
PREDIKSI PENJUALAN IKAN DENGAN METODE FUZZY TIME SERIES

Ilka Zufria¹, Sulindawaty², Nurul Fadhillah³

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: ¹ilkazufria@uinsu.ac.id, ²sulindawaty@gmail.com, ³nuurull.f@gmail.com

Abstract: *UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun is one of the trading businesses in Medan which is engaged in selling fish to grocery stores, restaurants and also household consumption. During the operation, UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun ships fish from suppliers every day to meet the needs of all its customers. UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun often experiences difficulties in determining the amount of fish supplies needed each day, therefore UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun requires a system that can be used to predict fish sales in the short term. Fuzzy Time Series Based Markov Chain Average-Based is a prediction method that uses Fuzzy principles and has quite good accuracy for predictions, so this method is suitable for predicting fish sales. The data used in this research is fish sales data from January 2022 – July 2023 obtained from UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun. The results obtained in this research are the predicted values from the Fuzzy Time Series method, for predicting fish sales by testing data in January 2022 - July 2023 as many as 475 data were tested with the Average Forecasting Error Rate (AFER) and obtained a result of 0.09412% so that included in the very good category, testing was also carried out with Black Box Testing for program testing.*

Keywords: *Prediction, Fuzzy Time Series, AFER, Black Box Test*

Abstrak: UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun adalah salah satu Usaha Dagang di Medan yang bergerak dalam penjualan ikan untuk toko sembako, rumah makan, dan juga konsumsi rumah tangga. Pada operasinya UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun dikirimkan ikan dari pemasok setiap hari untuk memenuhi kebutuhan semua pelanggannya. UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun sering mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah persediaan ikan yang dibutuhkan setiap hari, oleh karena itu UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun membutuhkan sistem yang dapat digunakan untuk memprediksi penjualan ikan secara jangka pendek. Berbasis Fuzzy Time Series Markov Chain Average-Based adalah metode prediksi yang menggunakan prinsip Fuzzy dan memiliki akurasi yang cukup baik untuk prediksi, sehingga metode ini sesuai untuk memprediksi penjualan ikan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan ikan dari Januari 2022 – Juli 2023 yang diperoleh dari UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah nilai prediksi dari metode Fuzzy Time Series untuk prediksi penjualan ikan dengan pengujian data pada Januari 2022 – juli 2023 sebanyak 475 data yang diuji dengan Average Forecasting Error Rate (AFER) dan mendapatkan hasil sebesar 0,09412% sehingga termasuk dalam kategori sangat baik, pengujian juga dilakukan dengan Black Box Testing untuk pengujian program.

Kata kunci: *Prediksi, Fuzzy Time Series, AFER, Black Box Test*

PENDAHULUAN

Prediksi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengetahui nilai suatu

variabel di waktu yang akan datang. Bagi pedagang, prediksi penjualan memainkan peran yang penting pada sistem pengambilan keputusan. Setiap

pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada pertimbangan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut. Prediksi pada usaha dagang merupakan bagian dari fungsi manajemen sebagai salah satu keberhasilan sebuah usaha. Jika penjualan diprediksi dengan akurat maka, pemenuhan permintaan pelanggan terpenuhi dengan baik dan tepat.

Permasalahan yang ditemukan dalam penelitian pada UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun yaitu, pada proses pendataannya masih menggunakan cara lama yaitu dengan mencatatkannya ke dalam buku nota. Hal ini sering membuat pedagang sedikit kesulitan dalam mencari data historisnya diakibatkan banyak faktor yang mempengaruhi seperti hilangnya buku atau rusaknya kertas pada buku, selama ini pedagang terkadang juga disulitkan dengan penulisan yang kurang jelas. Dikarenakan, selama ini data penjualan tidak di input kedalam database. Dalam segi penjualan juga sering kali target yang telah ditetapkan tidak sesuai dengan hasil yang didapatkan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode yang dapat digunakan dalam pengelolaan persediaan stok Ikan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan teknik prediksi. Dengan memprediksi penjualan, pedagang dapat menentukan stok Ikan yang akan disediakan.

Untuk mencapai tujuannya, UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun harus bisa mempertahankan dan meningkatkan volume penjualan dan harus bisa mengatasi masalah-masalah yang menghambat proses penjualan. Prediksi penjualan Ikan merupakan suatu cara dalam memperkirakan hasil penjualan pedagang yang selama ini ditanganinya dengan menggunakan data historis yang tercatat. Data historis tersebut dapat digunakan sebagai informasi yang diolah sehingga dapat bermanfaat untuk mengambil kebijakan. Penentuan jenis prediksi ditentukan oleh beberapa faktor yaitu, Data yang ada pada UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun berganti setiap hari

dan harus di update, Kesegaran ikan juga tidak bisa bertahan lama, dan beberapa faktor alam yang menyebabkan pemasok tidak bisa mengirimkan ikan kepada pedagang. Sehingga, Dalam prediksi penjualan ikan ini menggunakan jenis prediksi jangka pendek (ShortTerm).

Metode prediksi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode Fuzzy Time Series yang bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan cara memperkirakan penjualan sehingga, membantu UD. Segar Jaya Pasar Simpang Limun dalam menentukan jumlah persediaan Ikan pada masa yang akan datang dengan tepat. Metode Fuzzy Time Series (FTS) Markov Chain lebih akurat untuk meramalkan satu periode berikutnya. Oleh karena itu, data yang dibutuhkan harus selalu up to date dan real time untuk melakukan prediksi periode atau hari berikutnya agar hasilnya lebih akurat. Logika Fuzzy digunakan untuk memetakan sebuah variabel masukkan kedalam proses dan akan menghasilkan keluaran dengan menggunakan rule IF - THEN. Metode Fuzzy Time Series (FTS) banyak dipergunakan dalam memprediksi kejadian bidang ekonomi seperti analisis pergerakan saham. Time Series (deret waktu) adalah sekumpulan data yang masing-masing dicatat pada waktu tertentu. Metode Fuzzy Time Series (FTS) merupakan suatu konsep yang digunakan untuk meramalkan masalah di mana data historis diubah ke dalam nilai linguistik.

Terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang prediksi penjualan yaitu pada penelitian yang berjudul 'Penerapan Algoritma Fuzzy Time Series Average-Based untuk Memprediksi Penjualan Kelapa', Penelitian ini dikembangkan menggunakan metode Fuzzy Time Series untuk melakukan prediksi kebutuhan kelapa menggunakan data historis penjualan UD. Bambang yang merupakan salah satu suplayer kelapa parut yang ada di kota Surakarta. Pada penelitian ini menggunakan proses yaitu mengambil data historis penjualan

kelapa UD. Bambang Surakarta dari bulan Januari – Desember tahun 2016 atau mengambil data perbulan, kemudian melakukan proses Fuzzifikasi pada data histori. Lalu menentukan Fuzzy Logical Relationship dan menentukan Fuzzy Logical Relationship Grup sebagai acuan. Untuk hasil perhitungan prediksi penjualan menggunakan metode Fuzzy Time Series berdasarkan data penjualan kelapa bulan Januari – Desember tahun 2016, baik melalui simulasi manual dan program. Nilai akurasi dihitung menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dengan nilai keakuratan sebesar 7,82% dan disimpulkan bahwa perhitungan prediksi penjualan sudah sesuai dengan perhitungan metode yang digunakan.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah data penjualan Ikan UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun periode dari bulan Januari tahun 2022 sampai bulan Juli tahun 2023 yang terdiri dari 7 jenis Ikan. Desain sistem yang dibutuhkan dalam membangun sistem prediksi penjualan Ikan ini menggunakan metode Fuzzy Time Series pada UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun. Desain sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu input, process, dan output yang akan digunakan sebagai rancangan untuk membangun sistem. Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini menggunakan pemrograman PHP dan menggunakan DBMS MySQL.

METODE

Strategi pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini diuraikan di bawah ini:

1. Penelitian Kepustakaan

Dalam penelitian keputusan ini penulis melakukan dengan cara mencari Jurnal dan Ebook untuk mempelajari dan menambah wawasan serta mengumpulkan referensi dasar teori yang diambil dari berbagai artikel dan jurnal pada

internet yang dibutuhkan dalam penelitian.

2. Studi Literatur

Studi Pustaka (Literatur) merupakan serangkaian yang berkenaan metode pengumpulan daftar pustaka, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian atau menemukan referensi terkait kasus atau isu yang berkaitan dengan tugas akhir.

3. Observasi

Pengamatan (Observasi) merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang efektif untuk mempelajari suatu sistem. Hal ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung terhadap proses pengamanan yang dilakukan menggunakan metode DSA dan Kompresi Huffman.

Fuzzy Time Series

Ada beberapa langkah-langkah yang digunakan dalam perhitungan metode *Fuzzy Time Series* menurut algoritma *Markov Chain Average Based* yang diajukan Reuy Chyn Tsaur yaitu :

1. Mendapatkan nilai tertinggi dan terendah untuk menentukan himpunan semesta atau universal (U).
2. Menentukan interval menggunakan metode *average based length*.
3. Membuat *Fuzzy Linguistik* pada setiap Interval sebagai himpunan-himpunan *Fuzzy* yang terbentuk dari Interval yang telah terpecah.
4. Menentukan *Fuzzy Logic Relationship* (FLR) yang merupakan hubungan antar data yang sebelumnya telah melalui tahapan *Fuzzifikasi* pada data historis.
5. Membuat *Fuzzy Linguistic Relationship Group* (FLRG) menggunakan dan mengkategorikan setiap data mentah ke dalam interval, sehingga setiap relasi linguistik diperoleh berdasarkan perubahan data dari waktu ke waktu.
6. *Defuzzifikasi* perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan hasil dengan bilangan *real*.

Untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi pada data hasil prediksi terhadap data sebenarnya *Average Forecasting Error Rate* [15]. Perhitungan *Average Forecasting Error Rate* (AFER) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$AFER = \frac{\sum_{i=1}^n |F_i|}{(A_i \times n)} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

- A_i : Nilai aktual pada data ke-i
- F_i : Nilai hasil Prediksi untuk data ke-i
- n : Banyaknya data
- 100% : Nilai untuk mendapatkan hasil persentase

Tabel 1 Interpretasi Nilai AFER

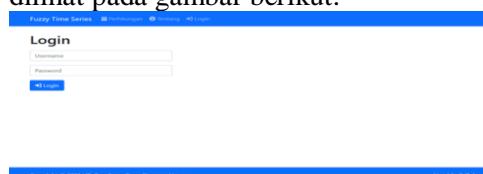
AFER (%)	Arti
<10%	Sangat baik
10-20%	Baik
20-50%	Cukup
>50%	Tidak Akurat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses tahapan perhitungan manual dan rancangan program aplikasi yang telah dibuat, selanjutnya adalah melakukan tahapan pengujian sistem aplikasi yang telah dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP. Dibawah ini akan dijelaskan tampilan hasil program atau tampilan antarmuka (Interface) yang telah dibangun:

Tampilan Fitur Login

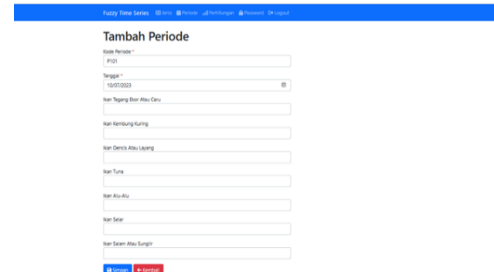
Fitur *login* merupakan tampilan halaman utama yang otomatis terbuka saat aplikasi diakses. Tampilan fitur dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Tampilan Fitur Login

Tampilan Fitur Tambah Periode

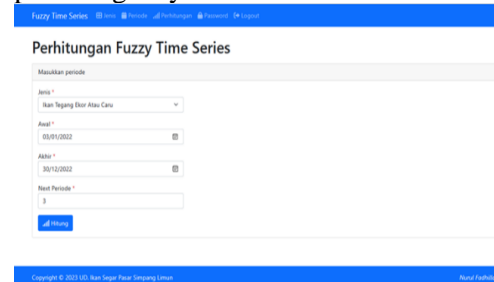
Tampilan ini merupakan tampilan untuk menambahkan data penjualan Ikan dari bulan Januari – Desember tahun 2022.



Gambar 2 Tampilan Fitur Tambah Periode

Tampilan Fitur Perhitungan

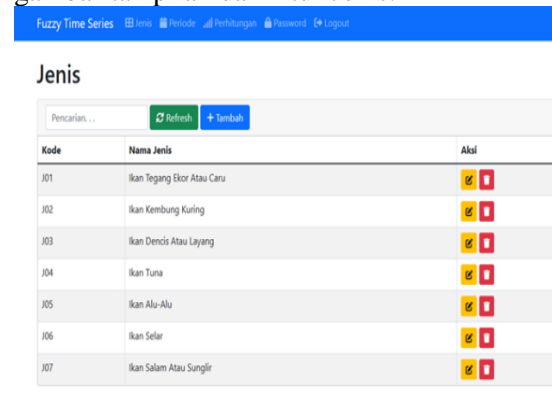
Fitur perhitungan ini merupakan tampilan untuk melakukan perhitungan prediksi penjualan dengan metode *Fuzzy Time Series*, Berikut adalah tampilan fitur perhitungannya:



Gambar 3 Tampilan Fitur Perhitungan

Tampilan Fitur Jenis

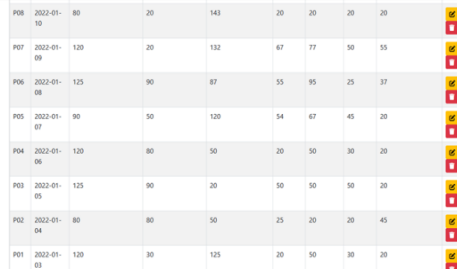
Tampilan fitur Jenis merupakan tampilan untuk mengetahui kode dan nama jenis Ikan yang telah di *input* dan yang akan diprediksi. Berikut ini adalah gambar tampilan dari fitur Jenis:



Gambar 4 Tampilan Fitur Jenis

Tampilan Fitur Periode

Tampilan fitur periode merupakan tampilan yang akan menampilkan isi dari kode jenis, nama jenis Ikan dan data penjualan Ikan pada bulan Januari – Desember tahun 2022, berikut ini adalah tampilan untuk fitur periode:



Kode	Tanggal	00	20	143	20	20	20	20	20
P08	2022-01-10	80	20	143	20	20	20	20	20
P07	2022-01-09	120	20	132	67	77	50	55	55
P06	2022-01-08	125	90	87	55	95	25	37	37
P05	2022-01-07	90	50	120	54	67	45	20	20
P04	2022-01-06	120	80	50	20	50	30	20	20
P03	2022-01-05	125	90	20	50	50	50	20	20
P02	2022-01-04	80	80	50	25	20	20	45	45
P01	2022-01-03	120	30	125	20	50	30	20	20

Gambar 5 Tampilan Fitur Periode

Tampilan Fitur Logout

Tampilan fitur *logout* merupakan tampilan untuk kembali kemenu awal dan untuk masuk ketampilan utama yaitu dengan *login* kembali, berikut ini adalah tampilan dari fitur *logout*:



Gambar 6 Tampilan Fitur Logout

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam proses Prediksi Penjualan Ikan dengan metode Fuzzy Time Series, dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode Fuzzy Time Series Markov Chain Average-Based mampu melakukan prediksi penjualan ikan dengan baik pada UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun, Sehingga dapat digunakan untuk melakukan proyeksi penjualan dan sebagai pertimbangan dalam pengadaan jumlah ikan pada hari-hari yang akan datang, prediksi pada penelitian ini termasuk prediksi jangka pendek

yang menghasilkan prediksi penjualan selama 3 hari kedepan.

2. Hasil perhitungan pada aplikasi dari pengimplementasian metode Fuzzy Time Series berbasis web untuk memprediksi Penjualan Ikan pada UD. Ikan Segar Pasar Simpang Limun telah sesuai dengan perhitungan manual yang telah dihitung sebelumnya, sehingga dapat dikatakan aplikasi telah berjalan dengan baik.
3. Berdasarkan pengujian menggunakan metode Average Forecasting Error Rate (AFER) dengan menggunakan 475 data pada Penjualan Ikan Tegang Ekor Atau Caru dari bulan Januari 2022 – Juli 2023 Maka, diperoleh hasil AFER sebesar 0,09412%. Menurut uji AFER hasil prediksi ini termasuk dalam kategori sangat baik, Dan berdasarkan pengujian program dengan Black Box Testing juga telah mendapatkan hasil yang sudah sesuai atau sudah tervalidasi.

DAFTAR PUSTAKA

- K. Nugroho, “Analisis Prediksi Menggunakan Metode Fuzzy Time Series,” *INFOKAM*, vol. 12, no. 1, 2020.
- M. R. Ramadhan, Tursina, and H. Novriando, “Implementasi Fuzzy Time Series pada Prediksi Jumlah Penjualan Rumah,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 4, pp. 418–423, 2020.
- A. P. Pertiwi and Noeryanti, “Prediksi Penjualan Sepeda Motor Di Indonesia Menggunakan Metode Holt-Winter’s Exponential Smoothing Dan Fuzzy Time Series-Chen Berbasis Rata-Rata,” *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, vol. 6, no. 1, pp. 34–44, Jan. 2021.
- A. J. Rindengan and Y. A. Langi, “Sistem Fuzzy,” Bandung: Patra Media Grafindo, 2019.
- A. Setiawan, B. Yanto, and K. Yasdomi, “Logika Fuzzy Dengan Matlab,”

- Jayapangus Press Books, Sep. 2019.
- P. J. Brockwell and R. A. Davis, "Introduction to time series and forecasting Second edition," Springer Science and Business Media, 2019.
- R. T. Vlandari, S. Siswanti, and D. T. Laksono, "Penerapan Algoritma Fuzzy Time Series Average-Based untuk Memprediksi Penjualan Kelapa," *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences Education*, vol. 1, no. 2, pp. 130–135, Jun. 2020.
- M. Fadhli, S. T. Muttaqin, S. T. Janner Simarmata, and M. Kom, *Panduan Belajar Manajemen Referensi dengan Mendeley*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- C. Casro, Y. Purwati, G. Setyaningsih, and A. P. Kuncoro, "Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Pelanggan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter Di Indotechno Purwokerto," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 166–174, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i2.244.
- I. Irwanto, "Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang-Banten)," *Lectura : Jurnal Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 86–107, 2021, doi: 10.31849/lectura.v12i1.6093.
- M. Abdy, "Time Series Fuzzy pada Peramalan Kontribusi Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga terhadap PDRB Kabupaten Majene," *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, vol. 6, no. 2, pp. 158–164, 2020.
- E. R. Dewi and I. Hadi, "Peramalan Produk Domestik Bruto (PDB) Industri Pengolahan Nonmigas Di Indonesia Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series," *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya JSA*, vol. 3, no. 2, pp. 16–24, 2020.
- Vivianti, M. K. Aidid, and M. Nusrang, "Implementasi Metode Fuzzy Time Series untuk Prediksi Jumlah Pengunjung di Benteng Fort Rotterdam," *Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, 2020.
- D. A. Saputra and Y. A. Pranoto, "Implementasi Metode Fuzzy Time Series Untuk Prediksi Penjualan Box Motor Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 4, no. 1, pp. 256–263, 2020.
- R. I. Perwira, D. Yudhiantoro, and E. Wahyurini, "Fuzzy Time Series Model Cheng Untuk Meramalkan Volume Hasil Panen Pada Tanaman Garut," *Telematika*, vol. 17, no. 1, pp. 11–17, 2020.