



**PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN KEKERUHAN AIR DAN
PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA KOLAM IKAN LELE
BERBASIS NODE MCU ESP8266**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro**

**Disusun Oleh :
Angga Setiawan
NIM.40040318650054**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2022

**HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN KEKERUHAN AIR DAN
PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA KOLAM IKAN LELE
BERBASIS NODE MCU ESP8266**

Diajukan oleh :

Angga Setiawan
NIM.40040318650054

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,

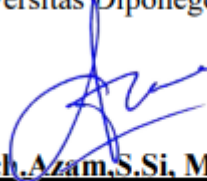


Arkhan Subari, S.T. M.Kom

NIP. 197710012001121002

Tanggal : 10 November 2022

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Much Azam, S.Si, M.Si

NIP. 196903211994031007

Tanggal : 15 November 2022

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE SISTEM PENGENDALIAN KEKERUHAN AIR DAN
PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA KOLAM IKAN LELE
BERBASIS NODE MCU ESP8266**

Diajukan Oleh :
Angga Setiawan
NIM.40040318650054

**Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji
Pada Tanggal (06 /12/ 2022)**

Tim Penguji,
Pembimbing

Arkhan Subari, S.T, M.Kom

NIP. 197710012001121002

Penguji I

Penguji II

Drs.Eko Ariyanto,M.T
NIP. 196004051986021001

Much. Azam,S.Si, M.Si
NIP. 196903211994031007

Mengetahui,
Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Much. Azam, M.Si
NIP. 196903211994031007

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Angga Setiawan

NIM : 40040318650054

Program Studi : S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi
UNDIP

Judul Tugas Akhir : **PROTOTYPE SISTEM PENGENDALIAN
KEKERUHAN AIR DAN PEMBERIAN PAKAN
OTOMATIS PADA KOLAM IKAN LELE
BERBASIS NODE MCU ESP8266**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 30 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Angga Setiawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penyusun persembahkan kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta yang tak pernah lelah untuk selalu mendoakan, memberikan yang terbaik dalam mendidik, dan mendukung penulis baik secara moril maupun materil dalam suka maupun duka.
2. Kakak dan adik yang selalu mendukung dan mendoakan.
3. Muhammad Yusuf , Hanif Fadhila Anis, Fauzan Nuariz, dan selaku teman satu kelompok dosbing yang selalu bekerja sama dalam membuat alat ini.
4. Teman-teman Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro angkatan 2018 yang selalu memberi dukungan dan berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Dan semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Saya Panjatkan Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena dengan berkat dan rahmat-Nya lah penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“PROTOTIPE SISTEM PENGENDALIAN KEKERUHAN AIR DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA KOLAM IKAN LELE BERBASIS NODE MCU ESP8266”**.

Tugas akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro. Tugas akhir ini berkat bimbingan dari Bapak Arkhan Subari, S.T,M.Kom. memberikan banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing penyusun dengan sabar dan tulus serta ikhlas. Rasanya tiada kata yang penyusun ucapkan kepada Beliau, kecuali rasa terima kasih, semoga pengorbanannya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa laporan ini tidak dapat disusun tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini, diantaranya :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Orang tua, kakak dan adik saya yang selalu memberi dukungan semangat dan doa kepada penulis dalam menyusun laporan tugas akhir
3. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Much.Azam,M.Si, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
5. Bapak Arkhan Subari,S.T,M.Kom, selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan tugas akhir.

6. Seluruh staff pengajar Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.

7. Keluarga besar Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi angkatan 2018.

Penyusun menyadari bahwa laporan yang disusun masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian.

Semarang, 30 Juni 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Angga Setiawan', written over a horizontal line.

Angga Setiawan

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Tugas Akhir	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Internet of Things (IoT)	6
2.3 NodeMCU ESP8266	6
2.4 RTC DS3231	8
2.5 Sensor Turbidity SEN0189	9
2.6 Sensor Ultrasonic HC- SR04	10

2.7 Servo Motor DC-SG90.....	11
2.8 Relay 5V	12
2.9 Pompa Air 12V	13
2.10 Firebase Realtime Database	14
2.11 Kodular	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Blok Diagram	17
3.2 Gambar 3D Alat	19
3.3 Spesifikasi dan Fitur	20
3.4 Teknik Pabrikasi.....	20
3.5 Elektrikal	52
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....	53
4.1 Peralatan Yang Digunakan	53
4.2 Prosedur Pengujian dan Analisa.....	54
4.3 Pengukuran Rangkaian.....	54
4.3.1 Mikrokontroler NodeMCU.....	54
4.3.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04	55
4.3.3 Motor Servo SG90.....	56
4.3.4 Sensor Turbidity SEN0189	57
4.3.5 RTC DS3231 (Real Time Clock)	58
4.4 Pengujian Keseluruhan Alat	59
4.4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik	59
4.4.2 Pengujian Sensor Turbidity	61
4.4.3 Pengujian motor servo dan pakan yang diberikan.....	62
4.4.4 Pengujian Kinerja Alat	63
4.5 Pengujian Kondisi	64

4.5.1 Kondisi Alat Saat Pertama Kali Dihidupkan.....	64
4.5.2 Kekeruhan Air Di Bawah 25 NTU.....	65
4.5.3 Kekeruhan Air Di Atas 25 NTU.....	65
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet of Things (IoT).....	6
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266	7
Gambar 2. 3 RTC DS3231	8
Gambar 2. 4 Sensor Turbidity SEN0189	9
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonic HC- SR04.....	10
Gambar 2. 6 Servo Motor DC-SG90.....	11
Gambar 2. 7 Relay 5V	12
Gambar 2. 8 Pompa air 12v.....	14
Gambar 2. 9 Firebase Realtime Database	15
Gambar 2. 10 Kodular.....	16
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat	17
Gambar 3. 2 Gambar Proyeksi 3D Keseluruhan Alat	19
Gambar 3. 3 (a)Tatakan dari atas,(b)tatakan dari samping,	21
Gambar 3. 4 Kolam ikan lele	21
Gambar 3. 5 Bak penampungan air.....	22
Gambar 3. 6 (a) Tempat pakan ikan,(b) servo dari samping,(c) servo dari atas ...	22
Gambar 3. 7 Flowchart sistem alat.....	23
Gambar 3. 8 Flowchart firebase realtime database	25
Gambar 3. 9 Aplikasi Android	37
Gambar 3. 10 Tampilan Awal Kodular.....	38
Gambar 3. 11 Tampilan Login	38
Gambar 3. 12 Buat project	39
Gambar 3. 13 Isi Data Project	39
Gambar 3. 14 Halaman Awal.....	40
Gambar 3. 15 Tampilan Screen.....	40
Gambar 3. 16 Tampilan Display	41
Gambar 3. 17 Tampilan pada Handphone.....	41
Gambar 3. 18 Test Barcode.....	42
Gambar 3. 19 Export Android App.....	42

Gambar 3. 20 Screenshot Handphone	43
Gambar 3. 21 Jaringan wifi dan pasword.....	43
Gambar 3. 22 Ubah jaringan pada program	44
Gambar 3. 23 Jaringan terpasang dan otomatis memonitoring.....	44
Gambar 3. 24 Tampilan awal firebase	45
Gambar 3. 25 Pilih lokasi.....	45
Gambar 3. 26 Tampilan awal project.....	46
Gambar 3. 27 Langkah pembuatan link dan token	46
Gambar 3. 28 Link realtime database	47
Gambar 3. 29 Langkah mendapatkan token.....	47
Gambar 3. 30 Token realtime database.....	48
Gambar 3. 31 Merubah rules jangka waktu	48
Gambar 3. 32 Aplikasi terinstal	49
Gambar 3. 33 Tampilan aplikasi terbuka	49
Gambar 3. 34 Penjadwalan pertama.....	50
Gambar 3. 35 Penjadwalan kedua.....	50
Gambar 3. 36 Penjadwalan ketiga.....	51
Gambar 3. 37 Penjadwalan keempat.....	51
Gambar 3. 38 Skematik Rangkaian Alat.....	52
Gambar 4. 1 Grafik Korelasi Sisa Pakan	60
Gambar 4. 2 Grafik Korelasi Water Level	61
Gambar 4. 3 Kolam Ikan Lele.....	62
Gambar 5. 1 Korelasi sensor pakan	65
Gambar 5. 2 Korelasi sensor water level	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi RTC DS3231	8
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Turbidity SEN0189	9
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	10
Tabel 2. 6 Spesifikasi Servo Motor DC-SG90.....	12
Tabel 2. 7 Spesifikasi Relay 5V	13
Tabel 2. 8 Spesifikasi Pompa Air 12V.....	14
Tabel 4. 1 Peralatan Yang Digunakan.....	53
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Mikrokontroler NodeMCU.....	55
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	56
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Motor Servo SG90.....	57
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Sensor Turbidity SEN0189.....	58
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran RTC DS3231	58
Tabel 4. 7 Pengujian sisa pakan	59
Tabel 4. 8 Pengujian water level	60
Tabel 4. 9 Pengujian kekeruhan air kolam.....	61
Tabel 4. 10 Pengujian servo dan pakan yang tumpah	62
Tabel 4. 11 Pengujian alat selama 24 jam.....	63
Tabel 4. 12 Pengujian saat alat pertama kali dihidupkan.....	64
Tabel 4. 13 Pengujian kekeruhan dibawah 25 NTU	65
Tabel 4. 14 Pengujian kekeruhan air diatas 25 NTU	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code NodeMCU	71
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	79
Lampiran 3 Datasheet Mikrokontroler NodeMCU	83
Lampiran 4 Datasheet Motor Servo SG90	88
Lampiran 5 Datasheet Sensor Ultrasonik HC-SR04	92
Lampiran 6 Datasheet Sensor Turbidity SEN0189	94
Lampiran 7 Datasheet RTC DS3231	96

ABSTRAK

Pada penelitian ini dibuat sebuah alat pemberi pakan ikan lele dan kekeruhan air kolam otomatis pada sebuah kolam uji. Dengan alat ini pemberian pakan ikan lele dan kekeruhan air kolam akan dilakukan secara otomatis berdasarkan penjadwalan dan pembacaan sensor kekeruhan yang telah ditentukan nilai keruh air, alat ini juga akan memberikan pakan ikan lele otomatis sehingga mempermudah pemilik ikan lele dalam pembudidayaan ikan lele. Pada penelitian ini alat bekerja dengan baik, sehingga pemberian pakan ikan lele dan pengendalian kekeruhan air kolam dapat diberikan dan diganti dengan waktu yang telah ditentukan. Maka dari itu, dilakukan pembuatan sistem monitoring kekeruhan air dan pemberian pakan melalui aplikasi android agar mudah dipantau dan efektif. Sistem pengendalian kekeruhan air dilakukan dengan metode kontrol "On dan Off " agar dapat mempertahankan nilai < 25 NTU. Pengendalian dilakukan dengan aplikasi android yang terhubung melalui web firebase. Pengukuran kekeruhan pada penelitian ini menggunakan sensor Turbidity SEN0189. Pemantauan sisa pakan pada penelitian ini menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04. Pemberian pakan dilakukan jika ada input penjadwalan yang tersimpan jika waktu rtc dengan input jadwal pakan sama maka servo akan memberikan pakan secara otomatis. Monitoring juga dapat dilakukan secara langsung dengan serial monitor menggunakan kabel USB 2.0 melalui port COM dengan mikrokontroler Node MCU ESP8266 sebagai kontroler utamanya. Pengujian dilakukan dengan menambahkan air keruh pada air kolam, kemudian sensor turbidity mendeteksi > 25 NTU maka valve pengurasan terbuka sampai air pada kolam tersisa 30%, setelah sampai di set point maka pompa 1 kuras akan mati dan pompa 2 mengisi hingga 80% .

Kata Kunci : Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Motor Servo, Sensor Ultrasonic, Mikrokontroler.

ABSTRACT

In this study, an automatic catfish feeder and turbidity pond water feeder was made in a test pond. With this tool the feeding of catfish and the turbidity of pond water will be carried out automatically based on scheduling and reading of the turbidity sensor which has been determined by the turbidity value of the water, this tool will also provide automatic catfish feed making it easier for catfish owners in catfish farming. In this study the tool worked well, so that feeding catfish and controlling pond water turbidity could be given and replaced at a predetermined time. Therefore, a system for monitoring water turbidity and feeding is carried out through an Android application so that it is easy to monitor and effective. The water turbidity control system is carried out using the “On and Off” control method in order to maintain a value < 25 NTU. Control is carried out with an Android application that is connected via the Firebase web. Turbidity measurement in this study used the SEN0189 Turbidity sensor. Monitoring of remaining feed in this study used the HC-SR04 Ultrasonic sensor. Feeding is done if there is a stored scheduling input if the rtc time with the same feed schedule input then the servo will provide feed automatically. Monitoring can also be done directly with a serial monitor using a USB 2.0 cable via the COM port with the NodeMCU ESP8266 microcontroller as the main controller. The test is carried out by adding turbid water to the pool water, then the turbidity sensor detects > 25 NTU, the drain valve opens until the water in the pool remains 30%, after arriving at the set point, pump 1 drain will stop and pump 2 fills up to 80%.

Keywords : Arduino Uno, NodeMCU ESP8266, Servo Motors, Ultrasonic Sensors, Microcontrollers.