

Implementasi Kendali Logika Fuzzy sebagai Penentu Tingkat Dehidrasi pada Sistem Monitoring Pencegahan Risiko Kadar Glukosa Darah

Vierera Santi^{1*}, Insani Abdi Bangsa², Lela Nurpulaela³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang

^{1,2,3}Jln. HS Ronggo Waluyo Teluk Jambe Timur, Karawang, 41361, Indonesia

email: ¹vierera.santi17133@student.unsika.ac.id, ²iabdi.bangsa@ft.unsika.ac.id, ³lela.nurpulaela@ft.unsika.ac.id

Abstract – Water is one of the nutritional elements as ell as the main component. If the body does not enough water it ll result in dehydration. Dehydration can be a cause of increased blood glucose levels. This is due to the lack of water that enters the body to help the kidneys excerete glucose through urine. To find out the level of dehydration in the body, one of which is through urine. Urine has a different color level depending on the comsumption of water that enters the body. In this study, a color recognition method is used to detect the level of dehydration of the body by applying fuzzy logic as a method used in decision making. This tool uses an Arduino microcontroller and TCS3200 Sensor. Fuzzy logic can be implemented as a decision support system, the stability of fuzzy logic in determining the level of dehydration proves that fuzzy logic can control the system well. In collection urine frequency data, light intensityand distance greatly affect the frequency value detected by the sensor, the darker or brighter the object's environment, the worse the sensor detects objects, as well as distance, the best distance to detect object is 0.5 cm-1cm. the farther the distance between the sensor and the object, the lower the frequency obtained.

Abstrak – Air adalah salah satu unsur gizi serta komponen utama dalam tubuh. Jika tubuh tidak cukup mendapatkan air maka akan mengakibatkan terjadinya dehidrasi. Dehidrasi dapat menjadi penyebab meningkatnya kadar glukosa darah, hal ini disebabkan karena kurangnya asupan air yang masuk ke dalam tubuh untuk membantu ginjal mengeluarkan glukosa melalui urin. Untuk mengetahui tingkat dehidrasi pada tubuh salah satunya melalui urin, urin memiliki tingkat warna yang berbeda bergantung pada konsumsi air yang masuk ke dalam tubuh. Pada penelitian ini melakukan metode pengenalan warna untuk mendeteksi tingkat dehidrasi tubuh dengan menerapkan logika fuzzy sebagai metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan. Alat ini menggunakan mikrokontroler arduino dan sensor warna TCS3200 untuk mendeteksi warna urin. Logika fuzzy dapat diimplementasikan sebagai sistem pendukung keputusan, kestabilan logika fuzzy dalam menentukan tingkat dehidrasi membuktikan logika fuzzy dapat mengendalikan sistem dengan baik. Dalam pengambilan data frekuensi urin intensitas cahaya dan jarak sangat mempengaruhi nilai frekuensi yang di deteksi oleh sensor, semakin gelap atau semakin terang lingkungan objek, maka semakin buruk sensor mendeteksi objek, begitu pula terhadap jarak, jarak terbaik untuk mendeteksi objek adalah 0.5cm – 1cm. Semakin jauh jarak antara sensor dengan objek , frekuensi yang didapat semakin rendah.

Kata Kunci – Sensor TCS3200, Logika Fuzzy, Urin, Dehidrasi.

I. PENDAHULUAN

Kesehatan adalah salah satu hal yang sangat penting dan perlu diperhatikan setiap orang. Banyak cara untuk menjaga agar tubuh tetap sehat seperti berolahraga dan mengatur pola makan yang baik, selain itu tubuh juga harus mendapatkan

asupan air yang cukup. Air adalah salah satu unsur gizi serta komponen utama dalam tubuh. Jika tubuh tidak cukup mendapatkan air atau terjadi kehilangan air sekitar 5% dari berat badan maka akan mengakibatkan terjadinya dehidrasi pada tubuh. Dehidrasi adalah kondisi dimana tubuh mengalami kekurangan cairan, hal ini dapat terjadi apabila jumlah cairan yang masuk kedalam tubuh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah cairan yang keluar. Pengeluaran cairan dari tubuh dapat terjadi melalui urin dan keringat [1].

Kadar glukosa darah adalah tingkat glukosa yang terdapat dalam aliran darah. Glukosa merupakan sumber energi utama untuk sel-sel tubuh dimana glukosa berasal dari makanan yang mengandung karbohidrat. Pengecekan kadar glukosa darah perlu dilakukan untuk memastikan kadar glukosa darah dalam kisaran normal. Suatu kondisi kadar glukosa darah melebihi batas normal dalam istilah medis disebut hiperglikemia [2].

Dehidrasi dapat menjadi penyebab meningkatnya kadar glukosa darah, hal ini disebabkan karena kurangnya asupan air yang masuk ke tubuh untuk membantu ginjal mengeluarkan glukosa melalui urin. Untuk mengetahui tingkat dehidrasi pada tubuh salah satunya melalui urin, urin memiliki tingkat warna yang berbeda bergantung pada konsumsi air yang masuk ke dalam tubuh. Dengan mengkonsumsi air yang banyak warna urin akan terlihat bening dan cerah sedangkan jika kekurangan air akan menyebabkan warna urin menjadi lebih keruh [3].

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bowo Priyanto, Suparman pada tahun 2020 dengan judul Pengujian Klasifikasi Citra Sampel Urine Segar (Fresh Human Urine Sample) Menggunakan Metode Histogram Untuk Mendeteksi Dehidrasi. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem aplikasi untuk pengukuran warna urin selayaknya metode Tallquist. Pengujian dilakukan dengan mengambil nilai histogram dari setiap unsur warna RGB citra urin dan diekstrasi untuk memperoleh ciri dari citra tersebut, pengambilan citra Urine dilakukan dengan memotret Sampel Urine menggunakan kamera digital. Data yang diperoleh dari pembacaan status dehidrasi menggunakan pencocokan warna urine dengan warna skala yang ada pada PURI yang kemudian disandingkan dengan hasil pengujian yang dilakukan dengan menggunakan system deteksi menghasilkan nilai akurasi 89,36% [4].

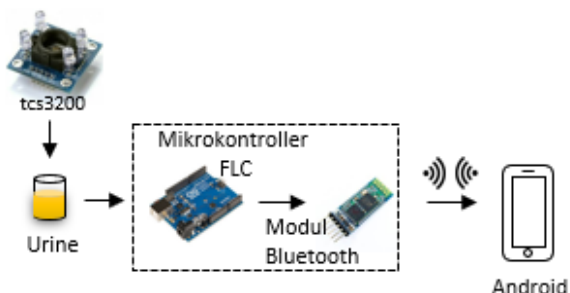
Pada penelitian yang dilakukan oleh Anita Auliani, Aji Gautama, Novian Anggis pada tahun 2019 dengan judul Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Suhu Pemantau Dehidrasi Berbasis Fuzzy Logic dan IOT. Tujuan dari penelitian ini merancang dan mengimplementasi alat pemantau dehidrasi berbasis IOT dengan menggunakan fuzzy

logic dan menganalisis kinerja alat pemantau dehidrasi tersebut. Pengujian yang dilakukan antara lain melakukan pengecekan suhu tubuh dan ruangan $\pm 10 \times 3$ meter. Data yang diperoleh dari pengecekan suhu tubuh awal masih stabil dengan kondisi suhu ruangan rata-rata 34.5°C, kemudian suhu tubuh mengalami kenaikan diatas 37°C yang artinya sudah mulai panas dan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa tubuh mengalami dehidrasi berat. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa nilai suhu tubuh yang dideteksi sensor itu menghasilkan nilai yang tepat artinya sensor dapat bekerja dengan baik sedangkan nilai keluaran suhu ruangan yang dideteksi oleh sensor lebih tinggi atau panas, hal ini dikarenakan sensor fokus dengan objek terdekat yaitu tubuh manusia dibandingkan suhu ruangan yang mana objeknya terlalu luas [5].

III. METODE PENELITIAN

A. Blok Diagram Sistem

Secara umum diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar 1. Untuk menentukan tingkat dehidrasi ini menggunakan metode *fuzzy logic*, dimana terdapat 1 unit sensor dan sampel urin sebagai *input*. Sensor tcs3200 digunakan untuk membaca warna pada urin. Prinsip kerja sistem ini, sensor warna yang diletakkan dibagian atas gelas yang berisi urin akan mendeteksi warna sampel urin tersebut kemudian setelah mendapatkan nilai warna pada sampel urin, nilai tersebut akan menjadi masukkan fuzzy yang akan dikelola oleh Arduino, lalu setelah pemrosesan data pada Arduino selesai hasil akan dikirimkan ke android melalui koneksi Bluetooth kemudian hasil pengukuran akan ditampilkan pada interface android.



Gambar. 1 Blok Diagram Sistem

B. Desain Logika Fuzzy

Dalam perancangan sistem akan dibuat variabel fuzzy dimana fuzzy ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Pengendalian metode fuzzy ini memiliki 3 input yaitu Red, Green, Blue dan menghasilkan 3 output yaitu normal, dehidrasi, dehidrasi berat. Fuzzy output pada tabel 2 merupakan hasil keputusan dari aturan (*rule*) yang telah dibuat.

TABEL I
FUNGSI KEANGGOTAAN INPUT FUZZY

Fungsi Input	Variabel	Semesta Pembicaraan
Red	Rd	0-70
	Sd	50-200
	Tg	70-255
Green	Rnd	0-70
	Sdg	50-200

Blue	Tgg	70-255
	Rndh	0-70
	Sdng	50-200
	Tggi	70-255

TABEL III
FUNGSI KEANGGOTAAN OUTPUT FUZZY

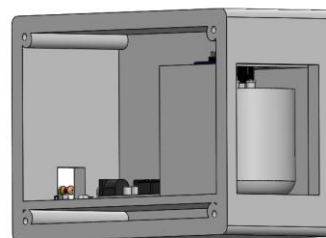
Fungsi Input	Variabel	Semesta Pembicaraan
Output	Normal	0-10
	Dehidrasi	11-23
	Dehidrasi berat	24-30

C. Pembentukan Aturan Logika Fuzzy

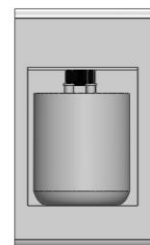
Penentuan kaidah aturan logika fuzzy disusun dalam bentuk Jika-Maka (*If-Then*). Logika fuzzy bekerja berdasarkan aturan-aturan dalam melakukan pemetaan dari input dan output. Aturan logika fuzzy menggambarkan hubungan antara parameter masukan dan keluaran dari sistem yang dibuat. Aturan ini akan menghasilkan keputusan logika fuzzy yang berperan sebagai output.

D. Desain alat

Desain model hardware ini dirancang dengan konsep minimalis agar mudah diimplementasikan oleh pengguna alat. Rancang bangun alat yang akan dibuat dalam sistem ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar. 2 Desain Keseluruhan Sistem




Gambar. 3 Desain Peletakkan Sensor warna TCS3200

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Sensor TCS3200

TABEL III
HASIL PENGUJIAN SENSOR WARNA

Uji	Kertas Warna		Pembacaan Sensor			Error (%)
	RGB		R	G	B	
1.		R=225 G = 0 B = 0	0	117	29	2.6
2.			0	120	34	0.1
3.			0	117	37	2.5
4.			0	120	15	0.1
5.			0	120	15	0.1
6.			0	120	15	0.1
7.			0	120	43	0.1
8.			0	117	33	2.5
9.			0	117	33	2.5
10.			0	123	15	2.3

4.2 Hasil Pengukuran tingkat dehidrasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik sistem logika fuzzy yang diterapkan pada alat monitoring dalam menentukan tingkat dehidrasi. Sistem ini mendapatkan inputan berupa frekuensi RGB. Dengan menggunakan 2 sampel urin yang berbeda, pengukuran dilakukan secara berulang dengan pengulangan sebanyak 10 kali pada masing-masing sampel untuk melihat hasil saat pengukuran dilakukan dengan kondisi yang sama, sampel yang sama apakah mengalami perubahan. Pada kondisi ini kesalahan disebabkan oleh ketidakmampuan sensor untuk mewakili nilai yang sama dalam kondisi yang sama.

TABEL I V
HASIL PENGUKURAN TINGKAT DEHIDRASI SAMPEL 1

Percobaan	R	G	B	Defuzzifikasi	Hasil
1	203	199	203	4.00	Normal
2	205	210	211	4.00	Normal
3	229	229	233	4.00	Normal
4	222	225	225	4.00	Normal
5	202	197	207	3.89	Normal
6	206	203	212	3.89	Normal
7	206	204	213	3.89	Normal
8	207	205	214	3.89	Normal
9	204	201	210	3.89	Normal
10	208	207	215	3.89	Normal

TABEL V
HASIL PENGUKURAN TINGKAT DEHIDRASI SAMPEL 2

Percobaan	R	G	B	Defuzzifikasi	Hasil
1	195	154	17	10.66	Dehidrasi
2	218	163	40	10.66	Dehidrasi
3	173	130	22	10.90	Dehidrasi
4	225	160	40	10.66	Dehidrasi
5	225	166	74	4.94	Normal
6	218	163	40	10.66	Dehidrasi
7	225	163	40	10.66	Dehidrasi

Percobaan	R	G	B	Defuzzifikasi	Hasil
8	210	148	17	10.68	Dehidrasi
9	252	151	23	9.70	Normal
10	203	145	40	10.72	Dehidrasi

4.3 Hasil Pengukuran Jarak Sensor

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa jarak terbaik untuk mendeteksi objek agar mendapatkan hasil yang sesuai. Dapat dilihat pada tabel 6 ketika jarak sensor terhadap objek diubah maka hasil keluaran frekuensi yang dideteksi oleh sensor ikut berubah.

TABEL VI
HASIL PENGUJIAN PENGUKURAN JARAK SENSOR

No.	Jarak sensor	Hasil
1	0,5 cm	R = 202 , G =207 , B = 219
2	1 cm	R = 182 ,G = 189 , B = 205
3	1,5 cm	R = 173, G = 181 , B = 199
4	2 cm	R = 156, G = 165 , B = 187

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang didapat, keputusan logika fuzzy dalam menentukan tingkat dehidrasi relatif stabil dengan menghasilkan keputusan yang sama. Selain itu hasil keluaran keputusan juga bergantung pada masukan data dari penggunaan sensor tcs3200, sensor ini akan mendeteksi objek dengan mengubah nilai warna menjadi frekuensi. Sensor tcs3200 adalah sensor yang sensitif terhadap cahaya, semakin gelap atau semakin terang lingkungan objek, maka semakin buruk sensor mendeteksi objek, begitu pula terhadap jarak, jarak terbaik untuk mendeteksi objek adalah 0.5cm – 1cm. Semakin jauh jarak antara sensor dengan objek , frekuensi yang didapat semakin rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sekian penulisan jurnal penelitian yang berjudul “ Implementasi Sistem Kendali Logika Fuzzy sebagai Penentu Tingkat Dehidrasi Tubuh pada Sistem Monitoring Pencegahan Risiko Kadar Glukosa Darah”. Dengan segenap ketulusan penulis ingin menterima kasih sebesar-besarnya pada pihak portal jurnal Power Elektronik : Jurnal Orang Elektro atas ketersediaan media publikasi jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Tingkat, K. Energi, S. Hidrasi, and M. Obesitas, “Indonesian Journal of Human Nutrition,” vol. 2, no. 1, pp. 11–22, 2015.
- [2] Z. Pratiwi and Hufri, “PEMBUATAN ALAT UKUR KADAR GULA DARAH BERDASARKAN TINGKAT KEKERUHAN SPESIMEN URIN MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TCS230,” vol. 13, no. April, pp. 18–25, 2020.
- [3] R. Z. Amani, R. Maulana, and D. Syauqy, “Sistem

Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor TCS3200 Dan MQ135 dengan Metode Naive Bayes,” vol. 1, no. 5, pp. 436–444, 2017.

- [4] B. Priyanto, F. T. Informasi, U. Mercuri, B. Yogyakarta, and J. Merah, “Klasifikasi citra sampel urine segar (fresh human urine sample) menggunakan metode histogram untuk mendeteksi dehidrasi,” vol. 7, 2020.
- [5] A. Auliani, A. G. Putrada, and N. A. Suwastika, “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Suhu Pemantau Dehidrasi Berbasis Fuzzy Logic dan IOT,” vol. 6, no. 1, pp. 2257–2267, 2019.