

Sistem Prediksi Kebutuhan Vitamin A Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

Vitamin A Need For Prediction System Using Mamdani Fuzzy Method

Sri Nurhayati^{1*}, Deden Supriadi², Tati Harihayati M³

^{1,2}Sistem Komputer, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, Indonesia

³Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, Indonesia

*E-mail: sri.nurhayati@email.unikom.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem yang dapat memprediksi kebutuhan vitamin A pada periode tertentu dan memberikan kemudahan pada pihak terkait untuk pemenuhan kebutuhan vitamin tersebut. Vitamin A adalah zat gizi yang paling esensial, hal itu dikarenakan konsumsi makanan belum mencukupi dan masih rendah sehingga harus dipenuhi dari luar. Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk memprediksi kebutuhan vitamin A adalah metode fuzzy mamdani dengan variabel input yaitu stok dan permintaan dan variabel output yaitu kebutuhan. Prediksi yang dilakukan mengacu pada statistik masa lalu dan atas dasar karakteristik konsumsi vitamin A yang lalu. Untuk menghitung kesalahan dalam memprediksi menggunakan mean absolute percentage error (MAPE). Analisis kebutuhan sistem yang dibangun menggunakan pendekatan objek dengan tools Unified Modeling Language (UML). Hasil keseluruhan prediksi didapat nilai rata-rata akurasi tertinggi 97.93% dengan nilai rata-rata kesalahan sekecil 2.07% sedangkan nilai rata-rata akurasi terendah 92.57% dengan nilai rata-rata kesalahan sekecil 7.43%. Pengujian terhadap sistem didapat nilai 100% fungsional berjalan dengan baik sesuai dengan analisis kebutuhan yang sudah dibuat, sehingga sistem sudah memberikan informasi prediksi kebutuhan vitamin A pada periode tertentu dan memberikan kemudahan pada pihak terkait untuk pemenuhan kebutuhan tersebut.

Kata kunci: *Prediksi, Fuzzy Mamdani, MAPE*

Abstract

The purpose of this study is to create a system that can predict the need for vitamin A in a certain period, and provide convenience to related parties to meet the needs of the vitamin. Vitamin A is the most essential nutrient, this is because food consumption is not sufficient and is still low so it must be met from the outside. In this study, the method used to predict the need for vitamin A is the fuzzy mamdani method with input variables namely stock and demand and output variables namely needs. The predictions made are based on past statistics and on the basis of the characteristics of past vitamin A consumption. To calculate the error in predicting using the mean absolute percentage error (MAPE). Analysis of system requirements built using an object approach with Unified Modeling Language (UML) tools. The results of the overall prediction obtained the highest average accuracy value of 97.93% with an average error value as small as 2.07% while the lowest average accuracy value was 92.57% with an average error value as small as 7.43%. Testing on the system obtained a 100% functional value that went well in accordance with the needs analysis that had been made, so that the system had provided predictive information on vitamin A needs for a certain period and provided convenience for related parties to fulfill these needs.

Keywords: *Prediction, Fuzzy Mamdani, MAPE*

Naskah diterima 30 Sept. 2022; direvisi 5 Des. 2022; dipublikasikan 1 Apr. 2023.

JAMIKA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



I. PENDAHULUAN

Hal yang diperlukan agar pertumbuhan kesehatan anak-anak berjalan dengan baik tentunya diperlukan nutrisi yang baik pula, salah satunya adalah vitamin. Meskipun tubuh membutuhkan vitamin dalam jumlah yang tidak terlalu banyak, tetapi kekurangan vitamin akan menimbulkan gangguan kesehatan [1]. Vitamin A merupakan salah satu vitamin yang dibutuhkan oleh anak-anak yang berfungsi untuk meningkatkan

sistem imun tubuh juga untuk menjaga kesehatan penglihatan mata. Kekurangan vitamin A terutama pada anak-anak balita dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh serta meningkatkan risiko kesakitan dan kematian. Kekurangan Vitamin A juga merupakan penyebab utama kebutaan pada anak yang dapat dicegah [2],[3].

Salah satu upaya pemerintah untuk mendukung pemenuhan kebutuhan vitamin A bagi anak-anak adalah dengan adanya bulan vitamin A dengan melakukan pembagian suplemen vitamin A. Upaya ini tentunya juga harus didukung dengan ketersediaan kebutuhan vitamin di setiap daerah agar kebutuhan terpenuhi. Pemenuhan kebutuhan vitamin ini tentunya harus melalui perhitungan yang tepat sehingga pada saat pelaksanaan pemberian vitamin tidak ada masalah, misalnya kurangnya jumlah vitamin dibandingkan dengan jumlah anak yang akan diberikan vitamin. Proses digunakan untuk perhitungan pemenuhan tersebut dengan melakukan prediksi terhadap jumlah kebutuhan vitamin. Prediksi merupakan proses untuk mengurangi kesalahan selisih dari kebutuhan data yang akan dipenuhi, dan harapannya hasil prediksi dapat diperkecil. Logika fuzzy adalah logika yang dapat digunakan untuk menganalisis yang mengandung ketidakpastian salah satu contohnya proses prediksi. Logika ini dianggap mampu memetakan suatu input ke dalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada [4].

Penelitian tentang metode fuzzy untuk prediksi sudah diterapkan pada beberapa penelitian sebelumnya seperti pada penelitian fuzzy untuk prediksi pengadaan peralatan rumah tangga rumah sakit. Pada penelitian tersebut didapat tingkat kebenaran dari prediksi mencapai 81,1% [5]. Selain itu pada penelitian penggunaan fuzzy untuk produksi palm oil, akurasi yang didapat 73.41 % [6]. Dua penelitian tersebut masih berupa analisis prediksi dengan menggunakan aplikasi matlab.

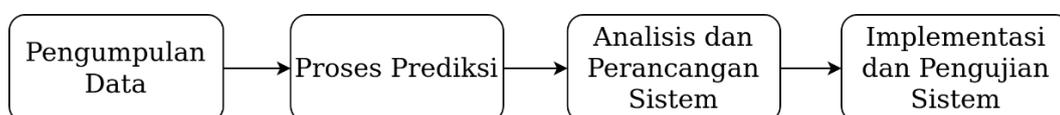
Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghitung kesalahan dalam peramalan (*forecasting*) seperti *mean absolute deviation* (MAD), *mean square error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE), dimana ketiga metode tersebut diharapkan dapat meminimalisir kesalahan dan menghindari ketidakpastian pada data yang diramalkan. Perhitungan kesalahan dalam peramalan/prediksi kebutuhan vitamin A pada balita pada penelitian ini menggunakan metode MAPE. Metode ini akan memberikan informasi seberapa besar nilai kesalahan dibandingkan nilai sebenarnya, dimana semakin kecil nilai persentase kesalahan (*percentage error*) maka semakin akurat hasil peramalan tersebut.

Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan MAPE seperti jurnal yang ditulis oleh Ida Nabillah dan Indra Ranggadara yang berjudul Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut[7] dimana nilai MAPE yang diperoleh sebesar 30% maka dapat dikatakan bahwa kemampuan dari model peramalan yang digunakan adalah layak dengan metode untuk memprediksi menggunakan metode Regresi Linear. Selain itu, jurnal yang ditulis oleh Alyauma Hajjah & Yulvia Nora Marlim yang berjudul Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan [8] dimana nilai MAPE yang diperoleh sebesar 9,17% yang berarti bahwa kemampuan dari metode peramalan yang digunakan sangat baik dimana metode peramalan yang digunakan adalah, yaitu metode *Exponential Smoothings* dengan nilai $\alpha = 0,9$. Penelitian lain yang dilakukan oleh Arwin Datumaya Wahyudi Sumari, dkk. yang berjudul Sistem Prediksi Tingkat Kriminalitas Menggunakan Metode Tripel Exponential Smoothing (TES) : Studi Kasus Pada Polres Kabupaten Probolinggo[9] dimana nilai MAPE yang diperoleh sebesar 28,3% menunjukkan bahwa kemampuan dari model peramalan yang digunakan adalah layak dimana metode yang digunakan untuk memprediksi adalah metode *Tripel Exponential Smoothing*.

Solusi yang diusulkan untuk mengatasi permasalahan yang ada dalam hal memprediksi jumlah kebutuhan vitamin A untuk balita di Pukesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung adalah dengan dibangunnya sebuah sistem berbasis web yang akan menerapkan metode fuzzy mamdani untuk memprediksi terhadap kebutuhan vitamin A pada balita dengan metode MAPE untuk menghitung nilai persentase kesalahan dari Metode prediksi yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis seberapa akuratnya logika fuzzy dalam memprediksi jumlah kebutuhan vitamin A untuk balita. Sistem yang dibangun akan dapat memberikan informasi kebutuhan vitamin A pada periode tertentu dan memudahkan pengguna sistem dalam memenuhi jumlah kebutuhan vitamin A di periode tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Tahapan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tahap pengumpulan data, proses prediksi, tahap analisis, perancangan sistem, dan terakhir tahap implementasi dan pengujian sistem seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap pengumpulan data menggunakan data sekunder yang berasal dari salah satu Pukesmas Sawah Lega yang ada di Kabupaten Bandung. Jenis data yang dipakai adalah data vitamin A untuk balita, dimana data tersebut antara lain data jumlah persediaan vitamin A, jumlah permintaan vitamin A, dan jumlah kebutuhan vitamin A pada tahun 2019-2020. Pada tabel 1 menunjukkan contoh data jumlah persediaan vitamin A, jumlah permintaan vitamin A, dan jumlah kebutuhan vitamin A di salah satu desa, yaitu desa Dampit yang berada di bawah Puskesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung.

TABEL I
 DATA VITAMIN A DESA DAMPIT

No	Desa	Periode	Stok	Permintaan	Kebutuhan
1	Dampit	2019-07	138	253	176
2		2019-08	105	192	128
3		2019-09	105	190	124
4		2019-10	107	196	136
5		2019-11	48	88	112
6		2019-12	92	168	122

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka tahap berikutnya adalah proses prediksi kebutuhan jumlah vitamin A untuk balita. Untuk memprediksi kebutuhan jumlah vitamin digunakan fuzzy logic dengan metode Mamdani. *Fuzzy logic* merupakan salah satu pendekatan *reasoning* dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*). *Fuzzy logic* dapat memodelkan fungsi-fungsi yang tidak linier, didasarkan bahasa alami/formal, dan mampu mempresentasikan pengetahuan pakar ke dalam basis pengetahuan sebagai aturan-aturan yang berlaku sehingga tidak perlu melakukan proses *learning* [10]. Sistem fuzzy merupakan sebuah sistem yang dibangun dengan definisi, cara kerja, dan deskripsi yang jelas berdasar pada *fuzzy logic*. Logika fuzzy akan memetakan ruang *input* menjadi ruang *output* dengan menggunakan *If-Then rules* yang dinamakan *Fuzzy Inference System (FIS)*. FIS tersebut bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma *fuzzy* yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik. Logika *fuzzy* yang digunakan adalah logika *fuzzy* mamdani. Metode Mamdani dikenal juga sebagai metoda Min-Max yang diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Tahapan dari *fuzzy* mamdani meliputi pembuatan himpunan fuzzy (*fuzzification*), *inference*, dan *defuzzification* [11],[12]. *Fuzzification* adalah mengubah masukan-masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) ke dalam bentuk fuzzy input, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu. *Inference* adalah aturan/rule fuzzy untuk menghasilkan output dari tiap rule, komposisi adalah agregasi atau kombinasi dari keluaran semua rule. *Defuzzification* adalah mengubah fuzzy output menjadi *crisp value* berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan[13].

Metode fuzzy mamdani sudah banyak diterapkan diberbagai bidang seperti pada penelitian-penelitian terdahulu yang ditulis oleh Ibrahim Rawadeh, dkk. yang berjudul *Developing a Fuzzy Logic Decision System For Strategic Planning in Industrial Organizations*[14], Erina Puspita Sari, dkk. yang berjudul Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Mengajar Berdasarkan Motivasi, Kompetensi Pedagogik, dan Capaian Mahasiswa[15], Muntahanah, dkk. berjudul Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Penentuan Strategi Belajar Siswa Pada Persiapan Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK)[16], dan penelitian yang ditulis oleh Linda Santya dkk. yang berjudul Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Lantak Si Jimat[17].

Pada penelitian ini data variabel *input* yang digunakan dalam proses prediksi adalah jumlah stok persediaan vitamin A, dan jumlah permintaan vitamin A, sedangkan variabel *output* adalah jumlah kebutuhan vitamin A. Himpunan fuzzy dari setiap variable dibagi menjadi 3 kategori, yaitu sedikit, sedang, dan banyak. Data yang diperoleh akan digunakan sebagai prediksi jumlah kebutuhan vitamin A di Pukesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung untuk periode yang akan datang, dan berdasarkan wawancara dengan pihak terkait untuk penentuan kategori jumlah dari setiap himpunan fuzzy maka data himpunan fuzzy yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL 2
 DATA HIMPUNAN FUZZY

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy		
			Sedikit	Sedang	Banyak
Input	Stok	[0-138]	[0-48]	[48-138]	[105-138]

Fungsi	Variabel	Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy		
			Sedikit	Sedang	Banyak
Input	Permintaan	[0-253]	[0-88]	[88-253]	[191-253]
Output	Kebutuhan	[0-186]	[0-112]	[112-176]	[126-176]

Tahap fuzzifikasi (penentuan himpunan fuzzy) pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3. Setelah ditentukan himpunan fuzzy, maka tahap berikutnya adalah membuat aturan fuzzy himpunan yang sudah dibuat. Adapun aturan fuzzy dapat dilihat pada tabel 3. Dari tabel 3, aturan fuzzy yang akan digunakan dalam sistem ini dengan susunan aturan IF stok IS...AND Permintaan...THEN Kebutuhan IS... Dari data penelitian yang ada maka didapat komposisi aturan yang digunakan untuk data tersebut maka didapat fungsi keanggotaan dengan komposisi pada persamaan 1.

$$\mu[z]\text{kebutuhan} = \begin{cases} 0,06 & x \leq 112,84 \\ \frac{x-112}{126-112} & 112,84 \leq x \leq 124,88 \\ 0,92 & 124,88 \leq x \leq 126 \\ 0,92 & 126 \leq x \leq 130 \\ \frac{176-x}{176-126} & 130 \leq x \leq 172 \\ 0,09 & x \geq 172 \end{cases} \quad (1)$$

Tahapan terakhir dari proses fuzzy adalah Defuzzyfikasi, proses ini untuk mendapatkan nilai tegas dilakukan dengan metode *weighted average*. Adapun persamaannya dapat dilihat pada persamaan 2.

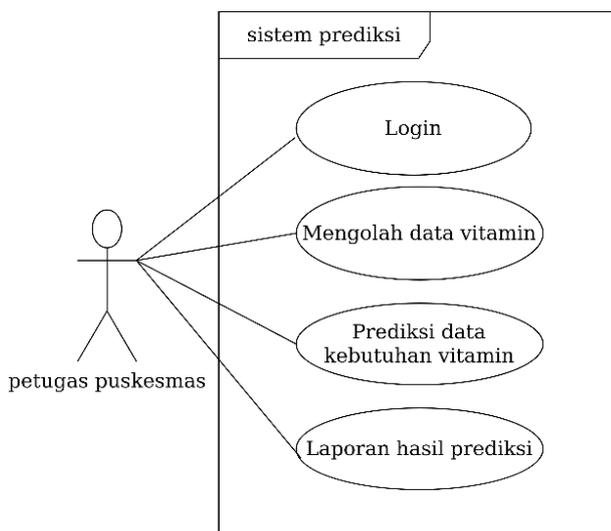
$$Z^* = \frac{\int \mu(z)z \, dz}{\int \mu(z) \, dz} \quad (2)$$

TABEL 3
 ATURAN FUZZY YANG DIGUNAKAN

No	Stok	Permintaan	Kebutuhan
R1	Sedikit	Sedikit	Sedikit
R2	Sedikit	Sedang	Banyak
R3	Sedikit	Banyak	Banyak
R4	Sedang	Sedikit	Sedikit
R5	Sedang	Sedang	Sedang
R6	Sedang	Banyak	Banyak
R7	Banyak	Sedikit	Sedikit
R8	Banyak	Sedang	Sedikit
R9	Banyak	Banyak	Banyak

Setelah proses prediksi selesai dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah melakukan analisis dan perancangan sistem yang akan dibangun. Pengembangan sistem dari sistem yang akan dibangun menggunakan metode pendekatan berorientasi objek (*object oriented*) baik pada saat analisis maupun perancangan sistem yang disebut *object oriented analysis and design* (OOAD). Alat bantu (*tool*) untuk menganalisis dan merancang sistem yang akan dibangun menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). UML merupakan sekumpulan diagram yang digunakan untuk melakukan abstraksi terhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek [18],[19]. Salah satu diagram yang ada di UML adalah *usecase diagram*, diagram ini menggambarkan apa yang dilakukan pengguna sistem. *Usecase diagram* dari sistem yang dibuat dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan aktor dan *case* yang terdapat dalam sistem prediksi kebutuhan vitamin A. Sistem akan digunakan oleh pihak terkait dalam hal ini petugas puskesmas untuk menentukan jumlah kebutuhan vitamin A untuk balita pada periode tertentu. Pengguna sistem akan melakukan log in terlebih dahulu sebelum masuk ke sistem. Setelah melakukan log in untuk memprediksi jumlah vitamin pada periode tertentu maka pengguna sistem harus memasukan data vitamin diperiode sebelum prediksi. Hasil prediksi akan tersimpan di sistem dan akan dilaporkan ke pihak terkait yang nantinya akan merealisasikan hasil prediksi tersebut untuk penyaluran kebutuhan vitamin di setiap wilayah. Adapun deskripsi *usecase* dari gambar 2, dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 2. Usecase Diagram

TABEL 4
USECASE SISTEM

Usecase	Deskripsi
Login	Proses yang digunakan untuk masuk ke sistem dengan cara memasukan username dan password
Mengelola data vitamin	Proses yang digunakan untuk olah kebutuhan data vitamin per-periode. Pada proses ini dilakukan juga proses tambah dan edit data disetiap periode
Prediksi jumlah kebutuhan vitamin	Proses yang digunakan untuk melakukan perhitungan prediksi kebutuhan vitamin A diperiode tertentu menggunakan logika fuzzy mamdani
Laporan Hasil Prediksi	Proses yang digunakan melihat informasi prediksi kebutuhan vitamin pada periode tertentu setelah dilakukan proses perhitungan prediksi

Setelah dilakukan analisis dan perancangan sistem maka tahap terakhir dari penelitian ini adalah implementasi dan pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian terhadap hasil prediksi dan pengujian sistem. Pengujian keakuratan dari data hasil prediksi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) atau rata-rata presentase kesalahan absolut dan hasilnya dalam bentuk %. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absout pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD, karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang memberikan informasi persentase kesalahan[20]. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung persentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan persamaan dari MAPE, ditunjukkan pada persamaan 3 [21],[22].

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \tilde{Y}_t|}{Y_t} \quad (3)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini terdiri dari hasil prediksi kebutuhan vitamin A dan hasil pengujian dari sistem yang sudah dibuat.

Hasil Prediksi Kebutuhan Vitamin A

Setelah dilakukan proses perhitungan menggunakan metode fuzzy mamdani, maka hasil dari prediksi kebutuhan vitamin A untuk desa Dampit dapat dilihat pada tabel 6. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan uji *black box*, dimana pengujian ini digunakan untuk melihat apakah fungsional sudah berjalan sesuai dengan analisis dan perancangan yang sudah dilakukan [23],[24]. Adapun daftar uji untuk pengujian

dari sistem dapat dilihat pada tabel 5. Dari tabel 5, pengujian dilakukan disetiap item uji dengan menggunakan data benar dan data salah.

TABEL 5
DATA PENGUJIAN

Item Uji	Detail Pengujian
Login	Verifikasi username dan password
Mengelola data vitamin	Tambah data
	Mengubah data
	Menghapus data
	Mencari data
	Melihat detail data
Prediksi jumlah kebutuhan vitamin	Melakukan prediksi
Laporan Hasil Prediksi	Mencetak laporan data prediksi

Tabel 6 memperlihatkan hasil perbandingan kebutuhan data real dengan prediksi kebutuhan dengan menggunakan fuzzy mamdani untuk desa dampit tidaklah jauh berbeda, dengan nilai kesalahan rata-rata (MAPE) 7.43% dan mendapatkan nilai rata-rata akurasi 91.66% . Data keseluruhan dari enam (6) desa yang telah diprediksi dapat dilihat tabel 7, dimana pada tabel 7 tersebut hasil keseluruhan desa yang telah diprediksi mendapatkan presentase nilai tertinggi dengan rata-rata akurasi 97.93% dengan MAPE sekecil 2.07% dan untuk hasil terendah mendapatkan presentase nilai dengan rata-rata akurasi 92.57% dengan MAPE 7.43%. Dari data tersebut disimpulkan bahwa hasil perhitungan fuzzy dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah kebutuhan vitamin A untuk setiap desa.

TABEL 6
HASIL PREDIKSI UNTUK DESA DAMPIT

Periode	Persediaan	Permintaan	Kebutuhan (real)	Prediksi Logika Fuzzy	Selisih	Akurasi
2019-07	138	253	176	149	27	84.66%
2019-08	105	192	128	115	13	89.84%
2019-09	105	190	124	113	11	91.13%
2019-10	107	196	136	124	12	91.18%
2019-11	48	88	112	112	0	100%
2019-12	92	169	122	132	10	91.80%
2020-01	128	146	131	127	4	96.95%
2020-02	96	127	124	135	11	91.13%
2020-03	78	134	127	135	8	93.70%
2020-04	80	130	134	135	1	99.25%

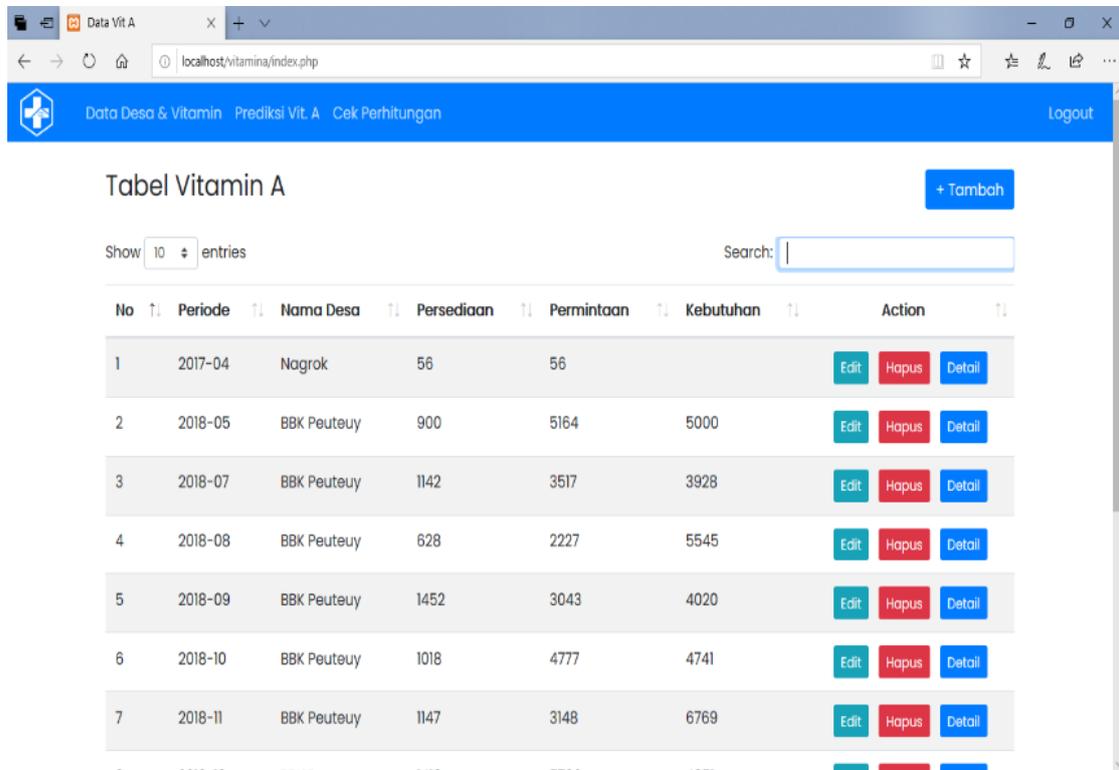
TABEL 7
HASIL PREDIKSI SELURUH DESA DI PUSKESMAS SAWAH LEGA KABUPATEN BANDUNG

Nama desa	MAPE	Rata-rata Akurasi
Nagrok	2.07%	97.93%
Margaasih	2.77%	97.23%
BBK Peuteuy	2.21%	97.79%
Narawita	3.25%	96.75%
Tanjung Wangi	3.81%	96.19%
Dampit	7.43%	92.57%

Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan fungsional yang telah dibuat beberapa contoh implementasi dari sistem yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3 sampai dengan 5. Gambar 3 merupakan tampilan dari *dashboard* sistem setelah pengguna berhasil melakukan login ke sistem. Teknik *dashboard* digunakan untuk membantu pengguna membuat keputusan yang tepat dan cepat berdasarkan data yang tersedia. Halaman

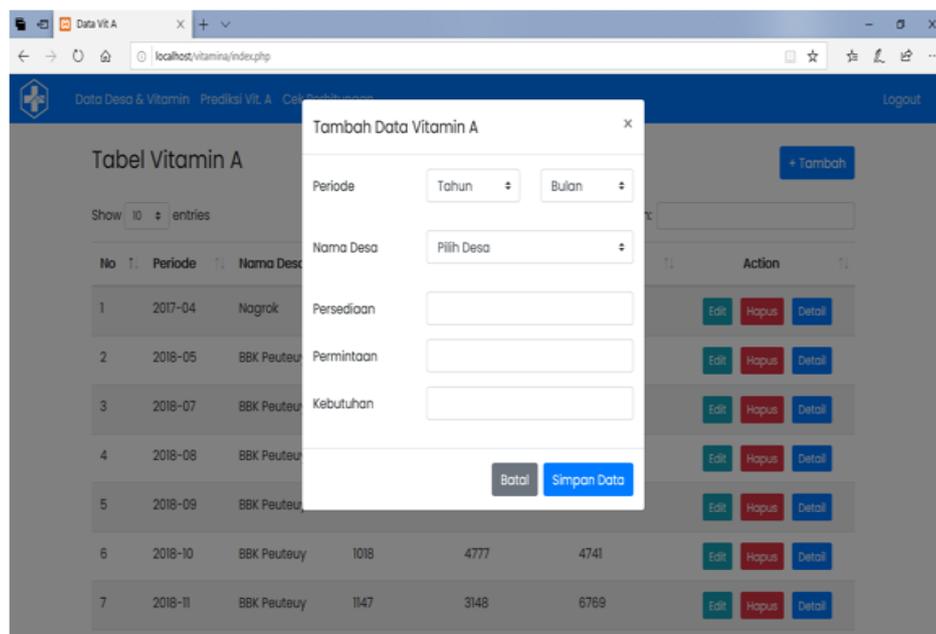
dashboard menampilkan data kebutuhan vitamin A, dapat dilihat pada gambar 3. Gambar 3 memperlihatkan pengguna dapat melakukan pengolahan data tambah, edit, dan hapus.



No	Periode	Nama Desa	Persediaan	Permintaan	Kebutuhan	Action
1	2017-04	Nagrok	56	56		Edit Hapus Detail
2	2018-05	BBK Peuteuy	900	5164	5000	Edit Hapus Detail
3	2018-07	BBK Peuteuy	1142	3517	3928	Edit Hapus Detail
4	2018-08	BBK Peuteuy	628	2227	5545	Edit Hapus Detail
5	2018-09	BBK Peuteuy	1452	3043	4020	Edit Hapus Detail
6	2018-10	BBK Peuteuy	1018	4777	4741	Edit Hapus Detail
7	2018-11	BBK Peuteuy	1147	3148	6769	Edit Hapus Detail

Gambar 3. Tampilan Dashboard

Gambar 4 menunjukkan tampilan untuk proses penambahan data, dimana pengguna menambahkan data vitamin dengan memasukan periode, nama desa, persediaan, permintaan bahkan kebutuhan jika telah diketahui.



Tampilan modal 'Tambah Data Vitamin A' yang menunjukkan form input untuk menambahkan data baru ke tabel. Form tersebut memiliki beberapa elemen:

- Periode:** Dua dropdown menu untuk memilih tahun ('Tahun') dan bulan ('Bulan').
- Nama Desa:** Dropdown menu dengan label 'Pilih Desa'.
- Persediaan:** Input field untuk memasukkan nilai persediaan.
- Permintaan:** Input field untuk memasukkan nilai permintaan.
- Kebutuhan:** Input field untuk memasukkan nilai kebutuhan.
- Tombol Aksi:** Tombol 'Batal' dan 'Simpan Data'.

Gambar 4. Tampilan Tambah data

Hasil prediksi kebutuhan vitamin A di setiap desa pada periode tertentu dapat dilihat pada Gambar 5, dan data tersebut dapat dicetak sebagai laporan kebutuhan vitamin A untuk balita di Pukesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung. Laporan tersebut memuat data-data antara lain periode, stok, jumlah permintaan, kebutuhan, prediksi kebutuhan, selisih, dan akurasi.

Periode	Stok	Permintaan	Kebutuhan	Prediksi Kebutuhan	Selisih	Akurasi
2019-07	138	253	176	126	50	71.59%
2019-08	105	192	128	115	13	89.84%
2019-09	105	190	124	113	11	91.13%
2019-10	107	196	136	124	12	91.18%
2019-11	48	88	112	112	0	100%
2019-12	92	168	122	132	10	91.8%

MAPE = 10.74%

Gambar 5. Tampilan Hasil Prediksi

Hasil Pengujian Sistem

Teknik pengujian yang digunakan terhadap sistem yang telah dibangun adalah menggunakan teknik pengujian *alpha*. Pengujian *alpha* dilakukan agar sistem yang dibangun atau dikembangkan terhindar dari kegagalan penggunaan. Pengujian *alpha* terhadap fungsionalitas-fungsionalitas yang ada pada sistem prediksi kebutuhan vitamin A untuk balita di Pukesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung dilakukan secara internal sebelum diimplementasikan ke pengguna. Fungsionalitas yang diuji terdiri dari fungsionalitas pengolahan data vitamin, fungsionalitas laporan hasil prediksi, fungsionalitas prediksi kebutuhan vitamin dan fungsionalitas login user. Hasil pengujian *alpha* terhadap sistem yang dibangun dapat dilihat pada tabel 8. Pengujian dilakukan dengan menguji data benar dan data salah.

TABEL 8
HASIL PENGUJIAN SISTEM

Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Pengolahan Data Vitamin	Tambah data input	<i>valid</i>
	Mengubah data input yang dipilih	<i>valid</i>
	Menghapus data input yang dipilih	<i>valid</i>
	Mencari data input yang dipilih	<i>valid</i>
	Melihat detail data yang sudah / belum diprediksi	<i>valid</i>
Laporan Hasil Prediksi	Mencetak Laporan data prediksi	<i>valid</i>
	menampilkan MAPE	<i>valid</i>
Prediksi Kebutuhan Vitamin	Melakukan proses prediksi	<i>valid</i>
Login user	Verifikasi Id dan Password	<i>valid</i>

Dari tabel 7 menunjukkan bahwa sistem yang telah dibangun untuk menentukan prediksi jumlah kebutuhan vitamin A menggunakan metode fuzzy mamdani didapat hasil 9 item uji yang valid dari 9 item pengujian sehingga dapat dinyatakan sistem ini mendapat persentase penilaian 100% dengan data uji yang ada.

Selain dilakukan pengujian terhadap fungsional sistem, pengujian juga dilakukan terhadap pengguna sistem. Teknik yang digunakan terhadap pengguna sistem adalah wawancara dengan pihak yang terkait untuk memproses system prediksi jumlah kebutuhan vitamin. Hasil wawancara yang dilakukan, menyatakan bahwa sistem yang dibangun cukup memudahkan dalam pengolahan data dan memudahkan dalam pembuatan laporan. Selain itu dapat membantu juga dalam memprediksi kebutuhan vitamin A per desa yang ada di bawah lingkungan Puskesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung pada periode tertentu.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapat hasil prediksi yaitu nilai rata-rata akurasi tertinggi 97.93% dengan MAPE sekecil 2.07%, dan nilai rata-rata akurasi terendah 91.66% dengan MAPE sekecil 7.34% , yang berarti prediksi menggunakan fuzzy sangat bagus karena nilai MAPE atau kesalahan dibawah 10%, dan untuk hasil pengujian sistem didapat 100% fungsional yang ada disistem sudah berjalan dengan baik sesuai dengan analisis kebutuhan yang dibuat. Sistem yang dibangun dapat memberikan informasi mengenai prediksi kebutuhan vitamin A setiap periodenya untuk masing-masing desa yang berada di bawah lingkungan Puskesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung, dimana hasil yang diperoleh mendekati nilai kebutuhan vitamin A sebenarnya (aktual) sehingga antara permintaan dengan yang dibutuhkan selisihnya tidak terlalu besar hanya sekitar 8,1%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Universitas Komputer Indonesia dan Puskesmas Sawah Lega Kabupaten Bandung atas dukungan dalam menyelesaikan penelitian ini, serta tak lupa terima kasih juga kepada teman-teman sejawat yang ada di lingkungan program studi Sistem Komputer dan program studi Teknik Informatika yang telah memberi semangat dan dukungannya sehingga terselesaikannya penelitian dan penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Lidia, "Peningkatan Kesehatan dengan Suplemen dan Gizi Seimbang di Era Pandemi Covid-19," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Undana*, 14(2), 63-68, 2020
- [2] G. Virgo, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Pemberian Vitamin A Pada Balita Di Posyandu Desa Beringin Lestari Wilayah Kerja Puskesmas Tapung Hilir 1 Kabupaten Kampar Tahun 2018," *Ners*, vol. 4, no. 1, pp. 35-52, 2020
- [3] P. D. Kusumanti and N. Setyorini, "Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu Tentang Vitamin A Dengan Ketepatan Dalam Pemberian Vitamin A Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Sruwohrejjo Kecamatan Butuh Kabupaten Purworejo," *Komun. Kesehat.*, vol. 9, no. 2, pp. 29-37, 2018
- [4] F. S. D. Arianto, & P. Noviyanti, "Prediksi kasus COVID-19 di Indonesia menggunakan metode backpropagation dan fuzzy Tsukamoto," *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 4(1), 120-127, 2020
- [5] S. Nurhayati and I. Immanudin, "Penerapan Logika Fuzzy Mamdani Untuk Prediksi Pengadaan Peralatan Rumah Tangga Rumah Sakit," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 81-87. 2019
- [6] C. P. P. Maibang and A. M. Husein, "Prediksi Jumlah Produksi Palm Oil Menggunakan Fuzzy Inference Sistem Mamdani," *Tekno. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 2, no. 2, p. 19, 2019
- [7] I. Nabillah & I. Ranggadara, "Mean Absolute Percentage Error untuk Evaluasi Hasil Prediksi Komoditas Laut". *Journal of Information System*. vol. 5, no. 2, 250-255, 2020
- [8] A. Hajjah & Y. N. Marlim, "Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan," *Techno.COM*, vol. 20, no. 1, 1-9, 2021
- [9] A. D. W. Sumari, R. Y. A . Pratama, & O.D. Triswidrananta, "Sistem Prediksi Tingkat Kriminalitas Menggunakan Metode Triple Exponential Smoothing: Studi Kasus Pada Polres Kabupaten Probolinggo," *Jurnal Teknik Informatika Vol*, 13(2), 171, 2020
- [10] B Santoso, A.I.S.Aziz, dan Zohrahayaty, "Machine Learning & Reasoning Fuzzy Logic Algoritma, Manual, Matlab, & Rapid Miner", Deepublish, hal.3, ISBN: 9786230206726, 6230206722, 2020
- [11] A. Ikhwan, M. Badri, M. Andriani, & N. Saragih, "Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Menggunakan Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: Busrain Bakery)". *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer)*, 18(2), 147-153, 2019
- [12] V. M. Nasution, G. Prakarsa, "Optimasi Produksi Barang Menggunakan Logika Fuzzy Metode Mamdani". *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 129-135, 2020
- [13] Yulmaini, "Logika Fuzzy – Studi Kasus & Penyelesaian Menggunakan Microsoft Excel dan Matlab", Penerbit Andi Offset: Yogyakarta, hal. 39, 2018

- [14] W. Anissudin, Y. Arkeman, I. Hermadi, & S. Sjaf, "Design a fuzzy inference system to determining superior commodities for create a village medium-term development plan," In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 335, No. 1, p. 012004). IOP Publishing, 2019
- [15] E.P. Sari, S. Setyaningsih, & H. Wijayanti, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Mengajar Berdasarkan Motivasi, Kompetensi Pedagogik, Dan Capaian Mahasiswa," *Interval Jurnal Ilmiah Matematika*, 1(2), 40-49, 2021
- [16] M. Muntahanah, S. Handayani, & L. Lidia, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Penentuan Strategi Belajar Siswa Pada Persiapan Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK)," *Pseudocode*, 8(2), 108-117, 2021
- [17] L. Santya, M. Miftah, V. Mandala, S. Saepudin, & D. Gustian, "Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Produksi Lantak Si Jimat," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 4(4), 2019
- [18] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, 2018
- [19] E. Affandi and T. Syahputra, "Pemodelan Uml Manajemen Sistem Inventory," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 1, no. 2, 2018
- [20] M.D.B. Barus, & F.S. Thahirah, "Sistem Forecasting Perencanaan Produksi Dengan Metode Single Eksponensial Smoothing Pada Pt. Food Beverages Indonesia," *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(3), 909-920, 2022
- [21] F. Liantoni, & A. Agusti, "Forecasting bitcoin using double exponential smoothing method based on mean absolute percentage error. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 4(2), 91-95, 2020
- [22] A. Krisma, M. Azhari, & P. P. Widagdo, "Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD)". In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, 2019
- [23] S. Masripah, & L. Ramayanti "Penerapan Pengujian Alpha Dan Beta Pada Aplikasi Penerimaan Siswa Baru". *Jurnal Swabumi*, 8(1), 100-105, 2020
- [24] A. Rosano, "Pengujian Alpha dan Beta pada Pengembangan Sistem Internet Banking (Ibank) PT Bank Mega, Tbk." *REMIK: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer* 3.2, 34-40, 2019