



**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DI PT. KAMPUNG COKLAT
KECAMATAN KADEMANGAN KABUPATEN BLITAR**

SKRIPSI

Oleh
Rindisari Puspita Adi
NIM 151710301036

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020



**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DI PT. KAMPUNG COKLAT
KECAMATAN KADEMANGAN KABUPATEN BLITAR**

SKRIPSI

Digunakan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Industri Pertanian (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh
Rindisari Puspita Adi
NIM 151710301036

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2020

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang luar biasa yakni nikmat Iman dan Islam serta nikmat sehat walafiat karena dengan nikmat tersebut skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya dan para sahabatnya.

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

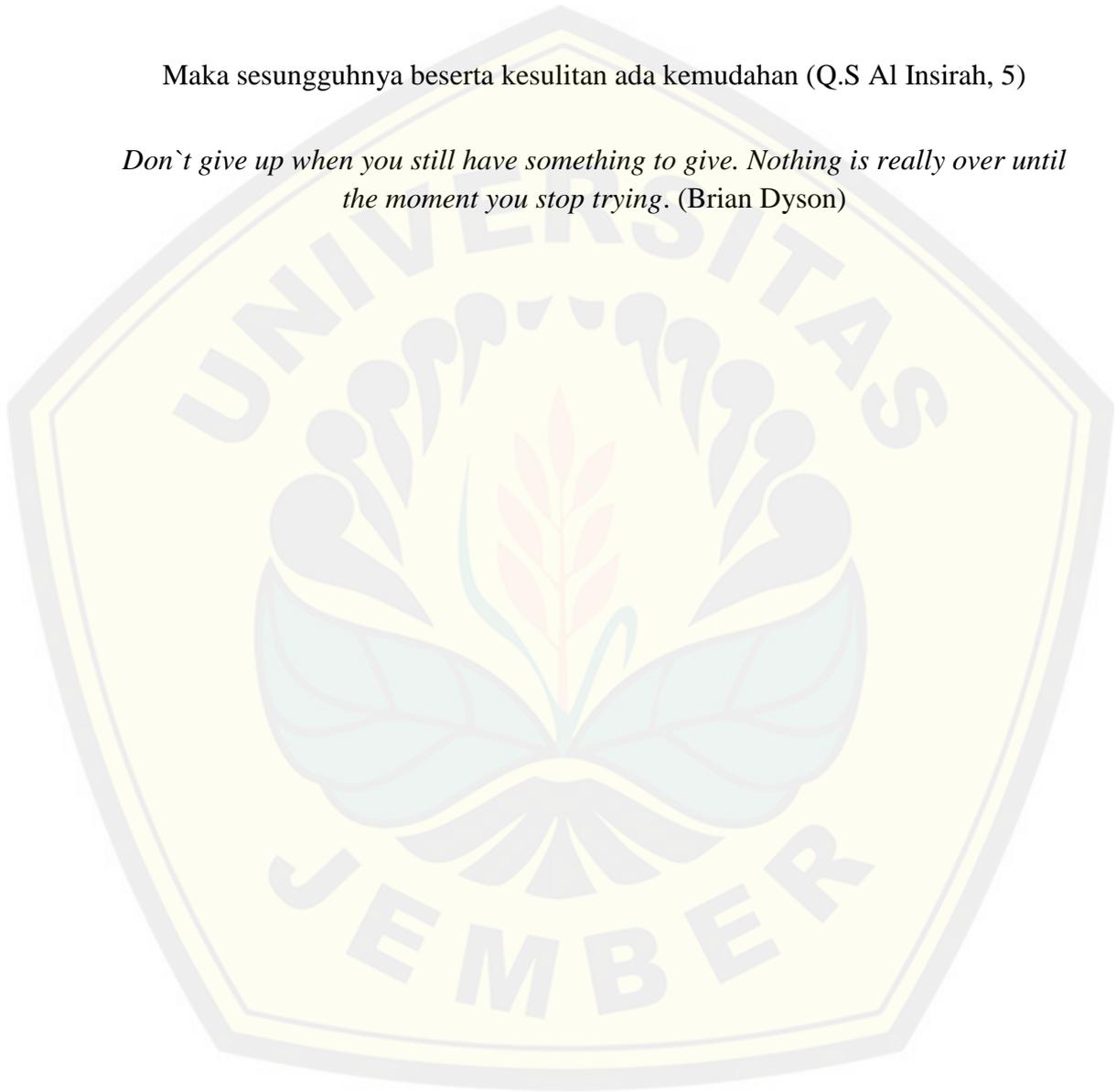
1. Ibunda Sutilah yang selalu memberikan kasih sayang dan pengorbanan yang luar biasa, mendidik, memotivasi, serta tiada hentinya mendo'akan kesuksesan saya;
2. Kakak-kakak saya, Tedy Pratama Putra dan Ardhi Woko Syahbiddin yang selama ini selalu membantu dan memberi kasih sayang serta dukungan kepada saya;
3. Seluruh keluarga besar yang senantiasa mendoakan saya;
4. Guru – guruku tercinta sejak taman kanak sampai dengan perguruan tinggi;
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Sahabatku yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu;
7. Teman-teman seperjuangan TIP 2015 yang telah senantiasa menemani hingga sekarang.

MOTTO

Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya (Q.S Al Baqarah, 286)

Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan (Q.S Al Insirah, 5)

Don't give up when you still have something to give. Nothing is really over until the moment you stop trying. (Brian Dyson)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rindisari Puspita Adi

NIM : 151710301036

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Optimasi Perencanaan Produksi di PT. Kampung Coklat Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isisnya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juni 2020

Yang menyatakan,

Rindisari Puspita Adi

NIM 151710301036

SKRIPSI

**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DI PT. KAMPUNG COKLAT
KECAMATAN KADEMANGAN KABUPATEN BLITAR**

Oleh
Rindisari Puspita Adi
NIM 151710301036

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul berjudul “**Optimasi Perencanaan Produksi di PT. Kampung Coklat Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar**” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 14 April 2020

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Bambang Herry P, S.TP., M.Si.

NIP. 197505301999031002

Dr. Yuli Wibowo, S.TP., M.Si.

NIP. 197207301999031001

Tim Penguji :

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

Dr. Dedy Wirawan S, S.TP., M.Si.

NIP. 197407071999031001

Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P

NIP. 760016796

Mengesahkan,

Dekan.

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng

NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Optimasi Perencanaan Produksi di PT. Kampung Coklat Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar; Rindisari Puspita Adi, 151710301036; 69 halaman; Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Produksi merupakan proses utama dalam menghasilkan produk di suatu industri. Persaingan di dunia industri yang ketat membuat industri harus lebih teliti dalam membaca keinginan konsumen. PT. Kampung coklat merupakan perusahaan yang bergerak dalam jasa wisata edukasi berbasis kakao juga memproduksi berbagai olahan kakao. Produksi dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pengunjung. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut PT. Kampung Coklat melakukan produksi dari proses pengadaan bahan baku hingga retail dalam kawasan tersebut. PT. Kampung Coklat memproduksi olahan cokelat dalam berbagai kemasan, bentuk, dan rasa yang setiap tahunnya terdapat variasi baru. Berdasarkan pengelompokan rasa, produk PT. Kampung Coklat terbagi 10 rasa diantaranya *original chocolate*, *crispy chocolate*, *milk chocolate*, *dark chocolate 67%*, *mix chocolate*, *apple chocolate*, *orange chocolate*, *dark chocolate 80%*, *dark chocolate 90%*, dan *dark chocolate 100%*. Peningkatan pengunjung di PT. Kampung Coklat perlu diimbangi dengan perbaikan –perbaikan produksi di perusahaan. Hal ini bertujuan untuk mengefisiensikan biaya – biaya sehingga diperoleh produk dengan kualitas yang sama bagus dengan harga yang relatif murah. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan kondisi yang sudah ada menjadi lebih baik sehingga dapat mengurangi rata-rata stock pada gudang produk serta menurunkan biaya penanganan produk.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) Mengidentifikasi produk potensial di PT. Kampung Coklat. 2) Mengetahui rencana produksi optimal di PT. Kampung Coklat bulan Januari 2020 hingga Juni 2020. Penelitian diawali dengan pengambilan data lapang yang kemudian diidentifikasi produk potensialnya dengan *pareto chart*. Permintaan produk potensial tersebut kemudian dilakukan *forecasting*

menggunakan *Holt's Winter*. Hasil *forecasting* tersebut digunakan untuk perencanaan produksi agregat (3-18 bulan) PT. Kampung Coklat. Perencanaan produksi menggunakan metode *linier programming*.

Produk potensial di PT. Kampung Coklat diidentifikasi dengan prinsip *pareto chart*. Identifikasi produk potensial diperoleh dengan menghitung total pendapatan setiap produk tiap bulan kemudian ditentukan secara urut produk yang memiliki pengaruh besar terhadap pendapatan perusahaan. Berdasarkan *pareto chart* diketahui bahwa pendapatan PT. Kampung Coklat didominasi dari penjualan 4 produk antara lain *original chocolate*, *crispy chocolate*, *dark chocolate* 67%, dan *milk chocolate*. Perencanaan produksi agregat menghasilkan produksi sebagai berikut produksi bulan Januari 2757 kg dengan efisiensi stock mencapai 100%. Hal ini menunjukkan produksi bulan Januari sangat efisien. Produksi bulan Februari 2020 adalah 3046 kg. Efisiensi produksi bulan Februari 2020 adalah 76,8%. Produksi bulan Maret 2020 adalah 1716 kg. Produksi bulan Maret 2020 memiliki efisiensi sebesar 100% yang memiliki arti sangat efisien. Produksi bulan April 2020 adalah sebesar 3046 kg. Produksi bulan April 2020 memiliki efisiensi sebesar 67,7% dan hasil ini menunjukkan kurang efisien. Produksi bulan Mei 2020 adalah sebesar 1588 kg. Efisiensi produksi bulan Mei 2020 adalah 42,5% yang berarti belum efisien. Produksi bulan Juni 2020 adalah sebesar 3046 kg. Bulan Juni 2020 memiliki efektivitas sebesar 100% yang memiliki arti sudah efisien. Tingkat efisiensi produksi yang mendekati 100% menunjukkan jika produksi yang dilakukan optimal dan seimbang dengan permintaan pasar sehingga tidak ada stock yang tersedia berlebih dalam waktu yang lama. Keberadaan stock dalam jumlah besar dalam waktu yang lama akan mempengaruhi biaya produksi. Sehingga rata-rata persediaan yang dapat diperbaiki yaitu persediaan lama 1500 kg /bulan menjadi 434 kg/bulan. Efisiensi persediaan mencapai 82,88% yang berarti sudah efisien. Berdasarkan perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa perencanaan produksi agregat ini telah mencapai efisiensi biaya.

SUMMARY

Optimization of Production Planning at PT. Kampung Coklat Subdistrict of Kademangan, Blitar Regency ; Rindisari Puspita Adi, 151710301036 ; 69 pages; Agricultural Industrial Technology Study Program, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Production is the main process in producing products in an industry. Competition in the tight industrial world makes the industry must be more careful in reading the desires of consumers. PT. Kampung chocolate is a company which is engaged in cocoa-based educational travel services also produces a variety of processed cocoa. Production is carried out with the aim to meet the needs of visitors. To meet these needs, PT. Kampung Coklat carries out production from the procurement of raw materials to retail in the area. PT. Kampung Coklat produces processed chocolate in various packaging, shapes and flavors, which every year there are new variations. Based on taste, PT. Kampung Coklat is divided into 10 flavors including original chocolate, crispy chocolate, milk chocolate, 67% dark chocolate, mix chocolate, apple chocolate, orange chocolate, 80% dark chocolate, 90% dark chocolate , and 100% dark chocolate . Increased visitors to PT. Kampung Coklat needs to be balanced with improvements in production at the company. It aims to streamline costs - costs in order to obtain a product with a plethora of ser itas an equally excellent with har g a relatively low cost. For this reason, it is necessary to improve existing conditions for the better so as to reduce the average stock in the product warehouse and reduce the cost of handling products.

The purpose of this study are as follows : 1) Identifying potential products at PT. Kampung Coklat. 2) Knowing the optimal production plan at PT. Kampung Coklat from January 2020 to June 2020. The study began with field data collection which was then identified by its potential product with a pareto chart. The demand for potential products is then predicted using Holt's Winter . The prediction results are used for aggregate production planning (3-18 months) PT. Kampung Coklat. Production planning uses linear programming methods .

Potential product from PT. Kampung Coklat is identified by the principle of pareto chart. Identification of the products potential begins with calculating the profit each product prior period then prescribed a product that has the effect of the largest of the revenue the company. Based on the Pareto chart is known that income PT. Kampung Coklat is dominated by four products among others original chocolate , crispy chocolate , dark chocolate 67%, and milk chocolate . Production planning aggregate produce products of the following the production month of January 2757 kg with a stock reaches 100% efficiency. This data shows that January's production is very efficient . Production in February 2020 is 3046 kg. Efficiency production in February 2020 is 76.8%. Production in March 2020 is 1716 kg. Production in March 2020 has an efficiency of 100% which means very efficient. While, production in April 2020 is 3046 kg. April 2020 production has an efficiency of 67.7% and this result shows it is less efficient . Production in May 2020 is 1588 kg. Production efficiency in May 2020 is 42.5%, which means it is not yet efficient. Production in June 2020 is 3046 kg. June 2020 has 100% effectiveness which means it's already efficient . The level of production efficiency which is close to 100% shows that if the production is carried out optimally and in balance with market demand so that there is no excess stock available for a long time. The existence of huge stock in a long time will affect production cost. With the result that the average inventory can be repaired from 1500 kg / month to 434 kg / month. Inventory efficiency reaches 82,88% which means it is efficient. Based on the above calculation it can be concluded that this aggregate production planning has achieved cost efficiency.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Optimasi Perencanaan Produksi di PT. Kampung Coklat Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar”**.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Herry Purnomo, S.TP., M.Si, selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
2. Bapak Dr. Yuli Wibowo S.TP., M.Si, selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya, memberikan bimbingan, motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
3. Bapak Dr. Dedy Wirawan S, S.TP., M.Si, selaku dosen penguji utama yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan motivasi untuk kesempurnaan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik;
4. Ibu Nidya Shara Mahardika, S.TP., M.P, selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan motivasi untuk kesempurnaan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik;
5. Seluruh dosen dan staf Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis;
6. Orang tua tercinta Ibunda Sutilah tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, doa, motivasi, dukungan dan semangat;
7. Kakakku tersayang Tedy Pratama Putra dan Ardhi Woko Syahbiddin yang dengan tulus memberikan hiburan, semangat dan doa;
8. Keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan;
9. Sahabat, saudara, sekaligus guru pribadi di Jember Herlina Putri Hapsari dan Moh. Affan Attamimi yang selalu meluangkan waktu untuk mendengarkan cerita disaat suka maupun duka, menemani dengan sabar, memberi motivasi

dan dukungan dari awal hingga sekarang,

10. Teman-teman penyemangat dan seperjuangan, Rosi Pratiwi, Reni Dwi Rahayu, Amelia, serta Rani Fitria yang selalu memberikan motivasi, hiburan dan semangat dalam mengerjakan skripsi serta teman - teman seperjuangan penelitian;
11. Teman-teman TIP 2015 yang tidak pernah berhenti untuk saling memotivasi, mendukung, mendoakan, dan tetap semangat berjuang bersama-sama dalam meraih gelar S.T;
12. Organisasi HIMATIRTA dan seluruh keluarga besar HIMATIRTA yang senantiasa memberikan pengalaman, ilmu, semangat dan arti kekeluargaan;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2020

Penulis

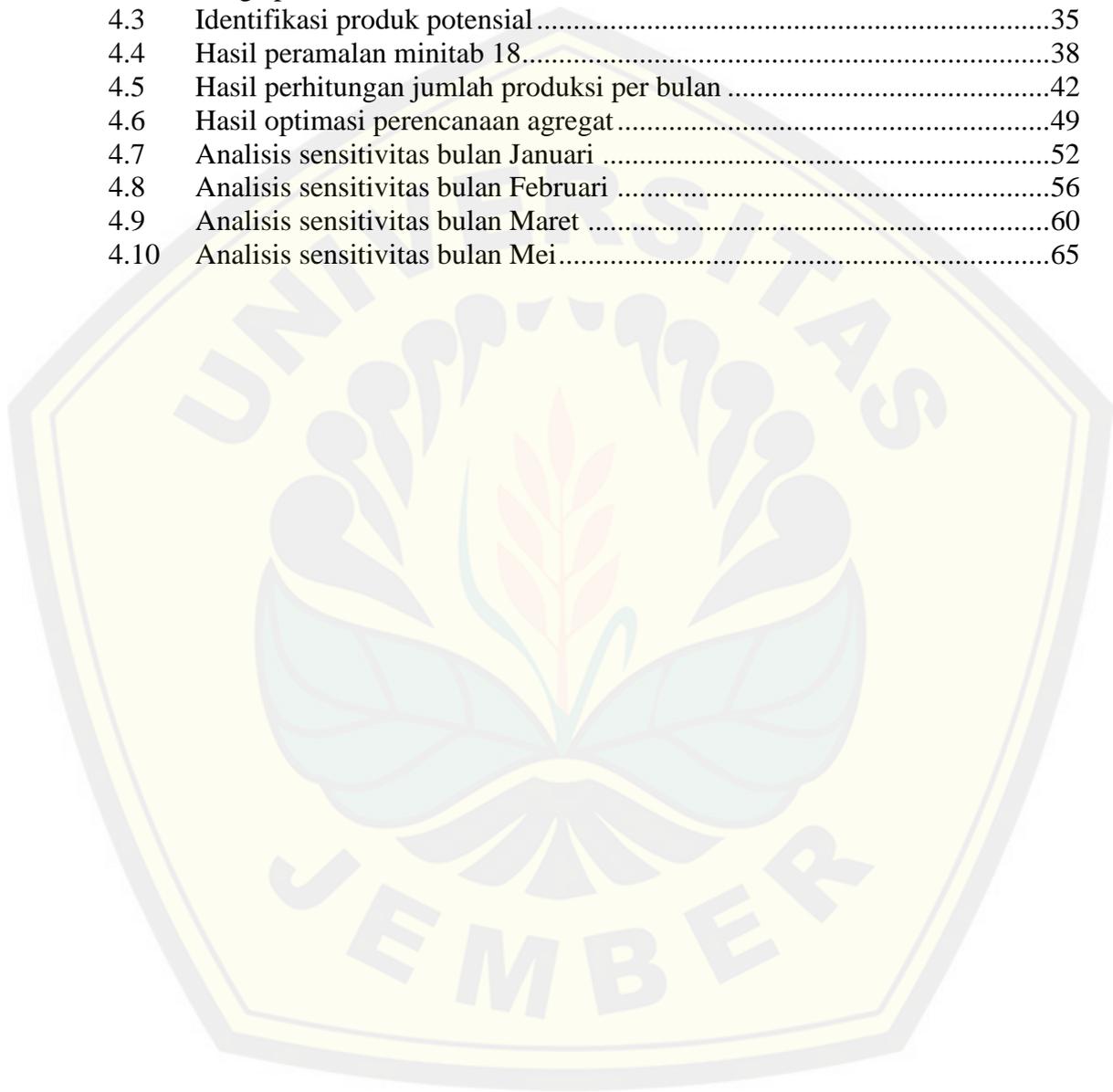
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kakao	5
2.2 Perencanaan Produksi	11
2.2.1 Perencanaan Produksi Jangka Menengah (Agregat)	12
2.2.2 Faktor - Faktor Perencanaan Produksi	15
2.2.3 Kapasitas Produksi	15
2.2.4 Tujuan Perencanaan Produksi	16
2.3 Forecasting	16
2.4 Uji Akurasi Data	18
2.5 Linier Programming	20
2.6 Penelitian Terdahulu	23
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	25
3.3 Tahapan Penelitian	25

3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....	27
3.3.2 Pengambilan Data Lapang.....	27
3.3.3 Identifikasi Produk Potensial.....	28
3.3.4 <i>Forecasting</i>	28
3.3.5 Perencanaan Produksi.....	29
3.3.6 Analisis Sensitivitas.....	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Gambaran Umum PT. Kampung Coklat	32
4.2 Identifikasi Jenis Produk Potensial	33
4.3 Peramalan Penjualan Produk Potensial	36
4.4 Perencanaan Produksi Agregat	39
4.4.1 Penentuan Jumlah Produksi.....	40
4.4.2 Penentuan Jumlah Kombinasi Produk.....	43
4.5 Analisis Sensitivitas	51
4.6 Efisiensi Produksi	69
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1	Prosedur pengumpulan data28
4.1	Harga jual produk.....32
4.2	Harga produk.....34
4.3	Identifikasi produk potensial.....35
4.4	Hasil peramalan minitab 18.....38
4.5	Hasil perhitungan jumlah produksi per bulan42
4.6	Hasil optimasi perencanaan agregat.....49
4.7	Analisis sensitivitas bulan Januari52
4.8	Analisis sensitivitas bulan Februari56
4.9	Analisis sensitivitas bulan Maret60
4.10	Analisis sensitivitas bulan Mei.....65



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Proses pembuatan olahan cokelat	7
2.2 <i>Original chocolate</i>	9
2.3 <i>Crispy chocolate</i>	9
2.4 <i>Orange chocolate</i>	9
2.5 <i>Apple chocolate</i>	10
2.6 <i>Mix chocolate</i>	10
2.7 <i>Milk chocolate</i>	10
2.8 <i>Dark chocolate 67%</i>	10
2.9 <i>Dark chocolate 80%</i>	11
2.10 <i>Dark chocolate 90%</i>	11
2.11 <i>Dark chocolate 100%</i>	11
3.1 Diagram alir penelitian	26
4.2 Pareto chart produk potensial PT. Kampung Coklat	36
4.3 Grafik penjualan.....	37
4.4 Plot hasil peramalan	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Produk di PT. Kampung Coklat	76
Lampiran 2. Permintaan Produk Periode Agustus 2017 – Juli 2019	78
Lampiran 3. Stok Periode Desember 2018 – Juni 2019.....	79
Lampiran 4. Biaya Bahan Baku Agregat	80
Lampiran 5. Perhitungan Laba Tiap Produk	81
Lampiran 6. Konversi Biaya Produksi	82
Lampiran 7. Biaya Penyimpanan	84
Lampiran 8. Kebutuhan Bahan Baku Tiap 1 kg Produk	85
Lampiran 9. Kebutuhan Waktu Kerja	86
Lampiran 10. Persamaan Penentuan Jumlah Produksi	87
Lampiran 11. Persamaan Penentuan Jumlah Produk Kombinasi.....	88
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Perencanaan Produksi Agregat	91
Lampiran 13. Hasil perencanaan produksi agregat	92
Lampiran 14. Daftar Pertanyaan Wawancara	96
Lampiran 15. Dokumentasi.....	98

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persaingan industri jasa wisata sekaligus pengolahan yang semakin padat menuntut perusahaan untuk lebih kreatif dan agresif agar mampu bersaing dengan perusahaan lain. Persaingan industri mengakibatkan produsen diharuskan lebih produktif dan efisien dalam menghasilkan produk yang bermutu dan murah dibandingkan pesaingnya. Adanya persaingan dengan industri sejenis dapat memacu perusahaan untuk meningkatkan kualitas produk melalui proses produksi yang baik. Produksi merupakan proses utama dalam menghasilkan produk. Tindakan perusahaan dalam menghadapi persaingan industri harus mampu menyelaraskan langkah perusahaan untuk mengatasi permasalahan yang timbul, sehingga perusahaan memerlukan manajemen operasi. Manajemen operasi diperlukan untuk membantu mengatasi kurangnya kemampuan proses produksi dalam memenuhi permintaan pasar. Ketika permintaan semakin meningkat, diperlukan upaya pengelolaan operasional yang lebih komprehensif, demi memberikan kemampuan produksi dalam jumlah besar (Rusdiana, 2014). Salah satu upaya manajemen operasi untuk mengatasi masalah perusahaan adalah perencanaan produksi agregat.

Perencanaan agregat bertujuan untuk menentukan total permintaan dari seluruh bagian produksi dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan. Proses perencanaan agregat digunakan oleh perusahaan untuk mengedepankan kualitas barang yang diproduksi oleh perusahaan (Rusdiana, 2014). Perencanaan agregat berhubungan dengan penyimpanan barang yang berlebih, agar dapat menghemat biaya produksi dan resiko penyimpanan. Sehingga, perencanaan produksi agregat perlu adanya keseimbangan antara kapasitas produksi dan persediaan yang seimbang dan mengurangi biaya yang seharusnya tidak dikeluarkan. Permasalahan yang seringkali muncul pada suatu perusahaan yang melakukan proses produksi adalah adanya penyimpanan produk yang berlebih dan mengakibatkan pembengkakan biaya-biaya produksi. Perencanaan produksi agregat digunakan untuk memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana

persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan (Eunike *et al.* 2018). Pentingnya peranan perencanaan dan pengendalian produksi dalam suatu perusahaan. Dengan adanya perencanaan dan pengendalian produksi yang baik diharapkan dapat membantu perusahaan untuk menghasilkan barang atau jasa secara efektif dan efisien (Indiyanto, 2008).

PT. Kampung Coklat adalah perusahaan bergerak dalam jasa wisata edukasi berbasis kakao. Perusahaan tersebut memproduksi berbagai olahan kakao menjadi produk turunannya. Produk – produk tersebut tersedia dalam bentuk cokelat batang dan cokelat biji. Produksi dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pengunjung. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut PT. Kampung Coklat melakukan produksi dari proses pengadaan bahan baku hingga retail dalam kawasan tersebut. PT. Kampung Coklat memproduksi olahan cokelat dalam berbagai kemasan, bentuk, dan rasa yang setiap tahunnya terdapat variasi baru. Bentuk produk cokelat yang tersedia adalah cokelat batang dan cokelat biji. Kemasan yang digunakan ada berbagai jenis antara lain; cup, box, mika, hingga karton. PT. Kampung Coklat memiliki jumlah produk sejumlah 56 jenis produk dengan berbagai rasa dan kemasan yang berbeda. Produk-produk itu diklasifikasikan lagi menjadi 10 produk berdasarkan rasa. 10 produk tersebut adalah *original chocolate*, *crispy chocolate*, *milk chocolate*, *dark chocolate 67%*, *mix chocolate*, *apple chocolate*, *orange chocolate*, *dark chocolate 80%*, *dark chocolate 90%*, dan *dark chocolate 100%*.

Dari hasil pengamatan di PT. Kampung Coklat, perusahaan ini seringkali mengalami kelebihan persediaan produk dalam memenuhi permintaan konsumen. Kelebihan persediaan produk yang ada di PT. Kampung Coklat mencapai 1500 kg setiap bulan. Ketersediaan produk yang melebihi permintaan dipengaruhi oleh peningkatan jumlah pengunjung yang fluktuatif. Perencanaan produksi agregat di PT. Kampung Coklat bertujuan untuk efisiensi biaya produksi sehingga diperoleh produk berkualitas bagus dengan harga relatif lebih murah. Untuk mendapatkan tujuan tersebut perusahaan dapat melakukan perbaikan kondisi yang sudah ada menjadi lebih baik sehingga dapat mengurangi rata-rata stock pada gudang produk serta menurunkan biaya penanganan produk. Oleh sebab itu, perlu dilakukan

penelitian lebih lanjut tentang perencanaan produksi agregat untuk memperbaiki kondisi persediaan yang sudah ada menjadi lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengidentifikasi produk potensial di PT. Kampung Coklat?
2. Bagaimana rencana produksi untuk bulan Januari 2020 hingga Juni 2020?

1.3 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi pada perencanaan produksi pada produk dengan nilai tambah dan potensi terbaik di PT. Kampung Coklat Kademangan Kabupaten Blitar. Selain itu, perencanaan produksi agregat dibatasi oleh bentuk produk. Produk ini berbentuk coklat batang dan coklat permen yang telah dikonversi kedalam satuan berat (kg).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi produk potensial di PT. Kampung Coklat.
2. Untuk mengetahui rencana produksi optimal di PT. Kampung Coklat bulan Januari 2020 hingga Juni 2020.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi IPTEK, hasil penelitian ini dapat memperluas ilmu pengetahuan dan memperkaya inovasi iptek terhadap penggunaan teknologi yang efektif bagi perencanaan produksi
- b. Bagi pemerintah, hasil penelitian ini dapat digunakan meningkatkan perekonomian daerah dengan meningkatkan pengunjung ke daerah tersebut
- c. Bagi masyarakat, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk merencanakan produksi dalam bidang usaha

- d. Bagi perusahaan, hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan terkait dengan rencana produksi
- e. Bagi peneliti, diharapkan dapat membantu penelitian selanjutnya mengenai perencanaan produksi



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kakao

Indonesia termasuk salah satu negara penghasil kakao di Asia Tenggara dan terbesar ketiga di dunia setelah Pantai Gading dan Ghana dengan produksi tahunan mencapai 700.000 ton (Wahyudi dan Misnawi, 2007). Kakao merupakan salah satu produk unggulan pertanian Indonesia setelah sawit dan karet dengan produksi 13,7% dari total produksi kakao dunia (Departemen Pertanian, 2005). Seluruh bagian dari tanaman kakao dapat dimanfaatkan terutama buah kakao. Buah kakao dapat diolah menjadi berbagai jenis produk diantaranya lemak kakao, pasta kakao, dan bubuk cokelat. Produk turunan kakao tersebut diolah kembali oleh industri menjadi produk olahan cokelat. Industri yang bergerak dalam pengolahan kakao menjadi cokelat berkembang pesat terutama di Pulau Jawa (Departemen Perindustrian, 2007).

Cokelat merupakan hasil olahan dari biji tanaman kakao (*Theobroma cacao*) yang dapat dijadikan makanan ataupun minuman. Cokelat merupakan jenis makanan yang bergizi yang mengandung beberapa komponen seperti 15% lemak, 6% protein, 17% karbohidrat, 15% kalori, serta beberapa vitamin dan mineral yang diperlukan. Proses pembuatan cokelat melibatkan berbagai tahapan proses dari pemanenan kakao hingga pengolahan biji kakao menjadi cokelat. Untuk memperoleh cokelat dengan hasil terbaik, buah kakao dipanen dalam kondisi masak sempurna. Buah dipotong dan ditumpuk dengan hati-hati, lalu dibelah dan diambil bijinya. Pada tingkat petani, biji kakao difermentasi dan dikeringkan sebelum dikirim ke pabrik cokelat untuk pengolahan lebih lanjut. Berikut ini adalah tahap-tahap pembuatan cokelat dari biji kakao hingga produk cokelat.

1. Penyortiran

Persiapan bahan diawali dari tahap penyortiran atau pemisahan biji kakao yang akan diolah dari biji-biji muda, kotoran dan benda-benda asing lain, serta melindungi alat-alat pengolahan dari benda-benda yang membahayakan, seperti logam. Untuk mendapatkan hasil pengolahan yang optimal, maka syarat

mutu bahan baku sebaiknya menggunakan biji kakao yang telah difermentasi secara sempurna, bebas dari jamur (Widyotomo *et al.*, 2004).

2. Penyangraian

Penyangraian bertujuan untuk membentuk aroma dan citarasa khas cokelat dari biji kakao, serta memudahkan pengeluaran lemak dari dalam biji. Biji kakao yang mengalami fermentasi dan dikeringkan dengan baik banyak mengandung asam amino dan gula reduksi. Selama penyangraian, kedua senyawa tersebut akan bereaksi membentuk senyawa Maillard. Kesempurnaan penyangraian juga ditentukan oleh panas, waktu, dan kadar air. Suhu sangrai untuk biji kakao berkisar antara 99-104°C selama 10-35 menit tergantung dari jumlah biji kakao yang disangrai dan kadar airnya. Untuk mencegah biji kakao gosong, maka dilakukan pendinginan selama 8-10 menit (Ruku, 2008).

3. Pemisahan biji

Pemisahan biji kakao dimulai dengan penyangraian kemudian dipecah untuk memisahkan kulit dengan inti biji. Inti biji kakao bersifat elastis sehingga pecahan biji kakao mempunyai ukuran yang relatif besar dan seragam. Komponen biji kakao yang berguna untuk bahan pangan adalah daging biji (nib), sedangkan kulit biji kakao merupakan limbah (Ruku, 2008). Kulit dan lembaga merupakan komponen biji yang sulit dihaluskan, karena itu perlu dipisahkan dari biji (Yusianto *et al.*, 2000).

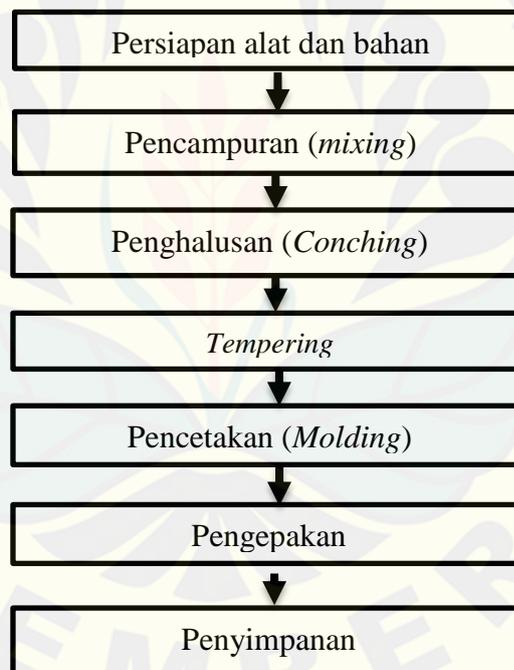
4. Pemastaan

Proses pembuatan pasta cokelat dimulai dari pecahan –pecahan biji hasil penyangraian didinginkan dan dihancurkan. Proses Penghancuran biji kakao dilakukan hingga kehalusan butiran $>40 \mu\text{m}$ dan kehalusan pasta dengan ukuran partikel $<20 \mu\text{m}$. Selama proses penghancuran, suhu pasta dikontrol sedemikian rupa sehingga proses sangrai lanjut fase cair tidak berlangsung (Mulato *et al.*, 2005). Pada pembuatan pasta cokelat, kadang juga dilakukan proses alkalisasi sebelum proses penggilingan. Tujuan proses alkalisasi adalah untuk melembutkan rasa dengan menetralkan sebagian asam-asam bebas, juga untuk memperbaiki warna, daya basah (*wettability*) dan dispersibilitas cokelat

bubuk (*cocoa powder*) sehingga mencegah pembentukan endapan dalam minuman coklat (Ruku, 2008).

5. Pembuatan coklat

Cokelat dibuat dengan menggunakan pasta coklat kemudian ditambahkan dengan sukrosa, lemak coklat, dengan atau tanpa susu dan bahan-bahan lain (*flavoring agent*, kacang-kacangan, pasta kopi, dan sebagainya). Untuk memperbaiki konsistensi tekstur dan rasanya, maka massa coklat kadang-kadang diperam selama 24 jam pada suhu hangat (45-50°C) sebelum masuk ketahapan proses penghalusan (*conching*) (Ruku, 2008). Gambar 2.1 adalah proses produksi secara umum pembuatan olahan coklat di PT. Kampung Coklat.



Gambar 2.1 Proses pembuatan olahan coklat

Proses pembuatan olahan coklat memiliki perbedaan pada varian rasa dan perisapan bahan baku. Namun, secara umum tahap yang dilakukan tidak berbeda. Berikut penjelasan proses pembuatan olahan coklat.

a. Pencampuran

Cokelat dibuat dengan menggunakan pasta coklat yang ditambahkan dengan sukrosa, lemak coklat, dengan atau tanpa susu dan bahan-bahan

lain Semua bahan ini dicampur dalam sebuah *mixer* sehingga dihasilkan pasta coklat yang kental yang selanjutnya mengalami proses pelembutan dengan mesin tipe roll sampai diperoleh tekstur coklat dengan tekstur yang halus.

b. Penghalusan

Proses penghalusan (*conching*) adalah proses pencampuran untuk menghasilkan coklat dengan *flavor* yang baik dan tekstur yang halus. Biasanya dilakukan dua tahap, proses pertama dilakukan pada suhu 80°C selama 24 – 96 jam. Adonan coklat kemudian dihaluskan terus-menerus dan lesitin ditambahkan pada akhir penghalusan untuk mengurangi kekentalan coklat. Pada tahapan ini, air dan senyawa pengganggu *flavor* akan menguap, lemak kakao akan menyelimuti partikel coklat, gula dan susu secara sempurna sehingga memberikan sensasi tekstur yang halus.

c. *Tempering*

Tempering merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan coklat yang stabil, karena coklat yang stabil akan menghasilkan kristal-kristal lemak berukuran kecil dengan titik leleh yang tinggi (Delbaere *et al.*, 2016). Kemudian adonan lemak cair didinginkan dari 50°C menjadi 18°C dalam waktu 10 menit dengan pengadukan konstan. Adonan lalu didiamkan di suhu dingin selama sekitar 10 menit untuk membentuk lemak coklat yang bersifat stabil. Suhu selanjutnya dinaikkan menjadi 29-31°C dalam waktu 5 menit. Proses ini bisa bervariasi, tergantung komposisi bahan yang digunakan.

d. Pencetakan

Sebelum pencetakan, suhu coklat cair dijaga pada suhu 30-32°C untuk dibawa ke wadah-wadah pencetakan. Selanjutnya, dilakukan pendinginan secara perlahan untuk memadatkan coklat dan kemudian coklat dikeluarkan dari cetakan setelah suhu mencapai 10°C.

6. Penyimpanan

Penyimpanan produk dilakukan setelah pengemasan produk coklat selesai. Pengemasan coklat dari PT. Kampung Coklat terdiri dari kemasan primer dan

sekunder. Kemasan primer menggunakan *aluminium foil* dan kemasan sekunder menggunakan kardus karton. Pengemasan pada setiap varian mendapatkan perlakuan yang sama. Seluruh produk cokelat, mulai dari kakao (mentah) sampai produk olahannya disimpan ditempat dingin dan kering dengan sirkulasi udara ruangan yang baik, terlindungi dari cahaya dan bahan-bahan berbau tajam. Menurut Ruku (2008), suhu 10-12°C dengan kelembaban 55-65% adalah kondisi ruang penyimpanan cokelat yang ideal. Penyimpanan diatas suhu 30°C dapat membuat partikel gula berukuran kecil yang ada di permukaan mencair dan kemudian membentuk kristal berukuran besar ketika terjadi proses evaporasi.

Proses pembuatan cokelat diatas dilakukan di PT. Kampung Coklat tanpa terkecuali untuk mendapatkan produk dengan kualitas terbaik. Berdasarkan varian rasa produk-produk di PT. Kampung Coklat dibagi menjadi 10, antara lain.

1. *Original chocolate*

Produk ini merupakan produk cokelat khas dari PT. Kampung Coklat yang memiliki rasa original. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati dan lesitin.



Gambar 2.2 Original chocolate

2. *Crispy Chocolate*

Produk ini merupakan produk cokelat khas dari PT. Kampung Coklat yang memiliki rasa cokelat dengan tekstur krispi. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati, lesitin dan potongan kue semprong.



Gambar 2.3 *crispy chocolate*

3. Produk ini merupakan produk cokelat khas dari PT. Kampung Coklat yang memiliki rasa cokelat dengan tekstur lembut dan berasa apel. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat



bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati, lesitin dan ekstrak jeruk.

Gambar 2.4 *orange chocolate*

4. *Apple chocolate*

Produk ini merupakan produk cokelat khas dari PT. Kampung Coklat yang memiliki rasa cokelat dengan tekstur lembut dan berasa apel. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati, lesitin dan ekstrak apel.



Gambar 2.5 *apple chocolate*

5. *Mix Chocolate*

Mix Chocolate adalah produk yang memiliki varian lengkap dalam satu kemasan. Seluruh varian Cokelat yang ada di Kampung Coklat adalah Original, Milk, Crispy, Apple, Jeruk, dan juga Dark 67%. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati, lesitin, ekstrak apel, ekstrak jeruk, krispi, dan susu bubuk.



Gambar 2.6 *mix chocolate*

6. *Milk Chocolate*

Milk chocolate merupakan salah satu varian di PT. Kampung Coklat yang dibuat dari perpaduan cokelat murni dengan susu. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati, lesitin dan susu bubuk.



Gambar 2.7 *milk chocolate*

7. Cokelat tanpa susu dengan kandungan cokelat 67%, sehingga cokelat ini sedikit berasa pahit, namun begitu cokelat ini baik untuk kesehatan. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati, dan lesitin



Gambar 2.8 *dark chocolate 67%*

8. *Dark chocolate 80%*

Cokelat ini dikategorikan sebagai *low sugar* / rendah gula, karena cokelat ini hanya mengandung 20% gula. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, gula, lemak cokelat, lemak nabati, dan lesitin.



Gambar 2.9 *dark chocolate 80%*

9. Cokelat ini dikategorikan sebagai cokelat pahit karena mengandung 90% cokelat. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, lemak cokelat, lemak nabati, dan lesitin.



Gambar 2.10 *dark chocolate 90%*

10. Produk ini merupakan produk cokelat dari PT. Kampong Coklat yang memiliki rasa cokelat pahit tanpa susu. Produk ini terbuat dari bahan-bahan utama seperti cokelat bubuk, lemak cokelat, lemak nabati, dan lesitin.



Gambar 2.11 *dark chocolate 100%*

2.2 Perencanaan produksi

Bagian terpenting dalam perusahaan adalah mengatur perencanaan untuk mencapai tujuan perusahaan. Sebuah perusahaan yang menghasilkan produk memerlukan perencanaan produksi sehingga tujuan perusahaan yaitu mencapai laba sebesar-besarnya tercapai. Perencanaan produksi berhubungan dengan penentuan volume, ketepatan waktu penyelesaian, utilisasi kapasitas, dan pemerataan beban. Perencanaan produksi umumnya dilakukan dengan taksiran berdasarkan pengalaman masa lalu. Perencanaan produksi bertujuan memberikan keputusan yang optimum berdasarkan sumber daya yang dimiliki perusahaan dalam memenuhi permintaan akan produksi yang dihasilkan, seperti kapasitas mesin, tenaga kerja, teknologi, dan lain-lain. Perencanaan produksi adalah aktivitas untuk menetapkan produk yang di produksi, jumlah yang dibutuhkan, kapan produk tersebut harus selesai dan sumber-sumber yang dibutuhkan (Kusuma, 2004). Perencanaan proses produksi meliputi perencanaan dan pengorganisasian orang-orang, bahan-bahan,

mesin-mesin, peralatan serta modal yang diperlukan untuk melakukan proses produksi.

Perencanaan produksi dalam suatu perusahaan penting dilakukan untuk menghindari pemborosan biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan dalam proses produksi dan ketepatan waktu produksi. Apabila perencanaan produksi dan pengendalian produksi baik maka perusahaan juga akan mendapatkan pendapatan yang optimal, penghematan biaya bahan baku atau produksi, pemanfaatan sumber daya (fasilitas mesin, tenaga kerja serta waktu) yang optimal. Penggunaan faktor-faktor produksi dapat dioptimalkan dengan penggunaan perencanaan yang baik dalam proses manajemen. Dalam hal ini perencanaan mempunyai arti sebagai berikut.

- 1) Penentuan tujuan tentang keadaan masa depan yang diinginkan.
- 2) Pemilihan dan penentuan cara yang akan ditempuh (dari semua alternatif yang mungkin).
- 3) Usaha untuk mencapai tujuan perusahaan.

Perencanaan produksi berdasarkan jangka waktunya dibagi menjadi 3 yaitu Perencanaan produksi jangka pendek (jadwal produksi induk), jangka menengah (agregat) dan jangka panjang. Perencanaan produksi jangka pendek dilakukan selama kurang dari 1 bulan dan digunakan untuk menghasilkan produk melalui penjadwalan. Perencanaan produksi jangka menengah adalah penentuan kegiatan produksi yang akan dilakukan dalam jangka waktu 3 -18 bulan mendatang, dengan tujuan bertujuan untuk merencanakan kerja suatu perusahaan agar dengan kapasitas dan fasilitas yang dimiliki dapat memenuhi permintaan yang berfluktuasi dengan biaya minimum (Stevenson,2002). Perencanaan produksi jangka panjang adalah penentuan tingkat kegiatan produksi lebih daripada satu tahun. Biasanya sampai dengan lima tahun mendatang, dengan tujuan merencanakan strategi pengembangan perusahaan

2.2.1 Perencanaan Produksi Jangka Menengah (Agregat)

Perencanaan produksi agregat merupakan perencanaan jangka menengah dengan rentang waktu perencanaan adalah 2-12 bulan, namun dalam beberapa perusahaan dilakukan hingga 18 bulan (Stevenson, 2002). Perencanaan agregat biasa digunakan oleh seseorang untuk menentukan keputusan yang akan diambil

dalam meningkatkan kapasitas dan memenuhi permintaan yang diperoleh dari hasil peramalan dengan cara menyesuaikan jumlah produksi, tenaga kerja, persediaan, tingkat subkontrak, pekerjaan lembur, atau faktor lain yang dapat dikendalikan, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk meminimalkan biaya produksi perusahaan. Pada definisi lain, perencanaan agregat adalah perencanaan jangka menengah yang digunakan untuk mengalokasikan sejumlah sumber daya untuk memenuhi permintaan konsumen yang didapatkan dari hasil proses peramalan permintaan. Proses perencanaan ini biasanya dilakukan untuk periode 3 sampai 18 bulan (Fogarty *et al.*, 1991). Terdapat beberapa langkah utama yang perlu dilakukan untuk membuat perencanaan agregat, yaitu (Gaspersz, 2008):

- 1) Mendefinisikan tujuan perencanaan produksi
- 2) Mengumpulkan data
- 3) Melakukan perencanaan agregat
- 4) Menentukan perencanaan agregat
- 5) Memvalidasi rencana agregat terhadap kapasitas produksi tersedia.

Perencanaan agregat memperhatikan penentuan kuantitas dan waktu produksi pada jangka menengah, biasanya antara 3 hingga 18 bulan ke depan. Para manajer produksi berusaha untuk menentukan jalan terbaik untuk memenuhi permintaan yang diramalkan dengan menyesuaikan nilai produksi, tingkat tenaga kerja, tingkat persediaan, pekerjaan lembur, tingkat subkontrak, dan variabel lain yang dapat dikendalikan. Pada umumnya, tujuan perencanaan agregat adalah memperkecil biaya pada periode perencanaan. Bagaimanapun, terdapat isu strategis lain yang mungkin lebih penting daripada biaya rendah. Strategi tersebut mungkin untuk memperlancar tingkat ketenagakerjaan, menekan tingkat persediaan, atau memenuhi tingkat pelayanan yang lebih tinggi.

Satuan unit yang dipakai dalam perencanaan bervariasi, tergantung dari jenis produk seperti: ton, liter, kubik, jam mesin atau jam orang. Jika satuan menit sudah ditetapkan maka faktor konversi harus ditetapkan sebagai alat komunikasi dengan departemen lainnya seperti departemen pemasaran dan akuntansi. Satuan unit di atas harus dikonversikan ke dalam bentuk satuan rupiah. Teknik perencanaan agregat adalah sebuah metodologi yang dibutuhkan

oleh departemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi untuk membuat jadwal induk. Agregat berarti penjadwalan dilakukan secara keseluruhan dari semua produk yang menggunakan sumberdaya terbatas yang sama. Perencanaan agregat ditujukan agar mendapatkan utilisasi maksimal sumberdaya manusia dan peralatan. Proses penetapan tingkat output secara keseluruhan digunakan untuk memenuhi tingkat permintaan yang diperoleh dari peramalan dan pesanan dengan tujuan meminimalkan total biaya produksi. Menurut Ariyani (2009), tujuan perencanaan agregat antara lain:

- 1) Sebagai langkah awal untuk menentukan aktifitas produksi.
- 2) Sebagai masukan perencanaan sumber daya.
- 3) Stabilisasi produksi dan tenaga kerja terhadap fluktuasi permintaan.

Perencanaan agregat menghubungkan sasaran strategis perusahaan dengan rencana produksi. Ada empat hal yang diperlukan untuk perencanaan agregat:

- 1) Keseluruhan unit yang logis untuk mengukur output dan penjualan.
- 2) Peramalan permintaan untuk suatu perioda perencanaan jangka menengah yang layak pada selang waktu agregat tersebut.
- 3) Metode untuk menentukan biaya yang didiskusikan.
- 4) Model yang mengkombinasikan peramalan dan biaya sehingga keputusan penjadwalan dapat dibuat untuk perioda perencanaan.

Keputusan yang ada dalam perencanaan agregat, ditunjukkan bagaimana rencana agregat berhubungan dengan perencanaan proses keseluruhan, dan dijelaskan beberapa teknik yang digunakan para manajer ketika mengembangkan sebuah rencana agregat. Metode yang digunakan pada perencanaan agregat yaitu metode tabel dan grafik dan metode matematis. Metode tabel dan grafik, populer karena mudah dimengerti dan gampang penggunaannya sehingga mudah dilaksanakan oleh staf. Pendekatannya dilakukan dengan cara *trial and error* tetapi metode ini belum menjamin diperoleh perencanaan produksi yang optimal. Sedangkan metode matematis adalah pendekatan matematika dalam perencanaan agregat dapat menggunakan berbagai metode antara lain: metode transportasi, *linear programming* dan sebagainya. Kelebihan metode ini adalah dapat

menghasilkan rencana yang optimal dalam meminimalkan biaya dan lebih fleksibel.

2.2.2 Faktor – Faktor Perencanaan Produksi

Perencanaan proses produksi tidak dapat dilepaskan dari faktor-faktor yang terdapat di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan. Menurut Assauri (1998), faktor-faktor dalam perencanaan produksi, antara lain:

- 1) Faktor internal di perusahaan misalnya kepuasan pimpinan, kapasitas mesin, produktivitas tenaga kerja, kemampuan penyediaan bahan (contoh: kapasitas mesin yang terbatas akan membuat proses produksi tidak dapat melebihi dari kapasitas mesin tersebut).
- 2) Faktor yang berasal dari luar perusahaan misalnya kebijakan pemerintah, inflasi, *trend* pasar dan bencana alam (contoh: kebijakan pemerintah dalam menaikkan atau menurunkan harga BBM secara tidak langsung akan mempengaruhi perencanaan produksi, karena harga bahan produksi juga akan mendapatkan pengaruhnya).

2.2.3 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi adalah kemampuan memaksimalkan dari unit produksi untuk berproduksi dalam waktu tertentu, dan biasanya dinyatakan dalam bentuk keluaran (*output*) per satuan waktu (Heizer dan Render, 2001). Proses perencanaan kapasitas suatu perusahaan meliputi kegiatan peramalan permintaan di masa mendatang, termasuk kemungkinan dampak teknologi, persaingan yang timbul serta kejadian-kejadian lain yang berpengaruh. Kapasitas produksi suatu perusahaan akan berbanding lurus dengan pendapatan yang akan diterima perusahaan. Semakin banyak pendapatan yang diterima perusahaan semakin banyak pula peluang keuntungan yang akan diperoleh oleh perusahaan. Oleh karena itu perencanaan kapasitas produksi sangat penting untuk perusahaan. Perencanaan kapasitas dapat dilihat dari teknologi yang dipakai, struktur biaya serta bahan baku yang tersedia.

Perencanaan kapasitas produksi normal suatu perusahaan membutuhkan informasi tentang kapasitas maksimal suatu mesin. Kapasitas produksi maksimal merupakan jumlah produksi yang layak secara teknis, berhubungan dengan

kapasitas terpasang yang dijamin supplier perusahaan sehingga dapat memberikan masukan kepada perusahaan untuk mendapatkan angka output maksimal, kerja lembur, dan bisa menentukan suku cadang yang dibutuhkan (Heizer and Render, 2001).

2.2.4 Tujuan Perencanaan Produksi

Menurut Kusuma (2004), bahwa tujuan – tujuan dalam perencanaan produksi adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk mencapai tingkat atau level keuntungan tertentu. Misalnya berapa hasil (*output*) yang diproduksi supaya dapat mencapai tingkat *profit* tertentu yang diinginkan dan tingkat persentase tertentu dari keuntungan setahun terhadap penjualan yang diinginkan.
- 2) Upaya menguasai pasar sehingga output perusahaan ini tetap mempunyai *trend* pasar (*market share*) tertentu
- 3) Mengusahakan agar perusahaan ini dapat bekerja pada tingkat efisiensi tertentu
- 4) Mengusahakan dan mempertahankan supaya pekerjaan dan kesempatan kerja yang sudah ada tetap pada tingkatannya dan berkembang
- 5) Menggunakan sebaik-baiknya (efisien) fasilitas yang sudah ada pada perusahaan yang bersangkutan.

Perkiraan permintaan akan produk sangat dibutuhkan oleh perusahaan dalam menentukan perencanaan strategis produk di masa depan, kapasitas produksi, dan pengembangan perusahaan. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa perencanaan kapasitas produksi adalah untuk memproduksi barang-barang (*output*) pada masa yang akan datang dengan kualitas dan kuantitas yang dikehendaki sehingga tujuan perencanaan produksi dapat tercapai. Selain itu perencanaan tidak boleh mengabaikan tiga golongan terbesar yang ada di masyarakat yaitu konsumen, pengusaha dan pekerja.

2.3 Forecasting

Setiap perusahaan selalu menghadapi masa depan dalam aktivitasnya untuk mencapai visi misinya. Kondisi tersebut, membuat perusahaan dapat

memperkirakan atau meramalkan masa depan usaha industri. *Forecasting* atau peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan proses kalkulasi untuk memprediksi sebuah proyeksi atas kejadian di masa datang. Cara lain yang dapat ditempuh adalah dengan intuisi subjektif atau dengan model matematis yang disusun oleh pihak manajemen (Heizer dan Render, 2011). Secara matematis, *forecasting* dilakukan untuk memperkirakan kejadian di masa yang akan datang. *Forecasting* umumnya dilakukan berdasarkan data pada masa lalu yang dianalisa menggunakan cara-cara tertentu. Data masa lampau dikumpulkan, dipelajari, dan dianalisa berdasarkan perjalanan waktu. Waktu disini menjadi fokus dalam menganalisa data masa lalu untuk menaksir kejadian yang terjadi di masa mendatang. Menurut Hartini (2011), *forecasting* memegang peranan sangat penting pada perencanaan produksi, antara lain:

- 1) Penjadwalan sumber-sumber yang ada
- 2) Peramalan pada tingkat permintaan untuk produk, material, tenaga kerja, finansial atau jasa adalah input penting untuk penjadwalan.
- 3) Peramalan dibutuhkan untuk menentukan kebutuhan sumber-sumber di masa yang akan datang
- 4) Menentukan sumber-sumber daya yang diinginkan
- 5) Semua organisasi atau perusahaan harus menentukan sumber apa yang mereka, inginkan untuk dimiliki pada jangka panjang.

Umumnya, kegiatan *forecasting* ini dilakukan oleh bagian pemasaran sehingga hasilnya sering disebut ramalan permintaan. Menurut Gaspersz (2008), perhitungan peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal. Hasil tersebut yang akan digunakan sebagai informasi untuk menentukan aktivitas perusahaan. Menurut Saputro dan Asri (2000), *Forecasting* terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan jenis data ramalan yang disusun, dibedakan menjadi dua, yakni:

- 1) Peramalan kualitatif

Peramalan yang berdasar pada kualitatif di masa lalu. Hasil ramalan yang dibuat sangat bergantung dari orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena

peramalan tersebut ditentukan menurut pemikiran yang sifatnya intuisi, pendapat dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya. Seringkali peramalan yang dengan kualitatif ini berdasarkan pada hasil penyelidikan seperti pendapat salesman, pendapat sales manajer, pendapat para ahli dan survey konsumen.

2) Peramalan kuantitatif

Peramalan yang berdasar pada data penjualan di masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat adalah bergantung dari metode yang digunakan dalam peramalan tersebut. Pemakaian metode yang berbeda akan dihasilkan hasil yang berbeda pula. Metode kuantitatif merupakan metode dengan data historis. Metode ini terdiri dari dua tipe yaitu *causal* dan *time series*. Metode peramalan *causal* meliputi faktor-faktor yang berhubungan dengan variable yang diprediksi seperti analisis regresi sedangkan peramalan *time series* berhubungan dengan menganalisis data masa lampau yang telah dikumpulkan secara teratur menggunakan teknik yang tepat.

Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut dan berhubungan erat dengan pola data. Pada peramalan kuantitatif terdapat beberapa metode yang bisa digunakan, salah satunya adalah metode *Holt-Winter* yang merupakan perkembangan dari metode pemulusan eksponensial sederhana (*simple exponential smoothing*). Metode *Holt-Winter* digunakan untuk mengatasi adanya pola *trend* dan *seasonal* (musiman) dari suatu data runtun waktu, sehingga data yang pada umumnya bersifat tidak stasioner (fluktuasi data tidak berada sekitar nilai rata-rata yang konstan) bisa diramalkan menggunakan metode ini dengan tingkat kesalahan yang kecil.

2.4 Uji Akurasi Data

Seluruh peramalan mengandung derajat ketidakpastian sehingga perlu dilakukan uji akurasi data untuk mengetahui kesalahan (*error*) dalam perumusan sebuah peramalan deret waktu. Besarnya penyimpangan hasil peramalan bisa disebabkan oleh besarnya faktor yang tidak diduga dimana tidak ada metode peramalan yang mampu menghasilkan prediksi yang akurat. Namun, keakuratan

peramalan dalam suatu kondisi dapat diuji untuk mengetahui keberhasilannya. Menurut Pangestu (1986), kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan mean square error, mean absolute error dan sebagainya. Berikut ini adalah metode yang dapat digunakan untuk uji akurasi data peramalan:

1) MAPE (*mean absolute percentage error*)

Mean absolute percentage error menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi kesalahan (Stevenson, 2002). Secara matematis, MAPE dirumuskan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2) MAD (*mean absolute deviation*)

MAD menyatakan penyimpangan ramalan dalam unit yang sama pada data, dengan rata - rata nilai absolut *error* (penyimpangan) seluruh hasil prediksi. Nilai absolut berguna untuk menghindari nilai penyimpangan positif dan penyimpangan negatif saling meniadakan (Sungkawa dan Megasari, 2011).

Berikut ini adalah persamaan MAD :

$$MAD = \frac{\sum_{i=0}^n |A_t - F_t|}{n} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

3) MSD (*mean squared deviation*)

MSD merupakan ukuran penyimpangan ramalan dengan rata-rata kuadrat *error* (penyimpangan semua ramalan). *Mean squared deviation* (MSD) biasanya digunakan untuk mengukur akurasi dari nilai time series yang akan

dihitung. Dimana MSD biasanya memiliki efek lebih besar dibandingkan MAD (Minitab,2010). Berikut adalah rumus untuk menghitung MSD:

$$MSD = \frac{1}{n} \sum (A_t - F_t)^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2.5 Linear Programming

Pemrograman linear (PL) ialah salah satu teknik dari riset operasi untuk memecahkan persoalan optimasi jenis maksimum maupun minimum dengan menggunakan persamaan dan pertidaksamaan linear dalam rangka untuk mencari pemecahan yang optimal dengan memperhatikan pembatasan-pembatasan yang tersedia (Supranto, 1991). Fungsi linear yang hendak dicari nilai optimum berbentuk sebuah persamaan yang disebut fungsi tujuan. Fungsi linear yang harus terpenuhi dalam optimisasi fungsi tujuan, dapat terbentuk persamaan maupun pertidaksamaan yang disebut fungsi kendala (Dumairy, 2012). Sebuah fungsi adalah suatu aturan padanan yang menghubungkan setiap obyek dalam satu himpunan, yang disebut daerah asal, dengan sebuah nilai tunggal dari suatu himpunan kedua. Himpunan nilai yang diperoleh secara demikian disebut daerah hasil fungsi (Varberg *et al*, 2011:57).

Siswanto (2007) menyebutkan definisi pemrograman linear yaitu sebagai metode matematis yang berbentuk linear untuk menentukan suatu penyelesaian optimal dengan memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan terhadap suatu susunan kendala. Secara keseluruhan, berdasarkan definisi maka tujuan pemrograman linear adalah memecahkan persoalan memaksimalkan atau meminimumkan untuk mendapatkan penyelesaian yang optimal. Menurut Anthony dan Govindrajan (2014), penyelesaian suatu permasalahan optimasi akan lebih mudah bila masalah ini diubah dalam bentuk persamaan matematika dan kemudian diselesaikan dengan menggunakan teknik pemrograman matematika. Sehingga untuk menyelesaikan masalah optimasi pendistribusian barang, penulis

menggunakan teknik pemrograman matematika. Unsur utama yang membangun suatu program linear yaitu (Siswanto, 2007):

1) Variabel keputusan

Variabel keputusan adalah variabel yang mempengaruhi nilai tujuan yang hendak dicapai. Pada proses pembentukan suatu model, menentukan variabel keputusan merupakan langkah pertama sebelum menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala.

2) Fungsi tujuan

Fungsi tujuan pada model pemrograman linear haruslah berbentuk linear. Selanjutnya, fungsi tujuan tersebut dimaksimalkan atau diminimalkan terhadap fungsi-fungsi kendala yang ada.

3) Fungsi kendala

Fungsi kendala adalah suatu kendala yang dapat dikatakan sebagai suatu pembatas terhadap variabel-variabel keputusan yang dibuat. Fungsi kendala untuk model pemrograman linear juga harus berupa fungsi linear.

4) Fungsi non-negative

Fungsi yang menyatakan bahwa setiap variabel yang terdapat di dalam model pemrograman linear tidak boleh negatif. Secara matematis ditulis sebagai $x_1, x_2, \dots, x_j \geq 0$

5) Fungsi batasan

Fungsi yang merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan.

Asumsi – asumsi dasar pemrograman linear diuraikan agar teknik pemrograman yang digunakan dapat memuaskan untuk menyelesaikan berbagai masalah. Asumsi-asumsi dalam pemrograman linear akan diuraikan lebih implisit pada bentuk umum model pemrograman linear. Menurut Assauri (1999), asumsi-asumsi pemrograman *linear programming* adalah sebagai berikut :

1) *Proportionality*

Merupakan asumsi naik turun suatu nilai fungsi tujuan dan penggunaan sumber atau fasilitas yang tersedia akan berubah sebanding dengan perubahan tingkat kegiatan.

2) *Additivity*

Asumsi ini mengartikan bahwa nilai fungsi tujuan tiap kegiatan tidak saling mempengaruhi. Nilai tujuan (Z) yang diakibatkan kenaikan kegiatan dapat ditambahkan tanpa mempengaruhi bagian nilai Z yang diperoleh dari kegiatan lain.

3) *Divisibility*

Asumsi ini mengartikan bahwa output maupun nilai tujuan yang dihasilkan setiap kegiatan berupa bilangan pecahan. Demikian pula dengan nilai Z yang dihasilkan.

4) *Deterministic*

Asumsi ini menyatakan bahwa semua parameter yang terdapat dalam model pemrograman linear (a_{ij} , b_i , c_j).

Penggunaan *linear programming* untuk beberapa permasalahan dengan ciri khusus. Menurut Assauri (1999), *linear programming* memiliki ciri – ciri khusus antara lain:

1. Penyelesaian masalah mengarah pada pencapaian tujuan maksimasi atau minimasi
2. Kendala yang ada membatasi tingkat pencapaian tujuan
3. Ada beberapa alternatif penyelesaian
4. Hubungan matematis bersifat linear

Penyelesaian masalah matematis dengan menggunakan metode *linear programming* terdapat beberapa simbol dalam metode *linear programming*. Berikut ini merupakan bentuk umum model *linear programming* menurut Supranto (2013).

a. Fungsi tujuan

$$z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_jx_j + \dots + c_nx_n: \text{maksimum} \dots\dots\dots (2.4)$$

b. Fungsi kendala

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1j} x_j + \dots + a_{1n} x_n \leq h_1 \dots \dots \dots (2.5)$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \dots + a_{2j} x_j + \dots + a_{2n} x_n \leq h_2 \dots \dots \dots (2.6)$$

⋮

$$a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 + \dots + a_{ij} x_j + \dots + a_{in} x_n \leq h_i \dots \dots \dots (2.7)$$

⋮

$$a_{m1} x_1 + a_{m2} x_2 + \dots + a_{mj} x_j + \dots + a_{mn} x_n \leq h_m \dots \dots \dots (2.8)$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan :

x_j = banyaknya produk $j, j = 1, 2, \dots, n$

h_i = bahan mentah jenis i yang tersedia, $i = 1, 2, \dots, m$

a_{ij} = bahan mentah i yang dipergunakan untuk memproduksi 1 unit produk j

c_j = harga jual 1 unit produk j

$c_j x_j$ = penerimaan hasil penjualan produk j

Masalah pemrograman linear adalah masalah optimisasi bersyarat yakni pencarian nilai maksimum atau pencarian nilai minimum sesuatu fungsi tujuan berkenaan dengan keterbatasan-keterbatasan atau kendala yang harus dipenuhi. Masalah – masalah matematis tersebut dapat diselesaikan dengan fungsi minimum maupun maksimum.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu perencanaan produksi terdapat pada penelitian Wardhani (2010) dari Jurusan Teknik Industri Universitas Widyagama Malang. Penelitian mengenai perencanaan produksi agregat tersebut diselesaikan dengan metode transportasi. Penelitian tersebut membahas mengenai perencanaan produksi di perusahaan pengelangan rajungan di daerah Pasuruan. Permasalahan pada penelitian ini adalah persediaan yang selalu berlebihan sehingga mengakibatkan meningkatnya biaya persediaan. Hasil penelitian ini adalah perencanaan agregat dapat digunakan oleh manajemen menengah untuk merencanakan jadwal induk produksi selama 1 tahun. Untuk periode 1 sampai

dengan periode 12, jam kerja yang digunakan adalah jam kerja normal dengan kapasitas produksi untuk periode 1 adalah 23.661, sedangkan periode 2 sampai dengan 12 adalah 43.661. Untuk total biaya produksi berdasarkan jam kerja reguler selama 1 tahun adalah Rp 75,589,810.

Selain itu, penelitian lain juga terdapat pada karya tulis berjudul perencanaan produksi agregat dan kebutuhan bahan baku kertas PT. Akcaya Pariwara oleh Akbar (2013) mahasiswa program studi Teknik Industri Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Penelitian tersebut diangkat menjadi karya tulis karena terdapat permasalahan yaitu perencanaan produksi telah dibuat namun perencanaan produksi dibuat terpisah untuk masing-masing produk. Selain itu, perusahaan memiliki masalah pada perencanaan pemesanan bahan baku. Penyelesaian permasalahan ini dapat dilakukan dengan menggunakan perencanaan produksi agregat. Hasil dari perencanaan produksi agregat digunakan sebagai dasar untuk membuat perencanaan kebutuhan bahan baku kertas. Perencanaan produksi agregat menggunakan metode *linear programming*. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data. Data permintaan akan dilakukan peramalan dengan menggunakan metode *time series*. Data permintaan yang telah di ramalkan akan di uji keakuratan dengan beberapa uji seperti MAD, MSE, dan MAPE. Pada penelitian ini metode *linear programming* dilakukan untuk meminimalkan ongkos produksi dan biaya *overtime*. Hasil perencanaan produksi agregat digunakan sebagai jadwal induk produksi untuk periode Januari – Desember 2012 dengan hasil sebesar 3428572 eksemplar, 3428572 eksemplar, 3428572 eksemplar, 342857 eksemplar, 3428572 eksemplar, 3428571 eksemplar, 3428572 eksemplar, 3542857 eksemplar, 3428571 eksemplar, 3428572 eksemplar, 3428571 eksemplar, 3428572 eksemplar. Jumlah jam kerja lembur pada periode Januari – Desember menunjukkan angka 0 yang berarti tidak ada jam lembur. Hasil perhitungan ketiga metode tersebut, maka metode terbaik yang digunakan untuk bahan baku kertas surat kabar Pontianak Post, Kapuas Post, dan Kun Dian Ri Bao adalah lot for lot sebesar Rp 1,656,000.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

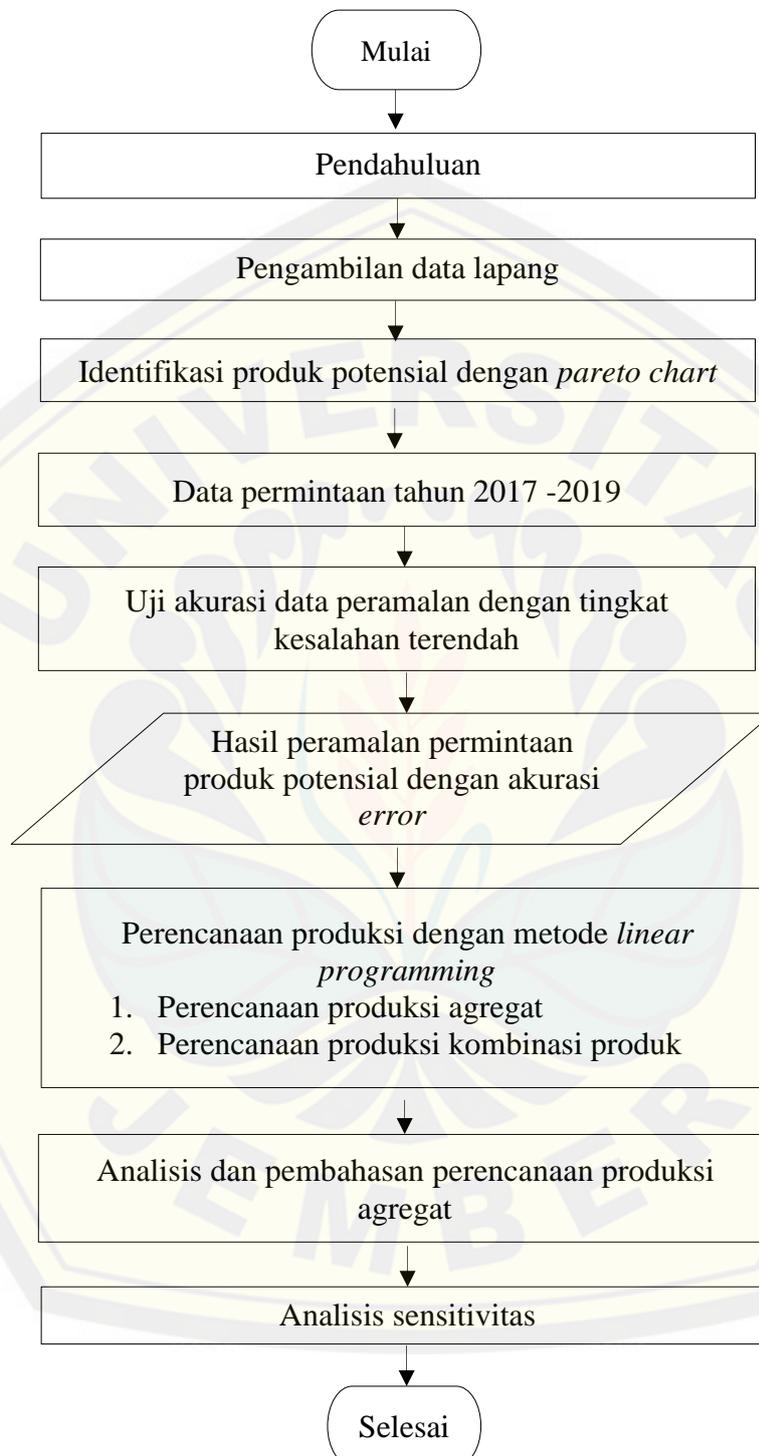
Tempat penelitian PT. Kampung Coklat Jl. Banteng Blorok No. 18 RT. 01/RW.06, Desa Plosorejo Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar dengan obyek penelitian ruang produksi. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai Oktober 2019.

3.2 Alat dan bahan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang membutuhkan bantuan aplikasi sebagai penentu optimasi hasil perencanaan produksi. Alat yang digunakan selama penelitian adalah *software* minitab 18, *software excel*, dan *software lindo* 6.1. Sedangkan kebutuhan bahan baku yang digunakan adalah data yang diperoleh dari PT. Kampung Coklat.

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian perencanaan produksi dengan metode *linier programming* ini terdiri dari beberapa tahapan penelitian yang disajikan dalam diagram alir Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3.1 Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dimulai dengan observasi pertama ke perusahaan dan pada tahap ini dapat dirumuskan permasalahan di perusahaan. Permasalahan yang masih ada di PT. Kampung Coklat yaitu persediaan produk yang melebihi permintaan. Sedangkan permintaan sangat dipengaruhi kedatangan pengunjung. Pengunjung yang ada di PT. Kampung Coklat cenderung fluktuatif sehingga sulit untuk diperkirakan secara manual. Sehingga rumusan masalah yang diperoleh yaitu memperbaiki tingkat persediaan di PT. Kampung Coklat. Kemudian dilakukan studi literatur untuk mencari informasi terkait dengan topik penelitian. Tahapan ini bertujuan menentukan landasan teori topik penelitian serta menentukan metode ilmiah yang terkait dengan permasalahan penelitian. Informasi kajian pustaka yang dibutuhkan diantaranya terkait dengan teori perencanaan produksi, perencanaan produksi agregat, persediaan, peramalan (*forecasting*), dan optimasi perencanaan agregat.

3.3.2 Pengambilan data lapang

Pengambilan data lapang dilakukan untuk memperoleh data yang akan informasi mengenai perusahaan dan mendapatkan data-data yang diperlukan. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara. Proses observasi dilakukan untuk mengetahui proses produksi di PT. Kampung Coklat secara langsung dan dokumentasi proses. Kebutuhan alat yang digunakan untuk observasi adalah buku catatan dan kamera. Selanjutnya, proses wawancara. Proses wawancara dilakukan dengan kepala produksi yaitu Bapak Imam Bahrowi. Wawancara dilakukan untuk menanyakan proses produksi, biaya-biaya, ketenagakerjaan hingga jam kerja. Wawancara juga dilakukan dengan bagian pemasaran untuk mengetahui *trend* permintaan pasar dan mengetahui gejala-gejala penyebab permintaan turun ataupun naik. Proses wawancara dan observasi dilakukan dengan pendampingan dari pihak PT. Kampung Coklat. Tabel 3.1 merupakan prosedur pengumpulan data yang dibutuhkan pada penelitian ini

Tabel 3.1 Prosedur pengumpulan data

Data	Informasi	Sumber diperoleh
Karakteristik produk	Struktur produk (rasa, berat produk, kemasan)	Arsip dokumen bagian produksi, informasi wawancara, dan observasi langsung.
Karakteristik permintaan	Data permintaan produk (ramalan penjualan)	Arsip dokumen bagian pemasaran
Karakteristik proses	Uraian proses produksi, waktu produksi, bahan baku	Gambaran proses dari wawancara, Arsip dokumen bagian produksi, observasi langsung.
Kapasitas produksi	Jam kerja <i>regular</i> dari pekerja dan mesin	Informasi wawancara, observasi langsung, Arsip dokumen bagian produksi.
Persediaan	Tingkat persediaan akhir periode	Arsip dokumen bagian produksi (asisten manajer produksi)
Biaya	Biaya produksi per kilogram dan biaya penanganan persediaan	Arsip dokumen bagian produksi dan informasi wawancara.

3.3.3 Identifikasi produk potensial

Identifikasi produk potensial dilakukan dengan *pareto chart*. Proses *pareto chart* dilakukan untuk mengetahui 80% pendapatan total dari perusahaan yang dihasilkan oleh produk-produk tertentu. Produk yang menghasilkan pendapatan hingga 80% dari total pendapatan perusahaan disebut produk potensial.

3.3.4 *Forecasting*

Forecasting dilakukan dengan metode *holt's winter multiplikatif*. Metode *holt-winter multiplikatif* yang digunakan untuk variasi data musiman dari data runtun waktu yang mengalami peningkatan atau penurunan (fluktuasi). Penyelesaian dengan metode *holt's winter* dilakukan dengan bantuan software Minitab 18. Berikut ini merupakan rumus *holt's winter multiplikatif* sebagai berikut:

Nilai ramalan Y_{t+k} untuk periode $t+k$ yang ditinjau pada akhir periode ke- t dari model ini adalah

$$F_{t-1} = (L_t + b_t m) S_{t-s+m} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dengan nilai pemulusan yang digunakan sebagai berikut :

- a. Pemulusan keseluruhan (level)

$$L_t = \alpha \left(\frac{Y_t}{S_{t-s}} \right) + (1 - \alpha) (L_{t-1} + b_{t-1}) \dots\dots\dots(3.2)$$

- b. Pemulusan kecenderungan (*trend*)

$$b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \dots\dots\dots(3.3)$$

- c. Pemulusan musiman (*seasonal*)

$$S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma) S_{t-s} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

s = Panjang musiman.

F_{t+m} = Peramalan untuk m periode berikutnya.

L_t = Nilai pemulusan keseluruhan.

b_t = Komponen *trend*.

S_t = Komponen musiman

Dengan $0 \leq \alpha, \beta, \gamma \leq 1$, $S_t - c$ nilai estimasi faktor musiman, c adalah panjang musiman dan $k=1,2,\dots,c$. Perhitungan akan dilakukan dengan rentang waktu selama 12 bulan. Perencanaan ini disebut perencanaan agregat. Perencanaan agregat merupakan perencanaan dalam rentang waktu 3-12 bulan. Hasil peramalan data permintaan yang dipilih nantinya harus menghasilkan nilai MAPE, MAD, dan MSD terendah. Nilai MAPE, MAD, dan MSD rendah menunjukkan bahwa nilai kesalahan pada hasil peramalan tersebut rendah.

3.3.5 Perencanaan produksi

Perencanaan produksi dilakukan dengan menggunakan *linear programming*. Perhitungan menggunakan metode *linear programming* harus memiliki beberapa syarat yaitu fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi tujuan ditentukan dengan mengetahui tujuan yang akan dicapai suatu perusahaan. Fungsi kendala diketahui dengan mengetahui faktor-faktor yang mendukung fungsi tujuan. Pada penelitian ini proses pembangunan fungsi tujuan hingga fungsi kendala

mengacu pada jurnal Vincent Gaspersz tahun 2001. Penulisan secara matematis untuk fungsi tujuan dan fungsi kendala secara simpleks. Fungsi tujuan dan fungsi kendala tersebut digunakan dalam *software* lindo 6.1 untuk mendapatkan hasil sesuai tujuan. Berikut ini merupakan rumus perhitungan untuk fungsi maksimasi keuntungan :

- 1) Fungsi tujuan minimum biaya produksi

$$\text{Min } Z = \sum C_j X_i + \sum S_i \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan:

- C : Biaya Produksi produk ke-1
 X : Unit produk yang di produksi pada bulan i
 S : Biaya penyimpanan
 i : 1,2,3,3,5,6 bulan
 j : produk potensial

- 2) Fungsi tujuan laba maksimum

$$\text{Max } Z = \sum P X_j i \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan:

- P : profit masing – masing produk
 X : unit produk 1 yang diproduksi pada bulan i
 i : 1,2,3,4,5,6 bulan
 j : produk potensial

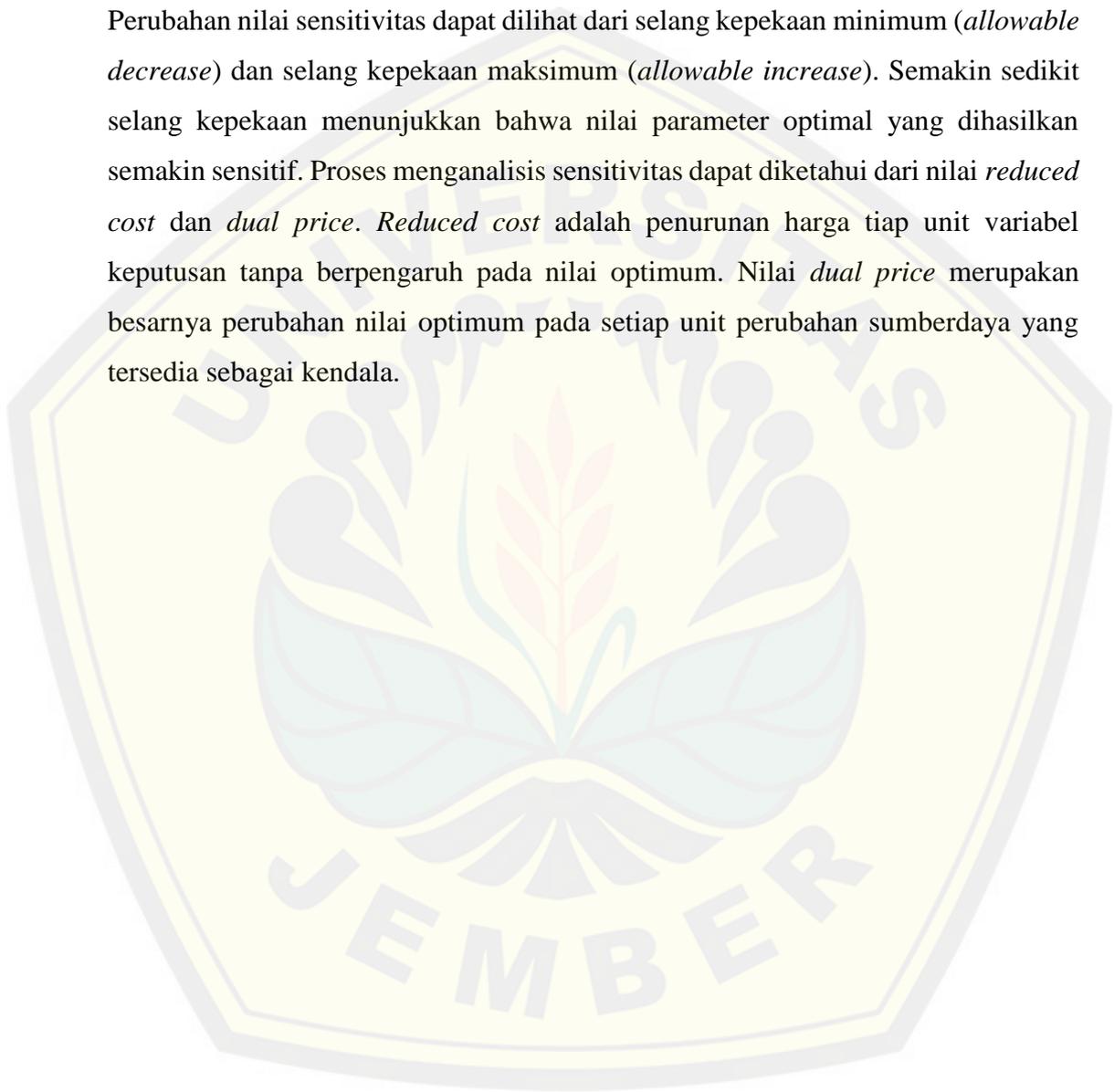
- 3) Fungsi kendala

Penelitian ini menggunakan beberapa variabel yang berfungsi sebagai kendala atau batasan dalam menentukan perencanaan produksi. Variabel – variabel yang digunakan yaitu :

- a. Kapasitas produksi
- b. Permintaan produk
- c. Kapasitas gudang
- d. Jam kerja aktif
- e. Kebutuhan bahan baku (cokelat bubuk, gula, dan lemak cokelat)
- f. Biaya – biaya produksi

3.3.6 Analisis sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui akibat dari perubahan nilai-nilai parameter optimal yang dihasilkan, sejauh mana nilai-nilai parameter pada tingkat tertentu tidak akan mengubah solusi optimal. Perubahan nilai sensitivitas dapat dilihat dari selang kepekaan minimum (*allowable decrease*) dan selang kepekaan maksimum (*allowable increase*). Semakin sedikit selang kepekaan menunjukkan bahwa nilai parameter optimal yang dihasilkan semakin sensitif. Proses menganalisis sensitivitas dapat diketahui dari nilai *reduced cost* dan *dual price*. *Reduced cost* adalah penurunan harga tiap unit variabel keputusan tanpa berpengaruh pada nilai optimum. Nilai *dual price* merupakan besarnya perubahan nilai optimum pada setiap unit perubahan sumberdaya yang tersedia sebagai kendala.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, perhitungan, dan analisa data yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Produk potensial di PT. Kampung Coklat diidentifikasi dengan prinsip pareto chart. Identifikasi produk potensial diawali dengan menghitung laba masing – masing produk periode sebelumnya kemudian ditentukan produk yang memiliki pengaruh terbesar terhadap pendapatan perusahaan. Berdasarkan pareto chart diketahui bahwa pendapatan PT.Kampung Coklat didominasi oleh 4 produk antara lain *original chocolate*, *crispy chocolate*, *dark chocolate* 67%, dan *milk chocolate*.
2. Rencana produksi periode Januari 2020 hingga Juni 2020 adalah sebagai berikut: produksi bulan Januari 2757 kg dan efisiensi 100%, produksi bulan Februari 2020 adalah 3046 kg dan efisiensi 76,8%, produksi bulan Maret 2020 adalah 1716 kg dan efisiensi 100% , produksi bulan April 2020 adalah sebesar 3046 kg dan efisiensi sebesar 67,7%, produksi bulan Mei 2020 adalah sebesar 1588 kg dan efisiensi 42,5%, serta produksi bulan Juni 2020 adalah sebesar 3046 kg dan efisiensi 100%. Sehingga rata-rata persediaan yang dapat diperbaiki yaitu persediaan lama 1500 kg /bulan menjadi 434 kg/bulan. Efisiensi persediaan mencapai 82,88% yang berarti sudah efisien.

5.2 Saran

Bagi perusahaan disarankan untuk menerapkan perencanaan produksi menggunakan metode *mathematical programming* seperti *linier programming* sehingga dapat memperbaiki kondisi persediaan dan menurunkan biaya produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F. N. 2013. Perencanaan Produksi Agregat Dan Kebutuhan Bahan Baku Kertas PT. Akcaya Pariwara. *Jurnal Teknik Industri UNTAN*. 1(1). 1-4
- Anthony, R. N. and V. Govindrajan. 2014. *Management Control System*. New York: McGraw Hill
- Ariyani, E. 2009. Perencanaan Produksi dengan Metode De Novo Programming untuk Memperoleh Keuntungan yang Maksimal di PT. Keramik Diamond. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*. 9(2). 130-142
- Assauri, S. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Assauri, S. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Datta, S., C. Garai, dan C. Das. 2012. Efficient Genetic Algorithm on Linear Programming Problem for Fittest Chromosomes. *Journal of Global Research in Computer Science*. 3(6):1-7.
- Delbaere, D., F. Van de Walle, X. Depypere, Gellynck, and K. Dewettinck. 2016. Relationship between chocolate microstructure, oil migration, and fat bloom in filled chocolates Eur. *Journal Lipid Science Technology*. 118. 1800-1826
- Departemen Perindustrian, 2007. *Gambaran Sekilas Industri Kakao*. Dari Sekretariat jendral Departemen Perindustrian, Jakarta
- Departemen Pertanian. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kakao di Indonesia*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Dumairy, 2012. *Matematika Terapan Untuk Bisnis Dan Ekonomi*. Yogyakarta : BFFE

Eunike, A., N. W. Setyanto, R. Yuniarti, I. Hamdala, R. P. Lukodono, dan A. A. Fanani. 2018. *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. Malang: UB Press

Fogarty, 1991. *Production & Inventory Management* .2edition. New York : DW Blackstoner. Hoffman.

Gaspersz, V. 2001. Aplikasi Linier Programming (LP) dalam Konsep The Theory of Constraints (TOC). *Jurnal Teknologi Industri*. 5(3). 153 – 162

Gaspersz, V. 2008. *Total Quality Control*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama

Hartini, S. 2011. *Teknik Mencapai Produksi Optimal*. Cetakan Ketiga. Bandung: CV. Lubuk Agung.

Heizer, J and B. Render. 2001. *Operations Management*. 6th edition. New Jersey : Prentice-Hall Inc

Heizer, J. and B. Render. 2011. *Operations Management*. 10th Edition. New Jersey: Pearson Education inc. Diterjemahkan oleh: Christian Sungkono. 2011. Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba Empat.

Indiyanto, R. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Klaten: Yayasan humainora

Kusuma, H. 1999. *Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi Offset

Makridakis, S., C. S. Wheelwright, dan V. E. McGEE. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta : Bina Rupa Aksara

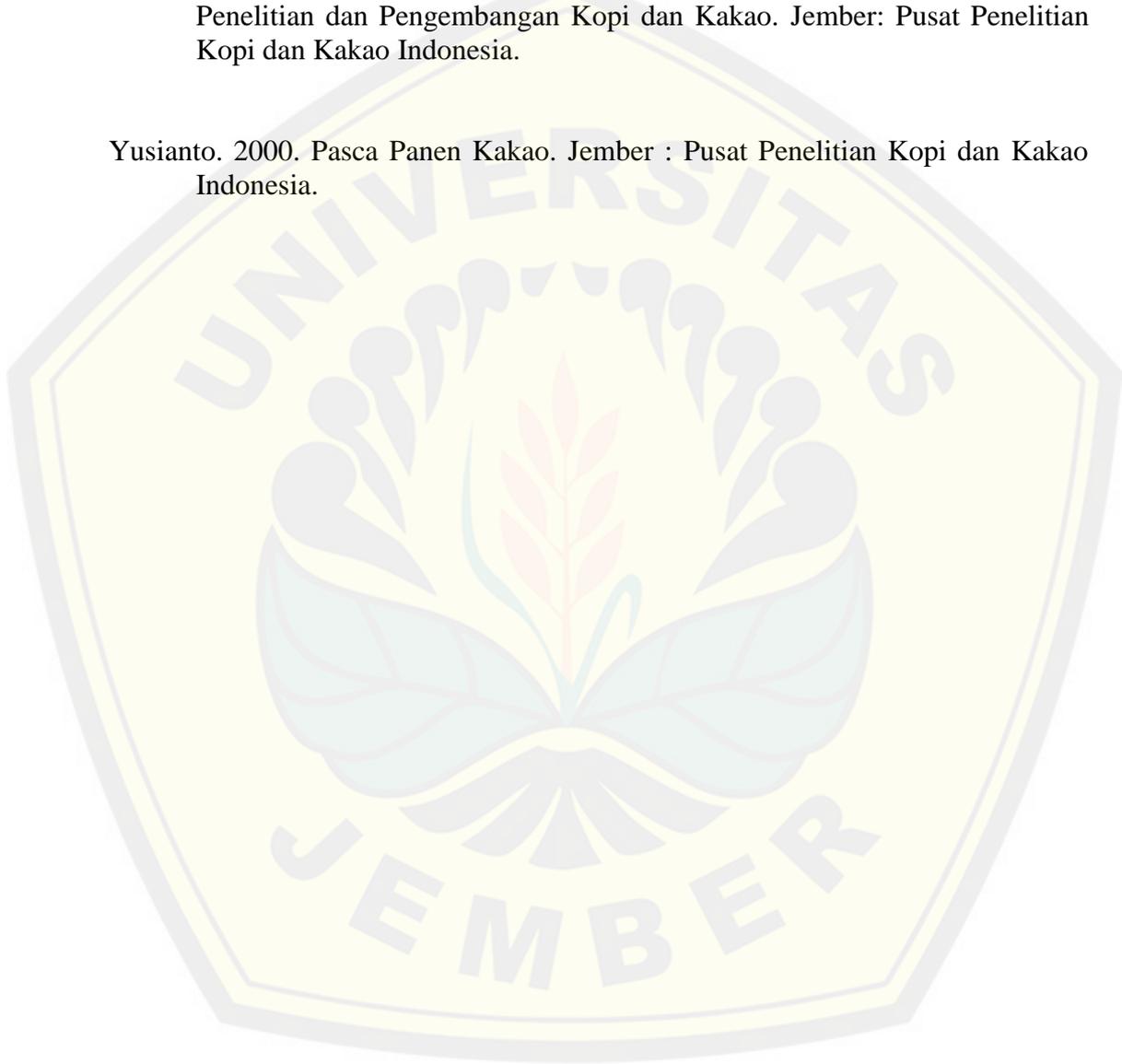
Minitab Inc. 2010. *User Manual Release 16*. Philadelphia: Pennsylvania State University

- Mulato, S, S. Widyotomo, Misnawi, E. Suharyanto. 2005. *Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Jember : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.
- Pangestu, S. 1986. *Forecasting Konsep dan Aplikasi* .Yogyakarta: BPPE UGM.
- Ruku, 2008. Teknologi Pengolahan Biji Kakao Setengah Kering Menjadi Produk Setengah Jadi. *Buletin Teknologi dan Inforamasi Pertanian*. Sulawesi Tengah: Balai Peengkajian Teknologi Pertanian
- Rusdiana, H. A. 2014. *Manajemen Operasi*. Bandung: CV.Pustaka Setia
- Saputro, A. G. dan M. Asri. 2000. *Anggaran Perusahaan BPF*. Yogyakarta
- Siswanto. 2007. *Operations Research (Jilid 1)*. Jakarta: Erlangga
- Stevenson, W. J.,2002. *Operation Management*. New York: The McGraw-hill Companies inc
- Sungkawa, I. dan T.R. Megasari. 2011. Penerapan Ukuran Ketetapan Nilai Ramalan Data Deret Waktu Dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT. Satriamandiri Citramulia. *Jurnal ComTech*. 2(2). 636-645
- Supranto, J. 1991. *Teknik Pengambilan Keputusan*. Jakarta : Rineka Cipta
- Supranto, J. 2013. *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*. Jakarta : Raja Grafindo
- Varberg, D., E. J. Purcell, dan S. E. Rigdon. 2011. *Kalkulus Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Wahyudi, T. dan Misnawi. 2007. Fasilitas Perbaikan Mutu dan Produktivitas Kakao Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*. 23(1). 32-43

Wardhani, A. R. 2010. Perencanaan Produksi di Perusahaan Pengalengan Rajungan di Daerah Pasuruan dengan Metode Transportasi. *Jurnal Widya Teknika*. 18(1). ISSN 1441 - 0660:6-10

Widyotomo, S, S. Mulato, Misnawi, Sahali dan E. Suharyanto. 2004. *Petunjuk Teknis Pengolahan Produk Primer dan Sekunder Kakao*. Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Kopi dan Kakao. Jember: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.

Yusianto. 2000. Pasca Panen Kakao. Jember : Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Produk di PT. Kampung Coklat

Varian rasa	Berat (gr)	Bentuk	Harga	
Original	45	Batang	Rp	11.000
	250	Batang	Rp	35.000
	100	Biji	Rp	16.000
	200	Biji	Rp	30.000
	80	Batang	Rp	11.000
	105	Biji	Rp	24.000
	224	Biji	Rp	50.000
	420	Biji	Rp	73.000
	84	Batang	Rp	16.500
	500	Biji	Rp	75.000
Jumlah	2008		Rp	341.500
Crispy	210	Biji	Rp	31.000
	500	Biji	Rp	75.000
	200	Biji	Rp	32.500
	70	Biji	Rp	20.000
	126	Biji	Rp	36.000
	200	Biji	Rp	30.000
	45	Batang	Rp	11.000
	100	Biji	Rp	11.500
Jumlah	1451		Rp	247.000
Dark 67%	55	Batang	Rp	13.000
	45	Batang	Rp	12.000
	100	Biji	Rp	21.000
	300	Biji	Rp	37.000
	105	Biji	Rp	27.000
	224	Biji	Rp	50.000
	250	Batang	Rp	40.000
	60	Batang	Rp	16.000
	100	Biji	Rp	21.000
	420	Biji	Rp	95.000
Jumlah	1659		Rp	332.000
Milk	100	Biji	Rp	20.000
	105	Biji	Rp	24.500
	224	Biji	Rp	50.000
	100	Biji	Rp	21.500
	60	Batang	Rp	13.000

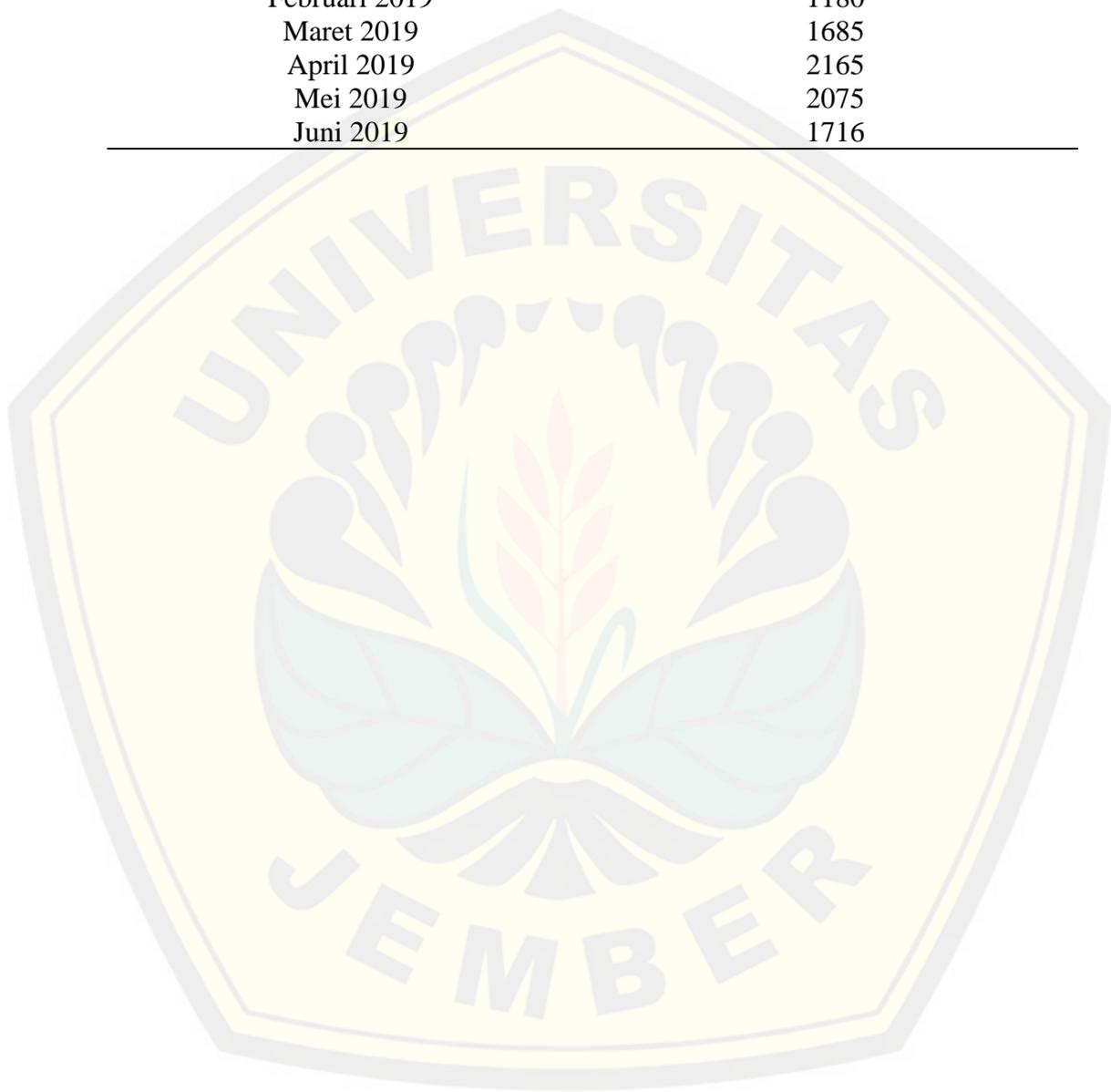
Jumlah	1709		Rp	325.000
Orange	500	Biji	Rp	85.000
	200	Biji	Rp	30.000
	420	Biji	Rp	81.000
	500	Biji	Rp	95.000
	100	Biji	Rp	20.000
	200	Biji	Rp	36.500
	420	Biji	Rp	92.000
	250	Batang	Rp	36.000
Jumlah	1470		Rp	279.500
Apple	420	Biji	Rp	92.000
	200	Biji	Rp	34.000
	500	Biji	Rp	88.000
	100	Biji	Rp	18.000
Jumlah	1220		Rp	232.000
Mix	105	Biji	Rp	26.000
	224	Biji	Rp	42.000
	420	Biji	Rp	75.000
	70	Biji	Rp	24.000
	100	Biji	Rp	17.000
Jumlah	919		Rp	184.000
Dark 80%	300	Biji	Rp	58.000
	60	Batang	Rp	14.000
Jumlah	360		Rp	72.000
Dark 90%	300	Biji	Rp	17.000
	60	Batang	Rp	61.000
Jumlah	360		Rp	78.000
Dark 100%	55	Batang	Rp	18.000
	300	Biji	Rp	67.500
Jumlah	355		Rp	85.500

Lampiran 2. Permintaan produk periode Agustus 2017 – Juli 2019

Bulan	Permintaan (kg)
Agustus 2017	1024
September 2017	1216
Oktober 2017	2035
November 2017	2253
Desember 2017	3619
Januari 2018	3060
Februari 2018	2662
Maret 2018	2547
April 2018	1754
Mei 2018	1229
Juni 2018	3405
Juli 2018	3802
Agustus 2018	1408
September 2018	1523
Oktober 2018	2253
November 2018	2394
Desember 2018	3564
Januari 2019	3118
Februari 2019	1638
Maret 2019	1779
April 2019	1805
Mei 2019	1613
Juni 2019	3405
Juli 2019	3802

Lampiran 3. Stok Periode Desember 2018 – Juni 2019

Bulan	Stok (kg)
Desember 2018	607
Januari 2019	535
Februari 2019	1180
Maret 2019	1685
April 2019	2165
Mei 2019	2075
Juni 2019	1716



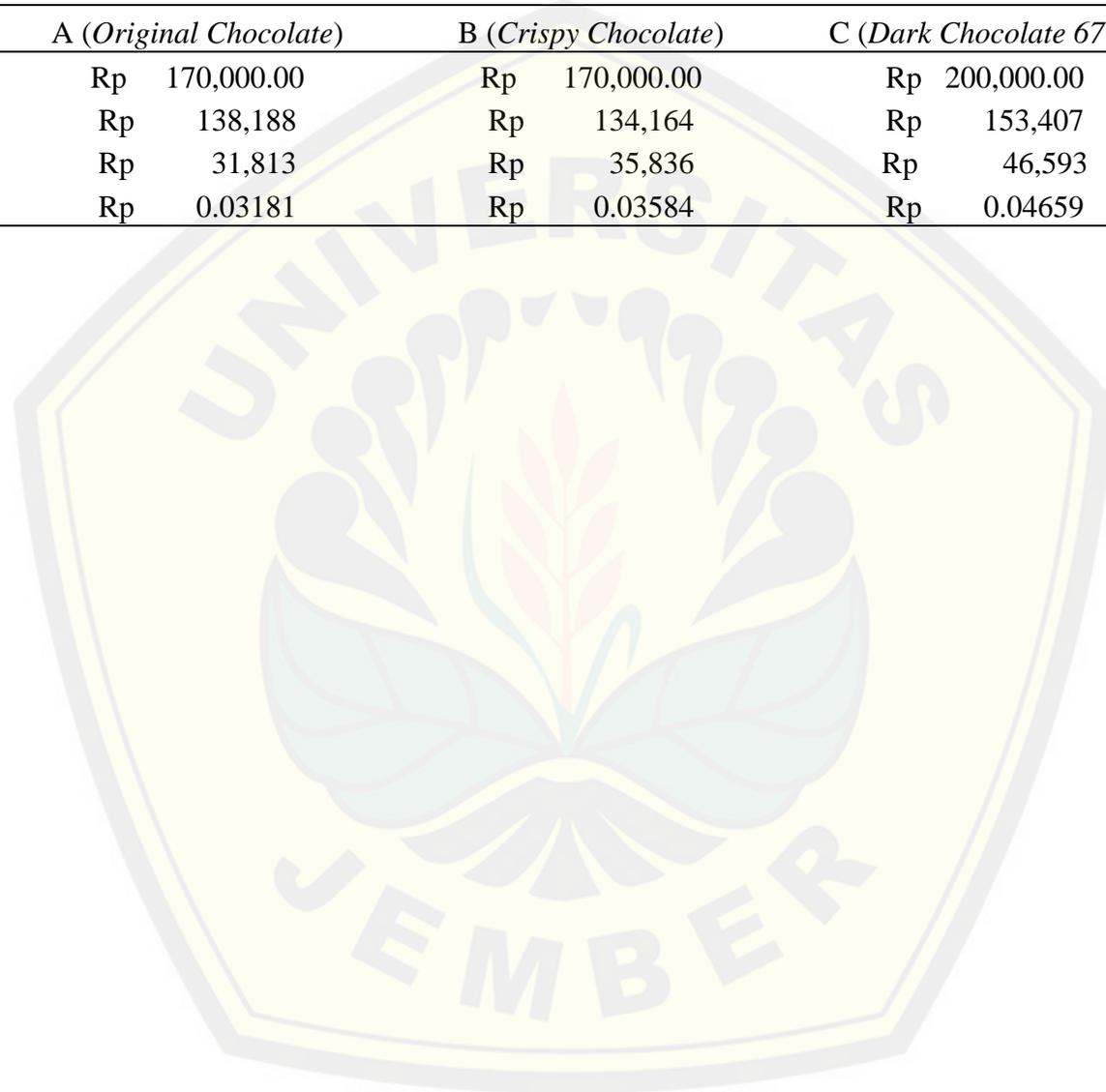
Lampiran 4. Biaya bahan baku Agregat

BIAYA BAHAN BAKU AGREGAT

Bahan baku	Harga/kg	Satuan	A (<i>Original Chocolate</i>)		B (<i>Crispy Chocolate</i>)		C (<i>Dark Chocolate 67%</i>)		D (<i>Milk Chocolate</i>)	
			Jumlah	Biaya/produksi	Jumlah	Biaya/produksi	Jumlah	Biaya/produksi	Jumlah	Biaya/produksi
Cokelat bubuk	Rp 60,000	kg	43.2	Rp 2,592,000	43.2	Rp 2,592,000	74.4	Rp 4,464,000	43.2	Rp 2,592,000
Susu bubuk	Rp 63,000	kg	63	Rp 3,969,000					63	Rp 3,969,000
Gula	Rp 12,000	kg	63	Rp 756,000	49.2	Rp 590,400	64.8	Rp 777,600	63	Rp 756,000
Lemak cokelat	Rp 125,000	kg	43.2	Rp 5,400,000	43.2	Rp 5,400,000	74.4	Rp 9,300,000	43.2	Rp 5,400,000
Lesitin	Rp 100,000	kg	27.6	Rp 2,760,000	27.6	Rp 2,760,000	26.4	Rp 2,640,000	27.6	Rp 2,760,000
Perisa	Rp 80,000	kg			27.6	Rp 2,208,000				
Opak gambir	Rp 30,000	kg			49.2	Rp 1,476,000				
Biaya/ produksi			Rp	15,477,000	Rp	15,026,400	Rp	17,181,600	Rp	15,477,000
Kapasitas produksi				112		112		112		112
HPP			Rp	138,187.50	Rp	134,164.29	Rp	153,407.14	Rp	138,187.50
Total Biaya Variabel/produksi								Rp63,162,000.00		

Lampiran 5. Perhitungan laba tiap produk

	A (<i>Original Chocolate</i>)	B (<i>Crispy Chocolate</i>)	C (<i>Dark Chocolate 67%</i>)	D (<i>Milk Chocolate</i>)
Harga jual	Rp 170,000.00	Rp 170,000.00	Rp 200,000.00	Rp 190,000.00
HPP	Rp 138,188	Rp 134,164	Rp 153,407	Rp 138,188
Laba/kg	Rp 31,813	Rp 35,836	Rp 46,593	Rp 51,813
Konversi/jutaan	Rp 0.03181	Rp 0.03584	Rp 0.04659	Rp 0.05181



Lampiran 6. Konversi Biaya Produksi

		TOTAL BIAYA/BULAN					
Januari	Demand = 3392	Biaya Produksi				Total Biaya	Konversi ongkos produksi (jutaan)
		A (Original Chocolate)	B (Crispy Chocolate)	C (Dark Chocolate 67%)	D (Milk Chocolate)		
		Rp 15,477,000	Rp 15,026,400	Rp 17,181,600	Rp 15,477,000		
	Jumlah produksi Total	16	6	8	9		
	biaya/bulan	Rp 247,632,000	Rp 90,158,400	Rp 137,452,800	Rp 139,293,000	Rp 614,536,200	0.181172
Februari	Demand = 2341	Biaya Produksi				Total Biaya	Konversi ongkos produksi (jutaan)
		A (Original Chocolate)	B (Crispy Chocolate)	C (Dark Chocolate 67%)	D (Milk Chocolate)		
		Rp 15,477,000	Rp 15,026,400	Rp 17,181,600	Rp 15,477,000		
	Jumlah produksi Total	11	5	5	5		
	biaya/bulan	Rp 170,247,000	Rp 75,132,000	Rp 85,908,000	Rp 77,385,000	Rp 408,672,000	0.174572
Maret	Demand = 2421	Biaya Produksi				Total Biaya	Konversi ongkos produksi (jutaan)
		A (Original Chocolate)	B (Crispy Chocolate)	C (Dark Chocolate 67%)	D (Milk Chocolate)		
		Rp 15,477,000	Rp 15,026,400	Rp 17,181,600	Rp 15,477,000		
	Jumlah produksi Total	12	5	5	6		
	biaya/bulan	Rp 185,724,000	Rp 75,132,000	Rp 85,908,000	Rp 92,862,000	Rp 439,626,000	0.181589

April	Demand = 2062	Biaya Produksi				Total Biaya	Konversi ongkos produksi (jutaan)
		A (Original Chocolate)	B (Crispy Chocolate)	C (Dark Chocolate 67%)	D (Milk Chocolate)		
		Rp 15,477,000	Rp 15,026,400	Rp 17,181,600	Rp 15,477,000		
	Jumlah produksi Total	10	4	4	4		
	biaya/bulan	Rp 154,770,000	Rp 60,105,600	Rp 68,726,400	Rp 61,908,000	Rp 345,510,000	0.167561
Mei	Demand = 1659	Biaya Produksi				Total Biaya	Konversi ongkos produksi (jutaan)
		A (Original Chocolate)	B (Crispy Chocolate)	C (Dark Chocolate 67%)	D (Milk Chocolate)		
		Rp 15,477,000	Rp 15,026,400	Rp 17,181,600	Rp 15,477,000		
	Jumlah produksi Total	8	4	3	3		
	biaya/bulan	Rp 123,816,000	Rp 60,105,600	Rp 51,544,800	Rp 46,431,000	Rp 281,897,400	0.169920
Juni	demand = 3959	Biaya Produksi				total Biaya	konversi ongkos produksi (jutaan)
		A (Original Chocolate)	B (Crispy Chocolate)	C (Dark Chocolate 67%)	D (Milk Chocolate)		
		Rp 15.477.000	Rp 15.026.400	Rp 17.181.600	Rp 15.477.000		
	Jumlah produksi Total	15	7	7	7		
	biaya/bulan	Rp 232.155.000	Rp 105.184.800	Rp 120.271.200	Rp 108.339.000	Rp 565.950.000	0,142953

Lampiran 7. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan	
Maintenance peralatan gudang produk	Rp 60,000.00
Upah pekerja	Rp 4,050,000.00
Listrik	Rp 2,831,000.00
Kapasitas gudang	7000 kg
Biaya penyimpanan	Rp 992
Konversi biaya penyimpanan	Rp 0.000992

Lampiran 8. Kebutuhan bahan baku tiap 1 kg produk

Kebutuhan bahan baku untuk 1 kg produk			
	Cokelat bubuk (kg)	Gula (kg)	Lemak cokelat (kg)
Original	18%	26.25%	18%
Kebutuhan bahan baku/1 kg produk	0.36	0.53	0.36
Crispy	18%	20.5%	18%
Kebutuhan bahan baku/1 kg produk	0.36	0.41	0.36
Dark chocolate 67%	31%	27%	31%
Kebutuhan bahan baku/1 kg produk	0.62	0.54	0.62
Milk	18%	26.5%	18%
Kebutuhan bahan baku/1 kg produk	0.36	0.53	0.36
Batas sumberdaya (kg)	2000	3000	2000

Lampiran 9. Kebutuhan Waktu Kerja

Penggunaan Jam kerja (jam/kg)				
Jenis Produk	Counching (penghalusan)	Pelelehan	Pencetakan	Waktu dibutuhkan 1X produksi
Original (A)	0.10	0.05	0.15	0.30
Crispy (B)	0.15	0.05	0.15	0.35
Dark 67% (C)	0.11	0.05	0.15	0.31
Milk (D)	0.14	0.05	0.15	0.34
Batas sumberdaya yang tersedia 1 bulan (jam)				1134

lampiran 10. Persamaan Penentuan Jumlah Produksi

$$1) \text{ Min } 0,181172X_1 + 0,174572X_2 + 0,181589X_3 + 0,167561X_4 + \\ 0,169920X_5 + 0,142953X_6 + 0,000992S_1 + 0,000992S_2 + \\ 0,000992S_3 + 0,000992S_4 + 0,000992S_5 + 0,000992S_6$$

ST

$$2) X_1 + S_0 - S_1 \geq 3392$$

$$3) X_2 + S_1 - S_2 \geq 2341$$

$$4) X_3 + S_2 - S_3 \geq 2421$$

$$5) X_4 + S_3 - S_4 \geq 2062$$

$$6) X_5 + S_4 - S_5 \geq 1659$$

$$7) X_6 + S_5 - S_6 \geq 3959$$

$$8) S_0 = 635$$

$$9) X_1 \leq 3046$$

$$10) X_2 \leq 3046$$

$$11) X_3 \leq 3046$$

$$12) X_4 \leq 3046$$

$$13) X_5 \leq 3046$$

$$14) X_6 \leq 3046$$

END

Lampiran 11. Persamaan Penentuan Jumlah Produk Kombinasi

- 1) $MAX 0,03181A1 + 0,03584B1 + 0,04659C1 + 0,05181D1 + 0,03181A2 + 0,03584B2 + 0,04659C2 + 0,05181D2 + 0,03181A3 + 0,03584B3 + 0,04659C3 + 0,05181D3 + 0,03181A4 + 0,03584B4 + 0,04659C4 + 0,05181D4 + 0,03181A5 + 0,03584B5 + 0,04659C5 + 0,05181D5 + 0,03181A6 + 0,03584B6 + 0,04659C6 + 0,05181D6$
ST
- 2) $0,36A1 + 0,36B1 + 0,62C1 + 0,36D1 \leq 2000$
- 3) $0,52A1 + 0,41B1 + 0,54C1 + 0,52D1 \leq 3000$
- 4) $0,36A1 + 0,36B1 + 0,62C1 + 0,36D1 \leq 2000$
- 5) $0,3A1 + 0,35B1 + 0,31C1 + 0,34D1 \leq 1134$
- 6) $A1 + B1 + C1 + D1 \leq 2757$
- 7) $A1 \geq 685$
- 8) $B1 \geq 260$
- 9) $C1 \geq 311$
- 10) $D1 \geq 332$
- 11) $0,36A2 + 0,36B2 + 0,62C2 + 0,36D2 \leq 2000$
- 12) $0,52A2 + 0,41B2 + 0,54C2 + 0,52D2 \leq 3000$
- 13) $0,36A2 + 0,36B2 + 0,62C2 + 0,36D2 \leq 2000$
- 14) $0,3A2 + 0,35B2 + 0,31C2 + 0,34D2 \leq 1134$
- 15) $A2 + B2 + C2 + D2 \leq 3046$
- 16) $A2 \geq 685$
- 17) $B2 \geq 260$
- 18) $C2 \geq 311$
- 19) $D2 \geq 332$
- 20) $0,36A3 + 0,36B3 + 0,62C3 + 0,36D3 \leq 2000$
- 21) $0,52A3 + 0,41B3 + 0,54C3 + 0,52D3 \leq 3000$
- 22) $0,36A3 + 0,36B3 + 0,62C3 + 0,36D3 \leq 2000$
- 23) $0,3A3 + 0,35B3 + 0,31C3 + 0,34D3 \leq 1134$
- 24) $A3 + B3 + C3 + D3 \leq 1716$
- 25) $A3 \geq 685$
- 26) $B3 \geq 260$
- 27) $C3 \geq 311$
- 28) $D3 \geq 332$
- 29) $0,36A4 + 0,36B4 + 0,62C4 + 0,36D4 \leq 2000$
- 30) $0,52A4 + 0,41B4 + 0,54C4 + 0,52D4 \leq 3000$
- 31) $0,36A4 + 0,36B4 + 0,62C4 + 0,36D4 \leq 2000$
- 32) $0,3A4 + 0,35B4 + 0,31C4 + 0,34D4 \leq 1134$
- 33) $A4 + B4 + C4 + D4 \leq 3046$

- 34) $A4 \geq 685$
 35) $B4 \geq 260$
 36) $C4 \geq 311$
 37) $D4 \geq 332$
 38) $0,36A5 + 0,36B5 + 0,62C5 + 0,36D5 \leq 2000$
 39) $0,52A5 + 0,41B5 + 0,54C5 + 0,52D5 \leq 3000$
 40) $0,36A5 + 0,36B5 + 0,62C5 + 0,36D5 \leq 2000$
 41) $0,3A5 + 0,35B5 + 0,31C5 + 0,34D5 \leq 1134$
 42) $A5 + B5 + C5 + D5 \leq 1588$
 43) $A5 \geq 685$
 44) $B5 \geq 260$
 45) $C5 \geq 311$
 46) $D5 \geq 332$
 47) $0,36A6 + 0,36B6 + 0,62C6 + 0,36D6 \leq 2000$
 48) $0,53A6 + 0,41B6 + 0,54C6 + 0,53D6 \leq 3000$
 49) $0,36A6 + 0,36B6 + 0,62C6 + 0,36D6 \leq 2000$
 50) $0,3A6 + 0,35B6 + 0,31C6 + 0,34D6 \leq 1134$
 51) $A6 + B6 + C6 + D6 \leq 3046$
 52) $A6 \geq 685$
 53) $B6 \geq 260$
 54) $C6 \geq 311$
 55) $D6 \geq 332$

END

Keterangan:

- A1 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 1 untuk produk *Original*
 A2 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 2 untuk produk *Original*
 A3 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 3 untuk produk *Original*
 A4 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 4 untuk produk *Original*
 A5 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 5 untuk produk *Original*
 A6 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 6 untuk produk *Original*
 B1 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 1 untuk produk *Crispy Chocolate*
 B2 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 2 untuk produk *Crispy Chocolate*

- B3 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 3 untuk produk *Crispy Chocolate*
- B4 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 4 untuk produk *Crispy Chocolate*
- B5 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 5 untuk produk *Crispy Chocolate*
- B6 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 6 untuk produk *Crispy Chocolate*
- C1 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 1 untuk produk *Dark Chocolate 67%*
- C2 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 2 untuk produk *Dark Chocolate 67%*
- C3 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 3 untuk produk *Dark Chocolate 67%*
- C4 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 4 untuk produk *Dark Chocolate 67%*
- C5 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 5 untuk produk *Dark Chocolate 67%*
- C6 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 6 untuk produk *Dark Chocolate 67%*
- D1 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 1 untuk produk *Milk Chocolate*
- D2 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 2 untuk produk *Milk Chocolate*
- D3 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 3 untuk produk *Milk Chocolate*
- D4 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 4 untuk produk *Milk Chocolate*
- D5 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 5 untuk produk *Milk Chocolate*
- D6 = Permintaan minimal yang harus dipenuhi bulan 6 untuk produk *Milk Chocolate*
- S0 = inventory awal atau bulan 0
- S1 = inventory awal atau bulan 1
- S2 = inventory awal atau bulan 2
- S3 = inventory awal atau bulan 3
- S4 = inventory awal atau bulan 4
- S5 = inventory awal atau bulan 5
- S6 = inventory awal atau bulan 6

Lampiran 12. Hasil Perhitungan Perencanaan Produksi Agregat

The screenshot displays a linear programming problem and its solution. The problem is defined in the left window, and the solution is shown in the right window.

Problem Formulation (Left Window):

```

MIN 0.181172X1 + 0.174572X2 + 0.181589X3 + 0.167561X4 + 0.169920X5+ 0.142954X6 +
ST
X1 + S0 - S1 >= 3392
X2 + S1 - S2 >= 2341
X3 + S2 - S3 >= 2421
X4 + S3 - S4 >= 2062
X5 + S4 - S5 >= 1659
X6 + S5 - S6 >= 3959
S0 = 635
X1 <= 3046
X2 <= 3046
X3 <= 3046
X4 <= 3046
X5 <= 3046
X6 <= 3046
END
    
```

Optimal Solution Report (Right Window):

IP OPTIMUM FOUND AT STEP 1

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 2561.087

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	2757.000000	0.000000
X2	3046.000000	0.000000
X3	1716.000000	0.000000
X4	3046.000000	0.000000
X5	1588.000000	0.000000
X6	3046.000000	0.000000
S1	0.000000	0.001567
S2	705.000000	0.000000
S3	0.000000	0.013653
S4	984.000000	0.000000
S5	913.000000	0.000000
S6	0.000000	0.171904
S0	635.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-0.181172
3)	0.000000	-0.180597
4)	0.000000	-0.181589
5)	0.000000	-0.168928
6)	0.000000	-0.169920
7)	0.000000	-0.170912
8)	0.000000	0.181172
9)	289.000000	0.000000
10)	0.000000	0.006025
11)	1330.000000	0.000000
12)	0.000000	0.001367
13)	1458.000000	0.000000
14)	0.000000	0.027958

NO. ITERATIONS= 1

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

Lampiran 13. Hasil Perencanaan Produksi Agregat

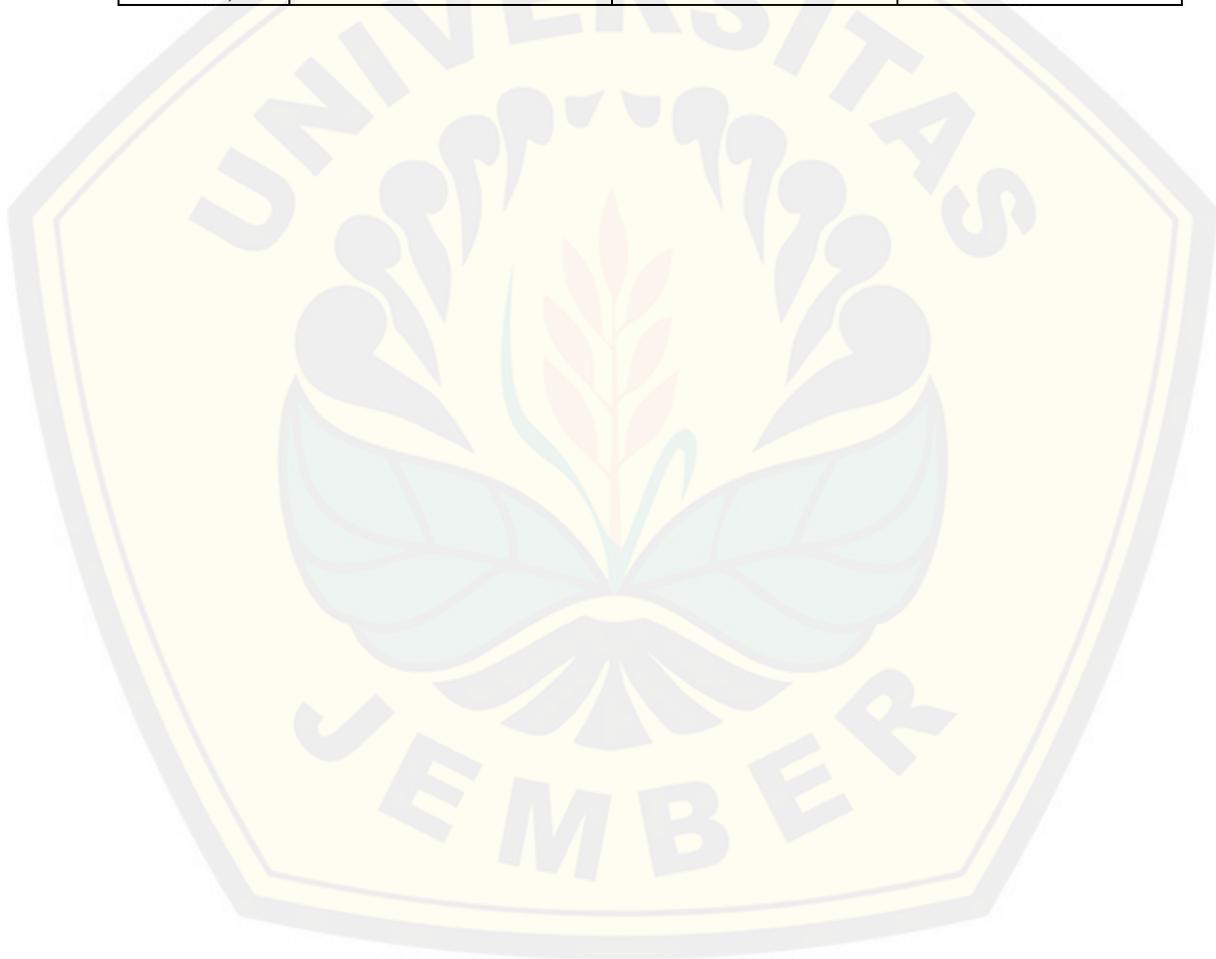
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 25		
OBJECTIVE FUNCTION VALUE		
1) 670.000000		
Variable	Value	Reduced Cost
A1	685.000000	0.000000
B1	260.000000	0.000000
C1	311.000000	0.000000
D1	1501.000000	0.000000
A2	685.000000	0.000000
B2	260.000000	0.000000
C2	311.000000	0.000000
D2	1790.000000	0.000000
A3	685.000000	0.000000
B3	260.000000	0.000000
C3	311.000000	0.000000
D3	460.000000	0.000000
A4	685.000000	0.000000
B4	260.000000	0.000000
C4	311.000000	0.000000
D4	1790.000000	0.000000
A5	685.000000	0.000000
B5	260.000000	0.000000
C5	311.000000	0.000000
D5	332.000000	0.000000
A6	685.000000	0.000000
B6	260.000000	0.000000
C6	311.000000	0.000000
D6	1790.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	926. 619995	0.000000
3)	1588. 739990	0.000000
4)	926. 619995	0.000000
5)	230. 750000	0.000000
6)	0. 000000	0.051810
7)	0. 000000	-0.020000
8)	0. 000000	-0.015970
9)	0. 000000	-0.005220
10)	1169. 000000	0.000000
11)	822. 580017	0.000000
12)	1413. 709961	0.000000
13)	822. 580017	0.000000

14)	132.490005	0.000000
15)	0.000000	0.051810
16)	0.000000	-0.020000
17)	0.000000	-0.015970
18)	0.000000	-0.005220
19)	1458.000000	0.000000
20)	1301.380005	0.000000
21)	2118.000000	0.000000
22)	1301.380005	0.000000
23)	584.690002	0.000000
24)	0.000000	0.051810
25)	0.000000	-0.020000
26)	0.000000	-0.015970
27)	0.000000	-0.005220
28)	128.000000	0.000000
29)	822.580017	0.000000
30)	1413.709961	0.000000
31)	822.580017	0.000000
32)	132.490005	0.000000
33)	0.000000	0.051810
34)	0.000000	-0.020000
35)	0.000000	-0.015970
36)	0.000000	-0.005220
37)	1458.449961	0.000000
38)	1347.449951	0.000000
39)	2186.449961	0.000000
40)	1347.449951	0.000000
41)	628.210022	0.000000
42)	0.000000	0.051810
43)	0.000000	-0.020000
44)	0.000000	-0.015970
45)	0.000000	-0.005220
46)	0.000000	0.000000
47)	822.580017	0.000000
48)	1413.709961	0.000000
49)	822.580017	0.000000
50)	132.490005	0.000000
51)	0.000000	0.051810
52)	0.000000	-0.020000
53)	0.000000	-0.015970
54)	0.000000	-0.005220
55)	1458.449961	0.000000

Righthand Side Ranges			
Row	Current RHS	Allowable Increase	Allowable Decrease
10)	2000.000000	INFINITY	926.619995
11)	3000.000000	INFINITY	1588.739990
12)	2000.000000	INFINITY	926.619995
13)	1134.000000	INFINITY	230.750000
14)	2757.000000	678.676453	1169.000000
15)	685.000000	1169.000000	685.000000
16)	260.000000	1169.000000	260.000000
17)	311.000000	1169.000000	311.000000
18)	332.000000	1169.000000	INFINITY
19)	2000.000000	INFINITY	822.580017
20)	3000.000000	INFINITY	1413.709961
21)	2000.000000	INFINITY	822.580017
22)	1134.000000	INFINITY	132.490005
23)	3046.000000	389.676453	1458.000000
24)	685.000000	1458.000000	685.000000
25)	260.000000	1458.000000	260.000000
26)	311.000000	1458.000000	311.000000
27)	332.000000	1458.000000	INFINITY
28)	2000.000000	INFINITY	1301.380005
29)	3000.000000	INFINITY	2118.610107
30)	2000.000000	INFINITY	1301.380005
31)	1134.000000	INFINITY	584.690002
32)	1716.000000	1719.676514	128.000000
33)	685.000000	128.000000	685.000000
34)	260.000000	128.000000	260.000000
35)	311.000000	128.000000	311.000000
36)	332.000000	128.000000	INFINITY
37)	2000.000000	INFINITY	822.580017
38)	3000.000000	INFINITY	1413.709961
39)	2000.000000	INFINITY	822.580017
40)	1134.000000	INFINITY	132.490005
41)	3046.000000	389.676453	1458.000000
42)	685.000000	1458.000000	685.000000
43)	260.000000	1458.000000	260.000000
44)	311.000000	1458.000000	311.000000
45)	332.000000	1458.000000	INFINITY
46)	2000.000000	INFINITY	1347.459961
47)	3000.000000	INFINITY	2186.449951
48)	2000.000000	INFINITY	1347.459961
49)	1134.000000	INFINITY	628.210022
50)	1588.000000	1847.676453	0.000000
51)	685.000000	0.000000	685.000000

52)	260.000000	0.000000	260.000000
53)	311.000000	0.000000	311.000000
54)	332.000000	0.000000	INFINITY
55)	2000.000000	INFINITY	822.580017
56)	3000.000000	INFINITY	1413.709961
57)	2000.000000	INFINITY	822.580017
58)	1134.000000	INFINITY	132.490005
59)	3046.000000	389.676453	1458.000000
60)	685.000000	1458.000000	685.000000
61)	260.000000	1458.000000	260.000000
62)	311.000000	1458.000000	311.000000
63)	332.000000	1458.000000	INFINITY



Lampiran 14. Daftar Pertanyaan Wawancara**DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA
BAGIAN PRODUKSI PT. KAMPUNG COKLAT****I. Jadwal Wawancara**

Tanggal/Hari :
Waktu :

II. Identitas Informan

Nama :
Jenis Kelamin :
Usia :
Jabatan :

III. Pertanyaan**1. Manajemen Produksi**

- a. Apakah metode pemasaran saat ini mempengaruhi produksi di PT. Kampung Coklat?
- b. Berapa jumlah karyawan yang bekerja?
- c. Bagaimana proses produksi di PT. Kampung Coklat?
- d. Bagaimana sistem inventory yang dilakukan di PT. Kampung Coklat?
- e. Bagaimana pembagian gedung yang meliputi tata ruang untuk kantor, pabrik dan lain-lain?

2. Persediaan Bahan Baku

- a. Apa saja bahan baku yang diperlukan?
- b. Berapa banyak bahan baku yang dibutuhkan?
- c. Bagaimana perusahaan mendapatkan bahan bakunya?
- d. Bagaimana jika persediaan bahan baku habis namun di sisi lain perusahaan harus tetap melakukan produksi?
- e. Siapakah pihak-pihak yang berwenang/berkepentingan dalam proses penyediaan barang di gudang?

3. Penjadwalan

- a. PT. Kampung Coklat memproduksi kurang lebih 10 produk hingga saat ini, Bagaimana pihak produksi memenuhi ketersediaan produk?
- b. Bagaimana pihak manajemen PT. Kampung Coklat menjadwalkan produksinya?
- c. Apakah sistem produksinya secara kontinyu atau ada waktu tertentu?
- d. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi produk tersebut terutama produk *original chocolate* dan *orange chocolate*?
- e. Berapa orang yang dibutuhkan untuk satu kali produksi produk cokelat terutama *original chocolate* dan *orange chocolate*?
- f. Apakah jadwal induk produksi telah mencerminkan kestabilan usaha perusahaan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan?

4. Inventory

- a. Apakah tersedia gudang penyimpanan produk jadi?
- b. Apakah ada jumlah tertentu dari masing-masing produk yang ada di gudang?
- c. Berapa kapasitas gudang ?
- d. Apakah terdapat peralatan yang digunakan di gudang?

5. Pemeliharaan

- a. Apa saja peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan dalam proses pergudangan?
- b. Apakah ada pemeliharaan khusus untuk peralatan dan perlengkapan tersebut?

Lampiran 15. Dokumentasi



Produk *Dark Chocolate 67%*



Produk *Crispy Chocolate*



Produk *Original Chocolate*



Produk *Milk Chocolate*



Proses pengemasan primer



Proses penyimpanan produk



Proses penimbangan



Proses pengemasan sekunder



Bahan Baku Cokelat



Bahan baku lemak cokelat dan pasta cokelat



Proses pengumpulan pasta coklat



Gudang Bahan baku

