

**RANCANG BANGUN MOTORIZED VALVE
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh:

**ICHLASUL AMAL
0618 30311 303**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN MOTORIZED VALVE
BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)**



LAPORAN AKHIR

Oleh:

**Ichlasul Amal
0618 30311 303**

Pembimbing I

**Sudirman Yahya, S.T., M.T
NIP. 196701131992031002**

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

Pembimbing II

**Ir.Ilyas, M.T.
NIP. 195803251996011001**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001**

Mengetahui,

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

❖ “CHAMPIONS AREN'T BORN, THEY'RE MADE. FOR ME TO BECOME ONE, I HAVE TO PROVE MYSELF WORTHY”

- ICHLASUL AMAL.

❖ “NEVER HALF-ASSED TWO THINGS, WHOLE ASS ONE THING”

-RONALD SWANSON

Kupersembahkan Kepada:

1. Kedua Orang Tuaku tercinta.
2. Kedua Saudara Kandungku
3. Keluarga Besarku.
4. Kak Endang, Guru ku dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
5. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T. yang sudah membimbing saya hingga terbentuknya Laporan Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan Kelas Kerjasama TRIAS-POLSRI, Tuhan tahu seberapa keras kalian kuliah di semester satu hingga akhir di program Kerjasama ini.
7. Sahabat ku, Riefki Nurrachim. Yang selalu ada saat dibutuhkan, semoga dilancarkan Laporan Akhirmu brother. Mari melantai di Divisi TSS bersama.
8. Kamu yang aku belum tahu siapa, semoga sehat selalu. Semoga dipertemukan di waktu yang tepat.
9. Mikrokontroler Palembang, Tempat terbaik untuk membeli perlengkapan Rancang Bangun. Semoga selalu dibanjiri rezeki.
10. Almamaterku

ABSTRAK

RANCANG BANGUN MOTORIZED VALVE BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Ichlasul Amal

061830311304

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Sebagai perusahaan utama penyedia air bersih, PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) selalu mencoba menjaga kualitas dari air yang akan didistribusikan ke konsumen. Hal yang menjadi indikator kualitas air dari PDAM adalah tingkat kekeruhan yang terus-menerus dimonitor oleh teknisi secara visual selama 24 jam. Teknisi akan menutup katup air masuk apabila sumber air terlihat keruh. Rancang bangun ini akan merancang sistem *valve* cerdas yang dimaksudkan mengatasi kelemahan teknisi dalam memonitor kekeruhan air yang telah terdistribusi ke konsumen. Sistem *valve* ini akan mengendalikan buka tutup katup secara *remote* menggunakan *smartphone* dan akan otomatis menutup apabila terjadi kondisi berdasarkan tingkat kekeruhan air yang melewati sensor menuju *valve*. Pusat pengendali yang dipakai pada Rancang Bangun ini adalah mikrokontroler ESP32. Tingkat kekeruhan air diukur oleh sensor kekeruhan (*turbidity sensor*) DFROBOT SKU:SEN0189 TS300B yang akan ditampilkan melalui *smartphone*. *Valve* akan menutup pada saat sistem mendeteksi kekeruhan air yang melebihi batas nilai yang sudah ditentukan. Setelah *valve* menutup maka sistem akan mengirimkan pesan informasi berupa teks kepada *smartphone* melalui aplikasi BLYNK.

Kata Kunci : Kekeruhan air, *Motorized Valve*, katup cerdas, sensor TS300

ABSTRACT

DESIGNING INTERNET OF THINGS (IOT) BASED MOTORIZED VALVE

Ichlasul Amal

061830311304

Department of Electro Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

As the main company providing clean water, PDAM (Regional Drinking Water Company) always tries to maintain the quality of the water that will be distributed to consumers. The thing that is act as an indicator of water quality from PDAM is the level of turbidity which is continuously monitored by a visual technician for 24 hours. The technician will close the air intake valve if the water source looks cloudy. This design will designing an intelligent valve system to overcome the weaknesses of technicians in monitoring water turbidity that has been distributed to consumers. This valve system will control the valve opening and closing remotely using a smartphone and automatically closing if conditions occur based on the level of water turbidity that passes through the sensor to the valve. The control center used in this design is the ESP32 microcontroller. The level of water turbidity is measured by the turbididty sensor DFROBOT SKU:SEN0189 TS300B which will be displayed via a smartphone. The valve will close when the system detects water turbidity that exceeds the specified limit. After the valve closes, the system will send a message in the form of a smartphone text via the BLYNK application.

Keyword : Water Turbidity, *Motorized Valve*, Smart Valve, TS300B Sensor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaiwassalam beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: **“Rancang Bangun Motorized Valve Berbasis Internet Of Things (IOT)”**.

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

Bapak **Sudirman Yahya, S.T., M.T.**, Sebagai pembimbing I dan Bapak **Ir.Ilyas, M.T.**, Sebagai pembimbing II.

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Seluruh dosen – dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu, menolong dalam menyelesaikan penyusunan laporan.

Dalam penyusunan Laporan Akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Metodologi Penulisan.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Motor Servo	6
2.1.1. PWM (Pulse Width Modulation).....	8
2.2. Valve.....	10
2.2.1. Ball Valve	11
2.3. ESP32	12
2.3.1. Komponen Pada ESP32	13
2.3.2. Pemrograman ESP32 Pada Arduino IDE.....	14
2.4. Sensor Kekeruhan Air (Water Turbidity Sensor)	16
2.5. Nephelometric Turbidity Unit (NTU)	19
2.6. BLYNK	22

BAB III	METODOLOGI	24
3.1.	Pendahuluan	24
3.2.	Kerangka Kerja.....	24
3.3.	Konsep Perancangan	26
3.3.1.	Smartphone	28
3.3.2.	ESP32.....	30
3.3.3.	Motor Servo MG996R	34
3.3.4.	Ball Valve CLS 1.5 Inch	36
3.3.5.	Sensor Kekeruhan Air (<i>Water Turbidity Sensor</i>).....	37
3.4.	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	39
3.4.1.	Desain Skematik <i>Motorized Valve</i>	39
3.4.2.	Desain Skematik Motor Servo MG996R	39
3.4.3.	Desain Skematik Sensor Kekeruhan Air	40
3.4.4.	Desain Skematik PCB (Printed Circuit Board)	41
3.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	45
3.5.1.	Perancangan Antarmuka Pengguna (<i>User Interface</i>)	45
3.5.2.	Perancangan Program	48
3.5.2.1	Perancangan Program Motor Servo MG996R.....	48
3.5.2.2	Perancangan Program Sensor Kekeruhan Air.....	51
3.5.2.3	Perancangan Program Keseluruhan	52
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1.	Pendahuluan	56
4.2.	Pengujian Hardware dan Software	56
4.2.1	Pengujian Motor Servo.....	56
4.2.2	Pengujian Sensor Kekeruhan.....	66
4.2.3	Pengujian Keseluruhan Alat	70
BAB V	KESIMPULAN	74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Hal
Gambar 2.1 Motor Servo MG996R	8
Gambar 2.2 Bentuk Sinyal Masukan Kontrol Motor Servo.....	9
Gambar 2.3 Ball Valve 1.5 Inchi	11
Gambar 2.4 <i>Pinout</i> ESP32	13
Gambar 2.5 Diagram Blok ESP32	14
Gambar 2.6 Antarmuka yang terdapat pada Arduino IDE.....	15
Gambar 2.7 Header Sensor Kekeruhan Air dengan <i>Receiver</i> dan <i>Rectifier</i> pada Masing Masing Ujung	17
Gambar 2.8 Modul TS300B Pada Sensor Kekeruhan Air Dengan Penamaan Setiap Pin.....	18
Gambar 2.9 Skala Nilai Kekeruhan Air <i>Motorized Valve</i> berbasis <i>Internet of Things</i> (IOT).....	22
Gambar 2.10 Grafik Hubungan Turbidity dengan Tegangan	23
Gambar 2.11 Tampilan Blynk.....	23
BAB III METODOLOGI	Hal
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Kerja	25
Gambar 3.2 Diagram Blok system <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	26
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> system <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT.....	27
Gambar 3.4 Sony Xperia XZ2 Premium sebagai remote kontrol pada <i>Motorized</i> <i>Valve</i> berbasis IoT	28
Gambar 3.5 Spesifikasi <i>Smartphone</i> pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT.....	28
Gambar 3.6 Spesifikasi <i>Smartphone</i> pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT.....	29
Gambar 3.7 Mikrokontroler pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	30
Gambar 3.8 Skematik Peripheral pada Mikrokontroler ESP32	32
Gambar 3.9 Motor Servo MG996R	34
Gambar 3.10 Spesifikasi Motor Servo MG996R pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	34
Gambar 3.11 Anatomi Motor Servo MG996R pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT..35	

Gambar 3.12 Skema Kabel Pada Motor Servo MG996R	35
Gambar 3.13 Valve pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT.....	36
Gambar 3.14 Anatomi Valve pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT.....	37
Gambar 3.15 Sensor Kekeuhan Air pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	37
Gambar 3.16 Spesifikasi Sensor Kekeuhan Air pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	38
Gambar 3.17 Diagram Koneksi Sensor Menuju Mikrokontroler	38
Gambar 3.18 Skematik <i>Motorized Valve</i>	39
Gambar 3.19 Skematik Motor Servo MG996R	40
Gambar 3.20 Skematik Sensor Kekeuhan Air	40
Gambar 3.21 Skematik bagian depan PCB pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	41
Gambar 3.22 Skematik bagian belakang PCB pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT .	41
Gambar 3.23 Skema Pin PCB pada <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	42
Gambar 3.24 Tampilan Antarmuka Blynk Rancang Bangun <i>Motorized Valve</i> berbasis IoT	45
Gambar 3.25 Setting Tombol <i>Open</i> Blynk Pada Rancang Bangun <i>Motorized</i>	46
Gambar 3.26 Setting Tombol <i>Close</i> Blynk Pada Rancang Bangun <i>Motorized</i>	47
Gambar 3.27 Tampilan Arduino IDE	48
Gambar 3.28 Program Motor Servo Pada Rancang Bangun <i>Motorized Valve</i>	51
Gambar 3.29 Program Sensor Kekeuhan Pada Rancang Bangun <i>Motorized Valve</i>	52
Gambar 3.30 Program Keseluruhan Pada Rancang Bangun <i>Motorized Valve</i>	55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hal

Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Waktu Putar Motor Servo	58
Gambar 4.2 Perbandingan Sudut Motor Servo dengan Busur Derajat	60
Gambar 4.3 Perbandingan Arus Motor Servo dan Motor Stepper.....	63
Gambar 4.4 Perbandingan Tegangan Motor Servo dan Motor Stepper.....	63
Gambar 4.5 Perbandingan Tahanan Motor Servo dan Motor Stepper.....	64
Gambar 4.6 Perbandingan Nilai Tegangan Terukur, Nilai ADC, dan Nilai NTU... ..	68

DAFTAR TABEL

BAB III TINJAUAN PUSTAKA	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32	31
Tabel 3.3 Dimensi Mikrokontroler ESP32	31
Tabel 3.4 Deskripsi Pin pada Mikrokontroler ESP32.....	32
Tabel 3.5 Deskripsi Pin pada Mikrokontroler ESP32.....	33
Tabel 3.6 Deskripsi Pin pada Motor Servo MG996R.....	35
Tabel 3.7 Deskripsi Pin pada Mikrokontroler ESP32.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Hal
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Responsivitas Waktu Tempuh Motor Servo	57
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Akurasi Motor Servo Terhadap Busur Derajat.....	58
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Arus Motor Servo MG996R dan Motor Stepper 28BYJ-48	60
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tegangan Motor Servo MG996R dan Motor Stepper 28BYJ-48.....	61
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tahanan Motor Servo MG996R dan Motor Stepper 28BYJ-48.....	61
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Daya Motor Servo MG996R dan Motor Stepper 28BYJ-48	62
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan Air DFROBOT TS300B	67
Tabel 4.8 Kondisi Indikator <i>Valve</i> dan Kekeruhan Air Pada <i>Smartphone User</i> Di Setiap Keadaan Sampel Air Pada <i>Motorized Valve</i> Berbasis <i>Internet Of Things</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Surat Rekomendasi Laporan Akhir
- Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir