

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT FILTER AIR DENGAN**  
**MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY DAN BERBASIS**  
**ARDUINO MEGA 2560**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Nama : Tatang Prisdini  
N.I.M : 41416010033

Pembimbing : Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

# RANCANG BANGUN ALAT FILTER AIR DENGAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY DAN BERBASIS ARDUINO MEGA 2560



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh

Nama : Tatang Prisadini  
NIM : 41416010033  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

(Dr. Ir. Eko Insanto, M.Eng.)

Kaprodi Teknik Elektro

( Dr. Setiyo Budiyanto, ST,MT )

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafiz Ibnu Hajar ST,M.Sc )

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tatang Prisdini

NIM : 41416010033

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Filter Air Dengan Menggunakan Logika Fuzzy dan Berbasis Arduino Mega 2560.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

# MERCU BUANA

Penulis



( Tatang Prisdini )

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kita panjatkan Kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat karunia yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Alat Filter Air Dengan Menggunakan Logika Fuzzy dan Berbasis Arduino Mega 2560”** yang mana menjadi salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan program sarjana strata satu (S1) Program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis berusaha mengimplementasikan sebagian ilmu yang didapat selama proses perkuliahan menjadi karya tulis yang mempunyai nilai manfaat. Penulis menyadari bahwa terwujudnya laporan Skripsi ini karena adanya bantuan-bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

1. Allah Subhanahu Wa ta'ala yang telah memberikah karunia dan hidayah-Nya
2. Bapak dan Ibu serta Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan baik secara mental, spiritual, moril maupun materil.
3. Bapak Dr.Setiyo Budiyanto,ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T.,M.T selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Dr. Ir Eko Ihsanto M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Universitas Mercu Buana.
6. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2016 Universitas Mercu Buana.

Penulis sadar bahwa laporan Skripsi ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu penulis menerima bersedia menerima kritik maupun saran demi terwujudnya hasil Skripsi yang lebih baik dan bermanfaat.

Jakarta, 10 Desember 2020

( Tatang Prisdini )

## ABSTRAK

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk makhluk hidup, khususnya manusia. Rata-rata tubuh manusia 70% berat badannya mengandung air. Jika kekurangan air, maka akan mengganggu kineja tubuh. Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari air merupakan benda yang sangat penting, karena air banyak sekali dipergunakan untuk kepentingan industri maupun kepentingan rumah tangga. Oleh karena itu, sumber daya air harus kita pergunakan secara bijaksana, agar dapat dimanfaatkan dari generasi ke generasi berikutnya.

Filter air merupakan salah satu alat untuk menyaring air dari zat – zat atau benda yang kotor sehingga air bisa menjadi bersih. Dalam penelitian ini membangun sistem yang dapat mengukur ketinggian air serta kemurnian air. Tingkat kekeruhan air dapat diukur menggunakan sensor TCS3200, sedangkan sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian tangki.

Sistem ini menggunakan logika fuzzy yang berfungsi sebagai pengatur kecepatan pada pompa air. Kecepatan pompa dipengaruhi oleh jarak atau tinggi air serta pompa bisa mengisi dan membuang yang disebabkan oleh kualitas air, baik itu air bersih atau kotor. Ketika sensor TCS3200 membaca keadaan air bersih maka air akan mengisi ketangki satu ketangki dua, dan sebaliknya jika tangki dua membaca air kotor maka akan membuang ke tangki satu. Nilai sensor TCS3200 berupa nilai RGB (Red, Green, Blue) dan sensor ultrasonik berupa satuan cm (centimeter). Hasil pengukuran ditampilkan pada LCD 16x2 berupa ketinggian air, nilai NTU, dan kondisi air.

Kata kunci: Filter air, kekeruhan air, sensor ultrasonik, sensor TCS3200



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masala .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Pengertian Air .....	8
2.3 Nephelometric Turbidity Unit ( NTU ) .....	9
2.4 Logika <i>Fuzzy</i> .....	10
2.4.1 Himpunan Fuzzy .....	10
2.4.2 Fungsi Keanggotaan .....	11
2.4.3 Operasi Himpunana Fuzz .....	13
2.5 Arduino IDE .....	14
2.6 Sensor Warna TCS3200 .....	15
2.7 Sensor Ultrasonik .....	16
2.8 Arduino Mega 2560 .....	18
2.9 Driver Motor L298 .....	24
2.10 Pompa DC 12 V .....	25
2.11 Kabel Jumper .....	26
2.12 LCD 16x2 .....	26



2.13 Power Supply 12 V .....	27
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISITEM</b>	
3.1 Perancangan Umum Alat .....	28
3.2 Blok Diagram.....	28
3.3 Spesifikasi Alat dan Bahan .....	29
3.4 4Flow Chart .....	30
3.5 Perancangan Mekanik.....	31
3.6 Perancangan Elektrik .....	31
3.6.1 Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	31
3.6.2 Rangkaian Sensor TCS3200 .....	32
3.6.3 Rangkaian Driver Motor L298N dengan Pompa DC 12 V .....	32
3.6.4 Rangkaian Arduino Mega dengan LCD 16x2 .....	33
3.7 Perancangan Sistem Fuzzy .....	33
3.7.1 Himpunan Fuzzy .....	33
3.7.2 Aturan Fuzzy.....	36
<b>BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT</b>	
4.1 Umum .....	37
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	38
4.3 Pengujian Sensor TCS3200 .....	39
4.4 Pengujian Logika Fuzzy Pada Sistem Filter Air.....	40
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran .....	43

**Daftar Pustaka**

**Lampiran**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Himpunan Fuzzy	10
Gambar 2.2 Representasi Linear Naik	11
Gambar 2.3 Representasi Linear Turun	11
Gambar 2.4 Representasi Kurva Segitiga	12
Gambar 2.5 Representasi Kurva Trapesium	13
Gambar 2.6 Tampilan Arduino IDE	15
Gambar 2.7 Sensor Warna TCS3200	16
Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik HC-SR04	17
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04	18
Gambar 2.10 Board Arduino Mega 2560	19
Gambar 2.11 Driver Motor L298N	25
Gambar 2.12 Pompa Air DC 12 V	26
Gambar 2.13 Kabel Jumper	26
Gambar 2.14 LCD 16x2	27
Gambar 2.15 Power Supply 12 V	27
Gambar 3.1 Blok Diagram	28
Gambar 3.2 Flow Chart	30
Gambar 3.3 Alat Filter Air	31
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Ultrasonik	31
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor TCS3200	32
Gambar 3.6 Rangkaian Driver Motor L298N dengan Pompa DC 12 V	32
Gambar 3.7 Rangkaian LCD 16x2 dengan Arduino Mega	33
Gambar 3.8 Diagram Himpunan Sensor Ultrasonik	34
Gambar 3.9 Diagram Himpunan Sensor TCS3200	34
Gambar 3.9 Diagram Himpunan Pompa	35



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Jurnal	8
Tabel 2.2 Pengujian Sensor TCS3200 dan Nilai NTU	16
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Mega 2560	19
Tabel 2.4 Pin Serial RX dan TX	22
Tabel 2.5 Pin Eksternal Interupsi	22
Tabel 2.6 Pin SPI	23
Tabel 3.1 Himpunan Sensor Ultrasonik	34
Tabel 3.2 Himpunan Sensor TCS3200	35
Tabel 3.3 Himpunan Kecepatan Pompa Mengisi	36
Tabel 3.4 Himpunan Kecepatan Pompa Membuang	36
Tabel 3.5 Aturan Fuzzy	36
Tabel 4.1 Kondisi Tangki Penuh	38
Tabel 4.2 Kondisi Tangki Setengah	38
Tabel 4.3 Kondisi Tangki Sedikit	39
Tabel 4.4 Hasil Sensor TCS3200 Air Kotor	39
Tabel 4.5 Hasil Sensor TCS3200 Air Bersih	40
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Logika Fuzzy	41