

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN MODEL CHEN DAN MODEL LEE PADA
METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK PERAMALAN
HARGA BERAS**



AHMAD FAUSAN KHOFI

1610651081

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2021

HALAMAN JUDUL

PERBANDINGAN MODEL CHEN DAN MODEL LEE PADA METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK PERAMALAN HARGA BERAS

Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Kelulusan Guna Meraih Gelar
Sarjana Komputer
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember



AHMAD FAUSAN KHOFI
1610651081

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

PERBANDINGAN MODEL CHEN DAN MODEL LEE PADA METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK PERAMALAN HARGA BERAS

Oleh:

Ahmad Fausan Khofi

1610651081

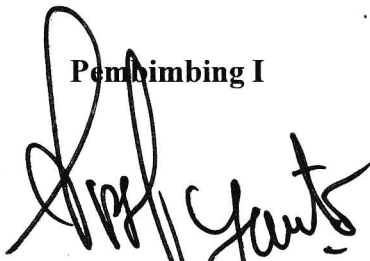
Telah disetujui bahwa Laporan Tugas Akhir ini untuk diajukan pada Sidang
Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana
Komputer (S.Kom)

di

Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh:

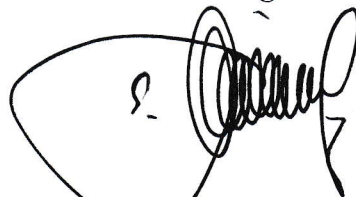
Pembimbing I



Deni Arifianto, M.Kom.

NIDN. 0718068103

Pembimbing II



Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si

NIDN. 0731108903

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN MODEL CHEN DAN MODEL LEE PADA METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK PERAMALAN HARGA BERAS

Oleh:

Ahmad Fausan Khofi

1610651081

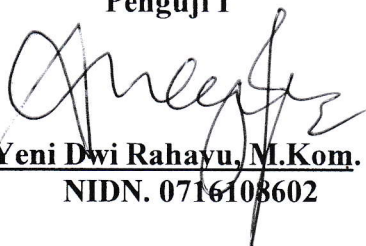
Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada Sidang Tugas Akhir tanggal 29 Juli 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

di

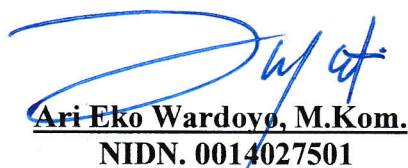
Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh:

Penguji I


Yeni Dwi Rahayu, M.Kom.
NIDN. 0716108602

Penguji II


Ari Eko Wardoyo, M.Kom.
NIDN. 0014027501

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik

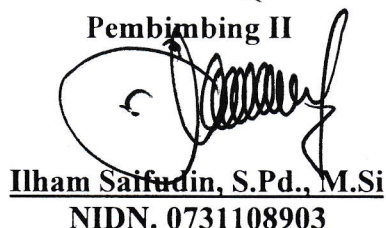


Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.
NIDN. 0705047806

Pembimbing I


Deni Arifianto, M.Kom.
NIDN. 0718068103

Pembimbing II


Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si
NIDN. 0731108903

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Triawan Adi Cahyanto, M.Kom.
NIDN. 0702098804

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fausan Khofi
NIM : 1610651081
Program Studi : Teknik Informatika
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Jember

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Perbandingan Model Chen dan Model Lee Pada Metode Fuzzy Time Series Untuk Peramalan Harga Beras**” bukan merupakan Tugas Akhir orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali yang diacu dalam Daftar Pustaka dan bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya pada Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak sesuai, penulis bersedia mendapatkan sanksi dari akademik.

Jember, 29 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Ahmad Fausan Khofi

NIM. 1610651081

PERBANDINGAN MODEL CHEN DAN MODEL LEE PADA METODE *FUZZY TIME SERIES* UNTUK PERAMALAN HARGA BERAS

Ahmad Fausan Khofi¹, Deni Arifianto², Ilham Saifudin³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Jember

E-mail: fauzank113@gmail.com¹, deniarifianto@unmuhjember.ac.id²,
ilham.saifudin@unmuhjember.ac.id³

ABSTRAK

Beras adalah jenis tanaman padi yang dibuat dari biji-bijian, Sebagian besar masyarakat Indonesia mengonsumsi beras yang diolah dalam bentuk nasi sebagai sumber utama karbohidrat dalam makanan sehari-hari untuk memberi energi bagi tubuh manusia. Beras merupakan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia yang harus terpenuhi. Secara umum, harga beras mengalami kenaikan ataupun penurunan harga setiap bulan, Hal itu menunjukkan pola data harga beras yang fluktuatif. Kenaikan harga beras dapat mempengaruhi pertumbuhan penduduk miskin di Indonesia, Setiap kenaikan 10% harga beras dapat menyebabkan peningkatan 1% jumlah penduduk miskin. Untuk mengantisipasi kenaikan harga beras di bulan berikutnya maka perlu dilakukan peramalan. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *Fuzzy Time Series* model Chen dan model Lee. Model tersebut merupakan model dalam metode *Fuzzy Time Series* dengan menggunakan konsep himpunan *fuzzy set* sebagai dasar perhitungannya dan AFER untuk mengukur ketepatan hasil peramalan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menggunakan metode *Fuzzy Time Series* model Chen diperoleh hasil peramalan pada bulan juli 2020 adalah Rp12.097,6 dengan Tingkat akurasi peramalan sebesar 97.71% dan untuk metode *Fuzzy Time Series* model Lee adalah Rp12.128,9 dengan Tingkat akurasi peramalan sebesar 98.37%. Karena memiliki tingkat kesalahan kurang dari 15%, maka peramalan pada penelitian ini termasuk peramalan yang baik.

Kata kunci : Peramalan, Beras, *Fuzzy Time Series* model Chen, *Fuzzy Time Series* model Lee

COMPARISON OF CHEN MODEL AND LEE MODEL IN FUZZY TIME SERIES METHOD FOR FORECASTING RICE PRICES

Ahmad Fausan Khofi¹, Deni Arifianto², Ilham Saifudin³

Informatics Engineering Study Program, Engineering Faculty,
University of Muhammadiyah Jember

E-mail: fauzank113@gmail.com¹, deniarifianto@unmuhjember.ac.id²,
ilham.saifudin@unmuhjember.ac.id³

ABSTRACT

Rice is a type of rice plant made from grains. Most Indonesian people consume rice that is processed in the form of rice as the main source of carbohydrates in their daily diet to provide energy for the human body. Rice is a basic need of the Indonesian people that must be met. In general, rice prices experience an increase or decrease in prices every month, this shows a fluctuating pattern of rice price data. The increase in rice prices can affect the growth of the poor in Indonesia. Every 10% increase in the price of rice can cause a 1% increase in the number of poor people. To anticipate the increase in rice prices in the following month, it is necessary to do forecasting. The forecasting method used in this research is using the Fuzzy Time Series Chen model and Lee model. This model is a model in the Fuzzy Time Series method using the concept of a fuzzy set as the basis for its calculations and AFER to measure the accuracy of forecasting results. Based on the results of tests that have been carried out using the Fuzzy Time Series Chen model, the forecasting results in July 2020 are Rp12.097,6 with a forecasting accuracy rate of 97.71% and for the Lee model Fuzzy Time Series method is Rp12.128,9 with a forecasting accuracy rate of 98.37%. Because it has an error rate of less than 15%, the forecasting in this study is a good forecast.

Keywords : *Forecasting, Rice, Chen's Fuzzy Time Series model, Lee's Fuzzy Time Series model*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah yang senantiasa memberikan nikmat yang sangat luar biasa dalam hidup ini kepada penulis berupa nikmat untuk selalu bersujud dan meminta ampunan kepada-Nya. Serta berkat rahmat-Nya penulis diberikan kemudahan dalam menyelesaikan studi di kampus Universitas Muhammadiyah Jember.

Atas segala upaya, bimbingan dan arahan dari semua pihak, penulis mengucapkan banyak terima kasih. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Allah SWT berkat segala ridho, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan segala urusan dalam menyusun laporan Tugas Akhir dan diberikan kesempatan mendapatkan gelar Sarjana Komputer.
2. Bapak Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Triawan Adi Cahyanto, M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Deni Arifianto, M.Kom., selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Ilham Saifudin, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Yeni Dwi Rahayu M.Kom., selaku dosen penguji 1 dan Bapak Ari Eko Wardoyo M.Kom., selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
7. Kepada orang tua penulis Alm. Bapak Nikarso dan Ibu Indah Suryana yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dukungan, dan memberikan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

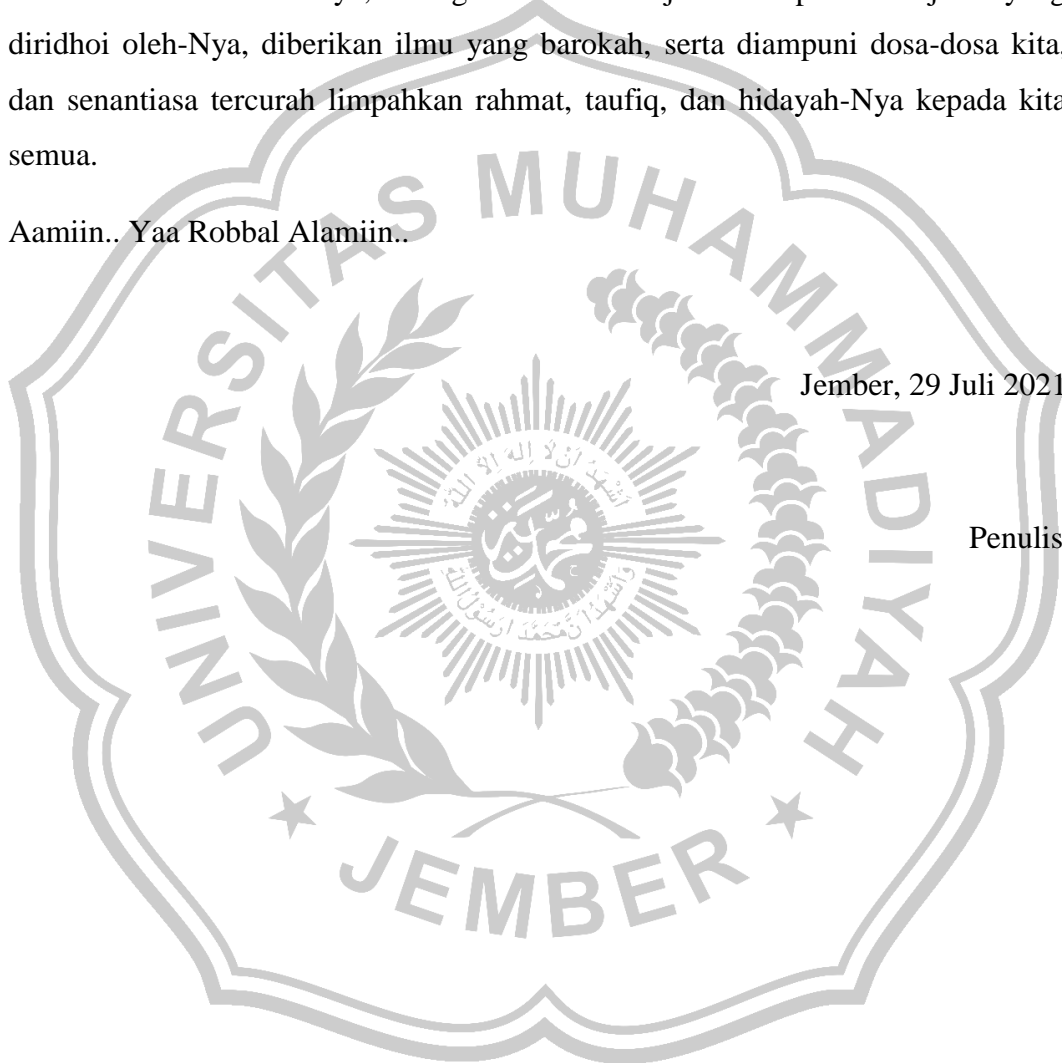
8. Kepada Synthia Catur Wahyuni yang telah membantu, menemani, dan berjuang bersama penulis.
9. Serta kepada teman-teman Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Jember Angkatan 2016 yang telah memberikan doa, dukungan, dan bantuannya.

Dan untuk semuanya, semoga Allah menunjukkan kepada kita jalan yang diridhoi oleh-Nya, diberikan ilmu yang barokah, serta diampuni dosa-dosa kita, dan senantiasa tercurah limpahkan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Aamiin.. Yaa Robbal Alamiin..

Jember, 29 Juli 2021

Penulis



MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Sesungguhnya keadaan-Nya apabila Dia menghendaki sesuatu hanyalah berkata kepadanya: “Jadilah!” maka terjadilah ia.”

(QS. Yasin: 82)

“Jangan terlalu bergantung pada siapapun di dunia ini, karena bahkan bayanganmu sendiri meninggalkanmu di saat gelap.”

(Ibnu Taimiyyah)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
MOTTO	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Beras.....	5
2.3 Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	5
2.4 <i>Time Series</i>	6
2.5 Logika <i>Fuzzy</i>	8
2.6 <i>Fuzzy Time Series</i>	8
2.7 <i>Average Forecasting Error Rate (AFER)</i>	11
2.8 <i>PHP (Personal Home Page)</i>	11
2.9 <i>MySQL</i>	12
2.10 <i>Bagan Aliran Program (Flowchart)</i>	12
2.11 <i>Use Case Diagram</i>	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tahapan Penelitian	13
3.2 Studi Literatur	14
3.3 Pengumpulan Data	14
3.4 Perancangan sistem	14
3.4.1 <i>Flowchart</i>	15
3.4.2 <i>Use Case Diagram</i>	15
3.5 Implementasi	16
3.6 Pengujian Sistem	24
3.7 Kesimpulan dan Saran.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Data Pengujian	14
4.2 Implementasi Sistem	26
4.2.1 Tampilan Tabel Menu Data Beras.....	26
4.2.2 Perbedaan Menu Nilai konstanta (D1 dan D2).....	27
4.2.3 Perbedaan Pembentukan Himpunan Semesta dan Interval	28
4.2.4 Perbedaan Hasil Pembentukan Interval	30
4.2.5 Perbedaan Fuzzifikasi.....	32
4.2.6 Perbedaan <i>Fuzzy Logic Relations</i> (FLR).....	36
4.2.7 Perbedaan Hasil <i>Fuzzy Logic Relations Group</i> (FLRG) dan Hasil Defuzzifikasi.....	38
4.2.8 Perbandingan Hasil Permalan dan Tingkat <i>Error</i>	40
4.2.9 Perbandingan Grafik <i>Fuzzy Time Series</i> Model Chen dan Model Lee	44
4.3 Pengujian Sistem	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Data Horizontal	6
Gambar 2. 2 Pola Data Trend.....	7
Gambar 2. 3 Pola Data Musiman	7
Gambar 2. 4 Pola Data Siklis	8
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	13
Gambar 3. 2 <i>Flowchart Fuzzy Time Series</i> Model Chen dan Lee	15
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i>	16
Gambar 3. 4 Contoh Grafik Fuzzifikasi.....	19
Gambar 4. 1 Tampilan Menu Data Beras.....	26
Gambar 4. 2 Tampilan Nilai Konstanta (D) Model Chen.....	27
Gambar 4. 3 Tampilan Nilai Konstanta (D) Model Lee	27
Gambar 4. 4 Tampilan Himpunan Semesta dan Interval Model Chen	28
Gambar 4. 5 Tampilan Himpunan Semesta dan Interval Model Lee.....	28
Gambar 4. 6 Tampilan Hasil Pembentukan Interval Model Chen.....	30
Gambar 4. 7 Tampilan Hasil Pembentukan Interval Model Lee	31
Gambar 4. 8 Tampilan Fuzzifikasi Model Chen.....	32
Gambar 4. 9 Tampilan Fuzzifikasi Model Lee	33
Gambar 4. 10 Contoh Grafik Fuzzifikasi Model Chen.....	35
Gambar 4. 11 Contoh Grafik Fuzzifikasi Model Lee	36
Gambar 4. 12 Tampilan Tabel FLR Model Chen	37
Gambar 4. 13 Tampilan Tabel FLR Model Lee.....	37
Gambar 4. 14 Tampilan FLRG dan Defuzzifikasi Model Chen.....	39
Gambar 4. 15 Tampilan FLRG dan Defuzzifikasi Model Lee.....	39
Gambar 4. 16 Tampilan Hasil Peramalan dan Tingkat <i>Error</i> Model Chen.....	41
Gambar 4. 17 Tampilan Hasil Peramalan dan Tingkat <i>Error</i> Model Lee	41
Gambar 4. 18 Tampilan Tingkat <i>Error</i> dan Tingkat Akurasi Model Chen	43
Gambar 4. 19 Tampilan Tingkat <i>Error</i> dan Tingkat Akurasi Model Lee.....	44
Gambar 4. 20 Tampilan Grafik Perbandingan Peramalan Model Chen	45
Gambar 4. 21 Tampilan Grafik Perbandingan Peramalan Model Lee.....	45

Gambar 4. 22 Grafik Tingkat Akurasi Pengaruh $D1$ dan $D2$ 48

Gambar 4. 23 Grafik Tingkat *Error* Pengaruh $D1$ dan $D2$ 48



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Sampel	17
Tabel 3. 2 Interval Dari Himpunan Semesta Data Sampel	18
Tabel 3. 3 Fuzzifikasi Data Sampel	19
Tabel 3. 4 FLR Data Sampel.....	20
Tabel 3. 5 FLRG Data Sampel Model Chen.....	21
Tabel 3. 6 FLRG Model Lee	21
Tabel 3. 7 Defuzzifikasi Data Sampel Model Chen.....	22
Tabel 3. 8 Defuzzifikasi Data Sampel Model Lee	22
Tabel 3. 9 Perbandingan Hasil Peramalan Data Sampel.....	22
Tabel 3. 10 Tingkat Kesalahan Peramalan.....	23
Tabel 4. 1 Data Harga Beras	14
Tabel 4. 2 Perbedaan Hasil Pembentukan Interval	31
Tabel 4. 3 Perbedaan Fuzzifikasi Model Chen dan Model Lee	33
Tabel 4. 4 Perbedaan FLR Model Chen dan Model Lee	37
Tabel 4. 5 Perbandingan FLRG dan Defuzifikasi.....	40
Tabel 4. 6 Perbandingan Hasil Peramalan dan Tingkat Error.....	42
Tabel 4. 7 Pengaruh D_1 Model Chen	46
Tabel 4. 8 Pengaruh D_2 Model Chen	46
Tabel 4. 9 Pengaruh D_1 Model Lee.....	47
Tabel 4. 10 Pengaruh D_2 Model Lee.....	47