

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KEBUTUHAN PERSEDIAAN PAKET DATA DAN PULSA MENGGUNAKAN METODE FUZZY TIME SERIES

Moch Erwin Rinaldi<sup>1)</sup>, Agus Hermanto<sup>2)</sup>

Teknik Informatika, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya<sup>1,2</sup>

Email : [1461600184@surel.untag-sby.ac.id](mailto:1461600184@surel.untag-sby.ac.id)<sup>1)</sup>, [hermanto\\_if@untag-sby.ac.id](mailto:hermanto_if@untag-sby.ac.id)<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Pada konter paket data dan pulsa pasti membutuhkan persediaan secara efisien. Berdasarkan pangsa pasar konsumen yang sangat besar hingga tanpa persediaan yang lebih efisien dapat mengakibatkan kerugian terhadap konter, mulai dari produk akan mudah tertumpuk (stack), pengeluaran pulsa untuk nomer yang tertumpuk semakin berkelanjutan jika kartu tidak segera terjual. Oleh sebab itu, konter harus mendapat pengelolaan persediaan secara efisien. Hal ini pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kebutuhan Persediaan Paket Data Dan Pulsa Menggunakan Metode Fuzzy Time Series dapat sangat membantu dalam hal memberikan pengetahuan paket data apa yang akan dibeli yang memiliki persentase penjualan tertinggi. memprediksi tingkat pola kebutuhan pembeli dalam penggunaan kartu paket data atau pulsa, sehingga dapat mengetahui yang *slow moving*, *middle moving*, dan *fast moving* dengan tingkat biaya investasi yang rendah.

Kata-kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Peramalan, *fuzzy time series*, *waterfall*, *Unified Modeling Language*

### ABSTRACT

*At the counter data package and pulsa, you definitely need supplies efficiently. Based on the massive consumer market, without more efficient inventory, it causing losses counter, starting from the product being easily stacked (stacked), issuing pulsa for stacked numbers is increasingly sustainable if the cards are not sold immediately. Therefore, the counter must have efficiency inventory management. In this case, The Decision Support System for Inventory Needs Data Packages and Pulsa Using the Fuzzy Time Series Method can be very helpful in terms of providing knowledge of what kind of data package to buy, which has the highest percentage of sales. predicting the common pattern of buyer needs in the use of data package or pulsa, so that they can find out which one are slow moving, middle moving, and fast moving with a less of investment costs.*

*Keywords: Decision Support System, Forecasting, fuzzy time series, waterfall, Unified Modeling Language*

### Pendahuluan

Pada konter paket data dan pulsa pasti membutuhkan persediaan secara efisien. Berdasarkan pangsa pasar konsumen yang sangat besar hingga tanpa persediaan

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KEBUTUHAN...

yang lebih efisien dapat mengakibatkan kerugian terhadap konter, mulai dari produk akan mudah tertumpuk (*stack*), pengeluaran pulsa untuk nomer yang tertumpuk semakin berkelanjutan jika kartu tidak segera terjual. Oleh sebab itu, konter harus mendapat pengelolaan persediaan secara efisien. Guna memberikan solusi atas permasalahan tersebut, dikembangkan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kebutuhan Persediaan Paket Data Dan Pulsa Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series*

Tujuan dari penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi masalah yang timbul dari perencanaan penggunaan paket data dan pulsa di Putri Cell.

Sistem pendukung keputusan

Istilah *Decision Support Sistem* (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali dicetuskan pada awal 1970 oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah “Management Decision Sistem” sebuah sistem komputerisasi yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur. (Puruhito and Falani, 2021)

Forecasting

*Forecasting* adalah memprediksi apa yang akan terjadi di masa yang akan datang dan berapa banyak produk yang akan terjual di masa yang akan datang. Kejelian dapat dilihat dalam pengambilan keputusan atau penetapan kebijakan. Keputusan yang baik didasarkan pada apa yang terjadi ketika keputusan itu dibuat. Dengan demikian, adalah mungkin untuk memprediksi output untuk memutuskan kebijakan untuk mencapai tujuan. (Christy, Hintarsyah and Spits Warnars, 2018)

Metode Fuzzy Time Series

Konsep *Fuzzy Time Series* yang diperkenalkan oleh Chen (1996), perbedaan antara *Fuzzy Time Series (FTS)* dengan konvensional time series terletak pada data yang digunakan dalam ramalan. pada FTS, nilai yang digunakan merupakan himpunan *fuzzy* dari bilangan real atas himpunan semesta yang telah ditentukan. Maka bisa didefinisikan bahwa FTS merupakan metode yang penggunaan datanya berupa himpunan *fuzzy* yang berasal dari bilangan real atas himpunan semesta pada data aktual (Elfajar, Setiawan and Dewi, 2017)

Konsep penerapan *fuzzy time series* adalah sebagai berikut. Himpunan *fuzzy* di definisikan sebagai dalam semesta wacana (*universe of discourse*) yang dapat direpresentasikan dengan :

$$A = \frac{f_A(u_1)}{u_1} + \frac{f_A(u_2)}{u_2} + \dots + \frac{f_A(u_n)}{u_n} \quad (1)$$

Keterangan :

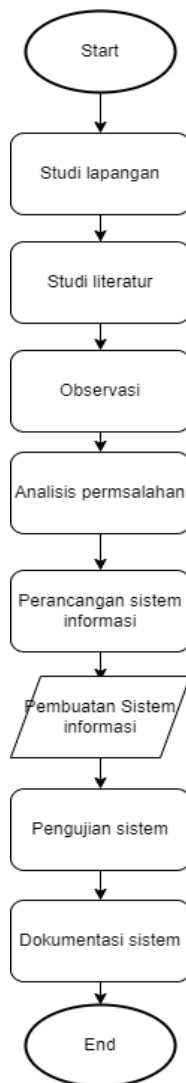
- A = Semesta Pembicaraan
- fA = Fungsi Keanggotaan Fuzzy A
- u = Himpunan

**Teknologi Informasi dan Sistem Informasi**

Sistem Informasi merupakan sekumpulan setyang saling berhubungan antara yang satu dengan yang lainnya dan berperan sebagai pengumpulan, pemrosesan, penyimpanan, serta pendistribusian informasi yang digunakan untuk mendukung pembuatan keputusan (decision making) dan penegndalian dalam organisasi (Hermanto, Kusnanto and Fadilah, 2021)

**Metode**

Adapun metode penelitian yang terdapat pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kebutuhan Persediaan Paket Data dan Pulsa Menggunakan *Fuzzy Time Series* sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Metode

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KEBUTUHAN...

### Studi Lapangan

Pada tahap ini telah dilakukan survey lapangan berupa verifikasi lokasi dan fasilitas konter paket data dan pulsa.

### Studi Literatur

Pada tahap ini telah dilakukan pengumpulan informasi dari penelitian terdahulu dalam sumber-sumber tertentu seperti jurnal, internet, pustaka, buku dokumentasi. Studi literatur adalah jenis dari penelitian yang melibatkan

### Observasi

Pada tahap ini telah dilakukan studi lapangan dan wawancara untuk menganalisa system yang sedang berjalan.

### Pengumpulan Data

Dalam tahap ini telah dilakukan pengumpulan data penjualan dan data pembelian sebagai bahan untuk pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kebutuhan Persediaan Paket Data dan Pulsa Menggunakan Metode *Fuzzy Time Series*.

Data yang telah dikumpulkan berupa data pembelian paket data dan pulsa berdasarkan provider dan penjualan paket data dan pulsa berdasarkan provider, dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

*Tabel 1. Tabel Transaksi*

no	Jenis	Kuantitas	Tipe	Harga Jual
1	TELKOMSEL 2GB	3	Paket data	10.000
2	AXIS 3 GB	2	Paket data	12.000
3	V-TELKOMSEL 2,5 GB	2	Paket data	10.000

*Tabel 2. Tabel Pemesanan*

no	Jenis	Kuantitas	Tipe	Harga Jual
1	TELKOMSEL 2GB	500	Paket data	8000
2	AXIS 3 GB	500	Paket data	10.000
3	V-TELKOMSEL 2,5 GB	500	Paket data	9000

### Analisis Permasalahan

Pada metode pendekatan tahap ini telah dilakukan dengan cara menggali informasi yang timbul pada saat jam operasional konter paket data dan pulsa, dan akan dilakukan rekap dalam penemuan setiap masalah yang nanti akan diselesaikan. Telah didapati 2 bagian permasalahan yaitu permasalahan teknis dan manajemen, maka hasil rekap dari analisis permasalahan dapat dijabarkan sebagai berikut :

#### Permasalahan Manajemen

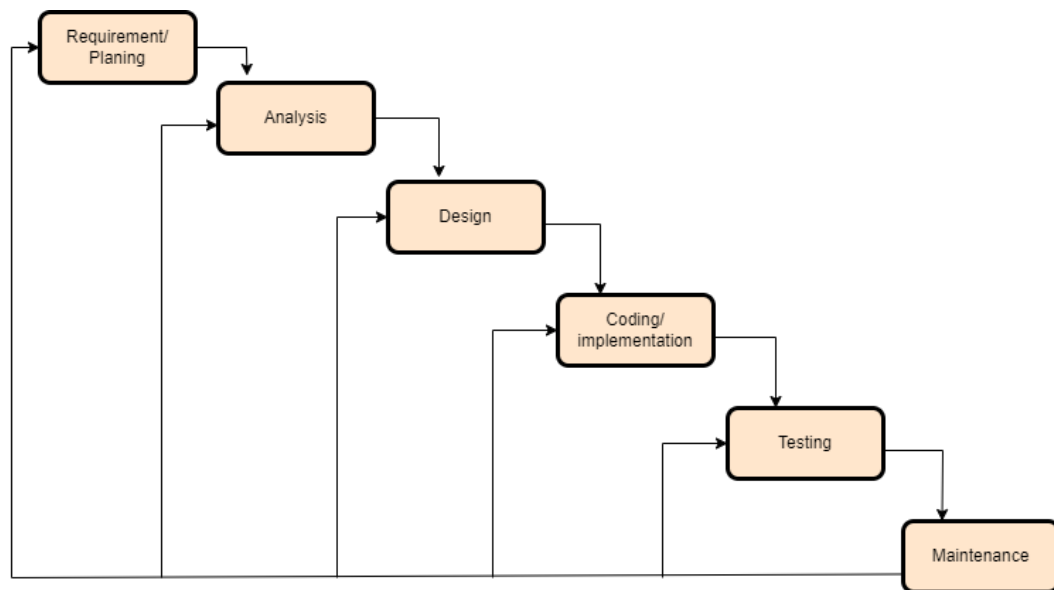
- Belum dapat diketahui berapa jumlah prediksi pembelian yang akan terjadi di masa yang akan datang.
- Belum dapat diketahui berapa jumlah prediksi hasil penjualan setiap paket data di masa yang akan datang.

#### Permasalahan Teknis

- a. Karyawan kesulitan dalam mencari data didalam arsip yang lampau.
- b. Karyawan kesulitan dalam mencari paket data mana yang akan terjadi kedaluarsa atau masa aktif akan habis

**Pemecahan Masalah**

Pendekatan pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan berurutan langkah demi langkah untuk spesifikasi kebutuhan pengguna, kemudian melalui tahap perencanaan, yaitu perencanaan, pemodelan, pembangunan sistem dan menyediakan sistem kepada pengguna, mendukung semua program yang dihasilkan. (Kurniawan *et al.*, 2021)



Gambar 2. Metode Waterfall

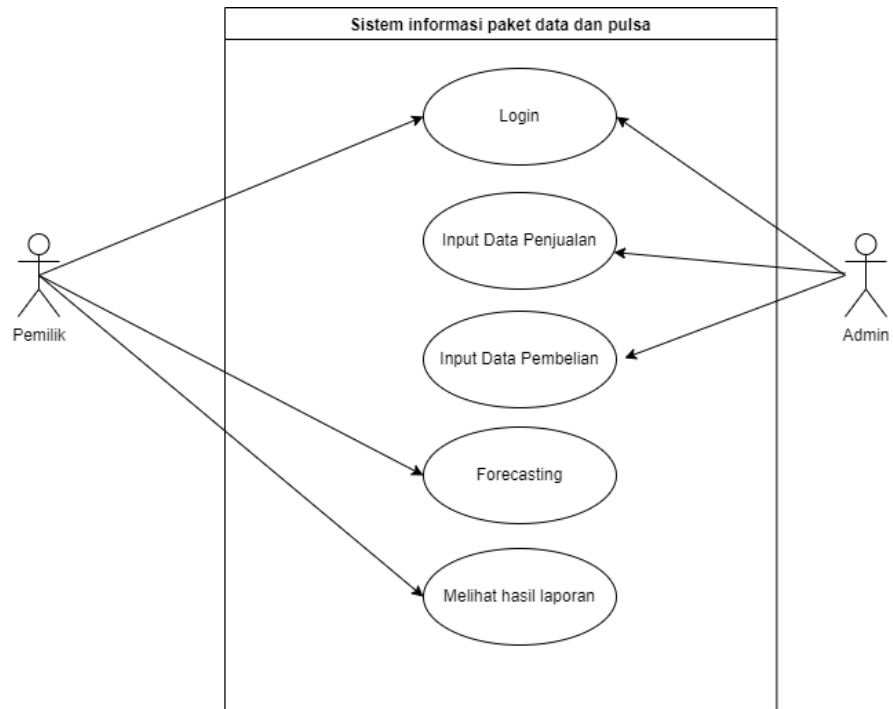
**Design**

Desain *system*, dilakukan dengan menggunakan metode UML (*Unified Modelling Language*). Berikut adalah desain sistem pendukung keputusan untuk kebutuhan persediaan paket data dan pulsa menggunakan *metode fuzzy time series*:

- a. Use Case Diagram
 

Pada use case ini menjelaskan tentang relasi dari sebuah sistem pendukung keputusan dengan aktor atau pelaku yang menggunakan sistem. Diagram ini menunjukkan apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem, terutama seperti menunjukkan hak akses sistem. Gambar dibawah ini menunjukkan usecase dari sistem pendukung keputusan yang terdiri dari 2 aktor

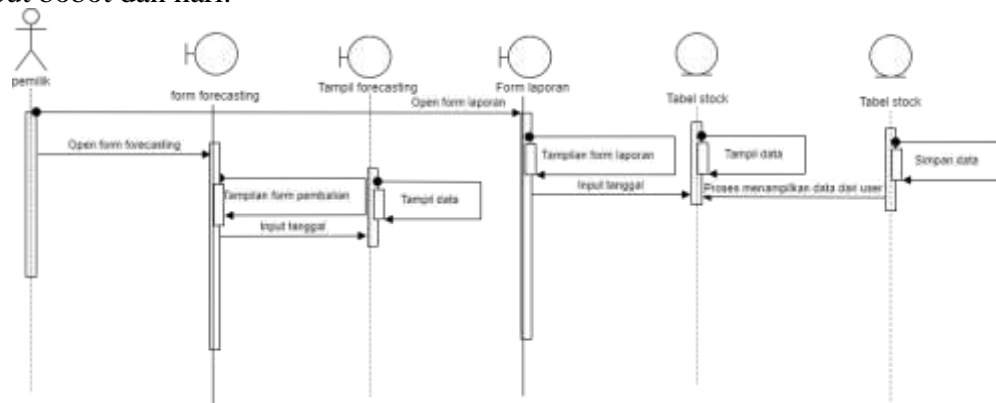
## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KEBUTUHAN...



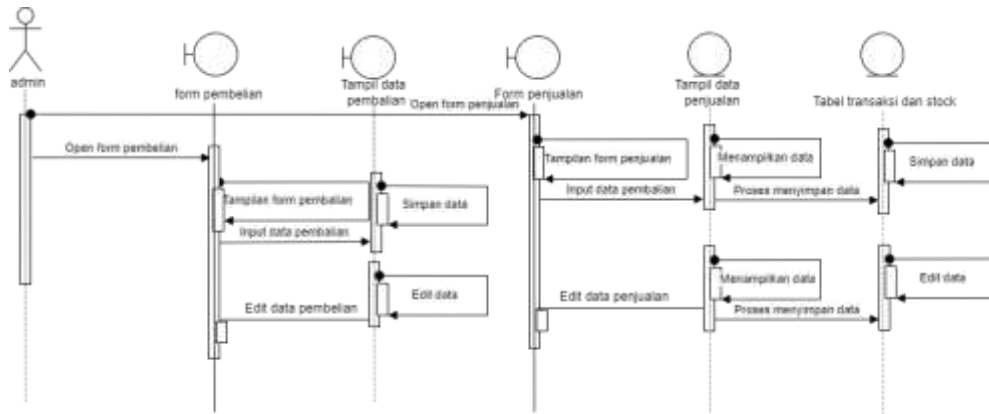
Gambar 3. Use Case Diagram

### b. Sequence Diagram

Pada sequence diagram ini menjelaskan tentang halaman-halaman yang akan dibangun serta method apa saja yang diperlukan dalam menjalankan sebuah skenario. Gambar dibawah ini menunjukkan sequence diagram untuk skenario input bobot dan hari.



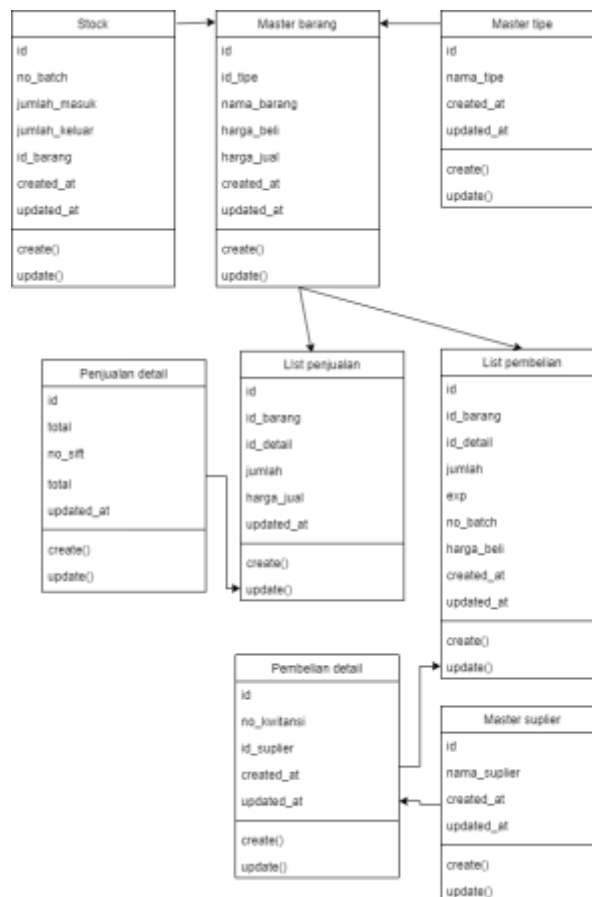
Gambar 4. Squance Diagram Pemilik



Gambar 5. Sequence Diagram Admin

c. Class Diagram

Pada class diagram ini menjelaskan tentang instance variabel yang menyimpan perilaku dalam kelas yang akan tampil sebagai baris kode dalam program. Gambar dibawah ini menunjukkan class diagram yang dibangun terdiri dari 8 kelas, yaitu master barang, stock, master tipe, penjualan detail, list penjualan, list pembelian, dan pembelian detail, master supplier.



## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KEBUTUHAN...

Gambar 6. Class Diagram

### Pengujian Solusi

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian solusi menggunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk dilakukan pengujian terhadap solusi. (MAPE) digunakan jika ukuran variable dalam ramalan merupakan factor yang berpengaruh dalam menilai keakuratan ramalan saat ini. (MAPE) menunjukkan rasio kesalahan absolut dari perkiraan yang dibuat dengan nilai sebenarnya dari hasil actual yang diperoleh (Nabillah and Ranggadara, 2020).

Berikut ini adalah (Ridho, Anisatur and Kom, 2017) implementasi dari MAPE :

$$MAPE = \frac{\sum |x_t - y_t|}{\sum x_t} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

X<sub>t</sub> = Nilai data periode e ke -t

F<sub>t</sub> = Nilai ramalan periode e ke -t

N = banyak data

### Coding/ Implementation

Implementasi *Coding*, berbasis web dan pembuatan menggunakan bahasa pemrograman PHP framework Laravel versi 8.0 untuk *server side (Backend)*, HTML, CSS/SASS, dan JQuery untuk *client side (Frontend)*.

## Hasil Dan Pembahasan

### Implementasi Antarmuka

Dalam tahap ini akan dijelaskan implementasi antarmuka pengguna, adalah sebagai berikut :

#### 1. Login

*Login* adalah halaman dimana user akan melakukan verifikasi untuk memasuki halaman web aplikasi. Berikut adalah tampilan *login*.



Gambar 7. Login



## 2. Data Master Barang

Data Master Barang adalah halaman dimana *user* akan menginputkan nama, provider dan harga beli secara langsung tanpa melalui halaman pemesanan. Berikut adalah tampilan *form Master Barang*.

Gambar 8. Master Barang

## 3. Transaksi Paket Data dan Pulsa

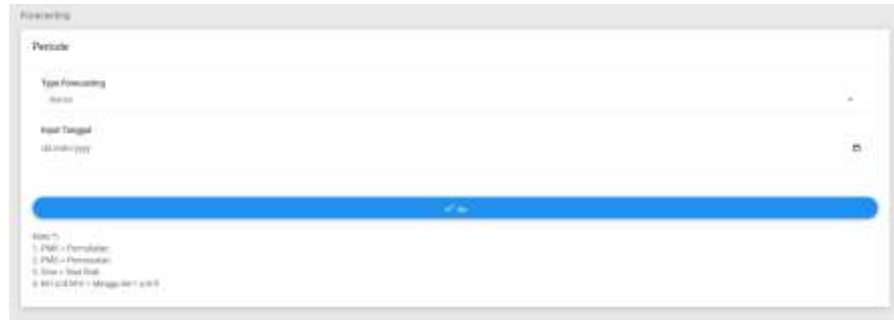
Transaksi Paket Data dan Pulsa adalah halaman dimana admin dapat menginputkan paket data dan pulsa yang akan dibeli.

Gambar 9. Transaksi Paket Data

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KEBUTUHAN...

### 4. Forecasting

*Forecasting* adalah halaman dimana admin dapat melihat jumlah barang yang akan dibeli sesuai dengan periode waktu yang telah ditentukan.



Gambar 10. Forecasting

### 5. Hasil Forecasting

Hasil *Forecasting* akan didapat jika *user* telah menginputkan pilihan suatu periode tertentu, contohnya adalah periode berdasarkan dari tanggal awal ke tanggal akhir, periode mingguan, dan periode bulanan, berikut adalah contoh dari hasil forecasting mingguan berdasarkan data yang telah didapat :

No.	Nama Barang	Nama Provider	Week 1	Week 2	Week 3	Perk Min	Perk Max	Yang Harus Dibeli	MAPE
13	AKSI 10 100	AKSI	22	16	20	16	22	16	0.10000000000000004
14	AKSI 10 100	AKSI	22	16	20	16	22	16	0.10000000000000004
15	AKSI 20 100	AKSI	22	19	11	13	22	16	0.09110000000000001
16	AKSI 20 100	AKSI	9	9	9	9	9	9	0
17	AKSI 3 100	AKSI	22	27	26	19	22	16	0.020000000000000004
18	AKSI 4 100	AKSI	26	17	27	17	27	17	0.10000000000000004
19	AKSI 8 100	AKSI	22	28	23	23	29	16	0.10000000000000004

Gambar 11, Hasil Forecasting

### Implementasi Fuzzy Time Series

Fuzzy Time Series dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan sub interval dari himpunan interval min dan Panjang interval, berikut adalah contoh kode yang dapat diterapkan;
2. Lakukan perulangan dari jumlah kelas yang tersedia, dan simpan kedalam *array*;
3. Hasil interval dapat ditentukan ketika jumlah sub interval + Panjang interval dibagi 2.

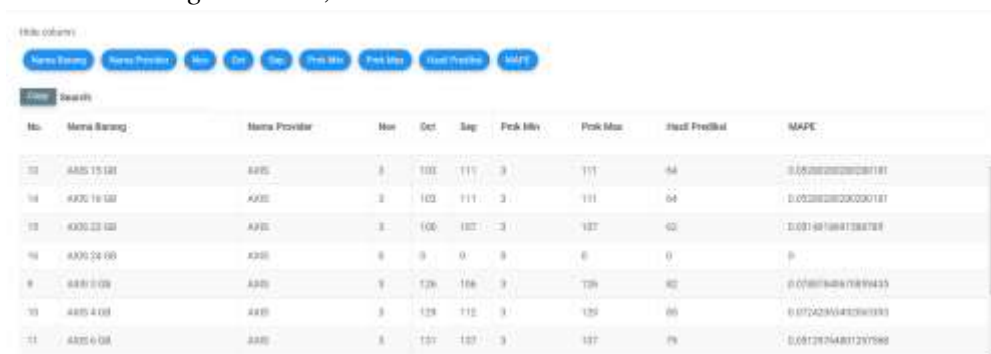
Setelah melakukan defuzzifikasi, akan dilakukan format klasifikasi data menggunakan metode *Fuzzy Time Series Relation Group*, seperti sebagai berikut :

1. Lakukan looping data yang tersimpan didalam stok keluar dan sub interval, kemudian berikan sebuah kondisi dimana, stok keluar  $\geq$  sub interval dan stok keluar  $\leq$  sub interval;
2. Masukkan data yang telah dikelasterifikasi kedalam array bernama FLR;
3. Sehingga FLRG atau *Fuzzy Relationship Group* dapat ditentukan, dengan cara melakukan sebuah kondisi dimana sub interval = data FLR.

### Kesimpulan

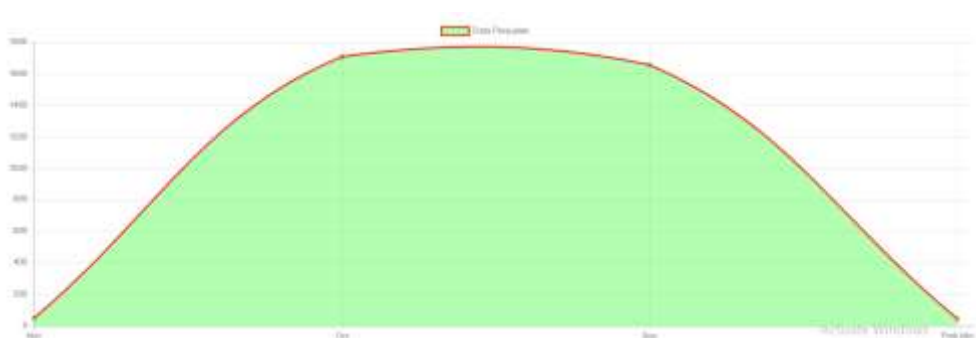
Dari hasil pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah Prediksi dapat diketahui dan dihitung jika terdapat nilai sisa stok pada pola penjualan 3 bulan sebelumnya.
2. Tingkat pola pada chart Data Penjualan untuk lebih mengefisiensi biaya sebagai contoh Axis 15 GB dari pemesanan senilai 103 pcs untuk bulan Oktober, 111 pcs untuk bulan September maka hasil prediksi yang akan dibeli selanjutnya adalah 64 pcs Axis 15GB dengan *Mean Absolute Percentage Error* 5,28%.



No	Nama Barang	Nama Provider	Nov	Oct	Sep	Pcs Min	Pcs Max	Hasil Prediksi	MAPE
10	AXIS 15 GB	AXIS	0	103	111	3	111	64	0.052822000000181
14	AXIS 16 GB	AXIS	0	103	111	3	111	64	0.052822000000181
10	AXIS 22 GB	AXIS	0	106	107	3	107	62	0.031881081388788
14	AXIS 24 GB	AXIS	0	0	0	0	0	0	0
8	AXIS 0 GB	AXIS	0	126	106	3	126	80	0.0788948610819435
10	AXIS 4 GB	AXIS	0	128	112	3	128	86	0.0724230440361383
11	AXIS 6 GB	AXIS	0	107	107	3	107	76	0.03126744811217080

Gambar 12. Tabel Forecasting



Gambar 13. Chart Forecasting

3. Aplikasi berbasis web yang dibangun meliputi transaksi, data stock, pemesanan, dan forecasting diharapkan dapat memenuhi kebutuhan konter paket data dan pulsa sehingga dapat memiliki persediaan yang lebih efisien.

### Daftar Pustaka

Babu, M. S. P. et al. (2014) *Proceedings of 2014 IEEE 5th International Conference on Software Engineering and Service Science : ICSESS 2014 : June 27-29, 2014, China Hall of Science and Technology, Beijing, China.*

Christy, J., Hintarsyah, A. P. and Spits Warnars, H. L. H. (2018) ‘Forecasting Sebagai Decision Support Systems Aplikasi dan Penerapannya Untuk Mendukung Proses Pengambilan Keputusan.’, *Jurnal Sistem Komputer*, 8(1), pp. 19–27.

Elfajar, A. B., Setiawan, B. D. and Dewi, C. (2017) ‘Peramalan Jumlah Kunjungan Wisatawan Kota Batu Menggunakan Metode Time Invariant Fuzzy Time Series’,

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK KEBUTUHAN...

- Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 1(2), pp. 85–94. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Hairian Wenda, Y. and Stmik Indragiri, D. (2017) ‘Simulasi Pengoptimalan Waktu Memasak Buah Kelapa Sawit Dengan Logika Fuzzy’, XI(77), pp. 220–231.
- Hermanto, A., Kusnanto, G. and Fadilah, D. N. (2021) ‘Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021 Pengembangan Model Sistem Informasi Dalam Kolaborasi Antar Perguruan Tinggi Untuk Mendukung Program MBKM’, *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*, pp. 20–27.
- Kurniawan, H. *et al.* (2021) ‘Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pada Smk Bina Karya Karawang’, *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 14(4), pp. 13–23. doi: 10.35969/interkom.v14i4.78.
- Mesran, M. *et al.* (2018) ‘Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) Menerapkan Metode MOORA’, *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 2(2). doi: 10.30865/mib.v2i2.595.
- Nabillah, I. and Ranggadara, I. (2020) ‘Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut’, *JOINS (Journal of Information System)*, 5(2), pp. 250–255. doi: 10.33633/joins.v5i2.3900.
- Puruhito, M. A. and Falani, A. Z. (2021) ‘Decision Support System For Developing Application For Pharmaceutical Supplies Using The MMSL And Pareto Law Methods’, *IJEEIT International Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 4(1), pp. 12–22. doi: 10.29138/ijeeit.v4i1.1329.
- Ridho, K., Anisatur, R. U. and Kom, M. (2017) ‘Rancang Bangun Aplikasi Peramalan Permintaan Obat Dengan Metode Triple Exponensial Smoothing & MAPE’, *Repository.Unmuhjember.Ac.Id*, (1210651264), pp. 1–14. Available at: <http://repository.unmuhjember.ac.id/622/1/Jurnal.pdf>.
- Setiyani, L. and Tjandra, E. (2021) ‘Analisis Kebutuhan Fungsional Aplikasi Penanganan Keluhan Mahasiswa Studi Kasus: STMIK Rosma Karawang’, *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 2(1), pp. 105–114.