



JURNAL ILMIAH KLIK

Kumpulan jurnaL Ilmu Komputer

Volume 07

02

Jun-2020

ISSN: 2406-7857

Hal: 103-218

Heffi Awang Cahya, Resty Wulanningrum, Danan Putra Pamungkas	SISTEM PREDIKSI FUZZY TIME SERIES DAN PERANGKINGAN WEIGHTED PRODUCT PADA PENJUALAN ES BUAH	103
Zulmi Zakariyah, Titon Dutono, Tri Budi Santoso, Bustamir Arif	FENOMENA SPORADIC E FREKUENSI 5.2 MHZ PADA KONDISI SOLAR MINIMUM TAHUN 2019	116
Daniel Alexander Octavianus Turang, Merry Christy Turang	ANALISIS AUDIT TATA KELOLA KEAMANAN TEKNOLOGI INFORMASI MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 PADA INSTANSI X	130
Puput Budi Wintoro, Irwan Irmawan, Deny Budiyanto, Rio Ariestia Pradipta	VIRTUAL TOUR 3D SITUS PURBAKALA PUGUNG RAHARJO LAMPUNG TIMUR	145
Tamara Maharani, Muhammad Agus Zainuddin, Sritrusta Sukaridhoto	PENGUKURAN PSNR PADA TRANSMISI VIDEO DI KANAL TERAHERTZ MENGGUNAKAN QAM MODULATION	154
Aditiya Anwar, Achmad Basuki, Riyanto Sigit	HAND GESTURE RECOGNITION FOR INDONESIAN SIGN LANGUAGE INTERPRETER SYSTEM WITH MYO ARM BAND USING SUPPORT VECTOR MACHINE	164
Irhama karin karinasari	DETEKSI DINI PENYAKIT IUGR (INTRA UTERINE GROWTH RETRICTION) DENGAN METODE SVM (SUPPORT VECTOR MACHINE)	176
Farid Ridho, Fachruddin Mansyur	ANALISIS POLA PERMINTAAN PUBLIKASI DATA BADAN PUSAT STATISTIK MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULE APRIORI	187
Yunda Heningtyas, Indah Mayatika Sihaloho, Akmal Junaidi	IMPLEMENTASI FRAMEWORK COBIT 5.0 FOKUS DOMAIN DELIVERY, SUPPORT, DAN SERVICE PADA PT. XYZ	199
Deny Budiyanto, Trisya Septiana, Mona Arif Muda	PEMANFAATAN ANALISIS SPASIAL UNTUK PEMETAAN RISIKO BENCANA ALAM TSUNAMI MENGGUNAKAN PENGOLAHAN DATA SPASIAL SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS	210

DITERBITKAN OLEH:

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

KUMPULAN JURNAL ILMU KOMPUTER (KLIK)

P-ISSN: 2406-7857 – E-ISSN: 2443-406X

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

Ketua Dewan Redaksi

Muliadi, S.Kom., M.Cs

Dewan Redaksi

Radityo Adi Nugroho, ST., M.Kom
Dodon T. Nugrahadi, S.Kom., M.Eng
H. Irwan Budiman, ST., M.Kom
M. Reza Faisal, ST., MT., Ph.D
Andi Farmadi, ST, MT
Fatma Indriani, ST., M.Cs
Dwi Kartini, S.Kom., M.Kom

Mitra Bestari

Prof. Ir. Zainal A. Hasibuan, MLS., PhD (Fakultas Ilmu Komputer UI)
Prof. Sri Hartati, M.Sc., Ph.D (Computer Science Gadjah Mada University)
Prof. Dr. Tutut Herawan (Computer Science University of Malaya)
Daniel Oranova Siahaan, S.Kom, M.Sc., PDEng (Informatics Department, ITS)
Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT (Teknik Informatika UII)
Favian Dewanta, ST., M.Eng (Teknik Informatika Universitas Telkom)
Jumadi Mabe Parenreng, ST., M.Kom (Pendidikan Teknik Informatika UNM)
Imam Tahyudin, S.Si., M.Kom (Teknik Informatika STMIK AMIKOM)
Agus Kurniawan, ST., M.Si (Fakultas Ilmu Komputer UI)
Anik Vega Vitianingsih, S.Kom., M.T (Teknik Informatika Universitas Soetomo)
Bahridin Abapihi, S.Si., M.Si (Statistika Universitas Halu Oleo)
Agus Setiawan, S.Kom, M.Eng (Teknik Informatika Univ. Muhammadiyah Magelang)
Dr. Janner Simarmata, S.Kom., M.Kom (Universitas Negeri Medan)

Administrasi/Sirkulasi/Pemasaran/Layout/Produksi

Rudy Herteno, S.Kom, M.Kom

Alamat Redaksi

Jl. A. Yani, KM. 36
Program Studi ILMU KOMPUTER
Lingkungan Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam
Universitas Lambung Mangkurat, Gedung II, Lt. 3
Banjarbaru

Email: klik@ulm.ac.id

URL: <http://klik.ulm.ac.id/index.php/klik>

Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK) adalah jurnal terbuka berbasis penelitian ilmiah.
KLIK terbit 3 kali dalam setahun. Secara berkala KLIK terbit setiap Tanggal:
28 Februari, 28 Juni, dan 28 Oktober

SISTEM PREDIKSI FUZZY TIME SERIES DAN PERANGKINGAN WEIGHTED PRODUCT PADA PENJUALAN ES BUAH

Heffi Awang Cahya¹, Resty Wulanningrum², Danar Putra Pamungkas³

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri
Jln. KH Achmad Dahlan No. 76, Mojoroto, Kota Kediri
heffiawang@gmail.com

Abstract

At every start a new business, especially the sale of fruit ice must always pay attention to profit and loss to ensure the continuity of the business, because the true purpose of entrepreneurship is to seek profit. One of the things that can be done is to predict sales profits appropriately so that the seller can determine what to do in the future. Another factor that is also very important is the ranking of the most desirable fruits, because knowing the seller's favorite fruit ranking can determine the stock of fruit which can also affect sales profits. The research, entitled Fuzzy Time Series Prediction System and Weighted Product Ranking in Fruit Ice Sales, is designed to create a system that can predict sales profits every week. This system can also rank customers' favorite fruits in order to determine the stock of the favorite and non-favorite fruit. The results of the calculation of the error value on the prediction of profits obtained the lowest value of 0.21% and for ranking obtained the lowest error value of 0.40% which means the lower the error value obtained, the higher the prediction accuracy.

Keywords: Forecast, Fuzzy, Ranking, Weighted Product

Abstrak

Di setiap memulai usaha baru terutama penjualan es buah harus selalu memperhatikan laba maupun rugi untuk menjamin kelangsungan usahanya, karena sejatinya tujuan berwirausaha adalah mencari keuntungan. Salah satu hal yang bisa dilakukan yaitu dengan cara memprediksi keuntungan penjualan secara tepat agar penjual dapat menentukan apa yang harus dilakukan kedepannya. Faktor lain yang juga sangat penting yaitu peringkat buah yang paling diminati, karena dengan mengetahui ranking buah favorit penjual bisa menentukan stok buah yang juga dapat mempengaruhi keuntungan penjualan. Penelitian dengan judul Sistem Prediksi Fuzzy Time Series Dan Perangkingan Weighted Product Pada Penjualan Es Buah ini, dirancang untuk membuat sistem yang dapat memprediksi keuntungan penjualan tiap minggunya. Sistem ini juga dapat meranking buah favorit pelanggan agar dapat menentukan stok buah yang menjadi favorit maupun yang bukan favorit. Hasil perhitungan nilai error pada prediksi keuntungan diperoleh nilai terendah yaitu 0,21% dan untuk perangkingan diperoleh nilai error terendah sebesar 0,40% yang berarti semakin rendah nilai error yang diperoleh maka semakin tinggi akurasi prediksinya.

Kata kunci: Prediksi, Fuzzy, Perangkingan, Weighted Product

1. PENDAHULUAN

Di setiap memulai usaha baru terutama penjualan es buah harus selalu memperhatikan laba maupun rugi untuk menjamin kelangsungannya, karena sejatinya tujuan berwirausaha adalah mencari keuntungan. Salah satu hal yang bisa dilakukan yaitu dengan cara memprediksi keuntungan penjualan secara tepat agar penjual dapat menentukan apa yang harus dilakukan kedepannya. Untuk mendukung hal itu maka penjual harus bisa membuat dagangannya laku.

Demi menarik minat pelanggan, maka penjual harus membuat tampilan produknya semenarik mungkin. Tampilan produk merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi minat pelanggan dalam berbelanja secara online. Faktor lain yang juga sangat penting yaitu peringkat buah favorit yang paling diminati. Hal tersebut memang sangat mempengaruhi, karena dengan mengetahui ranking buah favorit penjual bisa menentukan stok buah yang juga dapat mempengaruhi keuntungan penjualan.

Berdasarkan penelitian oleh Rodiza Ayuni Forin Saputri pada tahun 2019 dengan judul Penerapan Metode *Fuzzy Time Series* (FTS) Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Grosir 3 Roda Sengkaling, memiliki hasil perhitungan akurasi keakuratan sebesar 99,3% berdasarkan data penjualan dari bulan februari 2017 sampai September 2018 dapat meminimalisir penumpukan stok barang [1].

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Cepi Rahmat Hidayat, Teuku Mufizar dan Muhamad Dadan Ramdani pada tahun 2018 dengan judul Implementasi Metode *Weighted Product* (WP) Pada Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Karyawan BPJS Kesehatan Tasikmalaya mampu menyediakan alternatif pilihan dengan efektif dan mengurangi unsur subyektifitas dengan *margin of error* 90% jika dibandingkan dengan sistem seleksi yang lama [2], [8].

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu, menggunakan metode *fuzzy time series* untuk memprediksi keuntungan penjualan es buah setiap minggunya, serta metode *weighted product* untuk meranking buah favorit pelanggan. Dimana dua metode ini saling berhubungan dalam menentukan persediaan buah setiap minggunya dengan tetap memperhitungkan keuntungan penjualan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Teori Penunjang

- a. *Penjualan*: Penjualan adalah suatu transaksi yang bertujuan untuk mendapatkan suatu keuntungan, dan merupakan suatu jantung dari suatu perusahaan. Dengan pengertian lain definisi penjualan adalah pemindahan hak milik atas barang atau pemberian jasa yang dilakukan penjualan kepada pembeli dengan harga yang disepakati bersama dengan jumlah yang dibebankan kepada pelanggan dalam penjualan barang atau jasa dalam suatu periode akuntansi [4].
- b. *Prediksi Keuntungan*: Laba merupakan selisih positif antara pendapatan dalam suatu periode dan biaya yang dikeluarkan untuk mendatangkan laba.

Pengertian laba yang dianut oleh struktur akuntansi sekarang ini adalah laba akuntansi yang merupakan selisih pengukuran pendapatan dan biaya [5].

- c. *Fuzzy Time Series*: Data berkala adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu, untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan. Analisis data berkala memungkinkan kita untuk mengetahui perkembangan suatu atau beberapa kejadian serta hubungan/pengaruhnya terhadap kejadian lainnya [6].

Langkah-langkah proses peramalan pada metode fuzzy time series, yaitu:

- 1) Mendefinisikan semesta pembicaraan (himpunan semesta U) dari variasi data historisnya.
- 2) Mempartisi U menjadi panjang interval yang sama.
- 3) Mendefinisikan himpunan fuzzy A_i
- 4) Memfuzzykan variasi dari data historis peramalan.
- 5) Menyatakan relasi *fuzzy logic* $A_i \rightarrow A_j$
- 6) Menjadikan relasi fuzzy orde pertama, menjadi suatu grup relasi *fuzzy logic* jika memiliki sisi kanan yang sama, menghitung relasi R_i untuk setiap fuzzy ke- i .
- 7) Meramalkan output peramalannya dan mendefuzifikasikannya [7].

- d. *Weighted Product*: Metode *Weighted Product* (WP) merupakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan dengan bobot atribut yang bersangkutan. Metode *weighted product* memerlukan proses normalisasi karena metode ini mengalikan hasil penilaian setiap atribut. Hasil perkalian tersebut belum bermakna jika belum dibandingkan dengan nilai standar. Bobot untuk atribut manfaat berfungsi sebagai pangkat positif dalam proses perkalian, sementara bobot biaya berfungsi sebagai pangkat negatif [8].

Langkah-langkah dalam metode WP adalah:

- 1) Menentukan Alternatif (A).
 - 2) Menentukan Kriteria (C).
 - 3) Menentukan tingkat kepentingan suatu kriteria.
 - 4) Menentukan bobot (W).
 - 5) Menentukan nilai setiap alternatif di setiap kriteria.
 - 6) Menentukan kategori di setiap kriteria. Berpangkat negatif bila termasuk kategori biaya, dan berpangkat positif bila termasuk kategori keuntungan.
 - 7) Melakukan perbaikan bobot ($\sum w = 1$).
 - 8) Menghitung Vektor S.
 - 9) Menghitung nilai Vektor V yang akan digunakan untuk perankingan.
 - 10) Nilai V_i yang terbesar mengindikasikan bahwa A_i adalah yang lebih dipilih [8].
- e. *Mean Absolute Percentage Error*: merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran presentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan [8].

2.2. Metode Penelitian

- a. *Analisa dan Pengumpulan Data:* Pengumpulan data prediksi keuntungan dengan cara bertanya langsung kepada penjual es buah disatu tempat yang ada di jl. dr. saharjo kota kediri, sedangkan data untuk perbandingan dengan cara membuat kuesioner yang diisi oleh pembeli yang datang ke outlet secara langsung.

Tabel 1. Data Prediksi Keuntungan

Tahun	Bulan	Minggu	Data Keuntungan (ribu)
2019	Oktober	1	521
2019	Oktober	2	462
2019	Oktober	3	483
2019	Oktober	4	479
2019	November	1	503
2019	November	2	472
2019	November	3	495
2019	November	4	486

Data keuntungan penjualan yang digunakan adalah keuntungan mingguan yaitu mulai bulan Oktober sampai November. Data keuntungan penjualan pada Tabel 1. diperoleh dari hasil wawancara.

Tabel 2. Kriteria Kesegaran Buah

Kriteria	Kesegaran Buah	Bobot
C1	Lunak	3
	Segar	2
	Keras	1

Kriteria dari kesegaran buah ada 3, yaitu terdiri dari lunak yang diberi bobot 3, segar yang diberi bobot 2, dan keras yang diberi bobot 1.

Tabel 3. Kriteria Tingkat Kemanisan

Kriteria	Tingkat Kemanisan	Bobot
C2	Sangat Manis	3
	Manis	2
	Tidak Manis	1

Kriteria dari tingkat kemanisan ada 3, yaitu terdiri dari sangat manis yang diberi bobot 3, manis yang diberi bobot 2, dan tidak manis yang diberi bobot 1.

Tabel 4. Kriteria Ukuran Potongan Buah

Kriteria	Ukuran Potongan	Bobot
C3	Sangat Besar	4
	Besar	3
	Sedang	2
	Kecil	1

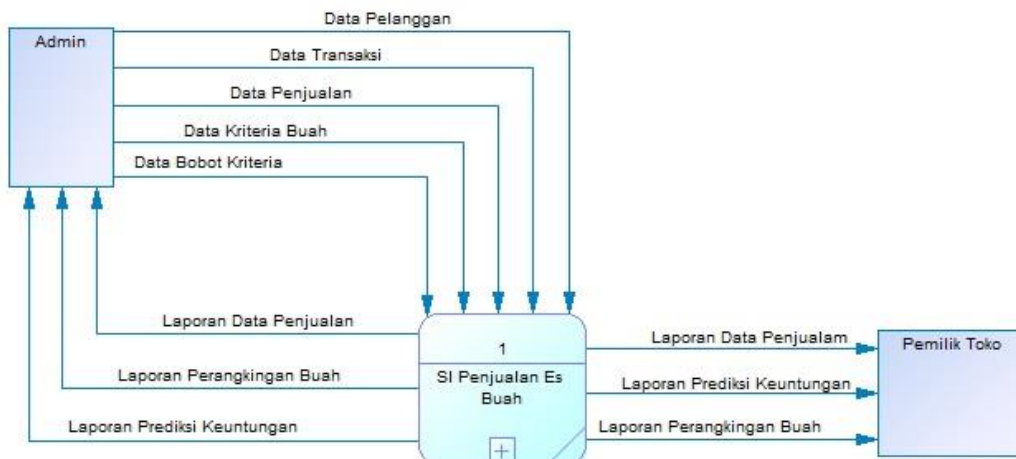
Kriteria dari ukuran potongan buah ada 4, yaitu terdiri dari sangat besar yang diberi bobot 4, besar yang diberi bobot 3, sedang yang diberi bobot 2, dan kecil yang diberi bobot 1.

Tabel 5. Bobot Kriteria Buah

Buah	Alternatif	C1	C2	C3
Buah Alpukat	A1	3	2	1
Buah Garbis	A2	2	2	4
Buah Kelapa Muda	A3	3	1	3
Buah Kolang-Kaling	A4	1	1	3
Buah Naga	A5	2	1	2
Buah Nangka	A6	3	3	1
Buah Melon	A7	3	3	2
Buah Semangka	A8	2	2	2

Setelah mendapatkan bobot masing-masing kriteria yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner, buah-buah yang menjadi *topping* es buah akan dimasukkan bobotnya sesuai kriteria buah dan akan dirangking dengan metode *weighted product*.

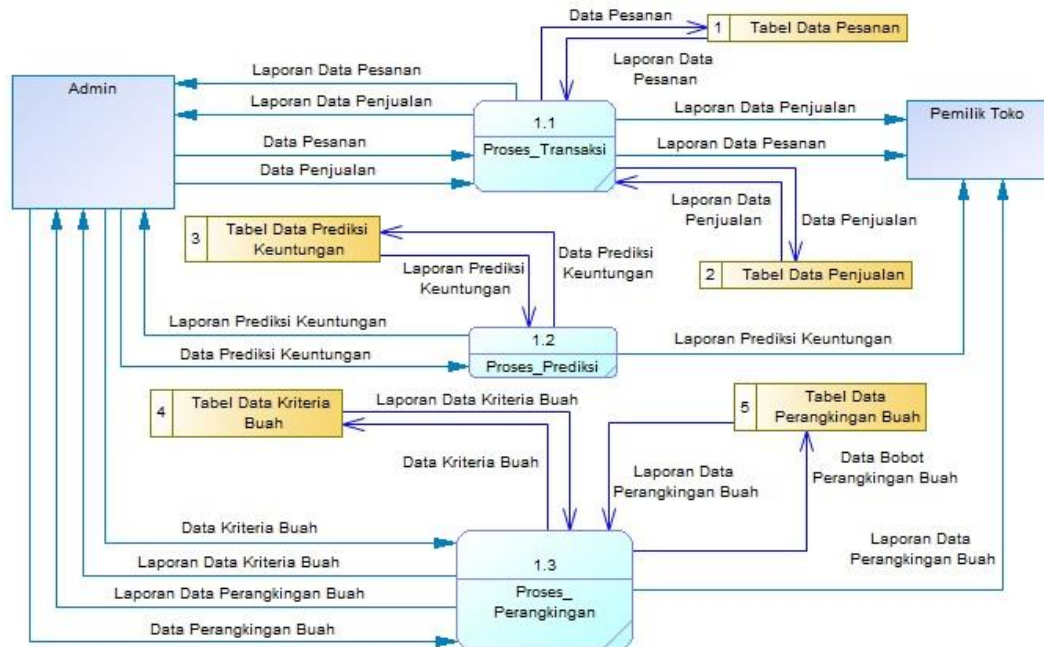
- b. *Perancangan Sistem*: Perancangan sistem pada penelitian ini berdasarkan dari kebutuhan untuk penyelesaian masalah.



Gambar 1. DFD Level 0

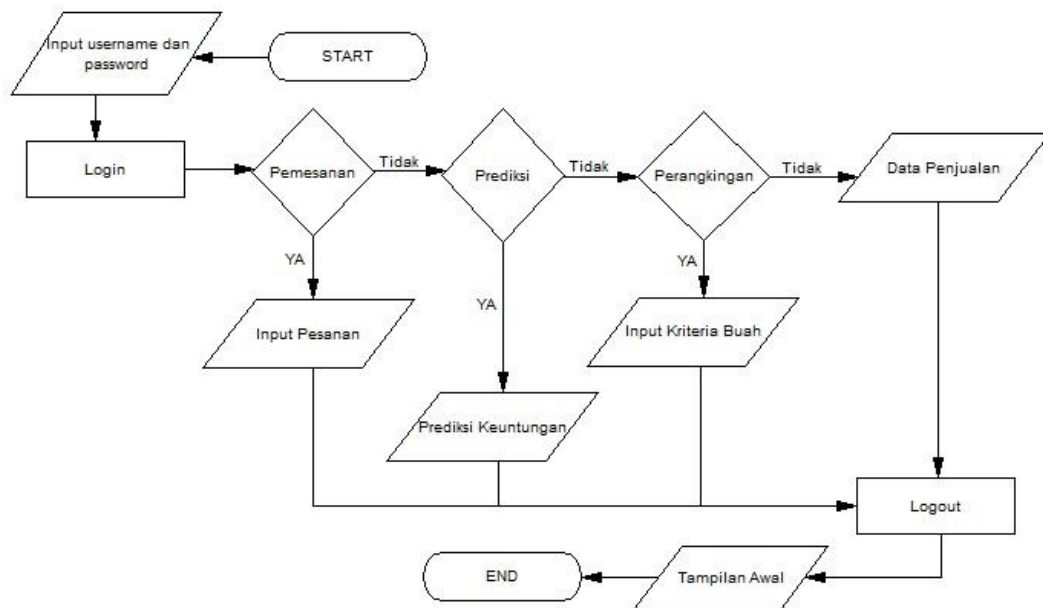
Gambar 1. merupakan DFD level 0 yang menjelaskan hubungan antara Admin dengan Pemilik Toko. Pelanggan tidak termasuk kedalam sistem

karena interaksi atau cara pemesanannya tidak melalui sistem secara langsung.



Gambar 2. DFD Level 1

Pada Gambar 2. merupakan DFD level 1 berisi uraian proses-proses yang terdapat pada sistem yaitu proses transaksi, proses prediksi dan proses perangkingan.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Gambar 3. menjelaskan bagaimana alur dari sistem penjualan ini. User terlebih dahulu login agar bisa mengoperasikan sistem. Di sistem terdapat tiga kegiatan yaitu pemesanan, prediksi dan perangkan.

- c. *Pembuatan Sistem*: Pembuatan sistem ini berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data menggunakan Appserv.
- d. *Implementasi*: Mengimplementasikan metode-metode yang ditentukan dalam pembuatan program.
- e. *Pengujian Sistem*: Setelah sistem jadi maka akan dilakukan pengujian pada program tersebut.
- f. *Debugging*: Pada bagian ini yaitu melakukan perbaikan bila ada kesalahan pada sistem yang sudah dibuat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penyelesaian Prediksi

Langkah pertama, dari data keuntungan yang akan diprediksi dicari selisih tiap data dan dirata-rata. Selanjutnya rata-rata dibagi 2 sehingga diperoleh panjang interval efektif. Adapun perhitungannya sebagai berikut:

Selisih data yang diperoleh yaitu 59, 21, 4, 24, 31, 23, 9 dengan rata-rata selisih adalah 24,43. Selanjutnya dibagi 2 menjadi 12,2. Pada Tabel 6. Merupakan jangkauan basis interval, sehingga diperoleh nilai 10 sebagai panjang intervalnya.

Tabel 6. Jangkauan Basis Interval

Jangkauan	Basis
0,1 – 1,0	0,1
1,1 – 10	1
11 – 100	10
101 – 1000	100

Langkah kedua, mencari jumlah interval dari nilai maksimum dikurangi nilai minimum lalu dibagi panjang interval maka diperoleh range intervalnya sebagai berikut:

$$\text{range interval} = \frac{\text{max} - \text{min}}{\text{interval}} = \frac{521 - 462}{10} = 5,9 \quad \dots(1)$$

Tabel 7. Range Interval

Semesta	Range
U1	462 – 472
U2	472,1 – 482
U3	482,1 – 492
U4	492,1 – 502
U5	502,1 – 512
U6	512,1 – 522

Langkah ketiga, dari interval tersebut terbentuk himpunan fuzzy A_i yang menunjukkan keanggotaan dari u_j . Bagian ini disebut *fuzzifikasi*. Adapun data aktualnya sebagai berikut:

Tabel 8. Data Aktual

Bulan	Minggu	Data Aktual	Fuzzifikasi
Oktober	1	521	A6
Oktober	2	462	A1
Oktober	3	483	A3
Oktober	4	479	A2
November	1	503	A5
November	2	472	A1
November	3	495	A4
November	4	486	A3

Langkah keempat, menentukan *fuzzy logical relationship* (FLR) dari data diatas. Sisi kiri disebut *current state* dan sisi kanan disebut *next state* atau bisa dituliskan $A_j \rightarrow A_k$.

Tabel 9. Fuzzy Logical Relationship

Fuzzy Logical Relationship (FLR)

$A_6 \rightarrow A_1$

$A_1 \rightarrow A_3$

$A_3 \rightarrow A_2$

$A_2 \rightarrow A_5$

$A_5 \rightarrow A_1$

$A_1 \rightarrow A_4$

$A_4 \rightarrow A_3$

Langkah kelima, membagi FLR berdasarkan *current state*. Lalu diperoleh *fuzzy logical relationship group* (FLRG) sebagai berikut:

Tabel 10. Fuzzy Logical Relationship Group

Fuzzy Logical Relationship Group (FLRG)

Group 1 $A_1 \rightarrow A_3, A_4$

Group 2 $A_2 \rightarrow A_5$

Group 3 $A_3 \rightarrow A_2$

Group 4 $A_4 \rightarrow A_3$

Group 5 $A_5 \rightarrow A_1$

Group 6 $A_6 \rightarrow A_1$

Langkah keenam, menghitung prediksi atau *defuzzifikasi* dari FLRG yang telah dibentuk dengan prinsip berikut:

- a. Jika hanya ada satu FLR pada FLRG: $A_j \rightarrow A_k$, maka hasil prediksi pada minggu $i+1$ adalah nilai tengah dari m_k yang terdapat pada u_k .

- b. Jika terdapat lebih dari satu FLR pada FLRG: $A_j \rightarrow A_{k1}, A_{k2}, \dots, A_{kp}$. Maka hasil prediksi pada minggu $i+1$ yaitu $(m_1+m_2+\dots+m_p)/2$.
- c. Jika tidak ada sama sekali FLR dengan *current state* berupa A_j , maka hasil prediksi pada minggu $i+1$ yaitu m_j .

Berikut adalah hasil perhitungan prinsip menghitung prediksi:

Tabel 11. Defuzzifikasi

<i>Current State</i>	Prediksi (ribu)
A1	488
A2	503
A3	479
A4	486
A5	472
A6	462

Berdasarkan hasil *defuzzifikasi* tiap grup maka hasil prediksi untuk tiap data adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Hasil Prediksi

Tahun	Bulan	Minggu	Data Keuntungan (ribu)	Hasil Prediksi (ribu)
2019	Oktober	1	521	-
2019	Oktober	2	462	487
2019	Oktober	3	483	503
2019	Oktober	4	479	472
2019	November	1	503	488
2019	November	2	472	486
2019	November	3	495	479
2019	November	4	486	497
2019	Desember	1	-	492

Mencari nilai error menggunakan MAPE dengan rumus sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|X_t - S_t|}{X_t}}{n} \times 100\% \quad \dots(2)$$

Keterangan:

- X_t : Nilai data aktual pada periode t
 S_t : Nilai hasil peramalan pada periode t
 t : Periode peramalan
 n : Banyaknya data

Berikut adalah persentase error prediksi tiap minggunya:

Tabel 13. Presentase Error Prediksi

Tahun	Bulan	Minggu	Data Keuntungan (ribu)	Hasil Prediksi (ribu)	Nilai MAPE
2019	Oktober	1	521	-	-
2019	Oktober	2	462	487	0,77%
2019	Oktober	3	483	503	0,59%
2019	Oktober	4	479	472	0,21%
2019	November	1	503	488	0,43%
2019	November	2	472	486	0,42%
2019	November	3	495	479	0,46%
2019	November	4	486	497	0,32%
2019	Desember	1	-	492	-

Dari Tabel 13. menunjukkan bahwa semakin rendah nilai MAPE yang diperoleh, semakin tinggi akurasi prediksinya. Nilai MAPE terendah yaitu pada bulan oktober minggu keempat dengan sebesar 0,21%.

3.2. Penyelesaian Perangkingan

Setelah mendapatkan bobot masing-masing kriteria yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner, buah-buah yang menjadi *topping* es buah akan dimasukkan bobotnya sesuai kriteria buah dan akan dirangking dengan metode *weighted product* sebagai berikut:

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad \dots(3)$$

W_j merupakan bobot index ke j. Jadi untuk W_1 yaitu 3, W_2 yaitu 3, W_3 yaitu 4. $\sum W_j$ merupakan Jumlah dari W yaitu 3, 3, 4. Maka normalisasi bobotnya menjadi:

$$W_1 = \frac{3}{3+3+4} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$W_2 = \frac{3}{3+3+4} = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$W_3 = \frac{4}{3+3+4} = \frac{4}{10} = 0,4$$

Berikut hasil normalisasi bobotnya dapat dilihat pada Tabel 14. berikut:

Tabel 14. Hasil Normalisasi Bobot

Normalisasi Bobot	Nilai
W_1	0,3
W_2	0,3
W_3	0,4

Langkah berikutnya yaitu menghitung vektor S dengan rumus sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij} w_j \quad \dots(4)$$

Keterangan:

- X : Kriteria
- j : 1, 2, 3
- w : bobot
- n : banyaknya kriteria

$$S_1 = (3^{0,3})(2^{0,3})(1^{0,4}) = 1,712$$

$$S_2 = (2^{0,3})(2^{0,3})(4^{0,4}) = 2,639$$

$$S_3 = (3^{0,3})(1^{0,3})(3^{0,4}) = 2,158$$

$$S_4 = (1^{0,3})(1^{0,3})(3^{0,4}) = 1,551$$

$$S_5 = (2^{0,3})(1^{0,3})(2^{0,4}) = 1,624$$

$$S_6 = (3^{0,3})(3^{0,3})(1^{0,4}) = 1,933$$

$$S_7 = (3^{0,3})(3^{0,3})(2^{0,4}) = 2,551$$

$$S_8 = (2^{0,3})(2^{0,3})(2^{0,4}) = 2$$

Adapun hasil perhitungan vektor S dapat dilihat pada Tabel 15. berikut ini:

Tabel 15 Hasil Perhitungan Vektor S

Vektor S	Nilai
S_1	1,712
S_2	2,639
S_3	2,158
S_4	1,551
S_5	1,624
S_6	1,933
S_7	2,551
S_8	2

Setelah itu menghitung vektor V yang merupakan langkah terakhir dari metode *weighted product* dengan rumus sebagai berikut:

$$V_i = \frac{S_i}{\sum S_i} \quad \dots(5)$$

Berikut perhitungan masing-masing vektor V:

$$V_1 = \frac{1,712}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{1,712}{16,168} = 0,106$$

$$V_2 = \frac{2,639}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{2,639}{16,168} = 0,163$$

$$V_3 = \frac{2,158}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{2,158}{16,168} = 0,133$$

$$V_4 = \frac{1,551}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{1,551}{16,168} = 0,096$$

$$V_5 = \frac{1,624}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{1,624}{16,168} = 0,100$$

$$V_6 = \frac{1,933}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{1,933}{16,168} = 0,120$$

$$V_7 = \frac{2,551}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{2,551}{16,168} = 0,158$$

$$V_8 = \frac{2}{1,712 + 2,639 + 2,158 + 1,551 + 1,624 + 1,933 + 2,551 + 2} = \frac{2}{16,168} = 0,124$$

Maka nilai akhir yang diperoleh oleh masing-masing alternatif (A) sebagai berikut:

Tabel 16. Hasil Perangkingan Buah Favorit

Buah	Alternatif	Nilai	Rangking
Buah Alpukat	A1	0,106	6
Buah Garbis	A2	0,163	1
Buah Kelapa Muda	A3	0,133	3
Buah Naga	A4	0,096	8
Buah Nanas	A5	0,100	7
Buah Nangka	A6	0,120	5
Buah Melon	A7	0,158	2
Buah Semangka	A8	0,124	4

Mencari persentase nilai error pada perangkingan buah favorit dengan cara nilai mutlak dari rangking sebelumnya dikurangi rangking setelahnya dan dikali 100%. Adapun hasil presentase nilai errornya sebagai berikut:

Tabel 17. Nilai Error Perangkingan

Buah	Alternatif	Nilai	Rangking	Nilai Error
Buah Garbis	A2	0,163	1	0,40%
Buah Melon	A7	0,158	2	2,50%
Buah Kelapa Muda	A3	0,133	3	0,90%
Buah Semangka	A8	0,124	4	0,40%
Buah Nangka	A6	0,120	5	1,40%
Buah Alpukat	A1	0,106	6	0,60%
Buah Nanas	A5	0,100	7	0,40%
Buah Naga	A4	0,096	8	-

Dari hasil perhitungan dengan metode *weighted product*, pada Tabel 17. diperoleh nilai dan rangking dari tiap buah. Dimana buah garbis yang paling menjadi favorit dan buah naga yang paling tidak menjadi favorit. Dengan nilai error terendah yaitu 0,40%.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian metode terhadap penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan penerapan metode fuzzy time series dalam memprediksi keuntungan penjualan es buah setiap minggunya, diperoleh nilai error

terendah yaitu sebesar 0,21%. Dimana semakin rendah nilai error yang diperoleh, maka semakin tinggi akurasi prediksinya.

- b. Berdasarkan penerapan metode weighted product dalam perangkaan buah favorit, diperoleh buah yang menjadi favorit yaitu buah garbis dengan nilai perangkaan sebesar 0,163. Sedangkan nilai error terendah pada perangkaan ini yaitu 0,40%.
- c. Dalam pengambilan keputusan penentuan modal minggu depan, lebih disarankan penjual menambah stok buah garbis daripada buah yang lain. Dimana hal tersebut mempengaruhi keuntungan pada penjualan es buah karena tidak menjadi boros dalam menentukan penambahan macam-macam stok buah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R.A.F. Saputri, "**Penerapan metode fuzzy time series (FTS) untuk prediksi penjualan berbasis web pada toko grosir 3 roda sengkaling**", *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 3, no.1, pp. 290-297, Mar. 2019.
- [2] C.R .Hidayat, T. Mufizar and M.D. Ramdani, "**Implementasi metode weighted product (WP) pada sistem pendukung keputusan seleksi calon karyawan BPJS kesehatan tasikmalaya**", *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, pp. 530-541, Mar. 2018.
- [3] Yakub. *Pengantar Sistem Informasi*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2012.
- [4] A. Prasetya and R. Susanti, "**Sistem informasi penjualan berbasis web pada PT. cahaya sejahtera sentosa blitar**", *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA)*, vol. 10, no. 2, pp. 1-16, Aug. 2016.
- [5] I. Ghozali and A. Chariri, *Teori Akuntansi International Financial Reporting System (IFRS)*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2014.
- [6] I. Admirani, "**Penerapan metode fuzzy time series (FTS) untuk prediksi laba pada perusahaan**", *Jurnal JUPITER*, vol. 10, no. 1, pp. 19-31, Apr. 2018.
- [7] M. Muhammad, "**Sebaran dan peramalan mahasiswa baru pendidikan matematika universitas muhammadiyah purwokerto dengan metode time invariant fuzzy time series**", *Matematika Jurnal*, vol. III, no. 2, pp. 48-58, Sept.2016.
- [8] Sarwo and Hermawan, "**Prediksi penerimaan siswa baru pada madrasah aliyah as-sayafi'iyah 02 menggunakan metode time series**", *Jurnal Petir*, vol. 9, no. 2, pp. 151-164, Sept. 2016.