



**KOMBINASI PRODUK OPTIMAL UNTUK
MEMAKSIMALKAN KEUNTUNGAN PADA
HOME INDUSTRY ABON CAP JAGO DI
KABUPATEN BANTUL, YOGYAKARTA**

OPTIMAL PRODUCT COMBINATION TO MAXIMIZE PROFITS AT ABON
CAP JAGO HOME INDUSTRY IN BANTUL DISTRICT, YOGYAKARTA

SKRIPSI

Oleh:

Mita Prilla Devie
NIM. 190810201031

**JURUSAN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS JEMBER
2023**



**KOMBINASI PRODUK OPTIMAL UNTUK
MEMAKSIMALKAN KEUNTUNGAN PADA
HOME INDUSTRY ABON CAP JAGO DI
KABUPATEN BANTUL, YOGYAKARTA**

OPTIMAL PRODUCT COMBINATION TO MAXIMIZE PROFITS AT ABON
CAP JAGO HOME INDUSTRY IN BANTUL DISTRICT, YOGYAKARTA

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
Pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember

Oleh:

Mita Prilla Devie
NIM. 190810201031

**JURUSAN MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS JEMBER
2023**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS JEMBER—FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

SURAT PERNYATAAN

Nama : Mita Prilla Devie
NIM : 190810201031
Jurusan : Manajemen
Konsentrasi : Manajemen Operasional
Judul : Kombinasi Produk Optimal Untuk Memaksimalkan Keuntungan pada *Home Industry* Abon Cap Jago di Kabupaten Bantul, Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya bahwa Skripsi yang saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali apabila dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ni saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata adikemudian hari pernyataan yang saya buat ini tidak benar.

Jember, 04 Juli 2023

Yang menyatakan,

Mita Prilla Devie

NIM : 190810201031

TANDA PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Kombinasi Produk Optimal Untuk Memaksimalkan
Keuntungan pada *Home Industry* Abon Cap Jago di
Kabupaten Bantul, Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Mita Prilla Devie

NIM : 190810201031

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Disetujui Tanggal : 04 Juli 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Handriyono, M.Si.
NIP. 196208021990021001

Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M.
NIP. 196702191992031001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi S1 Manajemen

Dr. Sumani, S.E., M.Si., CRA.
NIP. 19690114200511002

JUDUL SKRIPSI

**KOMBINASI PRODUK OPTIMAL UNTUK MEMAKSIMALKAN
KEUNTUNGAN PADA *HOME INDUSTRY* ABON CAP JAGO
DI KABUPATEN BANTUL, YOGYAKARTA**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Mita Prilla Devie

NIM : 190810201031

Jurusan : Manajemen

telah dipertahankan di depan panitia penguji pada tanggal:

17 Juli 2023

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

SUSUNAN TIM PENGUJI

Ketua : Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.Si. : (.....)
NIP. 196102091986031001

Sekretaris : Tatok Endhiarto, S.E., M.Si. : (.....)
NIP. 196004041989021001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis

Universitas Jember

Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si., CRA., CMA.
NIP 196610201990022001

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai bentuk terima kasih dan tanggung jawab saya kepada:

1. Orang tua tercinta, yang telah memberikan semangat, kasih sayang tiada batas, doa dan dukungan yang tiada henti.
2. Seluruh saudara yang memberikan doa, nasehat dan motivasi untuk terus bersemangat mengerjakan skripsi ini.
3. Dr. Handriyono, M.Si. dan Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.Si. dan Tatok Endhiarto, S.E., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman seperjuangan yang selalu siap mendengarkan keluh kesah, memberikan semangat dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Almater Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember yang saya banggakan.
7. Semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain)”
(QS. Al-Insyirah: 6-7)

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu dan apa yang ditaktirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”
(Umar bin Khattab)

“Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihapalkan, melainkan yang memberi manfaat”
(Imam Syafi’i)

“Proses sama pentingnya dibanding hasil. Hasil nihil tak apa. Yang penting sebuah proses telah dicanangkan dan dilaksanakan”
(Sujiwo Tejo)

RINGKASAN

Kombinasi Produk Optimal Untuk Memaksimalkan Keuntungan pada *Home Industry* Abon Cap Jago di Kabupaten Bantul, Yogyakarta; Mita Prilla Devie; 190810201031; 2023; 53 halaman; Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember.

Industri merupakan salah satu sektor yang menjadi penyokong perekonomian yang tengah berkembang pesat, terutama bagi industri yang bergerak di bidang manufaktur. Dengan perkembangan tersebut, perusahaan dituntut untuk terus berkembang agar dapat bersaing dan mempertahankan usahanya. Salah cara yang dapat dilakukan agar suatu usaha dapat bertahan adalah dengan memaksimalkan keuntungan yang diperoleh. Hal tersebut dapat tercapai dengan mengalokasikan sumber daya yang tersedia secara tepat yang juga dapat mempengaruhi hasil produksi menjadi lebih optimal.

Home industry abon Cap Jago merupakan salah satu industri yang memproduksi makanan jadi, yaitu abon. Usaha ini terletak di Desa Palbapang, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul. Produk abon yang tersedia antara lain abon ayam dan abon sapi dengan varian rasa pedas dan original. Menurut pemilik *home industry* abon Cap Jago, belum terdapat upaya memaksimalkan keuntungan secara terstruktur melalui pengoptimalan sumber daya yang tersedia. Jumlah produksi pada *home industry* ini juga cenderung konstan, namun terkadang terdapat peningkatan ataupun penurunan jumlah produksi yang hanya didasarkan pada perkiraan pemilik yang sangat subjektif. Masalah yang dihadapi *home industry* ini mengakibatkan belum tercapainya kombinasi produk optimal sehingga keuntungan yang didapat belum maksimal.

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif yaitu jenis penelitian yang bertujuan untuk menganalisis data melalui cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah terkumpul dalam bentuk angka. Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini berupa data jumlah produksi, data penjualan, kebutuhan bahan baku, harga jual produk dan biaya produksi. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan menggunakan metode wawancara, observasi dan dibantu dengan data dokumentasi yang tersedia. Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan *linear programming* metode simpleks yang dilanjutkan dengan perhitungan *integer linear programming* untuk menentukan kombinasi produk optimal.

Hasil penelitian dengan pengaplikasian *linear programming* menunjukkan kombinasi produk optimal sebanyak 218,56 kemasan abon ayam original; 81,44 kemasan abon ayam pedas; 63,18 kemasan abon sapi original; dan 53,24 kemasan abon sapi pedas dengan keuntungan maksimal yang mungkin diperoleh oleh *home industry* abon Cap Jago yaitu sebesar Rp7.650.284. Sehingga, dapat diketahui bahwa terdapat kenaikan keuntungan sebesar Rp20.238 dari kondisi faktual ke kondisi optimal melalui pengaplikasian *linear programming*.

SUMMARY

Optimal Product Combination to Maximize Profits at Abon Cap Jago Home Industry In Bantul District, Yogyakarta; Mita Prilla Devie; 190810201031; 2023; 53 pages; Department of Management, Faculty of Economics and Business, University of Jember.

Industry is one of the sectors that supports the rapidly growing economy, especially for industries engaged in manufacturing. With these developments, companies are required to continue to grow in order to compete and maintain their business. One way that can be done so that a business can survive is to maximize the profits earned. This can be achieved by allocating available resources appropriately which can also affect production results to be more optimal.

Shredded Cap Jago home industry is an industry that produces processed food, namely shredded. This business is located in Palbapang Village, Bantul District, Bantul Regency. Shredded products available include shredded chicken and shredded beef with spicy and original flavors. According to the owner of the Cap Jago shredded home industry, there has been no attempt to maximize profits in a structured way by optimizing available resources. The amount of production in this home industry also tends to be constant, but sometimes there is an increase or decrease in the amount of production which is only based on very subjective owner estimates. The problems faced by this home industry have resulted in not achieving optimal product combinations so that the benefits are not maximized.

This research method uses a descriptive quantitative method, which is a type of research that aims to analyze data by describing or depicting data that has been collected in the form of numbers. Quantitative data used in this study are production volume data, sales data, raw material requirements, product selling prices and production costs. Data collection can be done using interviews, observation and assisted with available data documentation. In this study, data processing was carried out using the simplex linear programming method, followed by integer linear programming calculations to determine the optimal product combination.

The results of the research with the application of linear programming showed that the optimal product combination was 218.56 original shredded chicken packs; 81.44 packs of spicy shredded chicken; 63.18 packs of original beef floss; and 53.24 packs of spicy shredded beef with the maximum profit possible for the Cap Jago shredded home industry, which is Rp. 7,650,284. So, it can be seen that there is an increase in profits of IDR 20,238 from factual conditions to optimal conditions through the application of linear programming.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT telah memberikan kelancaran dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kombinasi Produk Optimal Untuk Memaksimalkan Keuntungan pada *Home Industry* Abon Cap Jago di Kabupaten Bantul, Yogyakarta”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya selaku penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Isti Fadah, M.Si. selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
2. Dr. Elok Sri Utami, M.Si. selaku Ketua Jurusan Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
3. Dr. Sumani, S.E., M.Si., CRA. selaku Koordinator Program Studi S-1 Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jember.
4. Dr. Handriyono, M.Si. dan Drs. Eka Bambang Gusminto, M.M. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi nasehat serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Didik Pudjo Musmedi, M.Si. dan Tatok Endhiarto, S.E., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan terhadap skripsi ini.
6. Orang tua dan saudara yang tiada henti dalam memberikan semangat serta dukungan untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu.

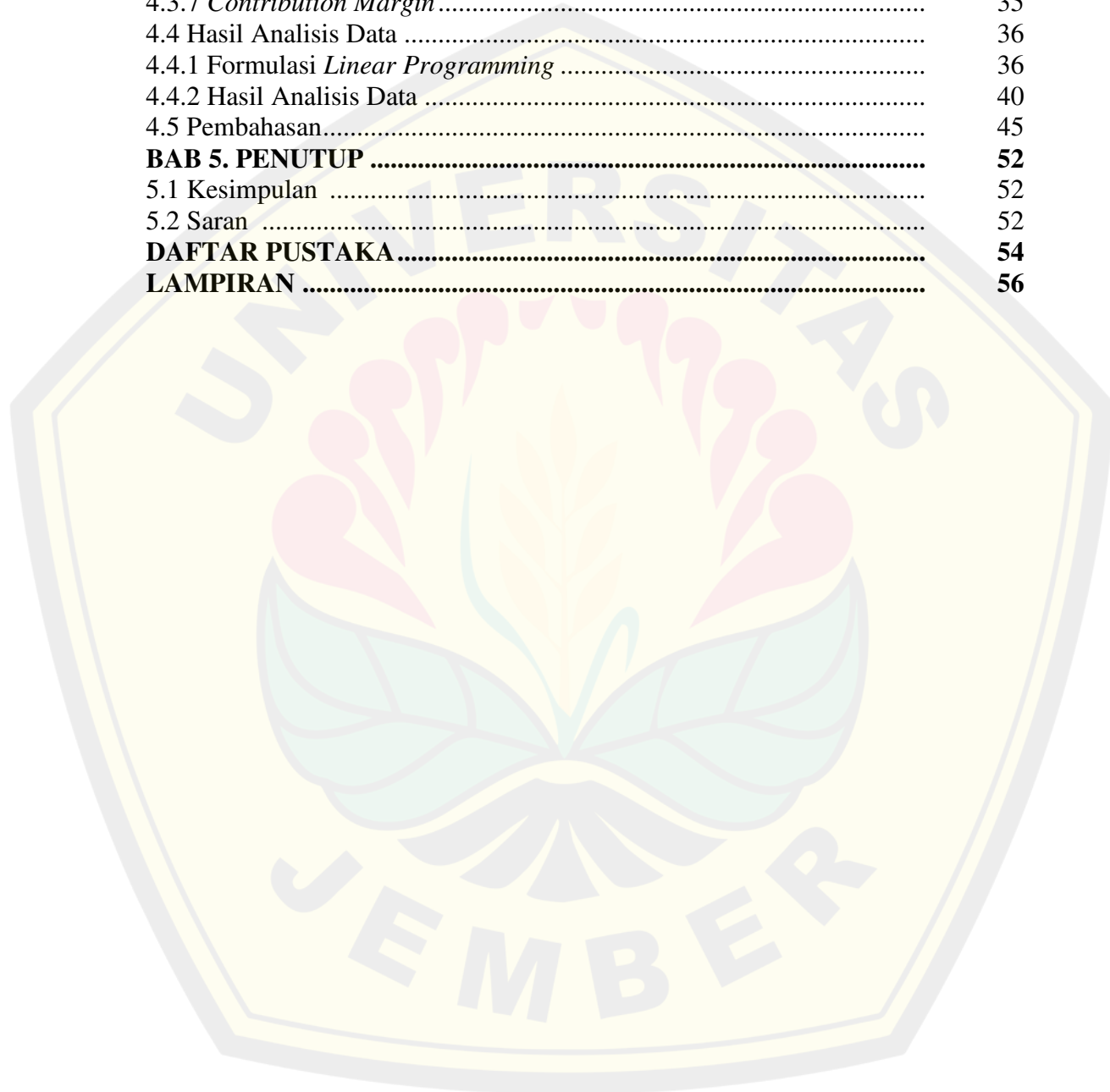
Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini. Penulis sadar akan ketidaksempurnaan skripsi ini, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan bagi pembaca.

Jember, 04 Juli 2023
Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| MOTTO | vi |
| RINGKASAN | vii |
| SUMMARY | viii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFRAE GAMBAR | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Landasan Teori..... | 7 |
| 2.1.1 Perencanaan Produksi | 7 |
| 2.1.2 Peramalan Penjualan | 7 |
| 2.1.3 Margin Kontribusi (<i>Contribution Margin</i>) | 9 |
| 2.1.4 Optimasi Kombinasi Produksi | 10 |
| 2.1.5 <i>Linear Programming</i> | 11 |
| 2.1.6 <i>Integer Linear Programing</i> | 14 |
| 2.2 Penelitian Terdahulu | 15 |
| 2.3 Kerangka Konsep Penelitian | 17 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Rancangan Penelitian | 18 |
| 3.2 Jenis dan Sumber Data..... | 18 |
| 3.2.1 Jenis Data | 18 |
| 3.2.2 Sumber Data..... | 19 |
| 3.3 Metode Analisis Data..... | 19 |
| 3.4 Kerangka Pemecahan Masalah | 23 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 25 |
| 4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian | 25 |
| 4.1.1 Sejarah Usaha..... | 25 |
| 4.1.2 Struktur Organisasi | 26 |
| 4.2 Operasional Perusahaan | 27 |
| 4.2.1 Pembelian Bahan Baku | 27 |
| 4.2.2 Proses Produksi | 28 |
| 4.2.3 Distribusi dan Penjualan Produk..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 4.3 Data Penelitian | 29 |
| 4.3.1 Bahan Baku | 29 |
| 4.3.2 Lama Waktu Proses Pengukusan | 30 |
| 4.3.3 Lama Waktu Proses Pengorengan..... | 31 |
| 4.3.4 Lama Waktu Proses Penirisan..... | 33 |
| 4.3.5 Data Penjualan | 34 |
| 4.3.6 Peramalan Penjualan | 35 |
| 4.3.7 <i>Contribution Margin</i> | 35 |
| 4.4 Hasil Analisis Data | 36 |
| 4.4.1 Formulasi <i>Linear Programming</i> | 36 |
| 4.4.2 Hasil Analisis Data | 40 |
| 4.5 Pembahasan..... | 45 |
| BAB 5. PENUTUP | 52 |
| 5.1 Kesimpulan | 52 |
| 5.2 Saran | 52 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 54 |
| LAMPIRAN | 56 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 1.1 Estimasi Penggunaan Bahan Baku dan Hasil Jadi Produk Abon Cap Jago..... | 3 |
| 2.1 Penyajian Rangkuman Penelitian Terdahulu | 15 |
| 4.1 Komposisi Bahan Baku Masing-Masing Varian Abon | 29 |
| 4.2 Lama Waktu Proses Pengukusan Masing-Masing Varian Produk Abon..... | 31 |
| 4.3 Lama Waktu Proses Penggorengan Masing-Masing Varian Produk Abon | 32 |
| 4.4 Lama Waktu Proses Penirisan Masing-Masing Varian Produk Abon..... | 34 |
| 4.5 Data Penjualan Masing-Masing Varian Produk Abon Bulan Juni 2022 Hingga Bulan Mei 2023 | 34 |
| 4.6 Data Peramalan Penjualan Masing-Masing Varian Produk Abon..... | 35 |
| 4.7 <i>Contribution Margin</i> Masing-Masing Varian Produk Abon | 35 |
| 4.8 <i>Solution List</i> | 40 |
| 4.9 <i>Raging</i> Variabel Keputusan | 42 |
| 4.10 <i>Raging</i> Fungsi Kendala..... | 43 |
| 4.11 Solusi Kombinasi Optimal | 46 |
| 4.12 Nilai <i>Slack</i> | 47 |
| 4.13 Nilai <i>Shadow Price</i> | 48 |
| 4.14 Solusi Kombinasi Optimal dengan <i>Integer Linear Programming</i> | 50 |
| 4.15 Perbandingan Kombinasi Produksi Abon Secara Faktual dan Optimal Berdasarkan Hasil Pengaplikasian <i>Linear Programming</i> | 51 |

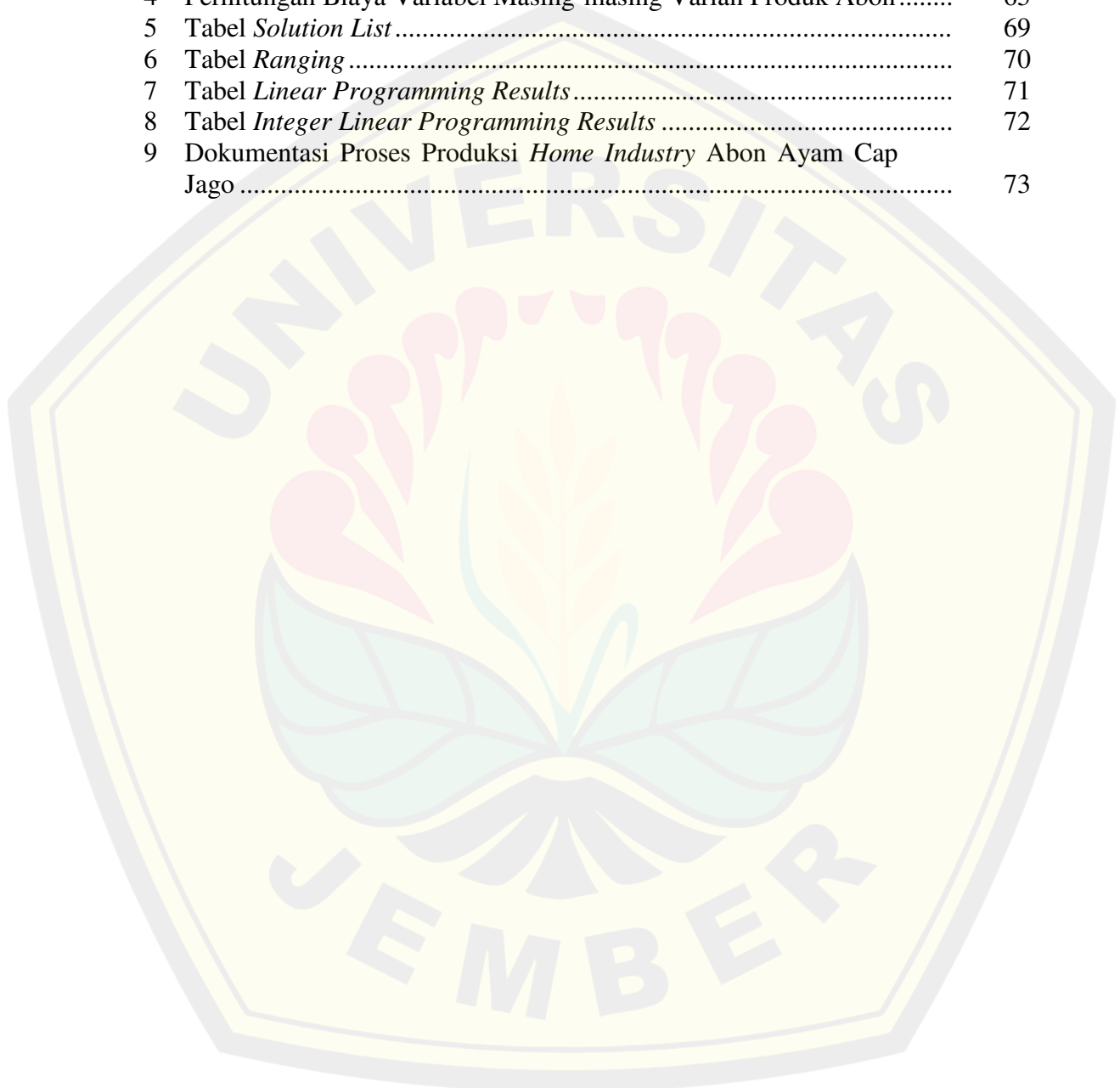
DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Kerangka Konsep Penelitian..... | 17 |
| 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah | 23 |
| 4.1 Struktur Organisasi <i>Home Industry</i> Abon Cap Jago..... | 26 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| 1 Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Masing-masing Varian Produk Abon | 56 |
| 2 Data Penjualan Produk Abon Masing-Masing Varian..... | 59 |
| 3 Peramalan Penjualan Produk <i>Home Industry</i> Abon Cap Jago..... | 61 |
| 4 Perhitungan Biaya Variabel Masing-masing Varian Produk Abon..... | 65 |
| 5 Tabel <i>Solution List</i> | 69 |
| 6 Tabel <i>Ranging</i> | 70 |
| 7 Tabel <i>Linear Programming Results</i> | 71 |
| 8 Tabel <i>Integer Linear Programming Results</i> | 72 |
| 9 Dokumentasi Proses Produksi <i>Home Industry</i> Abon Ayam Cap Jago | 73 |



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri merupakan salah satu sektor yang menjadi penyokong perekonomian dan juga turut memiliki peranan penting dalam pembangunan nasional. Industri juga menjadi salah satu sarana pemenuhan kebutuhan yang berasal dari hasil produksinya, yaitu dengan perolehan pendapatan yang optimal (Hidayati *et al.*, 2023). Pesatnya perkembangan industri pada saat ini terutama bagi industri yang bergerak di bidang manufaktur, menuntut perusahaan untuk terus berkembang agar dapat bersaing dan mempertahankan usahanya (Anggoro *et al.*, 2021). Pelaku usaha bersaing untuk mempertahankan produknya sehingga dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian besar perusahaan berlomba untuk menjadi yang terdepan dibidangnya dengan tujuan mendapatkan keuntungan yang maksimum/tertinggi.

Perusahaan harus dapat mengupayakan peningkatan keuntungan perusahaan agar dapat terus bersaing dalam mempertahankan usahanya (Aldino dan Ulfa, 2021). Keuntungan yang dihasilkan menjadi salah satu tolok ukur kinerja yang kerap kali digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk menjalankan proses produksi selanjutnya. Semua langkah pengendalian pada proses produksi yang dilakukan perusahaan, umumnya bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan dengan mengurangi kesalahan-kesalahan yang bisa merugikan perusahaan (Ambarwati dan Supardi, 2020:13). Keuntungan sendiri dapat ditingkatkan dengan meningkatkan hasil produksi dan pemasaran. Pada proses produksi, perusahaan harus mampu mengelola setiap sumber daya yang dimiliki dengan baik sehingga dapat memperoleh hasil produksi yang optimal melalui proses perencanaan yang tepat.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu perusahaan adalah perencanaan produksi yang baik. Proses produksi yang sedang dijalankan harus diawasi supaya tidak melenceng dari perencanaan yang telah disusun dan terkendali seperti yang diharapkan (Ambarwati dan Supardi, 2020:13). Suatu

perencanaan produksi dikatakan baik jika perencanaan tersebut dapat memenuhi permintaan pasar dengan menggunakan biaya yang minimum untuk mendapatkan hasil yang optimal (Agustini, 2018:5). Nilai kapasitas produksi bisa ditentukan secara akurat dengan meminimumkan sebuah kesenjangan antara nilai realitas dan harapan. Oleh karena itu, perusahaan perlu membuat keputusan yang tepat terutama dalam mengalokasikan sumber daya yang dimiliki agar mendapat keuntungan maksimal.

Perusahaan khususnya yang bergerak dibidang manufaktur memiliki beberapa sumber daya yang dapat dioptimalkan alokasinya, seperti bahan baku yang digunakan, mesin, karyawan dan biaya (Agustini, 2018:139). Pengalokasian sumber daya secara optimal akan membantu memaksimalkan keuntungan yang diperoleh perusahaan. Bagi perusahaan dengan hasil produk lebih dari satu jenis dengan menggunakan sumber daya yang sama, perlu menentukan kombinasi produksi yang tepat. Dengan menggunakan sistem kombinasi sumber daya yang lebih baik dalam proses produksi, diharapkan perusahaan dapat menghasilkan produk sesuai dengan yang diharapkan baik dalam segi jumlah, kualitas, waktu dan biaya. Dengan demikian, perusahaan dapat membuat keputusan terkait kombinasi produk optimal sehingga diperoleh keuntungan yang maksimal.

Permasalahan terkait kombinasi produksi dan optimalisasi keuntungan juga dialami oleh *home industry* Abon Cap Jago. *Home industry* ini merupakan industri yang memproduksi makanan jadi, yaitu abon. Usaha ini terletak di Desa Palbapang, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul. Produk abon yang tersedia antara lain abon ayam dan abon sapi dengan varian rasa pedas dan original, yang dipasarkan dalam kemasan berukuran 1 kilogram. Bahan baku utama pada *home industry* ini berupa daging ayam dan daging sapi, yang juga membutuhkan beberapa bahan pendukung lainnya seperti bawang putih, bawang merah, gula pasir, ketumbar, daun salam, lengkuas, jahe, garam dan minyak goreng serta tambahan yaitu kencur dan cabai rawit untuk varian rasa pedas. Proses pengolahan masing-masing produk memiliki prosedur yang serupa terutama dalam penggunaan alat serta sumber daya yang tersedia, namun penggunaannya disesuaikan dengan variasi bahan baku dan juga varian rasanya.

Menurut pemilik *home industry* abon Cap Jago, belum terdapat upaya memaksimalkan keuntungan secara terstruktur melalui pengoptimalan sumber daya yang tersedia. Jumlah produksi pada *home industry* ini juga cenderung konstan, namun terkadang terdapat peningkatan ataupun penurunan jumlah produksi yang hanya didasarkan pada perkiraan pemilik yang sangat subjektif. Hal tersebut turut mempengaruhi pemesanan bahan baku utama yang memiliki karakteristik daging segar sehingga berdampak pada jumlah pemesanannya kepada pemasok juga tidak menentu. Dengan proses produksi yang demikian, *home industry* ini juga dihadapkan dengan risiko kelebihan ataupun kekurangan persediaan abon. Oleh karena itu, pengoptimalan jumlah produksi sangat perlu dilakukan untuk meminimalisir risiko persediaan barang jadi dan juga untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku utama. Tabel berikut ini berisikan data estimasi penggunaan bahan baku utama dan hasil jadi dari masing-masing produk setiap bulannya.

Tabel 1.1 Estimasi Penggunaan Bahan Baku dan Hasil Jadi Produk Abon Cap Jago

| Nama Produk | Abon Ayam Original | Abon Ayam Pedas | Abon Sapi Original | Abon Sapi Pedas |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Bahan Baku Utama | 420 kg Daging Ayam | 180 kg Daging Ayam | 120 kg Daging Sapi | 75 kg Daging Sapi |
| Hasil Jadi | 210 kg Abon Ayam Original | 90 kg Abon Ayam Pedas | 72 kg Abon Sapi Original | 45 kg Abon Sapi Pedas |

Sumber: *Home industry* abon Cap Jago tahun 2023

Salah satu cara agar permasalahan-permasalahan yang dihadapi *home industry* abon Cap Jago dapat diselesaikan yaitu dengan menerapkan *linier programming* dalam penentuan kombinasi produk yang dihasilkan. *Linier programming* sendiri dapat menjadi alat analisis yang dimanfaatkan perusahaan sebagai sarana perencanaan produksi dengan tujuan merumuskan kombinasi optimal dari keterbatasan sumber daya yang dimiliki sekaligus dapat meminimumkan biaya atau juga memaksimalkan keuntungan (Hidayati *et al.*, 2023). Sebagian besar masalah *linear programming* dunia nyata memiliki lebih dari dua variabel termasuk yang dialami oleh *home industry* abon Cap Jago, sehingga terlalu rumit apabila menggunakan solusi grafis. Sehingga, masalah

linear programming yang memiliki peubah keputusan dua atau lebih dapat menggunakan metode simpleks dalam pemecahannya (Khan *et al.*, 2019:84).

Penelitian sejenis sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Oladejo, Abolarinwa, Salawu dan Lukman pada tahun 2019 dengan kesimpulan akhir yang diperoleh yaitu toko roti dapat mencapai laba optimal sebesar N1860.000 dengan produksi 14.000 roti keluarga dan 10.571 roti cokelat, sementara jenis lain harus kurang diproduksi karena nilainya nol. Selanjutnya, terdapat penelitian dari Adoe, Rooroh, Maya dan Inang pada tahun 2022 yang membahas mengenai implementasi metode simpleks pada optimalisasi produksi usaha cemilan khas NTT yaitu IRT Sima Indah, dengan hasil berupa kombinasi produksi yang maksimum khususnya pada produksi cemilan berbahan dasar kacang dan jagung. Selain itu, terdapat penelitian lain yang dilaksanakan oleh Hidayati Palupi, Pradani, Ristiyana, Nugroho, dan Padmantyo pada tahun 2023, dengan hasil penelitian berupa keuntungan maksimum yang dapat diperoleh Industri Gula Kelapa sebesar Rp125.000,00 per hari dari kombinasi jumlah produksi gula jawa manggis dan gula jawa biasa dengan jumlah produksi masing-masing produknya sebanyak 25 kg.

Dengan demikian, penelitian ini merupakan penelitian replikasi, dikarenakan tidak sedikit penelitian sebelumnya yang telah melakukan penelitian serupa, terutama mengenai pengaplikasian *linear programming* untuk mengalokasikan sumber daya yang dimiliki usaha secara optimal sehingga dapat memaksimalkan keuntungan yang diperoleh suatu usaha. Tentunya terdapat perbedaan antara penelitian yang hendak dilakukan dengan penelitian-penelitian pendahulunya, terutama dalam permasalahan pemilihan objek penelitian dan juga terkait dengan ukuran usaha yang hendak dijadikan objek penelitian serta perbedaan pada sektor industri yang dijalankan. Selain itu, juga terdapat perbedaan dalam menentukan formulasi pada fungsi kendala dan fungsi tujuan.

Berlandaskan dari permasalahan yang telah dijabarkan, *home industry* Abon Cap Jago dinilai perlu mengaplikasikan *linear programming* dalam menentukan kombinasi produk optimal sehingga dapat memperoleh keuntungan

yang maksimal. *Linear programming* sendiri menjadi salah satu cara penyelesaian masalah optimasi kombinasi produksi, dengan salah satu metode yang dapat diaplikasikan yaitu metode simpleks. Metode simpleks dalam pengaplikasian *linear programming* dinilai tepat karena dapat menyelesaikan permasalahan yang melibatkan banyak *constraints* dan juga banyak variabel yang juga dimiliki oleh permasalahan yang dihadapi oleh *home industry* Abon Cap Jago.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijabarkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapa jumlah kombinasi produk optimal dalam upaya mencapai keuntungan maksimal dengan metode *linear programming* pada *home industry* Abon Cap Jago di Kabupaten Bantul, Yogyakarta?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah kombinasi produk optimal dalam upaya mencapai keuntungan maksimal dengan metode *linear programming* pada *home industry* Abon Cap Jago di Kabupaten Bantul, Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

a. Bagi *Home Industry* Abon Cap Jago

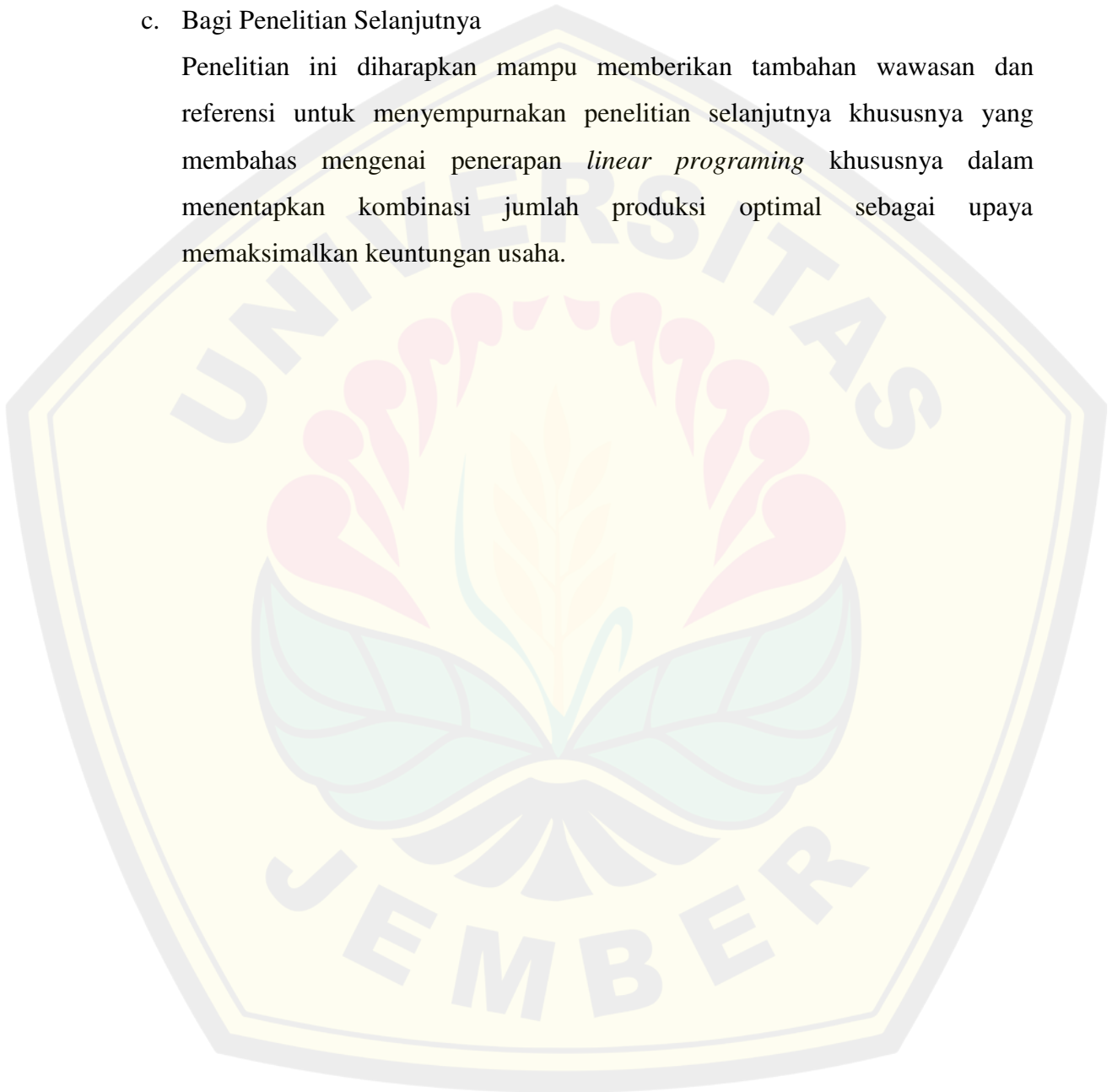
Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan bagi pelaku usaha dalam hal ini *home industry* abon Cap Jago untuk menentukan kombinasi jumlah produksi optimal sehingga dapat mencapai keuntungan maksimal khususnya melalui metode *linear programming*.

b. Bagi Akademisi

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman, menambah wawasan dan referensi tambahan terkait pengaplikasian *linear programming* khususnya dalam menetapkan kombinasi jumlah produksi optimal sebagai upaya memaksimalkan keuntungan yang diperoleh.

c. Bagi Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan tambahan wawasan dan referensi untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya khususnya yang membahas mengenai penerapan *linear programing* khususnya dalam menetapkan kombinasi jumlah produksi optimal sebagai upaya memaksimalkan keuntungan usaha.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Perencanaan Produksi

Permintaan terhadap suatu produk baik barang maupun jasa dapat mengalami fluktuasi dan juga mengalami ketidakstabilan permintaan pasar sehingga perusahaan harus memiliki perencanaan produksi yang baik. Produksi bisa dimaknai sebagai kegiatan ataupun proses pentransformasian *input* menjadi *output* (Efendi *et al.*, 2019:2). Sedangkan, perencanaan merupakan kegiatan yang membentuk suatu tindakan dan petunjuk pembuatan keputusan masa depan (Nurliza, 2018:12). Perencanaan produksi dapat didefinisikan sebagai kegiatan pra produksi yang merupakan pra-penentuan persyaratan manufaktur seperti tenaga kerja, bahan, mesin dan proses manufaktur (Nurliza, 2018:19). Sehingga, perencanaan produksi juga dipahami sebagai bagian dari penentuan, akuisisi dan pengaturan semua fasilitas yang diperlukan untuk produksi di masa yang akan datang sehingga dapat menggambarkan desain sistem produksi.

Perusahaan yang menerapkan perencanaan dalam sistem produksinya harus mampu memperhitungkan kemampuan dan keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Sehingga, perusahaan perlu memperhatikan faktor – faktor yang dapat mempengaruhi perencanaan produksi seperti data penjualan pada periode tahun sebelumnya, jam kerja, waktu penyelesaian produk, pemakaian bahan dan juga biaya produksi sebagai bahan pertimbangan perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan keterbatasan sumber daya untuk mencapai jumlah kombinasi produksi optimal (Sinaga dalam Buana dan Purnawati, 2021).

2.1.2 Peramalan Penjualan

Peramalan berperan penting dalam perencanaan dan pengambilan keputusan, terutama di bidang produksi (Efendi *et al.*, 2019:121). Peramalan sendiri dapat dipahami sebagai perkiraan permintaan yang akan terjadi dimasa depan yang disusun berdasarkan permintaan masa lalu seperti perkiraan

penjualan, kapasitas pabrik, tingkat persediaan agregat dan ukuran angkatan kerja (Nurliza, 2018:128). Sedangkan, peramalan penjualan dapat diartikan sebagai proyeksi dari permintaan suatu produk atau layanan yang dapat digunakan untuk pengendalian produksi, kapasitas dan juga sistem penjadwalan serta dapat digunakan sebagai input untuk merencanakan keuangan, pemasaran, dan sumber daya manusia (Ambarwati dan Supardi, 2020:428).

Menurut Ambarwati dan Supardi (2020:430-431) terdapat dua pendekatan umum peramalan yaitu peramalan kuantitatif dan kualitatif. Berikut merupakan penjabaran dari kedua pendekatan peramalan tersebut.

- a. Peramalan kuantitatif (*quantitative forecast*) sendiri lebih menggunakan satu atau lebih model matematis dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan.
- b. Peramalan kualitatif (*qualitative forecast*) menggabungkan faktor-faktor seperti intuisi pengambil keputusan, emosi, pengalaman pribadi dan sistem nilai.

Peramalan dapat juga dapat diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu peramalan yang bersifat subyektif dan peramalan yang bersifat obyektif (Ambarwati dan Supardi, 2020:500). Peramalan subyektif lebih menekankan pada keputusan-keputusan hasil diskusi, pendapat pribadi seseorang, dan intuisi yang meskipun kelihatannya kurang ilmiah tetapi dapat memberikan hasil yang baik. Sedangkan, peramalan obyektif merupakan prosedur peramalan yang mengikuti aturan-aturan matematis dan statistik dalam menunjukkan hubungan antara permintaan dengan satu atau lebih variabel yang mempengaruhinya. Peramalan obyektif juga mempertimbangan penggunaan metoda statistik yang dilakukan pada data yang lalu merupakan cara yang realistis untuk melakukan peramalan permintaan yang akan datang salah satunya melalui analisis deret waktu.

Analisa deret waktu sangat tepat dipakai untuk meramalkan permintaan yang pola permintaan di masa lalunya cukup konsisten dalam periode waktu yang lama, sehingga diharapkan pola tersebut masih akan tetap berlanjut (Ambarwati dan Supardi, 2020:443). Ada empat metode yang bisa dipergunakan untuk mengukur gerakan *trend*, yakni metode bebas (*freehand method*), setengah rata-

rata (*semi average method*), rata-rata bergerak (*moving average method*) dan kuadrat terkecil (*least square method*).

Least square method sendiri merupakan metode yang lebih baik apabila digunakan untuk menghitung *trend* (Efendi *et al.*, 2019:128). Penarikan garis *trend linear* dirumuskan secara singkat dan matematis. Cara penarikat garis *linear* pada serangkaian data dari observasi variabel x dan y. Persamaan pada metode ini yaitu: $Y = a + bX$.

2.1.3 Margin Kontribusi (*Contribution Margin*)

Margin kontribusi dapat dipahami sebagai selisih dari penjualan dikurangi dengan biaya variabel (Adnyana, 2019:125). Pengaruh margin kontribusi menjadi pertimbangan utama dalam menentukan kombinasi yang optimal dari beberapa faktor yang mempengaruhi laba. Besarnya margin kontribusi per unit memiliki pengaruh besar terhadap langkah-langkah yang akan diambil perusahaan untuk meningkatkan laba.

Berkaitan dengan penetapan besarnya margin kontribusi, diperlukan juga perhitungan biaya variabel. Biaya variabel sendiri diartikan sebagai biaya yang secara total berubah-ubah sesuai dengan perubahan volume produksi atau penjualan (Adnyana, 2019:127). Terdapat beberapa contoh biaya variabel, diantaranya biaya bahan baku langsung, tenaga kerja langsung dan biaya *overhead*. Selain itu, terdapat pula jenis biaya lain yaitu biaya campuran (biaya semivariabel).

Biaya semivariabel diartikan sebagai biaya yang memiliki komponen biaya variabel dan biaya tetap. Total biaya ini juga dipengaruhi oleh volume produksi, namun tidak proposional. Contoh dari biaya semivariabel seperti biaya listrik, biaya telepon dan biaya air. Pada perhitungan *contribution margin*, biaya semivariabel tidak perlu digunakan dan dapat dipisahkan. Menurut Etty (2018: 24-25), terdapat tiga metode yang dapat dimanfaatkan dalam upaya memisahkan biaya semivariabel yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

a. Metode tinggi rendah (*high and low method*)

Metode tinggi rendah, memilih titik terendahnya berdasarkan dua titik dari *scattergraph*, sedangkan titik tertinggi berkenaan dengan titik aktivitas yang kemudian kedua titik tersebut digunakan untuk menghitung titik potong dan kemiringan garisnya.

b. Metode *scatterplot*

Metode *scatterplot* menggambarkan data dalam bentuk grafik dengan adanya pemilihan dua titik untuk mewakili semua titik pada grafik tersebut. Pemilihan harus mempertimbangkan pengalaman masa lalu dengan melihat perilaku biaya.

c. Metode kuadrat terkecil

Metode kuadrat terkecil menggunakan semua titik data dan menghasilkan garis yang sesuai untuk mewakili semua titik. Garis paling sesuai yang dimaksud pada metode ini berupa garis yang diperoleh dari penjumlahan kuadrat deviasi.

2.1.4 Optimasi Kombinasi Produksi

Setiap perusahaan mempunyai keterbatasan yang tidak memungkinkan untuk menghasilkan suatu tingkat output tertentu. Keputusan khusus terkait kegiatan produksi sendiri masih terkait dengan penentuan berapa jumlah produk (*output*) maksimum yang dapat dihasilkan dari kombinasi penggunaan sumber daya yang digunakan terutama pada proses produksi (*input*) dalam jangka waktu tertentu (Agustini, 2018:141). Kombinasi *input* mengacu kepada jumlah masing-masing sumber daya yang digunakan dalam memproduksi produk yang bersangkutan. Untuk bisa mencapai kondisi optimal, perusahaan perlu mengupayakan solusi yang maksimal atau minimal berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki melalui optimasi kombinasi produksi. Optimisasi sendiri dapat diartikan sebagai upaya untuk memaksimalkan sesuatu dengan keterbatasan yang dimiliki atau meminimalkan sesuatu untuk mencapai tingkat hasil tertentu (Agustini, 2018:5).

Kombinasi produksi optimal tercapai saat perusahaan memproduksi lebih dari satu jenis produk dengan menggunakan bahan baku yang serupa namun menghasilkan jumlah *output* produk yang berbeda-beda. Tujuan dari kombinasi produksi optimal sendiri yaitu untuk menggunakan sumber daya yang terbatas dalam usaha menghasilkan produk yang sesuai dengan kapasitas produksi dan permintaan produk (Georgiadis *et al.*, 2019). Pengambilan keputusan terkait kombinasi produksi penting untuk diperhatikan oleh perusahaan terutama dalam penggunaan sumber daya dan juga kendala yang dialami perusahaan.

2.1.5 *Linear Programming*

Menurut Khan *et al.* (2019:69), kata sifat "linier" dalam *linear programming* (pemrograman linier) berarti bahwa semua fungsi matematika yang digunakan dalam model harus berupa fungsi linier, sedangkan kata "pemrograman" pada dasarnya adalah sinonim untuk perencanaan. Sehingga, *pemrograman linier* melibatkan perencanaan kegiatan untuk mendapatkan pengembalian terbaik di antara semua alternatif yang layak. *Metode linear programming* dapat digunakan dalam perhitungan jumlah kombinasi produk dengan tujuan memaksimalkan laba yaitu dengan mengubah kendala perusahaan menjadi model matematis.

Linear programming sendiri dapat diartikan sebagai proses mengubah situasi kehidupan nyata menjadi model matematika yang terdiri dari fungsi objektif linier yang harus dimaksimalkan atau diminimalkan di bawah sejumlah batasan linier dan kemudian mengembangkan algoritme yang dengannya model matematika dapat diselesaikan (Khan *et al.*, 2019:69). *Linear programming* juga dipahami sebagai salah satu teknik matematika yang banyak digunakan yang dirancang untuk membantu manajer operasi merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk mengalokasikan sumber daya (Heizer *et al.*, 2020:736).

Menurut Heizer *et al.* (2020:736), *linear programming* memiliki empat persyaratan yaitu tujuan, kendala, alternatif, dan linearitas, dengan penjabaran sebagai berikut.

- a. Masalah *linear programming* berupaya memaksimalkan atau meminimalkan sejumlah kuantitas (biasanya keuntungan atau biaya).
- b. Kehadiran pembatasan, atau kendala, membatasi sejauh mana dapat mencapai tujuan. Misalnya, memutuskan berapa banyak unit dari setiap produk dalam lini produk perusahaan yang akan diproduksi dibatasi oleh tenaga kerja dan mesin yang tersedia. Oleh karena itu, apabila ingin memaksimalkan atau meminimalkan kuantitas (fungsi tujuan) mengacu pada sumber daya yang terbatas (kendala).
- c. Harus ada tindakan alternatif untuk dipilih.
- d. Tujuan dan kendala dalam masalah program linier harus dinyatakan dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linier. Linearitas menyiratkan proporsionalitas dan aditivitas.

Menurut Febriansah dan Prasojo (2018:2), terdapat lima syarat tambahan dari permasalahan *linear programming* yang harus diperhatikan yang merupakan asumsi dasar, yaitu:

- a. *Certainty* (kepastian) adalah fungsi tujuan dan fungsi kendala sudah diketahui dengan pasti dan tidak berubah selama periode analisa.
- b. *Proportionality* (proporsionalitas) yaitu adanya proporsionalitas dalam fungsi tujuan dan fungsi kendala.
- c. *Additivity* (penambahan) merupakan aktivitas total sama dengan penjumlahan aktivitas individu.
- d. *Divisibility* (bisa dibagi-bagi) merupakan solusi tidak harus merupakan bilangan *integer* (bilangan bulat), tetapi bisa juga berupa pecahan.
- e. *Non-negative variable* (variabel tidak negatif) berarti bahwa semua nilai jawaban atau variabel tidak negatif.

Menurut Ngusman (2018), terdapat tiga elemen penting dalam pemrograman linier yang dijabarkan sebagai berikut.

- a. Variabel keputusan (*decision variables*) merupakan variabel yang nilainya ditetapkan dalam pembuatan keputusan, dengan rumusan sebagai berikut.
 X_1, X_2, \dots, X_n

- b. Fungsi tujuan (*objective function*) merupakan fungsi yang akan dioptimasi (dimaksimumkan atau diminimumkan), dengan rumusan sebagai berikut.

$$Z = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

- c. Pembatasan (*constraints*) merupakan pembatasan-pembatasan yang harus dipenuhi, dengan rumusan sebagai berikut.

$$c_i (X_1, X_2, \dots, X_n) < b_i$$

Berbagai macam masalah dapat diselesaikan menggunakan *linear programming*, terutama masalah yang berkaitan dengan alokasi sumber daya yang langka di antara berbagai aktivitas (produksi). Masalah *linear programming* dengan hanya dua variabel dapat diselesaikan dengan menyajikannya pada grafik yang akan mengklarifikasi karakteristik geometris tertentu dari masalah *linear programming* (Khan *et al.*, 2019:72). Sebagian besar masalah *linear programming* dunia nyata memiliki lebih dari dua variabel dan karenanya terlalu rumit untuk solusi grafis. Sehingga, masalah *linear programming* yang memiliki peubah keputusan dua atau lebih dapat menggunakan metode simpleks dalam pemecahan (Khan *et al.*, 2019:84).

Metode simpleks sebenarnya adalah sebuah algoritme (atau serangkaian instruksi) yang digunakan untuk memeriksa titik sudut dengan cara metodis hingga mendapatkan solusi terbaik berupa keuntungan tertinggi atau biaya terendah (Heizer *et al.*, 2020:749). Menurut Febriansah dan Prasajo (2018:18), penentuan solusi optimal dilakukan dengan memeriksa titik ekstrim satu per satu dengan cara perhitungan iteratif sehingga penentuan solusi optimal dengan simpleks dilakukan dengan tahap demi tahap yang disebut iterasi, rincian tahapan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

- a. Merubah fungsi tujuan dan batasan-batasan.
- b. Menyusun persamaan-persamaan di dalam tabel.
- c. Memilih kolom kunci.
- d. Memilih baris kunci.
- e. Merubah nilai-nilai baris kunci.
- f. Merubah nilai-nilai selain pada baris kunci.
- g. Melanjutkan perbaikan-perbaikan perubahan.

2.1.6 *Integer Linear Programming*

Masalah keputusan apa pun (dengan tujuan untuk dimaksimalkan atau diminimalkan) di mana variabel keputusan (yang dapat diukur) harus mengasumsikan nilai non-fraksional atau diskrit disebut masalah *integer programming*. Menurut Khan *et al.* (2019:149), masalah *integer linear programming* dapat diartikan sebagai masalah pemrograman linier yang nilai variabel keputusannya dibatasi menjadi bilangan bulat. Solusi optimal yang bersifat *integer* merupakan syarat mutlak dalam realita, sehingga solusi *non integer* pada tabel optimal perlu diselesaikan terlebih dahulu dengan menggunakan model *integer linear programming*.

Masalah pemrograman dapat diklasifikasikan sebagai *cutting plane techniques* (teknik bidang potong) dan juga *Enumeration techniques* (teknik pencacahan) (Khan *et al.*, 2019:150). Masing-masing pendekatan ini menggunakan berbagai teknik untuk mengurangi jumlah solusi yang harus dicari untuk akhirnya mencapai solusi optimal. *Enumeration techniques* sendiri dirancang sedemikian rupa sehingga semua titik bilangan bulat yang layak dicacah baik secara eksplisit maupun implisit secara sistematis untuk akhirnya mendapatkan titik bilangan bulat yang optimal. Pencacahan titik bilangan bulat dimungkinkan karena wilayah layak dari program bilangan bulat terbatas selalu berisi kumpulan titik layak yang terbatas.

Teknik *enumeration* seperti *branch-and-bound enumeration* dan *implicit enumeration*, memerlukan *enumeration* hanya sebagian kecil dari titik bilangan bulat yang layak untuk sampai pada optimal. *Branch-and-bound enumeration* sendiri terdiri dari memeriksa semua poin yang layak secara implisit. Ide dasar dari penerapan teknik *branch and bound* sendiri dengan cara membagi suatu masalah menjadi sejumlah sub-masalah yang lebih mudah dipecahkan karena ukurannya yang lebih kecil (Khan *et al.*, 2019:160).

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian yang hendak dilakukan. Pada tabel 2.1 berikut ini, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang masih terkait pengaplikasian *linear programming* sehingga dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian ini.

Tabel 2.1 Penyajian Rangkuman Penelitian Terdahulu

| No | Nama Peneliti (Tahun) | Variabel Penelitian | Metode Analisis | Kesimpulan |
|----|---|--------------------------|---|---|
| 1. | Kimutai, Maina dan Makokha (2019) | Optimalisasi produksi | Metode <i>Linear Programming</i> | Penggunaan energi yang optimal dalam pembuatan tekstil dapat dicapai dengan penerapan model pemrograman linier. |
| 2. | Oladejo, Abolarinwa, Salawu dan Lukman (2019) | Optimalisasi produksi | Metode <i>Linear Programming</i> | Toko roti dapat mencapai laba optimal sebesar N1.860.000. dengan produksi 14.000 roti keluarga dan 10.571 roti cokelat, sementara jenis lain harus kurang diproduksi karena nilainya nol. |
| 3. | Solaja, Abiodun, Abioro, Ekpudu, dan Olasubulumi (2019) | Perencanaan Produksi | Metode <i>Linear Programming</i> | Teknik pemrograman linier merupakan alat yang ampuh yang dapat membantu manajer dalam pengambilan keputusan dan alokasi sumber daya yang terbatas dan menunjukkan peningkatan operasi dan keuntungan. |
| 4. | Oluwaseyi, Elizabeth dan Olaoluwa (2019) | Maksimalisasi Keuntungan | Metode <i>Linear Programming</i> | Solusi yang diperoleh dari iterasi tunggal menunjukkan bahwa 667 unit roti ekstra besar harus diproduksi setiap hari agar perusahaan dapat mencapai keuntungan harian maksimum sebesar #100.000. |
| 5. | Aldino dan Ulfa (2021) | Optimalisasi produksi | Metode Simpleks <i>Linear Programming</i> | Perusahaan harus menghasilkan 4.05 lusin batik tercetak dan 5.51 buatan tangan batik untuk |

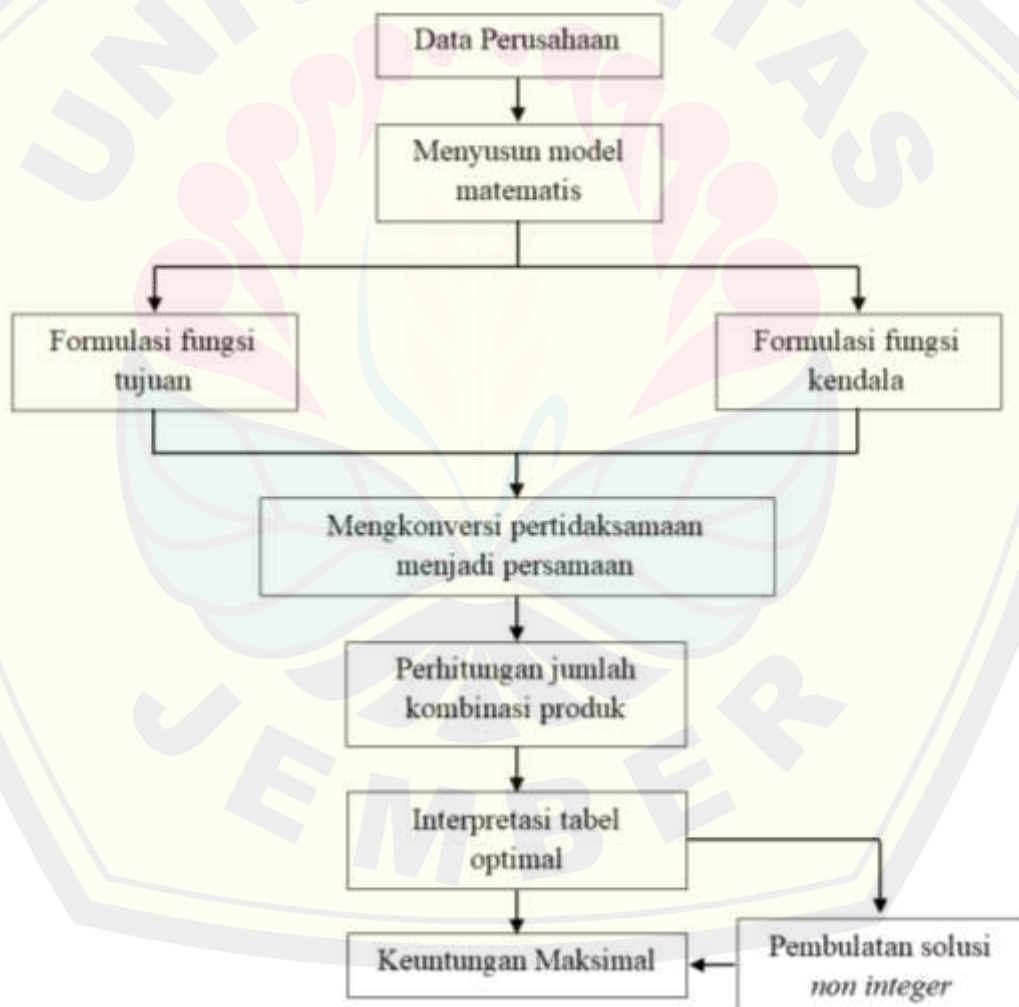
| | | | | |
|-----|---|--|--|---|
| | | | | mendapatkan hasil maksimum Rp652.530. |
| 6. | Anggoro, Rosida, Mentari, Novitasari dan Yulista (2021) | Maksimalisasi keuntungan | Metode Simpleks <i>Linear Programming</i> | Tingkat laba optimal Bakery Star Bakery sebesar Rp19.750.000 dengan produksi 3.740 potongan roti beraroma, 1.300 roti gulung kemasan dan 520 roti industri, laba sebesar Rp 250.000. |
| 7. | Buana dan Purnawati (2021) | Optimalisasi Kombinasi Produksi | Metode <i>Linear Programming</i> | Kombinasi produksi optimal sebesar 30,000 biji, Terakota Bata 4,536 biji, Genteng Press 24,600 biji dan Bubungan 20,400 biji. Laba yang dihasilkan adalah Rp71,208,038.02. |
| 8. | Sihotang (2021) | Optimalisasi Produksi | Metode <i>Branch and Bound</i> | Jumlah produk optimal yang diproduksi adalah sebanyak 13291 kg dimana jumlah Naget Stik Maxi = 3789 kg, Chicken Nugget = 6487 kg, Naget Ayam Coin = 805 kg, dan Naget Ayam = 2210 kg dengan keuntungan sebesar Rp471,862,200. |
| 9. | Adoe, Rooroh, Maya dan Inang (2022) | Optimalisasi Produksi | Metode Simpleks <i>Linear Programming</i> | Hasil maksimum pada <i>home industry</i> Sima Indah Kupang khususnya pada produksi cemilan berbahan dasar kacang dan jagung. |
| 10. | Hidayati, Palupi, Pradani, Ristiyana Nugroho, dan Padmantoyo (2023) | Optimalisasi Produksi dan Maksimalisasi Keuntungan | Metode Simpleks <i>Linear Programming</i> | Keuntungan maksimum yang dapat diperoleh Industri Gula Kelapa yaitu sebesar Rp125.000,00 per hari dari kombinasi jumlah produksi gula jawa manggis dan gula jawa biasa dengan jumlah produksi masing-masing produknya sebanyak 25 kg. |

Sumber: Kimutai *et al.* (2019), Oladejo *et al.* (2019), Solaja *et al.* (2019), Oluwaseyi *et al.* (2019), Aldino dan Ulfa (2021), Anggoro *et al.* (2021), Buana dan Purnawati (2021), Sihotang (2021), Adoe *et al.* (2022), Hidayati *et al.* (2023).

Terdapat beberapa persamaan dan perbedaan antara penelitian yang hendak dilakukan dengan penelitian terdahulu. Persamaannya berupa kesamaan penggunaan metode *linear programming*. Sedangkan, perbedaannya terletak pada pemilihan objek penelitian, ukuran usaha sebagai objek penelitian, perbedaan sektor industri yang dijalankan dan juga dalam menentukan formulasi fungsi kendala serta fungsi tujuan.

2.3 Kerangka Konsep Penelitian

Berdasarkan landasan teori yang telah dijabarkan dalam kajian pustaka, didapati kerangka konsep penelitian ini seperti yang terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Konsep Penelitian

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu rencana terstruktur yang di susun demikian rupa, sehingga dapat diperoleh jawaban dari pertanyaan yang telah dirumuskan. Rancangan penelitian yang digunakan merupakan penelitian tindakan atau *action research*. Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini berupa metode kuantitatif deskriptif. Penelitian deskriptif sendiri dipahami sebagai penelitian yang menggambarkan karakteristik suatu variabel (Sugiyono, 2018:7). Sedangkan, penelitian kuantitatif merupakan penelitian berupa angka-angka (Sugiyono, 2018:7). Metode kuantitatif deskriptif sendiri dapat dipahami sebagai jenis penelitian yang bertujuan untuk menganalisis data melalui cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang sudah terkumpul dalam data yang berbentuk angka. Penelitian ini akan mendeskripsikan kombinasi produk optimal sebagai upaya mencapai laba maksimal. Perhitungan kombinasi produk optimal dilakukan dengan mengalokasikan sumber daya yang tersedia atau disebut dalam kendala sebagai formulasi bentuk matematis.

3.2 Jenis dan Sumber Data

3.2.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dipahami sebagai data yang disajikan dalam bentuk kalimat (Sugiyono, 2018:10). Data kualitatif yang digunakan pada penelitian ini berupa sejarah perusahaan, struktur organisasi dan tahapan proses produksi. Sedangkan, data kuantitatif dipahami sebagai data yang disajikan dalam bentuk angka (Sugiyono, 2018:10). Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini berupa data jumlah produksi, data penjualan, kebutuhan bahan baku, harga jual produk dan biaya produksi.

3.2.2 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung (Sugiyono, 2018:219), seperti data yang diperoleh dari pengamatan aktivitas produksi yang sedang dilaksanakan. Sedangkan, data sekunder merupakan data yang tidak didapatkan secara langsung (Sugiyono, 2018:2019), seperti data penjualan dalam periode tertentu dan referensi berupa jurnal maupun penelitian terdahulu. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan menggunakan metode wawancara, observasi dan dibantu dengan data dokumentasi yang tersedia.

3.3 Metode Analisis Data

Metode *linear programming* dalam manajemen bisnis dapat digunakan dalam pembuatan perencanaan atau pengambilan keputusan untuk mengelola sumber daya. Pada proses operasionalnya, terdapat pula beberapa kendala terkait pengelolaan sumber daya, seperti bahan baku, tenaga kerja dan alat yang digunakan. Hal tersebut mengharuskan perusahaan untuk mengambil keputusan terkait cara pengalokasian sumber daya yang ada agar tujuan perusahaan dapat tercapai. Tahap analisis data pada penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut.

a. Peramalan Penjualan

Metode peramalan penjualan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *trend linear* dengan *least square*. Metode tersebut tepat diterapkan pada penelitian ini karena dapat disesuaikan dengan pola penjualan. Peramalan penjualan akan menggunakan data penjualan bulanan. Peramalan penjualan digunakan dengan asumsi faktor-faktor produksi dianggap tetap atau keadannya normal. Persamaan fungsi *linear* yang digunakan pada metode *least square* dapat dilihat sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

Terdapat variabel a dan b yang tidak diketahui jumlahnya sehingga dibutuhkan persamaan pembantu sebagai berikut.

$$1) a = \frac{\sum Y}{n}$$

$$2) b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Keterangan:

Y = jumlah penjualan pada periode X

X = periode tahun

n = jumlah periode tahun

b. *High and Low Method*

High and low method dapat digunakan untuk memisahkan biaya variabel dan biaya tetap pada biaya semivariabel. Menurut Etty (2018:24-25), tahapan-tahapan sebagai upaya untuk pemisahan biaya semivariabel dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Menentukan titik terendah dan titik tertinggi dari data biaya dan unit yang diproduksi pada periode tertentu.
- 2) Menghitung selisih biaya dan selisih unit yang diproduksi.
- 3) Menghitung biaya variabel per unit dari selisih biaya dibagi dengan selisih unit yang diproduksi.
- 4) Menghitung biaya tetap untuk titik tertinggi dan titik terendah berdasarkan selisih total biaya dengan biaya variabel.

c. *Contribution Margin*

Contribution margin dapat diperoleh dari selisih penjualan dan biaya variabel pada tingkat tertentu (Adnyana, 2019:125). *Contribution margin* merupakan ukuran yang baik untuk digunakan pada perubahan aktivitas. Perhitungan *contribution margin* setiap variabel keputusan menunjukkan besar laba setiap produk. Penelitian ini menggunakan *contribution margin* sebagai fungsi tujuan untuk permasalahan *linear programming*.

d. *Linear Programming*

Penelitian ini menggunakan *linear programming* dengan metode simpleks sebagai metode analisis data, dikarenakan variabel keputusan yang digunakan lebih dari dua variabel atau dua produk. Metode *linear programming* dilakukan dengan penyelesaian sebagai berikut.

(1) Menentukan variabel keputusan

Langkah ini merupakan langkah awal dengan mengasumsikan keadaan nyata ke dalam bentuk matematik (X_i), yaitu berupa:

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \dots, X_i$$

keterangan: X_i = Variabel keputusan ke-i.

(2) Menyusun formulasi dari permasalahan *linear programming*

Langkah selanjutnya yaitu dengan menyusun formulasi dari permasalahan *linear programming*, yang terdiri dari:

(a) Formulasi fungsi tujuan dari *linear programming*

$$Z_{\max} = c_1X_1 + c_2X_2 + c_3X_3 + c_4X_4 + \dots + c_jX_j$$

Keterangan:

$$Z_{\max} = \text{Laba maksimal}$$

$$c_j = \text{Contribution margin untuk setiap } x_j$$

$$x_j = \text{Variabel keputusan ke-j}$$

$$j = \text{Banyaknya variabel keputusan mulai dari } 1,2,3,4,\dots,j$$

(b) Formulasi fungsi kendala dari *linear programming*

$$\text{i. Bahan baku} = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{ji}X_j \leq b_1$$

$$\text{ii. Waktu pengukusan} = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{ji}X_j \leq b_2$$

$$\text{iii. Waktu penggorengan} = a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \dots + a_{ji}X_j \leq b_3$$

$$\text{iv. Waktu penirisan} = a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \dots + a_{ji}X_j \leq b_4$$

$$\text{v. Peramalan penjualan} = a_{ji}X_j \leq b_5$$

$$\text{vi. Batasan non negatif} = X_1; X_2; X_3; X_4; \dots; X_j \geq 0$$

Keterangan:

$$a_{ji} = \text{Kebutuhan sumber daya } i \text{ untuk setiap } x_j$$

$$b_i = \text{Jumlah sumber daya } i \text{ yang tersedia}$$

$$j = \text{Banyaknya variabel keputusan dari } 1,2,3,\dots,j$$

$$i = \text{Banyaknya jenis sumber daya yang digunakan dari } 1,2,3,\dots,i$$

Setelah menentukan variabel keputusan dan menyusun formulasi dari permasalahan *linear programming*, selanjutnya perhitungan *linear programming* menggunakan alat bantu *software POM-QM for Windows V5* dengan menggunakan modul *linear programming*.

e. Interpretasi tabel optimal

Intepretasi tabel optimal berguna untuk mengoptimalkan fungsi tujuan dalam pengambilan keputusan penggunaan sumber daya. Interpretasi tersebut dapat dijadikan bahan informasi untuk mendapatkan laba maksimal dengan kombinasi produk yang optimal. Menurut Hakim *et al.* (2018), berikut beberapa informasi terkait tabel optimal.

1) Solusi optimal

Tabel optimal menunjukkan solusi optimal untuk nilai variabel keputusan dan nilai fungsi tujuan. Solusi optimal berisikan beberapa jumlah produk kombinasi yang akan diperoleh sehingga fungsi tujuan dapat optimal.

2) Informasi tentang sumber daya

Tabel optimal untuk nilai *slack variable* dapat diketahui informasi penggunaan sumber daya. Apabila nilai *slack variable* sama dengan nol, semua sumber daya sudah digunakan semua kedalam proses produksi. Apabila *slack variable* lebih dari nol, terdapat kelebihan dari sumber daya yang digunakan. Namun, apabila *slack variable* kurang dari nol atau bernilai negatif, terdapat kekurangan sumber daya pada proses produksi.

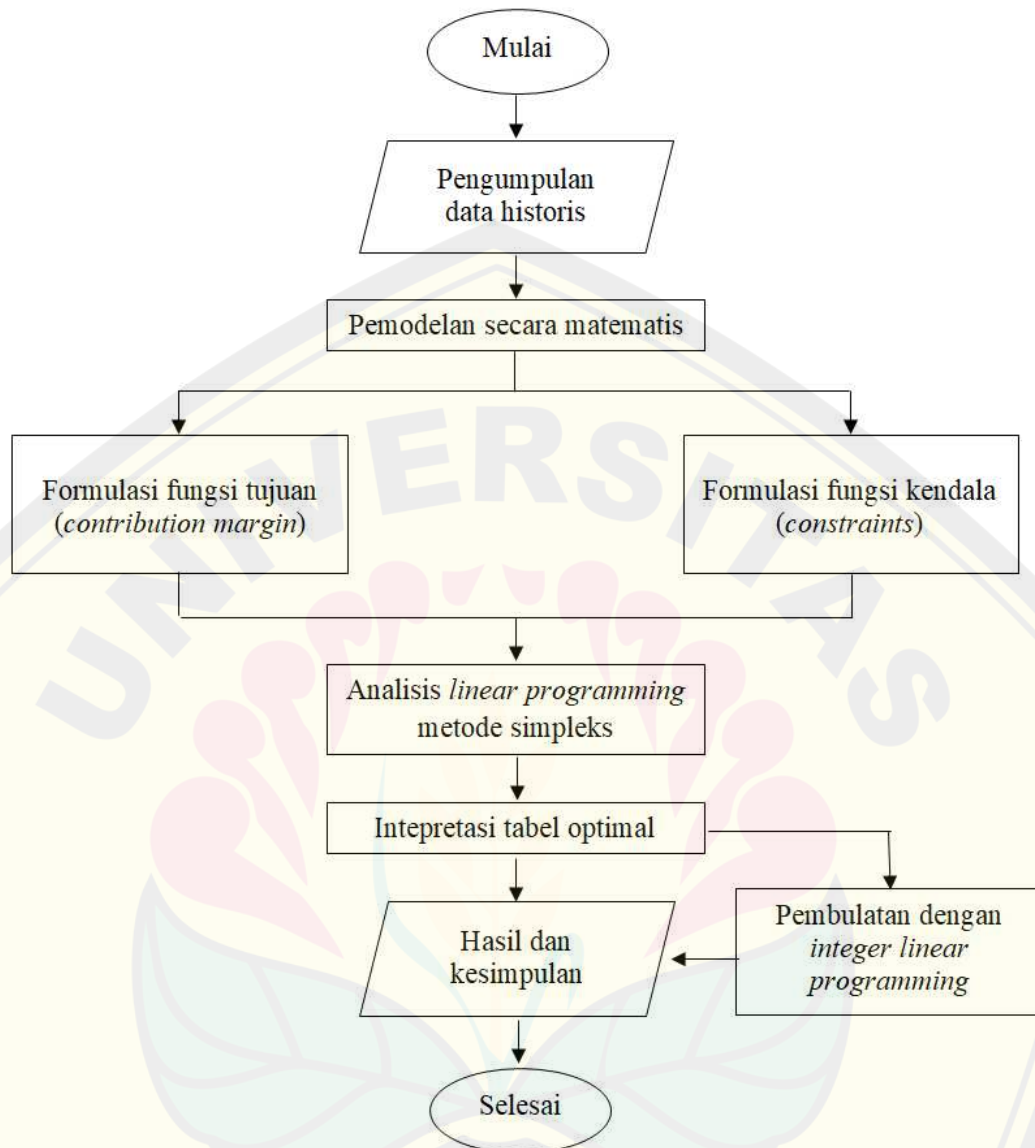
3) Baris *Net Profit*

Baris ini pada tahap iterasi sebelumnya berperan penting dalam menentukan variabel kolom dengan tambahan profit positif sebagai pengganti variabel basis dan untuk menyatakan tabel optimal. Pada tabel optimal, diperoleh informasi *shadow price* dari sumber data yang ada, artinya pada baris *net profit* kolom *slack variable* mengidentifikasi kemungkinan kenaikan profit perusahaan jika ada tambahan sumber daya.

f. *Integer Linear Programing*

Setelah perhitungan dengan *linear programming* metode simpleks, apabila diperoleh tabel optimal berupa kombinasi *non iteger*, *integer linear programming* dapat digunakan. Penyelesaian permasalahan perhitungan kombinasi *non integer* dibantu dengan penggunaan *software POM-QM for Windows V5* dengan modul *integer linear programming*.

3.4 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Keterangan:

- 1) Mulai merupakan titik dimulainya penelitian yang terdiri dari penentuan objek penelitian, penentuan permasalahan penelitian dan penentuan metode yang hendak digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.
- 2) Pengumpulan data historis merupakan input kegiatan yang berupa pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian, seperti sejarah perusahaan, struktur organisasi, tahapan proses produksi, data jumlah

produksi, data penjualan, jumlah kebutuhan bahan baku, harga jual produk dan biaya produksi.

- 3) Pemodelan secara matematis disusun berdasarkan nilai-nilai yang berasal dari formulasi fungsi tujuan dan fungsi kendala. Fungsi tujuan dalam penelitian ini berupa *contribution margin*, sedangkan fungsi kendala dalam penelitian ini berupa bahan baku, waktu pengukusaan, waktu pengorengan, waktu penirisan dan peramalan penjualan. Formulasi model permasalahan *linear programming* disusun guna mendapat kombinasi produk optimal sehingga menghasilkan keuntungan yang maksimal.
- 4) Perhitungan *linear programming* metode simpleks bertujuan untuk mengetahui kombinasi produk optimal, yang perhitungannya dibantu dengan alat bantu berupa *software POM-QM for Windows V5*.
- 5) Intepretasi tabel optimal dilakukan setelah kombinasi produk optimal diketahui, yang kemudian dilakukan intepretasi.
- 6) Pembulatan *integer linear programming* bertujuan untuk mengatasi solusi *non integer* yang hasilnya diperoleh dengan menggunakan alat bantu berupa *software POM-QM for Windows V5*.
- 7) Hasil dan kesimpulan merupakan output kegiatan yang berisikan hasil akhir penelitian yang berupa kombinasi produk optimal yang juga menghasilkan keuntungan maksimal yang mungkin diperoleh.
- 8) Selesai merupakan titik akhir dari penelitian.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

4.1.1 Sejarah Usaha

Home industry abon Cap Jago merupakan usaha yang didirikan sejak tahun 2005 oleh Ibu Kasilah. Lokasi produksi usaha ini berada pada Dusun Ngelebak, Desa Palbapang, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi produksi abon awalnya berada pada rumah pemilik usaha, namun seiring bertambahnya waktu, lokasi produksi telah dipisahkan, yaitu pada rumah produksi kecil yang masih berdekatan dengan rumah pemilik usaha. Awal mulanya, *home industry* ini hanya memproduksi satu varian abon yaitu abon ayam original, karena usaha yang masih menjaga kualitas dalam produksinya, pelanggan pun semakin bertambah sehingga jumlah produksi yang dihasilkan ikut bertambah, yang kemudian menginisiasi produksi varian abon lainnya. Saat ini, abon yang diproduksi sudah memiliki empat varian abon yang dikemas dalam ukuran 1 kilogram per produknya. Varian abon yang diproduksi oleh *home industry* abon Cap Jago dijelaskan sebagai berikut.

a. Abon ayam original

Abon ayam original merupakan abon yang terbuat dari bahan baku utama berupa daging ayam dengan bahan tambahan berupa bawang putih, bawang merah, gula pasir, ketumbar, daun salam, lengkuas, jahe, garam dan minyak goreng. Harga jual abon ayam original yaitu Rp125.000 perkilogramnya.

b. Abon ayam pedas

Abon ayam pedas merupakan abon yang terbuat dari bahan baku utama berupa daging ayam dengan bahan tambahan berupa bawang putih, bawang merah, gula pasir, ketumbar, daun salam, lengkuas, jahe, garam, kencur, cabai rawit dan minyak goreng. Harga jual abon ayam pedas yaitu Rp135.000 perkilogramnya.

c. Abon sapi original

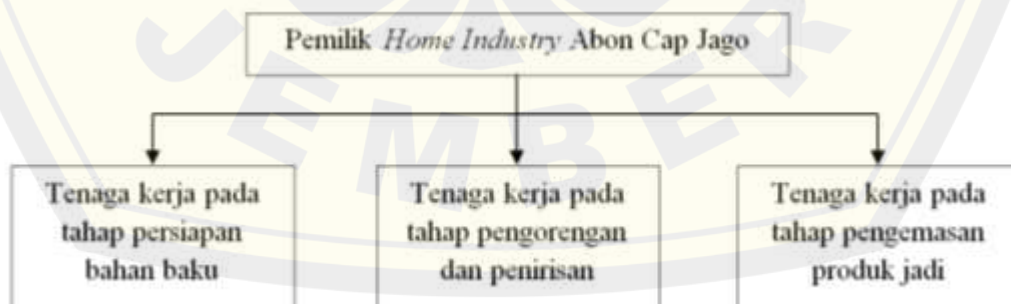
Abon sapi original merupakan abon yang terbuat dari bahan baku utama berupa daging sapi dengan bahan tambahan berupa bawang putih, bawang merah, gula pasir, ketumbar, daun salam, lengkuas, jahe, garam, kemiri dan minyak goreng. Harga jual abon sapi original yaitu Rp315.000 perkilogramnya.

d. Abon sapi pedas

Abon sapi pedas merupakan abon yang terbuat dari bahan baku utama berupa daging sapi dengan bahan tambahan berupa bawang putih, bawang merah, gula pasir, ketumbar, daun salam, lengkuas, jahe, garam, kemiri, kencur, cabai rawit dan minyak goreng. Harga jual abon sapi pedas yaitu Rp330.000 perkilogramnya.

4.1.2 Struktur Organisasi

Home industry abon Cap Jago merupakan usaha yang memiliki struktur organisasi sederhana. Struktur organisasi bertujuan untuk memudahkan pembagian tugas pada masing-masing proses produksi abon. Suatu organisasi akan berjalan dengan baik jika jelas tugas dan wewenang yang dipikul oleh masing-masing pelaku organisasi tersebut. Sebagaimana perusahaan kecil lainnya, *home industry* abon Cap Jago menerapkan sistem manajemen mandiri, dengan pemilik berperan sebagai pimpinan yang menentukan semua keputusan yang berkaitan dengan manajemen perusahaan. Berikut gambaran dari struktur organisasi *Home industry* abon Cap Jago.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi *Home Industry* Abon Cap Jago

Sumber: *Home industry* Abon Cap Jago, 2023

Home industry abon Cap Jago sendiri memiliki tenaga kerja sebanyak 8 orang karyawan dengan pembagian tugas masing-masing. Sebagian besar tenaga kerja berasal dari daerah sekitar lokasi produksi yang memiliki kemampuan dalam proses pembuatan abon. Pembagian kerja dalam proses produksi ditentukan oleh Ibu Kasilah selaku pemilik usaha yang juga didasarkan atas kemampuan dari masing-masing pekerja. Adapun pembagian kerja meliputi, 3 orang karyawan berperan dalam tahap persiapan bahan baku yang berperan dalam menyiapkan bahan baku hingga dapat memasuki tahap penggorengan, 4 orang karyawan berperan dalam proses penggorengan serta penirisan abon dan terdapat 1 orang karyawan pada proses pengemasan abon. Pemilik juga berperan dalam penentuan hari dan jam kerja karyawan. Umumnya produksi dilakukan dalam 5 hari kerja yaitu Senin hingga Jumat, namun terdapat kemungkinan pengurangan ataupun penambahan hari kerja berdasarkan jumlah produksi. Karyawan umumnya memulai pekerjaan sejak pukul 05.00 WIB dan berakhir saat rangkaian proses produksi selesai. Sehingga jam kerja dalam sehari tidak pasti disesuaikan dengan target produksi.

4.2 Operasional Perusahaan

4.2.1 Pembelian Bahan Baku

Pembelian bahan baku berupa daging ayam dan daging sapi langsung dari rumah potong hewan (*supplier* daging). Pemilik usaha telah bekerja sama dengan *supplier* penyedia bahan baku utama yaitu *supplier* daging ayam dan juga *supplier* daging sapi. Bahan baku tersebut dipesan kemudian diantarkan langsung ke lokasi produksi oleh *supplier*. Bahan baku yang digunakan, diproses dalam kondisi segar sehingga total pesanan bahan baku disesuaikan dengan jumlah produksi harian. Sedangkan, bahan pendukung lainnya seperti bawang putih, bawang merah, gula pasir, ketumbar, daun salam, lengkuas, jahe, garam, kemiri, kencur, cabai rawit dan minyak goreng dibeli melalui pedagang pasar di dekat lokasi produksi. Pembelian bahan pendukung biasanya dilakukan satu minggu sekali yang disesuaikan dengan jumlah produksi mingguan.

4.2.2 Proses Produksi

Home industry abon Cap Jago dalam produksinya mengutamakan hasil produk yang berkualitas yang bertujuan agar setiap pelanggan memperoleh produk yang baik dan berkualitas. Kepuasan pelanggan menjadi prioritas utama yang harus dijaga dan dipertahankan oleh *home industry* ini. Berikut rincian proses pembuatan abon pada *home industry* abon Cap Jago.

- a. Bahan baku utama berupa daging ayam dan daging sapi disiapkan untuk kemudian dikukus secara terpisah dengan ditambahkan daun salam, laos dan jahe. Lama waktu proses pengukusan bahan baku daging ayam kurang lebih 120 menit dan bahan baku daging sapi kurang lebih 240 menit.
- b. Bahan baku utama berupa daging ayam dan daging sapi yang sudah dikukus kemudian disuwir menjadi bagian yang lebih kecil.
- c. Bahan pendamping berupa bawang putih, bawang merah, gula pasir, ketumbar dan garam dihaluskan kemudian ditumis dengan tambahan daun jeruk. Terdapat tambahan kemiri pada bumbu halus untuk abon berbahan baku daging sapi.
- d. Bahan baku daging yang sudah disuwir dicampurkan dengan bumbu yang telah ditumis dengan cara diremat-remat agar bumbu merata.
- e. Minyak goreng dipanaskan kemudian daging yang sudah berbumbu dapat dimasukan. Lama waktu proses penggorengan abon berbahan baku daging ayam kurang lebih 240 menit dengan 1 kali proses penggorengan, sedangkan abon berbahan baku daging sapi kurang lebih 360 menit yang dibagi dalam 3 kali proses penggorengan.
- f. Abon dengan varian rasa pedas memiliki proses pengolahan tambahan yaitu dengan menambahkan cabai rawit dan kencur yang sudah dihaluskan kemudian digoreng kembali kurang lebih selama 10 menit agar bumbu meresap dengan baik.
- g. Abon yang telah matang dapat diangkat kemudian ditiriskan menggunakan mesin peniris. Lama waktu proses penirisan abon berbahan baku daging ayam kurang lebih selama 5 menit dan abon berbahan baku daging sapi kurang lebih 10 menit.

- h. Abon yang telah ditiriskan kemudian didiamkan (diangin-anginkan) hingga dingin kemudian dapat dikemas menjadi produk jadi yang siap dipasarkan.

4.2.3 Distribusi dan Penjualan Produk

Home industry abon Cap Jago menjual produknya pada toko oleh-oleh disekitar lokasi produksi yaitu pada wilayah Yogyakarta dan sekitarnya. Selain itu, produk abon juga dipasarkan oleh *reseller* sekitar wilayah Yogyakarta, bahkan *reseller* dari berbagai kota besar seperti Bandung, Jakarta, Malang dan Bali. Pendistribusian produk abon masih dilakukan berdasarkan pesanan *reseller* baik dari dalam maupun luar wilayah Yogyakarta.

4.3 Data Penelitian

4.3.1 Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam produksi masing-masing varian abon *home industry* abon Cap Jago dapat dilihat pada tabel 4.1. Koefisien fungsi kendala bahan baku merupakan komposisi bahan baku setiap kemasan masing-masing varian produk abon dengan pembatas fungsi kendala berupa ketersediaan masing-masing bahan baku per bulan.

Tabel 4.1 Komposisi Bahan Baku Masing-Masing Varian Abon

| Nama Bahan Baku | Abon Ayam Original (Kilogram) | Abon Ayam Pedas (Kilogram) | Abon Sapi Original (Kilogram) | Abon Sapi Pedas (Kilogram) | Ketersediaan Bahan Baku Per Bulan (Kilogram) |
|-----------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|
| Daging ayam | 2 | 2 | 0 | 0 | 600 |
| Daging sapi | 0 | 0 | 1,67 | 1,67 | 195 |
| Bawang putih | 0,08 | 0,08 | 0,2 | 0,2 | 47,4 |
| Bawang merah | 0,06 | 0,06 | 0,15 | 0,15 | 35,55 |
| Ketumbar | 0,01 | 0,01 | 0,033 | 0,033 | 6,9 |
| Gula pasir | 0,1 | 0,15 | 0,25 | 0,3 | 66 |
| Garam | 0,08 | 0,1 | 0,2 | 0,2167 | 49,95 |

| | | | | | |
|---------------|-------|-------|--------|--------|------|
| Daun salam | 0,001 | 0,001 | 0,0033 | 0,0033 | 0,69 |
| Lengkuas | 0,01 | 0,01 | 0,0167 | 0,0167 | 4,95 |
| Jahe | 0,005 | 0,005 | 0,0067 | 0,0067 | 2,28 |
| Kemiri | 0 | 0 | 0,0167 | 0,0167 | 1,95 |
| Cabai rawit | 0 | 0,2 | 0 | 0,2 | 27 |
| Kencur | 0 | 0,02 | 0 | 0,0200 | 2,7 |
| Minyak goreng | 0,4 | 0,433 | 0,75 | 0,867 | 216 |

Sumber: Lampiran 1

4.3.2 Lama Waktu Proses Pengukusan

Proses pengukusan pada *home industry* abon Cap Jago dilakukan dengan bantuan panci kukus. Terdapat 4 panci kukusan yang digunakan dengan kapasitas setiap pancinya dapat menampung bahan baku daging sebanyak 10 kilogram. Lama waktu proses pengukusan disesuaikan dengan jenis bahan baku yaitu bahan baku daging ayam selama 120 menit dan bahan baku daging sapi selama 240 menit. Oleh karena itu, waktu yang dibutuhkan untuk mengukus bahan baku sebanyak 1 kilogram daging ayam yaitu selama 12 menit dan waktu yang dibutuhkan untuk mengukus bahan baku 1 kilogram daging sapi yaitu selama 24 menit. Hasil tersebut diperoleh dari waktu pengukusan dibagi dengan kapasitas bahan baku maksimal dari panci kukus yang tersedia, dengan rincian perhitungan sebagai berikut.

- a. Lama waktu proses pengukusan bahan baku daging ayam
 - = 120 menit : 10 kilogram
 - = 12 menit per kilogram
- b. Lama waktu proses pengukusan bahan baku daging sapi
 - = 240 menit : 10 kilogram
 - = 24 menit per kilogram

Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat diketahui waktu yang dibutuhkan untuk mengukus masing-masing varian produk abon, yang kemudian hasilnya ditampilkan pada tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Lama Waktu Proses Pengukusan Masing-Masing Varian Produk Abon

| Varian Abon | Waktu Pengukusan Untuk 1 Kilogram Abon Jadi (Menit) |
|--------------------|---|
| Abon ayam original | 12 |
| Abon ayam pedas | 12 |
| Abon sapi original | 24 |
| Abon sapi pedas | 24 |

Sumber: Data diolah

Dengan demikian, *home industry* abon Cap Jago memerlukan 60 kali proses pengukusan untuk 600 kilogram daging ayam dan 19.5 kali proses pengukusan untuk 195 kilogram daging sapi perbulannya, dengan total waktu proses pengukusan selama 11.880 menit. Total lama waktu proses pengukusan bahan baku daging ayam dan daging sapi tersebut diperoleh dari perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 &\text{Total lama waktu proses pengukusan bahan baku abon perbulannya} \\
 &= (60 \times 120 \text{ menit}) + (19.5 \times 240 \text{ menit}) \\
 &= 7.200 \text{ menit} + 4.680 \text{ menit} \\
 &= 11.880 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

4.3.3 Lama Waktu Proses Penggorengan

Proses penggorengan pada *home industry* abon Cap Jago dilakukan dengan bantuan wajan penggorengan. Terdapat 4 wajan penggorengan yang digunakan dengan kapasitas setiap pancinya dapat menampung bahan baku abon sebanyak 10 kilogram. Dengan demikian, kapasitas wajan penggorengan tersebut akan menghasilkan abon yang belum ditiriskan dengan bahan baku daging ayam sebanyak 7 kilogram dan abon yang belum ditiriskan dengan bahan baku daging sapi sebanyak 9 kilogram. Lama waktu proses penggorengan disesuaikan dengan varian produk abon yaitu varian abon ayam original selama 240 menit, varian abon ayam pedas selama 250 menit, varian abon sapi original selama 360 menit dan varian abon sapi pedas selama 370 menit. Perbedaan 10 menit pada abon berbahan baku daging yang sama didasarkan pada proses penggorengan tambahan untuk menambahkan rasa pedas pada abon. Oleh karena itu, waktu yang dibutuhkan untuk mengoreng bahan-bahan abon pada masing-masing varian

hingga menghasilkan 1 kg produk abon yang belum ditiriskan yaitu, 34,29 menit untuk abon ayam original, 35,71 menit untuk abon ayam pedas, 40 menit untuk abon sapi original dan 41,1 menit untuk abon sapi pedas. Hasil tersebut diperoleh dari waktu penggorengan dibagi dengan kapasitas maksimal dari wajan penggorengan, dengan rincian perhitungan sebagai berikut.

- a. Lama waktu proses penggorengan abon ayam original
= 240 menit : 7 kilogram
= 34,29 menit per kilogram
- b. Lama waktu proses penggorengan abon ayam pedas
= 250 menit : 7 kilogram
= 35,71 menit per kilogram
- c. Lama waktu proses penggorengan abon sapi original
= 360 menit : 9 kilogram
= 40 menit per kilogram
- d. Lama waktu proses penggorengan abon sapi pedas
= 370 menit : 9 kilogram
= 41,1 menit per kilogram

Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat diketahui waktu yang dibutuhkan untuk menggoreng masing-masing varian produk abon, yang kemudian hasilnya ditampilkan pada pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Lama Waktu Proses Penggorengan Masing-Masing Varian Produk Abon

| Varian Abon | Waktu Penggorengan Untuk 1 Kilogram Abon Jadi (Menit) |
|--------------------|--|
| Abon ayam original | 34,29 |
| Abon ayam pedas | 35,71 |
| Abon sapi original | 40 |
| Abon sapi pedas | 41,1 |

Sumber: Data diolah

Dengan demikian, *home industry* abon Cap Jago memerlukan 42 kali proses penggorengan untuk 420 kilogram abon ayam original, 18 kali proses penggorengan untuk 180 kilogram abon ayam pedas, 12 kali proses penggorengan untuk menghasilkan 120 kilogram abon sapi original dan 7.5 kali proses

penggorengan untuk menghasilkan 75 kilogram abon sapi pedas perbulannya, dengan total waktu penggorengan selama 21.675 menit. Total lama waktu proses penggorengan abon tersebut diperoleh dari perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} &\text{Total lama waktu proses penggorengan abon perbulannya} \\ &= (42 \times 240 \text{ menit}) + (18 \times 250 \text{ menit}) + (12 \times 360 \text{ menit}) + (7.5 \times 370 \text{ menit}) \\ &= 10.080 \text{ menit} + 4.500 \text{ menit} + 4.320 \text{ menit} + 2.775 \text{ menit} \\ &= 21.675 \text{ menit} \end{aligned}$$

4.3.4 Lama Waktu Proses Penirisan

Proses penirisan pada *home industry* abon Cap Jago dilakukan dengan bantuan mesin peniris otomatis. Terdapat 1 mesin peniris otomatis yang digunakan dengan kapasitas setiap pancinya dapat menampung abon setengah jadi sebanyak 10 kilogram. Dengan demikian, kapasitas peniris tersebut akan menghasilkan abon jadi berbahan baku daging ayam sebanyak 8 kilogram dan abon jadi berbahan baku daging sapi sebanyak 7 kilogram. Lama waktu proses penirisan disesuaikan dengan jenis bahan baku yaitu bahan baku daging ayam selama 5 menit dan bahan baku daging sapi selama 10 menit. Oleh karena itu, waktu yang dibutuhkan untuk meniriskan 1 kilogram abon berbahan baku daging ayam memerlukan waktu selama 0,63 menit dan abon berbahan baku daging sapi memerlukan waktu selama 0,7 menit. Hasil tersebut diperoleh dari waktu penirisan dibagi dengan kapasitas maksimal hasil jadi dari mesin peniris, dengan rincian perhitungan sebagai berikut.

- a. Lama waktu proses penirisan abon berbahan baku daging ayam
 - = 5 menit : 8 kilogram
 - = 0,63 menit per kilogram
- b. Lama waktu proses penirisan abon berbahan baku daging sapi
 - = 10 menit : 7 kilogram
 - = 0,7 menit per kilogram

Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat diketahui waktu yang dibutuhkan untuk meniriskan masing-masing varian produk abon, yang kemudian hasilnya ditampilkan pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Lama Waktu Poses Penirisan Masing-Masing Varian Produk Abon

| Varian Abon | Waktu Penirisan Untuk 1 Kilogram Abon Jadi (Menit) |
|--------------------|---|
| Abon ayam original | 0,63 |
| Abon ayam pedas | 0,63 |
| Abon sapi original | 0,7 |
| Abon sapi pedas | 0,7 |

Sumber: Data diolah

Dengan demikian, *home industry* abon Cap Jago memerlukan 42 kali proses penirisan untuk 420 kilogram abon setengah jadi berbahan baku daging ayam dan 15,6 kali proses penirisan untuk 156 kilogram abon setengah jadi berbahan baku daging sapi perbulannya, dengan total waktu pengukusan selama 366 menit. Total lama waktu proses penirisan bahan baku daging ayam dan daging sapi tersebut diperoleh dari perhitungan sebagai berikut.

Total lama waktu proses penirisan bahan baku abon perbulannya

$$= (42 \times 5 \text{ menit}) + (15,6 \times 10 \text{ menit})$$

$$= 210 \text{ menit} + 156 \text{ menit}$$

$$= 366 \text{ menit}$$

4.3.5 Data Penjualan

Data penjualan *home industry* abon Cap Jago yang digunakan dalam penelitian ini berupa data penjualan bulanan yaitu dari bulan Juni 2022 hingga bulan Mei 2023. Rincian data penjualan masing-masing varian produk abon *home industry* abon Cap Jago dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Penjualan Masing-Masing Varian Produk Abon Bulan Juni 2022 Hingga Bulan Mei 2023

| Bulan | Abon Ayam Original (Kemasan) | Abon Ayam Pedas (Kemasan) | Abon Sapi Original (Kemasan) | Abon Sapi Pedas (Kemasan) |
|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Juni 2022 | 295 | 125 | 85 | 60 |
| Juli 2022 | 290 | 110 | 70 | 59 |
| Agustus 2022 | 249 | 110 | 75 | 55 |
| September 2022 | 276 | 128 | 73 | 48 |
| Oktober 2022 | 210 | 90 | 65 | 50 |
| November 2022 | 210 | 150 | 90 | 63 |

| | | | | |
|---------------|-----|-----|----|----|
| Desember 2022 | 186 | 142 | 88 | 60 |
| Januari 2023 | 275 | 100 | 80 | 54 |
| Februari 2023 | 240 | 112 | 80 | 40 |
| Maret 2023 | 190 | 115 | 75 | 45 |
| April 2023 | 250 | 95 | 87 | 57 |
| Mei 2023 | 288 | 125 | 90 | 65 |

Sumber : Lampiran 2

4.3.6 Peramalan Penjualan

Peramalan penjualan menggunakan metode *least square* disesuaikan dengan pola data penjualan. Peramalan penjualan dihitung berdasarkan penjualan masing-masing varian produk abon. Hasil dari perhitungan peramalan penjualan akan digunakan sebagai salah satu fungsi kendala dalam penelitian ini. Data peramalan penjualan masing-masing varian produk abon menggunakan metode *least square* dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Peramalan Penjualan Masing-Masing Varian Produk Abon

| Varian Produk | Peramalan Penjualan (Kemasan) |
|--------------------|-------------------------------|
| Abon ayam original | 227,08 |
| Abon ayam pedas | 113,19 |
| Abon sapi original | 86,33 |
| Abon sapi pedas | 53,24 |

Sumber : Lampiran 3

4.3.7 Contribution Margin

Contribution Margin dapat dihitung dari pengurangan antara harga jual dengan biaya variabel. Biaya variabel dalam penelitian ini berupa biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, biaya kemasan, biaya listrik dan juga biaya kayu bakar. Hasil perhitungan *contribution margin* dari masing-masing varian produk abon pada *home industry* abon Cap Jago dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 *Contribution Margin* Masing-Masing Varian Produk Abon

| Jenis Produk | Harga Jual | Total Biaya Variabel | Contribution Margin |
|--------------------|------------|----------------------|---------------------|
| Abon ayam original | Rp125.000 | Rp108.738,68 | Rp16.261,32 |
| Abon ayam pedas | Rp135.000 | Rp117.748,68 | Rp17.251,32 |
| Abon sapi original | Rp315.000 | Rp294.150,10 | Rp20.849,90 |

| | | | |
|-----------------|-----------|--------------|-------------|
| Abon sapi pedas | Rp330.000 | Rp304.192,10 | Rp25.807,90 |
|-----------------|-----------|--------------|-------------|

Sumber : Lampiran 6

4.4 Hasil Analisis Data

4.4.1 Formulasi *Linear Programming*

a. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan penelitian ini yaitu untuk memaksimalkan keuntungan *home industry* abon Cap Jago. Koefisien variabel keputusan merupakan *contribution margin* untuk masing-masing varian produk abon. Formulasi fungsi tujuan perhitungan keuntungan maksimal dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Z_{\text{maks}} = 16.261,32X_1 + 17.251,32X_2 + 20.849,9X_3 + 25.807,9X_4$$

b. Fungsi Kendala dan *Non-negativity Constraints*

Formulasi fungsi kendala dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut.

1) Bahan baku pada *home industry* abon Cap Jago

Koefisien fungsi kendala bahan baku merupakan komposisi bahan baku dari masing-masing varian produk abon dengan fungsi pembatas berupa ketersediaan bahan baku masing-masing varian produk abon per bulannya. Komposisi bahan baku masing-masing varian produk dapat dilihat pada lampiran 1. Sehingga, fungsi kendala bahan baku pada *home industry* abon Cap Jago dapat dilihat sebagai berikut.

- a) Daging ayam : $2X_1 + 2X_2 \leq 600$
- b) Daging sapi : $1,67X_3 + 1,67X_4 \leq 220$
- c) Bawang putih : $0,08X_1 + 0,08X_2 + 0,2X_3 + 0,2X_4 \leq 47,4$
- d) Bawang merah : $0,06X_1 + 0,06X_2 + 0,15X_3 + 0,15X_4 \leq 35,5$
- e) Ketumbar : $0,01X_1 + 0,01X_2 + 0,033X_3 + 0,033X_4 \leq 6,9$
- f) Gula pasir : $0,1X_1 + 0,15X_2 + 0,25X_3 + 0,3X_4 \leq 66$
- g) Garam : $0,08X_1 + 0,1X_2 + 0,2X_3 + 0,2167X_4 \leq 49,95$
- h) Daun salam : $0,001X_1 + 0,001X_2 + 0,0033X_3 + 0,0033X_4 \leq 0,69$
- i) Lengkuas : $0,01X_1 + 0,01X_2 + 0,0167X_3 + 0,0167X_4 \leq 4,95$

j) Jahe : $0,005X_1 + 0,005X_2 + 0,0067X_3 + 0,0067X_4 \leq 2,28$

k) Kemiri : $0,0167X_3 + 0,0167X_4 \leq 1,95$

l) Cabai rawit : $0,2X_2 + 0,22X_4 \leq 28$

m) Kencur : $0,02X_2 + 0,02X_4 \leq 2,7$

n) Minyak goreng : $0,4X_1 + 0,433X_2 + 0,75X_3 + 0,84X_4 \leq 215$

2) Lama waktu proses pengukusan pada *home industry* abon Cap Jago

Lama waktu proses pengukusan bahan baku pada masing-masing varian produk abon ayam original, abon ayam pedas, abon sapi original dan abon sapi pedas selama 12 menit, 12 menit, 24 menit dan 24 menit. Total waktu proses pengukusan selama sebulan yaitu selama 11.880 menit. Sehingga, fungsi kendala lama waktu proses pengukusan sebagai berikut.

Lama waktu proses pengukusan : $12X_1 + 12X_2 + 24X_3 + 24X_4 \leq 11.880$

3) Lama waktu proses penggorengan pada *home industry* abon Cap Jago

Lama waktu proses penggorengan pada masing-masing varian produk abon ayam original, abon ayam pedas, abon sapi original dan abon sapi besar selama 34,29 menit; 35,71 menit; 40 menit; dan 41,1 menit. Total waktu proses penggorengan selama sebulan yaitu selama 21.675 menit. Sehingga, fungsi kendala lama waktu proses penggorengan sebagai berikut.

Lama waktu proses penggorengan :

$34,29X_1 + 35,71X_2 + 40X_3 + 41,1X_4 \leq 21.675$

4) Lama waktu proses penirisan pada *home industry* abon Cap Jago

Lama waktu proses penirisan pada masing-masing varian produk abon ayam original, abon ayam pedas, abon sapi original dan abon sapi besar selama 0,63 menit; 0,63 menit; 0,7 menit; dan 0,7 menit. Total waktu proses penggorengan selama sebulan yaitu selama 366 menit. Sehingga, fungsi kendala lama waktu proses penggorengan sebagai berikut.

Lama waktu proses penggorengan : $0,63X_1 + 0,63X_2 + 0,7X_3 + 0,7X_4 \leq 366$

5) Peramalan penjualan varian abon ayam original pada *home industry* abon Cap Jago untuk bulan Juni 2023

Perhitungan peramalan penjualan produk abon bertujuan untuk mengetahui jumlah penjualan pada bulan selanjutnya yang dalam hal ini yaitu bulan Juni

2023. Peramalan penjualan varian abon ayam original bulan berikutnya dapat dituliskan dengan rumusan fungsi kendala sebagai berikut.

Peramalan penjualan : $X_1 \leq 227,08$

- 6) Peramalan penjualan varian abon ayam pedas pada *home industry* abon Cap Jago untuk bulan Juni 2023

Perhitungan peramalan penjualan produk abon bertujuan untuk mengetahui jumlah penjualan pada bulan selanjutnya yang dalam hal ini yaitu bulan Juni 2023. Peramalan penjualan varian abon ayam pedas bulan berikutnya dapat dituliskan dengan rumusan fungsi kendala sebagai berikut.

Peramalan penjualan : $X_2 \leq 113,19$

- 7) Peramalan penjualan varian abon sapi original pada *home industry* abon Cap Jago untuk bulan Juni 2023

Perhitungan peramalan penjualan produk abon bertujuan untuk mengetahui jumlah penjualan pada bulan selanjutnya yang dalam hal ini yaitu bulan Juni 2023. Peramalan penjualan varian abon sapi original bulan berikutnya dapat dituliskan dengan rumusan fungsi kendala sebagai berikut.

Peramalan penjualan : $X_3 \leq 86,33$

- 8) Peramalan penjualan varian abon sapi pedas pada *home industry* abon Cap Jago untuk bulan Juni 2023

Perhitungan peramalan penjualan produk abon bertujuan untuk mengetahui jumlah penjualan pada bulan selanjutnya yang dalam hal ini yaitu bulan Juni 2023. Peramalan penjualan varian abon sapi pedas bulan berikutnya dapat dituliskan dengan rumusan fungsi kendala sebagai berikut.

Peramalan penjualan : $X_4 \leq 53,24$

- 9) *Non-negativity Constraints*

$$X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$$

- c. Mengonversi model pertidaksamaan menjadi model persamaan

- 1) Fungsi tujuan

$$Z_{\max} = 16.261,32X_1 + 17.251,32X_2 + 20.849,9X_3 + 25.807,9X_4$$

- 2) Fungsi kendala (*constraints*)

a) Daging ayam : $2X_1 + 2X_2 \leq 600$

- b) Daging sapi : $1,67X_3 + 1,67X_4 \leq 220$
- c) Bawang putih : $0,08X_1 + 0,08X_2 + 0,2X_3 + 0,2X_4 \leq 47,4$
- d) Bawang merah : $0,06X_1 + 0,06X_2 + 0,15X_3 + 0,15X_4 \leq 35,5$
- e) Ketumbar : $0,01X_1 + 0,01X_2 + 0,033X_3 + 0,033X_4 \leq 6,9$
- f) Gula pasir : $0,1X_1 + 0,15X_2 + 0,25X_3 + 0,3X_4 \leq 66$
- g) Garam : $0,08X_1 + 0,1X_2 + 0,2X_3 + 0,2167X_4 \leq 49,95$
- h) Daun salam : $0,001X_1 + 0,001X_2 + 0,0033X_3 + 0,0033X_4 \leq 0,69$
- i) Lengkuas : $0,01X_1 + 0,01X_2 + 0,0167X_3 + 0,0167X_4 \leq 4,95$
- j) Jahe : $0,005X_1 + 0,005X_2 + 0,0067X_3 + 0,0067X_4 \leq 2,28$
- k) Kemiri : $0,0167X_3 + 0,0167X_4 \leq 1,95$
- l) Cabai rawit : $0,2X_2 + 0,22X_4 \leq 28$
- m) Kencur : $0,02X_2 + 0,02X_4 \leq 2,7$
- n) Minyak goreng : $0,4X_1 + 0,433X_2 + 0,75X_3 + 0,84X_4 \leq 215$
- o) Lama waktu proses pengukusan :
 $12X_1 + 12X_2 + 24X_3 + 24X_4 \leq 11.880$
- p) Lama waktu proses penggorengan :
 $34,29X_1 + 35,71X_2 + 40X_3 + 41,1X_4 \leq 21.675$
- q) Lama waktu proses penirisan :
 $0,63X_1 + 0,63X_2 + 0,7X_3 + 0,7X_4 \leq 366$
- r) Peramalan penjualan varian abon ayam original : $X_1 \leq 227,08$
- s) Peramalan penjualan varian abon ayam pedas : $X_2 \leq 113,19$
- t) Peramalan penjualan varian abon sapi original : $X_3 \leq 86,33$
- u) Peramalan penjualan varian abon sapi pedas : $X_4 \leq 53,24$
- 3) *Non-negativity constraints*
 $X_1, X_2, X_3, X_4 \geq 0$

Keterangan :

X_1 = Jumlah kemasan varian abon ayam original yang harus diproduksi

X_2 = Jumlah kemasan varian abon ayam pedas yang harus diproduksi

X_3 = Jumlah kemasan varian abon sapi original yang harus diproduksi

X_4 = Jumlah kemasan varian abon sapi pedas yang harus diproduksi

4.4.2 Hasil Analisis Data

Setelah melakukan perumusan formulasi *linear programming*, perlu memasukkan formulasi ke dalam *software POM-QM for Windows V5*. Hasil perhitungan menggunakan *software POM-QM* dijabarkan sebagai berikut.

a. Hasil perhitungan dengan *software POM-QM*Tabel 4.8 *Solution List*

| Variable | Status | Value |
|--------------------------|------------------|-------------|
| X1 | <i>Basic</i> | 218,56 |
| X2 | <i>Basic</i> | 81,44 |
| X3 | <i>Basic</i> | 63,18 |
| X4 | <i>Basic</i> | 53,24 |
| <i>slack 1</i> | <i>Non Basic</i> | 0 |
| <i>slack 2</i> | <i>Basic</i> | 0,58 |
| <i>slack 3</i> | <i>Basic</i> | 0,12 |
| <i>slack 4</i> | <i>Basic</i> | 0,09 |
| <i>slack 5</i> | <i>Basic</i> | 0,06 |
| <i>slack 6</i> | <i>Basic</i> | 0,16 |
| <i>slack 7</i> | <i>Basic</i> | 0,15 |
| <i>slack 8</i> | <i>Basic</i> | 0,01 |
| <i>slack 9</i> | <i>Basic</i> | 0,01 |
| <i>slack 10</i> | <i>Non Basic</i> | 0 |
| <i>slack 11</i> | <i>Basic</i> | 0,01 |
| <i>slack 12</i> | <i>Non Basic</i> | 0 |
| <i>slack 13</i> | <i>Basic</i> | 0,01 |
| <i>slack 14</i> | <i>Non Basic</i> | 0,45 |
| <i>slack 15</i> | <i>Basic</i> | 5.485,97 |
| <i>slack 16</i> | <i>Basic</i> | 6.557,08 |
| <i>slack 17</i> | <i>Basic</i> | 95,51 |
| <i>slack 18</i> | <i>Basic</i> | 8,52 |
| <i>slack 19</i> | <i>Basic</i> | 31,75 |
| <i>slack 20</i> | <i>Basic</i> | 23,15 |
| <i>slack 21</i> | <i>Basic</i> | 0 |
| <i>Optimal value (Z)</i> | | Rp7.650.284 |

Sumber : Lampiran 5

Berdasarkan data pada tabel 4.8, dapat diketahui:

1) Status *basic* pada variabel keputusan

Pada variabel keputusan (X_1 , X_2 , X_3 dan X_4) status *basic* menunjukkan bahwa variabel tersebut merupakan solusi optimal yang dapat diterapkan perusahaan untuk menentukan kombinasi optimal dari produk yang dihasilkan. Jumlah

kombinasi produk optimal dapat dilihat pada tabel *solution list* yaitu pada kolom *value*. Sehingga, berdasarkan data pada tabel 4.8 diperoleh kombinasi produk optimal sebanyak 218,56 kemasan abon ayam original (X_1), 81,44 kemasan abon ayam pedas (X_2), 63,18 kemasan abon sapi original (X_3) dan 53,24 kemasan abon sapi pedas (X_4). Berdasarkan informasi pada tabel tersebut, dapat diketahui juga keuntungan maksimal yang mungkin diperoleh yaitu sebesar Rp7.650.284.

2) Status *basic* pada fungsi kendala (*constraints*)

Status pada fungsi kendala (*constraints*) terbagi menjadi dua yaitu *basic* dan *non basic*. Status *basic* dapat diartikan bahwa masih terdapat kelebihan dalam penggunaan sumber daya yang tersedia, sedangkan status *non basic* dapat diartikan bahwa tidak terdapat kelebihan atau kekurangan dari sumber daya yang tersedia. Seperti pada penggunaan bahan baku yang dapat dilihat pada *slack 2, slack 3, slack 4, slack 5, slack 6, slack 7, slack 8, slack 9, slack 11* dan *slack 13* mempunyai hasil status berupa *basic*, berarti terdapat kelebihan penggunaan bahan baku yaitu masing-masing sebesar 0,58 kilogram; 0,12 kilogram; 0,09 kilogram; 0,06 kilogram; 0,16 kilogram; 0,15 kilogram; 0,01 kilogram; 0,01 kilogram; 0,01 kilogram; 0,01 kilogram. Sama halnya yang tertera pada *slack 15, slack 16* dan *slack 17* yang masing-masing menunjukkan lama waktu proses pengukusan, lama waktu proses penggorengan dan lama waktu proses penirisan dengan masing-masing kelebihan waktu (waktu menganggur) selama 5.485,97 menit; 6.557,08 menit; dan 95,51 menit. Selain itu, pada *slack 18, slack 19* dan *slack 20* yang menunjukkan ramalan penjualan pada masing-masing varian produk abon yaitu abon ayam original, abon ayam pedas, abon sapi original dan abon sapi pedas, tidak dapat mencapai target peramalan penjualan serta mengalami kekurangan dengan selisih pada masing-masing produk sebanyak 8,52 kemasan; 31,75 kemasan; dan 23,15 kemasan. Sedangkan, pada *slack 1, slack 10, slack 12, slack 14* dan *slack 21* mempunyai status *non basic*, yang diartikan bahwa tidak terdapat kelebihan ataupun kekurangan dalam penggunaan sumber daya yang tersedia.

b. *Raging* variabel keputusanTabel 4.9 *Raging* Variabel Keputusan

| <i>Variable</i> | <i>Value</i> | <i>Reduced Cost</i> | <i>Original Value</i> | <i>Lower Bound</i> | <i>Upper Bound</i> |
|-----------------|--------------|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| X1 | 218,56 | 0 | 16.261,32 | 15.559,63 | 17.251,32 |
| X2 | 81,44 | 0 | 17.251,32 | 16.261,32 | 20.768,59 |
| X3 | 63,18 | 0 | 20.849,90 | 0 | 21.790,17 |
| X4 | 53,24 | 0 | 25.807,90 | 21.938,90 | <i>Infinity</i> |

Sumber : Lampiran 6

Berdasarkan data pada Tabel 4.9, dapat diketahui:

1) *Lawer bound* atau batas bawah

Nilai batas bawah menunjukkan nilai minimal yang diperbolehkan untuk menurunkan keuntungan suatu produk yang tidak mengganggu solusi optimal, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Pada tabel 4.9 diketahui nilai batas bawah penurunan keuntungan yang dapat terjadi dari masing-masing varian produk abon yaitu sampai dengan Rp15.559,63 untuk abon ayam original, Rp16.261,32 untuk abon ayam pedas, Rp0 untuk abon sapi original dan Rp21.938,90 untuk abon sapi pedas. Dengan demikian, dapat diketahui nilai penurunan keuntungan masing-masing kemasan yang masih dalam *range lower bound* tidak akan mengganggu solusi optimal.

2) *Upper bound* atau batas atas

Nilai batas atas merupakan nilai maksimum yang diperbolehkan untuk menaikkan keuntungan masing-masing produk pada variabel keputusan yang tidak mengganggu solusi optimal. Pada tabel 4.9 diketahui nilai batas atas perubahan keuntungan dari masing-masing varian produk abon yaitu sampai dengan Rp17.251,32 untuk abon ayam original, Rp20.768,59 untuk abon ayam pedas Rp21.790,17 untuk abon sapi original dan bernilai *Infinity* untuk abon sapi pedas. Hasil perhitungan perhitungan tersebut tidak memberikan hasil berupa angka, dikarenakan adanya keterbatasan dari POM-QM untuk dapat mencari nilai dari *Upper bound* tersebut. Jadi, nilai *Infinity* bukan berarti dapat dilakukan peningkatan keuntungan secara tidak terbatas, namun masih tetap terdapat batasan-batasan tertentu yang belum terdefiniskan oleh sistem.

Dengan demikian, dapat diketahui bahwa nilai peningkatan keuntungan masing-masing kemasan yang masih dalam *range upper bound* tidak akan mengganggu solusi optimal.

c. *Raging* fungsi kendala (*constraints*)

Tabel 4.10 *Raging* Fungsi Kendala

| <i>Constraint</i> | <i>Dual Value</i> | <i>Slack/ Surplus</i> | <i>Original Value</i> | <i>Lower Bound</i> | <i>Upper Bound</i> |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Daging ayam | 350,85 | 0 | 600 | 599,07 | 617,03 |
| Daging sapi | 0 | 0,58 | 195 | 194,42 | <i>Infinity</i> |
| Bawang putih | 0 | 0,12 | 47,4 | 47,28 | <i>Infinity</i> |
| Bawang merah | 0 | 0,09 | 35,55 | 35,46 | <i>Infinity</i> |
| Ketumbar | 0 | 0,06 | 6,9 | 6,84 | <i>Infinity</i> |
| Gula pasir | 0 | 0,16 | 66 | 65,84 | <i>Infinity</i> |
| Garam | 0 | 0,15 | 49,95 | 49,8 | <i>Infinity</i> |
| Daun salam | 0 | 0,01 | 0,69 | 0,68 | <i>Infinity</i> |
| Lengkuas | 0 | 0,01 | 4,95 | 4,94 | <i>Infinity</i> |
| Jahe | 3.111.926 | 0 | 2,28 | 1,86 | 2,28 |
| Kemiri | 0 | 0,01 | 1,95 | 1,94 | <i>Infinity</i> |
| Cabai rawit | 4.950 | 0 | 28 | 26,3 | 28,06 |
| Kencur | 0 | 0,01 | 2,7 | 2,69 | <i>Infinity</i> |
| Minyak goreng | 0 | 0,45 | 215 | 214,55 | <i>Infinity</i> |
| Lama waktu proses pengukusan | 0 | 5.485,97 | 11.880 | 6.394,03 | <i>Infinity</i> |
| Lama waktu proses penggorengan | 0 | 6.557,08 | 21.675 | 15.117,92 | <i>Infinity</i> |
| Lama waktu proses penirisan | 0 | 95,51 | 366 | 270,49 | <i>Infinity</i> |
| Ramalan penjualan abon ayam original | 0 | 8,52 | 227,08 | 218,56 | <i>Infinity</i> |
| Ramalan penjualan abon ayam pedas | 0 | 31,75 | 113,19 | 81,44 | <i>Infinity</i> |
| Ramalan penjualan abon sapi original | 0 | 23,15 | 86,33 | 63,18 | <i>Infinity</i> |
| Ramalan penjualan abon sapi pedas | 3.869 | 0 | 53,24 | 50 | 60,98 |

Sumber : Lampiran 6

Berdasarkan data pada Tabel 4.10, dapat diketahui:

1) *Dual value*

Data *dual value* menunjukkan jumlah keuntungan yang dapat diperoleh jika menambahkan atau meningkatkan jumlah sumber daya yang digunakan. Dari

tabel 4.10 diketahui bahwa *dual value* pada daging sapi, bawang putih, bawang merah, ketumbar, gula pasir, garam, daun salam, lengkuas, kemiri, kencur, minyak goreng, lama waktu proses pengukusan, lama waktu proses penggorengan, lama waktu proses penirisan, ramalan penjualan abon ayam original, ramalan penjualan abon ayam pedas dan ramalan penjualan abon sapi original menunjukkan nilai *dual value* sebesar 0, artinya jika terdapat penambahan sumber daya pada masing-masing *constraint* tersebut akan meningkatkan keuntungan sebesar Rp0 atau keuntungan akan tetap. Sedangkan, nilai *dual value* pada *constraint* bahan baku daging ayam, jahe, cabai rawit dan amalan penjualan abon sapi menunjukkan nilai masing-masing sebesar Rp350,85; Rp3.111.926; Rp4.950; dan Rp3.869 yang dapat diartikan sebagai tambahan nilai keuntungan yang dapat diperoleh apabila terjadi penambahan bahan baku yang bersangkutan sebanyak 1 kilogram.

2) *Lower bound* atau batas bawah

Data *lower bound* menunjukkan batas bawah atau penurunan penggunaan sumber daya masing-masing *constraint* yang diperbolehkan dan tidak mengganggu solusi optimal. Dari tabel 4.10 diketahui bahwa *constraint* ketersediaan bahan baku seperti daging ayam, daging sapi, bawang putih, bawang merah, ketumbar, gula pasir, garam, daun salam, lengkuas, jahe, kemiri, cabai rawit, kencur dan minyak goreng dapat diturunkan masing-masing sampai 599,07 kilogram; 194,42 kilogram; 47,28 kilogram; 35,46 kilogram; 6,84 kilogram; 65,84 kilogram; 49,8 kilogram; 0,68 kilogram; 4,94 kilogram; 1,86 kilogram; 1,94 kilogram; 26,3 kilogram; 2,69 kilogram; dan 214,55 kilogram. Pada *constraint* lama waktu proses pengukusan, lama waktu proses penggorengan dan lama waktu proses penirisan dapat diturunkan sampai dengan 6.394,03 menit; 15.117,92 menit; dan 270,49 menit. Sedangkan, pada *constraint* ramalan penjualan abon ayam original, ramalan penjualan abon ayam pedas, ramalan penjualan abon sapi original dan ramalan penjualan abon sapi pedas masing-masing dapat diturunkan sampai 218,56 kemasan; 81,44 kemasan; 63,18 kemasan; dan 50 kemasan. Semua penurunan

masih diperbolehkan selama masih dalam *range lower bound* sehingga tidak merubah solusi optimal.

3) *Upper bound* atau batas atas

Data *upper bound* menunjukkan jumlah peningkatan penggunaan sumber daya yang tidak mengakibatkan solusi optimal terganggu. Dari tabel 4.10 diketahui bahwa nilai sumber daya pada *constraint* daging sapi, bawang putih, bawang merah, ketumbar, gula pasir, garam, daun salam, lengkuas, kemiri, kencur, minyak goreng, lama waktu proses pengukusan, lama waktu proses penggorengan, lama waktu proses penirisan, ramalan penjualan abon ayam original, ramalan penjualan abon ayam pedas dan ramalan penjualan abon sapi original bernilai *infinity*. Hasil perhitungan perhitungan tersebut tidak memberikan hasil berupa angka, dikarenakan adanya keterbatasan dari POM-QM untuk dapat mencari nilai dari *Upper bound* tersebut. Jadi, nilai *Infinity* bukan berarti sumber daya yang digunakan dapat bertambah secara tidak terbatas, namun masih tetap terdapat batasan-batasan tertentu yang belum terdefiniskan oleh sistem. Sedangkan, pada *constraint* bahan baku daging ayam, jahe dan cabai rawit dapat dinaikkan masing-masing sebesar 617,03 kilogram; 2,28 kilogram; dan 28,06 kilogram. Selain itu, pada ramalan penjualan abon sapi pedas juga terdapat batas atas yaitu sebesar 60,98 kemasann. Semua peningkatan masih diperbolehkan selama masih dalam *range upper bound* sehingga tidak merubah solusi optimal.

4.5 Pembahasan

a. *Linear programming*

Hasil perhitungan *linear programming* mengenai kombinasi produk dari permasalahan maksimasi pada *home industry* abon Cap Jago didapatkan dari perhitunggan menggunakan *software* POM-QM for windows V5. Formulasi fungsi tujuan dan formulasi fungsi kendala (*constraints*) dalam bentuk matematis dimasukkan ke dalam *software* POM-QM dengan modul *linear programming*. Hasil *software* tersebut menunjukkan jumlah kombinasi produk optimal dengan

keuntungan maksimal yang mungkin didapat oleh *home industry* abon Cap Jago. Hasil solusi optimal akan diinterpretasikan sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan pada pelaksanaan produksi *home industry* abon Cap Jago selanjutnya. Berikut merupakan pembahasan dari hasil perhitungan permasalahan maksimasi *linear programming* metode simpleks.

1. Solusi optimal

Tabel optimal menunjukkan solusi optimal pada masing-masing variabel keputusan. Solusi optimal merupakan koefisien variabel keputusan yang menunjukkan jumlah kombinasi produk agar memperoleh keuntungan yang maksimal. Hasil solusi optimal permasalahan pada *home industry* abon Cap Jago dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Solusi Kombinasi Optimal

| Variabel Keputusan | Definisi Variabel Keputusan | Kombinasi Produk Optimal |
|--------------------|--|--------------------------|
| X1 | Jumlah kemasan varian abon ayam original yang harus diproduksi | 218,56 kemasan |
| X2 | Jumlah kemasan varian abon ayam pedas yang harus diproduksi | 81,44 kemasan |
| X3 | Jumlah kemasan varian abon sapi original yang harus diproduksi | 63,18 kemasan |
| X4 | Jumlah kemasan varian abon sapi pedas yang harus diproduksi | 53,24 kemasan |
| Optimal Value (Z) | | Rp7.650.284 |

Sumber : Lampiran 5

Tabel 4.11 menunjukkan kombinasi produk optimal masing-masing varian abon pada *home industry* abon Cap Jago yaitu dengan memproduksi 218,56 kemasan abon ayam original (X_1), 81,44 kemasan abon ayam pedas (X_2), 63,18 kemasan abon sapi original (X_3) dan 53,24 kemasan abon sapi pedas (X_4). Sehingga, keuntungan yang dapat diperoleh oleh *home industry* abon Cap Jago tersebut yaitu sebesar Rp7.650.284.

2. Nilai *slack* dan interpretasinya

Nilai *slack* menunjukkan informasi mengenai penggunaan sumber daya. Tabel 4.12 berikut menyajikan hasil nilai *slack*.

Tabel 4.12 Nilai *Slack*

| <i>Constraint</i> | <i>Slack</i> |
|--------------------------------------|--------------|
| Daging ayam | 0 |
| Daging sapi | 0,58 |
| Bawang putih | 0,12 |
| Bawang merah | 0,09 |
| Ketumbar | 0,06 |
| Gula pasir | 0,16 |
| Garam | 0,15 |
| Daun salam | 0,01 |
| Lengkuas | 0,01 |
| Jahe | 0 |
| Kemiri | 0,01 |
| Cabai rawit | 0 |
| Kencur | 0,01 |
| Minyak goreng | 0,45 |
| Lama waktu proses pengukusan | 5.485,97 |
| Lama waktu proses penggorengan | 6.557,08 |
| Lama waktu proses penirisan | 95,51 |
| Ramalan penjualan abon ayam original | 8,52 |
| Ramalan penjualan abon ayam pedas | 31,75 |
| Ramalan penjualan abon sapi original | 23,15 |
| Ramalan penjualan abon sapi pedas | 0 |

Sumber : Lampiran 6

Berdasarkan tabel 4.12 dapat diketahui nilai *slack* pada masing-masing *constraint*. Pada *constraint* bahan baku berupa daging ayam, jahe dan cabai rawit, didapati nilai *slack* 0, berarti sumber daya dari bahan baku yang tersedia telah digunakan semua. Selain itu, ramalan penjualan abon sapi pedas juga menunjukkan nilai *slack* 0, yang berarti ramalan penjualan tersebut berhasil dipenuhi. Sedangkan, pada *constraint* bahan baku seperti daging sapi, bawang putih, bawang merah, ketumbar, gula pasir, garam, daun salam, lengkuas, kemiri, kencur dan minyak goreng terdapat nilai *slack* yang mengindikasikan terdapat kelebihan bahan baku masing-masing sebanyak 0,58 kilogram; 0,12 kilogram; 0,09 kilogram; 0,06 kilogram; 0,16 kilogram; 0,15 kilogram; 0,01 kilogram; 0,01 kilogram; 0,01 kilogram; 0,01 kilogram; dan 0,45 kilogram. Selain itu, pada *constraint* lama waktu proses pengukusan, lama waktu proses penggorengan dan lama waktu proses penirisan terdapat nilai *slack* yang juga, yang menunjukkan

adanya kelebihan waktu (waktu menganggur) pada masing-masing *constraint* yaitu selama 5.485,97 menit; 6.557,08 menit; dan 95,51 menit. Terdapat juga nilai *slack* pada *constraint* ramalan penjualan abon ayam original, ramalan penjualan abon ayam pedas, dan ramalan penjualan abon sapi original yang mengindikasikan belum terpenuhinya ramalan penjualan dengan masing-masing kekurangannya sebanyak 8,52 kemasan; 31,75 kemasan; dan 23,15 kemasan.

3. *Shadow price*

Tabel optimal pada baris informasi *shadow price* mengindikasikan jumlah keuntungan yang mungkin ditingkatkan melalui penambahan satu unit sumber daya pada setiap fungsi kendala (*constraint*). Hasil tabel optimal informasi *shadow price* dapat diketahui melalui nilai *dual value*. Tabel 4.13 berikut menampilkan tabel *shadow price*.

Tabel 4.13 Nilai *Shadow Price*

| <i>Constraint</i> | <i>Shadow Price</i> |
|--------------------------------------|---------------------|
| Daging ayam | 350,85 |
| Daging sapi | 0 |
| Bawang putih | 0 |
| Bawang merah | 0 |
| Ketumbar | 0 |
| Gula pasir | 0 |
| Garam | 0 |
| Daun salam | 0 |
| Lengkuas | 0 |
| Jahe | 3.111.926 |
| Kemiri | 0 |
| Cabai rawit | 4.950 |
| Kencur | 0 |
| Minyak goreng | 0 |
| Lama waktu proses pengukusan | 0 |
| Lama waktu proses penggorengan | 0 |
| Lama waktu proses penirisan | 0 |
| Ramalan penjualan abon ayam original | 0 |
| Ramalan penjualan abon ayam pedas | 0 |
| Ramalan penjualan abon sapi original | 0 |
| Ramalan penjualan abon sapi pedas | 3.869 |

Sumber : Lampiran 7

Tabel 4.13 menunjukkan adanya perubahan keuntungan apabila terdapat penambahan satu unit sumber daya pada suatu *constraint*. Pada *constraint* daging sapi, bawang putih, bawang merah, ketumbar, gula pasir, garam, daun salam, lengkuas, kemiri, kencur, minyak goreng, lama waktu proses pengukusan, lama waktu proses penggorengan, lama waktu proses penirisan, ramalan penjualan abon ayam original, ramalan penjualan abon ayam pedas dan ramalan penjualan abon sapi original menunjukkan nilai *shadow price* sebesar 0, artinya jika terdapat penambahan sumber daya pada masing masing *constraint* tersebut akan meningkatkan keuntungan sebesar Rp0 atau keuntungan akan tetap. Sedangkan, nilai *shadow price* pada *constraint* bahan baku daging ayam, jahe, cabai rawit dan minyak goreng menunjukkan nilai masing-masing sebesar Rp350,85; Rp3.111.926; dan Rp4.950 yang dapat diartikan sebagai tambahan nilai keuntungan yang dapat diperoleh apabila terjadi penambahan bahan baku yang bersangkutan sebanyak 1 kilogram. Selain itu, pada ramalan penjualan abon sapi pedas juga terdapat nilai *shadow price* sebesar Rp3.869.

b. Pembulatan dengan *integer linear programming*

Metode *integer linear programming* merupakan metode perpanjangan dari *linear programming*, khususnya untuk memecahkan solusi optimal pada *linear programming* yang bersifat *non integer*. Salah satu metode *integer linear programming* yang dapat diterapkan untuk menghitung solusi optimal yang bersifat *integer* adalah metode *integer branch and bound*. Hasil perhitungannya dapat diperoleh melalui bantuan *software POM-QM for Windows V5*.

Hasil perhitungan kombinasi produk optimal pada *home industry* abon Cap Jago dengan menggunakan *linear programming* metode simpleks masih menunjukkan hasil *non integer*. Hasil tersebut terlihat dari kombinasi keempat varian abon yang dihasilkan yaitu abon ayam original, abon ayam pedas, abon sapi original dan abon sapi pedas yang masih menghasilkan solusi *non integer*. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan menggunakan metode *integer linear programming* sehingga diperoleh solusi yang bersifat *integer*.

Formulasi fungsi tujuan dan formulasi fungsi kendala (*constraints*) dalam bentuk matematis kemudian dimasukkan ke dalam *software POM-QM* dengan

modul *integer linear programming*. Setelah formulasinya dimasukkan, diperoleh hasil kombinasi produk optimal yang bersifat *integer* dalam bentuk tabel optimal. Tabel 4.14 berikut merupakan hasil dari perhitungan *integer linear programming* menggunakan *software* POM-QM.

Tabel 4.14 Solusi Kombinasi Optimal dengan *Integer Linear Programming*

| Variabel Keputusan | Definisi Variabel Keputusan | Kombinasi Produk Optimal |
|--------------------|--|--------------------------|
| X1 | Jumlah kemasan varian abon ayam original yang harus diproduksi | 219 kemasan |
| X2 | Jumlah kemasan varian abon ayam pedas yang harus diproduksi | 81 kemasan |
| X3 | Jumlah kemasan varian abon sapi original yang harus diproduksi | 63 kemasan |
| X4 | Jumlah kemasan varian abon sapi pedas yang harus diproduksi | 53 kemasan |
| Optimal Value (Z) | | Rp7.639.949 |

Sumber : Lampiran 8

Berdasarkan tabel 4.14 dapat diketahui jumlah kombinasi produk optimal pada masing-masing varian abon dengan keuntungan maksimal yang dapat diperoleh sebesar Rp7.639.949. Kombinasi jumlah produksi optimal menggunakan *integer linear programming* sebanyak 219 kemasan abon ayam original (X_1), 81 kemasan abon ayam pedas (X_2), 63 kemasan abon sapi original (X_3) dan 53 kemasan abon sapi pedas (X_4).

Terdapat perbedaan hasil dari pengaplikasian *integer linear programming* dibandingkan dengan *linear programming* metode simpleks. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari adanya selisih keuntungan maksimal yang mungkin diperoleh. Keuntungan maksimal menggunakan *linear programming* sebesar Rp7.650.284, sedangkan keuntungan maksimal menggunakan *integer linear programming* adalah sebesar Rp7.639.949, sehingga selisih yang dihasilkan sebesar Rp10.335. Selain itu, terdapat perbedaan hasil kombinasi produk optimal, namun nilainya cukup kecil dan dapat dikatakan sebagai hasil pembulatan dari solusi *linear programming* itu sendiri. Hal tersebut terjadi karena pada dasarnya *integer linear programming* merupakan metode perpanjangan dari *linear programming* dengan hasil akhir kombinasi produk yang dihasilkan berupa angka bulat atau bersifat *integer*.

c. Kombinasi produk optimal pada kondisi faktual

Hasil perhitungan kombinasi produksi menggunakan *linear programming* dengan metode simpleks menunjukkan bahwa kombinasi produk dan keuntungan yang diperoleh *home industry* abon Cap Jago pada kondisi factual (nyata) belum mencapai titik optimal. Meskipun begitu, jumlah kombinasi produk dan keuntungan yang diperoleh pada kondisi faktual sudah mendekati hasil optimal. Rincian terkait informasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Perbandingan Kombinasi Produksi Abon Secara Faktual dan Optimal Berdasarkan Hasil Pengaplikasian *Linear Programming*

| Jenis Produk | Variabel Keputusan | Jumlah Produksi | |
|--------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| | | Faktual | Optimal |
| Abon ayam original | X1 | 210 kemasan | 218,56 kemasan |
| Abon ayam pedas | X2 | 90 kemasan | 81,44 kemasan |
| Abon sapi original | X3 | 72 kemasan | 63,18 kemasan |
| Abon sapi pedas | X4 | 45 kemasan | 53,24 kemasan |
| Total keuntungan | | Rp7.630.046 | Rp7.650.284 |

Sumber: Data diolah, 2023

Berdasarkan tabel 4.15 dapat diketahui bahwa keuntungan faktual yang mungkin diperoleh *home industry* abon Cap Jago sebesar Rp7.630.046 dengan kombinasi produk sebanyak 210 kemasan abon ayam original (X_1), 90 kemasan abon ayam pedas (X_2), 72 kemasan abon sapi original (X_3) dan 45 kemasan abon sapi pedas (X_4). Sedangkan, keuntungan yang mungkin diperoleh apabila menggunakan *linear programming* sebesar Rp7.650.284 dengan kombinasi produksi optimal sebanyak 218,56 kemasan abon ayam original (X_1), 81,44 kemasan abon ayam pedas (X_2), 63,18 kemasan abon sapi original (X_3) dan 53,24 kemasan abon sapi pedas (X_4). Dari data tersebut juga dapat diketahui adanya kenaikan keuntungan sebesar Rp20.238 dari kondisi faktual ke kondisi optimal melalui pengaplikasian *linear programming*.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan jumlah kombinasi produk optimal pada *home industry* abon Cap Jago. Kombinasi produk optimal dari perhitungan *linear programming* menghasilkan kombinasi sebanyak 218,56 kemasan abon ayam original; 81,44 kemasan abon ayam pedas; 63,18 kemasan abon sapi original; dan 53,24 kemasan abon sapi pedas dengan keuntungan maksimal yang mungkin dihasilkan oleh *home industry* abon Cap Jago yaitu sebesar Rp7.650.284. Sedangkan, pada kondisi faktual usaha ini memproduksi sebanyak 210 kemasan abon ayam original, 90 kemasan abon ayam pedas, 72 kemasan abon sapi original dan 45 kemasan abon sapi pedas, dengan keuntungan maksimal yang mungkin dihasilkan oleh *home industry* abon Cap Jago sebesar Rp7.630.046. Sehingga, dapat diketahui bahwa terdapat kenaikan keuntungan sebesar Rp20.238 dari kondisi faktual ke kondisi optimal melalui pengaplikasian *linear programming*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan hasil analisis serta pembahasan yang sudah diuraikan, saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

a. Bagi *home industry* abon Cap Jago

Home industry abon Cap Jago seharusnya dapat menerapkan metode perhitungan sistematis seperti *linear programming* dalam pengambilan keputusan jumlah kombinasi produk yang hendak diproduksi agar dapat memperoleh keuntungan maksimal. Dengan demikian, dapat diperoleh informasi akurat terkait perencanaan jumlah kombinasi produk yang seharusnya diproduksi sehingga penggunaan sumber daya menjadi lebih efektif dan efisien. Selain itu, perlu diperhatikan bahwa *linear programming* memiliki kekurangan berupa kombinasi produk yang dihasilkan bukan merupakan bilangan bulat (*non integer*). Sehingga,

dalam pengaplikasiannya perlu mempertimbangkan hasil perhitungan *integer linear programming* yang pada dasarnya telah bersifat *integer*.

b. Bagi peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini masih perlu penyempurnaan dari penelitian selanjutnya agar diperoleh hasil yang lebih baik. Oleh karena itu, diharapkan bagi peneliti selanjutnya melakukan analisis lebih dalam melalui penambahan formulasi fungsi kendala sehingga didapati hasil yang lebih akurat sehingga dapat digunakan sebagai acuan oleh pelaku usaha yang bersangkutan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. M. 2019. *Akuntansi Manajemen*. Jakarta: Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS).
- Adoe, V. S., Rooroh, J. P. R., Maya, M. A., dan Inang, I. 2022. Implementasi Metode Simplex dalam Optimalisasi Hasil Produksi Cemilan Khas NTT Pada IRT Sima Indah. *SISTEMIK : Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 10(2): 47-52.
- Agustini, M. Y. D. H. 2018. *Ekonomi Manajerial Pembuatan Keputusan Berdasar Teori Ekonomi*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Aldino, A. A., dan Ulfa, M. 2021. Optimization of Lampung Batik Production Using the Simplex Method. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 15(2): 297-304.
- Ambarwati, R., dan Supardi. 2020. *Manajemen Operasional dan Implementasi dalam Industri*. Sidoharjo: UMSIDA Press.
- Anggoro, B. S., Rosida, R. M., Mentari, A. M., Novitasari, C. D., dan Yulista, I. 2019. Profit optimization using simplex methods on home industry Bintang Bakery in Sukarame Bandar Lampung. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1155(1): 1-7.
- Buana, I. P. P. S., dan Purnawati, N. K. 2021. Kombinasi Produksi Optimal Pada Produk UD. Serayu Pejaten Tabanan. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 10(8): 759-778.
- Efendi, S., Pratiknyo, D., dan Sugiono, E. 2019. *Manajemen Operasional*. Jakarta Selatan: LPU-UNAS.
- Etty, I. 2018. *Akuntansi Manajemen*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Febriansah, R. E., dan Prasojo, B. H. 2018. *Riset dan Operasi*. Sidoarjo: Umsida Press.
- Georgiadis, G. P., Elekidis, A. P., dan Georgiadis, M. C. 2019. Optimization-based scheduling for the process industries: From theory to real-life industrial applications. *Processes*, 7(7): 2-35.
- Heizer, J., Render, B. dan Munson, C. 2020. *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, 13th Edition*. United Kingdom: Pearson Education.
- Hidayati, A. K., Palupi, M. I. R. B., Pradani, D. A., Ristiyana, D., Nugroho, R. S., dan Padmantlyo, S. 2023. Penerapan Linear Programming Untuk

Pengoptimalan Produksi dalam Memperoleh Keuntungan Maksimum pada Industri Gula Kelapa di Pacitan. *Prosiding University Research Colloquium*, 18-25.

Khan, S., Bari, A., and Khan, M. F. 2019. *Linear and Integer Programming*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.

Kimutai, I., Maina, P., dan Makokha, A. 2019. Energy optimization model using linear programming for process industry: a case study of textile manufacturing plant in Kenya. *International Journal of Energy Engineering*, 9(2): 45-52.

Ngusman. 2018. Perencanaan Jumlah Produksi Optimum Dengan Metode Linear Progamring Pada UD Muktijaya Cor di Ciamis. *Jurnal Media Teknologi*, 5(1): 1-14

Nurliza. 2018. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Pontianak: IAIN Pontianak Press.

Oladejo, N. K., Abolarinwa, A., Salawu, S. O., dan Lukman, A. F. 2019. Optimization Principle and Its'application in Optimizinglandmark University Bakery Production Using Linear Programming. *International journal of civil engineering and technology (IJCIET)*, 10(2): 183-190.

Oluwaseyi, K. O., Elizabeth, A., dan Olaoluwa, O. E. 2020. Profit Maximization in a Product Mix Bakery Using Linear Programming Technique. *Journal of investment and Management*, 9(1): 27-30.

Sihotang, D. R. 2021. Optimasi Jumlah Produksi Makanan Olahan dengan Menggunakan Metode Branch and Bound. *KARISMATIKA: Kumpulan Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika dan Aplikasi*, 7(1): 52-63.

Solaja, O., Abiodun, J., Abioro, M., Ekpudu, J., dan Olasubulumi, O. 2019. Application of linear programming techniques in production planning. *International Journal of Applied Operational Research-An Open Access Journal*. 9(3): 11-19.

Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Lampiran 1. Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku Masing-masing Varian Produk Abon

1. Komposisi bahan baku varian abon ayam original

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku (Kilogram) | Jumlah Produksi | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| Daging ayam | 420 | | 2 |
| Bawang putih | 16,8 | | 0,08 |
| Bawang merah | 12,6 | | 0,06 |
| Ketumbar | 2,1 | | 0,01 |
| Gula pasir | 21 | 210 | 0,1 |
| Garam | 16,8 | kemasan | 0,08 |
| Daun salam | 0,21 | | 0,001 |
| Lengkuas | 2,1 | | 0,01 |
| Jahe | 1,05 | | 0,005 |
| Minyak goreng | 84 | | 0,4 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

2. Komposisi bahan baku varian abon ayam pedas

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku (Kilogram) | Jumlah Produksi | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| Daging ayam | 180 | | 2 |
| Bawang putih | 7,2 | | 0,08 |
| Bawang merah | 5,4 | | 0,06 |
| Ketumbar | 0,9 | | 0,01 |
| Gula pasir | 13,5 | | 0,15 |
| Garam | 9 | 90 | 0,1 |
| Daun salam | 0,09 | kemasan | 0,001 |
| Lengkuas | 0,9 | | 0,01 |
| Jahe | 0,45 | | 0,005 |
| Cabai rawit | 18 | | 0,2 |
| Kencur | 1,8 | | 0,02 |
| Minyak goreng | 39 | | 0,43 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

3. Komposisi bahan baku varian abon sapi original

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku (Kilogram) | Jumlah Produksi | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| Daging sapi | 120 | | 1,667 |
| Bawang putih | 14,4 | | 0,2 |
| Bawang merah | 10,8 | | 0,15 |
| Ketumbar | 2,4 | | 0,033 |
| Gula pasir | 18 | | 0,25 |
| Garam | 14,4 | 72 kemasan | 0,2 |
| Daun salam | 0,24 | | 0,0033 |
| Lengkuas | 1,2 | | 0,0167 |
| Jahe | 0,48 | | 0,0067 |
| Kemiri | 1,2 | | 0,0167 |
| Minyak goreng | 54 | | 0,75 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

4. Komposisi bahan baku varian abon sapi pedas

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku (Kilogram) | Jumlah Produksi | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------|--|
| Daging sapi | 75 | | 1,667 |
| Bawang putih | 9 | | 0,2 |
| Bawang merah | 6,75 | | 0,15 |
| Ketumbar | 1,5 | | 0,033 |
| Gula pasir | 13,5 | | 0,3 |
| Garam | 9,75 | 45 kemasan | 0,2167 |
| Daun salam | 0,15 | | 0,0033 |
| Lengkuas | 0,75 | | 0,0167 |
| Jahe | 0,3 | | 0,0067 |
| Kemiri | 0,75 | | 0,0167 |
| Cabai rawit | 10 | | 0,22 |
| Kencur | 0,9 | | 0,02 |
| Minyak goreng | 38 | | 0,84 |

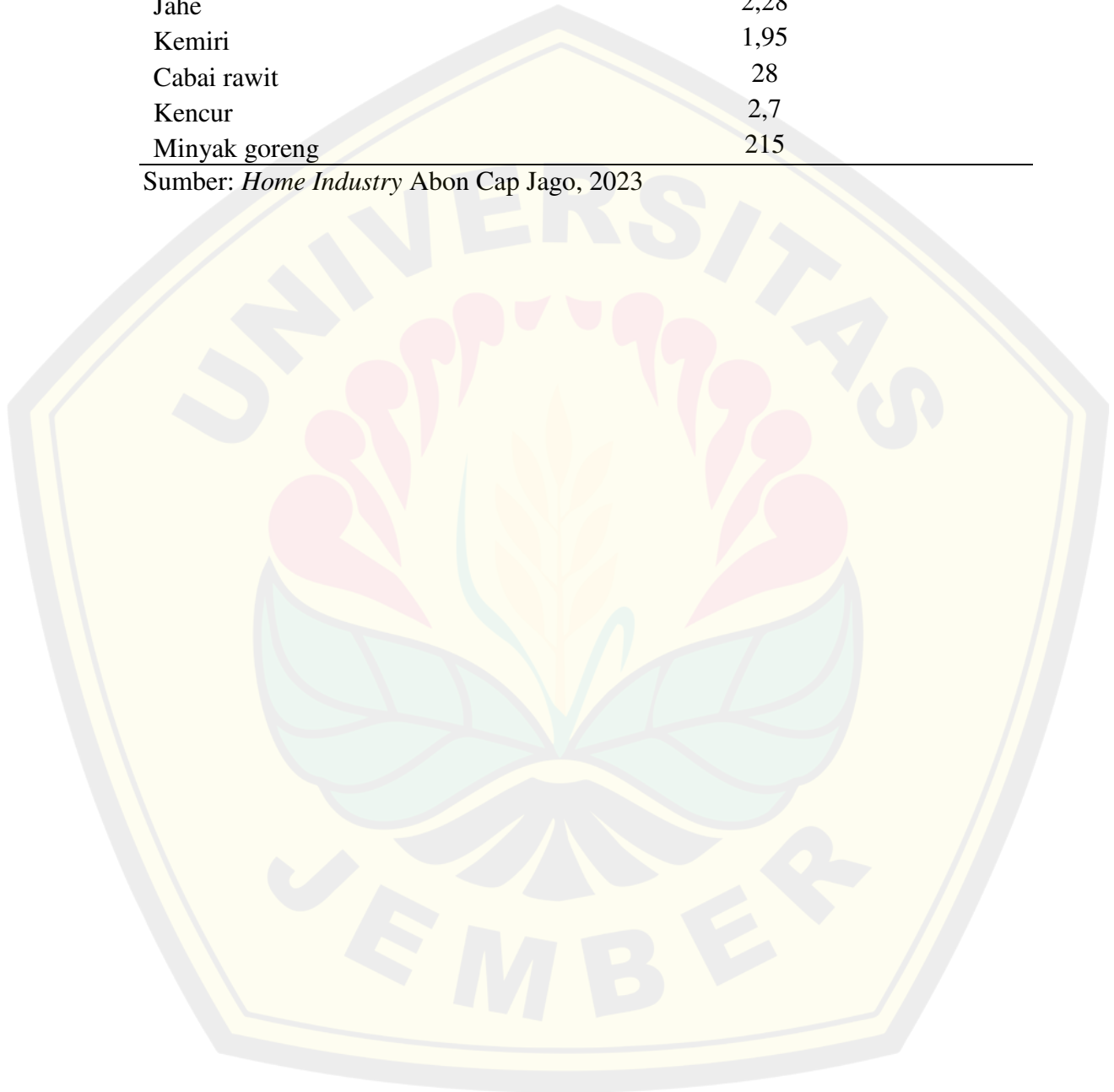
Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

5. Sumber daya tersedia

| Nama Bahan Baku | Ketersediaan Bahan Baku Per Bulan (Kilogram) |
|------------------------|---|
| Daging ayam | 600 |
| Daging sapi | 195 |
| Bawang putih | 47,4 |

| | |
|---------------|-------|
| Bawang merah | 35,55 |
| Ketumbar | 6,9 |
| Gula pasir | 66 |
| Garam | 49,95 |
| Daun salam | 0,69 |
| Lengkuas | 4,95 |
| Jahe | 2,28 |
| Kemiri | 1,95 |
| Cabai rawit | 28 |
| Kencur | 2,7 |
| Minyak goreng | 215 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023



Lampiran 2. Data Penjualan Produk Abon Masing-Masing Varian

1. Data penjualan varian produk abon ayam original

| Bulan | Abon Ayam Ori (Kemasan) |
|----------------|--------------------------------|
| Juni 2022 | 295 |
| Juli 2022 | 290 |
| Agustus 2022 | 249 |
| September 2022 | 276 |
| Oktober 2022 | 210 |
| November 2022 | 210 |
| Desember 2022 | 186 |
| Januari 2023 | 275 |
| Februari 2023 | 240 |
| Maret 2023 | 190 |
| April 2023 | 250 |
| Mei 2023 | 288 |

Sumber: *Home Industry Abon Cap Jago, 2023*

2. Data penjualan varian produk abon ayam pedas

| Bulan | Abon Ayam Pedas (Kemasan) |
|----------------|----------------------------------|
| Juni 2022 | 125 |
| Juli 2022 | 110 |
| Agustus 2022 | 110 |
| September 2022 | 128 |
| Oktober 2022 | 90 |
| November 2022 | 150 |
| Desember 2022 | 142 |
| Januari 2023 | 100 |
| Februari 2023 | 112 |
| Maret 2023 | 115 |
| April 2023 | 95 |
| Mei 2023 | 125 |

Sumber: *Home Industry Abon Cap Jago, 2023*

3. Data penjualan varian produk abon sapi original

| Bulan | Abon Sapi Original (Kemasan) |
|----------------|-------------------------------------|
| Juni 2022 | 85 |
| Juli 2022 | 70 |
| Agustus 2022 | 75 |
| September 2022 | 73 |

| | |
|---------------|----|
| Oktober 2022 | 65 |
| November 2022 | 90 |
| Desember 2022 | 88 |
| Januari 2023 | 80 |
| Februari 2023 | 80 |
| Maret 2023 | 75 |
| April 2023 | 87 |
| Mei 2023 | 90 |

Sumber: *Home Industry Abon Cap Jago*, 2023

4. Data penjualan varian produk abon sapi pedas

| Bulan | Abon Sapi Pedas (Kemasan) |
|----------------|----------------------------------|
| Juni 2022 | 60 |
| Juli 2022 | 59 |
| Agustus 2022 | 55 |
| September 2022 | 48 |
| Oktober 2022 | 50 |
| November 2022 | 63 |
| Desember 2022 | 60 |
| Januari 2023 | 54 |
| Februari 2023 | 40 |
| Maret 2023 | 45 |
| April 2023 | 57 |
| Mei 2023 | 65 |

Sumber: *Home Industry Abon Cap Jago*, 2023

Lampiran 3. Peramalan Penjualan Produk *Home Industry* Abon Cap Jago1. Peramalan penjualan varian produk abon ayam original dengan metode *least square*

| Bulan | Penjualan (Y) | X | X ² | XY |
|----------------|---------------|-----|----------------|-------|
| Juni 2022 | 295 | -11 | 121 | -3245 |
| Juli 2022 | 290 | -9 | 81 | -2610 |
| Agustus 2022 | 249 | -7 | 49 | -1743 |
| September 2022 | 276 | -5 | 25 | -1380 |
| Oktober 2022 | 210 | -3 | 9 | -630 |
| November 2022 | 210 | -1 | 1 | -210 |
| Desember 2022 | 186 | 1 | 1 | 186 |
| Januari 2023 | 275 | 3 | 9 | 825 |
| Februari 2023 | 240 | 5 | 25 | 1200 |
| Maret 2023 | 190 | 7 | 49 | 1330 |
| April 2023 | 250 | 9 | 81 | 2250 |
| Mei 2023 | 288 | 11 | 121 | 3168 |
| Total | 2959 | 0 | 572 | -859 |

Keterangan:

$$Y = a + bX$$

Dengan penyelesaian persamaan pembatas yaitu a dan b sebagai berikut.

$$1) a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{2959}{12} = 246,58$$

$$2) b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-859}{572} = -1,50$$

Sehingga, peramalan penjualan varian produk abon ayam original untuk bulan selanjutnya (Juni 2023), yaitu:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 246,58 - 1,50 (13)$$

$$Y = 227,08$$

Jadi, peramalan penjualan varian produk abon ayam original untuk bulan selanjutnya (Juni 2023) adalah 227,08 kemasan.

2. Peramalan penjualan varian produk abon ayam pedas dengan metode *least square*

| Bulan | Penjualan (Y) | X | X ² | XY |
|-----------|---------------|-----|----------------|-------|
| Juni 2022 | 125 | -11 | 121 | -1375 |
| Juli 2022 | 110 | -9 | 81 | -990 |

| | | | | |
|----------------|-------------|----------|------------|-------------|
| Agustus 2022 | 110 | -7 | 49 | -770 |
| September 2022 | 128 | -5 | 25 | -640 |
| Oktober 2022 | 90 | -3 | 9 | -270 |
| November 2022 | 150 | -1 | 1 | -150 |
| Desember 2022 | 142 | 1 | 1 | 142 |
| Januari 2023 | 100 | 3 | 9 | 300 |
| Februari 2023 | 112 | 5 | 25 | 560 |
| Maret 2023 | 115 | 7 | 49 | 805 |
| April 2023 | 95 | 9 | 81 | 855 |
| Mei 2023 | 125 | 11 | 121 | 1375 |
| Total | 1402 | 0 | 572 | -158 |

Keterangan:

$$Y = a + bX$$

Dengan penyelesaian persamaan pembatas yaitu a dan b sebagai berikut.

$$1) a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1402}{12} = 116,83$$

$$2) b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-158}{572} = -0,28$$

Sehingga, peramalan penjualan varian produk abon ayam original untuk bulan selanjutnya (Juni 2023), yaitu:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 116,83 - 0,28(13)$$

$$Y = 113,19$$

Jadi, peramalan penjualan varian produk abon ayam pedas untuk bulan selanjutnya (Juni 2023) adalah 113,19 kemasan.

3. Peramalan penjualan varian produk abon sapi original dengan metode *least square*

| Bulan | Penjualan (Y) | X | X ² | XY |
|----------------|---------------|-----|----------------|------|
| Juni 2022 | 85 | -11 | 121 | -935 |
| Juli 2022 | 70 | -9 | 81 | -630 |
| Agustus 2022 | 75 | -7 | 49 | -525 |
| September 2022 | 73 | -5 | 25 | -365 |
| Oktober 2022 | 65 | -3 | 9 | -195 |
| November 2022 | 90 | -1 | 1 | -90 |
| Desember 2022 | 88 | 1 | 1 | 88 |
| Januari 2023 | 80 | 3 | 9 | 240 |
| Februari 2023 | 80 | 5 | 25 | 400 |
| Maret 2023 | 75 | 7 | 49 | 525 |
| April 2023 | 87 | 9 | 81 | 783 |

| | | | | |
|----------|-----|----|-----|-----|
| Mei 2023 | 90 | 11 | 121 | 990 |
| Total | 958 | 0 | 572 | 286 |

Keterangan:

$$Y = a + bX$$

Dengan penyelesaian persamaan pembatas yaitu a dan b sebagai berikut.

$$1) a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{958}{12} = 79,83$$

$$2) b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{286}{572} = 0,50$$

Sehingga, peramalan penjualan varian produk abon ayam original untuk bulan selanjutnya (Juni 2023), yaitu:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 79,83 + 0,50 (13)$$

$$Y = 86,33$$

Jadi, peramalan penjualan varian produk abon sapi original untuk bulan selanjutnya (Juni 2023) adalah 86,33 kemasan.

4. Peramalan penjualan varian produk abon sapi pedas dengan metode *least square*

| Bulan | Penjualan (Y) | X | X ² | XY |
|----------------|---------------|-----|----------------|------|
| Juni 2022 | 60 | -11 | 121 | -660 |
| Juli 2022 | 59 | -9 | 81 | -531 |
| Agustus 2022 | 55 | -7 | 49 | -385 |
| September 2022 | 48 | -5 | 25 | -240 |
| Oktober 2022 | 50 | -3 | 9 | -150 |
| November 2022 | 63 | -1 | 1 | -63 |
| Desember 2022 | 60 | 1 | 1 | 60 |
| Januari 2023 | 54 | 3 | 9 | 162 |
| Februari 2023 | 40 | 5 | 25 | 200 |
| Maret 2023 | 45 | 7 | 49 | 315 |
| April 2023 | 57 | 9 | 81 | 513 |
| Mei 2023 | 65 | 11 | 121 | 715 |
| Total | 656 | 0 | 572 | -64 |

Keterangan:

$$Y = a + bX$$

Dengan penyelesaian persamaan pembatas yaitu a dan b sebagai berikut.

$$1) a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{656}{12} = 54,67$$

$$2) b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{-64}{572} = -0,11$$

Sehingga, peramalan penjualan varian produk abon ayam original untuk bulan selanjutnya (Juni, 2023), yaitu:

$$Y = a + bX$$

$$Y = 54,67 - 0,11 (13)$$

$$Y = 53,24$$

Jadi, peramalan penjualan varian produk abon sapi pedas untuk bulan selanjutnya (Juni 2023) adalah 53,24 kemasan.



Lampiran 4. Perhitungan Biaya Variabel Masing-masing Varian Produk Abon

1. Biaya bahan baku untuk varian abon ayam original

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) | Harga Per Kilogram (Rp) | Harga Per Bahan Baku (Rp) |
|------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| Daging ayam | 2 | 38.000 | 76.000 |
| Bawang putih | 0,08 | 30.000 | 2.400 |
| Bawang merah | 0,06 | 28.000 | 1.680 |
| Ketumbar | 0,01 | 25.000 | 250 |
| Gula Pasir | 0,1 | 13.000 | 1.300 |
| Garam | 0,08 | 16.000 | 1.280 |
| Daun salam | 0,001 | 42.500 | 42,5 |
| Lengkuas | 0,01 | 6.000 | 60 |
| Jahe | 0,005 | 10.000 | 50 |
| Minyak goreng | 0,4 | 18.000 | 7.200 |
| Total biaya | | | 90.262,5 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

2. Biaya bahan baku untuk varian abon ayam pedas

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) | Harga Per Kilogram (Rp) | Harga Per Bahan Baku (Rp) |
|------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| Daging ayam | 2 | 38.000 | 76.000 |
| Bawang putih | 0,08 | 30.000 | 2.400 |
| Bawang merah | 0,06 | 28.000 | 1.680 |
| Ketumbar | 0,01 | 25.000 | 250 |
| Gula pasir | 0,15 | 13.000 | 1.950 |
| Garam | 0,1 | 16.000 | 1.600 |
| Daun salam | 0,001 | 42.500 | 42,5 |
| Lengkuas | 0,01 | 6.000 | 60 |
| Jahe | 0,005 | 10.000 | 50 |
| Cabai rawit | 0,2 | 35.000 | 7.000 |
| Kencur | 0,02 | 25.000 | 500 |
| Minyak goreng | 0,43 | 18.000 | 7.800 |
| Total biaya | | | 99.332,5 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

3. Biaya bahan baku untuk varian abon sapi original

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) | Harga Per Kilogram (Rp) | Harga Per Bahan Baku (Rp) |
|------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| Daging sapi | 1,667 | 140.000 | 233.333,33 |
| Bawang putih | 0,2 | 30.000 | 6.000 |
| Bawang merah | 0,15 | 28.000 | 4.200 |
| Ketumbar | 0,033 | 25.000 | 833,33 |
| Gula pasir | 0,25 | 13.000 | 3.250 |
| Garam | 0,2 | 16.000 | 3.200 |
| Daun salam | 0,0033 | 42.500 | 141,67 |
| Lengkuas | 0,0167 | 6.000 | 100,2 |
| Jahe | 0,0067 | 10.000 | 66,67 |
| Kemiri | 0,0167 | 50.000 | 833,33 |
| Minyak goreng | 0,75 | 18.000 | 13.500 |
| Total biaya | | | 265.458,54 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

4. Biaya bahan baku untuk varian abon sapi pedas

| Nama Bahan Baku | Jumlah Bahan Baku Per Produk (Kilogram) | Harga Per Kilogram (Rp) | Harga Per Bahan Baku (Rp) |
|------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| Daging sapi | 1,667 | 140.000 | 233.333,33 |
| Bawang putih | 0,2 | 30.000 | 6.000 |
| Bawang merah | 0,15 | 28.000 | 4.200 |
| Ketumbar | 0,033 | 25.000 | 833,33 |
| Gula pasir | 0,3 | 13.000 | 3.900 |
| Garam | 0,2167 | 16.000 | 3.472 |
| Daun salam | 0,0033 | 42.500 | 141,67 |
| Lengkuas | 0,0167 | 6.000 | 100,2 |
| Jahe | 0,0067 | 10.000 | 66,67 |
| Kemiri | 0,0167 | 50.000 | 833,33 |
| Cabai rawit | 0,2 | 35.000 | 7.000 |
| Kencur | 0,02 | 25.000 | 500 |
| Minyak goreng | 0,867 | 18.000 | 15.120 |
| Total biaya | | | 275.500,54 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

5. Biaya tenaga kerja langsung

| Nama Produk | Biaya Tenaga Kerja Langsung (Rp) |
|--------------------|---|
| Abon ayam original | 14.400 |
| Abon ayam pedas | 14.400 |

| | |
|---------------------------|--------|
| <i>Abon sapi original</i> | 24.615 |
| <i>Abon sapi pedas</i> | 24.615 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

6. Biaya kemasan

| Nama Produk | Biaya Kemasan (Rp) |
|--------------------|---------------------------|
| Abon ayam original | 230 |
| Abon ayam pedas | 230 |
| Abon sapi original | 230 |
| Abon sapi pedas | 230 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

7. Biaya listrik

| Bulan | Tagihan Listrik (Rp) | Volume Produksi (Kemasan) |
|---------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Desember 2022 | 214.870 | 469 |
| Januari 2023 | 209.930 | 426 |
| Februari 2023 | 198.810 | 414 |
| Maret 2023 | 218.040 | 536 |
| April 2023 | 216.540 | 417 |
| Mei 2023 | 202.960 | 480 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

Biaya listrik diperoleh dari pemisahan biaya semivariabel dengan metode *high and low*, dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Biaya variabel} = \frac{\text{selisih biaya listrik}}{\text{selisih volume produksi}}$$

| Bulan | Tagihan Listrik (Rp) | Volume Produksi (Kemasan) | Keterangan |
|---------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Maret 2023 | 218.040 | 536 | Titik tertinggi |
| Februari 2023 | 198.810 | 414 | Titik terendah |

$$\text{Selisih biaya listrik} = \text{Rp}218.040 - \text{Rp}198.810 = \text{Rp}19.230$$

$$\text{Selisih volume produksi} = 536 \text{ kemasan} - 414 \text{ kemasan} = 122 \text{ kemasan}$$

$$\text{Biaya variabel} = \frac{\text{selisih biaya listrik}}{\text{selisih volume produksi}} = \frac{\text{Rp}19.230}{122 \text{ kemasan}} = \text{Rp } 157,6 \text{ per kemasan}$$

8. Biaya kayu bakar

| Bulan | Biaya Kayu Bakar (Rp) | Volume Produksi (Kemasan) |
|---------------|------------------------------|----------------------------------|
| Desember 2022 | 900.000 | 469 |
| Januari 2023 | 810.000 | 426 |
| Februari 2023 | 765.000 | 414 |
| Maret 2023 | 1.215.000 | 536 |

| | | |
|------------|---------|-----|
| April 2023 | 945.000 | 480 |
| Mei 2023 | 775.000 | 417 |

Sumber: *Home Industry* Abon Cap Jago, 2023

Biaya kayu bakar diperoleh dari pemisahan biaya semivariabel dengan metode *high and low*, dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Biaya variabel} = \frac{\text{selisih biaya kayu bakar}}{\text{selisih volume produksi}}$$

| Bulan | Biaya Kayu Bakar (Rp) | Volume Produksi (Kemasan) | Keterangan |
|---------------|-----------------------|---------------------------|-----------------|
| Maret 2023 | 1.215.000 | 536 | Titik tertinggi |
| Februari 2023 | 765.000 | 414 | Titik terendah |

$$\text{Selisih biaya kayu bakar} = \text{Rp}1.215.000 - \text{Rp}765.000 = \text{Rp}450.000$$

$$\text{Selisih volume produksi} = 536 \text{ kemasan} - 414 \text{ kemasan} = 122 \text{ kemasan}$$

$$\text{Biaya variabel} = \frac{\text{selisih biaya kayu bakar}}{\text{selisih volume produksi}} = \frac{\text{Rp}450.000}{122 \text{ kemasan}} = \text{Rp}3.688,52 \text{ per kemasan}$$

9. Total biaya variable

| Jenis Produk | Biaya Bahan Baku | Biaya Tenaga Kerja Langsung | Biaya Kemasan | Biaya Listrik | Biaya Kayu Bakar | Total Biaya Variabel |
|--------------------|------------------|-----------------------------|---------------|---------------|------------------|----------------------|
| Abon ayam original | Rp90.262,5 | Rp14.400 | Rp230 | Rp157,66 | Rp3.688,52 | Rp108.738,68 |
| Abon ayam pedas | Rp99.272,5 | Rp14.400 | Rp230 | Rp157,66 | Rp3.688,52 | Rp117.748,68 |
| Abon sapi original | Rp265.458,54 | Rp24.615 | Rp230 | Rp157,66 | Rp3.688,52 | Rp294.150,10 |
| Abon sapi pedas | Rp275.500,54 | Rp24.615 | Rp230 | Rp157,66 | Rp3.688,52 | Rp304.192,10 |

10. Contribution margin

| Jenis Produk | Harga Jual | Total Biaya Variabel | Contribution Margin |
|--------------------|------------|----------------------|---------------------|
| Abon ayam original | Rp125.000 | Rp108.738,68 | Rp16.261,32 |
| Abon ayam pedas | Rp135.000 | Rp117.748,68 | Rp17.251,32 |
| Abon sapi original | Rp315.000 | Rp294.150,10 | Rp20.849,90 |
| Abon sapi pedas | Rp330.000 | Rp304.192,10 | Rp25.807,90 |

Lampiran 5. Tabel *Solution List*

| Variable | Status | Value |
|--------------------------|----------|---------|
| X1 | Basic | 218.56 |
| X2 | Basic | 81.44 |
| X3 | Basic | 63.18 |
| X4 | Basic | 53.24 |
| slack 1 | NONBasic | 0 |
| slack 2 | Basic | 0.58 |
| slack 3 | Basic | 0.12 |
| slack 4 | Basic | 0.09 |
| slack 5 | Basic | 0.06 |
| slack 6 | Basic | 0.16 |
| slack 7 | Basic | 0.15 |
| slack 8 | Basic | 0.01 |
| slack 9 | Basic | 0.01 |
| slack 10 | NONBasic | 0 |
| slack 11 | Basic | 0.01 |
| slack 12 | NONBasic | 0 |
| slack 13 | Basic | 0.01 |
| slack 14 | Basic | 0.45 |
| slack 15 | Basic | 5485.97 |
| slack 16 | Basic | 6557.08 |
| slack 17 | Basic | 95.51 |
| slack 18 | Basic | 8.52 |
| slack 19 | Basic | 31.75 |
| slack 20 | Basic | 23.15 |
| slack 21 | NONBasic | 0 |
| <i>Optimal value (Z)</i> | | 7650284 |

Lampiran 6. Tabel *Ranging*

| Variable | Value | Reduced Cost | Original Val | Lower Bound | Upper Bound |
|--------------------------------------|------------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| X1 | 218.56 | 0 | 16261.32 | 15559.63 | 17251.32 |
| X2 | 81.44 | 0 | 17251.32 | 16261.32 | 20768.59 |
| X3 | 63.18 | 0 | 20849.9 | 0 | 21790.17 |
| X4 | 53.24 | 0 | 25807.9 | 21938.9 | Infinity |
| | Dual Value | Slack/ Surplus | Original Val | Lower Bound | Upper Bound |
| Daging ayam | 350.85 | 0 | 600 | 599.07 | 617.03 |
| Daging sapi | 0 | 0.58 | 195 | 194.42 | Infinity |
| Bawang putih | 0 | 0.12 | 47.4 | 47.28 | Infinity |
| Bawang merah | 0 | 0.09 | 35.55 | 35.46 | Infinity |
| Ketumbar | 0 | 0.06 | 6.9 | 6.84 | Infinity |
| Gula pasir | 0 | 0.16 | 66 | 65.84 | Infinity |
| Garam | 0 | 0.15 | 49.95 | 49.8 | Infinity |
| Daun salam | 0 | 0.01 | 0.69 | 0.68 | Infinity |
| Lengkuas | 0 | 0.01 | 4.95 | 4.94 | Infinity |
| Jahe | 3111926 | 0 | 2.28 | 1.86 | 2.28 |
| Kemiri | 0 | 0.01 | 1.95 | 1.94 | Infinity |
| Cabai rawit | 4950 | 0 | 28 | 26.3 | 28.06 |
| Kencur | 0 | 0.01 | 2.7 | 2.69 | Infinity |
| Minyak goreng | 0 | 0.45 | 215 | 214.55 | Infinity |
| Lama waktu proses pengukusan | 0 | 5485.97 | 11880 | 6394.03 | Infinity |
| Lama waktu proses penggorengan | 0 | 6557.08 | 21675 | 15117.92 | Infinity |
| Lama waktu proses penirisan | 0 | 95.51 | 366 | 270.49 | Infinity |
| Ramalan penjualan abon ayam original | 0 | 8.52 | 227.08 | 218.56 | Infinity |
| Ramalan penjualan abon ayam pedas | 0 | 31.75 | 113.19 | 81.44 | Infinity |
| Ramalan penjualan abon sapi original | 0 | 23.15 | 86.33 | 63.18 | Infinity |
| Ramalan penjualan abon sapi pedas | 3869 | 0 | 53.24 | 50 | 60.98 |

Lampiran 7. Tabel *Linear Programming Results*

| | X1 | X2 | X3 | X4 | | RHS | Dual |
|--------------------------------------|----------|----------|---------|---------|----|---------|---------|
| Maximize | 16261.32 | 17251.32 | 20849.9 | 25807.9 | | | |
| Daging ayam | 2 | 2 | 0 | 0 | <= | 600 | 350.85 |
| Daging sapi | 0 | 0 | 1.67 | 1.67 | <= | 195 | 0 |
| Bawang putih | 0.08 | 0.08 | 0.2 | 0.2 | <= | 47.4 | 0 |
| Bawang merah | 0.06 | 0.06 | 0.15 | 0.15 | <= | 35.55 | 0 |
| Ketumbar | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | <= | 6.9 | 0 |
| Gula pasir | 0.1 | 0.15 | 0.25 | 0.3 | <= | 66 | 0 |
| Garam | 0.08 | 0.1 | 0.2 | 0.22 | <= | 49.95 | 0 |
| Daun salam | 0 | 0 | 0 | 0 | <= | 0.69 | 0 |
| Lengkuas | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | <= | 4.95 | 0 |
| Jahe | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | <= | 2.28 | 3111926 |
| Kemiri | 0 | 0 | 0.02 | 0.02 | <= | 1.95 | 0 |
| Cabai rawit | 0 | 0.2 | 0 | 0.22 | <= | 28 | 4950 |
| Kencur | 0 | 0.02 | 0 | 0.02 | <= | 2.7 | 0 |
| Minyak goreng | 0.4 | 0.43 | 0.75 | 0.84 | <= | 215 | 0 |
| Lama waktu proses pengukusan | 12 | 12 | 24 | 24 | <= | 11880 | 0 |
| Lama waktu proses penggorengan | 34.29 | 35.71 | 40 | 41.1 | <= | 21675 | 0 |
| Lama waktu proses penirisan | 0.63 | 0.63 | 0.7 | 0.7 | <= | 366 | 0 |
| Ramalan penjualan abon ayam original | 1 | 0 | 0 | 0 | <= | 227.08 | 0 |
| Ramalan penjualan abon ayam pedas | 0 | 1 | 0 | 0 | <= | 113.19 | 0 |
| Ramalan penjualan abon sapi original | 0 | 0 | 1 | 0 | <= | 86.33 | 0 |
| Ramalan penjualan abon sapi pedas | 0 | 0 | 0 | 1 | <= | 53.24 | 3869 |
| Solution | 218.56 | 81.44 | 63.18 | 53.24 | | 7650284 | |

Lampiran 8. Tabel *Integer Linear Programming Results*

| Variabe | Type | Value |
|----------------|---------|---------|
| X1 | Integer | 219 |
| X2 | Integer | 81 |
| X3 | Integer | 63 |
| X4 | Integer | 53 |
| Solution value | | 7639949 |



Lampiran 9. Dokumentasi Proses Produksi *Home Industry* Abon Ayam Cap Jago



