

DETEKSI HIDRASI TUBUH MENGGUNAKAN SENSOR TCS3200 BERDASARKAN WARNA URINE BERBASIS ARDUINO

Deny Adi Faldano^{1*}), Deden Wahiddin¹⁾, Candra Zonyfar¹⁾, Kiki Ahmad Baihaqi¹⁾

¹⁾ Teknik Informatika, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Karawang

*Email Korespondensi : if16.denyfaldano@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Urine memiliki tingkatan dehidrasi yang dapat dilihat langsung dari urine yang mengalami perubahan warna. Urine normal berwarna jernih transparan berwarna kuning muda dan urine kuning pekat biasanya tidak normal atau terindikasi dehidrasi berat, akan tetapi masyarakat biasanya kurang memperhatikan perubahan warna urine yang terjadi, sekalipun telah ada stiker atau tabel dehidrasi di toilet, masyarakat cenderung lebih sering mengabaikan perubahan warna yang terjadi pada urine padahal hal itu bisa mengakibatkan gangguan kesehatan terutama dehidrasi, maka dibutuhkan sebuah alat untuk mendeteksi dehidrasi dengan menggunakan arduino dan sensor tcs3200 untuk mendeteksi tingkat dehidrasi pada seseorang dengan cara sensor membaca warna urine kemudian akan muncul notifikasi dehidrasi pada lcd. Hasil yang diperoleh dari sensor menunjukkan tingkat akurasi dalam membaca urine adalah 83,33 % dengan rata – rata error yaitu 16 %.

Kata kunci: Arduino, Dehidrasi, TCS3200, Analisa Urine

ABSTRACT

Urine has a degree of dehydration that can be seen directly from urine that changes color. Normal urine is clear, transparent, light yellow in color and dark yellow urine is usually not normal or indicates severe dehydration, but people usually pay less attention to changes in urine color that occur, even though there is a dehydration sticker or table on the toilet, people tend to ignore the color change that occurs more frequently in urine even though it can cause health problems, especially dehydration, so we need a tool to detect dehydration using Arduino and the tcs3200 sensor to detect the level of dehydration in a person by means of a sensor reading urine color then a dehydration notification will appear on the LCD. The results obtained from the sensor showed the level of accuracy in reading urine was 83.33% with an average error of 16%.

Keywords: Arduino, Dehydration, TCS3200, Urine Analysis

PENDAHULUAN

Menurut KBBI [1] urine merupakan zat cair buangan yang terhimpun didalam kandung kemih dan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui saluran kemih, atau air seni. Apabila manusia bekerja secara berlebihan dan mengkonsumsi air yang kurang dengan jumlah pengeluaran cairan dari keringat dan urine selama beraktifitas maka akan menyebabkan gangguan kesehatan salah satunya adalah dehidrasi. Dehidrasi Adalah kehilangan cairan dalam tubuh yang berlebihan karena penggantian asupan cairan yang tidak cukup dan terjadinya peningkatan pengeluaran air dalam tubuh [2]. Latif berpendapat [3] bahwa masalah dehidrasi dapat dibagi menjadi 3 yaitu dehidrasi berat, dehidrasi sedang dan dehidrasi ringan. Salah satu cara agar dapat mendeteksi dehidrasi agar tidak menjadi dehidrasi berat adalah dengan mendeteksi dehidrasi tersebut menggunakan sensor warna TCS3200.

Penelitian yang terkait tentang urine telah dilakukan oleh Taufiqurrohman [4], pengembangan Urinoir sebagai alat deteksi hidrasi dengan menggunakan arduino uno. Mengacu pada nilai warna urine dan pengelompokan warna yang didasarkan kertas PURI hidrasi, dengan perbandingan hasil uji spearman BJU dan URITES. Selanjutnya penelitian

yang melibatkan sensor MQ135 untuk mendeteksi kadar ammonia pada urine oleh Kurniawan *et al* [5], mendeteksi dehidrasi menggunakan sensor TCS3200, DS18B2 dan MQ135. Hasil dari pengujian pada sensor warna sering mengalami ketidakstabilan dan nilai rata – rata error pembacaan gas MQ135 sebesar 0,14% kemudian nilai rata – rata error pembacaan suhu DS18B2 sebesar 0.017%. Selanjutnya penelitian dengan menggunakan metode ekstraksi oleh Wahiddin[6], mengkarifikasi kadar hidrasi tubuh dengan metode Ekstraksi Fitur Warna. Metode pengukuran dehidrasi menggunakan skala tabel dehidrasi dari skala 1 hingga 8, dengan mengambil citra warna urine kemudian pengolahan menggunakan metode ekstraksi fitur warna lalu dilakukan tingkan kemiripan warna dengan tabel dehidrasi. Hasil pengujian pada 20 sample, didapatkan akurasi sebesar 75%. Kemudian penelitian dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan parameter urine oleh Maulana *et al* [7], mendeteksi penyakit diabetes melitus dengan metode jaringan syaraf tiruan. Parameter yang digunakan adalah urine yang menjadi *object* penelitian sekaligus dapat mencerminkan kondisi kesehatan seseorang. Proses menentukan diabetes melitus dan tingkat dehidrasi melalui kadar ammonia, warna sekaligus *ph* urine. Sistem utama hanya dilakukan prediksi dari pembacaan sensor. Hasil pengujian memperoleh akurasi sebesar 80% dengan waktu komputasi rata – rata sebesar 2,03 detik. Selanjutnya penelitian dengan metode *Naïve Bayes* untuk mendeteksi dehidrasi menggunakan urine oleh Amani *et al* [8], mendeteksi dehidrasi berdasarkan warna dan kadar amonia menggunakan sensor MQ135. Hasil pengujian dilakukan dengan membaca persentase *error* pembacaan warna dan korelasi pembacaan sensor gas. Pengujian menggunakan metode *Naïve Bayes* dengan jumlah data sebanyak 46 data dan diuji sebanyak 23 data, akurasi yang didapat sebesar 95,65% dengan waktu komputasi rata-rata adalah 0,69 detik.

Berdasarkan perkembangan teknologi saat ini banyak yang dapat dikembangkan salah satunya adalah arduino yang dikombinasikan dengan module TCS3200 dapat mendeteksi masalah kesehatan yang disebabkan oleh dehidrasi. Penelitian ini dibuat agar dapat mendeteksi dehidrasi tingkat dehidrasi pada tubuh seseorang sebagai bentuk pencegahan penyakit besar yang dapat disebabkan oleh dehidrasi dengan solusi yaitu menggunakan sensor TCS3200 yang dapat mendeteksi warna urine menggunakan *Light Emitting Diode* (LED) dan *Liquid crystal display* (LCD) sebagai *output*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini *object* utama yang akan dijadikan bahan adalah urine. Kemudian, untuk memenuhi kebutuhan penelitian membutuhkan alat berupa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

Perangkat Keras

- Laptop processor (Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz (4 CPUs), ~2.2GHz) RAM 8,00 dengan system operasi Windows 10 Enterprise 64-bit
- Arduino Uno dengan chip ATmega 329
- Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 dengan koneksi via i2c
- Sensor TCS3200
- Light Emitting Diode* (LED)
- Pot Urine 20cc

Perangkat Lunak

Arduino Integrated Development Environment (IDE) 1.8.9

Tabel Indikator Warna Urine

Warna adalah indikator umum dari urine, urine normal pada umumnya akan berwarna kuning terang, karena hasil olah ekskresi (pengeluaran) pigmen yang ditemukan di dalam darah yang biasa disebut urochrome. makanan atau penyakit yang diderita seseorang pun dapat merubah warna urine itu sendiri. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 Hidayatullah [9].

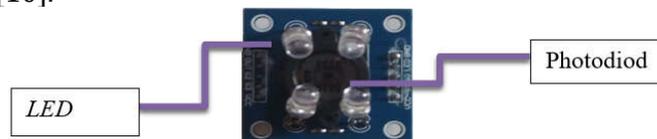


Gambar 1. Indikator Warna Urine

Indikator warna urine pada Gambar 1 menjelaskan warna urine yang berwarna cerah berarti terhidrasi baik semakin gelap semakin terindikasi dehidrasi berat.

Sensor Warna TCS3200

Sensor TCS3200 dengan chip TAOS TCS3200 RGB. Modul ini telah terintegrasi dengan 4 LED. Sensor TCS3200 dapat mendeteksi dan mengukur intensitas warna yang muncul. Adapun aplikasi yang menggunakan sensor ini diantaranya : pembacaan warna benda, pengelompokkan barang berdasarkan warna, pencocokan warna *object*, dan banyak aplikasi yang lain. Sensor tcs adalah sensor yang sangat *sensitive* terhadap cahaya semakin gelap maka semakin buruk sensor dalam mendeteksi begitu pula jika terlalu banyak cahaya yang masuk maka sensor tidak dapat mendeteksi lebih akurat. Chip TCS3200 memiliki beberapa *photodetector/photodiode* dengan filter warna antarlain, merah, hijau, biru dan clear atau kosong [10].



Gambar 2. Sensor TCS3200

Pada Gambar 2 Sensor TCS3200 memiliki Photodiode dibagian tengah dan *LED light* pada bagian sekitar photodiode.

Sample Urine

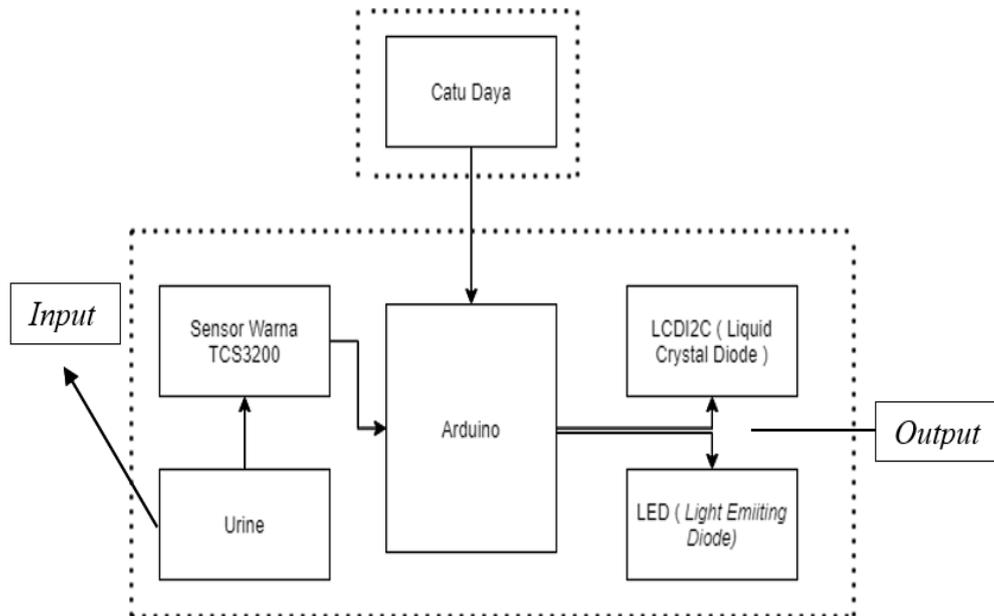
Urine yang di uji coba berjumlah 30 buah sampel, berasal dari mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Buana Perjuangan Karawang dengan rentan umur 20 – 25 tahun sebanyak 30 sampel.



Gambar 3. Sample Urine

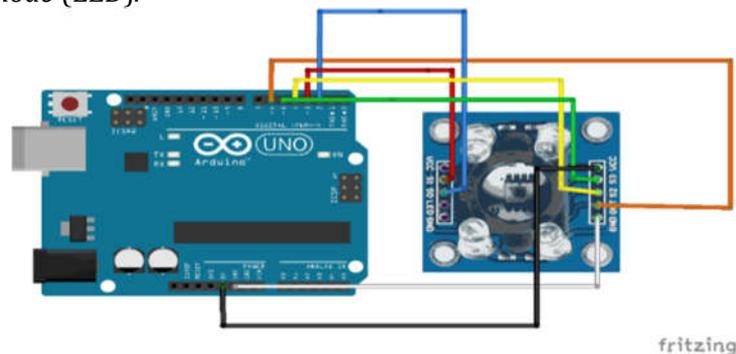
Gambar 3 merupakan sample urine yang berasal dari 30 orang mahasiswa.

Tahapan Metode Sistem Proses Alat



Gambar 4. Diagram Alat

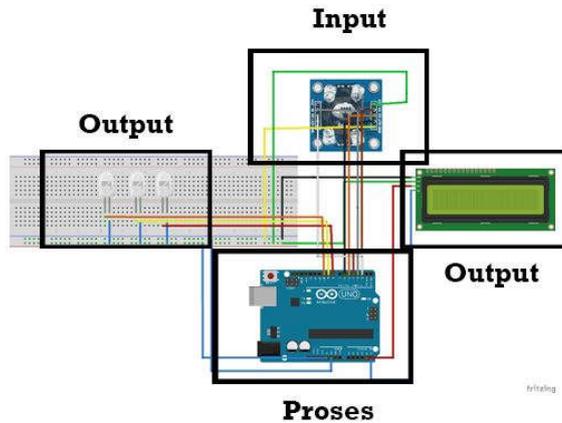
Gambar 4 merupakan diagram alat dimana urine akan diletakan di dalam wadah. Pada bagian *input* yang akan membaca warna urine adalah sensor warna TCS3200 yang memiliki fungsi untuk mendeteksi warna pada urine. Kemudian data warna yang telah diset dalam sensor akan dikirim ke arduino, arduino berfungsi sebagai proses atau bagian untuk melakukan seleksi warna apa yang keluar dari sensor. Setelah proses data tersebut akan divisualisasikan dalam bentuk notifikasi visual antara lain *Liquid crystal display* (LCD) dan *Light emitting diode* (LED).



Gambar 5. Rangkaian Sensor Warna

Gambar 5 merupakan rangkaian sensor yang terhubung antara arduino dan module sensor TCS3200. Rangkaian alat dipisah menjadi 3 blok. Blok input, Blok Proses dan Blok Output. Blok Input adalah sensor TCS3200 sebagai fungsi utama dari alat. Digunakan sebagai pembaca warna urine yang di deteksi kemudian dikirim ke block proses. Block Proses adalah Mikrokontroler Arduino yang berfungsi untuk memproses perintah – perintah yang dimasukan oleh penulis melalui code program di arduino IDE yang nantinya akan dikirim ke Mainboard lewat IDE untuk memproses data blok-blok perintah berupa input data dari komponen input lalu menghasilkan output kemudian dijalankan pada blok output. Blok Output mendapatkan data dari blok proses untuk menghidupkan LCD dan LED light. Menjadi Notifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN Rangkaian



Gambar 6. Block Proses

Gambar 6 merupakan rangkaian dari sistem proses yang terjadi dimulai dari *input* proses hingga *output*.



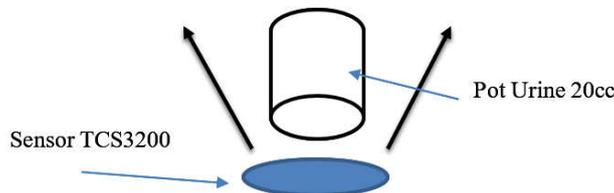
Gambar 7 Prototype Alat V1



Gambar 8 Prototype Alat V2

Prototype Alat V1

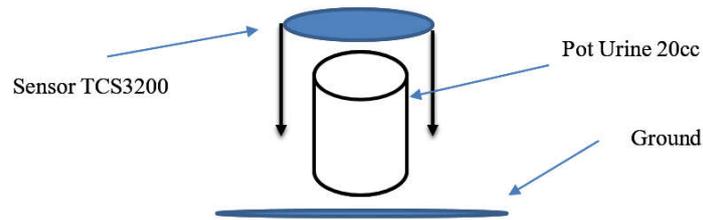
Uji coba cover pertama sensor menghadap ke atas. Sensor tidak fokus melakukan deteksi pengambilan data yang masuk dari urine, karena cahaya yang masuk dari segala arah membuat sensor tidak dapat stabil dalam pengambilan data. Data yang didapat oleh sensor tidak akurat karena sensor tidak tertutup sempurna.



Gambar 9. Ilustrasi sensor menghadap ke atas

Prototype Alat V2

Jika menggunakan sensor menghadap ke bawah maka. Sensor dapat fokus langsung ke arah urine, fokus cahaya dari LED sensor menjadi lebih baik. Cahaya yang mendeteksi urine berasal langsung dari LED *light* yang telah menempel di sensor. Data yang didapat oleh sensor lebih akurat karena sensor hanya fokus pada object.



Gambar 10. Ilustrasi sensor menghadap bawah

Pengujian Jarak Deteksi Sensor

Sensor TCS3200 memiliki kekurangan berdasarkan jarak setelah melakukan uji coba didapatkan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Jarak Sensor

Sensor Jarak	Hasil
Jarak Sensor dengan Urine sejauh 5 cm	R Intensity : 79 G Intensity = 92 B Intensity = 84
Jarak Sensor dengan Urine sejauh 4 cm	R Intensity : 79 G Intensity = 94 B Intensity = 88
Jarak Sensor dengan Urine sejauh 2 cm	R Intensity : 45 G Intensity = 56 B Intensity = 58
Jarak Sensor dengan Urine sejauh 1 cm	R Intensity : 28 G Intensity = 36 B Intensity = 40

Pada Tabel 1, ketika sensor mendeteksi dengan jarak 5 cm maka data sensor masuk akan semakin besar kemudian jarak terbaik sensor dalam mendeteksi adalah 1 cm. atau antara sensor dan objek tidak terlalu jauh membuat sensor dapat lebih mudah mendeteksi objek yang ingin di deteksi menjadi lebih akurat dan tidak berubah-ubah.

Pengujian Alat Dehidrasi

Tabel 2. Pengujian Alat Dehidrasi

No	Sampel Uji	Pembacaan	Sesuai	Tidak Sesuai
1	Uji Sample ke -1	R=15 G= 16 B=13 Hidrasi Baik	✓	
2	Uji Sample ke -2	R=22 G= 24 B=22 Hidrasi Tinggi	✓	
3	Uji Sample ke -3	R=38 G= 43 B=41 Hidrasi Tinggi	✓	
4	Uji Sample ke -4	R=28 G= 33 B=32 Hidrasi Tinggi	✓	
5	Uji Sample ke -5	R=27 G= 32 B=30 Hidrasi Tinggi	✓	
.				
.				
.				
30	Uji Sample ke -30	R=13 G= 13 B=10 Hidrasi Baik	✓	
TOTAL			25	5

Dari sebanyak 30 sample tersebut mewakili beberapa sumber urine dari mahasiswa fakultas teknik dan ilmu komputer Universitas Buana Perjuangan Karawang. Maka hasil gagal *error* deteksi ada 5 dikarenakan urine berwarna bias atau tidak dapat di deteksi sedangkan yang lain berwarna pekat hingga bening dari dehidrasi baik hingga tinggi.

seperti yang ditunjukkan pada table diatas dapat diketahui tingkat keberhasilan alat dalam membaca dehidrasi yaitu.

$$\text{Keberhasilan (\%)} = \frac{\text{Berhasil}}{\text{Jumlah pengujian}} \times 100 = \frac{25}{30} \times 100 = 83,33\%$$

Dan Rata - Rata Error yaitu.

$$\text{Rata - rata error} = \frac{\text{Jumlah Error}}{\text{Jumlah pengujian}} \times 100 = \frac{5}{30} \times 100 = 16\%$$

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang didapat adalah sensor TCS3200 dapat mendeteksi object dengan jelas jika jarak object tidak terlalu jauh dan sensor tidak boleh berhadapan dengan cahaya selain dari sensor tersebut dikarenakan sensor sangat sensitif terhadap cahaya. Dari 30 percobaan sensor mampu mendeteksi dengan akurasi hingga 83,33%. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sensor dapat digunakan untuk penelitian menggunakan sistem untuk sorting barang berdasarkan warna, dan pengelompokan benda berdasarkan warna. Sensor lebih mudah mendeteksi jika benda ketika object tersebut memiliki warna yang jelas dan jika bisa gunakan tempat yang gelap agar sensor menjadi maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Deny Adi yang dibimbing oleh Deden Wahiddin dan Candra Zonyfar.

REFERENSI

- [1] KBBI, (2020). Perpustakaan Tersedia pada : <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/nul> [30 agustus 2020]
- [2] Hardinsyah et al.(2009). Survey on Drinking Habits and Hydration Status Among Teenagers And Adult in Two Different Ecological Areas. Bogor (ID) : Tim THIRST (The Indonesian Regional Hydration Study), FEMA IPB, FKM, UNAIR dan FKM UNHAS.
- [3] Nasyarudin latif. (2016). "Pengembangan Alat Deteksi Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urine Menggunakan LED dan Fotodioda".
- [4] Harki Taufiqurrohman. (2017). Pengembangan Urinoir Sebagai Pendeteksi Status Hidrasi Berbasis Arduino Uno Dan Sensor Warna.
- [5] Aditya Kurniawan, *et al.* (2019). Sistem Pendeteksi Dehidrasi Dan Suhu Urin Berbasis Fuzzy Logic Pada Kloset Berdiri. Jurnal 2nd SEMINASTIKA 2019.
- [6] Wahiddin, D. (2020). Klasifikasi Kadar Hidrasi Tubuh Berdasarkan Warna Urine dengan Metode Ekstraksi Fitur Citra dan Euclidean Distance. *Techno Xplore : Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 16–20.
- [7] Maulana, R., & Kurniawan, W. (2019). Sistem Pendeteksi Penyakit Diabetes Melitus dan Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Kondisi Urin Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan Berbasis Aplikasi Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, Vol. 3, pp. 9255–9264.
- [8] Amani, R. Z., Maulana, R., & Syauqy, D. (2017). Sistem Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna dan Kadar Amonia pada Urin Berbasis Sensor TCS3200 Dan MQ135 dengan Metode Naive Bayes. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, Vol. 1, pp. 436–444. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [9] Syarif Hidayatullah (2020). Indikator Urine [Online]. Tersedia Pada : <https://www.rssyarifhidayatullah.com/artikel-kesehatan/indikator-urine>
- [10] Datasheet TCS3200 (2020). DataSheet TCS3200 [Online]. Tersedia pada : <https://www.alldatasheet.com>

