



**PERAMALAN PENJUALAN BERAS
MENGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO-FUZZY
INFERENCE SYSTEM* SEBAGAI DASAR
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERSEDIAAN**

SKRIPSI

DINDA ALMIRA

2110312008

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2025



**PERAMALAN PENJUALAN BERAS
MENGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO-FUZZY*
INFERENCE SYSTEM SEBAGAI DASAR
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERSEDIAAN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Peryaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

DINDA ALMIRA

2110312008

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Dinda Almira

NIM : 2110312008

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : PERAMALAN PENJUALAN BERAS
MENGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO-FUZZY
INFERENCE SYSTEM* SEBAGAI DASAR
PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERSEDIAAN

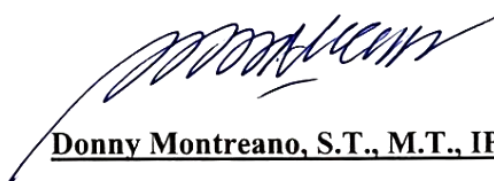
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diteriam sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.


Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng.

Penguji Utama


Santika Sari, S.T., M.T.

Penguji I


Donny Montreano, S.T., M.T., IPM.

Penguji II


Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN Eng.

Plt. Dekan Fakultas Teknik


Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 17 Juli 2025

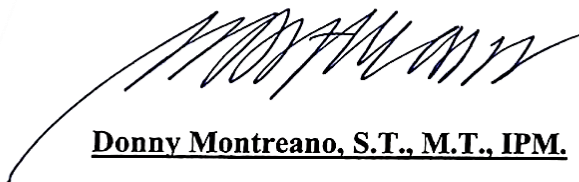
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PERAMALAN PENJUALAN BERAS MENGGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* SEBAGAI DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERSEDIAAN

Disusun Oleh

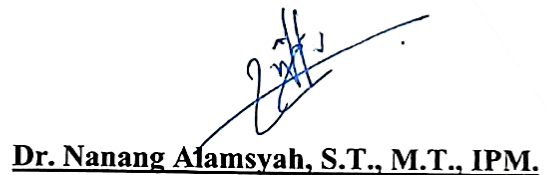
Dinda Almira
2110312008

Menyetujui,



Donny Montreano, S.T., M.T., IPM.

Pembimbing I



Dr. Nanang Alamsyah, S.T., M.T., IPM.

Pembimbing II

Menyetujui



Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM.

Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dinda Almira
NIM : 2110312008
Program Studi : Teknik Industri

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 17 Juli 2025

Yang Menyatakan,



DEAMX41189/773
(Dinda Almira)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dinda Almira
NIM : 2110312008
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

“PERAMALAN PENJUALAN BERAS MENGGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* SEBAGAI DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERSEDIAAN”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Juli 2025

Yang Menyatakan,



(Dinda Almira)

PERAMALAN PENJUALAN BERAS MENGGUNAKAN *ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM* SEBAGAI DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN PERSEDIAAN

Dinda Almira

ABSTRAK

Sektor ritel merupakan salah satu pilar utama perekonomian Indonesia, namun tantangan dalam pengelolaan persediaan masih menjadi permasalahan yang umum dihadapi, termasuk oleh Toko XYZ. Toko XYZ merupakan koperasi yang bergerak di bidang ritel dan grosir, dengan fokus pada penjualan kebutuhan pokok, di mana beras merupakan komoditas dengan pendapatan tertinggi. Meski demikian, Toko XYZ kerap mengalami kekosongan stok, yang menyebabkan terjadinya *censorship bias* dalam data penjualan beras akibat permintaan yang tidak tercatat selama periode kekosongan. Distorsi ini berimplikasi pada pengambilan keputusan pemesanan yang bersifat intuitif dan kurang akurat. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS), yaitu model *hybrid machine learning* yang menggabungkan jaringan saraf tiruan dan logika *fuzzy*, serta mampu menangani pola hubungan non-linear dan dataset berskala kecil. Model digunakan untuk meramalkan permintaan beras dalam rentang waktu satu tahun, menentukan tingkat *safety stock* dan *reorder point* yang optimal, serta mensimulasikan *lost sales* melalui pendekatan *counterfactual scenario*. Hasil peramalan menunjukkan bahwa model ANFIS mampu memberikan akurasi prediksi yang tinggi secara konsisten, dengan seluruh produk memiliki akurasi di atas 80% dan akurasi tertinggi mencapai 96,93%. Nilai *safety stock* dan *reorder point* yang diperoleh berbeda antar jenis beras, hal ini mencerminkan variasi pola permintaan yang berbeda pada setiap beras. Dari hasil simulasi *scenario* dengan model ANFIS diketahui bahwa kekosongan stok yang tidak tertangani dapat menyebabkan potensi kerugian sebesar 668 BALL atau sekitar Rp119.334.000 dalam setahun. Temuan ini menegaskan bahwa ANFIS merupakan alat bantu pengambilan keputusan yang andal, berbasis data, dan responsif dalam optimalisasi persediaan ritel.

Kata kunci: ANFIS, Peramalan, Penyimpanan.

FORECASTING RICE SALES USING ADAPTIVE NEURO-FUZZY INFERENCE SYSTEM FOR INVENTORY DECISION SUPPORT

Dinda Almira

ABSTRACT

The retail sector serves as a critical pillar of Indonesia's economy; however, inventory management remains a persistent challenge for many retail enterprises, including Toko XYZ. Toko XYZ is a cooperative engaged in both retail and wholesale, focusing on the sale of essential goods, with rice being the highest revenue-generating commodity. Despite this, the company frequently experiences stockouts, which introduce censorship bias in rice sales data due to unrecorded demand during stockout periods. This distortion results in inaccurate and intuition-driven replenishment decisions. In addressing this issue, this research employs the Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS), a hybrid machine learning model that integrates artificial neural networks and fuzzy logic, and is capable of managing non-linear patterns and small-sized datasets. The model is utilized to forecast rice demand over a one-year horizon, determine optimal safety stock and reorder point levels, and simulate lost sales using a counterfactual scenario framework. The forecasting results demonstrate that the ANFIS model yields consistently high predictive accuracy across all product types, exceeding 80%, with peak performance reaching 96.93%. The derived safety stock and reorder point thresholds vary by product, reflecting unique demand behaviors characteristics. Simulation outcomes reveal that unmitigated stockouts could lead to potential losses of 668 BALL, equivalent to approximately Rp119,334,000. These findings underscore the efficacy of ANFIS as a data-driven decision-support tool for inventory optimization, enabling more proactive and precise stock planning in retail operations.

Keywords: ANFIS, Forecasting, Inventory.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, Al-Fattah, Tuhan Yang Maha Membuka segala pintu kemudahan dan pengetahuan. Atas limpahan rahmat, karunia, serta izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Peramalan Penjualan Beras Menggunakan *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Persediaan”. Penulis menyadari bahwa tanpa pertolongan dari Allah SWT, penyusunan skripsi ini tidak akan mungkin terselesaikan. Sebagai manusia dengan segala keterbatasan dalam berpikir dan menulis, penulis merasa bersyukur atas anugerah kemampuan dan pemahaman yang telah diberikan hingga dapat melalui seluruh proses penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, antara lain:

1. Ibu Marlina selaku orang tua penulis, atas segala doa, kesabaran, serta dukungan moril dan materil yang tiada henti. Kasih sayang dan kehadiran beliau menjadi penyemangat utama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Donny Montreano, S.T., M.T., IPM. dan Bapak Dr. Nanang Alamsyah, S.T., M.T., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan secara konsisten. Penulis sangat menghargai segala waktu dan perhatian yang telah dicurahkan dalam proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Santika Sari, S.T., M.T. dan Bapak Yulizar Widiatama, Bach.Tech.Mgt(Hons), M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pertanyaan yang konstruktif, sehingga peneliti memperoleh wawasan baru dan dapat menyusun penelitian ini dengan lebih terstruktur dan terarah.
4. Bapak Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
6. Faisal Abu Bakar Riza atas bantuan nyata selama proses penelitian, mulai dari pencarian lokasi penelitian, diskusi akademik yang mendalam, hingga dukungan emosional yang sangat berarti.

7. Dr. Andreas Kurniawan, Sp.KJ, penulis buku "Seorang Wanita yang Ingin Menjadi Pohon Semangka di Kehidupan Berikutnya", yang telah memberikan pelajaran berharga mengenai makna usaha dan penerimaan atas ketidaksempurnaan. Buku ini menginspirasi penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan sepenuh hati, meskipun jauh dari sempurna. Penulis sempat terbesit keinginan untuk menyisipkan kesalahan tulis secara sengaja sebagai simbol bahwa kesalahan adalah hal yang wajar. Namun, karena karya ini bersifat ilmiah, hal tersebut tidak dapat dilakukan. Meski demikian, apabila pembaca menemukan kesalahan penulisan, semoga dapat dijadikan pengingat bahwa kesalahan adalah bagian dari proses belajar yang manusiawi.
8. Mungil Timbo selaku kucing penulis yang telah berkontribusi dalam menjaga kesehatan mental penulis.
9. Anis Fadhilah, Noviani Safitri, Syafa Marwah, Syfa Nazra, dan Syifa Mufidah sebagai teman seperjuangan dalam proses pengerjaan skripsi, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan secara tepat waktu. Serta seluruh pihak yang telah berkontribusi.
10. Putri Selena Aqila, yang telah memberikan buku "Seorang Wanita yang Ingin Menjadi Pohon Semangka di Kehidupan Berikutnya" dan secara tidak langsung turut menyumbangkan semangat dan inspirasi dalam proses penulisan skripsi ini
11. Seluruh pihak yang telah berkontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat, khususnya dalam pengembangan ilmu manajemen persediaan dan penerapan sistem kecerdasan buatan dalam bidang peramalan. Segala bentuk kekurangan dan kesalahan yang terdapat dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab penulis sepenuhnya. Penulis dengan rendah hati menerima setiap masukan dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Ruang Lingkup	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Pengendalian Persediaan	10
2.2.1 Tujuan Pengendalian Persediaan	11
2.3 <i>Censorship Bias</i>	12
2.3 Peramalan Penjualan.....	13
2.4 <i>Machine Learning</i>	13
2.5 Jaringan Saraf Tiruan.....	14
2.6 Logika Fuzzy.....	15
2.6.1 <i>Fuzzy C-Mean</i>	17
2.7 <i>Mean</i> dan Standar Deviasi	20

2.8 <i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)</i>	21
2.8.1 Metode ANFIS Dalam Peramalan Penjualan	21
2.8.2 <i>Hybrid Algorithm</i>	23
2.8.3 <i>Parameter dan Hyperparameter ANFIS</i>	31
2.9 Metrik Evaluasi Peramalan.....	31
2.10 <i>Safety Stock dan Reorder Point</i>	33
BAB 3 METODE PENELITIAN	34
3.1 Jenis Penelitian	34
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.2.1 Lokasi Penelitian	34
3.2.2 Waktu Penelitian	34
3.3 Tahap Pengumpulan Data.....	34
3.3.1 Jenis dan Sumber Data	34
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data	35
3.4 Tahap <i>Preprocessing</i> Data.....	36
3.5 Tahap Pengolahan Data	36
3.6 Tahap Pembahasan	38
3.6.1 Evaluasi Model Peramalan	38
3.6.2 Penentuan <i>Safety Stock dan ReorderPoint</i>	38
3.7 Tahap Akhir	38
3.8 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Pengumpulan Data.....	43
4.2 <i>Preprocessing</i> Data	45
4.2.1 <i>Scaling</i> Data.....	45
4.2.2 <i>Splitting</i> Data	48
4.3 Pengolahan Data	49
4.3.1 Menentukan Jumlah Kelompok Menggunakan Fungsi Validasi Partisi Dalam <i>Fuzzy C-Mean</i>	49
4.3.2 Tipe <i>Membership Function</i>	74
4.3.3 Proses Pelatihan.....	75
4.3.4 Pelatihan Model Peramalan Menggunakan Matlab.....	98

4.3.5 Hasil Peramalan Menggunakan Matlab.....	111
4.3.6 Pengujian Model Peramalan Menggunakan Matlab.....	114
4.4 Penentuan <i>Safety Stock</i>	125
4.4. 1 Menentukan <i>Safety Stock</i>	125
4.4.2 Estimasi <i>Lost Sales</i> Menggunakan Simulink ANFIS	131
4.5 Perhitungan <i>Reorder Point</i>	141
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	146
5.1 Kesimpulan	146
5.2 Saran	147
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Stockout</i> Beras di Toko XYZ.....	2
Gambar 1.2 Penyebab <i>Stockout</i> Beras di Toko XYZ	3
Gambar 2.1 Algoritma <i>Machine Learning</i>	14
Gambar 2.2 Struktur Algoritma <i>Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System</i> ...	23
Gambar 2.3 Arsitektur ANFIS	25
Gambar 2.4 <i>Safety Stock</i> dan <i>Reorder Point</i>	33
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	39
Gambar 3. 2 Lanjutan <i>Flowchart</i> (A).....	40
Gambar 3. 3 Lanjutan <i>Flowchart</i> (B).....	41
Gambar 3. 4 Lanjutan <i>Flowchart</i> (C).....	42
Gambar 4.1 Grafik PC Beras Jeruk Bali SP 5 kg (Pembelian).....	50
Gambar 4.2 Grafik PE Beras Jeruk Bali SP 5 kg (Pembelian).....	50
Gambar 4.3 Grafik PC Beras Jeruk Bali SP 5 kg (Penyimpanan).....	51
Gambar 4.4 Grafik PE Beras Jeruk Bali SP 5 kg (Penyimpanan).....	52
Gambar 4.5 Grafik PC Beras Jeruk Bali SP 5 kg (<i>Stock on Hand</i>).....	52
Gambar 4.6 Grafik PE Beras Jeruk Bali SP 5 kg (<i>Stock on Hand</i>)	53
Gambar 4.7 Grafik PC Beras Petruk 5 kg (Pembelian).....	53
Gambar 4.8 Grafik PE Beras Petruk 5 kg (Pembelian)	54
Gambar 4.9 Grafik PC Beras Petruk 5 kg (Penyimpanan).....	54
Gambar 4.10 Grafik PE Beras Petruk 5 kg (Penyimpanan)	55
Gambar 4.11 Grafik PC Beras Petruk 5 kg (<i>Stock on Hand</i>)	55
Gambar 4.12 Grafik PE Beras Petruk 5 kg (<i>Stock on Hand</i>)	56
Gambar 4.13 Grafik PC Beras Petruk 10 kg (Pembelian).....	56
Gambar 4.14 Grafik PE Beras Petruk 10 kg (Pembelian)	57
Gambar 4.15 Grafik PC Beras Petruk 10 kg (Penyimpanan)	57
Gambar 4.16 Grafik PE Beras Petruk 10 kg (Penyimpanan)	58
Gambar 4.17 Grafik PC Beras Petruk 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	58
Gambar 4.18 Grafik PE Beras Petruk 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	59
Gambar 4.19 Grafik PC Beras Petruk 25 kg (Pembelian).....	59
Gambar 4.20 Grafik PE Beras Petruk 25 kg (Pembelian)	60
Gambar 4.21 Grafik PC Beras Petruk 25 kg (Penyimpanan)	60

Gambar 4.22 Grafik PE Beras Petruk 25 kg (Penyimpanan)	61
Gambar 4.23 Grafik PC Beras Petruk 25 kg (<i>Stock on Hand</i>)	61
Gambar 4.24 Grafik PE Beras Petruk 25 kg (<i>Stock on Hand</i>)	62
Gambar 4.25 Grafik PC Beras Bunga 20 kg (Pembelian)	62
Gambar 4.26 Grafik PE Beras Bunga 20 kg (Pembelian)	63
Gambar 4.27 Grafik PC Beras Bunga 20 kg (Penyimpanan)	63
Gambar 4.28 Grafik PE Beras Bunga 20 kg (Penyimpanan)	64
Gambar 4.29 Grafik PC Beras Bunga 20 kg (<i>Stock on Hand</i>)	64
Gambar 4.30 Grafik PE Beras Bunga 20 kg (<i>Stock on Hand</i>)	65
Gambar 4.31 Grafik PC Beras BMW 10 kg (Pembelian)	65
Gambar 4.32 Grafik PE Beras BMW 10 kg (Pembelian)	66
Gambar 4.33 Grafik PC Beras BMW 10 kg (Penyimpanan)	66
Gambar 4.34 Grafik PE Beras BMW 10 kg (Penyimpanan)	67
Gambar 4.35 Grafik PC Beras BMW 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	67
Gambar 4.36 Grafik PE Beras BMW 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	68
Gambar 4.37 Grafik PC Beras Jebe 10 kg (Pembelian)	68
Gambar 4.38 Grafik PE Beras Jebe 10 kg (Pembelian)	69
Gambar 4.39 Grafik PC Beras Jebe 10 kg (Penyimpanan)	69
Gambar 4.40 Grafik PE Beras Jebe 10 kg (Penyimpanan)	70
Gambar 4.41 Grafik PC Beras Jebe 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	70
Gambar 4.42 Grafik PE Beras Jebe 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	71
Gambar 4.43 Grafik PC Beras Bunga 10 kg (Pembelian)	71
Gambar 4.44 Grafik PE Beras Bunga 10 kg (Pembelian)	72
Gambar 4.45 Grafik PC Beras Bunga 10 kg (Penyimpanan)	72
Gambar 4.46 Grafik PE Beras Bunga 10 kg (Penyimpanan)	73
Gambar 4.47 Grafik PC Beras Bunga 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	73
Gambar 4.48 Grafik PE Beras Bunga 10 kg (<i>Stock on Hand</i>)	74
Gambar 4.49 Arsitektur ANFIS Peramalan Penjualan Beras	83
Gambar 4.50 Arsitektur ANFIS (node) Peramalan Penjualan Beras	89
Gambar 4.51 Load Data Training Beras Jeruk Bali SP 5 kg	98
Gambar 4.52 Kurva Konvergensi Error Beras Jeruk Bali SP 5 kg	99
Gambar 4.53 Load Data Training Beras Petruk 5 kg	100

Gambar 4.54 Kurva Konvergensi Error Beras Petruk 5 kg.....	100
Gambar 4.55 Load Data Training Beras Petruk 10 kg	101
Gambar 4.56 Kurva Konvergensi Error Beras Petruk 10 kg.....	102
Gambar 4.57 Load Data Training Beras Petruk 25 kg	103
Gambar 4.58 Kurva Konvergensi Error Beras Petruk 25 kg.....	103
Gambar 4.59 Load Data Training Beras Bunga 20 kg	104
Gambar 4.60 Kurva Konvergensi Error Beras Bunga 20 kg.....	105
Gambar 4.61 Load Data Training Beras BMW 10 kg.....	106
Gambar 4.62 Kurva Konvergensi Error Beras BMW 10 kg	107
Gambar 4.63 Load Data Training Beras Jebe 10 kg.....	108
Gambar 4.64 Gambar 4. 65 Kurva Konvergensi Error Beras Jebe 10 kg ..	108
Gambar 4.66 Load Data Training Beras Bunga 10 kg	109
Gambar 4.67 Kurva Konvergensi Error Beras Bunga 10 kg.....	110
Gambar 4.68 Testing Beras Jeruk Bali SP 5 kg	114
Gambar 4.69 Testing Beras Petruk 5 kg.....	115
Gambar 4.70 Testing Beras Petruk 10 kg.....	117
Gambar 4.71 Testing Beras Petruk 25 kg.....	118
Gambar 4.72 Testing Beras Bunga 20 kg.....	119
Gambar 4.73 Testing Beras BMW 10 kg	121
Gambar 4.74 Testing Beras Jebe 10 kg	122
Gambar 4.75 Testing Beras Bunga 10 kg.....	124
Gambar 4.76 Simulink Beras Jeruk Bali SP 5 kg.....	132
Gambar 4.77 Simulink Beras Petruk 5 kg	133
Gambar 4.78 Simulink Beras Petruk 10 kg	134
Gambar 4.79 Simulink Beras Petruk 25 kg	136
Gambar 4.80 Simulink Beras Bunga 20 kg	137
Gambar 4.81 Simulink Beras BMW 10 kg	138
Gambar 4.82 Simulink Beras Jebe 10 kg	139
Gambar 4.83 Simulink Beras Bunga 10 kg	140

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2. 2 Fungsi Keanggotaan <i>Membership Function</i>	17
Tabel 2. 3 Perbandingan Metode <i>Clustering</i>	19
Tabel 2. 4 Perbandingan Metode <i>Forecasting</i>	29
Tabel 2. 5 Perbandingan Metrik Evaluasi <i>Forecasting</i>	31
Tabel 4.1 Pembelian Beras Tahun 2024.....	43
Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Beras Tahun 2024	44
Tabel 4.3 <i>Scalling</i> Data Beras Petruk 5 kg.....	45
Tabel 4.4 <i>Scalling</i> Data Beras Petruk 10 kg.....	46
Tabel 4.5 <i>Scalling</i> Data Beras Jeruk Bali SP 5 kg	46
Tabel 4.6 <i>Scalling</i> Data Beras Petruk 25 kg.....	46
Tabel 4.7 <i>Scalling</i> Data Beras Bunga 20 kg.....	47
Tabel 4.8 <i>Scalling</i> Data Beras BMW 10 kg	47
Tabel 4.9 <i>Scalling</i> Data Beras Jebe 10 kg	48
Tabel 4.10 <i>Scalling</i> Data Beras Bunga 10 kg.....	48
Tabel 4.11 Pusat <i>Cluster</i> 1	76
Tabel 4.12 Pusat <i>Cluster</i> 2	77
Tabel 4.13 Fungsi Objektif.....	79
Tabel 4.14 Derajat Keanggotaan Baru	80
Tabel 4.15 Kondisi Optimum	80
Tabel 4.16 Pembagian <i>Cluster</i>	81
Tabel 4.17 Derajat Keanggotaan ANFIS	84
Tabel 4.18 <i>Firing Strength</i> ANFIS.....	85
Tabel 4.19 Normalisasi <i>Firing Strength</i>	85
Tabel 4.20 Substitusi Parameter Konsekuen	88
Tabel 4.21 Hasil Peramalan.....	88
Tabel 4.22 <i>Error Layer</i> 5	89
Tabel 4.23 <i>Error Layer</i> 4	90
Tabel 4.24 <i>Error Layer</i> 3	91
Tabel 4.25 <i>Error Layer</i> 2	93
Tabel 4.26 <i>Error Layer</i> 1	93

Tabel 4.27 <i>Error Layer 1 Terhadap Parameter Premis a</i>	94
Tabel 4. 28 <i>Error Layer 1 Terhadap Parameter Premis c</i>	95
Tabel 4. 29 <i>Perubahan Parameter a</i>	96
Tabel 4. 30 <i>Perubahan Parameter c</i>	96
Tabel 4. 31 <i>Konvergensi Error Beras Jeruk Bali SP 5 kg</i>	99
Tabel 4. 32 <i>Konvergensi Error Beras Jeruk Petruk 5 kg</i>	101
Tabel 4. 33 <i>Konvergensi Error Beras Petruk 10 kg</i>	102
Tabel 4. 34 <i>Konvergensi Error Beras Petruk 25 kg</i>	104
Tabel 4. 35 <i>Konvergensi Error Beras Bunga 20 kg</i>	106
Tabel 4. 36 <i>Konvergensi Error Beras BMW 10 kg</i>	107
Tabel 4. 37 <i>Konvergensi Error Beras Jebe 10 kg</i>	109
Tabel 4. 38 <i>Konvergensi Error Beras Bunga 10 kg</i>	110
Tabel 4. 39 <i>Hasil Peramalan Beras Jeruk Bali SP 5 kg</i>	111
Tabel 4. 40 <i>Hasil Peramalan Beras Petruk 5 kg</i>	111
Tabel 4. 41 <i>Hasil Peramalan Beras Petruk 25 kg</i>	112
Tabel 4. 42 <i>Hasil Peramalan Beras Bunga 20 kg</i>	112
Tabel 4. 43 <i>Hasil Peramalan Beras BMW 10 kg</i>	112
Tabel 4. 44 <i>Hasil Peramalan Beras Jebe 10 kg</i>	113
Tabel 4. 45 <i>Hasil Peramalan Beras Bunga 10 kg</i>	113
Tabel 4. 46 <i>Error Data Testing Beras Jeruk Bali SP 5 kg</i>	114
Tabel 4. 49 <i>Error Data Testing Beras Jeruk Bali SP 5 kg</i>	116
Tabel 4. 51 <i>Error Data Testing Beras Petruk 5 kg</i>	117
Tabel 4. 53 <i>Error Data Testing Beras Petruk 25 kg</i>	118
Tabel 4. 55 <i>Error Data Testing Beras Bunga 20 kg</i>	120
Tabel 4. 57 <i>Error Data Testing Beras BMW 10 kg</i>	121
Tabel 4. 59 <i>Error Data Testing Beras Jebe 10 kg</i>	123
Tabel 4. 61 <i>Error Data Testing Beras Bunga 10 kg</i>	124
Tabel 4. 62 <i>Estimasi Lost Sales Beras Jeruk Bali SP 5 kg</i>	132
Tabel 4. 63 <i>Estimasi Lost Sales Beras Petruk 5 kg</i>	134
Tabel 4. 64 <i>Estimasi Lost Sales Beras Petruk 10 kg</i>	135
Tabel 4. 65 <i>Estimasi Lost Sales Beras Petruk 25 kg</i>	136
Tabel 4. 66 <i>Estimasi Lost Sales Beras Bunga 20 kg</i>	137

Tabel 4. 67 Estimasi <i>Lost Sales</i> Beras BMW 10 kg.....	138
Tabel 4.68 Estimasi <i>Lost Sales</i> Beras Jebe 10 kg.....	140
Tabel 4.69 Estimasi <i>Lost Sales</i> Beras Bunga 10 kg.....	141

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Data Beras Toko XYZ 2024
- Lampiran 2.** Fungsi Validasi Partisi *Fuzzy C-Mean*
- Lampiran 3.** Matriks Random *Fuzzy C-Mean*
- Lampiran 4.** Kode GUI Matlab
- Lampiran 5.** Hasil *Training* Data Matlab
- Lampiran 6.** *Tunning MF*
- Lampiran 7.** Hasil Peramalan Beras