

PENERAPAN METODE FUZZY TIME SERIES UNTUK PREDIKSI PENJUALAN BERBASIS WEB PADA TOKO GROSIR 3 RODA SENGKALING

Rodiza Ayuni Forin Saputri

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
rodisaafs@gmail.com

ABSTRAK

Pemenuhan akan kebutuhan pelanggan perlu diperhatikan sebab berpengaruh terhadap laba atau rugi toko. Permintaan konsumen yang tidak menentu seiring dengan kebutuhan rumah tangga yang makin tinggi. Selain itu penumpukan stok dikarenakan tidak tahu untung atau tidaknya pada bulan kemarin juga menjadi kendala lainnya. Jika kita sudah mengetahui berapa jumlah produk yang akan terjual, maka kita tidak perlu bingung untuk membeli stok untuk penjualan yang akan datang

Aplikasi prediksi penjualan barang berbasis web menggunakan metode *Fuzzy Time Series* ini akan menjadi solusi untuk membantu para pelaku bisnis seperti toko grosir agar dapat memberikan solusi dalam hal mengatasi masalah pemenuhan kebutuhan stok barang agar tidak terjadi penumpukan stok. Aplikasi ini direncanakan akan disematkan pada perangkat komputer yang sudah dimiliki oleh toko penjualan, karena akhir-akhir ini, hampir seluruh toko grosir sudah menggunakan perangkat komputer untuk melakukan transaksi penjualan barang.

Hasil perhitungan akurasi keakuratan metode Fuzzy Time Series berdasarkan data penjualan dari bulan Februari 2017 sampai September 2018 baik melalui simulasi program dan manual. Nilai akurasi keakuratan sebesar 99,3%. Serta aplikasi menyediakan informasi tentang hasil penjualan barang setiap barang. Dengan adanya aplikasi diharapkan pengguna dapat meminimalisir penumpukan stok barang setiap bulannya.

Kata kunci : *Prediksi Penjualan, Fuzzy Time Series, Toko Grosir, Web*

1. PENDAHULUAN

Toko Grosir 3 Roda Sengkaling merupakan salah satu toko yang menyediakan berbagai barang kebutuhan rumah tangga. Pemenuhan akan kebutuhan pelanggan perlu diperhatikan sebab berpengaruh terhadap laba atau rugi toko. Permintaan konsumen yang tidak menentu seiring dengan kebutuhan rumah tangga yang makin tinggi. Makin tinggi permintaan konsumen, makin tinggi pula penjualan yang dilakukan oleh toko tersebut. Kelebihan 1 sisi stok ataupun kekurangan sering juga menjadi permasalahan pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling, sehingga tidak diketahuinya barang sedang ada atau kosong baru dilakukan pengecekan stok barang.

Selain itu saat ini pengarsipan data penjualan dan pembelian Toko Grosir 3 Roda masih dilakukan secara manual dengan cara dituliskan dalam buku arsip, yang cukup memakan waktu dalam penulisan juga menjadi kendala dalam perhitungan laba dan rugi Toko Grosir 3 Roda. Selain itu penumpukan stok dikarenakan tidak tahu untung atau tidaknya pada bulan kemarin juga menjadi kendala lainnya. Jika kita sudah mengetahui berapa jumlah produk yang akan terjual, maka kita tidak perlu bingung untuk membeli stok untuk penjualan yang akan datang.

Dari permasalahan tersebut, digunakanlah metode Fuzzy Time Series untuk prediksi penjualan pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling dengan masa periode setiap bulan dari Bulan Januari 2017 – September 2018. Menggunakan sistem peramalan

berbasis Web PHP Native agar lebih tepat dan akurat dalam melakukan perhitungan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait Peramalan Penjualan

Menurut penelitian Inti Sariyani Jianta Djie dengan judul “Analisa Peramalan Penjualan dan Penggunaan Metode Linear Programming dan Decision Tree Guna Men`goptimalkan Keuntungan Pada PT. Primajaya Pantes Garment”, minat konsumen terhadap fashion makin tinggi. Permintaan konsumen yang tidak menentu seiring dengan pergantian tren fashion yang berubah dengan cepat. PT Primajaya Panter Garment mengalami permasalahan, yaitu permintaan produk yang bervariasi tiap bulannya sehingga perusahaan sulit menentukan berapa jumlah produksi yang tepat sehingga terjadi kesulitan dalam memproyeksikan laba perusahaan. Maka digunakanlah metode Linear Programming dan Pohon Keputusan pada data penjualan dari PT Primajaya Pantes Garment periode Januari 2012 – Desember 2012. Dengan perhitungan menggunakan metode Linear Programming, laba maksimal yang dapat dicapai perusahaan pada periode berikutnya adalah sebesar Rp157.089.900,00 dengan memproduksi 1065 lembar polo shirt pria, 579 lembar polo shirt wanita, dan 293 lembar polo shirt anak-anak. Selain itu, terdapat slack pada bahan baku kain sebesar 703,6567 m² dan pada jam kerja tenaga kerja sebesar 4223,6617 jam. Dengan menganalisis 2 alternatif yang dapat menjadi bahan

pertimbangan perusahaan dengan menggunakan pohon keputusan, maka dapat disimpulkan bahwa perusahaan sebaiknya memilih alternatif B2, yaitu meningkatkan kapasitas produksi.[2]

Menurut Henny Yulius, dkk pada penelitiannya yang berjudul “Peramalan Penjualan Pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Roti Sania Dengan Menggunakan Program POM QM”, Terjadi penumpukan stok atau kekurangan stok, kesalahan peramalan persediaan bahan baku dan permintaan dalam proses produksi pada pabrik roti SANIA. Maka digunakanlah metode Moving Average, Metode Konstan dan Exponential Smoothing (ES) pada peramalan permintaan barang roti SANIA. Dari hasil pengolahan data yang menggunakan POM Win 3 dengan metode Moving Average (MA) diperoleh hasil peramalan produksi periode selanjutnya yaitu 1.893.380/buah dengan metode (WMA) Weighted Moving Average 2 diperoleh hasil peramalan produksi periode selanjutnya sebanyak 1.893.380/buah. Peramalan untuk periode selanjutnya akan diramalkan mengalami penstabilan jumlah permintaan karena dapat terlihat pada grafik permintaan.[3]

Menurut Alfian Nurlifa, dkk tentang penelitiannya yang berjudul “Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky”, Bentuk laporan yang masih manual dan kesalahan dalam pengambilan keputusan terutama untuk menambah atau mengurangi beberapa stok barang, serta penentuan jumlah penjualan barang yang akan datang pada Rumah Jilbab Zaky. Metode Moving Average Forecasting digunakan jika data masa lalu merupakan data yang tidak memiliki unsur trend atau faktor musiman. Data yang digunakan pada penelitian tahun 2011 terdapat 22 kategori. Hasil peramalan untuk bulan Juni tahun 2011, kategori Karimun sebanyak 29 jilbab, dan paris sebanyak 22 jilbab. Peramalan moving average membutuhkan data yang lengkap dan mempunyai pola data stationer.[1]

2.1. Pengertian Prediksi

Prediksi merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Sebelum melakukan prediksi harus diketahui terlebih dahulu apa sebenarnya persoalan dalam pengambilan keputusan itu. Prediksi adalah ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan pengambilan data historis atau data-data masa lalu dan memproyeksikan ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Pada hakekatnya prediksi hanya merupakan suatu perkiraan, tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu maka prediksi menjadi lebih sekedar perkiraan.

Jangka waktu prediksi dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, sebagai berikut :

1. Prediksi jangka pendek, prediksi untuk jangka waktu kurang dari tiga bulan.

2. Prediksi jangka menengah, prediksi untuk jangka waktu antara tiga bulan sampai tiga tahun.
3. Prediksi jangka panjang, prediksi untuk jangka waktu lebih dari tiga tahun.

2.2. Fuzzy Time Series

Teori himpunan fuzzy Zadeh digunakan untuk mengembangkan model time variant dan time invariant peramalan fuzzy time series dengan menerapkan pada masalah peramalan pendaftaran mahasiswa baru dengan data berkala pada Universitas Alabama (Song dan Chissom, 1993). Beberapa penelitian dan pengembangan metode ini yaitu peramalan dengan metode fuzzy time series pada pendaftaran mahasiswa baru Universitas Alabama menggunakan operasi aritmetika sederhana (Chen, 1996), Model second order fuzzy time series untuk meramal pendaftaran mahasiswa di Universitas Alabama (Tsai dan Wu, 1999), Menggunakan model high order fuzzy time series untuk mengatasi kelemahan model first order fuzzy time series dengan mengimplementasikan pada peramalan pendaftaran mahasiswa pada Universitas Alabama (Chen, 2002), Model 2 faktor high order fuzzy logical relationship untuk meningkatkan akurasi peramalan (Lee dkk, 2006) selanjutnya metode high order fuzzy time series untuk memprediksi temperatur dan peramalan TAIFEX (Lee dkk, 2008).

Perbedaan utama antara Fuzzy Time Series dan konvensional time series yaitu pada nilai yang digunakan dalam prediksi, yang merupakan himpunan fuzzy dari bilangan-bilangan real atas himpunan semesta yang ditentukan. Himpunan fuzzy dapat diartikan sebagai suatu kelas bilangan dengan batasan yang samar.

Jika U adalah himpunan semesta $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, Maka suatu himpunan fuzzy A dari U didefinisikan sebagai :

$$A = fA(u_1)/u_1 + fA(u_2)/u_2 + \dots + fA(u_n)/u_n$$

Dimana fA adalah fungsi keanggotaan dari A, $fA : U \rightarrow [0,1]$ dan $1 \leq i \leq n$

Sedangkan definisi dari Fuzzy Time Series adalah misalkan $Y(t)$ ($t=0,1,2,\dots$), adalah himpunan bagian dari R, yang menjadi himpunan semesta dimana fuzzy $f_i(t)$ ($i=1,2, \dots$) telah didefinisikan sebelumnya dan jadikan $F(t)$ menjadi kumpulan dari $f_i(t)$ ($i=1,2,\dots$). Maka, $F(t)$ dinyatakan sebagai Fuzzy Time Series terhadap $Y(t)$ ($t=0,1,2, \dots$).

Dari definisi diatas, dapat dilihat bahwa $F(t)$ bisa dianggap sebagai variable linguistik dan $f_i(t)$ ($i=1,2, \dots$) bisa dianggap sebagai kemungkinan nilai linguistic dari $F(t)$, dimana $f_i(t)$ ($i=1,2,\dots$) direpresentasikan oleh suatu himpunan fuzzy. Bisa dilihat juga bahwa $F(t)$ adalah suatu fungsi waktu dari t misalnya, nilai-nilai dari $F(t)$ bisa berbeda pada

waktu yang berbeda bergantung pada kenyataan bahwa himpunan semesta bisa berbeda pada waktu yang berbeda. Dan jika $F(t)$ hanya disebabkan oleh $F(t-1)$ maka hubungan ini digambarkan sebagai $F(t-1) \rightarrow F(t)$.

Sementara itu, penentuan panjang interval sangat berpengaruh dalam pembentukan fuzzy relationship yang tentunya akan memberikan dampak perbedaan hasil perhitungan prediksi. Oleh karena itu, pembentukan fuzzy relationship haruslah tepat dan hal ini mengharuskan penentuan panjang interval yang sesuai. Kunci utama dalam penentuan panjang interval adalah tidak boleh terlalu besar dan tidak boleh terlalu kecil, karena jika interval itu terlalu besar maka tidak akan terjadi fluktuasi dalam proses perhitungan Fuzzy Time Series, demikian juga jika interval tersebut terlalu kecil maka makna dari Fuzzy Time Series sendiri akan hilang (karena himpunan yang terbentuk cenderung ke himpunan tegas/crisp).

Salah satu metode untuk penentuan panjang interval yang efektif adalah dengan metode berbasis rata-rata (average-based), yang memiliki algoritma sebagaimana berikut [2] :

1. Menghitung semua nilai absolute selisih antara A_{i+1} dan A_i ($i=1 \dots, n-1$) sehingga diperoleh rata-rata nilai absolute selisih.
2. Menentukan setengah dari rata-rata yang diperoleh dari langkah pertama untuk kemudian dijadikan sebagai panjang interval.
3. Berdasarkan panjang interval yang diperoleh dari langkah kedua, ditentukan basis dari panjang interval sesuai dengan tabulasi basis pada Tabel berikut ini.

Jangkauan	Basis
0.1 – 1.0	0.1
1.1 - 10	1
11 - 100	10
101 - 1000	100

4. Panjang interval kemudian dibulatkan sesuai dengan tabel basis interval.

Pada prinsipnya, pengawasan prediksi dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan kenyataan yang terjadi. Penggunaan teknik prediksi yang menghasilkan penyimpangan terkecil adalah teknik prediksi yang paling sesuai untuk digunakan

2.3. MySQL

MySQL merupakan database engine atau server database yang mendukung bahasa database pencarian SQL. MySQL adalah sebuah perangkat

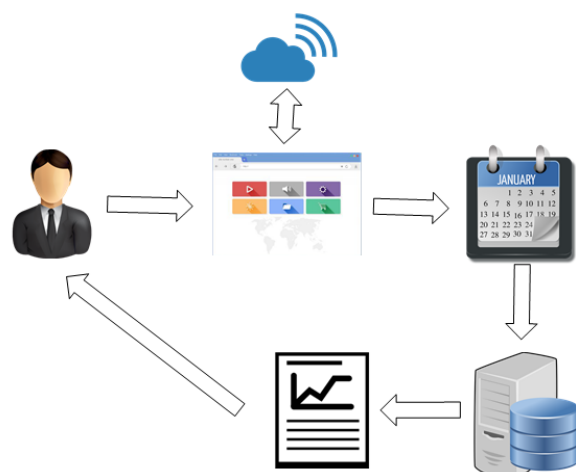
lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang multithread, multi-user. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah dan cepat secara otomatis. Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizer-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data.

3. METODE PENELITIAN`

3.1 Blok Diagram Sistem

Dalam system prediksi penjualan yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Time Series yang diaplikasikan pada perhitungan nilai prediksi.

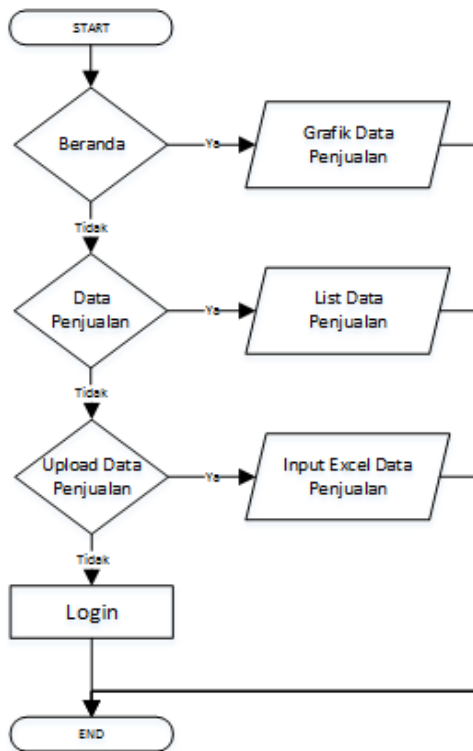


Gambar 1. Blok diagram sistem

Dari blok diagram tersebut menunjukkan bahwa Admin / Pemilik toko membuka browser dan membuka sistem Prediksi Penjualan Pada Toko Grosir 3 Roda, lalu admin memilih bulan dan tahun yang akan dilakukan perhitungan prediksi penjualan lalu akan ditampilkan hasil prediksi.

3.2 Flowchart System

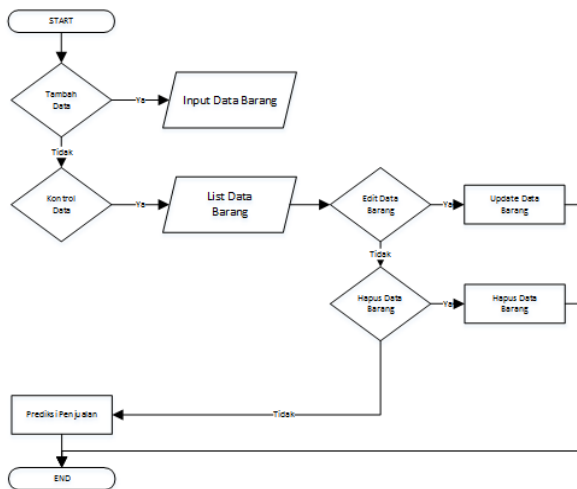
1. Flowchart User



Gambar 2. Flowchart User

Pada sistem ini dimulai dengan user dapat melihat data penjualan dan grafik penjualan. Kemudian admin melakukan input data penjualan dan data barang. Selanjutnya admin bisa melihat hasil perhitungan prediksi penjualan barang per bulan.

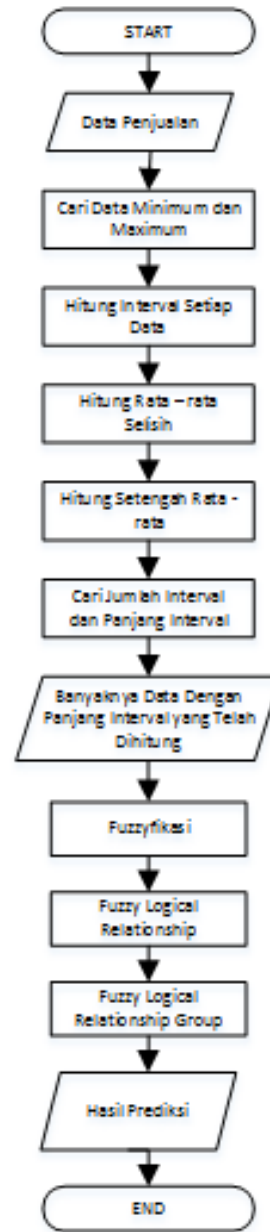
2. Flowchart Admin



Gambar 3. Flowchart Admin

Pada sistem ini dimulai dengan admin dapat menambahkan data penjualan. Kemudian dapat merubah data penjualan jika terjadi kesalahan input. Selanjutnya admin bisa melihat hasil perhitungan prediksi penjualan barang per bulan.

3. Flowchart Fuzzy Time Series



Gambar 4. Flowchart User

3.3 Fuzzy Time Series

Berikut adalah contoh langkah - langkah perhitungan metode Fuzzy Time Series. Dengan data penjualan di Toko Grosir 3 Roda Sengkaling periode bulan Januari 2017 - September 2018.

Langkah 1. Memasukkan data yang akan diprediksi dengan metode Fuzzy Time Series. Data aktual penjualan Agar - agar Swallow dari bulan Januari 2018 - September 2018 ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tahun	Bulan	Data Aktual
2017	Januari	198
2017	Februari	186
2017	Maret	200
2017	April	195
2017	Mei	189
2017	Juni	201
2017	Juli	187
2017	Agustus	189
2017	September	192
2017	Oktober	203
2017	November	201
2017	Desember	203
2018	Januari	203
2018	Februari	198
2018	Maret	195
2018	April	197
2018	Mei	203
2018	Juni	187
2018	Juli	182
2018	Agustus	200
2018	September	186

Langkah 2. Membagi himpunan semesta $U = [Dmin, Dmax]$ menjadi sejumlah interval yaitu u_1, u_2, \dots, u_m , menggunakan metode berbasis rata-rata dengan penerapan algoritma sebagai berikut :

1. Mencari selisih absolute antar data time series diperoleh nilai 12, 14, 5, 6, 12, 14, 2, 3, 11, 2, 2, 0, 5, 3, 2, 6, 16, 5, 18, 14. Maka bisa diketahui bahwa rata – rata data selisih adalah 7,6.
2. Jika nilai 7,6 dibagi dua maka diperoleh nilai 3,8 yang jika dirujuk pada table 3,2 maka basis interval yang digunakan yaitu 1.
3. Kemudian nilai 3,2 dibulatkan berdasarkan basis sehingga diperoleh nilai 1 sebagai panjang interval efektif.

Jangkauan	Basis
0.1 – 1.0	0.1
1.1 – 10	1
11 – 100	10
101 – 1000	100

Dan Jika 1 digunakan sebagai panjang interval untuk membagi himpunan semesta (U), maka jumlah interval dapat diperoleh dari hasil bagi jangkauan interval, 203 (nilai maksimum) dikurangi 182 (nilai minimum) adalah 21. Kemudian 21 dibagi 1 diperoleh nilai 21. Range interval tertera pada tabel 3.3Interval

U1 =	[182 , 183]
U2 =	[183.1 , 184]

U3 =	[184.1, 185]
U4 =	[185.1, 186]
U5 =	[186.1, 187]
U6 =	[187.1, 188]
U7 =	[188.1, 189]
U8 =	[189.1, 190]
U9 =	[190.1, 191]
U10 =	[191.1, 192]
U11 =	[192.1, 193]
U12 =	[193.1, 194]
U13 =	[194.1, 195]
U14 =	[195.1, 196]
U15 =	[196.1, 197]
U16 =	[197.1, 198]
U17 =	[198.1, 199]
U18 =	[199.1, 200]
U19 =	[200.1, 201]
U20 =	[201.1, 202]
U21 =	[202.1, 203]

Langkah 3. Terbentuklah A_1, A_2, \dots, A_k menjadi suatu himpunan fuzzy yang variabel linguistiknya ditentukan sesuai dengan keadaan semesta. Himpunan fuzzy A_i menunjukkan derajat keanggotaan dari u_j . Adapun data aktual yang telah di fuzzifikasi ditampilkan pada tabel 3.4.

Tahun	Bulan	Data Aktual	Fuzzifikasi
2017	Januari	198	A16
2017	February	186	A4
2017	Maret	200	A18
2017	April	195	A13
2017	Mei	189	A7
2017	Juni	201	A19
2017	Juli	187	A5
2017	Agustus	189	A7
2017	Septermber	192	A10
2017	Oktober	203	A21
2017	November	201	A19
2017	Desember	203	A21
2018	Januari	203	A21
2018	February	198	A16
2018	Maret	195	A13
2018	April	197	A15
2018	Mei	203	A21
2018	Juni	187	A5
2018	Juli	182	A1
2018	Agustus	200	A18
2018	Septermber	186	A4

Langkah 4. Menentukan fuzzy logical relationship. Dari tabel 3.4 maka bisa diperoleh fuzzy logical relationship $A_j \rightarrow A_k$ berarti jika nilai enrollment pada tahun i adalah A_j maka pada tahun $i+1$ adalah A_k . A_j sebagai sisi kiri relationship disebut current state dan A_k sebagai sisi kanan relationship disebut sebagai next state. Dan jika terjadi perulangan hubungan maka tetap dihitung sekali. Adapun tabel

fuzzy logical relationship ditunjukkan pada Tabel 3.5 berikut :

Fuzzy Logical Relationship (FLR)			
A16 → A4	A19 → A5	A19 → A21	A15 → A21
A4 → A18	A5 → A7	A21 → A21	A21 → A5
A18 → A13	A7 → A10	A21 → A16	A5 → A1
A13 → A7	A10 → A21	A16 → A13	A1 → A18
A7 → A19	A21 → A19	A13 → A15	A18 → A4

Langkah 5. Membagi fuzzy logical relationship yang telah diperoleh menjadi beberapa bagian berdasarkan sisi kiri (current state). Sebagaimana tabel 3.5 maka kita peroleh tujuh fuzzy logical relationship group ditunjukkan pada tabel 3.6 berikut ini :

Fuzzy Logical Relation Group (FLRG)	
Group 1	A1 → A18
Group 2	A4 → A18
Group 3	A5 → A1, A7
Group 4	A7 → A10, A19
Group 5	A10 → A21
Group 6	A13 → A7, A15
Group 7	A15 → A21
Group 8	A16 → A4, A13
Group 9	A18 → A13, A4
Group 10	A19 → A5, A21
Group 11	A21 → A5, A16, A19, A21

Langkah 6. Melakukan perhitungan prediksi atau defuzzifikasi berdasarkan FLRG yang telah dibentuk menggunakan beberapa prinsip berikut :

1. Jika hasil fuzzifikasi enrollment pada tahun i adalah A_j dan hanya ada satu fuzzy logical relationship pada fuzzy logical relationship group yaitu dengan posisi current state adalah A_j sebagaimana rumusan berikut : $A_j \rightarrow A_k$. Dimana A_j dan A_k adalah himpunan fuzzy dan nilai maksimum keanggotaan fuzzy-nya terdapat pada interval u_k , dan midpoint (nilai tengah) dari u_k adalah m_k . Maka hasil prediksi untuk tahun $i+1$ adalah m_k .
2. Jika hasil fuzzifikasi enrollment pada tahun i adalah A_j dan terdapat beberapa fuzzy logical relationship dengan current state adalah A_j yang ditunjukkan juga pada fuzzy logical relationship group yang telah dibentuk sebelumnya. Sebagaimana rumusan berikut : $A_j \rightarrow A_{k1}, A_{k2}, \dots, A_{kp}$. Dimana $A_j, A_{k1}, A_{k2}, \dots, A_{kp}$ adalah himpunan-himpunan fuzzy dan nilai keanggotaan maksimum dari $A_{k1}, A_{k2}, \dots, A_{kp}$ terjadi pada interval u_1, u_2, \dots, u_p dan nilai tengah dari u_1, u_2, \dots, u_p adalah m_1, m_2, \dots, m_p maka nilai hasil prediksi untuk tahun $i+1$ dirumuskan $(m_1, m_2, \dots, m_p)/p$.
3. Jika hasil fuzzifikasi enrollment pada tahun i adalah A_j dan tidak ada sama sekali fuzzy logical relationship dengan current state berupa A_j dimana nilai keanggotaan maksimum dari

himpunan fuzzy A_j terjadi pada interval u_j dan nilai tengah u_j adalah m_j , maka nilai hasil prediksi untuk tahun $i+1$ adalah m_j .

Untuk mempermudah proses prediksi maka bisa dihitung terlebih dahulu semua nilai yang mungkin dari hasil fuzzifikasi untuk masing-masing grup berdasarkan tabel 3.6.

Untuk grup dengan current state $A1 \rightarrow A18$ maka hasil defuzzifikasi prediksinya adalah $m_2 = 199,55 = 200$.

Untuk grup dengan current state $A7 \rightarrow A10, A19$ maka hasil defuzzifikasi prediksinya adalah $(m_9+m_6)/2 = (191,55+200,55)/2 = 196$. Dan seterusnya untuk grup yang lain sebagaimana dirangkum pada tabel 3.7.

Current State	Forecasted
A1 →	200
A4 →	200
A5 →	186
A7 →	196
A10 →	203
A13 →	193
A15 →	203
A16 →	190
A18 →	190
A19 →	195
A21 →	197

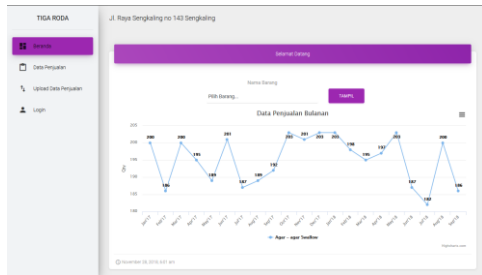
Berdasarkan hasil defuzzifikasi tiap grup maka dilakukan proses prediksi untuk tiap data yang ada, sebagaimana ditampilkan pada tabel 3.8 berikut :

Tahun	Bulan	Data Aktual	Fuzzifikasi
2017	Januari	198	-
2017	February	186	195
2017	Maret	200	193
2017	April	195	196
2017	Mei	189	195
2017	Juni	201	186
2017	Juli	187	196
2017	Agustus	189	203
2017	September	192	197
2017	Oktober	203	195
2017	November	201	197
2017	Desember	203	197
2018	Januari	203	190
2018	February	198	193
2018	Maret	195	203
2018	April	197	197
2018	Mei	203	186
2018	Juni	187	200
2018	Juli	182	195
2018	Agustus	200	200
2018	September	186	200
2018	Oktober	-	196

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahapan penerapan rancangan aplikasi ke dalam bentuk nyata, yaitu berupa aplikasi yang berjalan pada platform web. Berikut tampilan hasil yang ada pada sistem.



Gambar 5. Halaman beranda user

Halaman awal dari aplikasi ini merupakan tampilan halaman grafik data penjualan barang. Pada tampilan awal aplikasi ini dijelaskan seperti pada Gambar 5.

No	Nama Barang	Harga	Qty	#F
1	Aper - aper Seblak	1000	100	#F
2	Andakan 20 Mawar Pink	100	100	#F
3	Andakan Juniper	7	10	#F
4	Andakan Tadiar	50	31	#F
5	Aper 1000 ML	800	870	#F
6	Aper 800	1000	1000	#F
7	Aper Seblak	47	40	#F
8	Aper 1000 TL	800	807	#F
9	Aper 1000	800	800	#F
10	Aper 1000	80	80	#F

Gambar 6. Halaman list data barang

Halaman list data barang digunakan untuk menampilkan nama barang beserta *quantity* penjualan barang. Halaman list data barang seperti pada Gambar 6.

Gambar 7. Halaman unggah data barang

Pada halaman unggah data barang merupakan halaman yang digunakan untuk mengunggah data barang berupa data dari excel. Tampilan tersebut seperti dijelaskan pada Gambar 7.

No	Nama Barang	Qty	#F
1	Aper - aper Seblak	1000	#F
2	Andakan 20 Mawar Pink	100	#F
3	Andakan Juniper	100	#F
4	Andakan Tadiar	1000	#F
5	Aper 1000 ML	1000	#F
6	Aper 800	1000	#F
7	Aper Seblak	100	#F

Gambar 8. Halaman Kontrol Data

Pada halaman kontrol data ini digunakan untuk melihat detail penjualan secara lengkap berdasarkan nama barang yang dipilih.. Adapun halaman kontrol data barang seperti dijelaskan pada Gambar 8.

No	Nama Barang	Bulan	Tahun	Qty	#F
1	Aper - aper Seblak	Januari	2017	100	#F
2	Aper - aper Seblak	Februari	2017	100	#F
3	Aper - aper Seblak	Maret	2017	100	#F
4	Aper - aper Seblak	April	2017	100	#F
5	Aper - aper Seblak	Mei	2017	100	#F
6	Aper - aper Seblak	Juni	2017	100	#F
7	Aper - aper Seblak	Juli	2017	100	#F

Gambar 9. Halaman Detail Barang

Pada halaman detail barang terdapat informasi lengkap data penjualan barang sesuai nama barang yang dipilih. Adapun halaman detail barang seperti dijelaskan pada Gambar 9.

Gambar 10. Halaman Prediksi Penjualan

Pada halaman prediksi penjualan ini digunakan untuk memprediksi penjualan barang berdasarkan nama barang, bulan dan tahun yang akan diprediksi. Adapun halaman prediksi penjualan seperti dijelaskan pada Gambar 10.

4.2 Pengujian

1. Pengujian Fungsionalitas Menu Website

Pada tahap pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan 2 browser yaitu Google Chrome 70.0.3 dan Mozilla Firefox 61.0.2. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsional aplikasi berbasis web. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Pengujian Browser

Hak Akses	Fungsi	GC	MF
User	Halaman Beranda	✓	✓
	Grafik Data Penjualan	✓	✓
	Halaman Upload Data	✓	✓
	Tombol Tampil Grafik	✓	✓
	Halaman Login	✓	✓
Admin	Tombol Login	✓	✓
	Halaman Beranda	✓	✓
	Halaman Input Data	✓	✓
	Halaman Kontrol Data	✓	✓
	Halaman Detail Data	✓	✓
	Halaman Edit Data	✓	✓
	Halaman Prediksi Penjualan	✓	✓
	Tombol Input Data	✓	✓
	Tombol Detail Data	✓	✓
	Tombol Edit Data	✓	✓
Tombol Prediksi Penjualan	✓	✓	

2. Pengujian Kepuasan Pengguna

Pada pengujian kepuasan pengguna, pengujian dilakukan secara objektif dimana aplikasi diuji secara langsung, yaitu dengan membuat kuisioner yang ditujukan kepada pengguna aplikasi prediksi penjualan. Kuisioner disebar kepada 20 orang pengguna. Hasil pengujian kepuasan pengguna ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Pengujian Kepuasan Pengguna

Pertanyaan	Jawaban			Persentase		
	Baik	Cukup	Kurang	B	C	K
Hasil	12	8	-	60%	40%	-

prediksi						
Fungsionalitas fitur	16	4	-	80%	20%	-
Tampilan aplikasi	10	8	2	50%	40%	10%
Kemudahan penggunaan aplikasi	11	8	1	55%	40%	5%
Total	49	28	3	61,25%	35%	3,75%

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil prosentase selisih prediksi masih besar.
2. Perhitungan prediksi penjualan sudah sesuai dengan perhitungan metode yang digunakan.
3. Sudah bisa berjalan dengan lancar pada browser Google Chrome 70.0.2 dan Mozilla Firefox 61.0.2

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya antara lain:

1. Dikembangkan dalam penelitian selanjutnya agar dapat memungkinkan untuk prosentase selisih prediksi agar lebih kecil lagi.
2. Dikembangkan untuk dapat memprediksi penjualan barang berdasarkan tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alfian Nurlifa, S. K. (2017). Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky. Sistem Peramalan Jumlah Penjualan.
- [2] Djie, I. S. (T.Thn.). Analisis Peramalan Penjualan Dan Penggunaan Metode Linear Programming Dan Decision Tree Guna Mengoptimalkan Keuntungan Pada Pt Primajaya Pantes Garment. Analisis Peramalan Penjualan.
- [3] Henny Yulius, Y. P. (T.Thn.). Peramalan Penjualan Pada Usaha Kecil Menengah (Ukm) Roti Sania Dengan Menggunakan Program Pom Qm. Peramalan Penjualan Pada Ukm