

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT FILTER AIR MENGGUNAKAN
KENDALI LOGIKA FUZZY

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



UNIVERSITAS
Disusun Oleh :
MERCU BUANA

Nama : Rafly Regenta Ari Dua

NIM : 41416010016

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

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT FILTER AIR MENGGUNAKAN
KENDALI LOGIKA FUZZY



Disusun Oleh:

Nama : Rafly Regenta Ari Dua
NIM : 41416010016
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

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

Kaprodi Teknik Elektro

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

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rafly Regenta Ari Dua

NIM : 41416010016

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Filter Air menggunakan Kendali Logika Fuzzy

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.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis



(Rafly Regenta Ari Dua)

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 Menggunakan Kendali Logika Fuzzy**” 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. Ir Eko Ihsanto M.Eng 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, 15 November 2021

(Rafly Regenta Ari Dua)

ABSTRAK

Air keruh merupakan ciri air yang tidak bersih dan tidak sehat. Pengkonsumsian air keruh dapat mengakibatkan timbulnya berbagai jenis penyakit bagi penggunanya. Menurut Departemen Kesehatan Indonesia, air minum yang baik untuk dikonsumsi adalah air minum yang memiliki syarat-syarat antara lain tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mengandung logam berat. Air yang diperoleh dari sumber alam yang dikonsumsi oleh manusia memiliki risiko bahwa air telah tercemar oleh bakteri (misalnya *Escherichia Coli*) atau zat-zat berbahaya lainnya. PDAM merupakan perusahaan pemerintah yang bertugas menangani proses pengolahan dan penjernihan sekaligus pendistribusian air bersih. PDAM memiliki tanggung jawab untuk menjaga kualitas dan kuantitas air yang diberikan kepada konsumen. Dalam pengelolaan air di PDAM diperlukan metode yang tepat dalam pengelolaannya terutama filter air yang akan membuat air tetap jernih sehingga kualitas, kuantitas air yang akan disalurkan kepada konsumen tetap terjaga dengan baik (Purwantoro, 2020)

Rancang Bangun alat filter air menggunakan metode logika fuzzy adalah alat mengatur kecepatan motor pembuangan dan masukan dengan beberapa parameter yang mempengaruhi dengan menggunakan logaritma fuzzy. Nilai *setpoint* pada sensor turbidity dan sensor ultrasonik akan diolah menggunakan logika fuzzy dan hasil dari sensor yang berupa parameter tingkat kekeruhan air dan ketinggian air akan ditampilkan di LCD

Pengukuran keakuratan pada ketinggian tangki mengalami perbedaan sebesar 0,03 cm terhadap pengukuran sebenarnya. Pengukuran tingkat keasaman pada tangki dengan menggunakan sensor ph mengalami perbedaan sebesar 0.138 terhadap pengukuran menggunakan PH Meter. Pengukuran kejernihan air dengan menggunakan sensor turbidity mengalami perbedaan sebesar 13.786 NCU terhadap pengukuran menggunakan turbidity meter

ABSTRAK

Cloudy water is a sign of unclean and unhealthy water. According to the Indonesian Ministry of Health, drinking water that is good for consumption is drinking water that has requirements including odorless, odorless, colorless and does not contain heavy metals. Air obtained from natural sources consumed by humans has the risk that the air has been contaminated by bacteria (eg Escherichia Coli) or other harmful substances. PDAM is a government company that handles the processing, purification and distribution of clean water. PDAM has the responsibility to maintain the quality and quantity of air supplied to consumers. In water management in PDAM, the right method is needed in its management, especially air filters that will produce clear air quality so that the quality of the air distributed to consumers will be maintained properly (Purwantoro, 2020)

The design of the air filter using the fuzzy logic method is to regulate the speed of the exhaust and input motors with several parameters that affect it by using fuzzy logarithms. The setpoint value on the turbidity sensor and ultrasonic sensor will be processed using fuzzy logic and the results from the sensor in the form of air turbidity level parameters and air altitude will be displayed on the LCD Measurement accuracy in the measurement of the difference of 0.03 cm difference to the actual measurement. level. in the tank using a ph sensor, there is a difference of 0.138 to measurements using PH. Air clarity measurements using a turbidity sensor have a difference of 13,786 NCU to measurements using a turbidity meter.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHANii
LEMBAR PERNYATAANiii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan pustaka.....	6
2.2 Pengertian Air.....	8
2.3 Nephelometric Turbidity Unit (NTU)	8
2.4 Logika <i>Fuzzy</i>	9
2.4.1 Himpunan Fuzzy.....	9
2.4.2 Fungsi Keanggotaan.....	10
2.4.3 Operasi Himpunan Fuzzy.....	13
2.5 Arduino IDE	14
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	15
2.7 Driver motor L298N.....	17
2.8 Pompa DC 12 V.....	18
2.9 Kabel Jumper.....	19

2.10	LCD 16 X 2	19
2.11	Adaptor 12 V	20
2.12	Sensor pH Air	20
2.13	Sensor Kekeruhan.....	21
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM		
3.1	Perancangan Umum Alat.....	23
3.2	Blok Diagram	23
3.3	Spesifikasi Alat dan Bahan.....	24
3.4	Flow Chart.....	24
3.5	Perancangan Mekanik	25
3.6	Perancangan Elektrik.....	26
3.6.1	Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	26
3.6.2	Rangkaian Sensor PH Air.....	27
3.6.3	Rangkaian Sensor Turbidity.....	28
3.6.4	Rangkaian Driver Motor L298N dengan Pompa DC 12V.....	28
3.6.5	Rangkaian Arduino dengan LCD 16x2.....	29
3.7	Perancangan Sistem Fuzzy.....	29
3.7.1	Himpunan Fuzzy.....	30
3.7.2	Aturan Fuzzy.....	34
BAB IV ANALISA DAN PENGUJIAN ALAT		
4.1	Umum.....	35
4.2	Pengujian Sensor Ultrasonik	36
4.3	Pengujian Sensor pH	36
4.4	Pengujian Sensor Turbidity	37
4.5	Pengujian Debit Motor	38
4.6	Pengujian logika fuzzy pada sistem filter air	38
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
.LAMPIRAN.....		43

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	12
Gambar 2.6 Tampilan Arduino IDE	14
Gambar 2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
Gambar 2.8 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR 04	16
Gambar 2.9 Driver Motor L298N	17
Gambar 2.10 Pompa air celup motor DC <i>pump</i> 12 VDC	18
Gambar 2.11 Kabel Jumper	19
Gambar 2.12 LCD 16 x 2	19
Gambar 2.13 Adaptor 12V	20
Gambar 2.14 Sensor PH	20
Gambar 2.15 Sensor Kekeruhan	21
Gambar 3.1 Blok Diagram	22
Gambar 3.2 Flow Chart	25
Gambar 3.3 Alat Filter Air	26
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Ultrasonik	27
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor PH	27
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Turbidty	28
Gambar 3.7 Rangkaian Driver Motor L298N dengan Pompa DC 12V	29
Gambar 3.8 Rangkaian LCD 16x2 dengan Arduino Mega	29
Gambar 3.9 Diagram Himpunan Sensor Ultrasonik	30
Gambar 3.10 Diagram Himpunan Sensor turbidity	31

Gambar 3.11 Diagram Himpunan Sensor PH

32

Gambar 3.12 Diagram Himpunan Pompa

33



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jurnal Perbandingan	6
Tabel 3.1 Himpunan Sensor Ultrasonik	30
Tabel 3.2 Himpunan Sensor turbidity	31
Tabel 3.3 Himpunan Sensor PH	32
Tabel 3.4 Himpunan Kecepatan Pompa Mengisi	33
Tabel 3.5 Himpunan Kecepatan Pompa Membuang	33
Tabel 3.6 Aturan Fuzzy	34
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	36
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor pH	37
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Turbidity	37
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Debit Motor	38
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Logika Fuzzy	39

