from processed banana as banana chips. There are three kinds of variance of banana chips produced by Keripik Barokah such as sweet taste with 150 gram packed form, 150 gram and 300 gram round shape. The number of products produced by Keripik Barokah depends on the number of requests. But the number of requests is sometimes limited by the availability of raw materials. The availability of raw material procurement funds is also a target constraint, considering that the production is still household scale. Profit targets are the factors considered for the continuity of production activities.

The result of banana chips product combination with goal programming method for the three types of products was achieved in accordance with the demand estimate of 1268 units, 407 units and 252 units. Obstacle profit target also reached Rp 3.885.333. Obstacles to the availability of raw materials and raw procurement funds are achieved, but there are still idle capacities of 36.075 and Rp 81,765.4 each.

Keyword: Product Combination, Goal Programming

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur *Alhamdulillah* penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Berkat rizki, rahmat, dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Perencanaan Kombinasi Produk Keripik Pisang dengan Metode *Goal Programming* pada Perusahaan Keripik Barokah Lumajang”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Program Studi S1 Manajemen pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penulis sangat menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan, namun berkat usaha dengan bantuan banyak pihak dan doa kepada Allah serta keridhoannya, skripsi ini dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada.

- a. Kemenristekdikti yang telah memberikan kesempatan kepada saya sehingga bisa menempuh pendidikan di perguruan tinggi melalui beasiswa Bidikmisi.
- b. Dr. Muhammad Miqdad, S.E., M.M., Ak., selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
- c. Dr. Handriyono, M.Si. selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
- d. Dr. Ika Barokah Suryaningsih, S.E., M.M., selaku Ketua Program Studi S1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
- e. Prof. Tatang Ary Gumanti, M.Bus.Acc.Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik.
- f. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.S., selaku dosen pembimbing utama dan Drs. Hadi Wahyono, M.M., selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta meluangkan waktu.
- g. Dr. Handriyono, M.Si., selaku ketua penguji, Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M., selaku sekretaris penguji dan Dra. Susanti Prasetyaningtiyas, M.Si., selaku anggota penguji atas saran dan masukan terhadap skripsi ini.

- h. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
- i. Keluarga besar abah dan umi Romli selaku pemilik Usaha Produksi Keripik Barokah Desa Papringan Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang.
- j. Seluruh guru TK Dharma Wanita Klakah, SD Negeri 01 Klakah, SMP Negeri 1 Klakah, SMA Negeri Klakah.
- k. Ibuku tercinta dan tersayang Asiyah dan bapakku tersayang Slamet Nawawi atas doa, nasehat dan kasih sayang yang luar biasa selama ini.
- l. Kakakku tercinta dan tersayang, Tri Suhardiningsih (mbak broku), Anwar Sanusi (mas war) dan Sofi'iyah yang telah memberikan doa, nasehat dan semangat. Pras dan lino ponakanku tersayang, Chunul Chotimah (doul) teman sekaligus sepupuku.
- m. Teman sekamar kosanku, Siti Wardatul Jannah (atul) yang menjadi tempat saling berkeluh kesah dan saling mengingatkan serta menasehati, Nur Farida (mbok da) dan Dwi Ismiya (mintul).
- n. Teman ciwi-ciwiku, Defita Sari (tongjek), Putri Dwi Lestari (ratu flawless), Yogi Dwi Ambarsari (yogio), Cintya Lely Safitri (cintyong), dan Zaima Soraya (mamah za) atas kegembiraan dan keceriaan kalian.
- o. Teman Comels Squad, Defita, Syarif, Rizky, Wildan, dan Afdil atas keceriaan dan kehebohan kalian.
- p. Tim sekaligus keluarga Sobat Pengajar 5 SDN Bintoro 5, Nur, Rahayu, Devita, Farda, Faizah, Chuck, Qory, Eki, Ditta, Afifah dan Afandi atas pengalaman yang luar biasa.
- q. Keluarga besar Universitas Jember Mengajar (UJAR) dan pengurus UJAR periode 5 yang telah memberikan kesempatan untuk terjun langsung melihat keadaan pendidikan dasar di Jember.
- r. Alumni KKN Kebangsaan 2017 (KKNK Generasi 5), Tim KKNK 2017 Universitas Jember (Gohan, Nizar, Usman, dan Iqbal), Tim KKNK 2017 Desa Pelita Hijau "Hebat" Kecamatan Bone Pantai, Bone Bolango, Gorontalo (Rahmat-Banjarmasin, Fachru-Gorontalo, Muzda-Jambi, Izky-Gorontalo, Angga-Semarang, dan Fauzul-Gorontalo dan keluarga baruku di Desa Pelita

Hijau), WWSquad (Sony-Jambi, Taufiq-Gorontalo, Nindi-Padang, Putri-Medan, Dian-Aceh, Gohan-Jember, Adi-Gorontalo, Amel-Tarakan, Azka-Gorontalo, Cahya-Gorontalo, Wawan-Lampung, Rifai-Purwokerto, dan Anna-Riau) atas pengalaman dan ikatan keluarga baru yang luar biasa.

- s. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan semangat yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah memberikan rizki, rahmat dan ridhonya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu penulis meminta maaf serta menerima kritik dan saran terhadap skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang baik dan memberikan tambahan pengetahuan bagi pembacanya. Aamiin.

Jember, 12 Maret 2018

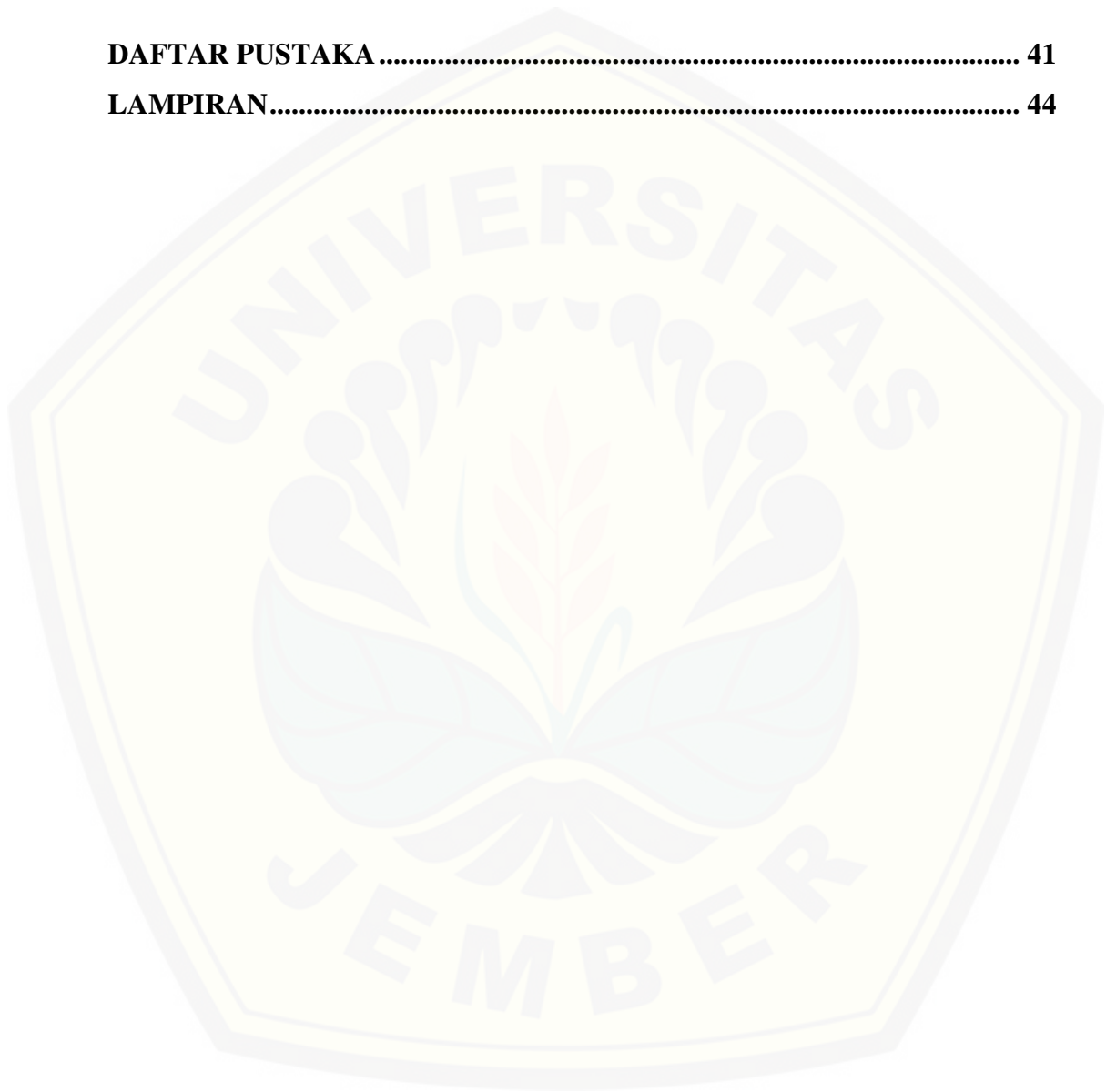
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat.....	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Perencanaan Produksi	8
2.1.2 Optimasi Kombinasi Produk.....	8
2.1.3 <i>Linear Programming</i>	9
2.1.4 <i>Goal Programming</i>	10
2.1.5 Metode Peramalan	13
2.2 Penelitian Terdahulu	14

2.3 Kerangka Konseptual	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	17
3.1 Rancangan Penelitian	17
3.2 Jenis dan Sumber Data	17
3.2.1 Jenis Data	17
3.2.2 Sumber Data	18
3.4 Metode Pengumpulan Data	18
3.4.1 Metode Studi Pustaka	18
3.4.2 Metode Observasi	18
3.4.3 Metode Wawancara	18
3.5 Metode Analisis Data	19
3.5.1 Penentuan Variabel Keputusan	19
3.5.2 Formulasi Fungsi Tujuan	20
3.5.3 Penentuan Kendala Sasaran	20
3.6 Kerangka Pemecahan Masalah	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Gambaran Umum	24
4.1.1 Sejarah Perusahaan Keripik Barokah Kabupaten Lumajang	24
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan Keripik Barokah	25
4.1.3 Kegiatan Produksi Perusahaan Keripik Barokah.....	26
4.1.4 Pemasaran Produk Keripik Pisang.....	28
4.1.5 Ketenagakerjaan.....	29
4.2 Hasil Penelitian	30
4.2.1 Estimasi Penjualan Produk Keripik Pisang	30
4.2.2 Estimasi Ketersediaan Bahan Baku	31
4.2.3 Biaya Tenaga Kerja per Unit	31
4.2.4 Standar Pemakaian Bahan Baku	32
4.2.5 Biaya Variabel dan Margin Keuntungan	33
4.2.6 Formulasi Model <i>Goal Programming</i>	34
4.2.7 Solusi Optimal Model <i>Goal Programming</i>	36
4.3 Pembahasan	37

4.3 Keterbatasan Penelitian	38
BAB 5. PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	44



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Awal Simpleks	10
Tabel 2.2	Contoh Tabel Optimal Simpleks	10
Tabel 2.3	Jenis Kendala Sasaran	11
Tabel 2.4	Contoh Tabel Awal Metode <i>Goal Programming</i>	12
Tabel 2.5	Contoh Tabel Optimal Metode <i>Goal Programming</i>	13
Tabel 4.1	Jumlah Ketersediaan Bahan Baku.....	27
Tabel 4.2	Data Penjualan Produk	28
Tabel 4.3	Data Harga Jual Produk.....	29
Tabel 4.4	Data Jumlah Tenaga Kerja dan Upah.....	29
Tabel 4.5	Estimasi Penjualan Keripik Pisang Januari 2018.....	30
Tabel 4.6	Estimasi Ketersediaan Bahan Baku Januari 2018	31
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Biaya Tenaga Kerja Tahun 2017.....	31
Tabel 4.8	Standar Pemakaian Bahan Baku	32
Tabel 4.9	Perhitungan Biaya Variabel Masing-masing Produk	33
Tabel 4.10	Perhitungan Margin Keuntungan	33
Tabel 4.11	Solusi Optimal Model <i>Goal Programming</i> Aplikasi QM V.5	36
Tabel 4.12	Hasil Optimasi <i>Goal Programming</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konseptual	16
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	22
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan Keripik Barokah Lumajang	25
Gambar 4.2 (a) Pemanis Keripik (b) Minyak Goreng Untuk Keripik	26
Gambar 4.3 Tahapan Produksi Keripik Pisang.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Deteksi Pola Data Permintaan Produk X_1	44
Lampiran 2.	Deteksi Pola Data Permintaan Produk X_2	47
Lampiran 3.	Deteksi Pola Data Permintaan Produk X_3	50
Lampiran 4.	Deteksi Pola Data Kebutuhan Bahan Baku	53
Lampiran 5.	Hasil Estimasi Data Permintaan Produk X_1 menggunakan Metode <i>Simple Exponential Smoothing</i> (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode <i>MovingAverage</i> (MA).....	56
Lampiran 6.	Hasil Estimasi Data Permintaan Produk X_2 menggunakan Metode <i>Simple Exponential Smoothing</i> (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode <i>MovingAverage</i> (MA).....	58
Lampiran 7.	Hasil Estimasi Data Permintaan Produk X_3 menggunakan Metode <i>Simple Exponential Smoothing</i> (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode <i>MovingAverage</i> (MA).....	60
Lampiran 8.	Hasil Estimasi Data Kebutuhan Bahan Baku menggunakan Metode <i>Simple Exponential Smoothing</i> (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode <i>MovingAverage</i> (MA).....	62
Lampiran 9.	Perhitungan Biaya Variabel Produk X_1 , X_2 , dan X_3	64
Lampiran 10.	Tabel Awal dan Optimal Persoalan <i>Goal Programming</i> Menggunakan Aplikasi QM	65
Lampiran 11.	Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	66

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Persaingan usaha di era digital ini memacu setiap jenis Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) untuk berproduksi secara efektif dan efisien. Perkembangan teknologi yang sangat pesat menjadikan segala sesuatu serba mudah. Beberapa kemudahan yang harus dapat dimanfaatkan oleh produsen dari teknologi yaitu sebagai sarana untuk promosi dan distribusi produk. Produsen harus semakin terpacu dalam persaingan untuk memiliki keunikan dan ciri khas produknya yang tidak dimiliki produk lain yang sejenis. Inovasi dan kreasi perlu terus dilakukan agar produk memiliki daya saing dan dapat memenuhi selera serta permintaan konsumen bahkan dapat menguasai pasar.

UMKM merupakan suatu kegiatan usaha yang dapat memperluas lapangan kerja dengan memberikan pelayanan ekonomi secara luas kepada masyarakat. UMKM memiliki peran dalam proses pemerataan dan peningkatan pendapatan masyarakat, mendorong pertumbuhan ekonomi, serta berperan dalam mewujudkan stabilitas nasional (UU 20 tahun 2008). Kontribusi UMKM terhadap produk domestik bruto sebesar 66,34% bagi perekonomian Indonesia. Angka tersebut masih sangat timpang dengan jumlah UMKM di Indonesia, menurut data kementerian koperasi dan UMKM masih sebesar 2,41% pelaku usaha pada tahun 2013 (Depkop.go.id). Menteri riset, teknologi dan perguruan tinggi mengatakan bahwa saat ini hanya 0,4% pelaku UMKM yang memahami teknologi (ekbis.sindonews). Pelaku UMKM harusnya dapat mengubah basis bisnis mereka agar mampu bertahan di era digital.

Sumber pendapatan daerah baik provinsi maupun kabupaten bersumber dari berbagai pos atau kegiatan ekonomi masyarakat dan pemerintah. Pendapatan daerah paling utama bersumber dari pajak termasuk pajak usaha. Kegiatan UMKM memiliki kecenderungan akan tumbuh dan berkembang apabila adanya pasar dengan kemungkinan tingkat konsumen yang besar. Pengelolaan pariwisata oleh masing-masing pemerintah kabupaten khususnya, dapat membantu

mendukung peningkatan jumlah kunjungan turis baik domestik maupun asing. Hal tersebut dapat membuka peluang pasar bagi para penggiat UMKM untuk memasarkan dan mendistribusikan produknya. Melalui pengolahan hasil potensi daerah menjadi produk oleh-oleh khas daerah tersebut.

Kabupaten Lumajang yang dikenal dengan sebutan kota pisang, dengan ciri khasnya yaitu pisang agung. Menurut data dinas pertanian Kabupaten Lumajang tahun 2014, hasil pertanian tanaman buah-buahan dari beberapa komoditi buah yang dihasilkan, jumlah produktivitas komoditi pisang memiliki jumlah tertinggi sebesar 233,43 ku/ha yang tersebar diseluruh kecamatan di Kabupaten Lumajang (lumajangkab.go.id). Pemanfaatan pisang menjadi keripik telah banyak dikembangkan dan dijadikan salah satu peluang usaha oleh-oleh khas Lumajang dan memberikan lapangan kerja bagi masyarakat Kabupaten Lumajang. Peluang tersebut dimanfaatkan baik oleh masyarakat sehingga semakin banyaknya usaha olahan pisang yang berakibat baik pada meningkatnya persaingan UMKM. Bertahan dalam persaingan dapat dilakukan apabila perusahaan mempunyai perencanaan yang baik sehingga proses produksi berjalan dengan efektif dan efisien.

Perencanaan sebagai langkah awal dari kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan (Heizer dan Render, 2014: 33). Perencanaan produk merupakan perencanaan tentang produk apa, bagaimana, berapa yang akan dapat diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan dalam satu periode yang akan datang. Apabila terdapat lebih dari satu jenis produk yang diproduksi oleh suatu perusahaan dengan menggunakan mesin, tenaga kerja, dan bahan baku yang sama maka perusahaan perlu menentukan kombinasi produk yang optimal dalam kegiatan produksi. Timbulnya masalah kombinasi produk mengharuskan perusahaan agar dapat menentukan berapa jumlah masing-masing jenis produk yang akan diproduksi sehingga keterbatasan sumber daya yang tersedia dapat digunakan sebaik-baiknya serta dapat memperoleh hasil paling optimal (Ahyari, 2002).

Linear programming merupakan suatu metode untuk pemecahan masalah pengalokasikan sumber-sumber yang terbatas secara optimal. *Linear programming* mencakup perencanaan dari beberapa kegiatan untuk mencapai

suatu hasil yang optimal yaitu suatu hasil yang mencerminkan pencapaian sasaran tertentu yang paling baik menurut model matematis diantara alternatif-alternatif yang mungkin, dengan menggunakan fungsi linear (Subagyo, dkk. 2011: 9-10). *Linear programming* merupakan suatu model umum yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah pengalokasian sumber daya yang terbatas dalam menghasilkan beberapa produk untuk mencapai kombinasi produksi yang optimal (Handoko, 2011:9).

Goal programming merupakan model pengembangan dari *linear programming* namun yang membedakannya optimasi yang dicapai berupa pemenuhan tujuan ganda. Fungsi tujuan dalam formulasi *goal programming* adalah minimisasi penyimpangan pencapaian tujuan perusahaan. Sebagai contoh, fungsi tujuan ialah untuk memaksimalkan laba namun pada *goal programming* fungsi tujuan menjadi meminimumkan penyimpangan pencapaian laba. Sehingga penyimpangan tersebut dinotasikan sebagai variabel deviasi. Terdapat dua macam variabel deviasi yaitu *underachievement* (penyimpangan dibawah) dan *overachievement* (penyimpangan diatas). Model *goal programming* tidak mengenal jenis fungsi tujuan selain minimisasi penyimpangan (Paramu, 2006:171). Metode *goal programming* mempunyai kemampuan untuk mencapai titik temu antara aspek-aspek yang bertentangan sehingga sangat potensial digunakan untuk perencanaan produksi yang merupakan masalah kompleks karena mengandung sasaran yang berbeda (Anis, dkk, 2007:142).

Perusahaan Keripik Barokah merupakan UMKM yang berlokasi di Desa Papringan Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang. Perusahaan Keripik Barokah memproduksi beberapa jenis produk keripik antara lain keripik pisang, singkong, talas dan sukun. Dari keempat jenis keripik yang diproduksi, jenis keripik pisang satu-satunya yang memiliki tiga macam varians yang dihasilkan dengan rasa yang sama yaitu manis. Perbedaan dari ketiga macam varians produk keripik pisang terletak pada bentuk potongan keripik yang memanjang dan bulat. Jenis produk keripik pisang dengan potongan memanjang memiliki satu varians berat kemasan yaitu 150 gram. Sedangkan keripik pisang dengan potongan bulat memiliki dua varians berat kemasan yaitu 150 gram dan 300 gram. Perbedaan varians berat

kemasan pada keripik pisang bentuk bulat bertujuan untuk memenuhi permintaan dan kebutuhan konsumen terhadap produk keripik tersebut. Jenis pisang yang digunakan sebagai bahan baku untuk memproduksi keripik pisang yaitu jenis pisang raja nangka. Penggunaan satu jenis bahan baku dan tenaga kerja yang sama dalam menghasilkan tiga jenis produk, maka optimasi kombinasi produk keripik pisang menjadi layak untuk diperhitungkan oleh perusahaan.

Menurut pemilik, Usaha Keripik Barokah belum melakukan perencanaan terhadap produksinya secara teratur dan sistematis karena skala usaha yang masih kecil. Keterbatasan modal menjadi kendala pada usaha kecil untuk bisa berkembang. Pemilik Usaha Keripik Barokah dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku sangat dibatasi oleh keterkaitan antara jumlah dana yang tersedia dengan ketersediaan bahan baku baik dari pemasok dan pasar. Terutama saat pisang dipasarkan jumlahnya sedikit yang biasanya disebabkan oleh adanya faktor cuaca dan musim. Penyebab lain muncul dari para produsen pisang, lebih memilih menjual pisangnya kepada tengkulak dengan harga yang tinggi. Pada saat itu dengan jumlah modal yang terbatas untuk membeli bahan baku, pemilik tidak dapat mencukupi dan memenuhi kebutuhan bahan baku produksi Keripik Pisang Barokah. Pemilik juga tidak dapat memaksakan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku tersebut. Apabila tetap dipenuhi maka pemilik akan mengalami kerugian. Jumlah produk yang diproduksi selama ini bergantung pada permintaan konsumen. Saat terdapat permintaan terhadap produk namun produsen tidak dapat memenuhi kebutuhan bahan bakunya dikarenakan keterbatasan jumlah dana untuk pembelian bahan baku dan ketersediaan bahan baku, maka produk tidak dapat disediakan oleh produsen. Produsen sering dihadapkan pada ketidaksesuaian jumlah permintaan terhadap jumlah produk yang dihasilkan dengan ketersediaan kebutuhan bahan baku dan jumlah dana yang tersedia untuk pembelian bahan baku. Margin keuntungan yang didapatkan untuk setiap kali produksi sering mengalami ketidakpastian, diakibatkan adanya kendala pada ketersediaan bahan baku dan pemenuhan permintaan produk keripik pisang.

Pada penelitian ini digunakan model *goal programming* untuk mengetahui perencanaan kombinasi produk yang optimal dengan meminimumkan

penyimpangan pencapaian tujuan guna memenuhi beberapa kendala sasaran yang dihadapi perusahaan. Keripik Barokah memiliki tujuan pemenuhan penjualan berdasar permintaan dengan meminimumkan penyimpangan pencapaian target laba yang diinginkan, ketersediaan kebutuhan bahan baku dan jumlah dana pembelian bahan baku yang tersedia.

Penelitian terdahulu mengenai model *goal programming* guna menentukan kombinasi produk dilakukan oleh Fauziyah (2016), meneliti tentang penerapan metode *goal programming* untuk mengoptimalkan beberapa tujuan pada perusahaan dengan kendala jam kerja, permintaan dan bahan baku. Berdasarkan penelitian, hasil perhitungan dengan metode *goal programming* dapat memaksimalkan total nilai penjualan dan total produksi dengan meminimalkan biaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tujuan yang telah ditetapkan tercapai secara optimal. Peneliti lain dilakukan oleh Pupy Ajiningtyas, dkk (2013), meneliti tentang penerapan metode *goal programming* untuk perencanaan produksi pada produk olahan tebu (studi kasus: PG. XXX, Jawa Timur). Berdasarkan hasil penelitian, dari lima kendala sasaran yang dihadapi. Hasil dari model *goal programming* menunjukkan bahwa hanya pada kendala target jumlah penjualan tidak tercapai secara keseluruhan. Kendala sasaran lain seperti target keuntungan, minimal biaya produksi, pemakaian bahan baku dan pemakaian jam kerja mesin dapat tercapai.

Penelitian ini merupakan penelitian replika yang membedakannya ialah objek yang diteliti, variabel keputusan, tujuan perusahaan yang dihadapi. Dari perbedaan tersebut hasil dari penelitian ini memiliki kemungkinan perbedaan pencapaian tujuan dibandingkan peneliti sebelumnya. Keterbatasan yang mungkin akan dialami dalam penelitian ialah pengambilan data. Mengingat objek yang diteliti masih berskala usaha kecil maka sebagian data yang belum tercatat harus menggunakan data primer yang dikumpulkan dan dicatat sendiri oleh peneliti untuk keperluan penelitian ini. Waktu pengumpulan juga akan terbatas. Data yang nanti akan dikumpulkan adalah data selama empat bulan terakhir (catur wulan ke tiga) pada tahun 2017.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian dilakukan di Kecamatan Klakah Kabupaten Lumajang karena daerah Lumajang dikenal sebagai penghasil pisang tertinggi daripada komoditas pertanian lainnya. Fenomena muncul banyaknya UMKM yang menghasilkan produk olahan pisang terutama berupa produk keripik, meningkatkan persaingan diantara produsen keripik pisang. Suatu perencanaan kombinasi produk diperlukan bagi usaha yang memiliki lebih dari satu jenis produk agar dapat bertahan dalam persaingan usaha. Perencanaan tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan memenuhi permintaan konsumen dan mengorganisir sumber daya yang kemungkinan dapat menjadi sebuah kendala dalam kegiatan produksi.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Berapa kombinasi jumlah produk yang dihasilkan berdasarkan model *goal programming* untuk tercapainya minimisasi penyimpangan pencapaian kendala sasaran pada Perusahaan Keripik Barokah Lumajang?.
- b. Bagaimanakah pencapaian kendala sasaran target margin keuntungan, total permintaan, ketersediaan bahan baku dan dana pengadaan bahan baku dengan menggunakan model *goal programming*?

1.3 Tujuan Penelitian

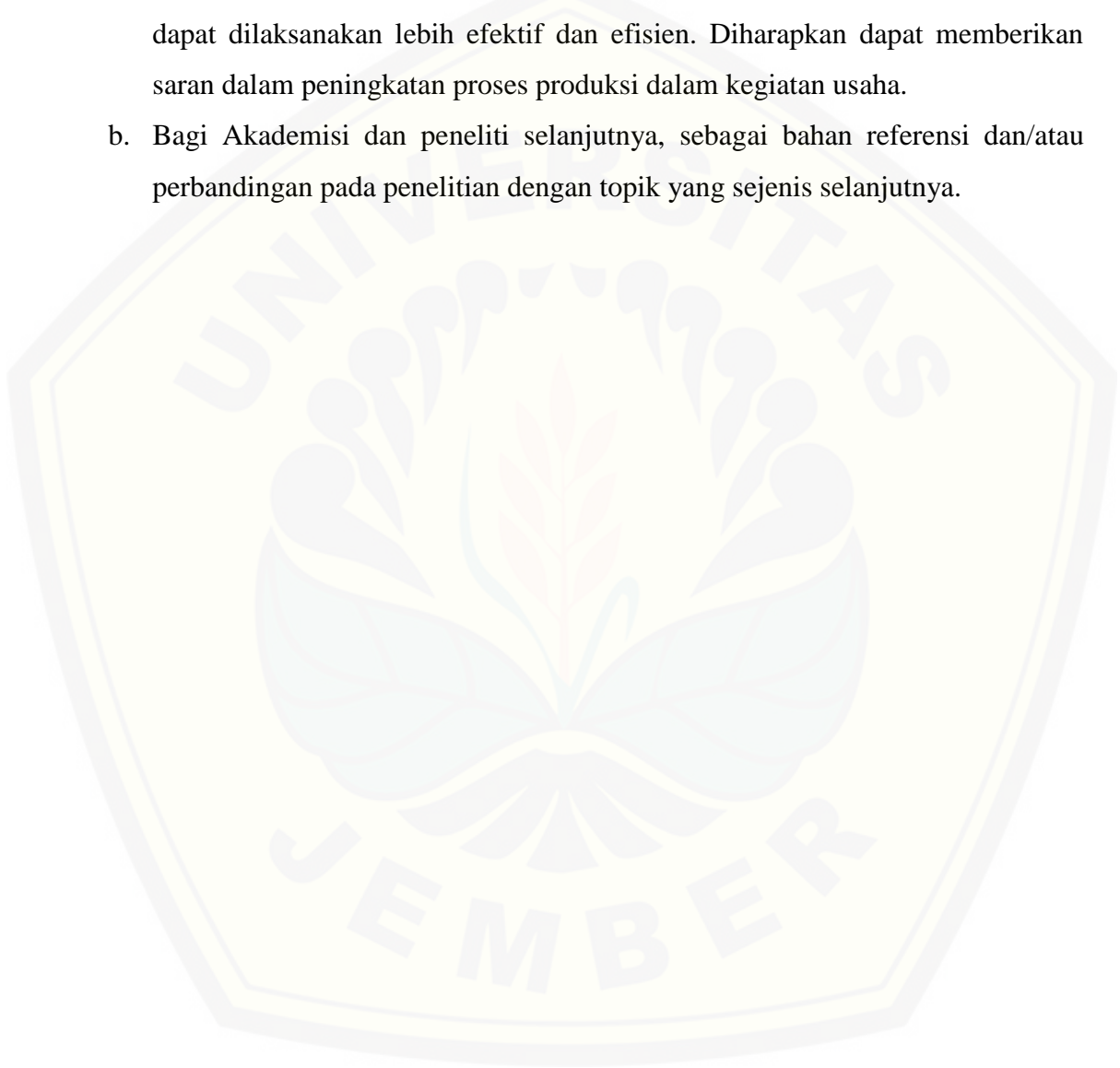
Berdasarkan rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini, maka tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui kombinasi jumlah produk yang dihasilkan berdasarkan model *goal programming* untuk tercapainya minimisasi penyimpangan pencapaian kendala sasaran pada Perusahaan Keripik Barokah Lumajang.
- b. Untuk mengetahui dan menjelaskan pencapaian kendala sasaran target margin keuntungan, total permintaan, ketersediaan bahan baku dan dana pengadaan bahan baku dengan menggunakan model *goal programming*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak antara lain, sebagai berikut.

- a. Bagi Pemilik Usaha, sebagai bahan untuk memberikan informasi mengenai penerapan perhitungan perencanaan kombinasi produk agar kegiatan produksi dapat dilaksanakan lebih efektif dan efisien. Diharapkan dapat memberikan saran dalam peningkatan proses produksi dalam kegiatan usaha.
- b. Bagi Akademisi dan peneliti selanjutnya, sebagai bahan referensi dan/atau perbandingan pada penelitian dengan topik yang sejenis selanjutnya.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.2.1 Perencanaan Produk

Perencanaan merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan operasional yang akan dilakukan dalam suatu kurun waktu atau periode tertentu (Tampubolon, 2014: 7). Menurut Ahyari (2002) bahwa produk adalah hasil dari kegiatan produksi berwujud barang. Perencanaan produk merupakan perencanaan tentang produk apa, produk yang bagaimana dan berapa yang akan dapat diproduksi dalam suatu perusahaan. Perencanaan produk lebih menyangkut pada aspek-aspek teknis seperti bahan yang digunakan, standar pemakaian bahan masing-masing unit dan bagaimana proses produksinya agar dapat dicapai efisiensi produksi apabila terdapat lebih dari satu jenis produk.

2.2.2 Optimasi Kombinasi Produk

Perusahaan yang memproduksi lebih dari satu jenis produk dengan menggunakan mesin, tenaga kerja, dan bahan baku yang sama maka perusahaan perlu menentukan kombinasi produk yang optimal dalam kegiatan produksi. Timbulnya masalah kombinasi produk mengharuskan perusahaan agar dapat menentukan berapa jumlah masing-masing jenis produk yang akan diproduksi, dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang menjadi batasan produksi. Batasan produksi untuk masing-masing perusahaan akan berbeda-beda. Dengan demikian faktor-faktor produksi yang tersedia harus dapat digunakan sebaik-baiknya agar dapat memperoleh hasil kombinasi produk paling optimal. Hasil optimal dapat dilihat dari jumlah masing-masing jenis produk yang diproduksi perusahaan dengan penggunaan faktor produksi yang tersedia secara efisien dan menghasilkan keuntungan yang maksimal atau biaya minimal (Ahyari, 2002:154).

2.2.3 Linear Programming

Linear programming merupakan suatu metode untuk pemecahan masalah pengalokasikan sumber-sumber yang terbatas secara optimal. *Linear programming* mencakup perencanaan dari beberapa kegiatan untuk mencapai suatu hasil yang optimal yaitu suatu hasil yang mencerminkan pencapaian sasaran tertentu yang paling baik menurut model matematis diantara alternatif-alternatif yang mungkin, dengan menggunakan fungsi linear (Subagyo, dkk. 2011: 9-10). *Linear programming* merupakan suatu model umum yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah pengalokasian sumber daya yang terbatas dalam menghasilkan beberapa produk untuk mencapai kombinasi produksi yang optimal (Handoko, 2011:9).

Metode *linear programming* terdapat dua macam cara pemecahan masalah yaitu dengan metode grafis dan simpleks. Metode grafis hanya terbatas pada penyelesaian masalah dengan dua variabel. Sedangkan metode simpleks dapat menyelesaikan masalah dengan lebih dari dua variabel. Menurut Supranto (2005: 38) bahwa bentuk umum *linear programming* adalah sebagai berikut.

Fungsi tujuan:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_jx_j + \dots + c_nx_n \quad : \text{maksimum atau minimum}$$

Batasan:

$$d/p : \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1j}x_j + a_{1n}x_n \quad \leq h_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2j}x_j + a_{2n}x_n \quad \leq h_2$$

.

.

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{ij}x_j + a_{in}x_n \quad \leq h_i$$

.

.

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mj}x_j + a_{mn}x_n \quad \leq h_m$$

$$x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Mengevaluasi tabel simpleks telah mencapai optimal atau belum, dilihat dari nilai $C_j - Z_j$ atau Z atau net profit. Apabila telah bernilai lebih kecil atau sama dengan

nol, maka tabel tersebut telah optimal. Namun apabila belum optimal, cara mengoptimalkan dengan memilih kolom dengan nilai $C_j - Z_j$ paling besar.

Tabel 2.1 Tabel Awal Simpleks

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	.....	X _n	X _{n+1}	X _{n+2}	X _{n+m}	NK
Z	1	-C ₁	-C ₂	.....	-C _n	0	0	0	0
X _{n+1}	0	a ₁₁	a ₁₂	.....	a _{1n}	1	0	0	b ₁
X _{n+2}	0	a ₂₁	a ₂₂	.....	a _{2n}	0	1	0	b ₂
X _{n+m}	0	a _{m1}	a _{m2}	.....	a _{mn}	0	0	1	b _m

Sumber: Handoko (2011)

Tabel 2.2 Contoh Tabel Optimal Simpleks

Variabel Dasar	Z	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	NK
Z	1	0	0	0	5/6	1/2	b _z
X _{n+1}	0	1	0	0	5/9	-1/3	b ₁
X _{n+2}	0	0	1	0	1/3	0	b ₂
X _{n+m}	0	0	0	1	-5/18	1/6	b _m

Sumber: Handoko (2011)

2.2.4 Goal Programming

Menurut Mulyono (1999:198) bahwa dalam *goal programming* semua tujuannya digabungkan dalam sebuah fungsi tujuan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengekspresikan tujuan itu dalam bentuk sebuah kendala, memasukkan suatu variabel simpangan dalam kendala itu untuk mencerminkan seberapa jauh tujuan itu dicapai, dan menggabungkan variabel simpangan dalam fungsi tujuan. Dalam *goal programming* tujuannya adalah meminimumkan penyimpangan-penyimpangan dari tujuan-tujuan tertentu. Ini berarti semua masalah *goal programming* adalah masalah minimisasi.

Menurut Mulyono (1999: 200-202), unsur-unsur pada model *goal programming* terdiri dari tiga komponen, antara lain.

a. Fungsi tujuan

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+$$

Fungsi tujuan ini digunakan jika variabel penyimpangan dalam suatu masalah tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot.

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m p_k (d_i^- + d_i^+) \text{ untuk } k=1,2,\dots,k$$

Pada fungsi tujuan jenis ini digunakan dalam suatu masalah dimana urutan tujuan-tujuan diperlukan, tetapi variabel penyimpangan di dalam setiap tingkat prioritas memiliki kepentingan yang sama.

Minimumkan $Z = \sum_{i=1}^m w_{ki} p_k (d_i^- + d_i^+)$ untuk $k= 1,2,\dots,k$

Sedangkan jenis fungsi tujuan ini, tujuan-tujuan diurutkan dan variabel penyimpangan pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan bobot yang berlainan w_{ki} . Jadi fungsi tujuan yang akan digunakan bergantung pada situasi masalahnya.

b. Jenis kendala sasaran

Tabel 2.3 Jenis Kendala Sasaran

Kendala Tujuan	Variabel Deviasi	Simpangan	Nilai RHS
$A_{ij} + d_i^- = b_i$	d_i^-	Negatif	$= b_i$
$A_{ij} - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Positif	$= b_i$
$A_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	b_i atau lebih
$A_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Negatif dan positif	b_i atau kurang
$A_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^- dan d_i^+	Negatif dan positif	$= b_i$

Sumber: Mulyono (1999)

Persamaan pertama memiliki makna sama dengan kendala pertidaksamaan kurang dari atau sama dengan dalam masalah program linear maksimisasi. Persamaan kedua memiliki makna sama dengan kendala pertidaksamaan lebih dari atau sama dengan pada masalah program linear minimisasi. Persamaan ketiga, keempat dan kelima memiliki makna semuanya memperbolehkan penyimpangan dua arah, akan tetapi persamaan ke lima penggunaan sumber daya yang diinginkan sama dengan b_i .

c. Kendala non-negatif

Variabel-variabel model *goal programming* biasanya bernilai lebih besar atau sama dengan nol. Semua model *goal programming* terdiri dari variabel simpangan dan variabel keputusan, sehingga pernyataan non negatif dilambangkan sebagai: $x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$.

Penyelesaian persoalan *goal programming* diselesaikan menggunakan metode simpleks. Sehingga beberapa karakteristik penyelesaiannya masih memiliki kesamaan. Menurut Paramu (2006: 174-175), modifikasi simpleks untuk penyelesaian *goal programming* pada beberapa karakteristik sebagai berikut.

1. Susunan variabel pada tabel simpleks dimulai dari variabel keputusan, variabel deviasi negatif, dan akhirnya variabel deviasi positif.
2. *Initial basic feasible solution* pada tabel simpleks adalah variabel deviasi negatif.

Tabel 2.4 Contoh Tabel Awal Metode *Goal Programming*

Cj	BV	X ₁	X ₂	d ₁ ⁻	d ₂ ⁻	d ₃ ⁻	d ₄ ⁻	d ₁ ⁺	d ₃ ⁺	d ₄ ⁺	NK
P1	d ₁ ⁻	50	120	1	0	0	0	-1	0	0	15.8
P2	d ₂ ⁻	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3.33
P3	d ₃ ⁻	2	4	0	0	1	0	0	-1	0	10
0	d ₄ ⁻	3	1	0	0	0	1	0	0	-1	14.2
P4	Zj	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cj-Zj	0	0	1	1	1	0	0	0	0	
P3	Zj	2	4	0	0	1	0	0	-1	0	80
	Cj-Zj	-2	-4	1	1	0	0	0	1	0	
P2	Zj	1	0	0	1	0	0	0	0	0	10
	Cj-Zj	-1	0	1	0	1	0	1	1	0	
P1	Zj	50	120	1	0	0	0	-1	0	0	2400
	Cj-Zj	-50	-120	0	1	1	0	0	0	1	

Sumber: Paramu (2006)

3. Ada Zj dan Cj-Zj terpisah untuk setiap prioritas untuk setiap prioritas karena unit pengukuran dalam masing-masing prioritas yang berbeda-beda. Baris paling bawah dalam tabel simpleks berisi Zj dan Cj-Zj untuk prioritas tertinggi, baris di atasnya untuk Zj dan Cj-Zj untuk prioritas berikutnya, dan seterusnya. Perhitungan Zj dan Cj-Zj sama dengan metode simpleks untuk *linear programming*.
4. Pemilihan variabel yang akan masuk basis didasarkan pada Cj-Zj baris prioritas tertinggi. Jika Cj-Zj baris prioritas tertinggi telah memenuhi kriteria minimisasi, hal ini berarti tujuan dengan prioritas tertinggi telah tercapai. Untuk selanjutnya variabel yang akan masuk basis ditentukan berdasarkan Cj-Zj baris prioritas berikutnya.

Kriteria tabel optimal dalam metode *goal programming* sama dengan metode simpleks yaitu dengan melihat nilai Cj-Zj pada semua variabel keputusan kurang dari atau sama dengan nol. Sedangkan prioritas yang tercapai dilihat pada kolom nilai kanan untuk masing-masing prioritas harus bernilai sama dengan nol.

Tabel 2.5 Contoh Tabel Optimal Metode *Goal Programming*

	X_1	X_2	d_1^-	d_2^-	d_3^-	d_4^-	d_1^+	d_3^+	d_4^+	NK
GC1	0	1	0.01	0	0	-0.4	-0.01	0	0.4	15.8
GC2	0	0	0.03	-1	0	0.33	-0.03	0	-0.3	3.33
GC3	1	0	0.0	0	0	1	0	0	-1	10
GC4	0	0	-0.1	0	1	-2.6	0.1	-1	2.6	14.2
P4	0	0	0.0	0	0	0	0	-1	0	0
P3	0	0	0.03	-2	0	-0.03	0.3	0	0.3	3.33
P2	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
P1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0

Sumber: Paramu (2006)

2.2.5 Metode Peramalan

Peramalan adalah sebuah proses sebelum perencanaan yang bertujuan memperkirakan kondisi pasar dan permintaan konsumen (bisa konsumen akhir maupun perusahaan yang dipasok bahan mentahnya) di masa mendatang (Martono, 2015: 161). Peramalan permintaan adalah proyeksi atas permintaan terhadap penjualan produk atau jasa dari perusahaan untuk masing-masing periode waktu dalam horizon perencanaan (Heizer dan Render, 2014: 115).

a. Peramalan horizon waktu

Menurut Heizer dan Render (2014: 114) bahwa peramalan diklasifikasikan dalam tiga kategori sebagai berikut.

1. Peramalan jangka pendek: peramalan ini memiliki rentang waktu sampai dengan satu tahun, tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan jangka pendek ini digunakan untuk perencanaan pembelian, penjadwalan dan penugasan pekerjaan, level angkatan kerja, serta produksi.
2. Peramalan jangka menengah: kisaran menengah, peramalan umumnya rentang waktu dari tiga bulan hingga tiga tahun. Berguna dalam perencanaan penjualan, perencanaan produksi, penganggaran uang kas, dan analisis variasi rencana operasional.
3. Peramalan jangka panjang: umumnya pada rentang waktu tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan dalam perencanaan untuk produk baru, pengeluaran modal, lokasi tempat fasilitas atau perluasan, dan penelitian serta pengembangan.

b. Metode peramalan kuantitatif

Menurut Heizer dan Render (2014:117), peramalan kuantitatif merupakan peramalan yang menggunakan bermacam-macam model matematika yang bergantung pada data historis dan/atau variabel asosiatif untuk meramalkan permintaan. Data *time series* biasa digunakan dalam peramalan bisnis, beberapa metode peramalan tersebut antara lain sebagai berikut. Peramalan pergerakan rata-rata (*moving everage*) merupakan sebuah metode peramalan yang menggunakan rata-rata dari nilai data periode terkini untuk meghasilkan peramalan periode selanjutnya. Penghalusan eksponential (*exponential smooting*) adalah sebuah pergerakan rata-rata bobot. Faktor bobot digunakan dalam sebuah peramalan penghalusan eksponensial yang jumlahnya lebih besar atau sama dengan nol dan kurang dari atau sama dengan satu.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang pertama sebagai acuan pada penelitian ini selain yang telah dijelaskan pada latar belakang antara lain sebagai berikut. Penelitian yang dilakukan Eva Rosita (2014) dengan judul aplikasi *goal programming* pada perencanaan produksi olahan buah naga merah. Hasil penelitian ini menunjukkan sasaran kendala yang dapat dicapai adalah meminimalkan biaya pengadaan bahan baku, meminimalkan volume bahan baku, memaksimalkan laba dan memaksimalkan kapasitas produksi. Sedangkan sasaran kendala yang tidak dapat dicapai adalah meminimalkan biaya produksi. Rencana produksi optimal berdasar hasil optimasi menunjukkan objek penelitian perlu meningkatkan biaya produksi. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Elikson Damanik, dkk (2013) dengan judul penerapan metode *goal programming* untuk mengoptimalkan produksi teh. Penelitian menggunakan metode *goal programming* dalam menganalisis data yang diteliti. Kesimpulan dari hasil penelitian ini berdasar analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti bahwa perlunya menambah aspek produksi yang lain untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dalam persoalan yang lebih kompleks. Pada kendala sasaran yang dihadapi perusahaan produksi teh ini, pencapaian target penjualan mengalami penyimpangan diatas target yang sangat

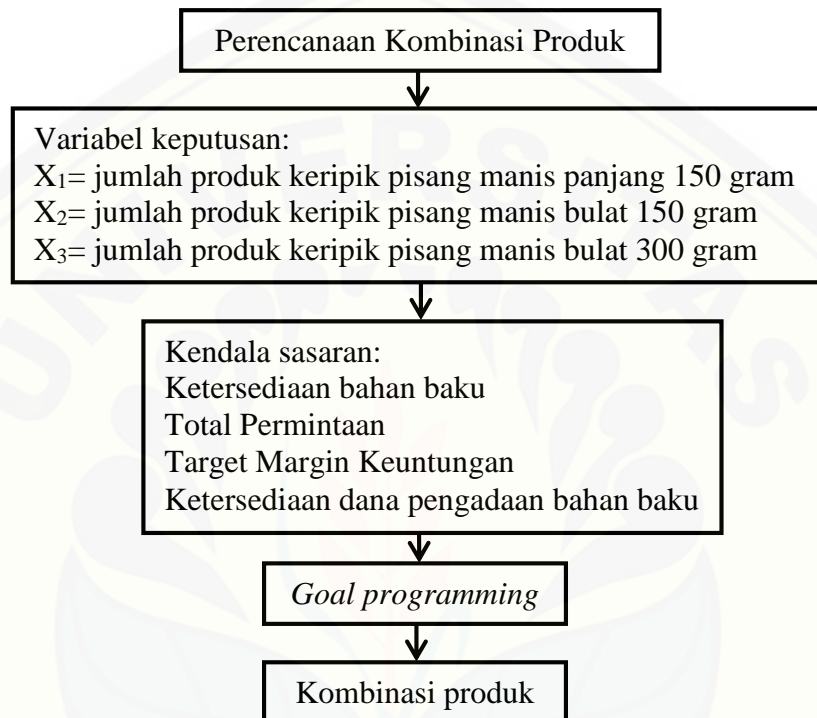
kecil. Untuk jumlah produksi hanya satu dari delapan produk yang mengalami penyimpangan dari yang ditargetkan. Kemudian untuk waktu kerja mesin semuanya melebihi kapasitas yang tersedia, sehingga diperlukan penambahan jam kerja.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Natalia Esther Dwi Astuti, Lilik Linawati dan Tundjung Mahatma (2013) dengan judul penerapan model *linear goal programming* untuk optimasi perencanaan produksi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode *linear goal programming* dapat digunakan sebagai alat bantu untuk membuat perencanaan untuk menentukan jumlah produksi dari produk-produk yang dihasilkan dalam kurun waktu tiga bulan atau dapat dikembangkan untuk kurun waktu lebih panjang misalnya satu tahun. Penelitian sejenis lainnya mengenai optimasi jumlah produksi dengan metode *goal programming* pada *Home Industry* Berkat Bersama Desa Kuala Nenas yang dilakukan oleh Nurti Gustina (2011). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perencanaan yang optimal dengan menggunakan *goal programming* yaitu jumlah produksi dan keuntungan yang diperoleh pada periode yang akan datang. Sasaran tujuan untuk meminimumkan kelebihan bahan baku produksi tidak tercapai namun untuk meminimumkan pemakaian jam kerja tercapai dua dari tiga bulan yang direncanakan. Penelitian ini memiliki persamaan dalam pengambilan waktu terhadap data yang akan dianalisis. Penelitian dari Nurul Hidayat (2013) berjudul optimasi perencanaan produksi dengan menggunakan *goal programming* (studi kasus pada usaha kecil menengah (UKM) jipan ketan Batur Banjarnegara). Penelitian menghasilkan pencapaian semua sasaran kendala namun salah satu dari tiga produk memiliki nilai jumlah produksi sebesar nol unit. Sehingga penulis tersebut menyarankan untuk memerhatikan keinginan konsumen terhadap produk yang memiliki jumlah produksi nol unit tersebut. Penggunaan metode selain *goal programming* untuk menemukan solusi agar ketiga produk dapat diproduksi bersamaan dengan memperhitungkan kendala sasaran.

Penelitian ini merupakan penelitian replika dari penelitian terdahulu. Penelitian memiliki persamaan yaitu penggunaan alat analisis *goal programming*.

Pembedanya terletak pada objek penelitian, sasaran kendala yang terjadi dan dihadapi pada objek yang akan diteliti (lampiran 11).

2.3 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual pada penelitian ini menggambarkan kendala sasaran yang dihadapi oleh Perusahaan Keripik Pisang Barokah. Beberapa macam produknya sebagai variabel keputusan untuk membantu menentukan kombinasi jumlah produk. Penyusunan kendala sasaran dan tujuan berdasarkan pada kondisi yang dihadapi perusahaan. Perhitungan dengan metode *goal programming* dapat membantu memenuhi minimisasi penyimpangan pencapaian kendala sasaran dan tujuan yang dihadapi. Perhitungan perencanaan kombinasi produk agar proses produksi dilaksanakan secara efektif dan efisien. Tujuan perusahaan dapat terpenuhi dengan meminimumkan penyimpangan yang terjadi.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang datanya berupa angka atau data non angka yang diangkakan (data kualitatif yang dikuantitatifkan), lalu diolah dengan menggunakan rumus statistik tertentu, dan diinterpretasikan dalam rangka menguji hipotesis yang telah disiapkan lebih dahulu, serta lazim bertujuan mencari sebab akibat (kausalitas) sesuatu (Sukidin dan Mundir, 2005:23). Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui dan mampu menjelaskan karakteristik variabel yang diteliti dalam suatu situasi. Tujuan penelitian deskriptif adalah memberikan gambaran kepada peneliti untuk dapat menjelaskan mengenai aspek-aspek yang relevan dengan fenomena perhatian dari perspektif seseorang, organisasi, orientasi industri atau lainnya (Sekaran, 2006:158).

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Data kualitatif

Data kualitatif adalah data yang tidak dapat diukur dalam skala numerik (Kuncoro, 2009: 145). Data kualitatif pada penelitian ini yaitu profil perusahaan dan kondisi produksi serta produk.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang dapat diukur dalam skala numerik secara matematis. Data kuantitatif yang digunakan untuk penelitian ini adalah jumlah permintaan produk, dana pengadaan, jumlah pemakaian bahan baku, dan margin keuntungan.

3.2.2 Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Data primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dari sumber-sumber asli untuk tujuan tertentu (Kuncoro, 2009: 157). Data primer pada penelitian ini berupa data jumlah permintaan produk, dana pengadaan bahan baku, dan ketersediaan jumlah bahan baku.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua atau dari data yang kita butuhkan (Bungin, 2006:122). Data yang digunakan ada penelitian ini bersumber dari buku, jurnal, dan skripsi sebagai bahan referensi serta data-data yang mendukung penelitian ini.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut

3.4.1 Metode studi pustaka

Metode studi pustaka digunakan dengan pengumpulan data awal melalui beberapa literatur dan dokumen seperti jurnal, buku, dokumen, dan artikel dari internet yang berkaitan dan mendukung penelitian ini.

3.4.2 Metode observasi

Metode observasi adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk menghimpun data penelitian, data penelitian tersebut dapat diamati oleh peneliti melalui penggunaan pancaindra (Bungin, 2001: 142). Peneliti melakukan observasi pada saat kegiatan produksi berlangsung.

3.4.3 Metode wawancara

Metode wawancara merupakan proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara si penanya atau pewawancara dengan si penjawab atau informan dengan menggunakan alat yang

dinamakan panduan wawancara (Nazir, 2009: 194). Peneliti melakukan wawancara guna mendapatkan informasi yang belum tercatat oleh perusahaan.

3.4 Metode Analisis Data

Goal programming (programasi tujuan ganda) secara umum digunakan untuk menyelesaikan persoalan ganda. Mengidentifikasi variabel keputusan. Variabel keputusan ini yang akan direpresentasikan menjadi solusi-solusi pada persamaan dalam optimasi proses dengan *goal programming*. Menentukan fungsi kendala sasaran yang merupakan faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses produksi dalam menentukan kombinasi produk dalam penelitian ini, meliputi ketersediaan bahan baku, jumlah permintaan, ketersediaan dana pengadaan bahan baku, dan margin keuntungan. Memformulasikan model matematik *goal programming* dalam persamaan linier dengan memasukkan variabel keputusan dalam fungsi kendala sasaran. Fungsi tujuan yang terdapat di metode *goal programming* adalah meminimalkan nilai deviasi atau penyimpangan dari masing-masing kendala. Untuk merepresentasikan penyimpangan dengan pencapaian tujuan, perlu adanya variabel baru yang disebut dengan variabel deviasi (Paramu, 2006: 171). Perumusan fungsi tujuan dilakukan dengan meminimalkan nilai deviasi atas dan deviasi bawah masing-masing fungsi kendala sasaran secara bersamaan.

Tahapan analisis data dengan metode *goal programming* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.1 Penentuan variabel keputusan

Variabel keputusan ditentukan berdasarkan tujuan dari perencanaan kombinasi produk yang akan diteliti. Kombinasi produk pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

X_1 = jumlah produk keripik pisang manis panjang 150 gram

X_2 = jumlah produk keripik pisang manis bulat 150 gram

X_3 = jumlah produk keripik pisang manis bulat 300 gram

3.4.2 Perumusan formulasi fungsi tujuan

Formulasi fungsi tujuan untuk meminimalkan penyimpangan pencapaian kendala sasaran yang ditargetkan. Fungsi tujuan disusun sebagai berikut.

Minimumkan : $Z = d_i^- + d_i^+$

3.4.3 Penentuan kendala sasaran

Kendala sasaran ditentukan berdasar tiga elemen dalam perencanaan produksi yaitu elemen konsumen berupa pemenuhan permintaan, produk berupa jumlah produk yang dihasilkan, dan proses manufaktur berupa target margin keuntungan, ketersediaan bahan baku dan ketersediaan dana pengadaan bahan baku. Formulasi kendala sasaran yang ingin dihadapi perusahaan pada penelitian sebagai berikut.

a. Kendala sasaran ketersediaan bahan baku pisang

Ketersediaan bahan baku pisang menjadi kendala sasaran karena jumlah bahan baku yang didapatkan dari pemasok terbatas. Sedangkan tuntutan pemenuhan permintaan produk dari konsumen harus dipenuhi. Mengingat sifat buah pisang yang tidak dapat bertahan lama, karena tidak akan dapat digunakan sebagai bahan baku keripik jika telah masak. Maka penggunaan bahan baku yang tersedia harus dapat digunakan sebaik-baiknya. Perumusan persamaan kendala sasaran ketersediaan bahan baku adalah sebagai berikut.

$$m_i X_i + d_i^- - d_i^+ = M_i$$

Keterangan:

m_i : pemakaian bahan baku pisang per produk i

X_i : jumlah produk i

d_i^- : penyimpangan dibawah target pemakaian bahan baku pisang

d_i^+ : penyimpangan diatas target pemakaian bahan baku pisang

M_i : jumlah bahan baku pisang yang tersedia

b. Kendala sasaran total permintaan

Total permintaan produk menjadi kendala sasaran karena jumlah produksi bergantung pada jumlah permintaan konsumen. Sehingga perlu untuk

memaksimalkan produksi agar permintaan dapat terpenuhi. Persamaan kendala sasaran total permintaan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$X_i + d_i^- - d_i^+ = D_i$$

Keterangan:

X_i : jumlah produk i

d_i^- : penyimpangan dibawah total permintaan

d_i^+ : penyimpangan diatas total permintaan

D_i : total permintaan yang ditargetkan

c. Kendala sasaran target margin keuntungan

Target margin keuntungan menjadi kendala sasaran karena setiap produsen tidak menginginkan mengalami kerugian. Sehingga minimal margin keuntungan perlu diketahui dan menjadi kendala sasaran untuk menghindari penyimpangan dibawah target. Perumusan persamaan kendala sasaran target margin keuntungan adalah sebagai berikut.

$$p_i X_i + d_i^- - d_i^+ = P_i$$

Keterangan:

p_i : margin keuntungan per produk i

X_i : jumlah produk i

d_i^- : penyimpangan dibawah target margin keuntungan

d_i^+ : penyimpangan diatas target margin keuntungan

P_i : jumlah margin keuntungan yang diinginkan

d. Kendala sasaran ketersediaan dana pengadaan bahan baku

Ketersediaan dana pengadaan bahan baku dijadikan sebagai kendala sasaran karena pemilik usaha memiliki keterbatasan dalam penyediaan modal. Sehingga biaya pemakaian bahan baku perlu diminimumkan. Persamaan kendala sasaran ketersediaan dana pengadaan bahan baku dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$c_i X_i + d_i^- - d_i^+ = C_i$$

Keterangan:

c_i : biaya pemakaian bahan baku per produk i

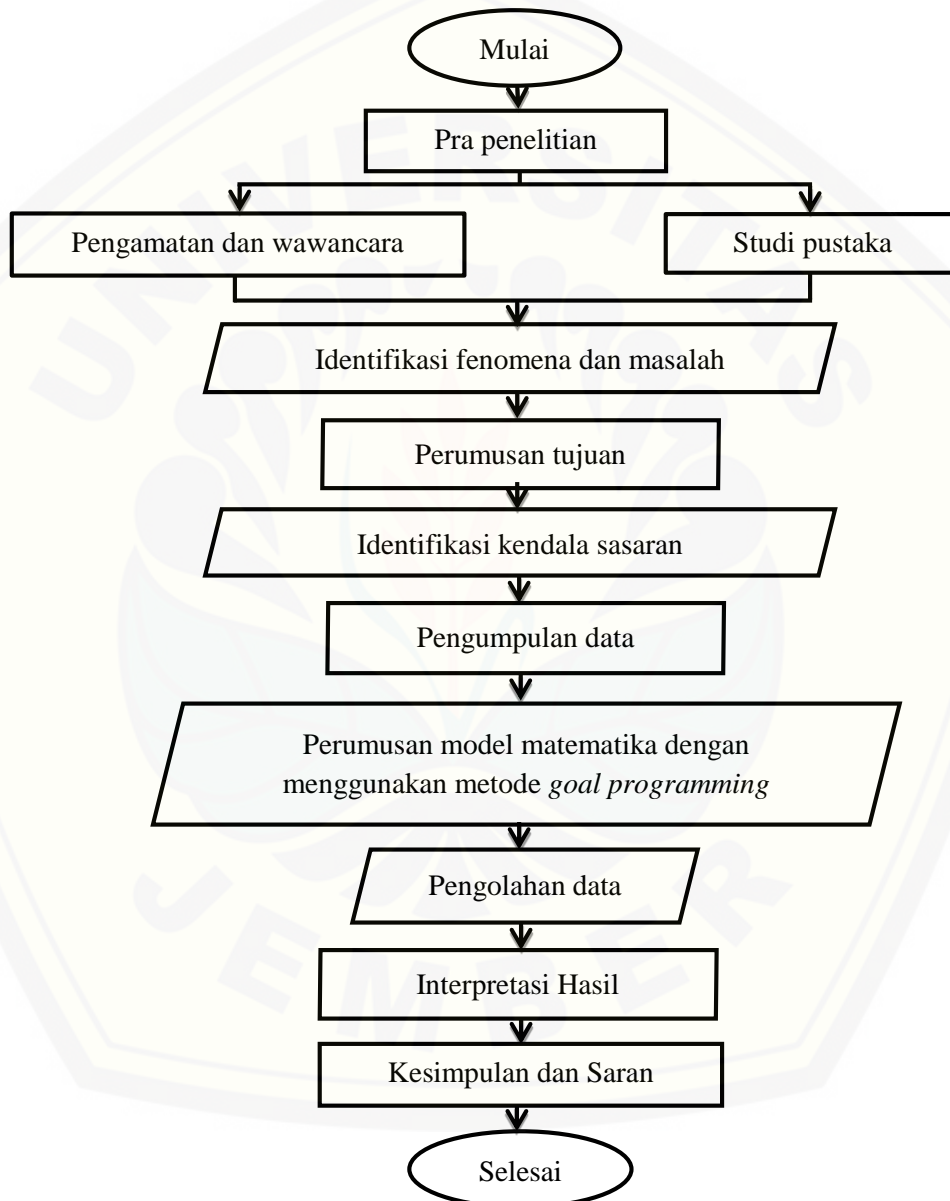
X_i : jumlah produk i

d_i^- : penyimpangan dibawah total biaya pemakaian bahan baku

d_i^+ : penyimpangan diatas total biaya pemakaian bahan baku

C_i : jumlah dana pengadaan bahan baku yang tersedia.

3.5 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan:

- Mulai, tahap persiapan dan perencanaan penelitian.
- Pra penelitian, tahap persiapan dan penyiapan penelitian.

- c. Pengamatan dan wawancara dan studi pustaka, tahap untuk mendapatkan informasi awal pada objek yang akan diteliti.
- d. Identifikasi fenomena dan masalah, tahap untuk mengolah dan mengidentifikasi informasi yang diperoleh dari tahap sebelumnya.
- e. Perumusan tujuan, tahap untuk mengetahui tujuan dan penyelesaian yang ingin dicapai dari penelitian.
- f. Identifikasi kendala sasaran, tahap untuk mengidentifikasi dan merumuskan kendala yang dihadapi pada objek penelitian.
- g. Pengumpulan data, tahap memulai pengumpulan data yang diperlukan untuk penelitian.
- h. Perumusan model matematika dengan menggunakan model *goal programming*, memasukkan data yang telah diambil sebelumnya dalam persamaan *goal programming*.
- i. Pengolahan data, tahap memasukkan data pada aplikasi yang membantu menyelesaikan persoalan *goal programming*.
- j. Interpretasi hasil, mengetahui dan menjelaskan hasil dari tahap sebelumnya.
- k. Kesimpulan dan saran, menjawab rumusan masalah dan memberikan saran dari hasil yang didapat.
- l. Berhenti, penelitian selesai.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan serta hasil dari penelitian yang dilakukan. Maka kesimpulan dari penelitian sebagai berikut.

- a. Kombinasi jumlah produk keripik pisang dengan potongan memanjang kemasan 150 gram (X_1), potongan bulat kemasan 150 gram (X_2) dan potongan bulat kemasan 300 gram (X_3) masing-masing sebesar 1268 unit, 407 unit dan 252 unit.
- b. Hasil *goal programming* kendala sasaran permintaan produk X_1 , X_2 dan X_3 serta target margin keuntungan tercapai sesuai dengan target awal. Kendala sasaran pemenuhan ketersediaan dana pengadaan baku tercapai tapi masih terdapat kapasitas dana yang belum digunakan sebesar Rp 81.765,4. Pemenuhan ketersediaan bahan baku tidak tercapai. Penyimpangan dibawah target terjadi sebesar 36,075 kg. Total margin keuntungan yang diperoleh Perusahaan Keripik Barokah Lumajang apabila memproduksi sesuai dengan hasil optimasi jumlah kombinasi produk menggunakan model *goal programming* adalah sebesar Rp 3.885.333.

5.2 Saran

Bagi perusahaan disarankan dapat memproduksi kombinasi produk keripik pisang sesuai hasil optimal model *goal programming* pada periode berikutnya. Optimasi kombinasi produk tersebut kemungkinan menghasilkan margin keuntungan yang maksimal. Model *goal programming* masih memerlukan perbaikan dengan menambahkan faktor produksi lain sebagai pertimbangan agar bahan baku yang tersedia dapat digunakan lebih efisien dalam kegiatan produksi sehingga dapat meminimumkan bahan baku yang menganggur dan biaya pengadaan bahan baku. Perusahaan juga dapat melakukan pencatatan data yang berkaitan dengan produksi secara teratur dan sistematis agar lebih mudah memantau kegiatan produksi. Perusahaan dapat menginvestasikan sebagian

dananya untuk memiliki kebun dengan menanam pisang sendiri. Hasil buah pisang dapat digunakan memasok kebutuhan bahan baku produksi. Apabila pisang yang dihasilkan melebihi kebutuhan produksi, kelebihannya dapat dijual. Bagi peneliti selanjutnya, hasil dari model *goal programming* pada penelitian ini masih terbatas pada beberapa aspek produksi. Penambahan jumlah data dan rentangan waktu data sebagai dasar estimasi data, dibutuhkan untuk menyusun perencanaan produk pada periode berikutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, A. 2002. *Manajemen Produksi (Perencanaan Sistem Produksi) buku 1 edisi keempat*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Ajiningtyas, P., S. Wahyudi, dan F. Agustini W. 2013. Penerapan Metode *Goal Programming* untuk Perencanaan Produksi pada Produk Olahan Tebu (Studi Kasus: PG. XXX, Jawa Timur). *Jurnal Teknik Pomist*. 01(01): 1-6.
- Anis, dkk. Optimasi Perencanaan Produksi dengan Metode *Goal programming*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. 5 (3): 133 – 143.
- Astuti, Natalia E. D., L. Linawati, dan T. Mahatma. 2013. Penerapan Model Linear *Goal programming* untuk Optimasi Perencanaan Produksi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains*. 4 (1). 15 Juni 2013. *Fakultas Sains dan Matematika UKSW*. 464-471.
- Bungin, B. 2001. *Metodologi Penelitian Sosial (Format-format Kuantitatif dan Kualitatif)*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Bungin, B. 2006. *Metodologi Penelitian Kuantitatif (komunikasi, ekonomi, dan kebijakan publik serta ilmu-ilmu sosial lainnya)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Damanik, E., P. Gultom, E. Nababan. 2013. Penerapan Metode *Goal Programming* untuk mengoptimalkan produksi teh. *Jurnal saintia matematika*. 01(02): 117-128.
- Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang. 2014. Luas Panen, Produksi, dan Rata-rata Produksi Tanaman Buah-buahan. <https://lumajangkab.go.id/profil/pertanian2014/Buah%202014.pdf>. [Diakses pada 8 Oktober 2017].
- Fauziah. 2016. Penerapan Metode *Goal programming* untuk Mengoptimalkan Beberapa Tujuan pada Perusahaan dengan Kendala Jam kerja, Permintaan, dan Bahan Baku. *Jurnal Matematika*. 02 (01): 52-59.

- Gustina, N. 2011. Optimalisasi Jumlah Produksi dengan Metode *Goal programming* pada Home Industry Berkat Bersama Desa Kuala Nenas. *Skripsi*. Pekanbaru: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Handoko, T. H., P. Subagyo, dan M. Asri. 2011. *Dasar-dasar Operations Research edisi 2*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Haryono, A. 2017. Hanya 0,4% pelaku UMKM Paham Teknologi. <https://ekbis.sindonews.com/hanya-04-pelaku-umkm-paham-teknologi>. [Diakses pada 24 Oktober 2017].
- Heizer, J. Dan Barry R. 2014. *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Eleventh Edition. New Jersey: Pearson Education, inc. Terjemahan oleh H. Kurnia, dkk. 2015. *Manajemen Operasi Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.
- Hidayat, N. 2013. Optimasi Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Metode *Goal Programming* (Studi Kasus pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Jipan Ketan Batur Banjarnegara). *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Kementerian Koperasi dan UKM. 2012-2013. Perkembangan Data Usaha Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) dan Usaha besar (UB). http://www.depkop.go.id/sandingan_data_umkm_2012-2013.pdf. [Diakses pada 24 Oktober 2017].
- Kuncoro, M. 2009. *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi edisi 3*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Martono, R. 2015. *Manajemen Logistik Terntegrasi*. Jakarta: Penerbit PPM.
- Mulyono, S. 1999. *Operations Research edisi kedua*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Nazir, M. 2009. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Paramu, H. 2006. *Dasar-dasar Pemrograman Linear untuk Ekonomi Manajemen*. Jember: Jember University Press.

Rosita, E. 2014. Aplikasi *Goal programming* pada Perencanaan Produksi Olahan Buah Naga Merah. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Sekaran, U. 2006. *Metodologi Penelitian untuk Bisnis*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.

Subagyo, dkk. 2011. *Dasar-dasar Operations Research Edisi 2*. Yogyakarta: BPFY-Yogyakarta.

Sukidin dan Mundir. 2005. *Metode Penelitian*. Surabaya: Insan Cendikia.

Supranto, J. 2005. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Tampubolon, M. 2014. *Manajemen Operasi & Rantai Pemasok (Operation and Supply-chain Management)*. Jakarta: Penerbit Mitra Wacana Media.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008. *Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah*. 4 Juli 2008. Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4866. Jakarta. <http://www.bi.go.id/id/tentang-bi/uu-bi/Documents/UU20Tahun2008UMKM.pdf>. [Diakses pada 24 Oktober 2017].

Lampiran 1. Deteksi Pola Data Permintaan Produk X₁

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	1550	1437,5000	0	112,5000	-1437,5000	12656,2500	-161718,75
2	Dua minggu kedua		1600	1437,5000	1550	162,5000	112,5000	26406,2500	18281,25
3	Dua minggu pertama	Oktober	1550	1437,5000	1600	112,5000	162,5000	12656,2500	18281,25
4	Dua minggu kedua		1550	1437,5000	1550	112,5000	112,5000	12656,2500	12656,25
5	Dua minggu pertama	November	1300	1437,5000	1550	-137,5000	112,5000	18906,2500	-15468,75
6	Dua minggu kedua		1400	1437,5000	1300	-37,5000	-137,5000	1406,2500	5156,25
7	Dua minggu pertama	Desember	1300	1437,5000	1400	-137,5000	-37,5000	18906,2500	5156,25
8	Dua minggu kedua		1250	1437,5000	1300	-187,5000	-137,5000	35156,2500	25781,25

$$rk(1) = \frac{69843,75}{138750,0000} = 0,503378378$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	1550	1437,5000	0	112,5000	-1437,5000	12656,2500	-161718,75
2	Dua minggu kedua		1600	1437,5000	0	162,5000	-1437,5000	26406,2500	-233593,75
3	Dua minggu pertama	Oktober	1550	1437,5000	1550	112,5000	112,5000	12656,2500	12656,25
4	Dua minggu kedua		1550	1437,5000	1600	112,5000	162,5000	12656,2500	18281,25
5	Dua minggu pertama	November	1300	1437,5000	1550	-137,5000	112,5000	18906,2500	-15468,75
6	Dua minggu kedua		1400	1437,5000	1550	-37,5000	112,5000	1406,2500	-4218,75
7	Dua minggu pertama	Desember	1300	1437,5000	1300	-137,5000	-137,5000	18906,2500	18906,25
8	Dua minggu kedua		1250	1437,5000	1400	-187,5000	-37,5000	35156,2500	7031,25

$$rk(2) = \frac{37187,5}{138750,0000} = 0,268018018$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
---	---------	-------	------	-------------	------	---------------	-------------------	------------------------------	------------------------------------

1	Dua minggu pertama	September	1550	1437,5000	0	112,5000	-1437,5000	12656,2500	-161718,75
2	Dua minggu kedua		1600	1437,5000	0	162,5000	-1437,5000	26406,2500	-233593,75
3	Dua minggu pertama	Oktober	1550	1437,5000	0	112,5000	-1437,5000	12656,2500	-161718,75
4	Dua minggu kedua		1550	1437,5000	1550	112,5000	112,5000	12656,2500	12656,25
5	Dua minggu pertama	November	1300	1437,5000	1600	-137,5000	162,5000	18906,2500	-22343,75
6	Dua minggu kedua		1400	1437,5000	1550	-37,5000	112,5000	1406,2500	-4218,75
7	Dua minggu pertama	Desember	1300	1437,5000	1550	-137,5000	112,5000	18906,2500	-15468,75
8	Dua minggu kedua		1250	1437,5000	1300	-187,5000	-137,5000	35156,2500	25781,25

$$rk(3) = \frac{-3593,75}{138750,0000} = (-0,025900901)$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	1550	1437,5000	0	112,5000	-1437,5000	12656,2500	-161718,75
2	Dua minggu kedua		1600	1437,5000	0	162,5000	-1437,5000	26406,2500	-233593,75
3	Dua minggu pertama	Oktober	1550	1437,5000	0	112,5000	-1437,5000	12656,2500	-161718,75
4	Dua minggu kedua		1550	1437,5000	0	112,5000	-1437,5000	12656,2500	-161718,75
5	Dua minggu pertama	November	1300	1437,5000	1550	-137,5000	112,5000	18906,2500	-15468,75
6	Dua minggu kedua		1400	1437,5000	1600	-37,5000	162,5000	1406,2500	-6093,75
7	Dua minggu pertama	Desember	1300	1437,5000	1550	-137,5000	112,5000	18906,2500	-15468,75
8	Dua minggu kedua		1250	1437,5000	1550	-187,5000	112,5000	35156,2500	-21093,75

$$rk(4) = \frac{-58125}{138750,0000} = (-0,418918919)$$

k	rk	ri ²	sigma ri	se(rk)	t hitung	t tabel	uji t alfa= 0.01	Intepretasi	Kesimpulan	t tabel	uji t alfa= 0.05	Intepretasi	Kesimpulan	t tabel	uji t alfa= 0.10	Intepretasi	Kesimpulan
1	0,503	0,253	0,000	0,354	1,424	3,499	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,365	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,895	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
2	0,268	0,072	0,253	0,434	0,618	3,707	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,447	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,943	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
3	-0,026	0,001	0,325	0,454	-0,057	4,032	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,571	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,015	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
4	-0,419	0,175	0,326	0,454	-0,922	4,604	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,776	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,132	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi

Kesimpulan: pola data permintaan produk X_1 kemungkinan tidak terjadi tren dan musiman.

Lampiran 2. Deteksi Pola Data Permintaan Produk X₂

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	550	487,5000	0	62,5000	-487,5000	3906,2500	-30468,75
2	Dua minggu kedua		550	487,5000	550	62,5000	62,5000	3906,2500	3906,25
3	Dua minggu pertama	Oktober	600	487,5000	550	112,5000	62,5000	12656,2500	7031,25
4	Dua minggu kedua		600	487,5000	600	112,5000	112,5000	12656,2500	12656,25
5	Dua minggu pertama	November	400	487,5000	600	-87,5000	112,5000	7656,2500	-9843,75
6	Dua minggu kedua		350	487,5000	400	-137,5000	-87,5000	18906,2500	12031,25
7	Dua minggu pertama	Desember	450	487,5000	350	-37,5000	-137,5000	1406,2500	5156,25
8	Dua minggu kedua		400	487,5000	450	-87,5000	-37,5000	7656,2500	3281,25

$$rk(1) = \frac{34218,75}{68750,0000} = 0,497727273$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	550	487,5000	0	62,5000	-487,5000	3906,2500	-30468,75
2	Dua minggu kedua		550	487,5000	0	62,5000	-487,5000	3906,2500	-30468,75
3	Dua minggu pertama	Oktober	600	487,5000	550	112,5000	62,5000	12656,2500	7031,25
4	Dua minggu kedua		600	487,5000	550	112,5000	62,5000	12656,2500	7031,25
5	Dua minggu pertama	November	400	487,5000	600	-87,5000	112,5000	7656,2500	-9843,75
6	Dua minggu kedua		350	487,5000	600	-137,5000	112,5000	18906,2500	-15468,75
7	Dua minggu pertama	Desember	450	487,5000	400	-37,5000	-87,5000	1406,2500	3281,25
8	Dua minggu kedua		400	487,5000	350	-87,5000	-137,5000	7656,2500	12031,25

$$rk(2) = \frac{4062,5}{68750,0000} = 0,059090909$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	550	487,5000	0	62,5000	-487,5000	3906,2500	-30468,75
2	Dua minggu kedua		550	487,5000	0	62,5000	-487,5000	3906,2500	-30468,75
3	Dua minggu pertama	Oktober	600	487,5000	0	112,5000	-487,5000	12656,2500	-54843,75
4	Dua minggu kedua		600	487,5000	550	112,5000	62,5000	12656,2500	7031,25
5	Dua minggu pertama	November	400	487,5000	550	-87,5000	62,5000	7656,2500	-5468,75
6	Dua minggu kedua		350	487,5000	600	-137,5000	112,5000	18906,2500	-15468,75
7	Dua minggu pertama	Desember	450	487,5000	600	-37,5000	112,5000	1406,2500	-4218,75
8	Dua minggu kedua		400	487,5000	400	-87,5000	-87,5000	7656,2500	7656,25

$$rk(3) = \frac{-10468,75}{68750,0000} = (-0,152272727)$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	550	487,5000	0	62,5000	-487,5000	3906,2500	-30468,75
2	Dua minggu kedua		550	487,5000	0	62,5000	-487,5000	3906,2500	-30468,75
3	Dua minggu pertama	Oktober	600	487,5000	0	112,5000	-487,5000	12656,2500	-54843,75
4	Dua minggu kedua		600	487,5000	0	112,5000	-487,5000	12656,2500	-54843,75
5	Dua minggu pertama	November	400	487,5000	550	-87,5000	62,5000	7656,2500	-5468,75
6	Dua minggu kedua		350	487,5000	550	-137,5000	62,5000	18906,2500	-8593,75
7	Dua minggu pertama	Desember	450	487,5000	600	-37,5000	112,5000	1406,2500	-4218,75
8	Dua minggu kedua		400	487,5000	600	-87,5000	112,5000	7656,2500	-9843,75

$$rk(4) = \frac{-28125}{68750,0000} = (-0,409090909)$$

k	Rk	ri ²	sigma ri	se(rk)	t hitung	t tabel	uji t alfa= 0.01	Intepretasi	Kesimpulan	t tabel	uji t alfa= 0.05	Intepretasi	Kesimpulan	t tabel	uji t alfa= 0.10	Intepretasi	Kesimpulan
1	0,498	0,248	0,000	0,354	1,408	3,499	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,365	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,895	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
2	0,059	0,003	0,248	0,432	0,137	3,707	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,447	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,943	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
3	-0,152	0,023	0,251	0,433	-0,351	4,032	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,571	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,015	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
4	-0,409	0,167	0,274	0,440	-0,930	4,604	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,776	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,132	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi

Kesimpulan: pola data permintaan produk X₂ kemungkinan tidak terjadi tren dan musiman.

Lampiran 3. Deteksi Pola Data Permintaan Produk X₃

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	275	275,6250	0	-0,6250	-275,6250	0,3906	172,265625
2	Dua minggu kedua		280	275,6250	275	4,3750	-0,6250	19,1406	-2,734375
3	Dua minggu pertama	Oktober	300	275,6250	280	24,3750	4,3750	594,1406	106,640625
4	Dua minggu kedua		300	275,6250	300	24,3750	24,3750	594,1406	594,140625
5	Dua minggu pertama	November	250	275,6250	300	-25,6250	24,3750	656,6406	-624,609375
6	Dua minggu kedua		300	275,6250	250	24,3750	-25,6250	594,1406	-624,609375
7	Dua minggu pertama	Desember	250	275,6250	300	-25,6250	24,3750	656,6406	-624,609375
8	Dua minggu kedua		250	275,6250	250	-25,6250	-25,6250	656,6406	656,640625

$$rk(1) = \frac{-519,140625}{3771,8750} = (-0,137634631)$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	275	275,6250	0	-0,6250	-275,6250	0,3906	172,265625
2	Dua minggu kedua		280	275,6250	0	4,3750	-275,6250	19,1406	-1205,859375
3	Dua minggu pertama	Oktober	300	275,6250	275	24,3750	-0,6250	594,1406	-15,234375
4	Dua minggu kedua		300	275,6250	280	24,3750	4,3750	594,1406	106,640625
5	Dua minggu pertama	November	250	275,6250	300	-25,6250	24,3750	656,6406	-624,609375
6	Dua minggu kedua		300	275,6250	300	24,3750	24,3750	594,1406	594,140625
7	Dua minggu pertama	Desember	250	275,6250	250	-25,6250	-25,6250	656,6406	656,640625
8	Dua minggu kedua		250	275,6250	300	-25,6250	24,3750	656,6406	-624,609375

$$rk(2) = \frac{92,96875}{3771,8750} = 0,024647887$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	275	275,6250	0	-0,6250	-275,6250	0,3906	172,265625
2	Dua minggu kedua		280	275,6250	0	4,3750	-275,6250	19,1406	-1205,859375
3	Dua minggu pertama	Oktober	300	275,6250	0	24,3750	-275,6250	594,1406	-6718,359375
4	Dua minggu kedua		300	275,6250	275	24,3750	-0,6250	594,1406	-15,234375
5	Dua minggu pertama	November	250	275,6250	280	-25,6250	4,3750	656,6406	-112,109375
6	Dua minggu kedua		300	275,6250	300	24,3750	24,3750	594,1406	594,140625
7	Dua minggu pertama	Desember	250	275,6250	300	-25,6250	24,3750	656,6406	-624,609375
8	Dua minggu kedua		250	275,6250	250	-25,6250	-25,6250	656,6406	656,640625

$$rk(4) = \frac{498,828125}{3771,8750} = 0,132249379$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	275	275,6250	0	-0,6250	-275,6250	0,3906	172,265625
2	Dua minggu kedua		280	275,6250	0	4,3750	-275,6250	19,1406	-1205,859375
3	Dua minggu pertama	Oktober	300	275,6250	0	24,3750	-275,6250	594,1406	-6718,359375
4	Dua minggu kedua		300	275,6250	0	24,3750	-275,6250	594,1406	-6718,359375
5	Dua minggu pertama	November	250	275,6250	275	-25,6250	-0,6250	656,6406	16,015625
6	Dua minggu kedua		300	275,6250	280	24,3750	4,3750	594,1406	106,640625
7	Dua minggu pertama	Desember	250	275,6250	300	-25,6250	24,3750	656,6406	-624,609375
8	Dua minggu kedua		250	275,6250	300	-25,6250	24,3750	656,6406	-624,609375

$$rk(4) = \frac{-1126,5625}{3771,8750} = (-0,298674399)$$

k	Rk	ri ²	sigma	se(rk)	t	t	uji t alfa=	Intepretasi	Kesimpul.
---	----	-----------------	-------	--------	---	---	-------------	-------------	-----------

uji t alfa=	Intepretasi	Kesimpulan	t	uji t alfa=	Intepretasi	Kesimpulan
-------------	-------------	------------	---	-------------	-------------	------------

			ri		hitung	tabel	0.01			tabel	0.05			tabel	0.10		
1	-0,138	0,019	0,000	0,354	-0,389	3,499	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,365	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,895	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
2	0,025	0,001	0,019	0,360	0,068	3,707	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,447	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,943	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
3	0,132	0,017	0,020	0,360	0,367	4,032	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,571	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,015	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
4	-0,299	0,089	0,037	0,366	-0,815	4,604	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,776	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,132	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi

Kesimpulan: pola data permintaan produk X_3 kemungkinan tidak terjadi tren dan musiman.

Lampiran 4. Deteksi Pola Data Kebutuhan Bahan Baku

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	1890	1508,8750	0	381,1250	-1508,8750	145256,2656	-575069,9844
2	Dua minggu kedua		1976	1508,8750	1890	467,1250	381,1250	218205,7656	178033,0156
3	Dua minggu pertama	Oktober	2170	1508,8750	1976	661,1250	467,1250	437086,2656	308828,0156
4	Dua minggu kedua		1885	1508,8750	2170	376,1250	661,1250	141470,0156	248665,6406
5	Dua minggu pertama	November	910	1508,8750	1885	-598,8750	376,1250	358651,2656	-225251,8594
6	Dua minggu kedua		1316	1508,8750	910	-192,8750	-598,8750	37200,7656	115508,0156
7	Dua minggu pertama	Desember	1092	1508,8750	1316	-416,8750	-192,8750	173784,7656	80404,76563
8	Dua minggu kedua		832	1508,8750	1092	-676,8750	-416,8750	458159,7656	282172,2656

$$rk(1) = \frac{988359,8594}{1969814,8750} = 0,501752663$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yrata-rata	(Yt-k)-Yrata-rata	(Yt-Yrata-rata) ²	(Yt-Yrata-rata)((Yt-k)-Yrata-rata)
1	Dua minggu pertama	September	1890	1508,8750	0	381,1250	-1508,8750	145256,2656	-575069,9844
2	Dua minggu kedua		1976	1508,8750	0	467,1250	-1508,8750	218205,7656	-704833,2344
3	Dua minggu pertama	Oktober	2170	1508,8750	1890	661,1250	381,1250	437086,2656	251971,2656
4	Dua minggu kedua		1885	1508,8750	1976	376,1250	467,1250	141470,0156	175697,3906
5	Dua minggu pertama	November	910	1508,8750	2170	-598,8750	661,1250	358651,2656	-395931,2344
6	Dua minggu kedua		1316	1508,8750	1885	-192,8750	376,1250	37200,7656	-72545,10938
7	Dua minggu pertama	Desember	1092	1508,8750	910	-416,8750	-598,8750	173784,7656	249656,0156
8	Dua minggu kedua		832	1508,8750	1316	-676,8750	-192,8750	458159,7656	130552,2656

$$rk(2) = \frac{339400,5938}{1969814,8750} = 0,172300757$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yratarata	(Yt-k)-Yratarata	(Yt-Yratarata) ²	(Yt-Yratarata)((Yt-k)-Yratarata)
1	Dua minggu pertama	September	1890	1508,8750	0	381,1250	-1508,8750	145256,2656	-575069,9844
2	Dua minggu kedua		1976	1508,8750	0	467,1250	-1508,8750	218205,7656	-704833,2344
3	Dua minggu pertama	Oktober	2170	1508,8750	0	661,1250	-1508,8750	437086,2656	-997554,9844
4	Dua minggu kedua		1885	1508,8750	1890	376,1250	381,1250	141470,0156	143350,6406
5	Dua minggu pertama	November	910	1508,8750	1976	-598,8750	467,1250	358651,2656	-279749,4844
6	Dua minggu kedua		1316	1508,8750	2170	-192,8750	661,1250	37200,7656	-127514,4844
7	Dua minggu pertama	Desember	1092	1508,8750	1885	-416,8750	376,1250	173784,7656	-156797,1094
8	Dua minggu kedua		832	1508,8750	910	-676,8750	-598,8750	458159,7656	405363,5156

$$rk(3) = \frac{-15346,92188}{1969814,8750} = (-0,007791048)$$

t	Periode	Month	(Yt)	Y Rata-rata	Yt-k	Yt-Yratarata	(Yt-k)-Yratarata	(Yt-Yratarata) ²	(Yt-Yratarata)((Yt-k)-Yratarata)
1	Dua minggu pertama	September	1890	1508,8750	0	381,1250	-1508,8750	145256,2656	-575069,9844
2	Dua minggu kedua		1976	1508,8750	0	467,1250	-1508,8750	218205,7656	-704833,2344
3	Dua minggu pertama	Oktober	2170	1508,8750	0	661,1250	-1508,8750	437086,2656	-997554,9844
4	Dua minggu kedua		1885	1508,8750	0	376,1250	-1508,8750	141470,0156	-567525,6094
5	Dua minggu pertama	November	910	1508,8750	1890	-598,8750	381,1250	358651,2656	-228246,2344
6	Dua minggu kedua		1316	1508,8750	1976	-192,8750	467,1250	37200,7656	-90096,73438
7	Dua minggu pertama	Desember	1092	1508,8750	2170	-416,8750	661,1250	173784,7656	-275606,4844
8	Dua minggu kedua		832	1508,8750	1885	-676,8750	376,1250	458159,7656	-254589,6094

$$rk(4) = \frac{-848539,0625}{1969814,8750} = (-0,430770969)$$

k	Rk	ri ²	sigma ri	se(rk)	t hitung	t tabel	uji t alfa= 0.01	Intepretasi	Kesimpulan	t tabel	uji t alfa= 0.05	Intepretasi	Kesimpulan	t tabel	uji t alfa= 0.10	Intepretasi	Kesimpulan
1	0,502	0,252	0,000	0,354	1,419	3,499	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,365	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,895	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
2	0,172	0,030	0,252	0,434	0,397	3,707	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,447	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	1,943	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
3	-0,008	0,000	0,281	0,442	-0,018	4,032	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,571	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,015	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi
4	-0,431	0,186	0,282	0,442	-0,975	4,604	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,776	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi	2,132	Ho diterima	Tidak Signifikan	Tidak Terjadi Autokorelasi

Kesimpulan: pola data kebutuhan bahan baku kemungkinan tidak terjadi tren dan musiman.

Lampiran 5. Hasil Estimasi Data Permintaan Produk X_1 menggunakan Metode *Simple Exponential Smoothing* (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode *Moving Average* (MA)

Alfa	0,5											
Date	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft [^]	Xt - Ft [^]	(Xt - Ft [^])/Yt	|(Xt - Ft [^])/Yt|	(Xt - Ft [^]) ²	Xt-Xt-1 ^{^2}
September	1	1550	1437,5	1	1550	1437,5	112,5	112,5	0,07826087	0,07826087	12656,25	
	2	1600	1518,75	2	1600	1518,75	81,25	81,25	0,053497942	0,053497942	6601,5625	2500
Oktober	3	1550	1534,375	3	1550	1534,375	15,625	15,625	0,010183299	0,010183299	244,140625	2500
	4	1550	1542,1875	4	1550	1542,1875	7,8125	7,8125	0,005065856	0,005065856	61,03515625	0
November	5	1300	1421,09375	5	1300	1421,09375	-121,09375	121,09375	-0,085211655	0,085211655	14663,69629	62500
	6	1400	1410,546875	6	1400	1410,546875	-10,546875	10,546875	-0,007477153	0,007477153	111,2365723	10000
Desember	7	1300	1355,273438	7	1300	1355,273438	-55,2734375	55,2734375	-0,040783975	0,040783975	3055,152893	10000
	8	1250	1302,636719	8	1250	1302,636719	-52,63671875	52,63671875	-0,040407827	0,040407827	2770,624161	2500

Alfa	0,75											
Date	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft [^]	Xt - Ft [^]	(Xt - Ft [^])/Yt	|(Xt - Ft [^])/Yt|	(Xt - Ft [^]) ²	Xt-Xt-1 ^{^2}
September	1	1550	1437,5	1	1550	1437,5	112,5	112,5	0,07826087	0,07826087	12656,25	
	2	1600	1559,375	2	1600	1559,375	40,625	40,625	0,026052104	0,026052104	1650,390625	2500
Oktober	3	1550	1552,34375	3	1550	1552,34375	-2,34375	2,34375	-0,001509814	0,001509814	5,493164063	2500
	4	1550	1550,585938	4	1550	1550,585938	-0,5859375	0,5859375	-0,000377881	0,000377881	0,343322754	0
November	5	1300	1362,646484	5	1300	1362,646484	-62,64648438	62,64648438	-0,045974128	0,045974128	3924,582005	62500
	6	1400	1390,661621	6	1400	1390,661621	9,338378906	9,338378906	0,006715062	0,006715062	87,2053206	10000
Desember	7	1300	1322,665405	7	1300	1322,665405	-22,66540527	22,66540527	-0,017136159	0,017136159	513,7205962	10000
	8	1250	1268,166351	8	1250	1268,166351	-18,16635132	18,16635132	-0,014324896	0,014324896	330,0163202	2500

Date	t	Xt	MA (4)		t	Xt	Ft+1	Xt - Ft^	|Xt - Ft^|	(Xt - Ft^)/Yt	|(Xt - Ft^)/Yt|	(Xt - Ft^)^2	Xt-Xt-1^2
September	1	1550			1	1550	0	1550	1550			2402500	
	2	1600			2	1600	0	1600	1600			2560000	2500
Oktober	3	1550			3	1550	0	1550	1550			2402500	2500
	4	1550			4	1550	1562,5	-12,5	12,5	-0,008	0,008	156,25	0
November	5	1300	1562,5		5	1300	1500	-200	200	-0,1333333333	0,1333333333	40000	62500
	6	1400	1500		6	1400	1450	-50	50	-0,034482759	0,034482759	2500	10000
Desember	7	1300	1450		7	1300	1387,5	-87,5	87,5	-0,063063063	0,063063063	7656,25	10000
	8	1250	1387,5	1312,5	8	1250	1312,5	-62,5	62,5	-0,047619048	0,047619048	3906,25	2500

	EM SES alfa 0,5	EM SES alfa 0,75	EM MA(4)
ME	-1,882796519	5,098649571	-82,5
MAE	41,67189098	24,44554566	82,5
MPE	-0,002327536	0,002884416	-0,057299641
MAPE	0,02928712	0,017306757	0,057299641
MSE	3651,349879	1742,545604	10843,75
RMSE	60,42640052	41,74380917	104,133328
U	0,657984536	3,59731E-05	0,776164

Kesimpulan: dari hasil estimasi data permintaan produk X_1 menggunakan SES alfa 0,5 dan alfa 0,75 serta MA (4), untuk hasil dari *error measurement* (MAE, MAPE, MSE, RMSE) menunjukkan bahwa nilai kesalahan yang didapatkan akan lebih kecil apabila menggunakan alfa lebih besar.

Lampiran 6. Hasil Estimasi Data Permintaan Produk X₂ menggunakan Metode *Simple Exponential Smoothing* (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode *Moving Average* (MA)

Alfa		0,5										
Date	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft [^]	Xt - Ft [^]	(Xt - Ft [^])/Yt	|(Xt - Ft [^])/Yt|	(Xt - Ft [^]) ²	Xt-Xt-1 ^{^2}
September	1	550	487,5	1	550	487,5	62,5	62,5	0,128205128	0,128205128	3906,25	
	2	550	518,75	2	550	518,75	31,25	31,25	0,060240964	0,060240964	976,5625	0
Oktober	3	600	559,375	3	600	559,375	40,625	40,625	0,072625698	0,072625698	1650,390625	2500
	4	600	579,6875	4	600	579,6875	20,3125	20,3125	0,035040431	0,035040431	412,5976563	0
November	5	400	489,84375	5	400	489,84375	-89,84375	89,84375	-0,183413078	0,183413078	8071,899414	40000
	6	350	419,921875	6	350	419,921875	-69,921875	69,921875	-0,166511628	0,166511628	4889,068604	2500
Desember	7	450	434,9609375	7	450	434,9609375	15,0390625	15,0390625	0,034575662	0,034575662	226,1734009	10000
	8	400	417,4804688	8	400	417,4804688	-17,48046875	17,48046875	-0,041871345	0,041871345	305,5667877	2500

Alfa		0,75										
Date	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft [^]	Xt - Ft [^]	(Xt - Ft [^])/Yt	|(Xt - Ft [^])/Yt|	(Xt - Ft [^]) ²	Xt-Xt-1 ^{^2}
September	1	550	487,5	1	550	487,5	62,5	62,5	0,128205128	0,128205128	3906,25	
	2	550	534,375	2	550	534,375	15,625	15,625	0,029239766	0,029239766	244,140625	0
Oktober	3	600	583,59375	3	600	583,59375	16,40625	16,40625	0,02811245	0,02811245	269,1650391	2500
	4	600	595,8984375	4	600	595,8984375	4,1015625	4,1015625	0,006882989	0,006882989	16,82281494	0
November	5	400	448,9746094	5	400	448,9746094	-48,97460938	48,97460938	-0,109081022	0,109081022	2398,512363	40000
	6	350	374,7436523	6	350	374,7436523	-24,74365234	24,74365234	-0,066028209	0,066028209	612,2483313	2500
Desember	7	450	431,1859131	7	450	431,1859131	18,81408691	18,81408691	0,043633352	0,043633352	353,9698664	10000
	8	400	407,7964783	8	400	407,7964783	-7,796478271	7,796478271	-0,019118552	0,019118552	60,78507344	2500

Date	t	Xt	MA (4)		t	Xt	Ft+1	Xt - Ft^	|Xt - Ft^|	(Xt - Ft^)/Yt	|(Xt - Ft^)/Yt|	(Xt - Ft^)^2	Xt-Xt-1^2
September	1	550			1	550	0	550	550			302500	
	2	550			2	550	0	550	550			302500	0
Oktober	3	600			3	600	0	600	600			360000	2500
	4	600			4	600	575	25	25	0,043478261	0,043478261	625	0
November	5	400	575		5	400	537,5	-137,5	137,5	-0,255813953	0,255813953	18906,25	40000
	6	350	537,5		6	350	487,5	-137,5	137,5	-0,282051282	0,282051282	18906,25	2500
Desember	7	450	487,5		7	450	450	0	0	0	0	0	10000
	8	400	450	400	8	400	400	0	0	0	0	0	2500

	EM SES alfa 0,5	EM SES alfa 0,75	EM MA(4)
ME	-0,939941406	4,491519928	-50
MAE	43,37158203	24,87020493	60
MPE	-0,007638521	0,005230738	-0,098877395
MAPE	0,090310492	0,053787684	0,116268699
MSE	2554,813623	982,7367642	7687,5
RMSE	50,54516419	31,34863257	87,67838958
U	0,596198231	0,032513598	0,817605199

Kesimpulan: dari hasil estimasi data permintaan produk X₂ menggunakan SES alfa 0,5 dan alfa 0,75 serta MA (4), untuk hasil dari *error measurement* (MAE, MAPE, MSE, RMSE) menunjukkan bahwa nilai kesalahan yang didapatkan akan lebih kecil apabila menggunakan alfa lebih besar.

Lampiran 7. Hasil Estimasi Data Permintaan Produk X_3 menggunakan Metode *Simple Exponential Smoothing* (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode *Moving Average* (MA)

alfa		0,5										
Date	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft [^]	Xt - Ft [^]	(Xt - Ft [^])/Yt	|(Xt - Ft [^])/Yt|	(Xt - Ft [^]) ²	Xt-Xt-1 ^{^2}
September	1	275	275,625	1	275	275,625	-0,625	0,625	-0,002267574	0,002267574	0,390625	
	2	280	277,8125	2	280	277,8125	2,1875	2,1875	0,007874016	0,007874016	4,78515625	25
Oktober	3	300	288,90625	3	300	288,90625	11,09375	11,09375	0,038399135	0,038399135	123,0712891	400
	4	300	294,453125	4	300	294,453125	5,546875	5,546875	0,018837888	0,018837888	30,76782227	0
November	5	250	272,2265625	5	250	272,2265625	-22,2265625	22,2265625	-0,081647295	0,081647295	494,0200806	2500
	6	300	286,1132813	6	300	286,1132813	13,88671875	13,88671875	0,048535736	0,048535736	192,8409576	2500
Desember	7	250	268,0566406	7	250	268,0566406	-18,05664063	18,05664063	-0,067361288	0,067361288	326,0422707	2500
	8	250	259,0283203	8	250	259,0283203	-9,028320313	9,028320313	-0,034854568	0,034854568	81,51056767	0

Alfa		0,75										
Month	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft [^]	Xt - Ft [^]	(Xt - Ft [^])/Yt	|(Xt - Ft [^])/Yt|	(Xt - Ft [^]) ²	Xt-Xt-1 ^{^2}
September	1	275	275,625	1	275	275,625	-0,625	0,625	-0,002267574	0,002267574	0,390625	
	2	280	278,90625	2	280	278,90625	1,09375	1,09375	0,003921569	0,003921569	1,196289063	25
Oktober	3	300	294,7265625	3	300	294,7265625	5,2734375	5,2734375	0,017892644	0,017892644	27,80914307	400
	4	300	298,6816406	4	300	298,6816406	1,318359375	1,318359375	0,004413928	0,004413928	1,738071442	0
November	5	250	262,1704102	5	250	262,1704102	-12,17041016	12,17041016	-0,046421754	0,046421754	148,1188834	2500
	6	300	290,5426025	6	300	290,5426025	9,457397461	9,457397461	0,032550811	0,032550811	89,44236673	2500
Desember	7	250	260,1356506	7	250	260,1356506	-10,13565063	10,13565063	-0,038962943	0,038962943	102,7314138	2500
	8	250	252,5339127	8	250	252,5339127	-2,533912659	2,533912659	-0,01003395	0,01003395	6,420713362	0

Date	t	Xt	MA (4)		t	Xt	Ft+1	Xt - Ft^	|Xt - Ft^|	(Xt - Ft^)/Yt	|(Xt - Ft^)/Yt|	(Xt - Ft^)^2	Xt-Xt-1^2
September	1	275			1	275	0	275	275			75625	
	2	280			2	280	0	280	280			78400	25
Oktober	3	300			3	300	0	300	300			90000	400
	4	300			4	300	288,75	11,25	11,25	0,038961039	0,038961039	126,5625	0
November	5	250	288,75		5	250	282,5	-32,5	32,5	-0,115044248	0,115044248	1056,25	2500
	6	300	282,5		6	300	287,5	12,5	12,5	0,043478261	0,043478261	156,25	2500
Desember	7	250	287,5		7	250	275	-25	25	-0,090909091	0,090909091	625	2500
	8	250	275	262,5	8	250	262,5	-12,5	12,5	-0,047619048	0,047619048	156,25	0

	EM SES alfa 0,5	EM SES alfa 0,75	EM MA(4)
ME	-2,152709961	-1,040253639	-9,25
MAE	10,3314209	5,325989723	18,75
MPE	-0,009060494	-0,004863409	-0,034226617
MAPE	0,037472188	0,019558147	0,067202337
MSE	156,6785961	47,23093823	424,0625
RMSE	12,51713211	6,872476863	20,59277786
U	0,397695058	0,028463755	0,517249764

Kesimpulan: dari hasil estimasi data permintaan produk X_3 menggunakan SES alfa 0,5 dan alfa 0,75 serta MA (4), untuk hasil dari *error measurement* (MAE, MPE, MAPE, MSE, RMSE) menunjukkan bahwa nilai kesalahan yang didapatkan akan lebih kecil apabila menggunakan alfa lebih besar.

Lampiran 8. Hasil Estimasi Data Kebutuhan Bahan Baku menggunakan Metode *Simple Exponential Smoothing* (SES) dengan Alfa 0,5 dan Alfa 0,75 serta Metode *Moving Average* (MA)

Alfa		0,5										
Date	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft^	|Xt - Ft^|	(Xt - Ft^)/Yt	|(Xt - Ft^)/Yt|	(Xt - Ft^)^2	Xt-Xt-1^2
September	1	1890	1508,875	1	1890	1508,875	381,125	381,125	0,252588849	0,252588849	145256,2656	
	2	1976	1742,4375	2	1976	1742,4375	233,5625	233,5625	0,134043545	0,134043545	54551,44141	7396
Oktober	3	2170	1956,21875	3	2170	1956,21875	213,78125	213,78125	0,109282896	0,109282896	45702,42285	37636
	4	1885	1920,609375	4	1885	1920,609375	-35,609375	35,609375	-0,018540665	0,018540665	1268,027588	81225
November	5	910	1415,304688	5	910	1415,304688	-505,3046875	505,3046875	-0,357028908	0,357028908	255332,8272	950625
	6	1316	1365,652344	6	1316	1365,652344	-49,65234375	49,65234375	-0,036357968	0,036357968	2465,35524	164836
Desember	7	1092	1228,826172	7	1092	1228,826172	-136,8261719	136,8261719	-0,111347052	0,111347052	18721,40131	50176
	8	832	1030,413086	8	832	1030,413086	-198,4130859	198,4130859	-0,192556838	0,192556838	39367,75267	67600

Alfa		0,75										
Date	t	Xt	Ft	t	Xt	Ft+1	Xt - Ft^	|Xt - Ft^|	(Xt - Ft^)/Yt	|(Xt - Ft^)/Yt|	(Xt - Ft^)^2	Xt-Xt-1^2
September	1	1890	1508,875	1	1890	1508,875	381,125	381,125	0,252588849	0,252588849	145256,2656	
	2	1976	1859,21875	2	1976	1859,21875	116,78125	116,78125	0,062812001	0,062812001	13637,86035	7396
Oktober	3	2170	2092,304688	3	2170	2092,304688	77,6953125	77,6953125	0,037133842	0,037133842	6036,561584	37636
	4	1885	1936,826172	4	1885	1936,826172	-51,82617188	51,82617188	-0,026758298	0,026758298	2685,952091	81225
November	5	910	1166,706543	5	910	1166,706543	-256,706543	256,706543	-0,220026659	0,220026659	65898,2492	950625
	6	1316	1278,676636	6	1316	1278,676636	37,32336426	37,32336426	0,029189056	0,029189056	1393,03352	164836
Desember	7	1092	1138,669159	7	1092	1138,669159	-46,66915894	46,66915894	-0,040985706	0,040985706	2178,010396	50176
	8	832	908,6672897	8	832	908,6672897	-76,66728973	76,66728973	-0,084373335	0,084373335	5877,873315	67600

Date	t	Xt	MA (4)		t	Xt	Ft+1	Xt - Ft^	|Xt - Ft^|	(Xt - Ft^)/Yt	|(Xt - Ft^)/Yt|	(Xt - Ft^)^2	Xt-Xt-1^2
September	1	1890			1	1890	0	1890	1890			3572100	
	2	1976			2	1976	0	1976	1976			3904576	7396
Oktober	3	2170			3	2170	0	2170	2170			4708900	37636
	4	1885			4	1885	1980,25	-95,25	95,25	-0,048099987	0,048099987	9072,5625	81225
November	5	910	1980,25		5	910	1735,25	-825,25	825,25	-0,475579888	0,475579888	681037,5625	950625
	6	1316	1735,25		6	1316	1570,25	-254,25	254,25	-0,161916892	0,161916892	64643,0625	164836
Desember	7	1092	1570,25		7	1092	1300,75	-208,75	208,75	-0,160484336	0,160484336	43576,5625	50176
	8	832	1300,75	1037,5	8	832	1037,5	-205,5	205,5	-0,198072289	0,198072289	42230,25	67600

	EM SES alfa 0,5	EM SES alfa 0,75	EM MA(4)
ME	-12,16711426	22,63197041	-317,8
MAE	219,2843018	130,5992613	317,8
MPE	-0,027489518	0,001197469	-0,208830678
MAPE	0,15146834	0,094233468	0,208830678
MSE	70333,18674	30370,47576	168112
RMSE	265,2040474	174,2712706	410,0146339
U	0,643333984	0,065753916	0,786313464

Kesimpulan: dari hasil estimasi data kebutuhan bahan baku menggunakan SES alfa 0,5 dan alfa 0,75 serta MA (4), untuk hasil dari *error measurement* (ME, MAE, MPE, MAPE, MSE, RMSE) menunjukkan bahwa nilai kesalahan yang didapatkan akan lebih kecil apabila menggunakan alfa lebih besar.

Lampiran 9. Perhitungan Biaya Tenaga Kerja dan Biaya Variabel Produk X₁, X₂, dan X₃

a. Biaya Tenaga Kerja

Bagian	Upah (data)	Upah/unit	
Pengupasan	6000/bak*	100	*60 bungkus/bak
Pemotongan	3000/bak**	100	**30 bungkus/bak
Penggorengan	25000***	119,0	***210 bungkus/hari
Pegemasan	125/bungkus	125	
Biaya Tenaga Kerja/unit		444,0	

b. Biaya Variabel Produk X₁, X₂, dan X₃

No.	Rincian	Satuan	Harga	Biaya/unit produk X ₁	Biaya/unit produk X ₂	Biaya/unit produk X ₃	Jumlah
1	Pisang raja nangka	kg	2200	880,0	880,0	1760,0	
2	Natrium Siklamat	kg	60000	48,0	48,0	96,0	
3	Gula Pasir	kg	12000	0,0	96,0	192,0	
4	Minyak	liter	12777	1405,5	1405,5	2810,9	
5	Plastik sedang	meter	700	70,0	70,0	0,0	
6	Plastik besar	meter	900	0,0	0,0	90,0	
7	Stiker	lembar	110	110,0	110,0	110,0	
8	Tenaga Kerja	Rp/unit		444,0	444,0	444,0	
	Jumlah Biaya Variabel			2957,5	3053,5	5503,0	
	Harga Jual			5000,0	5000,0	7500,0	
	Margin Keuntungan			2042,5	1946,5	1997,0	
	Estimasi Permintaan			1268,0	407,0	252,0	
	Target Jumlah Keuntungan			2589867,7	792218,3	503247,1	3885333,1

Lampiran 10. Tabel Awal dan Optimal Persoalan Goal Programming Menggunakan Aplikasi QM

a. Tabel Awal

	Wt(d+)	Prty(d+)	Wt(d-)	Prty(d-)	X₁	X₂	X₃		RHS
Goal/Cnstrnt 1	1	1	1	1	4	4	8	=	9080
Goal/Cnstrnt 2	1	1	1	1	10	0	0	=	12680
Goal/Cnstrnt 3	1	1	1	1	0	10	0	=	4070
Goal/Cnstrnt 4	1	1	1	1	0	0	10	=	2520
Goal/Cnstrnt 5	0	0	1	1	20420	19460	19970	=	38853330
Goal/Cnstrnt 6	1	1	0	0	8800	8800	17600	=	20000000

b. Tabel Optimal

	X₁	X₂	X₃	d- 1	d- 2	d- 3	d- 4	d- 5	d- 6	d+ 1	d+ 2	d+ 3	d+ 4	d+ 5	d+ 6	RHS
Goal/Cnstrnt 1	0	0	0	1	,42	,38	0	0	0	-1	-,42	-,38	0	0	0	36,075
Goal/Cnstrnt 2	1	0	0	0	,1	0	0	0	0	0	-,1	0	0	0	0	1268
Goal/Cnstrnt 3	0	1	0	0	0	,1	0	0	0	0	0	-,1	0	0	0	407
Goal/Cnstrnt 4	0	0	1	0	-,1	-,1	0	0	0	0	,1	,1	0	0	0	252,41
Goal/Cnstrnt 5	0	0	0	0	-1,02	-,97	-1	0	0	0	1,02	,97	1	0	0	,406
Goal/Cnstrnt 6	0	0	0	0	919,66	835,05	0	-,88	1	0	-919,66	-835,05	0	,88	-1	81765,43

Lampiran 11. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil (Kesimpulan)
1.	Nurti Gustina (2011)	Volume produksi, keuntungan, kecepatan mesin, ketersediaan jam kerja, pemakaian dan ketersediaan bahan baku	<i>Goal programming</i> dengan Lindo 6.1	Sasaran yang tercapai yaitu meminimumkan pemakaian jam kerja namun sasaran yang tidak tercapai ialah meminimumkan kelebihan bahan baku
2.	Natalia Esther Dwi Astuti, dkk (2013)	Tingkat permintaan, saldo persediaan di gudang, penggunaan bahan baku, persediaan kemasan/botol, ketersediaan waktu proses	<i>Goal programming</i> dengan <i>Solver</i>	Sasaran tingkat permintaan dan saldo persediaan gudang terpenuhi dengan tidak ada kekurangan dan kelebihan produk. Sedangkan sasaran penggunaan bahan baku, persediaan kemasan/botol dan waktu proses juga terpenuhi namun memiliki sisa.
3.	Nurul Hidayat (2013)	Pendapatan penjualan, biaya produksi	<i>Goal programming</i> dengan Lindo 6.1	Sasaran maksimisasi pendapatan dan minimisasi biaya produksi tercapai, namun berdasar hasil perhitungan, terdapat satu dari tiga macam produk yang jumlah produksinya sebesar 0 unit.

Dilanjutkan ke halaman 67

Lanjutan Lampiran 11. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil (Kesimpulan)
4.	Elikson Damanik, dkk (2013)	Permintaan pasar, waktu kerja mesin, dan pendapatan penjualan	<i>Goal Programming</i> dengan POM QM	Sasaran pendapatan penjualan terdapat penyimpangan diatas yang sangat kecil, jumlah produksi satu dari delapan produk masih mengalami penyimpangan. Sedangkan kendala waktu kerja mesin melebihi kapasitas yang ditargetkan sehingga perlu menambah jam kerja
5.	Eva Rosita (2014)	Biaya pengadaan bahan baku, volume bahan baku, biaya produksi, laba, dan kapasitas produksi	<i>Goal programming</i> dengan Lindo	Sasaran kendala yang tercapai adalah meminimalkan biaya pengadaan, meminimalkan volume bahan baku, memaksimalkan laba, dan memaksimalkan kapasitas produksi. Sasaran kendala yang tidak tercapai adalah meminimalkan biaya produksi.

Sumber: Diolah dari Gustina (2011), Astuti, dkk (2013), Hidayat (2013), Daminik, dkk (2013), dan Rosita (2014)