

## RANCANG BANGUN *SMART URINOIR* UNTUK MENDETEKSI STATUS DEHIDRASI BERBASIS *IMAGE PROCESSING* DENGAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN PERCEPTRON

Irfanuddin Mudzaki, Riza Alfita, Miftachul Ulum

*Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura*

[irfanuddinmudzaki@gmail.com](mailto:irfanuddinmudzaki@gmail.com), [riza.alfita@trunojoyo.ac.id](mailto:riza.alfita@trunojoyo.ac.id), [miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id](mailto:miftachul.ulum@trunojoyo.ac.id)

### Abstrak

Dehidrasi merupakan suatu kondisi dimana tubuh sedang kekurangan cairan .Dehidrasi sangatlah berbahaya bagi tubuh manusia. Dengan mengetahui status dehidrasi maka pencegahan terhadap berbagai penyakit juga dapat diketahui lebih awal. Rancang bangun *smart urinoir* ini bertujuan untuk mengetahui status tingkat dehidrasi seseorang. Alat ini dirancang *portable* karena menggunakan *rashberry pi* untuk pengolahan sistem khususnya pada *image processing*. Dengan menggunakan sensor pir sebagai pendeteksi keberadaan seseorang maka kamera *Logitech C270* akan mengambil sebuah gambar urin dan dapat diketahui nilai rata-rata HSV nya. Nilai rata – rata HSV yang didapatkan akan diatur pada sebuah program training melalui *software* Python untuk mendapatkan nilai W dan bias. Nilai W dan bias ini yang akan dimasukkan dalam sebuah metode jaringan syaraf tiruan pada *software* python di dalam sebuah *rashberry pi* untuk mencari nilai U dan Y sehingga diperoleh hasil klasifikasi tingkat dehidrasi berat, dehidrasi sedang atau dehidrasi ringan. Penelitian dilakukan di Laboratorium Elektronika dengan mengambil 25 sampel urin. Dari hasil penelitian dengan menggunakan 25 sampel uji diperoleh presentase tingkat keberhasilan sebesar 95 % dengan pembagian dehidrasi yakni 41 tidak dehidrasi, 15 dehidrasi ringan, 1 dehidrasi berat, dan 3 tidak sesuai.

**Kata kunci:** *Smart urinoir*, Sensor pir, Jaringan syaraf tiruan

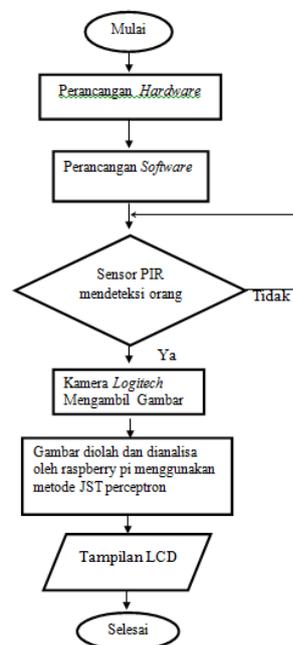
### I. PENDAHULUAN

Organ atau alat ekskresi pada manusia memiliki fungsi yang sangat penting yaitu untuk membuang zat-zat sisa hasil metabolisme dalam tubuh. Zat sisa ini harus segera dikeluarkan dari tubuh manusia karena terdapat racun dan bisa menyebabkan beberapa penyakit. Jika pemasukan air untuk tubuh lebih rendah daripada air yang dikeluarkan oleh tubuh, maka akan menyebabkan penyakit kekurangan cairan. Gangguan keseimbangan antara pemasukan dan pengeluaran air inilah yang menyebabkan dehidrasi [1]. *Centers for Disease Control and Prevention* Amerika menyebutkan bahwa sekitar 45% penyakit gagal ginjal yang diderita oleh penduduk di usia 20 tahun ke atas disebabkan oleh dehidrasi. Dehidrasi dibagi menjadi 3 macam yaitu dehidrasi berat, dehidrasi ringan, dan dehidrasi ringan. Dehidrasi ringan yang berkelanjutan dapat mengakibatkan tidak berfungsinya lagi fungsi ginjal dalam tubuh manusia. Tidak semua orang bisa membedakan status tingkat dehidrasi mereka dengan mudah. Untuk membedakan tingkat dehidrasi biasanya dilakukan dengan mencocokkan warna urine dengan kertas aturan warna klasifikasi dehidrasi. Hal ini tentunya kurang efisien dan banyak orang lebih memilih untuk menghiraukan tingkat dehidrasi mereka.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah *smart urinoir* untuk mengetahui tingkat dehidrasi seseorang dengan lebih cepat tanpa harus memakai kertas warna. Alat ini menggunakan sensor pir untuk mendeteksi keberadaan seseorang dan kamera sebagai media untuk klasifikasi tingkat dehidrasi yang diolah pada

Hasil klasifikasi dehidrasi akan ditampilkan pada LCD sehingga pengguna dapat dengan mudah mengetahui status dehidrasi mereka secara *realtime*.

### II. BAHAN DAN METODE



Gambar 1. Perancangan

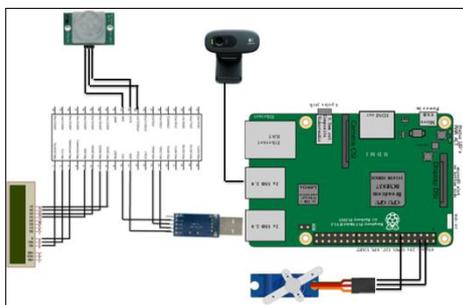
A. Perancangan *Hardware*



Gambar 2. Blok diagram koneksi *hardware*

Koneksi *hardware* pada gambar 2.1 dapat dijelaskan bahwa komponen yang digunakan terdiri dari *minimum system* dengan IC ATmega32, kamera Logitech c270, komunikasi serial berupa *usb ttl, downloader, raspberry pi, push button, lcd 1602, lampu led* dan sensor PIR. Proses yang terjadi pada perangkat hardware ini ialah sebuah urinoir yang terbuat dari akrilik akan menampung cairan berupa urin. Sensor PIR yang dihubungkan menggunakan kabel *jumper* ke *minimum system* dengan IC ATmega32 inilah yang akan menjalankan proses pertama kali. Sensor PIR membutuhkan tegangan sebesar 5V untuk dapat mendeteksi keberadaan seseorang di depan urinoir tersebut. Informasi sensor berupa seberapa besar tegangan output yang dihasilkan akan diproses menggunakan *rashbery pi*. Setelah melalui tahap pengolahan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *perceptron, minimum system* akan mengirimkan sebuah perintah untuk menampilkan sebuah informasi pada LCD 1602 berupa *text*.

B. *Skematik Hardware*



Gambar 3 *Skematik Hardware*

Berdasarkan gambar 2 diketahui bahwa Atmega32 sebagai *chip* rangkaian elektronika memiliki 32 input output yang dihubungkan dengan berbagai komponen lainnya yaitu LCD 1602, sensor PIR dan *USB to TTL*. Pada skematik *wearing* diatas port dari LCD dihubungkan dengan PORT B, VCC dan GROUND pada ATmega32. Pada USB serial port dihubungkan dengan VCC 5V, GROUND, RX, TX, VCC 3,3V GROUND pada ATmega32. Sedangkan untuk sensor PIR port disambungkan pada

PORT VCC, GROUND, dan PORT read ADC A0 pada ATmega32.

Untuk motor servo PORT VCC dan GROUND dihubungkan dengan PORT 5V dan GROUND dari Raspberry Pi. Sedangkan PORT PWM dihubungkan dengan PORT 11 pada raspberry pi yang merupakan PIN GPIO 17. Kamera logitech C270 dihubungkan dengan PORT USB pada *Raspberry Pi*. Pin VCC pada LED dihubungkan dengan Raspberry Pi dan pin GROUND pada LED dihubungkan dengan GROUND pada Raspberry Pi.

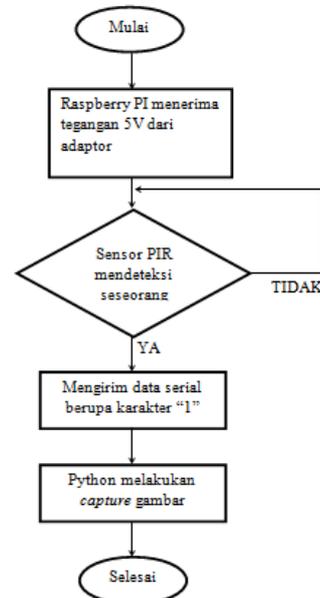
C. Perancangan *Software*

Perancangan *software* terdiri dari beberapa *software* yang akan digunakan untuk pembuatan smart urinoir yaitu *CvAvr, Pyhton, dan Extreme Burner*. CvAvr digunakan untuk pembacaan nilai digital dari sensor PIR, menampilkan karakter berupa *text* pada LCD, komunikasi serial (USART) sebagai *transmitter* dan *receive*. Python digunakan untuk menggerakkan *motor servo 90°*, menampilkan nilai mean dari masing – masing H,S, dan V, melakukan proses metode JST *perceptron*, menampilkan nilai U dan Y, menampilkan status dehidrasi dari perhitungan metode JST, komunikasi serial (USART) sebagai *transmitter* ataupun *receiver, menghidupkan LED*



Gambar 4 Blok Koneksi *Software*

D. Proses Pembacaan Sensor PIR

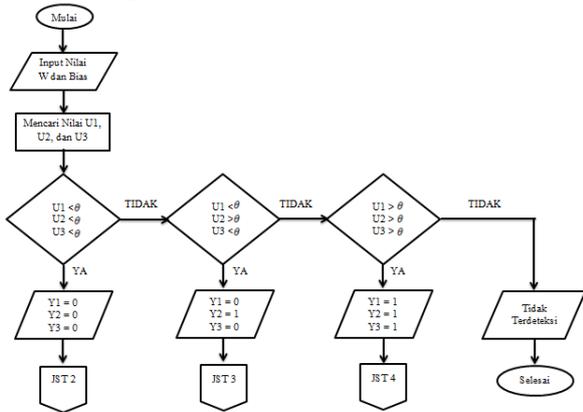


Gambar 5 *Flowchart* Pembacaan Sensor PIR

Pada gambar 6 merupakan *flowchart* yang menjelaskan tentang bagaimana alur pembacaan deteksi keberadaan seseorang ketika berada di depan

urinoir. Ketika sensor PIR mulai menyala, nilai awal yang dideteksi adalah 0 atau tidak terdapat seseorang. Ketika terdapat gerakan seseorang maka sensor PIR memberikan respon yaitu menampilkan nilai digital 1 pada sebuah LCD 1602. Ketika nilai sensor PIR memenuhi nilai yang diharapkan maka *software* CvAvr mengirim sebuah karakter angka “1” kepada Python untuk melakukan *capture* secara otomatis.

E. Proses Klasifikasi Status Dehidrasi Dengan Metode JST Peceptron



Gambar 6 Flowchart metode JST 1

Pada *flowchart* 9 dijelaskan alur JST 1 untuk mendapatkan status dehidrasi menggunakan metode jaringan syaraf tiruan perceptron. Setelah mendapatkan nilai W dan bias dari hasil training data HSV, nilai tersebut dimasukkan dalam program *python* sehingga dapat dimasukkan ke dalam sebuah rumus metode jst perceptron. Nilai mean HSV yang didapat dari capture oleh kamera Logitech c270 akan diolah menggunakan rumus jst perceptron untuk mencari nilai U1, U2, dan U3. Berikut rumus yang digunakan untuk mencari nilai U1,U2, dan U3

$$Y1 = \begin{cases} 1, U1 \geq \theta \text{ (threshold)} \\ 0, U1 \leq \theta \text{ (threshold)} \end{cases}$$

$$Y2 = \begin{cases} 1, U2 \geq \theta \text{ (threshold)} \\ 0, U2 \leq \theta \text{ (threshold)} \end{cases}$$

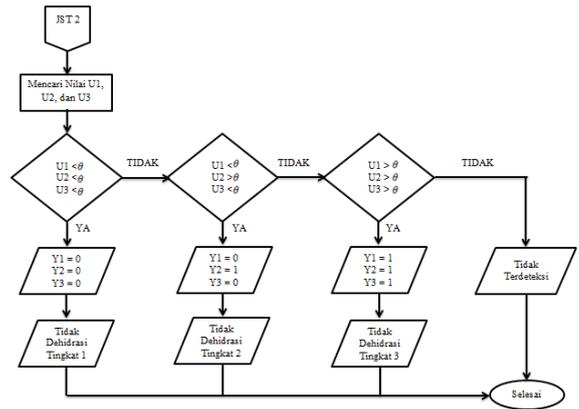
$$Y3 = \begin{cases} 1, U3 \geq \theta \text{ (threshold)} \\ 0, U3 \leq \theta \text{ (threshold)} \end{cases}$$

Status dehidrasi ditentukan apabila memenuhi kondisi berikut ini :

$$Y = \begin{cases} \text{Tidak Dehidrasi, } Y1 = 1 \\ \quad Y2 = 1 \\ \quad Y3 = 1 \\ \text{Dehidrasi Ringan, } Y1 = 0 \\ \quad Y2 = 1 \\ \quad Y3 = 0 \\ \text{Dehidrasi Berat, } Y1 = 0 \\ \quad Y2 = 0 \\ \quad Y3 = 0 \end{cases}$$

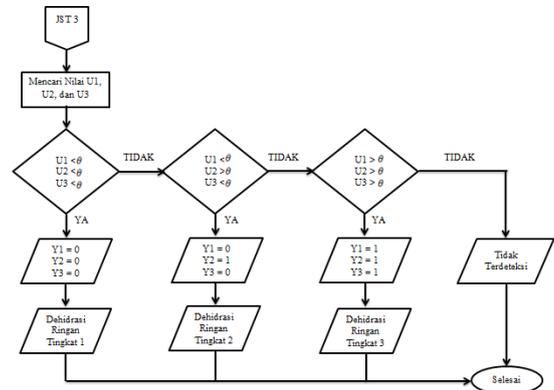
Jika status dehidrasi sudah diketahui tahap berikutnya yaitu mengklasifikasikan dehidrasi tersebut

termasuk tingkat 1, tingkat 2 atau tingkat 3 dengan proses seperti dibawah ini :



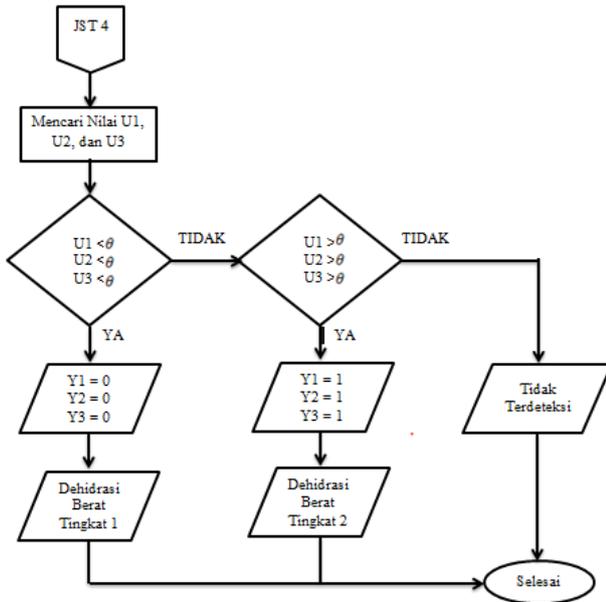
Gambar 7 Flowchart metode JST 2

Pada *flowchart* .8 dijelaskan bahwa alur JST 2 untuk mengklasifikasikan status tidak dehidrasi tingkat 1, tidak dehidrasi tingkat 2, atau tidak dehidrasi tingkat 3.



Gambar 8 Flowchart metode JST 3

Pada *flowchart* 9 dijelaskan alur JST 3 untuk mengklasifikasikan status dehidrasi ringan tingkat 1, dehidrasi ringan tingkat 2, atau dehidrasi ringan tingkat 3.



Gambar 9 Flowchart metode JST 4

Pada flowchart 2.10 dijelaskan alur JST 3 untuk mengklasifikasikan status dehidrasi berat tingkat 1, dehidrasi berat tingkat 2, atau dehidrasi berat tingkat 3.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan alat untuk pengujian akan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu untuk pengujian keberadaan seseorang dan pengujian kasifikasi status dehidrasi. Berikut ini adalah hasil dari setiap percobaan yang telah dilakukan

#### A. Pengujian Deteksi Keberadaan Seseorang

Pada pengujian deteksi keberadaan seseorang digunakan sebuah sensor yaitu sensor PIR. Pada pengujian menggunakan sensor PIR yaitu dengan cara menggerakkan bagian badan dengan jarak tertentu. Sensor PIR akan memiliki nilai awal 0 dikarenakan belum mendeteksi gerakan. Jika mendeteksi gerakan maka akan bernilai 1. Berikut hasil percobaan :

Tabel I. Pengujian Sensor PIR

Nomor	Jarak	Keterangan
1	1 meter	Terdeteksi
2	2 meter	Terdeteksi
3	3 meter	Terdeteksi
4	4 meter	Terdeteksi
5	5 meter	Terdeteksi
6	6 meter	Tidak Terdeteksi
7	7 meter	Tidak Terdeteksi
8	8 meter	Tidak Terdeteksi

Pengujian sensor PIR dilakukan dengan objek tepat berada di depan urinoir. Pengujian ini dilakukan dengan diawali menggerakkan anggota tubuh dengan jarak terjauh yaitu 8 meter, yang

selanjutnya objek semakin dekat sehingga dapat diketahui bahwa sensor PIR dapat membaca dengan jarak maksimal 5 meter dari keberadaan sensor PIR.

#### B. Desain Alat



Gambar 10 Mekanik Smart Urinoir

Pembuatan urinoir pada penelitian ini menggunakan bahan berwujud dasar akrilik berwarna putih dengan tinggi keseluruhan 40 cm. Terdapat Kran air dikontrol menggunakan servo untuk menjkdi sistem buka maupun tutup. Smart urinoir ini memiliki sebuah tiang berwarna hitam yang memiliki empat roda. Roda tersebut berfungsi untuk memindahkan urinoir dengan sangat mudah. Dari tampak depan juga terdapat LCD yang berguna untuk menampilkan status dehidrasi. Di samping LCD terdapat sensnor PIR untuk mendeteksi keberadaan manusia ketika di depan urinoir. Terdapat lubang kecil di tengah bagian bawah yang berfungsi sebagai penghubung pada penampung urin

#### C. Pengujian Klasifikasi Status Dehidrasi

Pada pengujian ini menggunakan metode jaringan syaraf tiruan yang telah dimasukkan ke dalam sebuah program python. Setelah didapatkan nilai rata – rata H, S, dan V selanjutnya dicari nilai U1, U2, dan U3 untuk mendapatkan hasil nilai Y1, Y2, dan Y3. Nilai Y tersebut akan mengklaifikasikan status tingkat dehidrasi pada perhitungan menggunakan JST1. Selanjutnya dilanjutkan status tingkat dehidrasi yang lebih detail. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan urinoir ini yaitu dengan membandingkan dengan kertas PURI. Data sampel yang akan diuji yakni berjumlah 60 sampel. Berikut foto sampel urin yang akan diuji :



Gambar 11 Sampel Urin

No.	Kertas	H	S	V	Jenis	U1	U2	U3	Smart	Ket
-----	--------	---	---	---	-------	----	----	----	-------	-----

	PURI				JST				Urinoir	
1.	TD	135	3	52	JST2	-27134250	-1293750	-27261900	TD3	S
2.	TD	50	32	60	JST3	6008175	9064875	6028875	TD1	S
3..	DR	34	53	61	JST3	-28308975	-1568025	-28155450	DR3	S
4.	DR	46	54	62	JST3	-25655925	936675	-25559325	DR2	S
5.	TD	120	2	57	JST2	-20465400	2061375	-20499900	TD2	S
6.	TD	65	8	58	JST2	-1312725	8530125	-1191975	TD2	S
7.	TD	116	12	53	JST2	-19827150	595125	-19944450	TD2	S
8.	TD	135	3	58	JST2	-25074600	465750	-25160850	TD2	S
9.	DR	36	66	62	JST3	-32162625	-4555725	-32034975	DR3	S
10.	TD	120	2	58	JST2	-20122125	2354625	-20149725	TD2	S
11.	DR	53	51	49	JST3	-18279825	2220075	-18303975	DR2	S
12.	DR	50	54	51	JST3	-20737950	903900	-20737950	DR2	S
13.	TD	51	35	58	JST3	-16956750	6865500	-16880850	DR2	TS
14.	TD	60	13	58	JST2	696900	8745750	800400	TD1	S
15.	TD	140	2	57	JST2	-27158400	-353625	-27261900	TD3	S
16.	DR	43	65	55	JST3	-27491325	-3306825	-27446475	DR3	S
17.	TD	120	3	55	JST2	-38248425	-13265250	-38648625	TD3	S
18.	TD	105	3	55	JST2	-16064925	3208500	-16068375	TD2	S
19.	TD	56	23	51	JST2	305325	6399750	305325	TD1	S
20.	TD	105	3	50	JST2	-17781300	1742250	-17819250	TD2	S
21.	DB	28	94	77	JST3	-48313800.0	-12664950	-48089550	DR3	TS
22.	DR	40	65	60	JST3	-30052950.0	-3556950.0	-29958075	DR3	S
23.	DR	41	55	65	JST3	-28388325.0	-201825.0	-28246875	DR3	S
24.	DR	52	42	61	JST3	-19906500.0	5447550.0	-19827150	DR2	S
25.	DR	51	40	61	JST3	-19558050.0	5764950.0	-19470075	DR2	S
26.	TD	50	29	56	JST3	4433250.0	8124750.0	4447050	TD1	S
27.	TD	96	3	58	JST2	-12023250.0	5175000.0	-11974950	TD2	S
28.	TD	54	14	57	JST2	-1003950.0	6166875.0	-962550.0	TD2	S
29.	TD	60	17	54	JST2	-407100.0	7262250.0	-358800.0	TD2	S
30.	TD	50	39	49	JST3	-15361125.0	4797225.0	-15349050	DR2	TS

Tabel II. Pengujian Klasifikasi Status Dehidrasi

Pada pengujian smart urinoir dengan menggunakan 60 sampel urin didapatkan 41 data memiliki status tidak dehidrasi, 15 data memiliki status dehidrasi ringan, 1 memiliki status dehidrasi berat, dan 3 data salah deteksi. Data yang tidak terdeteksi tersebut dikarenakan nilai Y1, Y2, dan Y3 tidak termasuk dalam klasifikasi status dehidrasi yang telah ditentukan sebelumnya. Sebelum di ukur menggunakan smart urinoir, sampel urin dicocokkan pada sebuah kertas PURI yang dimana terdapat klasifikasi dehidrasi berdasarkan warna. Dari 60 sampel yang diuji, 57 diantaranya memiliki status dehidrasi yang sama antara hasil smarturinoir dengan kertas PURI. Jadi dapat dikatakan tingkat keberhasilan yaitu 95 persen.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan desain mekanik alat, desain sistem, dan pengujian dari sistem yang telah dilakukan maka berikut ini adalah kesimpulan yang diperoleh :

1. Pembacaan sensor PIR memiliki jangkauan dengan panjang maksimal 5 meter antara sensor dengan objek yang bergerak. Jika objek berada diluar jangkauan tersebut maka sensor tidak dapat terdeteksi
2. Dari 60 sampel yang diuji, 57 diantaranya memiliki status dehidrasi yang sama antara hasil smart urinoir dengan kertas PURI. Jadi hasil pengujian menggunakan smart urinoir memiliki tingkat keberhasilan 95 persen
3. Dengan menggunakan metode JST perceptron, pengujian smart urinoir dengan menggunakan 60 sampel urin didapatkan 41 data memiliki status tidak dehidrasi, 15 data memiliki status dehidrasi ringan, 1 memiliki status dehidrasi berat, dan 3 tidak sesuai. Data yang tidak terdeteksi tersebut dikarenakan nilai Y1, Y2, dan Y3 tidak termasuk dalam klasifikasi status dehidrasi yang telah ditentukan sebelumnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Horne, Mimma & Pamela L. Swearingen. 1993. Keseimbangan Cairan Elektrolit dan Asam Basa. Jakarta : Buku Kedokteran EGC
- [2] R. Z. Amani, R. Maulana, D. Syaury ( 2017 ). Sistem Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor TCS3200 Dan MQ135 dengan Metode Naive Bayes. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer. Universitas Brawijaya
- [3] Y. N. S. Ulvie, H. S. Kusuma, R. Agusty ( 2017 ). Identifikasi Tingkat Konsumsi Air dan Status Dehidrasi Atlet Pencak Silat Tapak Suci Putra Muhammadiyah Semarang. Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia. Universitas Muhammadiyah Semarang
- [4] Adela, V. Identifikasi Diabetes Melalui Bau Urine Dengan Sensor Gas Menggunakan Metoda Pembelajaran Multilayer Perceptron. Jurusan Elektronika, Politeknik Negeri Padang.
- [5] Merita, Aisah, Siti Aulia ( 2018 ). Status Gizi Dan Aktivitas Fisik Dengan Status Hidrasi Pada Remaja Di Sma Negeri 5 Kota Jambi. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat. STIKES Baiturrahim Jambi.
- [6] Mukhti, I.N.P. Sistem Otomasi Dalam Penyortiran Tomat Dengan Image Processing Menggunakan Metode Deteksi Rgb. Universitas Telkom
- [7] Latif Nasyarudin ( 2016 ). Pengembangan Alat Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urine Menggunakan LED dan Fotodiode. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- [8] Pertiwi Donna ( 2015 ). Status Dehidrasi Jangka Pendek Berdasarkan Hasil Pengukuran PURI ( Periksa Urin Sendiri ) Menggunakan Grafik Warna Urin pada Remaja Kelas 1 dan 2 di SMAN 63 Jakarta. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- [9] Halis Isman (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Kondisi Dehidrasi Tubuh Melalui Warna Urin (Smart Toilet). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- [10] Taufiqurrohman Harqi (2017). Pengembangan Urinoir Sebagai Pendeteksi Status Hidrasi Berbasis Arduino Uno Dan Sensor Warna. Institut Pertanian Bogor.
- [11] Prabowo dan Pranata. 2014. Buku Ajar Asuhan Keperawatan Sistem Perkemihan ( edisi ke 1 ). Yogyakarta : Nuha Medika.
- [12] Syaifuddin. 2007. Fisiologi Tubuh Manusia Untuk Mahasiswa Keperawatan Edisi 2. Jakarta : Salemba Medika.
- [13] Putra, D.I. 2018. Rancang Bangun Pendeteksi Diabetes Melitus Dengan Menggunakan Backpropagation. Universitas Trunojoyo Madura.