

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL TURBIN AIR
PADA PLTA GOLANG BERDASARKAN
MONITORING LEVEL DAN DEBIT AIR
KOLAM TANDO HARIAN**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2021**

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL TURBIN AIR
PADA PLTA GOLANG BERDASARKAN
MONITORING LEVEL DAN DEBIT AIR
KOLAM TANDO HARIAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Maide Heri Suparminto
NIM : 16520438
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Turbin Air pada PLTA Golang
Berdasarkan Monitoring Level dan Debit Air Kolam Tando Harian

Isi dan format telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 30 Desember 2020

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,



Desriyanti, S.T., M.Kom.
NIK. 19770314 201112 13

Dosen Pembimbing II,



Rheeza Intan Vidyastari, S.T., M.T.

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maide Heri Suparminto

NIM : 16520438

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul “Perancangan Sistem Kontrol Turbin Air pada PLTA Golang Berdasarkan Monitoring Level dan Debit Air Kolam Tando Harian” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang saya rancang / teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 24 November 2020

Mahasiswa,



Maide Heri Suparminto

NIM. 16520438

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

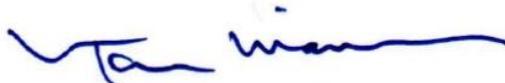
Nama : Maide Heri Suparminto
NIM : 16520438
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Turbin Air pada PLTA Golang
Berdasarkan Monitoring Level dan Debit Air Kolam Tando Harian

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen Penguji Tugas Akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 25 November 2020
Nilai :

Menyetujui,

Dosen Penguji I,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Dosen Penguji II,



Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik


Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

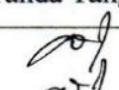
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801125 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Maide Heri Suparminto
2. NIM : 16520438
3. Program Studi : Teknik Elektro
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Turbin Air pada PLTA Golang Berdasarkan Monitoring Level dan Debit Air Kolam Tando Harian
6. Dosen Pembimbing : Desriyanti, S.T., M.Kom.
7. Konsultasi : Skripsi

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	13/03/2020	Pengajuan Judul Skripsi	
2.	16/04/2020	Pengajuan BAB I & II	
3.	23/04/2020	Revisi BAB I & II	
4.	10/06/2020	Pengajuan & Revisi BAB I, II, III	
5.	15/06/2020	Revisi Penulisan	
6.	15/11/2020	Acc Ujian Seminar Proposal Revisi Seminar Proposal Tata Letak Tulisan	
7.	16/11/2020	Acc Ujian Skripsi	

8. Tanggal Pengajuan :
9. Tanggal Pengesahan : 24 / 11 / 2020

Ponorogo, 24 November 2020
Pembimbing I,



Desriyanti, S.T., M.Kom.
NIK. 19770314 201112 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Maide Heri Suparminto
2. NIM : 16520438
3. Program Studi : Teknik Elektro
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Turbin Air pada PLTA Golang Berdasarkan Monitoring Level dan Debit Air Kolam Tando Harian
6. Dosen Pembimbing : Rheesma Intan Vidyastari, S.T., M.T.
7. Konsultasi : Skripsi

No.	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1.	23 / 04 / 2020	Pengajuan BAB I & II	
2.	28 / 04 / 2020	Revisi BAB I & II	
3.	2 / 06 / 2020	Pengajuan BAB I, II, III	
4.	5 / 06 / 2020	Revisi BAB III	
5.	8 / 06 / 2020	Acc BAB I, II, III	
6.	11 / 06 / 2020	Bimbingan Seminar Proposal	
7.	1 / 07 / 2020	Revisi Laporan	
8.	7 / 07 / 2020	Revisi Laporan	
9.	29 / 07 / 2020	Revisi Laporan	
10.	30 / 07 / 2020	Revisi Laporan	
11.	12 / 11 / 2020	Demo Alat & Acc Sidang Skripsi	

8. Tanggal Pengajuan :
9. Tanggal Pengesahan : 24/11/20

Ponorogo, 24 November 2020

Pembimbing II,



Rheesma Intan Vidyastari, S.T., M.T.

MOTTO

Tak seorangpun boleh berhati lemah,
karena kebenaran tidak akan bertahan di sana



**PERANCANGAN SISTEM KONTROL TURBIN AIR
PADA PLTA GOLANG BERDASARKAN MONITORING LEVEL DAN
DEBIT AIR KOLAM TANDO HARIAN**

Maide Heri Suparminto

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : maideherisuparminto@gmail.com

Abstrak

Pada PLTA Golang, monitoring level dan debit air pada Kolam Tando Harian (KTH) sangatlah penting. Selain itu, pada pengoperasian KTH PLTA Golang memiliki standar operasional prosedur sendiri dimana level air tidak boleh berada di bawah batas minimal ataupun batas maksimal yang telah ditentukan. Perancangan alat dengan judul “Perancangan Sistem Kontrol Turbin Air Pada PLTA Golang Berdasarkan Monitoring Level dan Debit Air Kolam Tando Harian” memiliki rumusan masalah bagaimana mengkondisikan level air KTH PLTA Golang pada posisi level aman, saat awal operasional mesin pembangkit listrik serta bagaimana mempertahankan level air KTH PLTA Golang pada posisi level aman, saat operasional mesin pembangkit listrik. Tujuan perancangan alat ini adalah merancang alat kontrol yang dapat digunakan untuk mengkondisikan dan mempertahankan level air KTH PLTA Golang pada posisi level aman, baik saat awal maupun sedang operasional mesin pembangkit listrik.

Penelitian ini menggunakan metode perancangan alat. Adapun sumber data yang digunakan adalah data-data yang diperoleh dari uji alat. Data akan dianalisa kemudian akan ditarik sebuah kesimpulan. Berdasarkan analisa data yang dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa dari pengujian alat dan analisis data didapati bahwa alat yang telah dirancang mampu mengkondisikan level air KTH PLTA Golang di posisi aman, pada saat awal operasional mesin pembangkit listrik. Ditunjukkan dengan berkurangnya level air saat level air melebihi batas maksimal, dan bertambahnya level air saat air melebihi batas minimal menuju batas aman level air yaitu antara 10-20 cm.

Kata Kunci : Turbin Air, Level Air, Debit Air, Kolam Tando Harian

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas kehendak dan kuasa-Nya, buku Tugas Akhir berjudul “Perancangan Sistem Kontrol Turbin Air pada PLTA Golang Berdasarkan Monitoring Level dan Debit Air Kolam Tando Harian” ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana dari Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Desriyanti, S.T., M.Kom selaku pembimbing utama dan Rheesma Intan Vidyastari, S.T., M.T selaku pembimbing serta atas segala bimbingan, saran, dan nasihatnya selama penelitian dan penulisan buku Tugas Akhir ini berlangsung.
2. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan pembelajaran hidup yang sangat berharga beserta arahan, dukungan, dan motivasi.
3. Kedua orang tua, yaitu (Alm) Suparman dan Warsini, serta adik tersayang Dwi Wahyu Rohmadhani, yang selalu memberikan doa, perhatian, dukungan, motivasi dari awal hingga akhir perkuliahan.
4. Seluruh pihak yang belum disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan doa agar penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

Dalam penelitian dan penyusunan buku Tugas Akhir ini disadari masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Semoga buku Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya. Terima kasih.

Ponorogo, 24 November 2020

Maide Heri Suparminto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	v
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perancangan.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Perancangan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Golang	5
2.2 Generator	5
2.3 Turbin	6
2.4 Monitoring Level Air.....	7
2.5 Kolam Tando Harian (KTH) PLTA Golang.....	7
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	9
2.7 Arduino Uno	10
2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	12
2.9 Motor Servo	13

2.10 Flow Meter.....	15
2.11 Buzzer.....	16
BAB 3 METODE PERANCANGAN ALAT.....	17
3.1 Studi Literatur.....	18
3.2 Tahap Perencanaan	18
3.3 Perancangan Sistem	19
3.4 Metode Pengujian	21
BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Studi Literatur Pengambilan Data	22
4.2 Tahap Perencanaan	22
4.3 Perancangan Sistem	23
4.4 Tahap Pengujian	26
4.5 Analisa Hasil Pengujian	32
BAB 5 PENUTUP	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Spesifikasi Waduk PLTA Golang	8
2.2 Rincian Pin pada Sensor HC-SR04.....	10
2.3 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	10
2.4 Spesifikasi Arduino Uno Mikrokontroler ATmega328	11
2.5 Pin-Pin di LCD	13
4.1 Data Pengujian Sistem Sensor Ultrasonik terhadap Sudut Servo Motor untuk Level Air Awal < 10 cm	31
4.2 Data Pengujian Sistem Sensor Ultrasonik terhadap Sudut Servo Motor untuk Level Air Awal > 20 cm	31
4.3 Data Pengujian Sistem Sensor Flow Meter terhadap Sudut Servo	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sensor ultrasonik HC-SR04	9
2.2 Arduino Uno	11
2.3 LCD display 2 x 16 karakter	12
2.4 Servo driven control valve 1/4 inchi	14
2.5 Flow Meter	15
2.6 Buzzer	16
3.1 Diagram perancangan alat	17
3.2 Rangkaian perencanaan rangkaian alat	18
3.3 Bagan perancangan perangkat keras sistem kontrol turbin berdasarkan monitoring level dan debit air	19
3.4 Diagram alir keseluruhan sistem	20
4.1 Perencanaan alat	23
4.2 Perancangan perangkat keras	23
4.3 <i>Sketch</i> mikrokontroler pada perancangan kontrol turbin berdasarkan berdasarkan monitoring level dan debit air	26
4.4 LED merah menyala yang menandakan pergerakan servo dipengaruhi oleh sensor ultasonik	27
4.5 LED hijau menyala yang menandakan pergerakan servo dipengaruhi oleh flow meter	28
4.6 Tampilan level air, debit air, dan sudut servo motor pada LCD	29
4.7 Hasil <i>verify</i> dari <i>sketch</i> mikrokontroler pada perancangan prototipe pembebanan generator secara otomatis berdasarkan monitoring level dan debit air	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 - Coding/Sketch Mikrokontroler pada Perancangan Prototipe Pembebatan Generator secara Otomatis Berdasarkan Monitoring Level Air dan Debit Air	36
--	----

