

## **TUGAS AKHIR**

# **DETEKSI TINGKAT DEHIDRASI DAN KANDUNGAN PROTEIN PADA URIN MENGGUNAKAN *SMART URINAL* BERBASIS ARDUINO**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Strata Satu (S-1)

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

**IDA ZULIA ISTIKHOMAH**

**1710622010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DOSEN PENGUJI**

**DETEKSI TINGKAT DEHIDRASI DAN KANDUNGAN PROTEIN PADA  
URIN MENGGUNAKAN *SMART URINAL* BERBASIS ARDUINO**

Oleh :

**IDA ZULIA ISTIKHOMAH**

**1710622010**

Jember, 08 Agustus 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



**Sofia Ariyani, S.Si., M.T.**

NPK. 97 08 270

Dosen Penguji II



**Ir. Herry Setyawan., M.T.**

NIP. 19580718 199103 1 002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**DETEKSI TINGKAT DEHIDRASI DAN KANDUNGAN PROTEIN PADA  
URIN MENGGUNAKAN *SMART URINAL* BERBASIS ARDUINO**

Oleh :

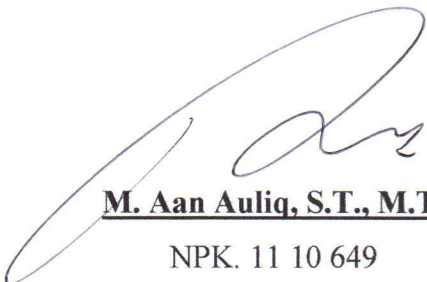
**IDA ZULIA ISTIKHOMAH**

**1710622010**

Jember, 08 Agustus 2019

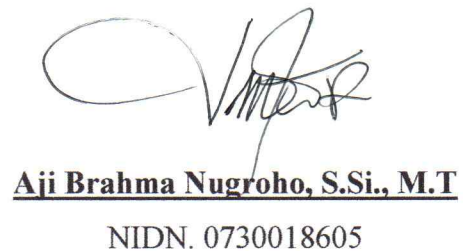
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



**M. Aan Auliq, S.T., M.T.**  
NPK. 11 10 649

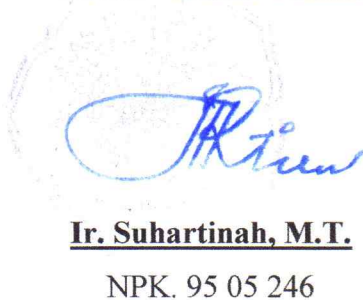
Dosen Pembimbing II



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T**  
NIDN. 0730018605

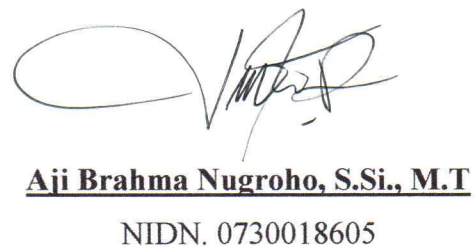
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Ir. Suhartinah, M.T.**  
NPK. 95 05 246

Kaprodi Teknik Elektro



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T**  
NIDN. 0730018605

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ida Zulia Istikhomah

NIM : 1710622010

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“DETEKSI TINGKAT DEHIDRASI DAN KANDUNGAN PROTEIN PADA URIN MENGGUNAKAN *SMART URINAL* BERBASIS ARDUINO”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkansanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 08 Agustus 2019



  
Ida Zulia Istikhomah  
NIM. 1710622010

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**Deteksi Tingkat Dehidrasi dan Kandungan Protein Pada Urin Menggunakan *Smart Urinal Berbasis Arduino***” ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari beberapa pihak. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Suhartinah, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
2. Bapak Moh. Aan Auliq S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember sekaligus Dosen Pembimbing I
3. Bapak Aji Brahma Nugroho S.Si.,M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember sekaligus Dosen Pembimbing II.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
5. Laboran, Mas Yudi dkk yang telah banyak membantu menyelesaikan pengerjaan alat
6. Teman - teman Teknik Elektro, khususnya kelas Reguler Sore.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Akan tetapi, penulis berharap agar penyusunan laporan tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan adik-adik tingkat pada khususnya.

Jember, 07 Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |          |
|--|----------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                     | ii       |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....           | iv       |
| <b>ABSTRAK</b> .....                               | v        |
| <b>ABSTRACT</b> .....                              | vi       |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                        | vii      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                            | viii     |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                         | x        |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                          | xi       |
| <br>   |          |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                     | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                           | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                          | 2        |
| 1.3 Batasan Masalah .....                          | 2        |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                        | 2        |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                       | 3        |
| 1.6 Metodologi Penelitian .....                    | 3        |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                    | 3        |
| <br>   |          |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> ..... | <b>5</b> |
| 2.1 Kajian Pustaka .....                           | 5        |
| 2.2 Urin Pada Manusia .....                        | 5        |
| 2.3 Arduino Uno .....                              | 7        |
| 2.4 Arduino IDE .....                              | 8        |
| 2.5 Sensor Warna TCS3200 .....                     | 10       |
| 2.6 Sensor <i>Infra Red</i> .....                  | 10       |
| 2.7 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....    | 11       |
| 2.8 <i>Buzzer</i> .....                            | 13       |
| 2.9 <i>Solenoid Valve</i> .....                    | 14       |
| 2.10 Pompa Air .....                               | 14       |

|   |               |
|---|---------------|
| <b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>                                 | <b>15</b>     |
| 3.1 Diagram Kerja Sistem.....   | 15            |
| 3.2 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) ..... | 15            |
| 3.2.1 Rangkaian Sensor <i>Infra Red</i> .....                           | 16            |
| 3.2.2 Rangkaian Sensor TCS3200 .....                                    | 17            |
| 3.2.3 Rangkaian <i>Buzzer</i> .....                                     | 17            |
| 3.2.4 Rangkaian LCD.....  | 18            |
| 3.2.5 Rangkaian <i>Solenoid Valve</i> .....                             | 18            |
| 3.2.6 Rangkaian Pompa Air .....   | 19            |
| 3.2.7 Rangkaian Sistem Keseluruhan .....                                | 19            |
| 3.3 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....  | 21            |
| 3.3.1 Diagram Alir Perangkat Lunak .....                                | 21            |
| <br><b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>                                      | <br><b>23</b> |
| 4.1 Pengujian Catu Daya .....   | 23            |
| 4.2 Pengujian Arduino UNO .....   | 24            |
| 4.3 Pengujian LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....               | 25            |
| 4.4 Pengujian Sensor <i>Infra Red</i> .....                             | 27            |
| 4.5 Pengujian Sensor Warna TCS3200.....                                 | 28            |
| 4.6 Pengujian <i>Buzzer</i> .....                                       | 30            |
| 4.7 Pengujian <i>Solenoid Valve</i> .....                               | 31            |
| 4.8 Pengujian Pompa Air .....   | 32            |
| 4.9 Pengujian Sampling Urin.....  | 33            |
| 4.10 Pengujian Data Keseluruhan.....                                    | 35            |
| <br><b>BAB V PENUTUP .....</b>  | <br><b>45</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 45            |
| 5.2 Saran.....  | 45            |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>  | <br><b>46</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT PENULIS.....</b>                                      | <b>47</b>     |
| <b>LAMPIRAN .....</b>   | <b>48</b>     |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Board Arduino Uno.....                                  | 7  |
| Gambar 2.2 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE.....               | 9  |
| Gambar 2.3 Skematik Sensor Warna TCS3200.....                      | 10 |
| Gambar 2.4 Sensor <i>Infra Red</i> .....                           | 11 |
| Gambar 2.5 LCD 16x2.....   | 12 |
| Gambar 2.6 Bentuk Fisik <i>Buzzer</i> .....                        | 13 |
| Gambar 2.7 Solenoid Valve.....                                     | 14 |
| Gambar 2.8 Pompa Air .....   | 14 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....                                | 15 |
| Gambar 3.2 Rangkaian Skematik Sensor <i>Infra Red</i> .....        | 16 |
| Gambar 3.3 Rangkaian Skematik Sensor <i>TCS3200</i> .....          | 16 |
| Gambar 3.4 Rangkaian Skematik <i>Buzzer</i> .....                  | 17 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Skematik LCD .....                            | 17 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Skematik <i>Solenoid Valve</i> .....          | 18 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Skematik Pompa Air.....                       | 18 |
| Gambar 3.8 Rangkaian Skematik Sistem Keseluruhan .....             | 19 |
| Gambar 3.9 Tata Letak Bentuk Fisik Alat.....                       | 20 |
| Gambar 3.10 Diagram Alir Perangkat Lunak.....                      | 21 |
| Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Arduino.....                        | 24 |
| Gambar 4.2 Hasil Pengujian Arduino Dengan Serial Monitor.....      | 25 |
| Gambar 4.3 Rangkaian Pengujian LCD .....                           | 26 |
| Gambar 4.4 Hasil Pengujian LCD.....                                | 27 |
| Gambar 4.5 Rangkaian Pengujian Sensor <i>Infra Red</i> .....       | 27 |
| Gambar 4.6 Rangkaian Pengujian Sensor warna <i>TCS3200</i> .....   | 28 |
| Gambar 4.7 Rangkaian Pengujian <i>Buzzer</i> .....                 | 30 |
| Gambar 4.8 Rangkaian Pengujian <i>Solenoid Valve</i> .....         | 31 |
| Gambar 4.9 Rangkaian Pengujian Pompa Air.....                      | 32 |
| Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Volume Biuret Terhadap Waktu ..... | 35 |
| Gambar 4.11 Grafik Nilai RGB Terhadap Kepekatan Warna .....        | 37 |
| Gambar 4.12 Grafik Keberhasilan Pengujian.....                     | 44 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Pembagian Tingkat Dehidrasi Berdasarkan Warna Urin.....                    | 6  |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno.....   | 8  |
| Tabel 2.3 Fungsi Menu Pada Arduino IDE .....   | 9  |
| Tabel 2.4 Spesifikasi Pin Sensor <i>TCS3200</i> .....                                | 10 |
| Tabel 2.5 Spesifikasi pin Sensor infra Red.....                                      | 11 |
| Tabel 2.6 Konfigurasi Pin LCD 16x2 .....   | 13 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Solenoid valve</i> .....                                    | 14 |
| Tabel 2.8 Spesifikasi Pompa Air .....  | 14 |
| Tabel 3.1 Penggunaan Pin Arduino Pada Rangkaian Sistem Keseluruhan .....             | 19 |
| Tabel 3.2 Spesifikasi Alat.....  | 19 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Catu Daya.....   | 24 |
| Tabel 4.2 Pengujian Tegangan Kerja Pada Modul Yang Digunakan.....                    | 24 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor <i>Infra Red</i> .....                              | 28 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Warna <i>TCS3200</i> .....                          | 30 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Buzzer.....  | 31 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Solenoid Valve</i> .....                                | 32 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pompa Air .....  | 33 |
| Tabel 4.8 Hasil pengujain Sampling Urin Dehidrasi.....                               | 34 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sampling Urin Mengandung Protein.....                      | 34 |
| Tabel 4.10 Hasil Data Pembacaan Tingkat Dehidrasi dengan Sensor <i>TCS3200</i> ..... | 37 |
| Tabel 4.11 Hasil Nilai RGB Terhadap Tingkat Dehidrasi.....                           | 37 |
| Tabel 4.12 Hasil Data Pembacaan Kandungan Protein dengan Sensor <i>TCS3200</i> ....  | 38 |
| Tabel 4.13 Hasil Nilai RGB Terhadap Kandungan Protein.....                           | 38 |
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan dengan Sampling Bening .....           | 39 |
| Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan dengan Sampling Kuning Bening          | 40 |
| Tabel 4.16 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan dengan Sampling Kuning Muda...         | 41 |
| Tabel 4.17 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan dengan Sampling Kuning Pekat...        | 42 |
| Tabel 4.18 Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan dengan Sampling Protein .....          | 43 |