

**OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN METODE
FUZZY LINEAR PROGRAMMING DAN
*BREAK EVEN POINT***

Skripsi

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika



Naomi Febriyanti

3125161541

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**






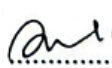

2023

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN METODE FUZZY LINEAR PROGRAMMING DAN BREAK EVEN POINT

Nama : Naomi Febriyanti

No. Registrasi : 3125161541

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N. M. Si.</u> NIP. 196405111989032001		29 Agustus 2023
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 197207281999031002		29/8 23
Ketua	: <u>Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA</u> NIP. 196503251993031003		22 Agustus 2023
Sekretaris	: <u>Ibnu Hadi, M. Si.</u> NIP. 198107182008011017		22 Agustus 2023
Penguji	: <u>Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 198102032006042001		22 Agustus 2023
Pembimbing I	: <u>Dr. Yudi Mahatma, M.Si.</u> NIP. 197610202008121001		22 Agustus 2023
Pembimbing II	: <u>Devi Eka Wardani M, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 199005162019032014		22 Agustus 2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 14 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul "**Optimasi Perencanaan Produksi dengan Metode *Fuzzy Linear Programming* dan *Break Even Point***" yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2023


FAB6AAKX640634804
Naomi Febriyanti



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : NAOMI FEBRIYANTI
NIM : 3125161541
Fakultas/Prodi : FMIPA / MATEMATIKA
Alamat email : naomi.febriyantihite@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI DENGAN METODE FUZZY LINEAR
PROGRAMMING DAN BREAK EVEN POINT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Agustus 2023

Penulis

(NAOMI FEBRIYANTI)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

NAOMI FEBRIYANTI, 3125161541. Optimasi Perencanaan Produksi dengan Metode *Fuzzy Linear Programming* dan *Break Even Point*. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Agustus 2023.

Perencanaan produksi sangat penting dalam proses produksi suatu perusahaan karena menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu perusahaan. Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan model optimasi. Model optimasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fuzzy Linear Programming* yang bertujuan untuk menentukan jumlah produksi agar mendapatkan keuntungan yang optimal dan menggunakan metode *Break Even Point* untuk menentukan minimal volume penjualan produksi dalam suatu periode tertentu. Hasil penyelesaian *Fuzzy Linear Programming* dengan bantuan software Linggo 20.0 menunjukkan optimasi produksi dengan kombinasi penjualan di PT. XYZ adalah 46 unit jar *Vanilla Candle*, 70 unit jar *Season Candle*, 61 unit jar *Roses Candle*, 70 unit jar *Peachy Candle*, dan 65 unit jar *Coconut Candle* per bulan dengan jumlah perkiraan profit sebesar Rp8.291.450/bulan. Adapun hasil *Break Even Point* untuk menentukan minimal produksi agar tidak terjadi kerugian (menutupi biaya produksi) secara keseluruhan yaitu produksi sebanyak 10 unit jar *Vanilla Candle* (15%), 14 unit jar *Season Candle* (22%), 13 unit jar *Roses Candle* (20%), 14 unit jar *Peachy Candle* (22%), dan 13 unit jar *Coconut Candle* (21%) per bulan. Hasil ini didasarkan pada data dan asumsi yang digunakan dalam model Pemrograman Linier *Fuzzy*.

Kata kunci : Optimasi, Program Linier, *Fuzzy Linear Programming*, Metode Simpleks, *Break Even Point*.

ABSTRACT

NAOMI FEBRIYANTI, 3125161541. Optimization of Production Planning with Fuzzy Linear Programming Method and Break Even Point. Mini Thesis, Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Science State University of Jakarta. August 2023

Production planning is highly important in the production process of a company as it serves as one of the factors influencing the success of the company. Production planning can be conducted using optimization models. The optimization model utilized in this research is Fuzzy Linear Programming, aimed at determining the production quantities to achieve optimal profits. The research also employs the Break Even Point method to establish the minimum sales volume required to cover production costs within a specific period. The results of the Fuzzy Linear Programming solution, facilitated by Linggo 20.0 software, demonstrate production optimization for the sales combination at PT. XYZ are 46 units of Vanilla Candle, 70 units of Season Candle, 61 units of Roses Candle, 70 units of Peachy Candle, and 65 units of Coconut Candle per month, yielding an estimated monthly profit of Rp8,291,450/month. Additionally, the Break Even Point results indicate the minimal production quantities necessary to prevent losses (covering production costs) overall are 10 units of Vanilla Candle (15%), 14 units of Season Candle (22%), 13 units of Roses Candle (20%), 14 units of Peachy Candle (22%), and 13 units of Coconut Candle (21%) per month. These outcomes are based on the data and assumptions utilized within the Fuzzy Linear Programming model.

Keywords : *Optimization, Linear Programming, Fuzzy Linear Programming, Simplex Method, Break Even Point.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan YME atas pengetahuan dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Optimasi Perencanaan Produksi dengan Metode *Fuzzy Linear Programming* dan *Break Even Point*" yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Jurusan Matematika Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini berhasil diselesaikan tidak terlepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih terutama kepada:

1. Bapak Dr. Yudi Mahatma, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Devi Eka Wardani Meganingtyas, S.Pd, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, saran, nasehat serta arahan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dan terarah.
2. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si., selaku Koordinator Program Studi Matematika FMIPA UNJ yang telah banyak membantu penulis.
3. Ibu Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas segala bimbingan selama perkuliahan, dan seluruh Bapak/Ibu dosen atas pengajarannya yang telah diberikan, serta karyawan/karyawati FMIPA UNJ yang telah memberikan informasi yang penulis butuhkan dalam menyelesaikan skripsi.
4. Keluargaku terkhusus untuk Papa, Mama, Ka Liza, Bang Udut, Kak Pitta, Eliza, Tete Ina, Nala, dan Mosha yang selalu memberikan dukungan, doa, motivasi serta nasihat selama penyusunan skripsi ini.

5. Wimbo, Fira, Faisal yang terus memberikan semangat dan doa kepada penulis agar penulis dapat terus fokus dalam menyelesaikan skripsi.
6. Untuk Rizal yang banyak membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini dan teman-teman Matematika 2016 lainnya terimakasih karena sudah berjuang bersama sama dan saling mendoakan, kalian semua selalu menjadi penyemangat untuk penulis.
7. Teman Pelayan Sekolah Minggu, terkhusus untuk Bang Prasio, Kak Evie, dan Kak Lina yang selalu memberikan dukungan, perhatian, dan doa untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Masukan dan kritikan akan sangat berarti. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Jakarta, Agustus 2023

Naomi Febriyanti

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTARGAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	4
1.6 Metode Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Optimasi	5
2.2 Perencanaan Produksi	8
2.2.1 Anggaran (<i>Budgeting</i>)	9
2.3 Program Linier	11
2.3.1 Asumsi-asumsi Program Linear	12
2.4 Metode Simpleks	13
2.4.1 Bentuk Standar Metode Simpleks	13

2.4.2	Prosedur Metode Simpleks	15
2.4.3	Metode Dua Fase (<i>Two Phase Method</i>)	19
2.5	Himpunan <i>Fuzzy</i>	20
2.6	Fungsi Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	21
2.7	<i>Fuzzy Linear Programming</i>	22
2.8	<i>Break Even Point</i>	27
2.8.1	Asumsi-asumsi pada <i>Break Even Point</i>	28
2.8.2	Metode Perhitungan <i>Break Even Point</i>	29
2.8.3	Multi Produk	33
BAB III DESAIN MODEL		37
3.1	Tahap Penelitian	37
3.2	Diagram Alir	38
BAB IV PEMBAHASAN		39
4.1	Pengumpulan Data	39
4.1.1	Data Bahan Baku	40
4.1.2	Data Biaya Bahan Baku	40
4.1.3	Biaya Produksi Lainnya	41
4.2	Penentuan Variabel Keputusan	41
4.2.1	Penentuan Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala	42
4.3	Penyelesaian Program Linier dengan Bantuan Metode Simpleks	44
4.3.1	Penentuan Batas Bawah (Z_b) pada <i>Fuzzy Linear Programming</i>	44
4.3.2	Penentuan Batas Atas (Z_a) pada <i>Fuzzy Linear Programming</i>	48
4.4	Penyelesaian Model <i>Fuzzy Linear Programming</i>	53

4.4.1	Penyelesaian <i>Fuzzy Linear Programming</i> dengan Metode 2 Fase	59
4.5	Penyelesaian <i>Break Even Point</i>	67
4.5.1	Penetapan Biaya Tetap dan Biaya Variabel	67
4.5.2	Perhitungan Analisis <i>Break Even Point</i>	68
BAB V PENUTUP		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN-LAMPIRAN		79
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		89



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Simpleks	15
Tabel 2.2	Tabel Simpleks Iterasi 0 Contoh Soal 2.4.1	17
Tabel 2.3	Tabel Simpleks Iterasi 1 Contoh Soal 2.4.1	17
Tabel 2.4	Tabel Simpleks Iterasi 2 Contoh Soal 2.4.1	18
Tabel 2.5	Tabel Simpleks Iterasi 3 Contoh Soal 2.4.1	18
Tabel 2.6	Tabel biaya produksi P.T. Sanjaya	34
Tabel 4.1	Data Bahan Baku Lilin Aromaterapi Bulan Juli 2023 . . .	40
Tabel 4.2	Data Biaya Bahan Baku Lilin Aromaterapi Bulan Juli 2023	40
Tabel 4.3	Data Biaya Produksi Lainnya Bulan Juli 2023	41
Tabel 4.4	Iterasi 0 dari Bentuk Standar Persamaan (4.1)	45
Tabel 4.5	Iterasi 1 dari Bentuk Standar Persamaan (4.1)	46
Tabel 4.6	Iterasi 2 dari Bentuk Standar Persamaan (4.1)	46
Tabel 4.7	Iterasi 3 dari Bentuk Standar Persamaan (4.1)	47
Tabel 4.8	Iterasi 4 dari Bentuk Standar Persamaan (4.1)	47
Tabel 4.9	Iterasi 5 dari Bentuk Standar Persamaan (4.1)	48
Tabel 4.10	Iterasi 0 dari Bentuk Standar Persamaan (4.2)	50
Tabel 4.11	Iterasi 1 dari Bentuk Standar Persamaan (4.2)	50
Tabel 4.12	Iterasi 2 dari Bentuk Standar Persamaan (4.2)	51
Tabel 4.13	Iterasi 3 dari Bentuk Standar Persamaan (4.2)	51
Tabel 4.14	Iterasi 4 dari Bentuk Standar Persamaan (4.2)	52
Tabel 4.15	Iterasi 5 dari Bentuk Standar Persamaan (4.2)	52
Tabel 4.16	Perbandingan Optimasi Batas Bawah (Z_b) dan Batas Aats (Z_a) Program Linier	57
Tabel 4.17	Iterasi 0 Bentuk Standar Persamaan (4.4) - Fase 1	61

Tabel 4.18 Iterasi 1 Bentuk Standar Persamaan (4.4) - Fase 1	62
Tabel 4.19 Iterasi 2 Bentuk Standar Persamaan (4.4) - Fase 1	62
Tabel 4.20 Iterasi 3 Bentuk Standar Persamaan (4.4) - Fase 1	63
Tabel 4.21 Iterasi 4 Bentuk Standar Persamaan (4.4) - Fase 1	63
Tabel 4.22 Iterasi 5 Bentuk Standar Persamaan (4.4) - Fase 1	64
Tabel 4.23 Iterasi 0 Bentuk Standar Persamaan (4.5) - Fase 2	65
Tabel 4.24 Iterasi 1 Bentuk Standar Persamaan (4.5) - Fase 2	66
Tabel 4.25 Penggolongan Biaya Tetap dan Biaya Variabel PT.XYZ (Juli 2023)	67
Tabel 4.26 Kombinasi Jumlah Masing-Masing Produk dalam Break Even Point pada PT.XYZ	72
Tabel 5.1 Data Bahan Baku Lilin Aromaterapi Bulan Juli 2023	81
Tabel 5.2 Data Biaya Bahan Baku Lilin Aromaterapi Bulan Juli 2023	81
Tabel 5.3 Data Biaya Produksi Lainnya Bulan Juli 2023	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Grafik Fungsi Keanggotaan Linear Naik dan Turun (Emirza Wira, 2020)	22
Gambar 2.2	Grafik Fungsi Keanggotaan Segitiga (Emirza Wira, 2020)	23
Gambar 2.3	Grafik Fungsi Biaya Total, Biaya Variabel Total, dan Biaya Tetap Total (Kalangi, Josep B, 2019)	30
Gambar 2.4	Grafik Fungsi Penerimaan Total (Kalangi, Josep B, 2019)	31
Gambar 2.5	Grafik <i>Break Even Point</i> (Kalangi, Josep B, 2019) . . .	32
Gambar 3.1	Diagram Alir	38
Gambar 4.1	Grafik BEP PT.XYZ	70