

Forecasting Penjualan Gas LPG di Toko Sembako Menggunakan Metode Fuzzy Time Series

M Yoka Fathoni¹, Sena Wijayanto²

^{1,2}Program Studi S1 Sistem Informasi, FIF, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. DI Panjaitan No.128, Kec. Purwokerto Selatan, Kab. Banyumas, Jawa Tengah, 53147
e-mail: *¹myokafathoni@ittelkom-pwt.ac.id, ²sena@ittelkom-pwt.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini membahas mengenai peramalan penjualan Gas LPG 3 kg di toko sembako rumah carica .Toko ini sebagai salah satu agen gas LPG yang berada di daerah Kaliwiro yang menjual Gas LPG 3 kg baik eceran ataupun reseller, jumlah permintaan akan gas lpg di toko sangatlah tinggi, sehingga menyebabkan penjualan gas LPG di toko tersebut selalu tidak terkontrol antara barang masuk maupun barang keluar. Oleh karena itu dibutuhkan peramalan terhadap penjualan, Peramalan penjualan mempunyai arti sebagai suatu kegiatan untuk memprediksi penjualan produk dengan menggunakan data sebelumnya sebagai acuan dalam mengambil keputusan.Pengembangan model peramalan ini bertujuan untuk mendapatkan hasil peramalan yang lebih baik khususnya menyangkut akurasi hasil peramalan..Dengan menggunakan Metode Fuzzy Time Series untuk meramalkan banyaknya permintaan tabung gas 3 kg untuk bulan selanjutnya berdasarkan pola dari data sebelumnya .Dalam Peramalan data menggunakan metode ini terdapat dua teknik peramalan yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Kemudian untuk perhitungan nilai eror dari hasil peramalan penelitian ini menggunakan MAPE menghasilkan nilai eror 0,3% karena menyatakan persentase kesalahan hasil dengan lebih akurat.

Kata kunci— Peramalan, Gas LPG, Time Series

Abstract

This study discusses the forecasting of 3 kg LPG gas sales at the Carica House Grocery Store. This shop as one of the LPG gas agents in the Kaliwiro area who sells 3 kg LPG Gas either retail or reseller, the number of requests for LPG gas in stores is very high , thus causing the sale of LPG gas in the shop is always uncontrolled between incoming goods and outgoing goods. Therefore, it is necessary to forecast sales. Sales forecasting has the meaning as an activity to predict product sales by using previous data as a reference in making decisions. The development of this forecasting model aims to get better forecasting results, especially regarding the accuracy of forecasting results. The Fuzzy Time Series method is used to predict the demand for 3 kg gas cylinders for the next month based on the pattern from the previous data. In data forecasting using this method, there are two forecasting techniques, namely qualitative analysis and quantitative analysis. Then for the calculation of the error value from the forecasting results, this study using MAPE produces an error value of 0,3% because it states the percentage of error results more accurately.

Keywords—Forecasting, LPG Gas, Time Series

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri saat ini menyebabkan munculnya persaingan diantara perusahaan-perusahaan dalam memperebutkan konsumen. Keadaan tersebut mengakibatkan meningkatnya tuntutan konsumen terhadap pelayanan pelanggan baik kualitas

maupun waktu dari segi pengiriman tabung gas lpg agar sampai ke konsumen oleh karena itu tuntutan ini dapat mempengaruhi persediaan gas lpg.

Toko Sembako Rumah Carica merupakan toko sembako yang menjual berbagai produk salah satunya gas lpg. Toko ini sebagai salah satu agen gas lpg yang berada di daerah Kaliwiro yang menjual gas lpg 3 kg baik eceran ataupun reseller, jumlah permintaan akan gas lpg di toko sangatlah tinggi, sehingga menyebabkan penjualan gas lpg di toko tersebut selalu tidak terkontrol antara barang masuk maupun barang keluar. Oleh karena itu dibutuhkan peramalan terhadap penjualan, Peramalan penjualan mempunyai arti sebagai suatu kegiatan untuk memprediksi penjualan produk dengan menggunakan data sebelumnya sebagai acuan dalam mengambil keputusan. Apabila kegiatan penjualan dapat diprediksi dengan akurat maka pemenuhan akan permintaan konsumen dapat di lakukan tepat waktu, kerjasama berbagai pihak terjaga dengan baik, kepuasan konsumen terpenuhi, toko dapat mencegah masalah seperti kehabisan stok dan pelanggan lari ke kompetitor.

Berdasarkan uraian diatas penulis akan melakukan peramalan menggunakan *fuzzy time series* model *chen* dengan mengambil pola dari data sebelumnya kemudian digunakan dalam memproyeksikan data yang akan datang untuk meramalkan penjualan gas lpg 3 kg di Toko Sembako Rumah Carica. Dalam melakukan peramalan menggunakan metode *fuzzy time series* model *chen* terdapat teknik peramalan terbagi menjadi 2 (dua) kelompok yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif.

Teknik peramalan kuantitatif merupakan teknik peramalan dengan acuannya dari data masa lalu (data historis) dan data tersebut dapat dibentuk menjadi angka yang biasa disebut data time series dengan menggunakan interval waktu dari bulan maret 2021 – juli 2021. Interval waktu tersebut menggunakan data sebanyak 5 bulan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat karena *fuzzy time series* model *chen* dihitung berdasarkan interval waktu dalam menentukan hasil prediksi atau peramalan, selain melakukan peramalan peneliti juga akan melakukan pengukuran nilai hasil prediksi dengan menggunakan *MAPE* pengukuran nilai tersebut berfungsi untuk mengetahui seberapa kesalahan atau eror dalam melakukan prediksi atau meramalkan penjualan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan

2.1.1 Pengertian peramalan

Peramalan merupakan suatu proses untuk memperkirakan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Proses peramalan dilakukan dengan metode ilmiah dan secara sistematis. Sifat kualitatif seperti perasaan, pengalaman dan lain-lain merupakan hal penting dalam proses peramalan selain menggunakan prosedur ilmiah atau terorganisir. Jika ingin memperkirakan suatu variable harus diperhatikan dan dipelajari di waktu sebelumnya. Untuk mempelajari bagaimana sejarah perkembangan dari suatu variable, akan diamati deretan nilai-nilai variable itu menurut waktu [1].

Metode peramalan merupakan suatu metode untuk melakukan peramalan terhadap objek secara kuantitatif untuk mengetahui apa saja yang akan terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan data masa lalu. Metode peramalan ini memiliki manfaat yang sangat besar karena dengan menggunakan metode ini akan membantu kita dalam mengadakan pendekatan analisis terhadap tingkah laku atau pola yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan atau pola yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan atau memecahkan suatu masalah yang sistematis dan pragmatis, serta untuk mendapatkan ketepatan dari hasil dari peramalan yang dibuat.

Peramalan biasanya dibagi dalam kalsifikasi berdarkan hostizon waktu masa depan yang dicangkupnya, dan waktu terbagi atas 3 kategori yaitu [1].

1. Peramalan jangka pendek di mana peramalan ini mencakup jangka waktu hingga 1 tahun tetapi umumnya kurang dari 3 bulan. Peramalan jangka pendek ini digunakan

antara lain: untuk merencanakan tingkat produksi, pembelian, penjadwalan kerja, dan jumlah tenaga kerja.

2. Peramalan jangka menengah yang pada umumnya mencakup hitungan bulanan hingga 3 tahun. Peramalan jangka menengah ini biasa digunakan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
3. Peramalan jangka panjang yang umumnya untuk perencanaan masa 3 tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang biasanya digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan.

2.1.2 Data Berkala (*Time Series*)

Data time series adalah data yang didapatkan berdasarkan waktu ke waktu yang memiliki nilai tertentu untuk setiap waktunya, data ini berisi tentang objek tertentu. Waktu yang digunakan dapat berupa hari, minggu, bulan, tahun, dan sebagainya. Dengan demikian, data berkala berhubungan dengan data statistik yang dicatat dan diselidiki dalam batas-batas (interval) waktu tertentu, seperti, penjualan, harga, persediaan, produksi tenaga kerja, nilai tukar (kurs), dan harga saham [2].

2.2 Metode Fuzzy time series (FTS)

Metode fuzzy time series merupakan peramalan dari data time series yang memiliki dua teknik peramalan yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Teknik kualitatif merupakan peramalan yang berasal dari pendapat suatu pihak dengan datanya tidak dapat dipresentasikan menjadi suatu angka/nilai. Sebaliknya, teknik peramalan kuantitatif merupakan teknik peramalan dengan acuannya dari data masa lalu (data historis) dan data tersebut dapat dibentuk menjadi angka yang dapat disebut dengan data time series[1]. Fuzzy time series adalah sebuah konsep baru yang diusulkan oleh Song dan Chissom berdasarkan teori himpunan fuzzy (fuzzy set) dan konsep variabel linguistik[3]. Metode fuzzy juga pernah dipakai untuk memprediksi Gas No2 di udara[4], pada metode fuzzy terdapat Metode Chen yang mempunyai cara sedikit berbeda dalam penentuan interval, menggunakan Fuzzy Logical Relationship (FLR) dengan memasukkan semua hubungan (all relationship) dan memberikan bobot berdasarkan pada urutan dan perulangan FLR yang sama[5].

2.2.1 Logika Fuzzy

Logika Fuzzy dikembangkan oleh Prof. Lotfi Zadeh dari Universitas California USA, pada tahun 1965. Zadeh memodifikasi teori himpunan, dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan antara 0 sampai 1 yang disebut dengan himpunan kabur. Pada logika fuzzy sebuah nilai bisa benar dan salah secara bersamaan namun berapa besar nilai kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaannya[6] Serta Dalam Fuzzy Logic terdapat 3 jenis fuzzy, yaitu : Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno[7].

2.2.2 Himpunan Fuzzy

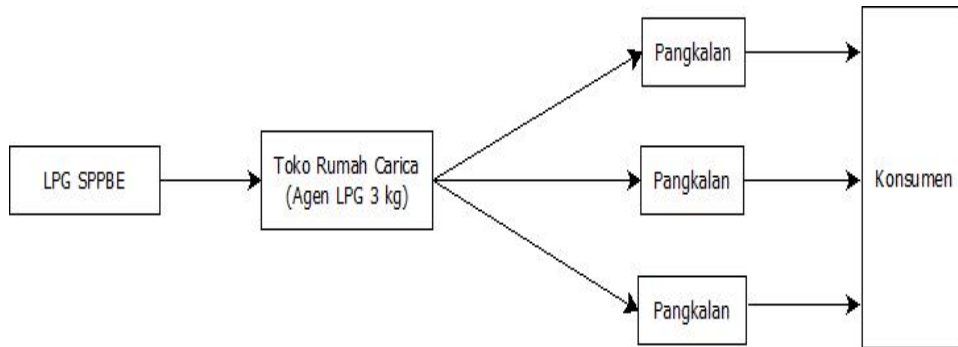
Pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 sampai 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A(x) = 0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A . Demikian juga, apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A(x) = 1$ berarti x menjadi anggota penuh pada himpunan A . Keanggotaan fuzzy memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan[8].

2.3 Perhitungan nilai *error* dari hasil peramalan

Mean absolute percentage error (MAPE) adalah cara yang paling akurat untuk menghitung *error*, karena menyatakan persentase kesalahan hasil ramalan terhadap keadaan aktual selama periode tertentu yang memberikan informasi persentase terlalu tinggi atau terlalu rendah[9].

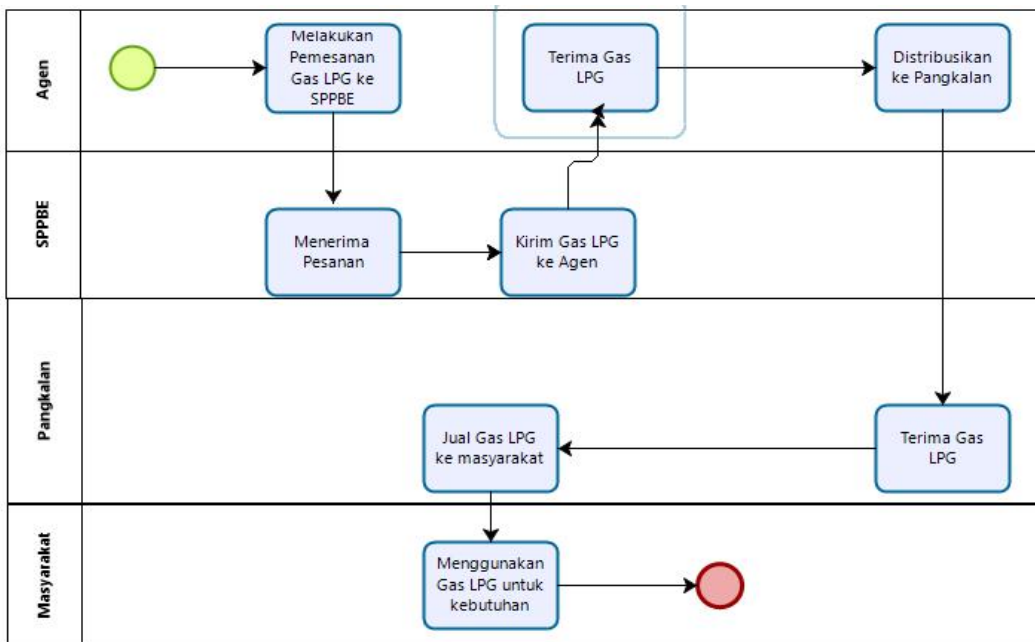
2.4 Supply Chain

Supply chain dapat didefinisikan sebagai sekumpulan aktifitas (dalam bentuk entitas/fasilitas) yang terlibat dalam proses transformasi dan distribusi barang mulai dari bahan baku paling awal dari alam sampai produk jadi pada konsumen akhir. Menyimak dari definisi ini, maka suatu *supply chain* terdiri dari perusahaan yang mengangkut bahan baku dari bumi/alam, perusahaan yang mentransformasikan bahan baku menjadi bahan setengah jadi atau komponen, supplier bahan-bahan pendukung produk, perusahaan perakitan, distributor, dan retailer yang menjual barang tersebut ke konsumen akhir [10]. Adapun alur *supply chain* dari objek penelitian seperti dibawah ini



Gambar 1. Alur Supply Chain

Berikut merupakan proses atau alur kerja dalam pendistribusian Gas LPG pada Toko Rumah Carica. Proses distribusi dimulai dari agen atau dalam hal ini adalah Toko Rumah Carica yang memesan atau membeli tabung gas LPG ke SPPBE (Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji), kemudian setelah dilakukannya pemesanan dan transaksi Gas LPG dikirimkan ke Agen, selanjutnya Agen mendistribusikan Gas LPG tersebut ke pangkalan yang sudah bekerjasama dengan agen dalam jangkauan jarak tertentu untuk selanjutnya Gas LPG tersebut akan dijual oleh pangkalan langsung ke konsumen.



Gambar 2. Alur Pendistribusian LPG

3. METODE PENELITIAN

Pada metodologi ini penulis melakukan penelitian dengan menggunakan teknik kuantitatif dan kualitatif. Teknik Kuantitatif yaitu teknik peramalan yang berdasarkan pada masa lalu (data historis) dan dapat dibuat dalam bentuk angka yang biasa kita sebut dengan data time series. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber *primer* dan *sekunder*. Sumber *primer* adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber *sekunder* merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data pada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Sedangkan Teknik kualitatif merupakan peramalan yang berasal dari pendapat suatu pihak dengan datanya tidak dapat dipresentasikan menjadi suatu angka/nilai [1]. Berikut merupakan langkah-langkah dalam penelitian :

a. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan perancangan ini adalah:

1) Observasi

Pada tahap kedua penulis melakukan observasi langsung ke objek penelitian untuk melihat dan mengumpulkan data-data sekunder yang relevan terhadap penelitian yaitu data mentah dari penjualan gas selama 5 bulan yang diambil dari data bulan sebelumnya di toko sembako rumah carica.

2) Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan bahan-bahan penelitian berupa jurnal-jurnal dari sumber terpercaya sebagai referensi untuk memproses data sekunder yang didapatkan dalam penelitian melalui internet. Data Sekunder dalam penelitian ini yaitu kumpulan data-data yang didapatkan dari toko sembako Rumah Carica yaitu data penjualan dalam 5 bulan untuk periode 2021. Dalam penelitian ini menggunakan data penjualan barang Gas LPG 3 kg sebagai data uji untuk metode peramalan Fuzzy Time Series model chen menggunakan teknik kuantitatif, berikut data penjualan barang Sepeda Statis pada tabel 1

Tabel 1. Data Penjualan Gas LPG 3 kg

No	Bulan	Penjualan
1	Maret-21	540
2	April-21	547
3	Mei-21	405
4	Juni-21	450
5	Juli-21	555

3) Melakukan Peramalan

Pada tahap ini, penulis melakukan peramalan terhadap data yang telah di kumpulkan pada tahap dua dengan menggunakan metode fuzzy time series.

Adapun langkah-langkah metode fuzzy time series chen[11]:

Langkah 1 : Mendefinisikan himpunan semesta

Langkah 2 : Membentuk semesta pembicaraan (U) untuk menentukan semesta pembicarannya menggunakan rumus

$$U = [D_{\min} - D_1, D_{\max} + D_2] \quad (1)$$

Langkah 3 : Membentuk interval dengan cara membagi semesta pembicara menjadi beberapa interval dengan panjang yang sama. Untuk mengetahui berapa banyak interval yang dibutuhkan dapat menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$\text{Sum of intervals} = 1 + 3,322 \log (n) \quad (2)$$

Setelah jumlah interval ditemukan, langkah selanjutnya adalah menentukan panjang interval dengan menggunakan rumus

$$\text{Interval length} = D_{\max} - D_{\min} \quad (3)$$

Langkah 4 : Mendefinisikan himpunan fuzzy dan fuzzifikasi data historis

Langkah 5 : Menentukan hubungan logika fuzzy (FLR) dan Grup Hubungan Logika Fuzzy (FLRG)

Langkah 6: Menghitung peramalan/defuzzifikasi

4) Perhitungan Nilai Error

Tahap ini merupakan tahap dalam menghitung nilai error dari hasil peramalan yang telah dihitung sebelumnya, untuk melakukan perhitungan nilai error penulis menggunakan perhitungan MAPE

Rumus Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebagai berikut :

$$\text{MAPE} = \frac{\sum(|\text{Aktual} - \text{Forecast}| / \text{Aktual}) * 100}{n} \quad (4)$$

5) Kesimpulan

Pada tahap ini penulis akan menyimpulkan hasil dari proses yang telah dikerjakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *forecasting* pada Gas LPG dengan menggunakan metode fuzzy time series model chen dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Langkah 1 : input data

Proses penentuan data aktual nilai terendah (D_{\min}) dan nilai data tertinggi (D_{\max}), untuk selanjutnya ditemukan D_1 dan D_2 sehingga diperoleh nilai himpunan semesta (*universe discourse*) $U = [405, 555]$ data yang akan diinputkan yaitu selama 5 bulan 2021 akan diramalkan menggunakan fuzzy time series model chen. Untuk data actual penjualan ditunjukkan pada tabel 1.

Langkah 2 : Membentuk semesta pembicara (U)

Untuk menentukan semesta pembicara menggunakan nilai minimal dan maximal dari data actual yaitu 555 dan 405 yang kemudian akan dimasukkan kedalam rumus [3.1] dengan nilai D_1 dan D_2 merupakan bilangan positif yang ditentukan oleh peneliti yaitu masing-masing 0. Jadi untuk semesta pembicarannya yaitu $[555, 405]$

Langkah 3: Membentuk Interval

Dalam membentuk interval kelas dengan cara membagi semesta pembicara menjadi beberapa interval dengan panjang yang sama menggunakan rumus [3.2] yaitu sebanyak 3 kelas yang akan dibentuk. Kemudian untuk menentukan rentang

kelasnya dengan cara menggunakan rumus [3.3] ditemukan rentang kelasnya sebanyak 150 dengan *interval* kelasnya 50.

Tabel 2. Data *Interval*

Interval		Nilai Linguistik	Selisih nilai tengah
405	455	A1	430
455	505	A2	480
505	555	A3	530

Langkah 4: Mendefinisikan himpunan *fuzzy* dan *fuzzyfikasi* data *historis* untuk tabel 3 menyatakan himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*) dan tabel 4 menyatakan *fuzzyfikasi* data *historis*

Tabel 3. Himpunan *Fuzzy*

A _{ij}	A _{1i}	A _{2i}	A _{3i}
A _{1j}	0	1	1
A _{2j}	0	0	1
A _{3j}	1	0	1

Dari tabel 3 *matriks* tersebut menghasilkan himpulan *fuzzy* sebagai berikut:

$$A_1 = 0/u_1 + 1/u_2 + 1/u_3$$

$$A_2 = 0/u_1 + 0/u_2 + 1/u_3$$

$$A_3 = 1/u_1 + 0/u_2 + 1/u_3$$

Tabel 4. *Fuzzyfikasi*

Tanggal	BULAN	DATA	Fuzzyfikasi
1	Maret	540	A3
1	April	547	A3
1	Mei	405	A1
1	Juni	450	A2
1	Juli	555	A3

Langkah 5 : Menentukan Hubungan Logika Fuzzy (FLR) Dan Grup Hubungan Logika *Fuzzy* (FLRG)

Berikut hubungan Logika *Fuzzy* (FLR) dan Grup Hubungan Logika *Fuzzy* (FLRG) yang telah disajikan dalam bentuk tabel 5 untuk Logika Fuzzy (FLR) Dan tabel 6 untuk Grup Hubungan Logika *Fuzzy* (FLRG)

Tabel 5. Data *Actual*

Data actual	FLR		
540	A/N	->	A3
547	A3	->	A3
405	A3	->	A1
450	A1	->	A2
555	A2	->	A3

Tabel 6. Data FLRG

Fuzzyfikasi	FLRG
A1	A2
A2	A3
A3	A1,A3

Langkah 6: melakukan peramalan/defuzzyfikasi dengan cara melihat nilai FRLG data Sebelumnya untuk menentukan peramalan pada bulan berikutnya.

Tabel 7. Data Peramalan

Bulan	Nilai FRLG	Ramalan	$(A_t - F_t / A_t)$
Maret	480	N/A	1
April	480	480	0,1
Mei	530	480	0,2
Juni	530	530	0,2
Juli	480	530	0,05
Agustus	-	480	-

Melakukan perhitungan nilai eror pada hasil peramalan dalam menghitung nilai eror dari hasil peramalan menggunakan perhitungan MAPE dengan rumus 3.4 dimana menghasilkan nilai eror 0,3% untuk perhitungannya seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 \text{MAPE} &= \frac{\sum(|\text{Aktual} - \text{Forecast}| / \text{Aktual}) * 100}{n} \\
 &= 1,5 * 100\% \\
 &= 1,5 / 5 \\
 &= 0,3\%
 \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal, diantaranya sebagai berikut :

1. Algoritma *fuzzy time series* model chen dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah prediksi penjualan gas di toko sembako rumah carica.
2. Dalam penelitian ini perhitungan kesalahan dalam peramalan menggunakan MAPE, dimana rata nilai Mape adalah 0,3%

5. SARAN

Dalam penelitian ini ada beberapa saran untuk dijadikan acuan dalam membuat penelitian yang lebih baik pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk penelitian agar dapat menggunakan algoritma *fuzzy time series* dengan model yang berbeda dalam meramalkan data time series seperti model *exponensial smoothing* atau model lainnya yang cocok dengan data yang diteliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih juga kami ucapkan kepada JUPITER yang telah bersedia mempublish jurnal ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Fyanda, M. Ula, and Asrianda, "Implementasi Fuzzy Time Series Pada Peramalan Penjualan Tabung Gas LPG di UD. Samudera LPG Lhokseumawe," *J. Sist. Inf. ISSN*, vol. 1, no. 1, pp. 1–25, 2017.
- [2] Ahmad Amiruddin Anwary, "Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Fuzzy Time Series," *Univ. Diponegoro Semarang*, p. 17, 2011.
- [3] N. Fauziah, S. Wahyuningsih, and Y. N. Nasution, "Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus : Curah Hujan Kota Samarinda)," *Statistika*, vol. 4, no. 2, pp. 52–61, 2016.
- [4] M. Y. Fathoni, "Implementasi Metode Fuzzy Time Series Cheng untuk prediksi Kosentrasi Gas NO₂ Di Udara," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 7, no. 1, p. 17, 2017.
- [5] Sumartini, M. N. Hayati, and S. Wahyuningsih, "Peramalan Menggunakan Metode Fuzzy Time Series Cheng," *J. EKSPONENSIAL*, vol. 8, no. 1, pp. 51–56, 2017.
- [6] S. Batubara, "Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani Dan Fuzzy Sugeno Untuk Penentuan Kualitas Cor Beton Instan," *It J. Res. Dev.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2017.
- [7] M. . Riyadi Yudha Wiguna, Hanny Haryanto, S.Kom, "Sistem berbasis aturan menggunakan logika fuzzy tsukamoto untuk prediksi jumlah produksi roti pada cv. gendis bakery," *Progr. Stud. Tek. Inform. Fak. Ilmu Komputer, Univ. Dian Nuswantoro*, 2015.
- [8] N. R. Novi Ade Putra, Hendra Kurniawan, "Prediksi Jumlah Penduduk Menggunakan Fuzzy Time Series Model Chen (Studi Kasus: Kota Tanjungpinang)," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2017.
- [9] N. A. Saputri, "Laporan Tugas Akhir," *Univ. Muhammadiyah Gersik*, vol. 01, pp. 1–7,

- 2017.
- [10] S. N. Anwar, "Manajemen Rantai Pas Okan (Supply Chain M Anagement) : Konsep Dan Hakikat," *J. Din. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, 2011.
- [11] Arnita, N. Afnisah, and F. Marpaung, "A Comparison of the Fuzzy Time Series Methods of Chen, Cheng and Markov Chain in Predicting Rainfall in Medan," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1462, no. 1, 2020.