

APLIKASI NUTRINEEDS DALAM PENENTUAN KEBUTUHAN KALORI HARIAN BAGI PENDERITA DIABETES MELITUS

Siti Ayu Oktavianti¹, Yoga Divayana², I Gusti Agung Putu Raka Agung³

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud No. 88, Jimbaran Kabupaten Badung
ayuoktavianti2@gmail.com¹, yoga@unud.ac.id², rakaagung@unud.ac.id³

ABSTRAK

Dalam jurnal ini, dilakukan analisis mengenai aplikasi NutriNeeds. Aplikasi Nutrineeds adalah hasil penelitian yang bertujuan untuk menentukan kebutuhan kalori harian bagi penderita diabetes melitus. Tingkat akurasi aplikasi NutriNeeds akan dibandingkan dengan metode Broca dalam hal penentuan kebutuhan kalori harian bagi penderita diabetes melitus. Aplikasi NutriNeeds dirancang dengan sistem inferensi fuzzy mamdani dan android studio, yang mana menggunakan 7 buah *input* dalam sistem inferensi fuzzy yaitu jenis kelamin, BBI laki – laki, BBI perempuan, umur, IMT, aktivitas fisik, faktor stres, dan menghasilkan sebuah *output* yaitu kalori harian. Aplikasi NutriNeeds membutuhkan *input* data yaitu jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, umur, serta aktivitas fisik, yang nantinya menampilkan hasil kalori harian beserta jadwal makan. Data pada penelitian ini sebanyak 5 buah data pasien penderita diabetes melitus. Berdasarkan perbandingan kalori harian yang dihasilkan oleh aplikasi NutriNeeds dengan menghitung kalori harian menggunakan metode Broca, maka hasil perhitungan persentase keakurasian didapatkan nilai MAPE aplikasi NutriNeeds sebesar 1,1% yang mana tergolong sangat akurat.

Kata kunci: Diabetes Melitus, FIS Mamdani, Android Studio

ABSTRACT

In this journal, an analysis of the NutriNeeds application is carried out. The Nutrineeds application is the result of a study that aims to determine daily calorie needs for people with diabetes mellitus. The level of accuracy of the NutriNeeds application will be compared with the Broca method in determining the daily calorie requirements for people with diabetes mellitus. The NutriNeeds application is designed with the mamdani fuzzy inference system and android studio, which uses 7 inputs in the fuzzy inference system, namely gender, male BBI, female BBI, age, BMI, physical activity, stress factors, and produces an output, namely calories daily. The NutriNeeds application requires data input, namely gender, weight, height, age, and physical activity, which will display daily calorie results and meal schedules. The data in this study were 5 pieces of data on patients with diabetes mellitus. Based on the comparison of daily calories generated by the NutriNeeds application by calculating daily calories using the Broca method, the results of the calculation of the percentage of accuracy obtained a MAPE value of the NutriNeeds application of 1.1% which is classified as very accurate.

Key Words: Diabetes Mellitus, FIS Mamdani, Android Studio

1. PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit metabolik kronis, yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat kekurangan insulin, yang lama kelamaan dapat merusak organ tubuh. [1]. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 hingga 2018, prevalensi diabetes meningkat dari 6,9% menjadi

8,5% yang berarti 22,9 juta penduduk Indonesia memiliki prevalensi diabetes. Alasan pertumbuhan ini adalah karena Indonesia berada dalam masa transisi dalam hal populasi, teknologi, epidemiologi, budaya, dan perilaku ekonomi [2]. Dari hal tersebut, maka diperlukan kesadaran diri dalam hal menjaga kadar gula darah,

dengan salah satu cara yaitu mengatur pencapaian gula darah. Pencapaian gula darah dapat diatur dengan menentukan kebutuhan kalori harian, yang mana kebutuhan kalori harian setiap orang berbeda – beda sesuai kondisi tubuh orang tersebut. Pada bidang kesehatan metode Broca digunakan untuk menghitung perkiraan kebutuhan kalori harian penderita diabetes melitus yang mana masih dilakukan secara manual [3].

Berdasarkan hal tersebut, terdapat keinginan untuk membuat sistem yang dapat memberikan kemudahan dan efektifitas dalam menentukan kebutuhan kalori harian pasien diabetes. Ada beberapa penelitian terkait penentuan kebutuhan kalori harian pasien diabetes, diantaranya penggunaan logika fuzzy dalam metode penelitiannya. Seperti halnya pada penelitian yang dilakukan oleh Damanik (2016) dengan judul “Analisis Terapi Penderita Diabetes Melitus *Type 2* dengan Metode Fuzzy Tsukamoto”, dimana setelah melakukan penelitian terhadap 10 orang penderita diabetes melitus diperoleh bahwa pengembangan logika fuzzy dengan 3J dapat membantu penderita diabetes melitus menerapkan terapi gizi [4]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Febriany dkk., (2017) dengan judul “Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani dalam Penentuan Status Gizi dan Kebutuhan Kalori Harian Balita Menggunakan *Software MATLAB*”, didapatkan hasil pada program menggunakan *software Matlab* dapat menghasilkan status gizi dan kebutuhan kalori harian balita sesuai dengan perhitungan manual [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Karmiathi (2016) dengan judul “Penentuan Kebutuhan Kalori Harian pada Penderita Diabetes dengan *Fuzzy Logic Metode Mamdani*”, menemukan bahwa sistem inferensi fuzzy dengan metode mamdani dapat mengukur kebutuhan kalori pasien DM dengan sangat baik [6].

Meskipun sudah banyak penelitian terkait penggunaan logika fuzzy untuk mengetahui kebutuhan kalori harian pasien diabetes, namun penelitian ini telah melakukan penambahan dan mengaplikasikan ke dalam sebuah aplikasi android. Penelitian ini menggunakan metode sistem inferensi fuzzy mamdani untuk mengetahui kalori harian penderita diabetes karena keluaran yang dihasilkan pada tahap penegasan merupakan sebuah

bilangan pada himpunan fuzzy yang dibuat dan sesuai dengan kebutuhan sistem yang dibuat. Klasifikasi variabel *input* pada sistem inferensi fuzzy mamdani dibuat berdasarkan penggolongan oleh PERKENI, serta klasifikasi variabel *output* pada sistem inferensi fuzzy mamdani dibuat oleh peneliti setelah melakukan beberapa percobaan. Aplikasi android yang dibuat menghasilkan *output* berupa jumlah kalori harian yang ditampilkan dalam sebuah jadwal makan. Pada penelitian ini akan digunakan sistem inferensi fuzzy mamdani berbasis aplikasi android untuk mengetahui kebutuhan kalori harian pasien diabetes.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis dengan metabolisme yang tidak teratur. Diabetes biasanya dibedakan menjadi 4 jenis dengan penyebab berbeda yaitu tipe 1, tipe 2, tipe kehamilan dan tipe lainnya. Gejala yang mungkin muncul pada tahap awal diabetes meliputi: polidipsia, poliuria, polifagia, penurunan berat badan, kelelahan, penurunan penglihatan dan penyembuhan luka yang lambat [7].

2.2 Metode Broca

Perhitungan kebutuhan kalori pasien diabetes melitus berdasarkan konsesus yang dibuat oleh PB PERKENI dapat ditentukan dengan melakukan perhitungan menggunakan metode Broca, dengan tahapan sebagai berikut [3]:

1. Perhitungan BBI Broca:

Perhitungan BBI dapat dilihat pada persamaan 1.

$$BBI = (TB \text{ dalam cm} - 100) - 10\% \quad (1)$$

Jika pria memiliki TB < 160cm, dan wanita <150cm, maka rumus dimodifikasi menjadi persamaan 2,

$$BBI = (TB \text{ dalam cm} - 100) \quad (2)$$

2. Perhitungan IMT:

Perhitungan IMT dapat dilihat pada persamaan 3,

$$IMT = \frac{BB \text{ (kg)}}{TB \text{ (m}^2\text{)}} \quad (3)$$

Keterangan:

BB = Berat badan

TB = Tinggi badan

Penggolongan IMT:

BB Kurus	< 18,5
BB Normal	18,5 – 22,9
BB Lebih	23 – 24,9

BB Obes ≥ 25

3. Perhitungan Kalori Basal:

Kebutuhan kalori basal bergantung pada jenis kelamin, dapat dilihat pada persamaan 4 dan 5.

$$\text{Pria} = \text{BBI}(\text{kg}) \times 30 \text{ kal} \quad (4)$$

$$\text{Wanita} = \text{BBI}(\text{kg}) \times 25 \text{ kal} \quad (5)$$

4. Koreksi Perhitungan:

a. Umur:

Umur <40 (+ 0% KB)

Umur 40 – 59 (- 5% KB)

Umur 60 – 69 (- 10% KB)

Umur ≥ 70 (- 20% KB)

b. Aktivitas Fisik:

Gol. 1 (+ 20% KB)

Gol. 2 (+ 30% KB)

Gol. 3 (+ 40% KB)

c. IMT:

Kurus (+ 20% KB)

Lebih (- 20% KB)

Obes (- 30% KB)

d. Faktor Stres:

DM Murni (+ 10% KB)

5. Perhitungan Total Kalori Harian

Perhitungan total kalori harian dapat dilihat pada persamaan 6.

$$\text{TKH} = \text{KB} + \text{KP} \quad (6)$$

Keterangan:

KB = Kalori basal

KP = Koreksi perhitungan

2.3 Sistem Inferensi Fuzzy Metode Mamdani

Sistem yang dikemukakan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan terbaik dalam masalah yang tidak pasti. Prosesnya menggunakan prinsip linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang mudah dipahami. Pengambilan keputusan dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu pembentukan himpunan fuzzy, penerapan fungsi implikasi, komposisi aturan, dan penegasan [8].

2.4 Android Studio

Android adalah sistem operasi yang memberi pengembang *platform* terbuka untuk membuat dan mengembangkan aplikasi [9]. Android studio adalah program komputer khusus untuk membangun aplikasi android. Bahasa pemrograman utama di android studio menggunakan

bahasa pemrograman Java, sedangkan tampilan menggunakan XML [10].

2.5 Matrix Laboratory

Matrix Laboratory merupakan sebuah program yang digunakan untuk menganalisis, mengembangkan algoritma, memodelkan dan membuat *prototipe*. Matlab merupakan produk komersial Mathwork. Inc yang dalam perkembangannya menggunakan bahasa C++ dan *asssembler* [11].

2.6 Mean Absolute Percentage Error

MAPE adalah ukuran akurasi relatif yang diperoleh dengan terlebih dahulu menentukan persentase kesalahan absolut (APE). Dengan menunjukkan seberapa besar kesalahan dalam estimasi dibandingkan dengan nilai sebenarnya, MAPE digunakan untuk menentukan persentase kesalahan dari estimasi. Secara matematis, nilai APE dan MAPE dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 7 dan 8 [12].

$$\text{APE} = \left| \frac{X_i - F_i}{X_i} \right| \times 100\% \quad (7)$$

$$\text{MAPE} = \left| \frac{\sum_{i=1}^n \text{APE}}{n} \right| \quad (8)$$

Keterangan:

APE = Persentase kesalahan absolut

MAPE = Rata – rata persentase kesalahan absolut

X_i = nilai aktual pada waktu i

F_i = nilai peramalan pada waktu i

N = banyaknya jumlah data

Interpretasi dari nilai MAPE menurut Lewis (1982), ditentukan penggolongannya sebagai berikut [13]:

< 10% = sangat akurat

10 -20% = akurat

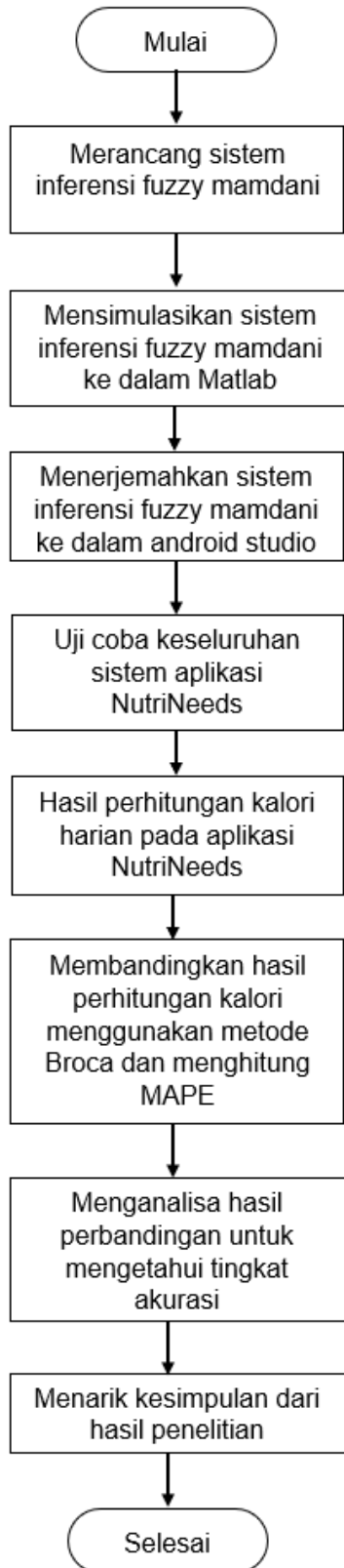
20 – 50% = cukup akurat

> 50% = tidak akurat

3. METODE PENELITIAN

Gambar 1 merupakan alur penelitian perancangan aplikasi NutriNeeds yang terbagi menjadi beberapa tahap penelitian. Tahapan penelitian dimulai dengan dilakukannya perancangan sistem fuzzy dan disimulasikan di dalam Matlab. Selanjutnya yaitu menerjemahkan sistem fuzzy kedalam android studio dan menguji keseluruhan aplikasi NutriNeeds. Dilanjutkan dengan menarik kesimpulan dari hasil analisa perbandingan hasil kalori

harian yang dihasilkan oleh aplikasi NutriNeeds dengan menggunakan metode Broca untuk mengetahui tingkat akurasi aplikasi NutriNeeds.



Gambar 1. Alur Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sistem Inferensi Fuzzy Mamdani

Sistem penalaran fuzzy mamdani digunakan untuk merancang sebuah sistem untuk mengetahui kebutuhan kalori harian pasien diabetes. Perancangan sistem dibagi menjadi empat tahap, yaitu pembentukan himpunan fuzzy, penerapan fungsi implikasi, pembentukan aturan dan penegasan. Penelitian ini menggunakan 7 variabel *input* yaitu JK, BBI laki – laki, BBI perempuan, umur, IMT, aktivitas, faktor stres dan menghasilkan sebuah *output* yaitu kalori.

4.2 Aplikasi NutriNeeds

Aplikasi NutriNeeds dirancang dengan menggunakan *software* android studio, memiliki fungsi yaitu menentukan kebutuhan kalori harian pasien diabetes dengan data *input* untuk jenis kelamin perempuan memiliki tinggi badan dari 145cm – 155cm dengan nilai BBI 45 hingga 50, serta untuk jenis kelamin laki – laki memiliki tinggi badan 155cm – 165 cm dengan nilai BBI 55 hingga 60. NutriNeeds nantinya akan memproses data masukan yaitu JK, BB, TB, umur dan aktivitas, yang akan menghasilkan kalori harian yang direkomendasikan dan menampilkan jadwal makan.

4.3 Pengujian Keakurasian Aplikasi NutriNeeds dalam Penentuan Kebutuhan Kalori Harian bagi Penderita Diabetes Melitus

Pengujian keakurasian aplikasi NutriNeeds dilakukan dengan membandingkan hasil kalori harian yang dihasilkan oleh aplikasi NutriNeeds dengan hasil kalori harian yang dihitung menggunakan metode Broca. Setelah mendapatkan hasil perhitungan kalori harian baik pada aplikasi NutriNeeds dan metode Broca, dilakukan perhitungan persentase kesalahan absolut untuk tiap datanya. Nilai APE yang didapatkan digunakan untuk menghitung rata – rata persentase kesalahan absolut dari hasil perhitungan kalori harian menggunakan aplikasi NutriNeeds serta metode Broca untuk semua data yang digunakan. Pengujian bertujuan untuk mengetahui persentase keakurasian pendapatan kalori harian pasien diabetes dengan menggunakan sistem inferensi fuzzy dan aplikasi yang dikembangkan dengan

android studio. Data yang digunakan dalam pengujian ini sebanyak 5 (lima) buah data, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Uji Keakurasian Aplikasi NutriNeeds

No.	JK	BB (kg)	TB (cm)	Umur (tahun)	Aktivitas
1	L	68	161	68	Gol. 2
2	L	73	164	67	Gol. 2
3	P	55	150	66	Gol. 3
4	P	46	155	84	Gol. 1
5	P	41	152	73	Gol. 2

Perhitungan dengan metode Broca diawali dengan melakukan perhitungan BBI dengan persamaan 1 atau 2 sesuai tinggi badan penderita diabetes melitus. Dilanjutkan dengan melakukan perhitungan IMT dengan persamaan 3. Setelah mendapatkan nilai BBI, maka selanjutnya melakukan perhitungan kalori basal dengan persamaan 4 atau 5 sesuai jenis kelaminnya. Lalu melakukan koreksi perhitungan baik umur, aktivitas, IMT, dan faktor stres sesuai kondisi tubuh penderita. Setelah koreksi perhitungan dilakukan, maka dilanjutkan dengan perhitungan total kalori harian dengan persamaan 6.

4.3.1 Pengujian Data Uji

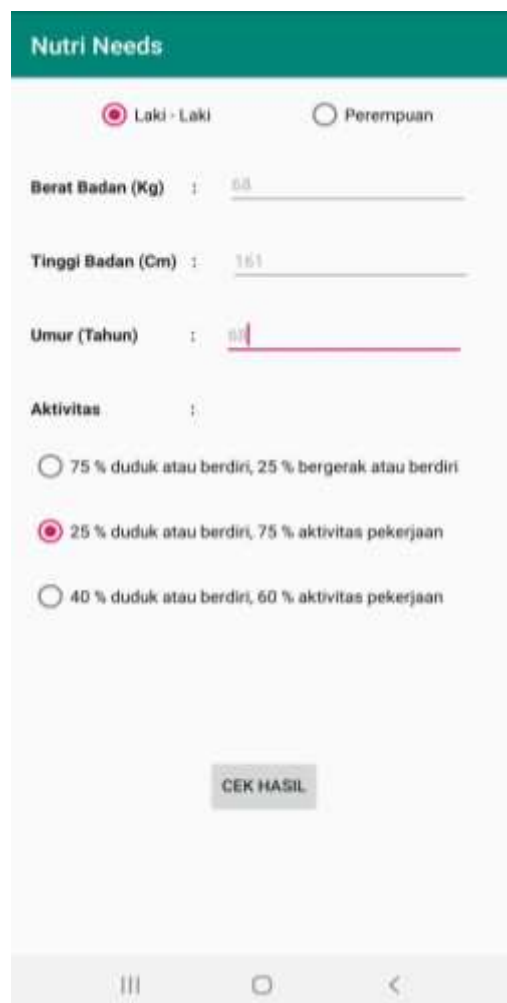
Pengujian data uji dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan kebutuhan kalori harian bagi penderita diabetes melitus menggunakan metode Broca dengan hasil kalori harian yang dihasilkan pada aplikasi NutriNeeds. Berikut disajikan salah satu pengujian data uji, dimana dilakukan pengujian pada data uji 1.

Perhitungan kalori harian pada data uji 1 dapat dilihat pada bagian berikut:

1. Perhitungan BBI
 $BBI = (161 - 100) - 10\%$
 $BBI = 54,9$
2. Perhitungan IMT
 $IMT = \frac{68}{2,6}$
 $IMT = 26,2$ (Obes)
3. Perhitungan Kalori Basal
 $Kalori\ Basal = 54,9 \times 30$
 $Kalori\ Basal = 1.647$
4. Koreksi Perhitungan
 $Umur = (-10\%) \times 1.647$

- Umur = -165
- Aktivitas = $(30\%) \times 1.647$
 Aktivitas = 494
- IMT = $(-30\%) \times 1.647$
 IMT = -494
- Faktor Stres = $(10\%) \times 1.647$
 Faktor Stres = 165
5. Perhitungan Total Kalori Harian
 $TKH = 1.647 + (-165) + 494 + (-494) + 165$
 $TKH = 1.647$ kkal

Perhitungan kalori harian pada data uji 1 menggunakan metode Broca mendapatkan hasil yaitu 1.647 kkal. Sedangkan penentuan kalori harian pada data uji 1 dengan aplikasi NutriNeeds menghasilkan kalori sebesar 1.650 kkal, dapat dilihat pada Gambar 2 (a) ketika memasukkan data uji 1 ke dalam aplikasi NutriNeeds, dan Gambar 2 (b) hasil penentuan kalori harian untuk data uji 1 pada aplikasi NutriNeeds.



Gambar 2.(a) Input Data Uji 1 ke dalam aplikasi NutriNeeds



Gambar 2. (b) Hasil Penentuan Kalori Harian untuk Data Uji 1 pada Aplikasi NutriNeeds

Berdasarkan hasil pengujian data uji 1 menggunakan metode Broca dan aplikasi NutriNeeds, maka dapat dihitung nilai APE menggunakan persamaan 7, yang menghasilkan nilai APE sebesar 0,2%.

$$APE = \left| \frac{1.650 - 1.647}{1.647} \right| \times 100\% = 0,2\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan APE yang telah dilakukan pada ke lima data uji, maka dapat dilakukan perhitungan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) dengan persamaan 8 untuk kelima data uji tersebut. Perhitungan MAPE untuk kelima data uji tersebut dapat dilihat pada bagian berikut ini.

$$MAPE = \frac{0,2\% + 0,7\% + 1,5\% + 0,9\% + 2,3\%}{5} = 1,1\%$$

Hasil dari perhitungan MAPE untuk kelima data uji yaitu sebesar 1,1%. Tabel hasil pengujian keakurasian aplikasi NutriNeeds dalam penentuan kebutuhan kalori harian dibandingkan dengan menggunakan metode Broca dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi NutriNeeds dalam Penentuan Kebutuhan Kalori Harian dibandingkan dengan Metode Broca

No.	Data Uji	Kalori Harian (kkal)		APE (%)
		Broca	NutriNeeds	
1	Pertama	1.647	1.650	0,2
2	Kedua	1.728	1.740	0,7
3	Ketiga	1.350	1.330	1,5
4	Keempat	1.362	1.350	0,9
5	Kelima	1.638	1.600	2,3
MAPE (%)				1,1

Berdasarkan interpretasi dari nilai MAPE menurut Lewis (1982) dapat ditentukan bahwa MAPE hasil uji kurang dari 10% dinyatakan tergolong sangat akurat [13]. Dimana aplikasi NutriNeeds digunakan untuk menentukan kebutuhan kalori harian pasien diabetes memperoleh nilai MAPE yaitu 1,1% yang mana tergolong sangat akurat.

5. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pengujian yang dilakukan didapatkan kesimpulan hasil MAPE aplikasi NutriNeeds sebesar 1,1%, yang mana menurut interpretasi nilai MAPE oleh Lewis (1982) aplikasi NutriNeeds tergolong sangat akurat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Neli, F. 2019. Hubungan Kadar Gula Darah dengan Status Jaringan Periodontal pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (skripsi). Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- [2] Nugroho, R.H. dan Samingan. 2019. Determinan Tingkat Keparahan pada Pasien Penderita Diabetes Mellitus. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 3, No. 2, Oktober 2019.

- [3] Soelistijo, S.A., Novida, H., Rudijanto, A., Soewondo, P., Suastika, K., Manaf, A., Sanusi, H., Lindarto, D., Shahab, A., Pramono, B., Langi, Y.A., Purnamasari, D., Soetedjo, N.N., Saraswati, M.R., Dwipayana, M.P., Yuwono, A., Sasiarini, L., Sugiarto, Sucipto, K.W., Zufry, H. 2015. *Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2015*. Indonesia: Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI).
- [4] Damanik, B. 2016. Analisis Terapi Penderita Diabetes Melitus Type 2 dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Mahajana Informasi* Vol. 1, No. 2, 2016.
- [5] Febriany, N., Agustina, F., Marwati, R. 2017. Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani dalam Penentuan Status Gizi dan Kebutuhan Kalori Harian Balita Menggunakan Software MATLAB. *EurekaMatika* Vol. 5, No.1, 2017.
- [6] Karmiathi, N.M. 2016. Penentuan Kebutuhan Kalori Harian pada Penderita Diabetes dengan Fuzzy Logic Metode Mamdani. *Jurnal Logic* Vol. 16, No. 3, Nopember 2016.
- [7] Putra, A.R., Anggraini, H., Sukeksi, A. 2017. Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Kadar α -amilase pada Penderita Diabetes Melitus tipe 2 yang Obesitas (thesis). Universitas Muhammadiyah Semarang.
- [8] Febriany, N. 2016. Aplikasi Metode Fuzzy Mamdani dalam Penentuan Kebutuhan Kalori Harian Balita Menggunakan Software Matlab (skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia.
- [9] Paramarta, I.B.S., Sudarma, M., Swamardika, I.B.A. 2017. Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Medis Menggunakan Barcode Berbasis Desktop dan Android. *Jurnal SPEKTRUM* Vol. 4, No. 2, Desember 2017.
- [10] Fikri, I.A., Herumurti, D., Rahman, R. 2016. Aplikasi Navigasi Berbasis Perangkat Bergerak dengan Menggunakan Platform Wikitude untuk Studi Kasus Lingkungan ITS. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 5, No. 1, 2016.
- [11] Atina. 2019. Aplikasi Matlab pada Teknologi Pencitraan Medis. *JUPITER: Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya* Vol 1, No. 1, 2019.
- [12] Kusuma, S.R., Hartati, R.S., Sukerayasa, I.W. 2020. Pengaruh Jumlah Fungsi Keanggotaan pada Metode Fuzzy Logic Terhadap Hasil Peramalan Beban Listrik Jangka Panjang. *Jurnal SPEKTRUM* Vol. 7, No. 1, Maret 2020.
- [13] Ervina, M.E., Silvi, R., Wisisono, I.R.N. 2018. Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api di Indonesia dengan Resilient Back-Propagation (RPROP) Neural Network. *Jurnal Matematika "Mantik"*, Vol.4 No.2, 2018.