

RANCANG BANGUN PENDETEKSI DEHIDRASI MANUSIA BERDASARKAN WARNA URINE BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Suzan Zefi^{1*}, Martinus Mujur Rose^{2*}, Deya Tasya Picara^{3*}

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya; Jl. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139, Indonesia; Telepon/fax (0711)353414

Received: 10 September 2024

Accepted: 5 Oktober 2024

Published: 12 Oktober 2024

Keywords:

Dehydration, Urine, Internet Of Things (IoT), Blynk.

Correspondent Email:

deyatasya2512@gmail.com

Abstrak. Di era teknologi modern, teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk banyak masalah kesehatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat dan mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi dehidrasi manusia yang menggunakan analisis warna urine dan menggunakan Internet of Things. Sistem ini memanfaatkan sensor warna dan sensor pH untuk mengukur dan menganalisis warna urine secara akurat, kemudian mengirimkan data tersebut ke platform berbasis cloud melalui koneksi internet. Data yang dikumpulkan akan diolah untuk menentukan tingkat hidrasi tubuh pengguna dengan membandingkan hasil analisis warna urine terhadap standar medis yang telah ditentukan. Sistem ini dilengkapi dengan antarmuka pengguna berbasis aplikasi blynk yang memberikan informasi real-time mengenai status hidrasi serta rekomendasi hidrasi yang sesuai. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengguna dapat memantau kondisi hidrasi mereka secara efektif dan mengambil langkah-langkah preventif untuk mencegah dehidrasi. Penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi kesehatan berbasis IoT, tetapi juga menawarkan pendekatan yang lebih mudah dan terjangkau untuk manajemen kesehatan pribadi.

Abstract. In the current technological era, the Internet of Things (IoT) provides creative fixes for numerous health problems. The purpose of this research is to design and construct a urine color analysis system that uses the Internet of Things to identify human dehydration. Urine color is precisely measured and analyzed by the system using color and pH sensors. Data is then sent over an internet connection to a cloud-based platform. The urine color analysis results will be compared to accepted medical standards as part of the processing of the gathered data to ascertain the user's bodily hydration level. This system has a Blynk app-based user interface that offers proper hydration recommendations and real-time information about the user's level of hydration. It is anticipated that by putting this system in place, users will be able to efficiently check their level of hydration and take precautions to avoid being dehydrated. This research offers a more approachable and cost-effective method of managing one's own health in addition to aiding in the development of Internet of Things-based health technology.

1. PENDAHULUAN

Tubuh mengalami ketidakseimbangan cairan, yang menyebabkan dehidrasi. Ini karena jumlah cairan yang dikeluarkan lebih besar daripada yang dimasukkan. Karena kehilangan cairan tubuh ini dapat terjadi tanpa disadari saat bergerak atau dalam cuaca panas, masalah kehilangan cairan dalam tubuh ini dikombinasikan dengan masalah keseimbangan zat dan elektrolit dalam tubuh. Tubuh mengeluarkan cairannya melalui keringat atau urin.[1]

Urine merupakan cairan yang dihasilkan oleh metabolisme tubuh, yang disimpan di dalam kandung kemih dan selanjutnya dibuang dari tubuh melalui saluran kemih. Tubuh membuang banyak zat, termasuk bakteri, ragi, protein, dan gula yang berlebihan, melalui urine. Selain itu, urine berfungsi untuk mengeluarkan limbah dari ginjal, terutama racun, yaitu zat atau bahan yang dapat membahayakan tubuh. Urine juga dapat menunjukkan makanan yang dimakan, jumlah air yang diminum, dan penyakit yang dialami. Dokter telah menggunakan masalah urine selama ratusan tahun untuk mengidentifikasi masalah medis pada orang.

Dibagi menjadi tiga tingkat dehidrasi: dehidrasi ringan terjadi ketika Tubuh kehilangan 1% berat badannya dalam bentuk cairan melalui keringat, yang menyebabkan penurunan kinerja; dehidrasi berat terjadi ketika tubuh mengalami kehilangan cairan 3% dari berat badan melalui keringat, yang menyebabkan peningkatan suhu; dan dehidrasi berat terjadi ketika tubuh kehilangan cairan 5% dari berat badan melalui keringat yang mengakibatkan penurunan kapasitas kerja tiga puluh persen dan gangguan fungsi kognitif. Perubahan yang terjadi pada urine dapat digunakan untuk mengukur tingkat dehidrasi. Tingkat dehidrasi dapat diukur dengan indikator warna urine: warna urine yang lebih pekat menunjukkan tingkat dehidrasi yang lebih tinggi. [2]

Oleh karena itu, penulis ingin membuat alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi dehidrasi manusia menggunakan warna urine yang terhubung dengan jaringan internet yang berjudul **“Rancang Bangun Pendeteksi Dehidrasi Manusia Berdasarkan Warna Urine Berbasis Internet Of Things (IoT)”**. Alat ini memiliki sensor TCS3200 dan sensor pH DFRobot dimana data dehidrasi dan nilai pH cairan dapat dipantau pada aplikasi android. Sensor TCS3200 berfungsi untuk pengkonversi warna cahaya agar dapat membaca tingkat dehidrasi dan nilai RGB dari urine manusia, sedangkan sensor

Ph DFRobot berfungsi untuk menunjukkan nilai pH pada urine manusia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dehidrasi adalah gejala dari ketidakseimbangan cairan dalam tubuh yang muncul saat lebih banyak cairan yang dikeluarkan daripada yang dimasukkan. Sehubungan dengan kehilangan berat badan, dehidrasi dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori: dehidrasi ringan terjadi ketika tubuh kehilangan 1% berat badan dikeluarkan melalui keringat, yang menyebabkan penurunan kinerja, dehidrasi berat terjadi ketika tubuh kehilangan 3% dari berat badan melalui keringat, yang menyebabkan suhu tubuh meningkat, dan dehidrasi berat ketika kehilangan cairan di atas 5% dari berat badan menyebabkan penurunan kapasitas kerja dan masalah kognitif.

2.2 Sensor TCS 3200 memiliki kemampuan untuk membaca empat mode warna (merah, hijau, biru, dan coklat) dan diprogram untuk mendeteksi intensitas cahaya yang diberikan pada warna objek. Selain itu, ini memiliki filter frekuensi yang berfungsi sebagai transduser yang mengubah arus menjadi frekuensi dan lensa fokus yang meningkatkan deteksi photodiode terhadap intensitas cahaya dengan jarak pembacaan hanya 2 mm dari lensa IC.[3]

2.3 DFRobot membuat kit Analog pH Sensor untuk mendeteksi pH air. Kit ini praktis dan kompatibel dengan papan Arduino. Dengan menggunakan konektor BNC pada probe sensor pH atau elektroda pH, dan dengan konektor PH2.0 pada output modul PH sensor, outputnya menghasilkan tegangan analog.[4]

2.4 Penurun tegangan adalah fungsi transformator step-down karena memiliki lilitan primer memiliki panjang yang lebih besar daripada lilitan sekunder. Sangat sering ditemukan dalam adaptor AC-DC. [5].

2.5 Mikrokontroler ESP32 adalah evolusi dari modul WiFi ESP8266 yang populer, dan memiliki banyak fitur dan kinerja yang luar biasa. Modul ini memiliki dua CPU, satu untuk menjalankan aplikasi, dan yang lainnya untuk mengatur jaringan WiFi dan Bluetooth. Ini juga memiliki kapasitas RAM yang besar untuk memungkinkan penyimpanan data. TCP/IP, HTTP, dan FTP adalah beberapa fitur yang bermanfaat. Memproses sinyal analog,

mendukung sensor, dan mendukung perangkat masukan/keluaran digital (I/O) adalah semua fitur yang dimilikinya juga. [6]

2.6 Internet of Things (IoT) tujuan dari konsep Internet of Things, juga dikenal sebagai "Internet of Things", adalah untuk meningkatkan keuntungan dari konektivitas internet yang tersambung secara konsisten. Kevin Ashton, co-founder dan direktur eksekutif Pusat Auto-ID di MIT, menyebut istilah Internet of Things untuk pertama kalinya pada tahun 1999.[7]

2.7 Android dibangun dengan menggunakan lokasi pemrograman Java. Klien email, program SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan banyak lagi adalah aplikasi inti Android. [8]

2.8 Software Arduino IDE (Integrated Development Environment) ialah program yang digunakan dalam pembuatan, mengubah, memverifikasi kode program, dan mengunggahnya untuk arduino. Arduino bekerja dengan bahasa pemrograman khusus yang disebut Arduino IDE, untuk membuat dan mengubah kode program, area pesan, console teks, tool bar, dan tombol yang memiliki fungsi yang sama. Sketch adalah nama program yang dibuat dengan software IDE Arduino ini dan disimpan di ekstensi .ino. Area pesan menampilkan pesan error ketika menyimpan atau membuka sketch dan output teks dari Arduino Development Environment. [9]

2.9 Blynk menggunakan internet untuk mengontrol modul Arduino, Raspberry Pi, dan ESP8266 serta perangkat lainnya.[10] Aplikasi Blynk mudah digunakan dan tersedia untuk perangkat Android dan iOS. Aplikasi Blynk tidak bergantung pada chip atau komponen tertentu. Namun, untuk berkomunikasi dengan hardware yang digunakan, board harus memiliki akses wifi. Aplikasi Blynk terdiri dari tiga komponen utama: aplikasi, server, dan buku pustaka. Semua komunikasi yang terjadi antara smartphone dan hardware ditangani oleh Blynk server.[11]

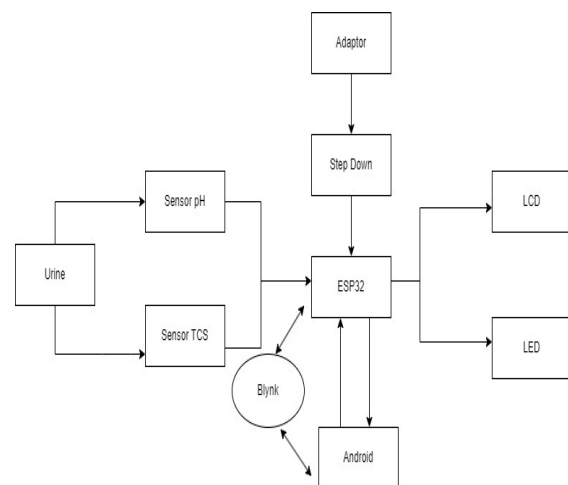
2.10 LCD (Liquid Crystal Display) adalah jenis media tampil dengan kristal cair sebagai penampil utama. LCD telah digunakan dalam banyak alat elektronik, termasuk komputer, televisi, dan kalkulator. Bab ini menggunakan LCD Dot matrik 4x20 untuk aplikasi. untuk menunjukkan status operasi alat, LCD ini berfungsi sebagai penampil.[12]

2.11 Light Emitting Diode (LED) adalah bagian dari semikonduktor yang memiliki kemampuan untuk memancarkan cahaya. Dalam berbagai warna jika

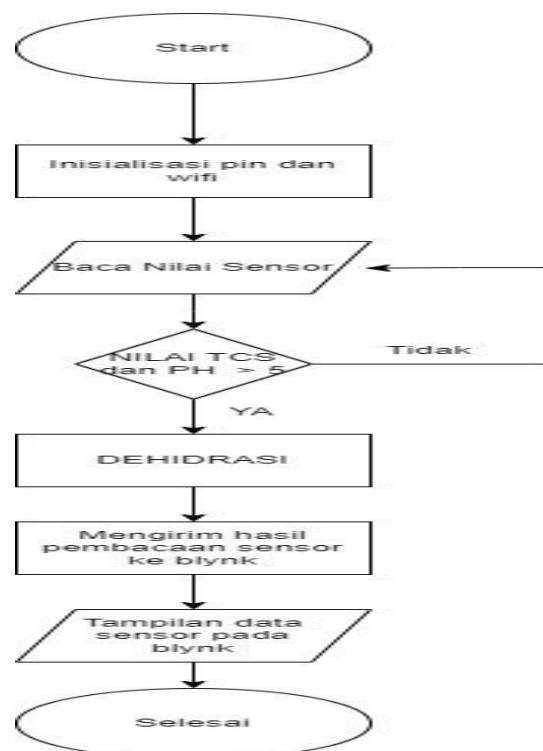
dialiri arus listrik. LED biasanya berbentuk seperti bohlam lampu tetapi dapat memancarkan sinar inframerah juga.[13]

3.METODE PENELITIAN

Penelitian ini melakukan metode eksperimen. Tujuannya adalah membuat sensor alat yang dapat mengidentifikasi tingkat dehidrasi melalui warna urine. Kemudian, hasil bacaan sensor dikirim ke internet melalui ESP32 dan dikirim ke aplikasi blynk dan tampilan layar LCD sebagai output pada rangkaian.



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian



Gambar 2. Flowchart Sistem

Alat pendeteksi dehidrasi manusia berdasarkan warna urine ini dimulai dari menginisialisasi pin dan wifi yang terhubung pada android lalu sistem akan membaca nilai sensor apabila nilai dari sensor TCS dan pH lebih dari 5 maka terindikasi dehidrasi. Lalu hasil bacaan sensor akan dikirimkan pada aplikasi blynk dan akan keluar tampilan data sensor pada aplikasi blynk.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan observasi, wawancara, dan studi literatur. Wawancara adalah metode pengumpulan data di mana pengumpul data berbicara dengan narasumber atau sumber data secara langsung.[14]

3.2.1 Observasi

metode pengumpulan data yang memanfaatkan pengamatan dan menganalisis hubungan antara subjek diskusi. Dalam penelitian ini, peneliti melihat kondisi secara langsung penerima sample dan mempelajari bagaimana langkah-langkah mengidentifikasi dehidrasi pada orang melalui warna urine mereka.

3.2.2 Wawancara

Salah satu metode pengumpulan data adalah tanya jawab langsung mengenai kondisi kesehatan pada warna urine dengan narasumber.

3.2.3 Studi Literatur

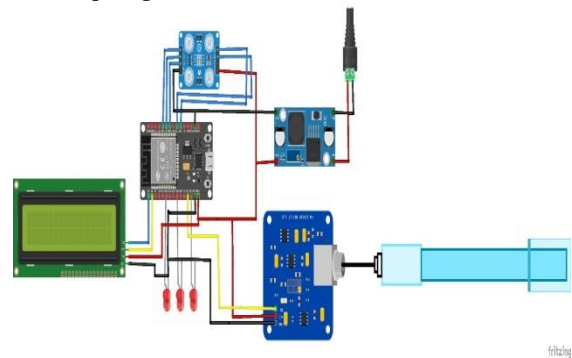
Data pengumpulan informasi menggunakan literatur yang menggunakan teknologi ESP32, jurnal, kertas,

dan membaca literatur yang terkait dengan topik penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis dan Perancangan Sistem

Dimulai dengan konsep rangkaian elektronika hardware untuk digunakan, termasuk ESP32 yang berfungsi sebagai penghubung koneksi android, sensor TCS3200 yang mendeteksi dehidrasi melalui warna urine, sensor ph yang mendeteksi nilai pH urine, step down yang menurunkan tegangan sumber, adaptor yang mengirimkan tegangan masuk, dan LCD berfungsi sebagai output yang menerima data. dan LED berfungsi sebagai indikator terhadap tingkatan dehidrasi.

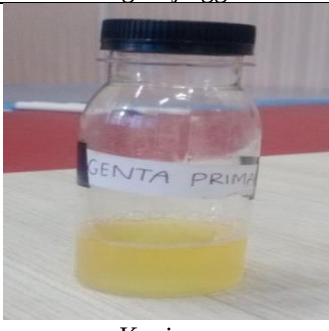


Gambar 3. Gambar Rangkaian

4.2 Pengujian Alat Pendeteksi Dehidrasi Manusia Berdasarkan Warna Urine

Tabel 1. Data Pengujian Alat Pendeteksi Dehidrasi

No.	Nama Sampel	Sensor TCS 3200			Sensor pH	Warna Urine	Kategori
		R	G	B			
1.	Deya Tasya	1004	1097	777	9,020	 Kuning Pucat	Dehidrasi Ringan
2.	Nyayu Nurhalizah	960	1106	871	6,450	 Kuning	Dehidrasi Sedang

3.	Putri Kurnia	992	1141	910	6,740		Dehidrasi sedang
						Kuning	
4.	Diva Triana	998	1124	813	6,700		Dehidrasi Sedang
						Kuning	
5.	Denny Chaidar	836	915	664	5,3		Dehidrasi Berat
						Kuning Kejinggaan	
6.	Genta Prima	1048	1155	858	6,760		Dehidrasi Sedang
						Kuning	
7.	Hayati	932	1059	856	5,620		Dehidrasi berat
						Kuning kejinggaan	

8.	Sabrina	1019	1160	891	7,280	 Kuning pucat	Dehidrasi Ringan
9.	Arwinda	1013	1165	915	6,720	 Kuning	Dehidrasi Sedang
10.	Ellisa	851	983	726	5,640	 Kuning Kejinggaan	Dehidrasi Berat

Pada tabel diatas memiliki penjelasan bahwa 2 sampel menunjukkan dehidrasi ringan, seperti yang ditunjukkan pada tabel di atas. Sampel pertama berwarna kuning muda dengan nilai RGB Red 1004, Green 1097, Blue 777, dan nilai pH 9,020. Sampel ke-8 berwarna kuning muda dengan nilai RGB Red 1019, Green 1160, Blue 891, dan nilai pH 7,280. Terdapat 5 sample yang terindikasi dehidrasi sedang yaitu sample 2 yang memiliki warna kuning dan nilai RGBnya yaitu Red 960, Green 1106, Blue 871, pH 6,450. Sample 3 yang memiliki warna kuning dan nilai RGB nya yaitu Red 992, Green 1141, Blue 910 dan nilai pH 6,740. Sample 4 yang memiliki warna kuning dan nilai RGBnya yaitu Red 998, Green 1128, Blue 813, dan nilai pH 6,700. Sample 6 yang memiliki warna kuning dan nilai RGBnya yaitu Red 1048, Green 1155, Blue 858, dan nilai pH 6,760. Dan Sample 9 yang memiliki warna kuning dan nilai RGBnya Red 1013, Green 1165, Blue 915 dan nilai pHnya 6,720. 3 sampel menunjukkan dehidrasi berat. Sampel 5 menunjukkan warna kuning kejinggaan dengan nilai RGB Red 836, Green 915, Blue 664, dan pH 5,3. Sampel 7 menunjukkan warna kuning kejinggaan dengan nilai RGB Red 932, Green 1059, Blue 856, dan pH 5,620. Sampel 10 menunjukkan warna kuning kejinggaan dengan nilai RGB Red 851, Green 983, Blue 726, dan pH 5,640.

4.2.1 Rata-rata Nilai Dehidrasi

Dari tabel pengukuran diatas memiliki nilai rata-rata sebagai berikut :

a. Dehidrasi Ringan

Tabel. 2 Rata-rata Nilai Dehidrasi Ringan

No. Sample	Sensor TCS3200			Sensor pH DFRobot
	Red	Green	Blue	
Sample 1	1004	1097	777	9,020
Sample 2	1019	1160	891	7,280
Rata - rata	1011,5	1128,5	834	8,15

Sehingga Dehidrasi ringan berdasarkan data pengamatan memiliki warna kuning Pucat dan nilai rata-rata RGBnya **Red** 1011,5 , **Green** 1128,5 , **Blue** 834 dan **pH** 8,15.

b. Dehidrasi Sedang

Tabel. 3 Rata-rata Dehidrasi Sedang

No. Sample	Sensor TCS3200			Sensor pH DFRobot
	Red	Green	Blue	
Sample 2	960	1106	871	6,450
Sample 3	980	1093	782	6,070
Sample 4	998	1124	813	6,700
Sample 6	1048	1155	858	6,760
Sample 9	1013	1165	915	6,720
Rata - rata	999.8	1128.5	847.8	6,54

Sehingga Dehidrasi Sedang berdasarkan data pengamatan memiliki warna kuning dan nilai rata-rata RGBnya, **Red** 998.8 , **Green** 1128.5, **Blue** 847,8 , dan **pH** 6,54.

c. Dehidrasi Berat

Tabel. 4 Rata-rata Dehidrasi Berat

No. Sample	Sensor TCS3200			Sensor pH DFRobot
	Red	Green	Blue	
Sample 5	836	915	664	5,3
Sample 7	932	1059	856	5,620
Sample 10	851	983	726	5,640
Rata – rata	873	985.66	748.66	5,52

Sehingga Dehidrasi Berat berdasarkan data pengamatan memiliki warna kuning kejinggaan dan nilai rata-rata RGBnya, **Red** 873 , **Green** 985.66, **Blue** 748.66 , dan **pH** 5,52.

4.3 Pengujian Pada Blynk

Pengujian dilakukan pada aplikasi Blynk ini untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut berfungsi dengan baik dan memenuhi indikator yang ditampilkan.



Gambar 4. Tampilan pada aplikasi blynk

4.4 Pengujian Pada LCD

Pengujian dilakukan pada layar LCD ini untuk mengetahui apakah input rangkaian berjalan dengan baik sehingga output LCD sesuai dengan indikasi sample.



Gambar 5. Tampilan pada LCD

5. KESIMPULAN

Berikut ini adalah kesimpulan dari hasil perancangan dan analisis data:

1. Sensor Warna TCS3200 dan Sensor pH DFRobot yang berperan untuk membaca keluaran dari sample Urine yang terindikasi dehidrasi pada seseorang.
2. Tingkatan warna pada 10 sample terdiri dari 3 jenis warna yaitu Kuning pucat yang berarti kondisi dehidrasi ringan dan nilai rata-rata RGBnya **Red** 1011,5 , **Green**

1128,5 , **Blue** 834 dan **pH** 8,15. Kuning berarti kondisi dehidrasi sedang dan nilai rata-rata RGBnya, **Red** 998.8 , **Green** 1128.5, **Blue** 847,8 , dan **pH** 6,54. dan Kuning Kejinggaan berarti kondisi dehidrasi berat dan nilai rata-rata RGBnya, **Red** 873 , **Green** 985.66, **Blue** 748.66 , dan **pH** 5,52.

3. Pendeteksi Dehidrasi Manusia Berdasarkan Warna Urine Berbasis *Internet Of Things* (IoT) mempunyai cara kerja dengan mendeteksi warna dan pH dari keluaran pada sample urine, kemudian akan dibaca oleh ESP32. Lalu ESP32 akan menerima data yang dikumpulkan oleh sensor warna TCS3200 dan sensor pH DFRobot kemudian akan dikirimkan pada LCD sebagai hasil dari pembacaan sensor dan program yang dijalankan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada yang memberikan dukungan penelitian ini, terutama Suzan Zefi, S.T., M.Kom dan Martinus Mujur Rose, S.T., M.T. dari Program Teknik Telekomunikasi di Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Teknik Elektro, yang telah memberikan bantuan untuk menyelesaikannya dengan baik. Semoga penelitian ini bermanfaat

untuk masyarakat dan komunitas ilmiah untuk waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] NYOMAN BUNGSU ARIESTA MARTADINATA (1).pdf.
- [2.] Halis I. Rancang Bangun Sistem Informasi Kondisi Dehidrasi Tubuh Melalui Warna Urin (Smart Toilet). *Jur Fis Univ Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*. Published online 2017;23-24.
- [3] TAOS. PROGRAMMABLE COLOR LIGHT-TO-FREQUENCY CONVERTER Texas Advanced Optoelectronic Solutions Inc . PROGRAMMABLE. *The LUMENOLOGY*. 2009;(972):1-10.
- [4] Perdana WA. Alat Pemantau Kondisi Seorang Gamer. Published online 2019:7. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1166/8/10> UNIKOM_Wisnu_Adi_Perdana_BAB II.pdf
- [5] Emirwati A, Sartika L, Prasetya AM. Analisis keandalan sistem trafo step down menggunakan metode logika fuzzy. *J Eltek*.2023;21(2):68-75. doi:10.33795/eltek.v21i2.3671
- [6] Nizam MN, Haris Yuana, Zunita Wulansari. Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mhs Tek Inform*. 2022;7(2):767-772. doi:10.36040/jati.v6i2.5713
- [7] Halis I. Rancang Bangun Sistem Informasi Kondisi Dehidrasi Tubuh Melalui Warna Urin (Smart Toilet). *Jur Fis Univ Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*. Published online 2017:23-24.
- [8] Liyando HH, Kusbianto M. Mobile Aplikasi Berbasis Android Untuk Sistem Usulan Publik Operasional Dan Pemeliharaan Kota Palangka Raya. *J Teknol Inf*. 2020;14(1):64-70.
- [9] Mahanin Tyas U, Apri Buckhari A, Studi Pendidikan Teknologi Informasi P, Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan P. Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital. *Tek J Pendidik Teknol Inf*. 2023;1(1):1-9.
- [10] Blynk, 2017. *Blynk*. [Online] Tersedia di: <<https://www.Blynk.cc/>> [Diakses 06 February 2018].
- [11] Eridani, D., dan Windarto, Y. E. 2017. Desain Monitor Dan Kontrol Jarak Jauh Prototipe Ruang Cerdas Menggunakan Papan Intel Galileo Sebagai Implementasi Internet Of Things. *Jurnal Sistem Komputer*. Vol.7, No.2, pp.65-68.
- [12] Mindasari S, As'ad M, Meilantika D. Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO. *J Tek Inform Mahakarya*. 2022;5(2):7-13
- [13] AGUNG PERMADI E. Dwifungsi Led (Light Emitting Diode) Sebagai Transmisi Optik Informasi Audio Satu Arah Dan Penerangan Ruang. *J Tek Elektro*. 2012;1(1):21-28.
- [14] Juniarti, Heliawaty Hamrul, Musyrifah. "Perancangan Sistem Monitoring Penampungan Air Nira Berbasis *Internet Of Things* (IoT)," *J Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, Vol.12 No.2 April. 2024, Doi :10.23960/jitet.v12i2.4126.