

**OPTIMALISASI KEUNTUNGAN INDUSTRI KERIPIK BUAH
(Studi Kasus di SI Bintang Buah Kota Bandar Lampung)**

(Skripsi)

Oleh

**Ni Made Puspa Dewi
2214231078**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF PROFIT IN THE FRUIT CHIPS INDUSTRY (Case Study of SI Bintang Buah Business, Bandar Lampung City)

By

NI MADE PUSPA DEWI

Production planning for fruit chips at SI Bintang Buah in Bandar Lampung was still carried out manually, resulting in inaccurate measurements of production volume and product demand, which led to raw material losses and product overstock. This situation resulted in suboptimal profits. This study aimed to determine the best product demand forecasting method and the optimal production volume to maximize profits. The study was conducted using the Simplex method of linear programming with the assistance of LINDO software and began by forecasting product demand using the Linear Regression, Moving Average, and Single Exponential Smoothing methods. The results showed that the optimal production quantities for Muli Stick banana chips, Muli Roll banana chips, jackfruit chips, and salak chips were 672.67 kg, 29 kg, 256 kg, and 61.3 kg, respectively, and the implementation of the optimization results increased profits by IDR 1,948,825.

Keywords: forecasting, production optimization, *linear programming*, LINDO, fruit chips

ABSTRAK

OPTIMALISASI KEUNTUNGAN INDUSTRI KERIPIK BUAH (Studi Kasus di SI Bintang Buah Kota Bandar Lampung)

Oleh

NI MADE PUSPA DEWI

Perencanaan produksi keripik di SI Bintang Buah Kota Bandar Lampung masih dilakukan secara manual, dimana jumlah produksi dan permintaan produk tidak terukur secara tepat sehingga terjadi *losses* bahan baku dan *overstock* produk. Hal ini akan mengakibatkan keuntungan yang diperoleh tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan permintaan produk terbaik dan menentukan jumlah produksi agar keuntungan yang diperoleh optimal. Penelitian dilakukan menggunakan *linear programming* metode simpleks dengan bantuan *software* LINDO. Penelitian diawali dengan melakukan peramalan permintaan produk menggunakan metode Regresi Linear, *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah produksi optimal keripik pisang muli stik, pisang muli roll, nangka, dan salak berturut-turut sebesar 672,67 kg; 29 kg; 256 kg; dan 61,3 kg. Penerapan hasil optimalisasi meningkatkan keuntungan sebesar Rp1.948.825.

Kata kunci: peramalan, optimasi produksi, *linear programming*, LINDO, keripik buah

**OPTIMALISASI KEUNTUNGAN INDUSTRI KERIPIK BUAH
(Studi Kasus di SI Bintang Buah Kota Bandar Lampung)**

Oleh

Ni Made Puspa Dewi

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **OPTIMALISASI KEUNTUNGAN
INDUSTRI KERIPIK BUAH (Studi Kasus
di SI Bintang Buah Kota Bandar Lampung)**

Nama Mahasiswa : **Ni Made Puspa Dewi**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2214231078**

Program Studi : **Teknologi Industri Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

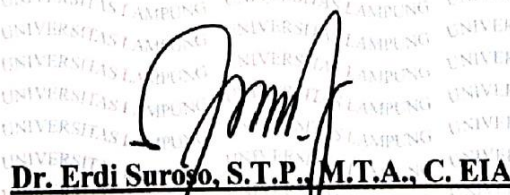

Ir. Harun Al Rasyid, M.T.

NIP. 19620612 198803 1 002


Lathifa Indraningtyas, S.TP., M.Sc.

NIP. 19910918 201903 2 023

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C. EIA

NIP. 19721006 198803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

Ir. Harun Al Rasyid, M.T

Sekretaris

Lathifa Indraningtyas, S.TP., M.Sc.

Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 1989021 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 20 Mei 2026

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ni Made Puspa Dewi

NPM : 2214231078

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan data yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak memuat isi yang telah dipublikasikan sebelumnya dan bukan merupakan hasil plagiarism dari karya orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan sepenuhnya dapat saya pertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya tindakan kecurangan dalam penyusunan karya ini, saya bersedia untuk menerima segala konsekuensi yang berlaku.

Bandar Lampung, 27 April 2026

Yang membuat pernyataan



Ni Made Puspa Dewi

NPM 2214231078

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada tanggal 10 Februari 2005 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Ketut Suece dan Ibu Kadek Suartini. Penulis mengawali Pendidikan formal Sekolah Dasar di SD Negeri 3 Sakti Buana yang diselesaikan pada tahun 2016, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Way Seputih yang diselesaikan pada tahun 2019, Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Seputih Banyak yang diselesaikan pada tahun 2022.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2022. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari – Februari 2025 di Kelurahan Gaya Baru III, Kecamatan Seputih Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Umas Jaya Agrotama, Dept. *Production*, dengan judul “Pengurangan *Losses* Tepung Tapioka Melalui Modifikasi Alur Proses Unit *Separator* Dan *Hydrocyclone* PT Umas Jaya Agrotama”.

Selama masa studi, penulis juga aktif dengan menjadi Asisten Praktikum pada mata kuliah Kimia Dasar dan Teknologi Pengolahan Limbah Agroindustri dan Asisten Dosen pada mata kuliah Riset Operasional di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis juga aktif tergabung dalam beberapa kegiatan mahasiswa diantaranya menjadi Sekretaris Bidang *Community Development* Paguyuban Karya Salemba Empat Universitas Lampung, Anggota Bidang Kerohanian UKM Hindu Universitas Lampung, serta Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan PC KMHDI Bandar Lampung.

SANWACANA

Astungkara, segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa karena atas Asung Kerta Wara Nugraha-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Optimalisasi Keuntungan Industri Keripik Buah (Studi Kasus di SI Bintang Buah Kota Bandar Lampung)”**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis ingin menyampaikan terimakasih atas segala dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama proses studi dan juga selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P, M.T.A., C. EIA., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Sri Hidayati, S. TP., M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Ir. Harun Al Rasyid, M.T., selaku dosen pembimbing utama sekaligus pembimbing akademik (PA) penulis yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, motivasi, dan nasihat serta ilmu yang diberikan sedari awal masa studi hingga penyusunan skripsi.

5. Ibu Lathifa Indraningtyas, S. TP., M.Sc., selaku Pembimbing Kedua yang selalu sabar memberikan bimbingan, arahan, saran, dan motivasi selama masa studi penulis hingga penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si., selaku dosen pembahas yang selalu memberikan arahan dan saran selama tahap penyusunan skripsi.
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung, yang telah membimbing dan membantu penulis selama masa perkuliahan.
8. Pemilik SI Bintang Buah, Ibu Erma Syafitri yang telah memberi izin penelitian, karyawan Mba Mala dan Tegar, serta seluruh staff yang telah mebantu dalam proses penelitian.
9. Yang teristimewa, kedua orang tua tercinta, Bapak Ketut Suece dan Ibu Kadek Suartini yang selalu mendoakan, memberikan restu, nasihat, motivasi, arahan, serta dukungan baik moril maupun materil hingga kasih sayang yang tidak akan tergantikan kepada penulis sehingga penulis tetap kuat dan yakin dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
10. Kedua saudara tercinta, Mba Ni Wayan Kerti Pratiwi dan Dek Komang Galih Fernata yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
11. Teman seperjuangan selama perkuliahan, Dinda Lulu Pradila yang memotivasi penulis untuk selalu disiplin dan menjadi teman diskusi yang supportif.
12. Mba Kukut Millyan Rizki, kakak tingkat pada program studi Teknologi Industri Pertanian, yang selalu membantu dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir.
13. Aunty Abe Cekut, Risma, Chintia, Anggun, Niken, Dhita, Wina, Tiwi, Mita, Citra, Liana, Bila yang selalu mewarnai proses penyusunan skripsi untuk penulis.
14. Bli I Wayan Lindu Purbaya Astawa, S.P., partner yang selalu supportif bagi penulis, selalu mendengarkan segala keluhan penulis. Terimakasih telah hadir dengan segala perhatian, dukungan dan motivasi yang diberikan, semoga segala hal baik senantiasa menyertai.

15. Wayan Mitri Aprilia Sari, S.Si, sahabat terbaik yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam suka maupun duka.
16. Rekan-rekan TIP B 2022 yang memberikan warna dalam proses perkuliahan hingga proses penyusunan tugas akhir.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, 27 April 2026

Penulis,

Ni Made Puspa Dewi
2214231078

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Keripik Buah	6
2.2 Perencanaan Produksi	7
2.2.1 Fungsi Produksi	8
2.2.2 Optimalisasi Produksi	9
2.3 Peramalan Permintaan Produk	11
2.3.1 Peramalan Metode Regresi Linear	12
2.3.2 Peramalan Metode <i>Moving Average</i>	12
2.3.3 Peramalan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	13
2.4 <i>Linear Programming</i>	13
2.4.1 Metode Simpleks	15
2.4.2 Linear Interactive Discrete Optimizer (LINDO)	16
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	19
3.4.1 Pengamatan di Lapangan (Observasi)	21
3.4.2 Wawancara.....	21
3.5 Metode Pengolahan Data	22
3.5.1 Perumusan Variabel Keputusan.....	22

3.5.2 Perumusan Fungsi Tujuan.....	23
3.5.3 Perumusan Fungsi Kendala.....	24
3.5.4 <i>Input</i> Data Formulasi Model Optimalisasi ke dalam Aplikasi LINDO.....	25
3.5.5 Interpretasi Data Keluaran Aplikasi LINDO	25
3.5.6 Perumusan Peramalan Permintaan Produk (<i>forecasting</i>)	27
3.6 Metode Analisis	29
3.6.1 Analisis Primal.....	29
3.6.2 Analisis Sensitivitas	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Gambaran Umum SI Bintang Buah	31
4.2 Proses Produksi	33
4.2.1 Pengadaan Bahan Baku.....	34
4.2.2 Pengupasan dan Pengirisan.....	35
4.2.3 Penggorengan.....	36
4.2.4 Penirisan Minyak (<i>De-oiling</i>)	37
4.2.5 Pengemasan (<i>Packing</i>).....	38
4.3 Peramalan Permintaan	39
4.4 Perumusan Masalah dalam Persamaan Matematik <i>Linear</i> <i>Programming</i>	42
4.4.1 Perumusan Variabel Keputusan.....	43
4.4.2 Perumusan Fungsi Tujuan.....	43
4.4.3 Perumusan Fungsi Kendala.....	44
4.5 Analisis Primal.....	50
4.6 Analisis Sensitivitas	53
4.6.1 Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan (<i>Objective</i> <i>Coefficient Range</i>)	54
4.6.2 Analisis Sensitivitas Nilai Ruas Kanan (<i>Right-Hand Side</i>) .	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perintah untuk menjalankan program LINDO	17
2. Bentuk dan jenis data yang digunakan.....	20
3. Data historis penjualan keripik periode Januari – Desember 2025	39
4. Rekapitulasi hasil peramalan Januari 2026 beserta nilai MSE tiap produk menggunakan tiga metode peramalan.....	40
5. Informasi HPP, harga jual dan keuntungan per kg keripik	43
6. Formulasi pemakaian bahan baku masing-masing keripik	44
7. Ketersediaan bahan baku per bulan.....	45
8. Kebutuhan dan ketersediaan jam tenaga kerja unit pengirisan dan pengupasan	46
9. Kebutuhan dan ketersediaan jam tenaga kerja unit pengirisan dan pengupasan	47
10. Kebutuhan dan ketersediaan jam tenaga kerja unit pengirisan dan pengupasan	48
11. Kebutuhan dan ketersediaan waktu kerja proses pengemasan.....	49
12. Perbandingan kondisi aktual, forecast dan optimal masing-masing Keripik.....	51
13. Perbandingan keuntungan aktual dan hasil optimalisasi.....	53
14. Hasil analisis sensitivitas koefisien fungsi tujuan	54
15. Hasil analisis sensitivitas nilai ruas kanan (RHS).....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan kerangka pemikiran.....	5
2. Diagram alir proses produksi keripik buah	7
3. Lokasi SI Bintang Buah	31
4. Produk keripik pisang muli stik	32
5. Produk keripik pisang muli <i>roll</i>	33
6. Produk keripik nangka	33
7. Produk keripik salak.....	33

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Provinsi Lampung dikenal sebagai salah satu wilayah dengan potensi besar dalam pengembangan agroindustri berbasis buah, salah satunya yaitu menjadi keripik. Lampung menghasilkan beberapa komoditas unggulan seperti salak, nangka, dan nanas yang berpotensi besar sebagai bahan baku industri makanan olahan. Ketersediaan bahan baku lokal serta meningkatnya permintaan konsumen terhadap makanan ringan menjadi faktor utama yang mendorong berkembangnya industri kecil dan menengah di bidang pengolahan keripik di wilayah Lampung (Delima dkk., 2021). SI Bintang Buah merupakan salah satu pelaku usaha yang bergerak dalam industri keripik yang berlokasi di Kecamatan Kemiling. Usaha ini memproduksi berbagai jenis keripik buah seperti keripik pisang muli, keripik nangka, dan keripik salak sebagai produk unggulan.

Rangkaian proses produksi pada SI Bintang Buah meliputi tahapan pengadaan bahan baku, pengupasan, pengirisan, penggorengan, penirisan, dan pengemasan. Permasalahan utama yang terjadi pada usaha ini adalah belum adanya perencanaan produksi yang terukur, khususnya pada produksi keripik pisang muli. Meskipun ketersediaan bahan baku pisang relatif melimpah, jumlah bahan baku yang diadakan sering kali tidak disesuaikan dengan kebutuhan produksi aktual sehingga menyebabkan terjadinya *losses* bahan baku berupa kerusakan atau bahan baku yang tidak terolah secara optimal. Usaha juga memiliki keterbatasan sumber daya produksi berupa kapasitas mesin pengolahan dan waktu kerja tenaga kerja yang harus dialokasikan secara efisien. Kondisi tersebut tidak hanya meningkatkan biaya produksi, tetapi juga menyebabkan pemanfaatan sumber daya produksi menjadi kurang optimal, sehingga keuntungan yang diperoleh perusahaan belum mencapai tingkat yang maksimal.

Produksi keripik nangka dan keripik salak dilakukan secara bergantian karena ketersediaan bahan bakunya bersifat musiman. Ketika bahan baku nangka sedang tersedia, usaha akan memfokuskan produksi pada keripik nangka dan tidak memproduksi keripik salak, begitu pula sebaliknya. Kondisi tersebut menyebabkan perencanaan produksi pada kedua produk harus menyesuaikan dengan ketersediaan bahan baku di setiap periode produksi. Fluktuasi permintaan produk yang tidak diimbangi dengan perencanaan produksi yang tepat dapat menyebabkan ketidakefisienan berupa kelebihan maupun kekurangan bahan baku yang berdampak pada kelancaran proses produksi. Hal ini sejalan dengan Heizer dan Render (2020), yang menyatakan bahwa perencanaan produksi yang tidak terarah dapat menimbulkan pemborosan sumber daya, penurunan produktivitas, dan berkurangnya profitabilitas. Rahardy dkk. (2023) juga menyebutkan bahwa optimalisasi perencanaan produksi memungkinkan usaha untuk mengontrol biaya produksi lebih baik, memperbaiki respon terhadap fluktuasi permintaan pasar, serta meningkatkan efisiensi yang berujung pada peningkatan keuntungan usaha.

Salah satu pendekatan matematis yang dapat digunakan dalam perencanaan produksi yaitu Pemrograman Linear (*linear programming*) dengan metode Simpleks. Metode ini membantu dalam menentukan kombinasi kegiatan produksi yang optimal dengan memperhitungkan berbagai kendala seperti ketersediaan bahan baku, waktu tenaga kerja, dan permintaan pasar. Palahudin dkk. (2025) menyatakan bahwa dengan menggunakan pendekatan matematis ini, usaha akan dapat memaksimalkan keuntungan sekaligus mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas secara efisien. Keunggulan metode Simpleks adalah memiliki kemampuan iteratif untuk menemukan solusi optimal dengan mempertimbangkan berbagai batasan, sehingga sangat membantu pengambilan keputusan yang sistematis di industri kecil seperti keripik buah (Panggabean, 2024). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis optimalisasi keuntungan pada industri keripik SI Bintang Buah dengan metode *linear programming*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan metode peramalan terbaik untuk memprediksi permintaan produk keripik di SI Bintang Buah.
2. Mengetahui jumlah produksi keripik pisang muli stik, keripik pisang muli *roll*, keripik nangka, dan keripik salak agar menghasilkan keuntungan optimal.

1.3 Kerangka Pemikiran

SI Bintang Buah sebagai usaha mikro kecil menengah yang bergerak dalam pengolahan buah menjadi keripik mengalami permasalahan permintaan produk yang fluktuatif. Perencanaan produksi yang efektif diharapkan dapat memenuhi permintaan pasar dan menjaga kontinuitas produksi. Perencanaan produksi pada UMKM ini harus memperhatikan ketersediaan bahan baku, kapasitas produksi yang terbatas, serta pengelolaan sumber daya manusia dan fasilitas produksi yang ada. Perencanaan yang baik akan dapat mengoptimalkan penggunaan bahan baku dan tenaga kerja sehingga dapat meminimalkan pemborosan dan meningkatkan produktivitas pada UMKM. Perencanaan produksi juga harus mampu menyesuaikan jadwal produksi dengan kebutuhan pasar dan kemampuan distribusi untuk menjaga kepuasan pelanggan dan mempertahankan keberlanjutan usaha. Studi dalam konteks UMKM pengolahan buah yang sejenis menunjukkan bahwa implementasi perencanaan produksi yang terstruktur dapat mendukung pengembangan produk, peningkatan kualitas, serta efektivitas operasional produksi sehingga menghasilkan keuntungan yang optimal (Fitriarni dkk., 2024).

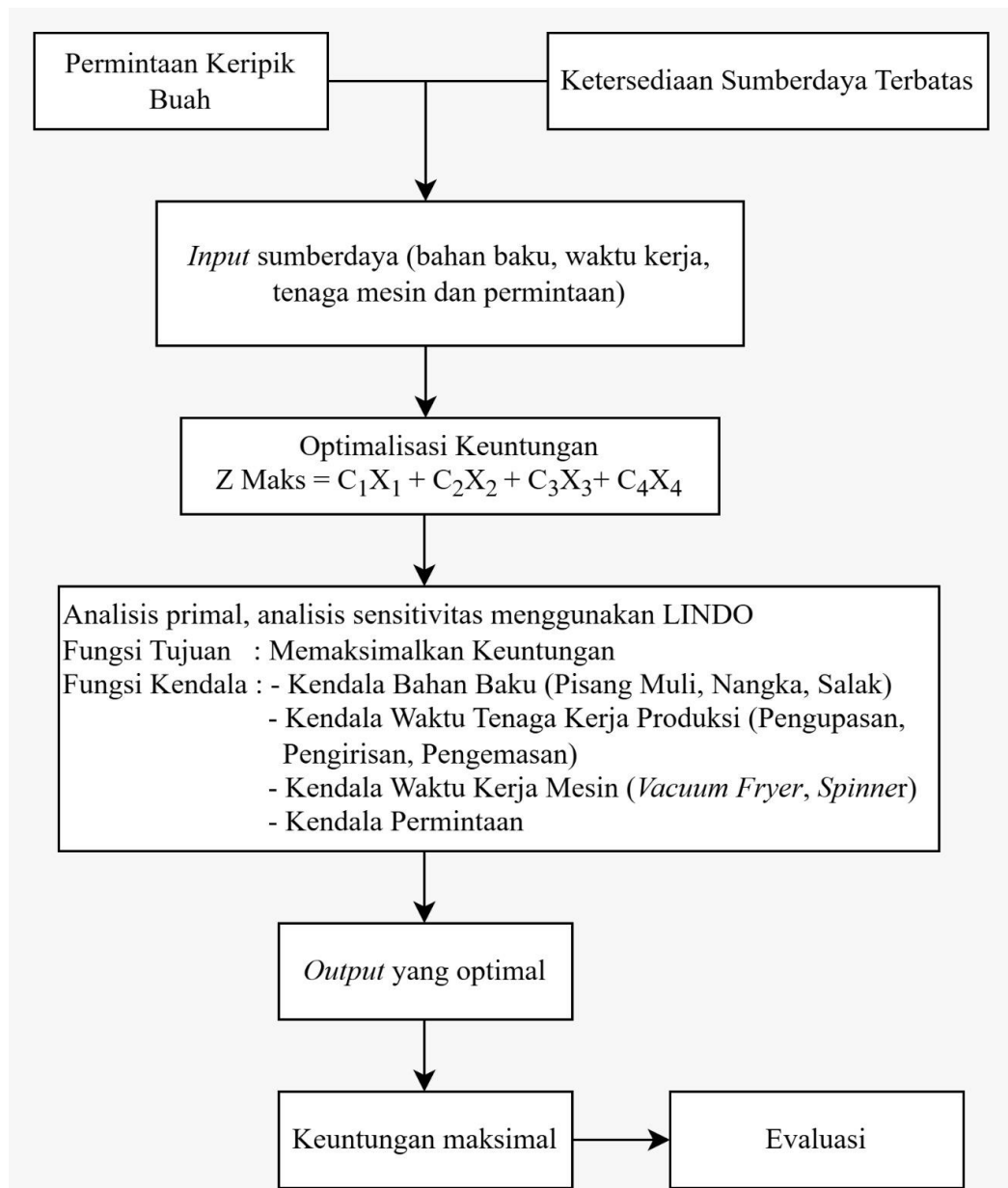
Metode matematis yang dapat digunakan untuk perencanaan produksi salah satunya yaitu *linear programming* dengan metode Simpleks. Berdasarkan penelitian Napsiyah (2024) pada *Home Industry* Ghania's Cake Kota Bandar Lampung, menemukan bahwa metode simpleks dapat meningkatkan keuntungan produksi 6 kombinasi *cake* mencapai Rp457.000,00 dari kondisi sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Arifai (2024) pada *Home Industry* Jillys Kitchen di Pondok Pucung menunjukkan hasil bahwa kombinasi mie lidi ukuran *large 10*

pcs, macaroni ukuran *large* 60 pcs dan keripik pangsit ukuran *large* 63 pcs menghasilkan keuntungan maksimum sebesar Rp303.900,00 per periode. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode ini efektif digunakan untuk menentukan kombinasi jumlah produksi yang paling menguntungkan berdasarkan kapasitas bahan baku dan tenaga kerja yang tersedia.

Penelitian Safitri (2018), pada industri keripik pisang Lateb Jaya Kota Bandar Lampung menyebutkan bahwa berdasarkan metode simpleks yang digunakan produksi keripik pisang yang optimal dapat dicapai dengan meningkatkan jumlah produksi keripik varian coklat dan manis dari kondisi aktual masing-masing 159 dan 96 kg menjadi 184 dan 112 kg. Penelitian lainnya oleh Azizah dkk., (2023) pada *home industry* martabak 88 menyebutkan bahwa usaha harus memproduksi martabak manis sebanyak 103 unit, martabak telur sebanyak 69 unit, sehingga keuntungan maksimum yang didapatkan adalah Rp4.113.300 per hari. Hal ini sejalan dengan penelitian Pridipta dan Rahayu (2023) bahwa UMKM keripik tempe Yovi Jaya perlu memproduksi keripik tempe 100 gram sebanyak 26 bungkus dan ukuran 200 gram sebanyak 22 bungkus dengan keuntungan optimalnya sebesar Rp306.000.

Optimalisasi keuntungan pada SI Bintang Buah memerlukan kombinasi produksi yang tepat terhadap empat jenis produk utama yang dihasilkan yaitu keripik pisang muli stik, keripik pisang muli *roll*, keripik nangka dan keripik salak, agar sumber daya yang tersedia dapat dimanfaatkan secara efisien dan hasil produksi mencapai keuntungan optimal. Kombinasi produksi yang efektif harus mempertimbangkan kapasitas produksi, ketersediaan bahan baku, serta permintaan pasar untuk masing-masing produk. Penggunaan metode perencanaan produksi yang terintegrasi dan analisis matematis seperti pemrograman linier dapat membantu dalam menentukan jumlah optimal setiap produk yang harus diproduksi sehingga UMKM dapat meminimalkan pemborosan, mengefisienkan biaya produksi, dan meningkatkan daya saing produk di pasar. Pendekatan tersebut juga memungkinkan SI Bintang Buah untuk merespons perubahan pasar dengan lebih cepat dan adaptif.

Berdasarkan uraian tersebut, alur kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 1



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran
Sumber: Diadaptasi dari Napsiyah, 2024.

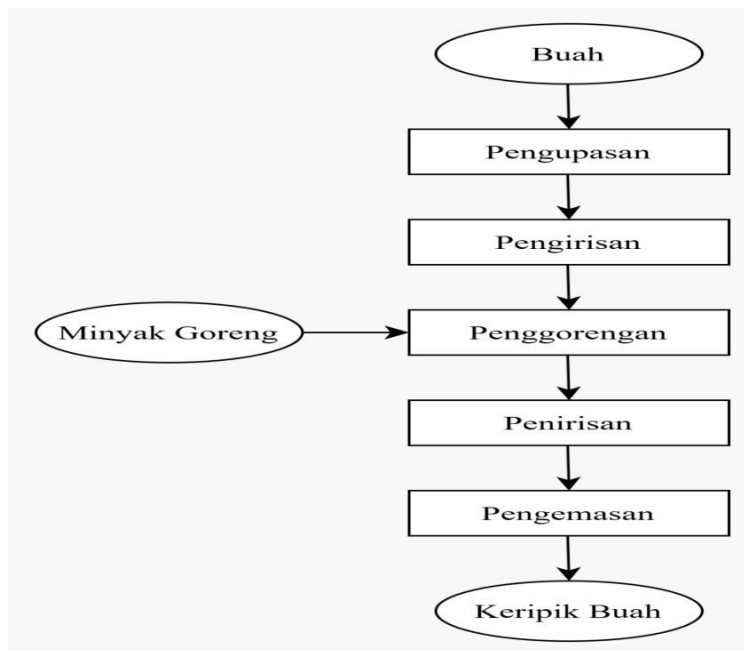
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keripik Buah

Keripik buah merupakan salah satu produk olahan hasil pertanian yang dihasilkan melalui proses penggorengan vakum (*vacuum frying*) atau pengeringan dengan tujuan menurunkan kadar air buah tanpa merusak warna, aroma, dan cita rasa aslinya. Menurut Yanti dkk. (2020) keripik buah merupakan inovasi pengolahan buah segar yang bernilai ekonomi tinggi karena dapat memperpanjang masa simpan produk dan meningkatkan nilai tambah komoditas lokal. Produk ini banyak dikembangkan di daerah dengan potensi buah melimpah, seperti Lampung, Malang, dan Yogyakarta. Ciri khas keripik buah yang diolah melalui metode penggorengan vakum adalah teksturnya yang renyah dan rasanya yang menyerupai buah segar. Teknologi ini juga dinilai efektif dalam memanfaatkan hasil panen buah yang melimpah, terutama pada musim puncak produksi, sehingga dapat mengurangi risiko kerugian akibat buah yang tidak terserap pasar.

Pengolahan keripik buah pada industri kecil menjadi salah satu peluang bisnis yang menjanjikan karena permintaan konsumen terhadap produk camilan sehat dan alami terus meningkat. Keripik buah menjadi alternatif makanan ringan fungsional yang memiliki kandungan gizi relatif tinggi dibandingkan *snack* berbasis tepung. Perkembangan pasar oleh-oleh dan *e-commerce* juga turut memperluas jangkauan distribusi produk keripik buah. Tantangan yang dihadapi pada industri berbasis keripik seperti keterbatasan alat penggoreng vakum, ketergantungan bahan baku musiman, serta efisiensi energi dalam proses produksi. Faktor-faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap biaya produksi dan tingkat keuntungan, sehingga perlu dilakukan analisis optimalisasi produksi agar pelaku usaha dapat menentukan kapasitas produksi yang paling menguntungkan

sesuai sumber daya yang tersedia. Aspek manajerial juga memengaruhi keberhasilan usaha keripik buah dimana Priatna (2025) menegaskan bahwa pengelolaan rantai pasok (*supply chain management*) yang efisien, penentuan harga jual berbasis biaya produksi aktual, serta strategi diversifikasi produk menjadi faktor kunci dalam menjaga daya saing UMKM pengolah keripik buah. Rangkaian proses produksi keripik buah secara umum disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir proses produksi keripik buah
Sumber: SI Bintang Buah, 2026.

2.2 Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi merupakan proses sistematis untuk menentukan jenis produk, jumlah yang harus diproduksi, waktu produksi, serta metode pelaksanaannya, dengan tujuan memenuhi permintaan konsumen secara optimal melalui pemanfaatan sumber daya yang efisien. Kegiatan perencanaan produksi mencakup peramalan permintaan, penentuan kapasitas, penjadwalan produksi, serta pengelolaan kebutuhan bahan baku. Perencanaan yang terstruktur berperan dalam menurunkan biaya produksi, mengurangi ketidakpastian operasi, dan meningkatkan ketepatan waktu pemenuhan pesanan. Perencanaan yang kurang memadai berpotensi mengalami ketidakseimbangan antara kapasitas produksi

dan permintaan pada perusahaan, yang dapat menimbulkan risiko *overproduction* maupun *stockout*. Berdasarkan hal tersebut perencanaan produksi berfungsi sebagai penghubung strategis antara estimasi permintaan pasar dan keputusan operasional perusahaan (Julyanthry dkk., 2020).

Karakteristik produk dan kondisi pasokan bahan baku menjadi faktor penting dalam penyusunan perencanaan produksi, terutama pada industri berbasis pangan yang menghadapi ketidakpastian ketersediaan bahan baku dan risiko kerusakan produk. Penerapan model persediaan adaptif seperti *lot sizing*, *safety stock*, dan penjadwalan produksi yang fleksibel diperlukan untuk menekan kerugian akibat penurunan kualitas dan penyusutan bahan baku. Studi empiris juga menunjukkan bahwa penggabungan perencanaan produksi dan pengendalian persediaan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan menurunkan total biaya logistik sehingga penyusunan kebijakan perencanaan harus mempertimbangkan karakteristik produk dan ketidakpastian dalam rantai pasok untuk menghasilkan keputusan produksi yang optimal (Sampeallo dan Hasiara, 2024).

Perkembangan teknologi dan metodologi modern turut memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan efektivitas perencanaan produksi. Implementasi sistem terintegrasi seperti MRP, PPIC, dan analitik data memungkinkan perusahaan melakukan penjadwalan produksi yang lebih akurat, meningkatkan pemanfaatan kapasitas, serta mempercepat proses pengambilan keputusan. Kendala pada aspek sumber daya manusia, infrastruktur teknologi, serta biaya implementasi masih banyak dihadapi oleh perusahaan skala kecil dan menengah. Penerapan bertahap melalui penggunaan metode sederhana seperti *reorder point* dan perhitungan *safety stock* dapat menjadi solusi awal yang efektif untuk meningkatkan efisiensi operasional (Patang dkk., 2025).

2.2.1 Fungsi Produksi

Fungsi produksi adalah fungsi matematika yang menghubungkan jumlah output yang dihasilkan dengan kombinasi *input* yang digunakan dalam proses produksi. Variabel dalam fungsi produksi biasanya terdiri dari faktor-faktor produksi seperti modal (*capital*), tenaga kerja (*labor*), sumber daya alam (*resource*), dan

teknologi (*technology*) sebagai variabel bebas (*input*), sedangkan *output* adalah variabel terikat (*dependent variable*) yang merupakan hasil dari proses produksi tersebut. Fungsi produksi dapat dinyatakan sebagai $Q = f(L, K, R, T)$ dimana Q adalah jumlah output, dan L, K, R, T adalah *input* yang digunakan dalam produksi. Pemodelan ini memudahkan analisis hubungan antara penggunaan *input* dan tingkat produksi yang dicapai serta optimalisasi proses produksi. Pemahaman variabel dalam fungsi produksi dapat membantu pelaku usaha mengevaluasi efisiensi penggunaan sumber daya dan menentukan strategi produksi yang tepat.

Variabel dalam fungsi produksi dibedakan menjadi *input* tetap dan *input* variabel berdasarkan jangka waktu produksi (Imran, 2022). Jangka pendek dinyatakan dengan sejumlah *input* dianggap tetap, seperti modal atau teknologi, sedangkan tenaga kerja dan bahan baku termasuk *input* variabel yang dapat disesuaikan untuk mempengaruhi jumlah *output*. Jangka panjang pula dinyatakan dengan seluruh variabel *input* dapat berubah karena produsen memiliki fleksibilitas penuh untuk menyesuaikan kombinasi input dalam proses produksi. Variabel *output* dalam fungsi produksi merupakan hasil yang langsung tergantung pada variasi input yang digunakan. *Output* merupakan variabel tak bebas yang menjadi fokus pengukuran efisiensi produksi melalui pengamatan perubahan output terhadap perubahan input. Fungsi produksi akan membantu dalam menghitung nilai produk marjinal dari tiap variabel *input*, yaitu tambahan *output* yang dihasilkan oleh tambahan satu unit *input* tertentu. Penggunaan variabel *input* dan *output* sebagai dasar fungsi produksi memungkinkan penerapan metode kuantitatif dan model matematis untuk mengoptimalkan produksi.

2.2.2 Optimalisasi Produksi

Optimalisasi adalah proses yang bertujuan untuk mencapai hasil terbaik, tertinggi, atau paling menguntungkan dari suatu kegiatan atau sistem. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, optimalisasi berarti menjadikan sesuatu menjadi lebih sempurna, fungsional, dan efektif dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Optimalisasi merupakan usaha memaksimalkan kegiatan agar memberikan hasil sesuai harapan secara efektif dan efisien dalam perspektif manajemen.

Optimalisasi menjadi kunci dalam menciptakan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai bidang.

Optimalisasi juga merupakan bagian dari manajemen strategis yang sangat penting untuk mencapai tujuan organisasi secara maksimal. Darmanto (2016) menyebutkan bahwa optimalisasi adalah proses untuk mencapai hasil yang ideal dengan nilai efektif, baik dalam pengelolaan prasarana maupun sumber daya lainnya. Organisasi dapat meningkatkan kualitas dan hasil yang dicapai tanpa membebani sumber daya secara berlebihan melalui adanya optimalisasi.

Optimalisasi ini tidak hanya berfokus pada hasil semata tetapi juga pada proses agar sumber daya yang ada dimanfaatkan secara maksimal. Optimalisasi memungkinkan organisasi dapat lebih adaptif terhadap perubahan dan tantangan yang muncul.

Optimalisasi produksi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu optimalisasi dengan kendala dan optimalisasi tanpa kendala. Optimalisasi dengan kendala adalah proses mencari nilai maksimum atau minimum dari sebuah fungsi tujuan yang harus memenuhi satu atau lebih batasan berupa persamaan atau pertidaksamaan. Jenis optimalisasi ini sangat relevan dalam masalah nyata karena hampir semua sistem memiliki batasan sumber daya yang tidak dapat dilampaui. Optimalisasi dengan kendala banyak digunakan dalam ekonomi, teknik, dan ilmu manajemen untuk pengambilan keputusan yang efektif. Optimalisasi tanpa kendala adalah pencarian titik maksimum atau minimum dari fungsi tujuan tanpa adanya batasan yang harus dipenuhi. Ini adalah bentuk paling sederhana dari masalah optimalisasi di mana fungsi tujuan dianalisis untuk menemukan nilai ekstrem tanpa memperhatikan batasan sumber daya atau kondisi lainnya. Optimalisasi tanpa kendala dapat langsung menunjukkan solusi yang ditemukan dengan metode analitis atau numerik karena tidak ada pembatasan yang menyulitkan proses pencarian solusi. Optimalisasi tanpa kendala jarang diaplikasikan dalam konteks riil karena keterbatasan sumber daya hampir selalu ada dalam sistem yang sesungguhnya, sehingga optimalisasi dengan kendala sering kali menjadi fokus utama dalam penelitian dan aplikasi praktis (Andriani, 2026).

2.3 Peramalan Permintaan Produk

Peramalan (*forecasting*) merupakan kegiatan untuk memperkirakan kondisi atau peristiwa yang akan terjadi di masa mendatang dengan memanfaatkan informasi dan data yang tersedia pada masa sebelumnya. Peramalan pada dasarnya adalah suatu proses menyusun serta menganalisis data historis secara berurutan guna memperkirakan kejadian yang mungkin terjadi di masa depan. Aktivitas ini menjadi bagian penting dalam fungsi bisnis, khususnya untuk memperkirakan tingkat penjualan dan kebutuhan produk, sehingga proses produksi dapat dilakukan dalam jumlah yang tepat. Peramalan dapat didefinisikan sebagai perhitungan yang bersifat objektif berdasarkan data masa lalu untuk memperkirakan berbagai aspek masa depan, baik dari segi kuantitas, kualitas, maupun kapasitas produksi. Kegiatan peramalan berperan penting dalam membantu pengambilan keputusan strategis agar proses produksi berjalan efisien dan sesuai dengan permintaan pasar. Tujuan peramalan adalah untuk meramalkan permintaan dan item-item *independent demand* di masa yang akan datang. Peramalan penjualan diartikan bahwa manajemen perusahaan telah mendapatkan gambaran perusahaan dimasa yang akan datang, sehingga manajemen perusahaan memperoleh masukan yang sangat berarti dalam menentukan kebijaksanaan perusahaan (Sylvia, 2022).

Peramalan memegang peranan penting dalam manajemen operasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan menjaga kepuasan pelanggan. Peramalan yang akurat dapat mengurangi biaya produksi, mengelola persediaan dengan tepat, dan mengoptimalkan rantai pasokan sehingga dapat meningkatkan daya saing perusahaan. Menurut Gea dkk. (2025), peramalan dapat dibedakan menjadi dua kategori yaitu peramalan kualitatif dan kuantitatif, yang masing-masing digunakan berdasarkan ketersediaan data historis dan kebutuhan organisasi. Peramalan kualitatif biasa digunakan ketika data historis terbatas dan mengandalkan penilaian ahli, sementara peramalan kuantitatif menggunakan model matematis untuk menghasilkan prediksi. Berbagai metode peramalan, seperti regresi linear, *moving average* dan *exponential smoothing*, dimanfaatkan oleh banyak perusahaan dalam memproyeksikan permintaan dan produksi.

2.3.1 Peramalan Metode Regresi Linear

Metode pengolahan data menggunakan regresi linear adalah metode yang digunakan untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan variabel independen serta mengetahui arah dan kekuatan hubungan antara keduanya (Rusdy dkk., 2022). Variabel dependen merupakan variabel akibat atau variabel yang dipengaruhi, sedangkan variabel independen merupakan variabel sebab atau variabel yang mempengaruhi. Teknik regresi linear banyak digunakan untuk menganalisis hubungan sebab-akibat dan peramalan nilai masa depan berdasarkan data historis.

2.3.2 Peramalan Metode *Moving Average*

Metode pengolahan data dengan metode *Moving average* adalah teknik peramalan yang menghitung nilai rata-rata dari sejumlah data terbaru dalam periode waktu tertentu untuk memprediksi nilai pada periode berikutnya. Metode ini bekerja dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan masa lalu kemudian menghitung rata-rata sebagai nilai ramalan untuk periode mendatang. *Moving average* adalah metode yang sederhana, mudah dipahami, dan efektif untuk data yang relatif stabil, sehingga banyak digunakan dalam berbagai bidang untuk peramalan dan pengambilan keputusan berbasis data historis (Khadarusman dkk., 2024).

Syahrul (2024) menyatakan bahwa langkah-langkah dasar dalam perhitungan prediksi dengan metode *Moving average* (MA) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan periode rata-rata bergerak (misalnya 3, 5, atau 6 periode) yang akan digunakan sebagai dasar perhitungan.
2. Mengumpulkan data historis sebanyak periode yang ditentukan, contohnya data penjualan dalam beberapa bulan terakhir.
3. Menjumlahkan nilai data pada periode tersebut untuk menghitung total nilai dalam periode tersebut.

4. Menghitung rata-rata dengan membagi jumlah data dengan periode yang sudah ditetapkan, sehingga diperoleh nilai *Moving average* pada periode berikutnya.
5. Menggunakan nilai *Moving average* sebagai prediksi untuk periode selanjutnya dan ulangi langkah dengan menggeser periode data secara bergulir (*rolling period*) untuk memperbaharui nilai ramalan.

2.3.3 Peramalan Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode pengolahan data dengan metode *Exponential Smoothing* adalah teknik peramalan yang digunakan untuk memprediksi nilai pada periode berikutnya dengan cara menghaluskan fluktuasi data historis menggunakan bobot eksponensial (α). Metode ini cocok diterapkan pada data yang bersifat stasioner tanpa pola tren yang konsisten, karena memberikan bobot lebih besar pada data terbaru agar ramalan lebih responsif terhadap perubahan terkini. Metode ini mampu menghasilkan prediksi yang optimal untuk jangka pendek dengan bobot adaptif terhadap data terbaru (Darmin dkk., 2024). Nilai α dipilih melalui *trial* dan *error* untuk menghasilkan peramalan dengan error terkecil.

2.4 *Linear Programming*

Linear Programming adalah suatu metode penentuan nilai optimum dari suatu persoalan linear. Nilai optimum (maksimum atau minimum) diperoleh dari nilai dalam suatu himpunan penyelesaian persoalan linear. Tujuan pembuatan model ini adalah untuk memudahkan dan menganalisis perilaku sistem nyata dalam rangka memperbaiki kinerjanya. Kompleksitas sistem nyata yang terdiri dari banyak variabel menyulitkan si pengambil keputusan untuk membuat model. Suatu sistem nyata terdapat beberapa variabel yang dominan didalamnya. *Linear programming* dikenal memiliki dua macam fungsi yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi-fungsi batasan (*constraint function*). Fungsi tujuan adalah fungsi yang menggambarkan tujuan atau sasaran yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal

atau biaya minimal. Fungsi batasan merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan kapasitas yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan (Huwaida, 2020). Masalah yang telah diidentifikasi selanjutnya akan ditetapkan tujuan atau sasaran yang ingin dicapai, maka berikutnya adalah formulasi model matematis yang meliputi 3 tahap.

Ketiga tahap tersebut antara lain:

1. Menentukan variabel keputusan (unsur-unsur dalam permasalahan yang dapat dikendalikan) dan kemudian nyatakan dalam simbol matematis.
2. Membentuk fungsi tujuan sebagai hubungan linear dari variabel keputusan.
3. Menentukan semua kendala atau batasan masalah tersebut dan ekspresikan dalam persamaan atau pertidaksamaan yang merupakan hubungan linear dari variabel keputusan yang mencerminkan keterbatasan sumber daya masalah tersebut.

Rumusan umum bentuk baku suatu program dapat dinyatakan sebagai berikut.

- Fungsi Tujuan (maksimum atau minimum)

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

- Pembatas

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq \text{atau} \geq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq \text{atau} \geq b_2$$

... ..

$$a_{k1}X_1 + a_{k2}X_2 + \dots + a_{kn}X_n \leq \text{atau} \geq b_k$$

... ..

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq \text{atau} \geq b_m$$

Syarat variabel $x_j \geq 0$ untuk $j = 1, 2, \dots, n$

Z merupakan nilai optimalisasi yang ingin dicapai, baik maksimum maupun minimum. Fungsi tujuan ini merepresentasikan sasaran utama dalam model, seperti memaksimalkan keuntungan atau meminimalkan biaya produksi. a_{ij} menunjukkan koefisien yang menyatakan banyaknya sumber daya yang digunakan oleh variabel keputusan, dan b_i adalah batas maksimum atau minimum yang diperbolehkan. Variabel keputusan X_j juga dibatasi untuk bernilai

nol atau positif ($X_j \geq 0$) sesuai dengan kenyataan bahwa kuantitas produksi tidak mungkin negatif. Model ini harus memenuhi prinsip linearitas, di mana hubungan antara variabel-variabel keputusan dan fungsi tujuan serta kendala harus berbentuk persamaan linear agar solusi yang diperoleh valid dan dapat dioptimalkan dengan metode *linear programming*.

2.4.1 Metode Simpleks

Metode Simpleks merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk menentukan solusi optimal dari model *linear programming* dengan menggunakan prinsip iterasi atau perhitungan berulang. Metode simpleks dapat digunakan sebagai alat analisis suatu perusahaan yang menggunakan banyak input dalam proses produksi dengan tujuan memperoleh keuntungan. Proses iterasi dilakukan secara bertahap hingga diperoleh hasil yang benar-benar optimal. Setiap tahap perhitungan menghasilkan solusi yang masih bersifat *feasible* (layak), yaitu memenuhi seluruh kendala namun belum tentu memberikan nilai terbaik. Setiap hasil iterasi menggambarkan titik-titik perpotongan antar kendala dalam wilayah solusi yang layak, sedangkan solusi optimal dicapai pada titik akhir proses iterasi ketika semua kondisi optimal telah terpenuhi (Nurmayanti dan Sudrajat, 2021).

Pengubahan bentuk umum dari pemrograman linear ke bentuk baku perlu dilakukan sebelum melakukan perhitungan iterasi. Perubahan bentuk baku dimulai dengan mengubah sama dengan pada persamaan fungsi kendala dan penambahan variabel basis awal pada setiap fungsi kendala yang ada. Variabel basis awal menunjukkan belum dilakukannya aktivitas pada sumber daya sebelumnya. Fungsi kendala pada bentuk umum walaupun sudah dalam bentuk persamaan harus tetap diubah terlebih dahulu (Safitri dkk., 2021).

Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum merubah bentuk umum simpleks menjadi bentuk baku, yaitu :

1. Pertidaksamaan dengan bentuk \leq dalam bentuk umum pada fungsi kendala diubah terlebih dahulu menjadi persamaan = dengan menambahkan satu variabel *slack*.

2. Mengubah pertidaksamaan \geq dalam bentuk umum menjadi persamaan = pada fungsi kendala dengan mengurangi satu variabel surplus.
3. Fungsi kendala dengan persamaan = pada bentuk umum ditambah dengan variabel buatan (variabel artifisial) berfungsi untuk mengubah kendala yang awalnya tidak memiliki variabel dasar menjadi bentuk yang dapat diolah dalam metode simpleks.

2.4.2 Linear Interactive Discrete Optimizer (LINDO)

LINDO (*Linear Interactive and Discrete Optimizer*) adalah *software* yang dirancang khusus untuk menyelesaikan masalah pemrograman linear, integer, dan program diskrit. Program ini memungkinkan pengguna memasukkan data, menyelesaikan masalah, serta mengevaluasi kebenaran dan kelayakan hasil perhitungan secara cepat dan akurat. Handayasari (2016) menjelaskan bahwa LINDO sangat berguna dalam mengoptimisasi biaya dan waktu dalam proyek, seperti akselerasi proyek konstruksi, dengan mengkombinasikan aktivitas proyek secara efisien menggunakan metode pemrograman linear. LINDO juga populer karena kemudahan penggunaan dan kapasitasnya dalam mengatasi masalah dengan banyak variabel secara simultan. LINDO menggunakan metode simpleks dalam proses penyelesaiannya, yang memungkinkan penghitungan lebih efektif daripada metode manual.

Nilai optimal ditentukan melalui beberapa tahapan dengan menggunakan LINDO dimulai dari proses pemodelan matematis yang mengkonversi permasalahan riil ke dalam bentuk fungsi tujuan dan kendala linear. Langkah selanjutnya adalah merumuskan masalah tersebut ke dalam *syntax* atau perintah yang dapat dipahami oleh perangkat lunak LINDO. Pengguna selanjutnya menjalankan perintah pemecahan masalah yang segera menghasilkan laporan solusi optimal. Evaluasi hasil *output* juga menjadi bagian penting untuk memastikan validitas solusi yang diperoleh, seperti nilai *slack* atau *surplus* pada setiap kendala, dual price (*shadow price*), serta status kendala apakah termasuk aktif (*binding constraint*) atau tidak aktif (*non-binding constraint*). Informasi tersebut membantu peneliti dalam mengidentifikasi sumber daya yang menjadi faktor pembatas utama dalam sistem produksi dan mengevaluasi dampak perubahan ketersediaan sumber

daya terhadap nilai fungsi tujuan. Penggunaan LINDO tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk memperoleh solusi optimal, tetapi juga sebagai sarana analisis dalam mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih efektif dan rasional. Pengaplikasian LINDO membutuhkan perintah yang biasa digunakan, beberapa perintah tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perintah untuk menjalankan program LINDO

No	Perintah	Fungsi
1	MAX	Berfungsi untuk memulai data dalam masalah maksimasi
2	MIN	Berfungsi untuk memulai data dalam masalah minimasi
3	END	Berfungsi untuk mengakhiri data
4	GO	Berfungsi untuk pemecahan dan penyelesaian masalah
5	LOOK	Berfungsi untuk mencetak bagian yang dipilih dari data yang ada
6	GIN	Berfungsi untuk variable keputusan agar bernilai bulat
7	INTE	Berfungsi untuk menentukan solusi dari masalah biner
8	INT	Sama dengan INTE
9	SUB	Berfungsi untuk membatasi nilai maksimum
10	SLB	Berfungsi untuk membatasi nilai minimum
11	FREE	Berfungsi agar solusinya berupa bilangan nyata (real)

Sumber: diadaptasi dari *LINDO User's Manual*.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 – Januari 2026 di UMKM Keripik SI Bintang Buah yang berlokasi di Jl. Raden Imba Kusuma Ratu, RT.03/RW.Ik IV, Beringin Raya, Kec. Kemiling, Kota Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *logbook*, *handphone*, aplikasi *Microsoft Excel*, POM-QM for Windows, aplikasi *linear programming* yaitu LINDO, dan laptop. Bahan-bahan yang digunakan adalah berbagai sumber pustaka dan literatur terkait analisis yang dilakukan.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dan studi kasus sebagai pendekatan utama. Pendekatan yang digunakan bersifat kuantitatif, karena berfokus pada perhitungan dan analisis numerik untuk menentukan optimalisasi proses produksi. Jenis data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui data historis perusahaan, observasi langsung terhadap proses produksi empat jenis produk keripik buah yaitu keripik pisang muli stik, keripik pisang muli *roll*, keripik angka, dan keripik salak serta melalui wawancara dengan pihak-pihak yang berkompeten di lingkungan usaha. Data sekunder akan dikumpulkan dari berbagai sumber pustaka dan literatur ilmiah yang relevan dengan topik penelitian untuk mendukung analisis dan pembahasan hasil penelitian. Penelitian ini juga melibatkan pengolahan data menggunakan teknik teknik statistik untuk memperoleh hasil yang valid dan akurat.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Data primer mencakup informasi mengenai proses produksi, ketersediaan serta penggunaan bahan baku, volume penjualan pada periode Januari - Desember 2025, jenis alat produksi yang digunakan, total biaya produksi, serta harga jual masing-masing produk. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber literatur dan studi pustaka yang relevan, termasuk gambaran umum mengenai produk dan kegiatan usaha. Pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama, yaitu observasi langsung di lokasi penelitian dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Data yang diperoleh memungkinkan peneliti untuk mendapatkan gambaran langsung dan mendalam mengenai proses produksi serta penggunaan bahan baku yang sebenarnya terjadi di lapangan.

Variabel keputusan dalam penelitian ini meliputi empat jenis produk keripik, yaitu keripik pisang muli stik (X_1), keripik pisang muli *roll* (X_2), keripik nangka (X_3), dan keripik salak (X_4), yang diukur dalam satuan kilogram. Fungsi kendala yang harus diperhatikan terdiri dari beberapa bahan dan sumber daya yang dibutuhkan dalam proses produksi, yaitu ketersediaan bahan baku pisang muli (S_1), nangka (S_2), dan salak (S_3) dalam kilogram, serta minyak goreng (S_4) yang diukur dalam liter. Waktu pengupasan dan pengirisan (S_5), waktu penggorengan/*vacuum fryer* (S_6), waktu penirisan/*spinner* (S_7) dan waktu pengemasan (S_8) juga menjadi kendala waktu yang harus diperhitungkan, diukur dalam jam. Permintaan atau penjualan produk (S_9) dihitung dalam satuan kilogram. Pembentukan fungsi tujuan dalam model ini adalah untuk memaksimalkan keuntungan yang diperoleh dari penjualan ketiga jenis keripik tersebut. Fungsi tujuan dinyatakan dengan rumus $Z \text{ Maksimum} = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4$, di mana C_1 , C_2 , C_3 dan C_4 adalah keuntungan per kilogram masing-masing keripik, dan X_1 , X_2 , X_3 serta X_4 adalah jumlah produksi masing-masing keripik. Hasil dari fungsi tujuan ini dinyatakan dalam bentuk rupiah sebagai representasi nilai keuntungan yang ingin dimaksimalkan. Bentuk dan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Bentuk dan jenis data yang digunakan

No	Deskripsi Data	Indikator	Simbol	Satuan Pengukuran
1.	Variabel Keputusan	Keripik Pisang Muli Stik	X_1	Kg
		Keripik Pisang Muli <i>Roll</i>	X_2	Kg
		Keripik Nangka	X_3	Kg
		Keripik Salak	X_4	Kg
2.	Fungsi Kendala	Pisang Muli	S_1	Kg
		Nangka	S_2	Kg
		Salak	S_3	Kg
		Minyak Goreng	S_4	Liter
		Waktu Pengupasan dan Pengirisan	S_5	Jam
		Waktu Penggorengan/ <i>Vacuum Fryer</i>	S_6	Jam
		Waktu Penirisan/ <i>Spinner</i>	S_7	Jam
		Waktu Pengemasan	S_8	Jam
		Permintaan/Penjualan	S_9	Kg
		3.	Pembentukan Fungsi Tujuan	Memaksimumkan keuntungan yang akan diperoleh dari Keripik Pisang Muli Stik, Keripik Pisang Muli <i>Roll</i> , Keripik Nangka dan Keripik Salak

Sumber: Data Primer, 2026.

3.4.1 Pengamatan di Lapangan (Observasi)

Metode pengumpulan data melalui pengamatan di lapangan (observasi) dilakukan dengan cara mengamati secara langsung aktivitas produksi dan pengelolaan usaha keripik buah di lokasi penelitian. Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini, peneliti mencatat proses pembuatan keripik pisang muli stik, keripik pisang muli *roll*, keripik nangka, dan keripik salak, mulai dari penyediaan bahan baku, proses pengolahan, hingga pengemasan produk akhir. Pengamatan dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan gambaran nyata tentang penggunaan bahan, waktu produksi, dan teknik produksi yang digunakan oleh pelaku usaha. Data yang diperoleh dari observasi ini berupa data kuantitatif dan kualitatif yang meliputi jumlah bahan baku yang digunakan, waktu proses produksi, serta kendala yang dihadapi saat proses produksi berlangsung. Pengamatan ini sangat penting untuk melengkapi data yang diperoleh melalui wawancara dan dokumentasi agar hasil penelitian menjadi lebih komprehensif dan akurat.

3.4.2 Wawancara

Metode pengumpulan data menggunakan wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber yang dianggap relevan dengan penelitian. Teknik wawancara yang diterapkan adalah wawancara terarah (*guided interview*) di mana peneliti menggunakan pedoman wawancara untuk memastikan semua aspek penting terbahas dengan lengkap. Wawancara dilakukan secara tatap muka dengan pemilik usaha, karyawan, atau pihak-pihak yang berperan dalam produksi keripik buah agar mendapatkan informasi yang mendalam dan valid. Data yang dikumpulkan melalui wawancara meliputi proses produksi, penggunaan bahan baku, waktu produksi, ketersediaan bahan baku, serta jumlah permintaan untuk produksi. Seluruh hasil wawancara direkam dan dicatat untuk memudahkan analisis data dan memastikan tidak ada informasi yang terlewat.

3.5 Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi *linear Programming* (LP) untuk menentukan solusi optimal dalam permasalahan optimalisasi keuntungan. Langkah pertama adalah menyusun model matematika berupa fungsi tujuan yang akan dimaksimalkan, serta fungsi-fungsi kendala yang merepresentasikan batasan sumber daya dan kapasitas produksi. Model matematis yang telah diformulasikan selanjutnya dimasukkan ke dalam perangkat lunak *linear programming*, yaitu LINDO, untuk mempermudah proses perhitungan. Metode simpleks digunakan untuk menyelesaikan model tersebut dengan melakukan iterasi sampai ditemukan solusi optimal yang memenuhi semua kendala. Hasil yang diperoleh berupa kombinasi variabel keputusan yang memberikan nilai fungsi tujuan maksimal sesuai tujuan penelitian.

Langkah-langkah pengolahan data dengan aplikasi *linear programming* adalah sebagai berikut:

1. Memformulasikan fungsi tujuan dan fungsi kendala secara matematis dengan mengetahui daftar biaya serta waktu produksi tiap keripik.
2. Menentukan variabel keputusan meliputi jumlah dari setiap jenis keripik yang diproduksi dengan pembatas berupa komposisi bahan baku, jumlah persediaan bahan baku, waktu kerja produksi, dan permintaan konsumen
3. Memasukkan data ke dalam aplikasi *linear programming*
4. Menjalankan metode simpleks melalui fitur yang tersedia di *software*
5. Memperoleh dan menginterpretasikan hasil solusi optimal
6. Melakukan analisis sensitivitas dan evaluasi untuk memastikan solusi dapat diterapkan.

3.5.1 Perumusan Variabel Keputusan

Variabel keputusan dalam penelitian ini merupakan variabel yang menggambarkan jumlah produk dari masing-masing jenis keripik yang akan diproduksi untuk mencapai keuntungan maksimum. Variabel keputusan ini

umumnya berupa jumlah unit produk keripik pisang muli stik, Keripik pisang muli *roll*, keripik nangka, dan keripik salak yang akan diproduksi. Secara spesifik, variabel keputusan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- X_1 = jumlah produksi keripik pisang muli stik (dalam satuan Kg)
- X_2 = jumlah produksi keripik pisang muli *roll* (dalam satuan Kg)
- X_3 = jumlah produksi keripik nangka (dalam satuan Kg)
- X_4 = jumlah produksi keripik salak (dalam satuan Kg)

Variabel keputusan ini akan menjadi fungsi penting dalam perumusan fungsi tujuan dan kendala dalam model *linear programming* untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang terbatas sehingga diperoleh keuntungan maksimum dari usaha keripik buah. Variabel keputusan ini juga berfungsi sebagai dasar untuk menentukan alokasi sumber daya seperti bahan baku, tenaga kerja, dan waktu produksi agar efisiensi dan hasil produksi dapat dimaksimalkan.

3.5.2 Perumusan Fungsi Tujuan

Metode perumusan fungsi tujuan dalam penelitian ini dilakukan dengan menyusun rumusan matematik yang menggambarkan tujuan utama yaitu memaksimalkan total keuntungan dari produksi keripik buah. Fungsi tujuan ini ditulis sebagai fungsi linear yang memuat variabel keputusan berupa jumlah produksi setiap jenis keripik, yaitu keripik pisang muli stik, keripik pisang muli *roll*, keripik nangka, dan keripik salak. Secara umum bentuk fungsi tujuan adalah:

$$\mathbf{Z Maks} = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^c C_{ij}X_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

Z = Nilai fungsi tujuan/ keuntungan optimal (Rp)

C_{ij} = Kontribusi keuntungan produk ke-i pada bulan ke-j

X_{ij} = Jumlah produk ke-i yang dihasilkan pada bulan ke-j

i = Kelompok produk

j = Periode produksi dalam satu bulan

3.5.3 Perumusan Fungsi Kendala

Metode perumusan fungsi kendala adalah merumuskan batasan-batasan yang mengarahkan proses produksi agar memenuhi keterbatasan sumber daya yang ada. Fungsi kendala dalam penelitian ini terdiri dari kendala bahan baku, waktu kerja, jam kerja mesin dan permintaan. Secara matematis, fungsi kendala dapat dituliskan sebagai pertidaksamaan linear yang membatasi variabel keputusan.

1. Kendala Bahan Baku

$$\sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^1 B_{ij}X_{ij} \leq b_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

B_{ij} = Koefisien penggunaan bahan baku untuk produk ke-i pada bulan ke-j

b_{ij} = Ketersediaan bahan baku produk ke-i pada bulan ke-j

2. Kendala waktu tenaga kerja produksi

$$\sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^1 T_{ij}X_{ij} \leq t_{ij} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

T_{ij} = Koefisien kebutuhan tenaga kerja produksi untuk produk ke-i pada bulan ke-j

t_{ij} = Ketersediaan jam tenaga kerja untuk produk ke-i pada bulan ke-j

3. Kendala jam kerja mesin

$$\sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^1 M_{ij}X_{ij} \leq m_{ij} \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

M_{ij} = Koefisien kebutuhan jam kerja mesin untuk menghasilkan produk ke-i pada bulan ke-j

m_{ij} = Ketersediaan jam kerja mesin untuk memproduksi produk ke-i pada bulan ke-j

4. Kendala Permintaan

$$\sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^1 P_{ij} X_{ij} \leq p_{ij} \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

P_{ij} = Koefisien jumlah permintaan untuk produk ke-i pada bulan ke-j

m_{ij} = Jumlah permintaan produk ke-i pada bulan ke-j

3.5.4 *Input* Data Formulasi Model Optimalisasi ke dalam Aplikasi LINDO

Input data formulasi model optimalisasi ke dalam aplikasi LINDO dimulai dengan membuka aplikasi dan memasukkan fungsi tujuan yang ingin dimaksimalkan atau diminimalkan secara langsung dalam jendela model. Fungsi tujuan ditulis dengan menggunakan perintah MAX atau MIN diikuti oleh ekspresi linear dari variabel keputusan beserta koefisiennya. Kendala-kendala produksi yang membatasi variabel keputusan selanjutnya dimasukkan menggunakan perintah SUBJECT TO atau singkatannya ST, diikuti oleh daftar fungsi kendala dalam bentuk pertidaksamaan linear. Proses memasukkan kendala diakhiri dengan perintah END untuk menandai bahwa formulasi model telah selesai dimasukkan. Seluruh proses ini dilakukan dengan format sintaks sederhana sehingga memudahkan dalam penulisan dan pemodelan masalah optimalisasi dengan akurasi tinggi. Setelah model selesai dimasukkan, pengguna menjalankan perintah SOLVE untuk melakukan kompilasi dan penyelesaian model. LINDO akan melakukan pemeriksaan terhadap kesalahan sintaks serta kelayakan matematis dari input model tersebut. LINDO secara otomatis mengeksekusi algoritma optimalisasi dan menampilkan hasil berupa nilai variabel keputusan optimal beserta nilai fungsi tujuan maksimum atau minimum jika tidak ditemukan kesalahan.

3.5.5 Interpretasi Data Keluaran Aplikasi LINDO

Interpretasi data keluaran dari aplikasi LINDO merupakan tahap penting dalam memahami hasil solusi optimalisasi yang telah dijalankan. Model *linear programming* yang dijalankan dengan perintah SOLVE, selanjutnya LINDO

akan memberikan hasil berupa nilai optimal dari fungsi tujuan dan nilai variabel keputusan (jumlah produksi masing-masing produk). Nilai fungsi tujuan menunjukkan hasil maksimum atau minimum yang dapat dicapai, seperti total keuntungan optimal dalam penelitian ini. Nilai variabel keputusan mengindikasikan berapa banyak setiap produk harus diproduksi untuk mencapai nilai tersebut. Beberapa hasil keluaran aplikasi yaitu.

1. *Objective function value* adalah nilai dari fungsi tujuan optimal yang diperoleh setelah proses perhitungan selesai. Apabila fungsi tujuan difokuskan untuk memaksimalkan keuntungan, maka nilai ini menggambarkan keuntungan maksimum yang dapat dicapai oleh sistem atau model.
2. *Variabel* merupakan peubah keputusan yang dilambangkan dengan simbol atau huruf tertentu. Nilai dari setiap variabel menunjukkan besarnya keputusan optimal yang dihasilkan dari model perhitungan.
3. *Value* menunjukkan nilai optimal dari masing-masing peubah keputusan yang telah dihitung melalui proses optimalisasi. Nilai ini menggambarkan besaran terbaik dari setiap variabel agar tujuan model tercapai secara maksimal.
4. *Reduced cost* menjelaskan seberapa besar penurunan pada koefisien fungsi tujuan yang dapat terjadi. Jika nilai *reduced cost* sama dengan nol dan peubah memiliki nilai positif, maka peubah tersebut telah termasuk dalam solusi optimal.
5. *Slack* atau surplus menunjukkan adanya sisa atau kelebihan kapasitas yang masih tersedia pada nilai variabel optimal. Besaran ini menggambarkan perbedaan antara kapasitas maksimum sumber daya dan tingkat penggunaannya pada solusi terbaik.
6. *Dual price* mengindikasikan besarnya peningkatan pada nilai fungsi tujuan akibat adanya penambahan satu unit kapasitas kendala. Dengan kata lain, nilai *dual price* mencerminkan harga bayangan (*shadow price*) dari sumber daya, atau nilai tambah ekonomi yang diperoleh ketika sumber daya tersebut ditambah satu unit.

3.5.6 Perumusan Peramalan Permintaan Produk (*forecasting*)

Metode pengolahan data untuk peramalan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan statistik untuk memprediksi kebutuhan produksi keripik buah di masa mendatang. Langkah pertama dalam peramalan adalah pengumpulan data historis mengenai penjualan dan permintaan keripik pisang muli stik, keripik pisang muli *roll*, keripik nangka, dan keripik salak selama periode Januari - Desember 2025. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode peramalan regresi linear, *moving average* dan *single exponential smoothing* untuk menghasilkan model yang merepresentasikan pola permintaan masa lalu dan prediksi masa depan. Data peramalan akan diolah menggunakan bantuan *software* POM QM for Windows. Model peramalan yang terbentuk akan menunjukkan estimasi kuantitas produksi yang diperlukan pada periode waktu yang akan datang. Hasil peramalan ini menjadi dasar dalam menentukan jumlah produksi yang optimal agar kebutuhan pasar terpenuhi tanpa stok berlebih atau kekurangan (Nirmala dkk., 2023).

1. Perumusan Metode Regresi Linear

Rumus peramalan dengan metode regresi linear adalah sebagai berikut.

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{n\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$y' = a + bx$$

Keterangan:

y = Variabel dependen

a = Konstanta

b = Koefisien variabel x

x = Variabel independen

2. Perumusan Metode *Moving average*

Rumus yang biasa digunakan untuk perhitungan *moving average* adalah sebagai berikut.

$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2} + \dots + Y_{t-n+1}}{N}$$

Keterangan :

F_{t+1} = Nilai peramalan periode $t+1$,

Y_t = Data aktual periode t ,

N = Jangka waktu *single moving average*

3. Perumusan Metode *Exponential Smoothing*

Rumus peramalan *Single exponential smoothing* dinyatakan sebagai berikut:

$$F_{t+1} = \alpha X_{t+1} + (1 - \alpha) F_t$$

Keterangan:

F_{t+1} = Nilai ramalan pada waktu ke- t

X_t = Data sebelumnya pada waktu ke- t

F_t = Ramalan untuk periode ke- t

α = Bobot yang menunjukkan konstanta penghalusan

4. Perumusan Jumlah Kuadrat Rata-rata Kesalahan (MSE)

Metode pengolahan data dengan perumusan jumlah kuadrat rata-rata kesalahan atau *Mean Squared Error* (MSE) digunakan untuk mengukur akurasi peramalan dengan menghitung rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi. MSE memberikan gambaran tentang besarnya kesalahan peramalan secara kuadrat sehingga nilai kesalahan yang besar mempunyai pengaruh lebih signifikan dalam evaluasi model. Semakin kecil nilai MSE, maka semakin akurat hasil peramalan yang telah dilakukan (Tamtama dan Riantisari, 2024). Rumus MSE secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$MSE = \frac{|Y_t - F_t|^2}{n}$$

Keterangan:

Y_t = Permintaan aktual pada periode t

F_t = Peramalan Permintaan pada periode t

3.6 Metode Analisis

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemrograman linear dengan pendekatan metode Simpleks, yang proses perhitungannya dibantu oleh perangkat lunak LINDO. Dua jenis analisis utama diperoleh melalui hasil keluaran dari *software* tersebut, yaitu analisis primal dan analisis sensitivitas, yang digunakan untuk menilai hasil optimalisasi serta mengukur pengaruh perubahan variabel terhadap solusi optimal.

3.6.1 Analisis Primal

Analisis primal merupakan bagian penting dalam interpretasi hasil output dari *software* LINDO yang berfokus pada nilai variabel keputusan dan *reduced cost* atau biaya tereduksi. Nilai variabel keputusan menunjukkan jumlah optimal produk atau aktivitas yang harus dijalankan untuk memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan. Informasi tersebut memberikan gambaran mengenai kombinasi keputusan terbaik yang direkomendasikan oleh model optimasi. Hasil analisis primal membantu pengguna memahami alokasi sumber daya yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pemahaman terhadap nilai variabel keputusan juga dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi produksi yang lebih efektif dan efisien.

Reduced cost memberikan informasi tambahan mengenai potensi perubahan nilai fungsi tujuan apabila suatu variabel keputusan ditingkatkan dari nol. Nilai *reduced cost* yang sama dengan nol menunjukkan bahwa variabel tersebut termasuk dalam solusi optimal aktif. Nilai *reduced cost* yang lebih besar dari nol mengindikasikan bahwa memasukkan produk atau aktivitas tersebut belum memberikan keuntungan pada kondisi yang berlaku saat ini. Sambodo dan Harahap (2020) menyatakan bahwa analisis primal memungkinkan pengguna untuk mengevaluasi kombinasi produk atau aktivitas terbaik yang perlu dijalankan guna mencapai keuntungan maksimum berdasarkan model yang telah dimasukkan ke dalam LINDO. Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai bahan

pertimbangan dalam pengambilan keputusan sehingga perusahaan dapat menerapkan strategi produksi yang lebih tepat.

3.6.2 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas atau analisis kepekaan merupakan evaluasi terhadap dampak perubahan parameter model terhadap hasil solusi optimal yang dihasilkan oleh LINDO. Analisis ini memungkinkan pengguna untuk mengetahui batas-batas perubahan koefisien fungsi tujuan maupun kendala sehingga solusi yang diperoleh tetap berada pada kondisi optimal. Swastika dan Muhlifa (2022) menyatakan bahwa analisis sensitivitas dapat digunakan untuk menilai sejauh mana perubahan parameter masih dapat ditoleransi tanpa mengubah struktur solusi optimal. Informasi tersebut sangat bermanfaat dalam mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih tepat. Pemahaman terhadap hasil analisis sensitivitas juga membantu perusahaan dalam mengantisipasi perubahan yang mungkin terjadi selama proses produksi.

Informasi yang diperoleh dari analisis sensitivitas meliputi nilai *slack* atau *surplus* serta *dual price* (harga bayangan). Nilai *slack* atau *surplus* menunjukkan jumlah sumber daya yang tidak terpakai atau berlebih setelah solusi optimal diperoleh. *Dual price* menggambarkan besarnya perubahan nilai fungsi tujuan apabila terjadi perubahan satu satuan pada sumber daya yang bersifat terbatas. Analisis sensitivitas menjadi sangat penting dalam kondisi nyata yang dinamis dan penuh ketidakpastian karena dapat memberikan gambaran mengenai tingkat fleksibilitas solusi optimal terhadap perubahan parameter. Hasil analisis tersebut dapat dijadikan dasar dalam menentukan strategi penyesuaian produksi dan pengalokasian sumber daya secara lebih efektif apabila terjadi perubahan kondisi operasional.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Metode peramalan terbaik untuk memprediksi permintaan produk di SI Bintang Buah adalah *moving average* untuk keripik pisang muli stik dan regresi linear untuk produk keripik pisang muli *roll*, keripik angka dan keripik salak.
2. Jumlah produksi yang menghasilkan keuntungan optimal adalah keripik pisang muli stik sebanyak 672,67 kg, keripik pisang muli *roll* 29 kg, keripik angka 256 kg dan keripik salak 61,3 kg, dengan peningkatan keuntungan sebesar Rp1.948.825.

5.2 Saran

1. SI Bintang Buah perlu melakukan pencatatan produksi dan penjualan secara lebih rapi, konsisten, dan terstruktur, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar perencanaan produksi yang lebih sistematis, akurat, dan berkelanjutan pada periode selanjutnya.
2. Penggunaan sumber daya dalam proses produksi perlu dicatat dan dikendalikan secara rinci sesuai dengan kebutuhan aktual agar tidak terjadi kekurangan maupun kelebihan pemakaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, V.E. 2026. Penerapan *linear programming* dalam optimasi perencanaan produksi industri kecil menengah di Indonesia: studi sistematis dan meta analisis. *An-naba : Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*. 1(2): 55-94.
- Arifai, M.K. 2024. Optimalisasi keuntungan dalam produksi dengan menggunakan *linear programming* metode simpleks: studi kasus home industry jillys kitchen di pondok pucung. *AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Ekonomi & Bisnis*. 4(2): 785-797.
- Ashine, A.B., dan Jiru, M.T. 2026. Application of *linear programming* to optimize production and profit (a case study of Oda natural spring water factory). *International Journal of Theoretical and Applied Mathematics*. 12(1): 13-23.
- Azizah, A., Rani., Ulum, K., Roni, F., dan Reptiningsih, E. 2023. Analisis penerapan metode simpleks linier programming pada home industry martabak. *Journal of Trends Economics and Accounting Research*. 4(2): 388-395.
- Azizah, N. N., dan Nisah, F. A. 2024. Analisis peramalan demand produk RBL dengan metode double exponential smoothing, moving average, dan regresi linear di PT Seiwa Indonesia. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*. 7(1): 315–324.
- Baskara, A., Mufarida, N.A., Kosjoko., dan Wahyudi, T.C. 2025. Uji kinerja mesin vacuum frying pada proses pembuatan keripik nangka. *Jurnal Smart Teknologi*. 7(1): 133-138.
- Danfulani, U.B., Joshua, A.Y., Oludele, R.A., Hassan, M. dan Jonathan, T. 2022. Application of *Linear programming* Model for Optimal Production Planning: A Case Study of Adama Beverages, Jimeta Yola, Adamawa State, Nigeria. *Jewel Journal of Scientific Research*. 7(2): 268-278.
- Darmin, Laday, R.K., Irwan. 2024. Penerapan forecasting menggunakan metode *single exponential smoothing*. *Jurnal IONTech*. 5(2):13-28.

- Delima, D., Indriyani, Y., dan Nugraha, A. 2023. Kinerja agroindustri keripik pisang di kecamatan tanjung raja kabupaten lampung utara. *Journal of Agribusiness Science*. 11(3): 131-136.
- Elfia, R., dan Anggriawin, M. 2023. Studi penerapan good manufacturing practices (gmp) pada pabrik kopi green bean di koperasi baitul qiradh baburrayan aceh tengah. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*. 4(1) : 25–34.
- Fitriarni, D., Zufahmi, A.N., Martanto., Hastuti, N.D., Cholid, I., Indriawan, R., Assrorudin., Arianti, I., dan Wardanu, A.P. 2024. Pendampingan desain kemasan keripik nangka di umkm sang bintang kabupaten ketapang untuk meningkatkan daya saing. *Jurnal BUDIMAS*. 6(1): 1-7.
- Handayasari, I. 2016. Aplikasi program linier lindo pada akselerasi proyek rehabilitasi. *Jurnal Sainstech*. 26(1):22-30.
- Hardoyo, T., Parmadi, E.H. 2022. Klasifikasi usaha mikro kecil menengah menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation. *Jurnal KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*. 2(1): 111 123.
- Hassandi, I., Effiyaldi., Pasaribu, J.P., Suratno, E., Adinda dan Pardede, H. 2025. Analisis pengelolaan persediaan bahan baku pada umkm tabib jamu untuk peningkatan efisiensi. *JUMANAGE: Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan*. 4(1): 512-518.
- Hayati, N. 2021. Aplikasi gaya sentrifugal pada mesin peniris serbaguna. *Jurnal Abdimasku*. 4(2): 54-60.
- Hazriani., Yuyun., dan Razak M. 2021. A comparison of the smoothing constant values among exponential smoothing methods in commodity prices forecasting. *Jurnal Resti: Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*. 6(6): 981-986.
- Heizer, J., & Render, B. 2020. *Operations Management*. Pearson Education Limited. USA.
- Hidayati, S., Yuliana, N., Utomo, T. P., dan Cakaradinata, R. 2020. Studi analisis finansial pendirian industri keripik pisang di provinsi lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 20(1): 80–89.
- Huwaida, H. 2020. *Program Linier*. Poliban Press. Banjarmasin. 85 hlm.
- Imran, S. 2022. *Ekonomi Produksi Pertanian: Fungsi Produksi dan Efisiensi*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 201 hlm.
- Julyanthry., Siagian, V., Asmeati., Simanulang, A.H. 2020. *Manajemen Produksi Dan Operasi: Perencanaan Dan Pengendalian*. Yayasan Kita Menulis. Medan. 218 hlm.

- Khadarusman, L., Kusrini., Kusnawi. 2024. Penerapan metode *moving average* untuk memprediksi stok parfum. *Jurnal Bit-Tech (Binary Digital Technology)*.7(1): 104-112.
- Marietta, B., Santoso, R., dan Sa'adah, A.A. 2025. Peramalan nilai tukar rupiah terhadap dolar amerika dengan metode long short-term memory dan gated recurrent unit. *Jurnal Gaussian*. 14(1): 13-22.
- Mubarok, A.S. 2025. Analisis peramalan dalam manajemen operasi. *EBisnis Manajemen*. 3(1): 10-25.
- Mustafiz, D.H., dan Ningrat, N.K. 2021. Optimalisasi persediaan produk makanan di ukm suka senang kabupaten ciamis dengan metode min – max (s, S). *Jurnal Industrial Galuh*. 3(2): 76-82.
- Nainggolan, M., Sofitra, M., dan Budiman, R. 2025. Pengendalian kualitas crude palm oil (cpo) di pks parindu pt perkebunan nusantara iv regional v. *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System*. 9(2): 167-181.
- Napsiyah, K.T. 2024. Analisis Optimalisasi Keuntungan Industri Bakery (Studi Kasus Home Industry Ghania's Cake Kota Bandar Lampung). *Skripsi*. Universitas Lampung. 105 hlm.
- Natasia, P.J. dan Setiawan, P.Y., 2025. Optimization of Production Combination in Umah Lokal Coffee Roastery. *International Journal of Economics, Management and Accounting*. 2(2): 340–350.
- Nirmala, A.D., Hafidzi, A.H., dan Rozzaid, Y. 2023. Evaluasi peramalan penjualan dalam menentukan besaran produksi yang optimal pada perusahaan umum daerah (perumda) perkebunan kahyangan jember. *Budgeting : Journal of Business, Management and Accounting*. 5(1): 191-201.
- Nurlela, W., Pratiwi, A.I., dan Yulianti, H.T. 2025. Analisis metode moving average, exponential smoothing, dan arima dalam peramalan permintaan untuk pengendalian stok floor rear (studi kasus : pt. Sai). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*. 4(3): 1066-1075.
- Nurmayanti, L., dan Sudrajat, A. 2021. Implementasi *linear programming* metode simpleks pada home industry. *Jurnal Manajemen*. 13(3): 431-438.
- Palahudin., Rahmawati, S., Agnesta, K., Erlita, R., Rachmat, Y.A., dan Saputra, I. 2025. Pemrograman linier metode simpleks untuk optimalisasi keuntungan produksi industri pisco. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen*. 4(2): 212-220.

- Panggabean, S., Hutahaean, Y., dan Sitanggang, V.S. 2024. Implementasi linear programming metode simpleks dalam mencari keuntungan maksimum pada UMKM Es Dingin. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA)*. 3(1): 1-13.
- Patang, E.A., Vitasari, P., dan Myrtanti, R.D. 2025. Analisis pengendalian bahan baku dengan perhitungan safety stock dan rop pada pt tentrem sejahtera malang. *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*. 8(2): 141-145.
- Pongoh, B. 2024. Analisis peramalan permintaan dalam memaksimalkan manajemen rantai pasok menggunakan metode *moving average*. *MARS Journal*. 2(4):28-35.
- Priatna, D.K. 2025. *Buku Ajar Manajemen Operasi*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia. Jawa Barat. 264 hlm.
- Pridiptama, R.P. dan Rahayu, D. 2023. Optimalisasi hasil pendapatan usaha mikro kecil dan menengah (umkm) keripik tempe di kelurahan sindang sari. *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 6(1): 1-10.
- Rahardy., Audyra, N., dan Hidayat, A. 2023. Optimalisasi Perencanaan Produksi Pada Produk Keripik Buah Menggunakan Metode Goal Programming Di CV Kajeye Food, Malang. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang. 153 hlm.
- Rahmadani, A.R., Ramadhanti, C., dan Pramestian. I. 2022. Analisis perencanaan produksi dengan metode double *moving average* dan holt pada cv putra hari cibitung. *Jurnal LOGIC: Logistics & Supply Chain Center*. 1(1): 18-26.
- Rusdya, A.M., Purnawansyaha., dan Hermana. 2022. Penerapan metode regresi linear pada prediksi penawaran dan permintaan obat studi kasus aplikasi point of sales. *Jurnal Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*. 3(2): 121-126.
- Safitri, D. D. 2018. Optimalisasi Keuntungan Industri Keripik Pisang (Studi Kasus Di Industri Keripik Pisang Lateb Jaya Bandar Lampung). *Skripsi*. Universitas Lampung. 74 hlm.
- Safitri, E., Basriati, S., Soleh, M., dan Yuhandi. 2021. Penyelesaian program linier menggunakan metode simpleks dua fase dan metode quick simpleks dua fase. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*. 15(3): 57-71.
- Sambodo, A., dan Harahap, R. 2020. Analisis optimalisasi distribusi beras bulog di provinsi menggunakan lindo. *Jurnal Operasi*. 11(2): 115-125.

- Susilo, G. B. 2022. Forecasting demand for electric batik stoves using moving average method in cv. A b c. *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*. 3(2): 148–155.
- Swastika, G. T., dan Mufliha, E. Z. 2022. Aplikasi program linier menggunakan lindo dalam optimalisasi keuntungan pada omah jenang di kabupaten blitar. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science*. 15(1): 23-30.
- Syahrul, M. 2024. Prediksi persediaan oli sepeda motor di bengkel amin dengan metode simple *moving average*. *Fusion: Journal of Research in Engineering, Technology and Applied Sciences*. 1(1): 36-45.
- Sylvia. 2022. Implementasi dan analisa metode peramalan exponential smoothing dan weighted moving average untuk permintaan produk minuman kopi k di cv fajar timur lestari. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*. 3(4): 139-147.
- Tamtama, N.N., dan Riantisari, R. 2024. Analisis peramalan permintaan melalui metode moving average, weighted moving average dan exponential smoothing (studi kasus pada exist auto detailing). *Primanomics : Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*. 22(1): 1-12.
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah. Jakarta: Sekretariat Negara. 20 hlm.
- Ustadha, M. N., dan Nuryana, I. K. D. 2024. A demand forecasting model for women's sandals in the msme supply chain using the linear regression algorithm: a case study of ann-d'mello sandals. *Journal of Emerging Information Systems and Business Intelligence*. 5(3): 139-149.
- Wakiden, Y., Wungguli, D., Achmad, N., dan Abbas, N. 2024. Analisis sensitivitas model *linear programming* dalam optimalisasi penjualan produk di toko anggrek plastik. *Euler : Jurnal Ilmiah Matematika, Sains dan Teknologi*. 12(1): 82-89.
- Yanti, Tamrin, A.F. dan Basri. 2020. Program kemitraan masyarakat (pkm) kelompok usaha keripik buah desa bulucenrana kecamatan pituriawa kabupaten sidrap. *SEWAGATI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 4(2): 127-132.
- Yoo, T. W., dan Oh, I. S. 2020. Time series forecasting of agricultural products' sales volumes based on seasonal long short-term memory. *Applied Sciences*. 10(22): 1-15.