

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PINTU AIR OTOMATIS MENGUNAKAN METODE *FUZZY*

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



UNIVERSITAS

Disusun Oleh:

Nama : Satriya Ramahdika Utama

NIM : 41413120157

Pembimbing : Ahmad Firdausi, ST. MT.

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

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI PINTU AIR
OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE *FUZZY***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Satriya Ramahdika Utama

NIM : 41413120157

Program Studi: Teknik Elektro

UNIVERSITAS

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

MERCU BUANA

(**Ahmad Firdausi, ST. MT.**)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(**Dr. Setyo Budlyanto, ST. MT**)

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

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Satriya Ramahdika Utama
NIM : 41413120157
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI
PINTU AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
METODE FUZZY

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

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

MERCU BUANA

Penulis,



Satriya Ramahdika Utama

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam yang telah menurunkan Kitab (Al-Qur'an) kepada hamba-Nya dan Dia tidak menjadikannya bengkok (keraguan) di dalamnya, sebagai bimbingan yang lurus, untuk memperingatkan akan siksaan yang sangat pedih dari sisi Allah dan memberi berita gembira kepada orang-orang yang beriman, yang mengerjakan amal saleh, bahwa mereka akan mendapat pembalasan yang baik, mereka kekal di dalamnya untuk selamanya. ~{(Q.S.Al Kahfi : 1-3)}~

Shalawat serta salam selalu penulis panjatkan kepada junjungan, panutan dan idola, Muhammad Shallallahu'alaihi wasallam. beserta seluruh keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kendali Pintu Air Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy” ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai Strata Satu pada Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama proses penyusunan laporan ini, yaitu kepada :

1. Allah *Azza Wa Jalla*
2. Bpk. Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bpk. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc. selaku Wakil Ketua Program Studi Teknik Elektro sekaligus selaku Koordinator Tugas Akhir.
4. Bpk. Ahmad Firdausi, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen dan staff Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Adityah Putri DM serta Zahraina Putri dan Varsya Almeera yaitu Istri dan anak-anak yang penulis cintai.
7. Bapak, Ibu, saudara dan saudari penulis yang telah memberikan bantuan dan motivasi sampai selesainya tugas akhir ini.

8. Teman-teman PKK UMB Teknik Elektro terutama angkatan 24 dan semua pihak yang membantu penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.

Penulis berharap laporan akhir ini akan memberikan manfaat bagi kita semua baik itu bagi akademisi maupun bagi rekan–rekan sesama mahasiswa di Universitas Mercu Buana.

Akhir kata dengan senang hati penulis menghargai segala kritikan dan saran dari pembaca guna kesempurnaan tugas akhir ini di masa yang akan datang.

Jakarta, 16 Januari 2021

Penulis,



A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Satriya R.U.', is written over a horizontal line. The signature is fluid and cursive.

Satriya Ramahdika Utama

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Banjir masih menjadi permasalahan yang sampai saat ini selalu menjadi permasalahan besar yang terjadi di beberapa kota besar di Indonesia seperti DKI Jakarta misalnya. Apabila hujan turun dengan curah hujan tinggi, dan sungai tidak dapat menampung curah hujan tersebut, maka akan terjadi banjir. Untuk mengatur debit air sungai agar tidak meluap dan menyebabkan banjir, maka perlu dibuat pintu air pada aliran sungai.

Penelitian terdahulu yang telah dilakukan mengenai pengendalian dan pemantauan pintu bendungan air salah satunya ialah penelitian yang dilakukan oleh *Fahrudin, 2014 dari Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Makassar*: Menjabarkan tentang perancangan alat yang mampu memonitoring ketinggian aktifitas air pada waduk serta mengontrol pintu air secara otomatis sesuai ketinggian aktifitas air, pemanfaatan sensor ultrasonic sebagai input dan mikrokontroler ATmega8535 sebagai pusat pengolahan dari input sehingga menghasilkan output dari LCD grafik.

Adapun penelitian yang saat ini sedang penulis laksanakan ialah dengan metode rancang-bangun yang terdiri dari rangkaian sensor, mikrokontroler nodeMCU, dan motor stepper. Cara kerja sistem ini adalah ketika air naik ataupun turun akan memberikan sinyal kepada sensor. Lalu data tersebut akan menjadi input bagi mikrokontroller yang kemudian diolah untuk menghidupkan motor sehingga dapat membuka ataupun menutup pintu air, serta mengirimkan informasi kepada layar indikator dan aplikasi Telegram. Setelah percobaan dilakukan, dapat dikatakan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik, yaitu pada saat percobaan sensor ultrasonic, didapat bahwa sensor telah memberikan sinyal output yang sesuai dengan ketinggian air pada kondisi aktual. Berdasarkan pengujian menggunakan metode fuzzy, didapat bahwa hasil tinggi bukaan pada pintu air yang diperoleh saat pengujian memiliki rata-rata tingkat akurasi sebesar 91% dengan selisih error sebanyak 9%.

ABSTRACT

Flood is still a big problem that occurs in several big cities in Indonesia such as DKI Jakarta. If it rains with high rainfall, and the river cannot fill the rain there will be flooding. To help aid the river water so that it does not overflow and cause flooding, it is necessary to make a floodgate in the river flow.

One of the previous studies conducted on water dam control and gates was research conducted by Fahrudin. 2014 from the Faculty of Science and Technology, Makassar State Islamic of University: Describes the design of a device capable of monitoring the height of water activity in the reservoir and controlling the floodgate automatically according to the height of water activity, using ultrasonic sensors as input and the ATmega8535 microcontroller as a processing center for the input to produce output from the LCD graphic.

The research is currently being carried out by the author using the engineering method which consists of a series of sensors, nodeMCU microcontrollers, and stepper motors. The way this system works is when the water rises or falls, it will give a signal to the sensor. Then the data will be input for the microcontroller which is then processed to turn on the motor so that it can open and close the door, and send information to the indicator screen and the Telegram application. After the experiment is carried out, it can be said that the system can work properly, when the ultrasonic sensor experiment, it was found that the sensor gave an output signal that was in accordance with the air level in actual conditions. Based on the test using the fuzzy method, it was found that the results of the height of the opening at the door obtained during the test had an average accuracy rate of 91% with an error difference of 9%.

Keywords : Floodgate, water level, ultrasonic sensor, microcontroller, nodeMCU,, rainfall, fuzzy logic.

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kontribusi Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Literatur Review	6
2.1.1 Literatur 1 (Jurnal 1)	6
2.1.2 Literatur 2 (Jurnal 2)	7
2.1.3 Literatur 3 (Jurnal 3)	8
2.1.4 Literatur 4 (Jurnal 4)	9
2.1.5 Literatur 5 (Jurnal 5)	9
2.1.6 Literatur 6 (Jurnal 6)	10
2.1.7 Literatur 7 (Jurnal 7)	11

2.2	Mikrokontroler	14
2.3	NodeMCU	16
2.4	Sensor Ultrasonik HC-SR04	17
2.5	Fuzzy Logic	20
2.5.1	Penerapan Fuzzy logic	20
2.5.2	Metodologi Desain Sistem Fuzzy	21
2.6	Internet of Things (IoT).....	23
2.7	Telegram Messenger	24
BAB III METODOLOGI PELAKSANAAN		26
3.1	Perancangan Alat.....	26
3.1.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	26
3.1.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	26
3.1.3	Metode Pengujian.....	27
3.2	Bagian-Bagian Utama Perancangan	27
3.3.1	Sistem Sensor Deteksi Level Air	27
3.3	Diagram Alir Prinsip Kerja Alat.....	29
3.4	Perancangan Metode Fuzzy	30
3.4.1	Inference Metode Sugeno	30
3.4.2	Defuzifikasi Metode Sugeno.....	30
3.4.3	Variabel Fuzzy	31
3.4.4	Rule Fuzzy	32
3.4.5	Perancangan Rangkaian Alat	32
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		34
4.1	Pengujian Power Supply	34
4.2	Pengujian Pendeteksi Ketinggian Air.....	35
4.3	Pengujian Kenaikan Pintu Air.....	38
4.4	Pengujian Metode Fuzzy	40
4.5	Pengujian Notifikasi Melalui Telegram Messengger.....	42

4.6	Pengujian Keseluruhan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA		47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Perbandingan Jurnal dengan Penelitian	14
Gambar 2.2 Bagian Mikrokontroler	15
Gambar 2.3 Bagian NodeMCU ESP8266	17
Gambar 2.4 Pembagian range frekuensi suara	17
Gambar 2.5 Ultrasonik HC-SR04	18
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Ultrasonik HC-SR04	19
Gambar 2.7 Langkah-Langkah Pengembangan Metode Fuzzy	21
Gambar 2.8 Perangkat Yang Terhubung Dengan IoT	23
Gambar 2.9 Logo Aplikasi Telegram Messenger	25
Gambar 3.1 Alur Sistem Kerja Alat	27
Gambar 3.2 Prinsip Pendeteksi Ketinggian Air	28
Gambar 3.3 Diagram Prinsip Kerja Alat	29
Gambar 3.4 Metode Logika Fuzzy Sugeno	31
Gambar 3.5 Rangkaian Sistem Pintu Air Otomatis	33
Gambar 4.1 Ketinggian Air 5cm dan Layar OLED	35
Gambar 4.2 Ketinggian Air 7cm dan Layar OLED	36
Gambar 4.3 Ketinggian Air 10cm dan Layar OLED	36
Gambar 4.4 Ketinggian Air 7cm dan Kenaikan Pintu Air 1cm	38
Gambar 4.5 Ketinggian Air 10cm dan Kenaikan Pintu Air 3cm	39
Gambar 4.6 Ketinggian Air 13cm dan Kenaikan Pintu Air 5cm	39
Gambar 4.7 Status dan Ketinggian Air 8cm pada OLED dan Notifikasi Telegram	42
Gambar 4.8 Status dan Ketinggian Air 11cm pada OLED dan Notifikasi Telegram	43

Gambar 4.9 Status dan Ketinggian Air 13cm pada OLED dan Notifikasi Telegram	43
Gambar 4.10 Rangkaian Prototype Pengendali Pintu Air Otomatis	44



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Literatur	12
Tabel 3.1 Nilai Dari Input dan Output	31
Tabel 3.2 Nilai Dari Input dan Output	32
Tabel 4.1. Pengukuran power supply adaptor 12 V	35
Tabel 4.2 Pengujian pendeteksi level air	37
Tabel 4.3 Pengujian pendeteksi level air	40
Tabel 4.4 Tabel Pengujian Kenaikan Pintu Air Menggunakan Logika Fuzzy	41

