

TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE FUZZY PADA RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI DAN MONITORING RUMAH POMPA KANAL BANJIR

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



Nama : Linggar Amnesta Virgian
NIM : 41419110147
Pembimbing : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md., S.T., M.T

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

TUGAS AKHIR

PENERAPAN METODE FUZZY PADA RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI DAN MONITORING RUMAH POMPA KANAL BANJIR

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



Nama : Linggar Amnesta Virgian
NIM : 41419110147
Pembimbing : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md., S.T., M.T

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

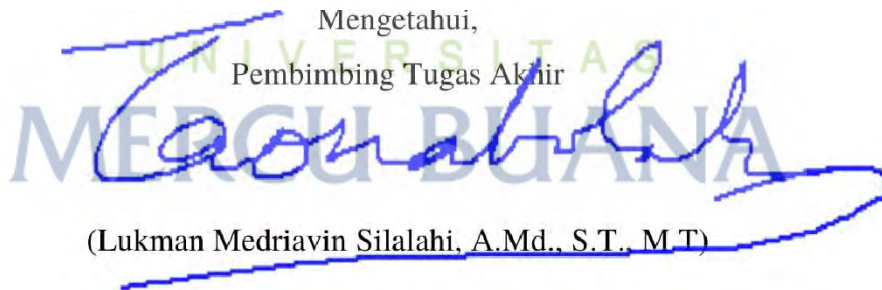
HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN METODE FUZZY PADA RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI DAN MONITORING RUMAH POMPA KANAL BANJIR



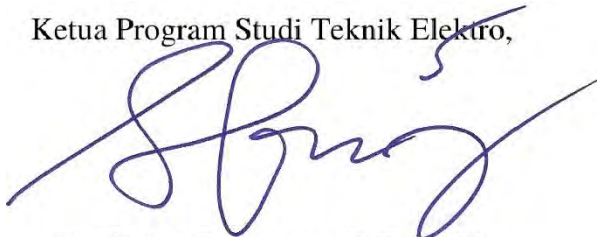
Nama : Linggar Amnesta Virgian
NIM : 41419110147
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



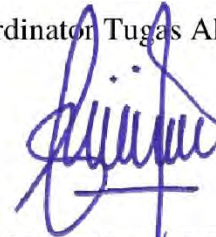
(Lukman Medriavin Silalahi, A.Md., S.T., M.T)

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



(Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T)

Koordinator Tugas Akhir,



(M. Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Linggar Amnesta Virgian
N.I.M : 41419110147
Program Studi : S1 Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode Fuzzy Pada Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring Rumah Pompa Kanal Banjir

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2021



(Linggar Amnesta Virgian)

KATA PENGANTAR



Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, nikmat, karunia dan hidayah-Nya yang tak terhingga untuk menyelesaikan tugas akhir dengan tepat waktu. Shalawat serta salam tak luput penulis haturkan yang senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam, Keluarganya, Khulafaur Rasyidin, Tabi'in dan Tabi'ut Tabi'in.

Buku ini disusun guna memenuhi tugas akhir di Universitas Mercu Buana, Fakultas Teknik Elektro dan demi memberikan amalan ilmu yang dapat penulis sampaikan. Dalam perjalanan penulis menghadapi berbagai hambatan dan kesulitan. Namun dengan izin-Nya, tercurah segala bantuan, bimbingan serta dukungan-Nya melalui perantara **UNIVERSITAS MERCU BUANA** diberbagai pihak, sehingga kendala itu dapat teratasi dan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam penyusunan buku ini, diantaranya:

1. Kepada kedua orang tua saya, saudari – saudari saya dan sanak keluarga yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungannya berupa moril maupun materil yang tiada tara.
2. Kepada Bapak Lukman Medriavin Silalahi, A.Md., S.T., M.T selaku dosen pembimbing di Fakultas Teknik Elektro Mercu Buana yang telah banyak membantu, membimbing dan memberikan arahan serta masukan sarannya sehingga penyusunan tugas akhir ini berjalan lancar.

3. Kepada teman-teman kampus Mercu yang telah berjuang bersama dan saling support sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat diselesaikan

Penulis senantiasa mengharapkan masukan baik kritik maupun saran demi membangun dan pengembangan ke tingkat lanjut, karena penulis menyadari bahwa ilmu yang tertuai di dalam buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga dari tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Terima kasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.



Jakarta, Januari 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Linggar A.V.', is positioned above the printed name.

(Linggar Amnesta Virgian)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Air adalah element terkuat dibumi dan mahluk hidup didunia sangat membutuhkan air yaitu manusia, tumbuhan dan hewan, air menjadi bahan pokok untuk kehidupan. Kanal banjir adalah terusan saluran air yang dibuat oleh manusia untuk mengendalikan bencana banjir akibat meluapnya aliran air atau sungai. Pada umumnya kanal banjir merupakan bagian dari aliran sungai dengan pelebaran atau pendalaman pada bagian tertentu. Tujuan pembuatan prototype kanal banjir rumah pompa ini yaitu sebagai sarana ide yang mungkin nantinya dapat diterapkan pada rumah pompa yang ada di Indonesia. Pada tugas akhir ini akan dibuat protorype kanal banjir rumah pompa dengan yang dapat bekerja sesuai kecepatan arus yang masuk dan ketinggian air pada kanal, pada hulu terdapat 1 pompa 12V yang akan mengalirkan air kekanal dan juga waterflow sebagai alat yang dapat mendeteksi arus yang masuk. Pada rumah pompa terdapat 3 pompa dan 1 water level yang akan bekerja sesuai arus masuk dan ketinggian pada kanal.

Fuzzy Logic merupakan salah satu metode sistem kendali yang dapat memberikan keputusan yang menyerupai keputusan manusia. Pada proses perancangan plant ini, digunakan sistem pengembangan kendali fuzzy logic dengan menggunakan sistem Arduino. Hal ini dimaksudkan untuk suatu perancangan pada plant sistem kendali dan monitoring rumah pompa kanal banjir. Proses penererapan dengan fuzzy ini dilakukan oleh Arduino, interface monitoring MS. Visual Studio sebagai output tampilan keadaan pompa, sensor water level & water flow sebagai input masukan fuzzy logic kendali.

Penggunaan Speed Controller PWM pada rangkaian dapat bekerja dengan baik dalam mengatur kecepatan pompa dalam bekerja. Pompa 1 & pompa 2 memiliki nilai maksimal PWM 144 yang dapat mengeluarkan air 180 ml yang bekerja pada arus rendah dan sedang dan sodetan memiliki nilai PWM 255 yang dapat mengeluarkan air 318 ml yang bekerja pada arus deras.

Kata kunci : Arduino, sistem pendeteksi arus, rumah pompa, sensor water level, sistem monitoring, kendali pompa. kanal banjir

ABSTRACT

Water is the element of the strongest on earth and living creature in the world needs water, that is human, plants and animals, the water becomes a staple for life. Flood canal is a canal channels the water created by humans to control the floods caused by the overflow of the water stream or river. In general, flood canal is part of the flow of a river with the widening or deepening on a specific part. The purpose of making a prototype of the canal to flood the pump house is namely as a means of ideas that may later be applied to the pump house in Indonesia. At the end of this task will be made protorype flood canal house pump with which it can work according to the speed of the incoming flow and the height of the water in the canal, on hulu there are 1 pump 12V which will drain the water into the canal and also waterflow as a tool that can detect the incoming flow. At the pump house there are 3 pump and 1 water level which will work according to the inflow and the height of the channel.

Fuzzy Logic is one method of system control can provide decision that resembles the human decision. In the design process of this plant, used a system of development control of the fuzzy logic system using Arduino. It is intended for a design on the plant control system and monitoring of the pump house flood canal. The process penererapan with fuzzy this is done by Arduino, interface monitoring MS. Visual Studio as the output display the state of the pump, sensors, water level & water flow as input the input of the fuzzy logic control.

The use of the Speed Controller PWM on the circuit can work well in regulating the pump speed in the work. Pump 1 and pump 2 has a maximum value of the PWM 144 that can remove water 180 ml that works on low currents and are and sodetan have the value of the PWM to 255 that can get water out of 318 ml of working on a heavy flow.

Keywords : Arduino, detection system flow, home pump, sensors, water level, monitoring system, control of the pump. flood canal

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Sistem Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kajian Literatur	6
2.1.1. Studi Keperustakaan	6
2.1.2. Keterbaruan Penelitian	14
2.2. Pendukung Perangkat Lunak	16
2.2.1. Microsoft Visual Studio	16
2.2.2. Matlab MathWorks	17
2.3. Pendukung Perangkat Keras.....	19
2.3.1. Arduino Mega 2560.....	19
2.3.2. Water Pump Electric	25
2.3.3. Water Flow Sensor	26
2.3.4. Power Supply.....	28
2.3.5. PWM (Pulse Width Modulation)	29
2.3.6. Driver Motor L298N	30

2.3.7. Sensor Water Level	31
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	32
3.1. Gambaran Umum	32
3.2. Diagram Blok Sistem.....	33
3.3. Perancangan Diagram Alur.....	34
3.4. Perancangan Mekanik.....	36
3.5. Spesifikasi Alat.....	37
3.6. Perencanaan Perancangan Desain	38
3.6.1. Perencanaan Wiring Sensor Water Flow	38
3.6.2. Wiring Hulu Air	39
3.6.3. Wiring Perencanaan Perancangan Keseluruhan	39
3.7. Perencanaan Tampilan Monitoring.....	40
3.8. Desain Fuzzy Logic.....	42
3.8.1. Fuzzifikasi	42
3.8.2. Inferensi.....	44
3.8.3. Komposisi	45
3.8.4. Defuzzifikasi	46
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	49
4.1. Hasil Perancangan	49
4.1.1. Hasil Perancangan Perangkat Keras	49
4.2. Pengujian Alat / Sistem	54
4.2.1. Hasil Pengujian Pada Arus Rendah.....	54
4.2.2. Hasil Pengujian Pada Arus Sedang	57
4.2.3. Pengujian Pada Arus Deras	60
4.3. Analisis Fuzzy	63
BAB V PENUTUP.....	68
5.1. Kesimpulan	68
5.2. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram Literatur Jurnal 1.....	7
Gambar 2.2 Blok Diagram Literatur Jurnal 2.....	9
Gambar 2.3 Blok Diagram Literatur Jurnal 3.....	10
Gambar 2.4 Blok Diagram Literatur Jurnal 4.....	12
Gambar 2.5 Blok Diagram Literatur Jurnal 5.....	13
Gambar 2.6 Tampilan Awal Miscrosoft Visual Studio.....	17
Gambar 2.7 Tampilan Matlab	18
Gambar 2.8 Board Arduino Mega 2560.....	20
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin Atmega 2560.....	25
Gambar 2.10 Water Pump Electric	26
Gambar 2.11 Fisik dan Skematik Instalasi Water Flow Sensor	27
Gambar 2.12 Power Supply RoHS.....	28
Gambar 2.13 PWM 5A	29
Gambar 2.14 Driver Motor L298N.....	31
Gambar 2.15 Sensor Water Level	31
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	33
Gambar 3.2 Diagram Alur	35
Gambar 3.3 Wadah Kanal	36
Gambar 3.4 Wadah kanal tersambung.....	37
Gambar 3.5 Wiring Sensor Water Flow	38
Gambar 3.6 Wiring Hulu Water Pump.....	39
Gambar 3.7 Wiring Diagram Elektronik Keseluruhan	40
Gambar 3.8 Perencanaan tampilan monitoring kanal 1.....	41
Gambar 3.9 Perencanaan tampilan monitoring kanal 2.....	41
Gambar 3.10 Fuzzy Logic Controller Blok Diagram.....	42
Gambar 3.11 fungsi keanggotaan arus air.....	43

Gambar 3.12 fungsi keanggotaan ambang batas	43
Gambar 3.13 fungsi keanggotaan output pompa	44
Gambar 3.14 aturan fuzzy pada matlab	45
Gambar 3.15 Komposisi Fuzzy	46
Gambar 4.1 Hasil perancangan Perangkat Keras.....	50
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Wadah Kanal.....	51
Gambar 4.3 Perancangan Hulu Air.....	52
Gambar 4.4 Tampilan Monitoring Kanal 1.....	53
Gambar 4.5 Tampilan Monitoring Kanal 2.....	53
Gambar 4.6 Arus Rendah Kondisi 1	54
Gambar 4.7 Arus Rendah Kondisi 2	55
Gambar 4.8 Arus Rendah Kondisi 3	55
Gambar 4.9 Arus Rendah Kondisi 4	56
Gambar 4.10 Grafik Pada Arus Rendah	56
Gambar 4.11 Arus Sedang Kondisi 1.....	57
Gambar 4.12 Arus Sedang Kondisi 2.....	58
Gambar 4.13 Arus Sedang Kondisi 3.....	58
Gambar 4.14 Arus Sedang Kondisi 4.....	59
Gambar 4.15 Grafik Pada Arus Sedang.....	59
Gambar 4.16 Arus Deras Kondisi 1	60
Gambar 4.17 Arus Deras Kondisi 2	61
Gambar 4.18 Arus Deras Kondisi 3	61
Gambar 4.19 Arus Deras Kondisi 4	62
Gambar 4.20 Monitoring Kanal 2.....	62
Gambar 4.21 Grafik Pada Arus Deras	63
Gambar 4.22 Analisis Matlab Arus Rendah	64
Gambar 4.23 Analisis Matlab Arus Sedang.....	65
Gambar 4.24 Analisis Matlab Arus Deras	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Literatur Jurnal 1	6
Tabel 2.2 Literatur Jurnal 2	8
Tabel 2.3 Literatur Jurnal 3	10
Tabel 2.4 Literatur Jurnal 4	11
Tabel 2.5 Literatur Jurnal 5	13
Tabel 2.6 Rancangan Penelitian 2020	14
Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Mega 2560	20
Tabel 2.8 Pin Serial RX dan TX	23
Tabel 2.9 Pin Eksternal Interupsi	23
Tabel 2.10 Pin SPI	24
Tabel 2.11 Spesifikasi Water Flow 1/8"	27
Tabel 2.12 Spesifikasi Power Supply RoHS	29
Tabel 3.1 Input & output pada perancangan alat	44
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Arus Rendah	54
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Arus Sedang	57
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Arus Deras	60