

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DEHIDRASI
BERDASARKAN WARNA DAN TOTAL DISSOLVED SOLIDS
PADA URINE**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
MUHAMMAD ALVIANSYAH ABELLINO
062230320631**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DEHIDRASI
BERDASARKAN WARNA DAN TOTAL DISSOLVED SOLIDS
PADA URINE



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:
MUHAMMAD ALVIANSYAH ABELLINO
062230320631

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Sabila Rasvad, S.T., M.Kom.
NIP:197409022005011003

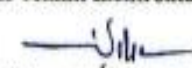
Pembimbing II

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM.
NIP:197907222008011007

Mengetahui,



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M. Kom., IPM.
NIP:197907222008011007

Koordinator Program Studi,
DIII Teknik Elektronika

Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom.
NIP:197508162001121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Alviansyah Abellino
NIM : 062230320631
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro / DIII Teknik Elektronika
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Dehidrasi Berdasarkan Warna Dan Total Dissolved Solids Pada Urine

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini dibuat dengan judul sebagaimana tersebut di atas beserta isinya merupakan hasil karya sendiri.
2. Laporan Akhir ini bukanlah plagiat/salinan Laporan Akhir dari milik orang lain.
3. Apabila Laporan Akhir ini merupakan plagiat/salinan Laporan Akhir milik orang lain, maka saya siap menerima sanksi berupa pembatalan Laporan Akhir beserta konsekuensinya.

Demikian pernyataan dari saya yang dibuat dalam keadaan sadar dan sebenar- benarnya tanpa adanya paksaan dari siapapun

Palembang, Juli 2025

Muhammad Alviansyah Abellino
NIM. 062230320631

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ “And it's fine to fake it 'til you make it 'Til you do, 'til it's true.”.
- ❖ “Jangan pergi mengikuti ke mana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak.”.

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT., Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Kedua Orang tua tercinta, Ayahanda Ibnu Hadi dan Ibunda Yuliani. Kupersembahkan Laporan Akhir dan gelar ini untuk Ayah dan Ibu.
- ❖ Dosen Pembimbing yang terhormat, Bapak Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom dan Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom yang telah memberikan arahan dan ilmu yang bermanfaat.
- ❖ Diri saya yang telah berjuang hingga titik ini.
- ❖ Almamater kebanggaan, Politeknik Negeri Sriwijaya tempat saya menyematkan gelar ini.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DEHIDRASI BERDASARKAN WARNA DAN TOTAL DISSOLVED SOLIDS PADA URINE

(2025 : xvi + 58 Halaman + 31 Gambar + 11 Tabel + Lampiran)

Muhammad Alviansyah Abellino

062230320631

Teknik Elektronika

Dehidrasi merupakan kondisi serius yang dapat memengaruhi keseimbangan metabolisme dan fungsi organ tubuh. Salah satu indikator alami untuk menilai tingkat hidrasi tubuh adalah urine, yang dapat dianalisis berdasarkan warna dan kandungan zat terlarut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pendeteksi dehidrasi berbasis Internet of Things (IoT) yang mengintegrasikan sensor warna TCS3200 dan sensor Total Dissolved Solids (TDS) untuk menganalisis sampel urine. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali dan pengolah data, yang kemudian dikirim dan ditampilkan secara real-time melalui dashboard berbasis web. Data yang diperoleh dari sensor warna dan TDS digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat dehidrasi menjadi empat kategori: terhidrasi, dehidrasi ringan, sedang, dan berat. Klasifikasi Tingkat dehidrasi sebagai berikut: Jika nilai ppm < 800 dan nilai RGB ($r > 190$, $g > 190$ dan $b > 190$) menunjukkan kondisi tubuh normal, jika nilai ppm kisaran 800 – 1200 ppm dan nilai RGB ($r > 120$, $g > 120$ dan $b > 80$ $b < 150$) menunjukkan kondisi tubuh dehidrasi ringan, jika nilai ppm kisaran 1200 – 1700 ppm dan nilai RGB ($r > 100$, $g > 100$ dan $b > 100$ $b < 150$) menunjukkan kondisi tubuh dehidrasi sedang, jika nilai ppm > 1700 dan nilai RGB ($r > 150$, $g < 150$ dan $b < 100$) menunjukkan kondisi tubuh dehidrasi berat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu membaca nilai RGB dan TDS dengan cukup akurat serta memberikan hasil klasifikasi tingkat dehidrasi yang konsisten. Dengan sistem ini, pengguna dapat memantau kondisi hidrasi secara mandiri dan memperoleh peringatan dini untuk mencegah risiko kesehatan akibat dehidrasi.

Kata kunci : Dehidrasi, Urine, TCS3200, TDS, IoT

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD OF DEHYDRATION DETECTION DEVICE BASED ON COLOR AND TOTAL DISSOLVED SOLIDS IN URINE

(2025: xvi + 58 Pages + 31 Pictures + 11 Tables + Appendiks)

Muhammad Alviansyah Abellino

062230320631

Teknik Elektronika

Dehydration is a serious condition that can affect metabolic balance and the function of vital organs. One natural indicator for assessing the body's hydration level is urine, which can be analyzed based on its color and the concentration of dissolved substances. This study aims to design and develop a dehydration detection device based on the Internet of Things (IoT) that integrates a TCS3200 color sensor and a Total Dissolved Solids (TDS) sensor to analyze urine samples. The system uses an ESP32 microcontroller as the control and data processing unit, with the data transmitted and displayed in real-time through a web-based dashboard. The data obtained from the color and TDS sensors are used to classify dehydration levels into four categories: hydrated, mild dehydration, moderate dehydration, and severe dehydration. The dehydration classification is as follows: if the TDS value is < 800 ppm and the RGB value is ($r > 190$, $g > 190$, $b > 190$), it indicates a hydrated condition; if the TDS value is between 800–1200 ppm and the RGB value is ($r > 120$, $g > 120$, $b > 80$ and $b < 150$), it indicates mild dehydration; if the TDS value is between 1200–1700 ppm and the RGB value is ($r > 100$, $g > 100$, $b > 100$), it indicates moderate dehydration; and if the TDS value is > 1700 ppm and the RGB value is ($r > 150$, $g < 150$, $b < 100$), it indicates severe dehydration. The test results show that the device can accurately read RGB and TDS values and consistently classify the level of dehydration. With this system, users can monitor their hydration status independently and receive early warnings to prevent health risks caused by dehydration.

Keywords : Dehydration, Urine, TCS3200, TDS, IoT

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis hanturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **"RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DEHIDRASI BERDASARKAN WARNA DAN TOTAL DISSOLVED SOLIDS PADA URINE"** dengan lancar dan tepat pada waktunya.

Kelancaran dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya proposal ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih Kepada:

1. **Bapak Ir. Sabilal Rasyad, S.T., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing I dalam Penyusunan Laporan Akhir
2. **Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.** selaku Dosen Pembimbing II dan Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan moril dan materil yang telah diberikan sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan sesuai ketentuan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Niksen Alfarizal, S.T., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Kedua Orang tua, yang telah memberikan dukungan moral dan finansial kepada penulis selama menempuh Pendidikan.
5. Kedua saudara kandung, yang telah membantu dan memberikan dorongan semangat kepada penulis selama penyusunan laporan akhir ini.

6. Teman-teman seperjuangan kelas 6 ED yang telah kebersamai sejak awal perkuliahan hingga selesainya Laporan Akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Laporan Akhir ini sangat berguna dan bermanfaat bagi pembaca, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Dehidrasi	6
2.2 State Of The Art.....	7
2.3 Sensor Warna TCS-3200	16
2.3.1 Konfigurasi pin TCS-3200	16
2.3.2 Struktur Sensor Warna TCS-3200	17
2.3.3 Prinsip Pengenalan Warna	18
2.3.4 Penggunaan Sensor Warna TCS-3200.....	19
2.4 Sensor TDS V1.0.....	19
2.4.1 Spesifikasi Sensor TDS V1.0	20
2.4.2 Konfigurasi Pin Sensor TDS V1.0	21
2.4.3 Penggunaan Sensor TDS V1.0	22

2.5 ESP32	22
2.5.1 Penggunaan Mikrokontroler ESP32	23
2.6 Internet of Things	24
2.6.1 Cara Kerja Internet of Things (IoT)	25
2.6.2 Komponen Utama Internet of Things (IoT)	25
2.7 Cloud	26
2.7.1 Jenis-Jenis Cloud.....	27
2.8 Bahasa Arduino	28
2.9 Arduino IDE	29
2.10 Quick Response (QR Code)	30
BAB III RANCANG BANGUN	31
3.1 Diagram Blok	31
3.2 Diagram Alur (Flowchart).....	32
3.3 Model Perancangan Alur Pengujian Alat	34
3.4 Perancangan Elektronik.....	39
3.4.1 Wiring ESP32 ke Pin Sensor TDS	40
3.4.2 Wiring ESP32 ke Pin TCS-3200	41
3.4.3 Wiring ESP32 ke Pin LCD 16x2.....	41
3.4.2 Wiring Diagram Alat	42
3.5 Perancangan Mekanik	43
3.6 Design Website	45
BAB IV PEMBAHASAN.....	46
4.1 Tujuan Pengujian.....	46
4.2 Alat Pendukung Pengukuran	46
4.3 Titik Uji Pengukuran	47
4.4 Hasil Pengujian.....	49
4.5 Tampilan Website	52
4.6 Analisa Data	53
BAB IV PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA.....	..xv
LAMPIRAN.....	.-1-

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Warna Urine	7
Gambar 2.2 Skematik Sensor TCS-3200.....	16
Gambar 2.3 Struktur TCS-3200.....	17
Gambar 2.4 Sensor TDS V1.0	20
Gambar 2.5 Konfigurasi Pin Sensor TDS V1.0.....	21
Gambar 2.6 ESP32	23
Gambar 2.7 Internet of Things.....	24
Gambar 2.8 Cloud.....	27
Gambar 2.9 Bahasa Arduino.....	28
Gambar 2.10 Arduino IDE	29
Gambar 2.11 Quick Response Code (QR Code)	30
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alur (Flowchart)	33
Gambar 3.3 Alur Pengujian Alat Pendeteksi Dehidrasi.....	34
Gambar 3.4 Alur Pengujian Sampel urine ke-1	35
Gambar 3.5 Alur Pengujian Sampel urine ke-2.....	35
Gambar 3.6 Alur Pengujian Sampel urine ke-3.....	36
Gambar 3.7 Alur Pengujian Sampel urine ke-4.....	37
Gambar 3.8 Alur Pengujian Sampel urine ke-5.....	38
Gambar 3.9 Desain Elektronik	40
Gambar 3.10 Wiring ESP32 ke Pin Sensor TDS.....	40
Gambar 3.11 Wiring ESP32 ke Pin TCS-3200.....	41
Gambar 3.12 Wiring ESP32 ke Pin LCD 16x2	42
Gambar 3.13 Wiring Diagram Alat.....	43
Gambar 3.14 Desain 3D	44
Gambar 3.15 Tampilan depan dan Samping desain 3D.....	44
Gambar 3.16 Desain Website.....	45
Gambar 4.1 Titik Uji Pengukuran.....	47
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran TDS	50
Gambar 4.3 Grafik Tingkat keakurasian sensor TDS	51

Gambar 4.4 Tampilan Website.....	52
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State Of The Art</i>	8
Tabel 2.2 Konfigurasi pin TCS-3200.....	16
Tabel 2.3 Parameter Teknis TCS-3200	17
Tabel 2.4 Photodiode Type	18
Tabel 2.5 Output Frequency Scaling	18
Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor TDS V1.0.....	20
Tabel 2.7 Konfigurasi Pin Sensor TDS V1.0.....	21
Tabel 2.8 Spesifikasi ESP 32	23
Tabel 4.1 Titik Uji Pengukuran	47
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Urine.....	49
Tabel 4.3 Tabel pengukuran Sensor Warna	50
Tabel 4.4 Akurasi Sensor TDS	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir.....	-2-
Lampiran Bimbingan Laporan Akhir	-4-
Lampiran Rekomendasi Sidang LA	-6-
Lampiran Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir	-7-
Lampiran <i>Datasheet</i> Sensor TCS-3200.....	-9-
Lampiran <i>Datasheet</i> sensor TDS Meter V1.0	-10-
Lampiran Coding Program.....	-13-
Lampiran Tampilan Web Data Hasil Pengukuran	-23-
Lampiran Pengukuran TDS Meter dan Dokumentasi Kegiatan.....	-24-