

TUGAS AKHIR

“PERANCANGAN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN PENDETEKSI GETARAN TURBIN ANGIN PADA PLTB”



Disusun Oleh :

Matheos Alesandro Sereh

(1752003)

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK D-III

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERANCANGAN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN
PENDETEKSI GETARAN TURBIN ANGIN PADA PLTB**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Ahli Madya*

Disusun oleh :

MATHEOS ALESANDRO SEREH
NIM : 1752003

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. M. Abd. Hamid, MT
NIP. Y. 1018800188

Dosen Pembimbing II



Ir. Choirul Saleh, MT
NIP. Y. 1018800190

Mengetahui,
Program Studi Teknik Listrik D-III
Ketua



Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP. Y. 1028700172

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK DIII
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2020



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Matheos Alesandro Sereh
N.I.M : 1752003
Jurusan/Prodi : Teknik Listrik DIII
Masa Bimbingan : Semester Genap 2019/2020
Judul : Perancangan Alat Pengukur Kecepatan Dan Pendeteksi Getaran Turbin Angin Pada PLTB

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Diploma III, pada :

Hari : Senin
Tanggal : 10 Agustus 2020
Dengan Nilai : 75.5

Panitia Ujian Tugas Akhir :



Majelis Penguji

Ir. Eko Nurcahyo, MT
NIP.Y 1028700172

Sekretaris Majelis Penguji

Rachmadi Setiawan, ST., MT
NIP.P. 1039400267

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Ir. Taufik Hidayat, MT
NIP.Y 1018700151

Dosen Penguji II

Rachmadi Setiawan, ST, MT
NIP.P 1039400267



SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

N a m a : Matheos Alesandro Sereh
NIM : 1752003
Program Studi : Teknik Listrik DIII
Perguruan Tinggi : Institut Teknologi Nasional Malang
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Pengukur Kecepatan Dan pendeteksi Getaran Turbin Angin pada PLTB

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa judul maupun isi dari Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya sendiri, tidak merupakan Plagiasi dari karya orang lain. Dalam Tugas Akhir ini tidak memuat karya orang lain, kecuali dicantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, dan apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik.

Malang, 14 Agustus 2020

atakan,

(Matheos Alesandro Sereh)
NIM. 1752003

ABSTRAK

Perancangan alat pengukur kecepatan dan pendeteksi getaran ini dikontrol oleh Mikrokontroller (Arduino). Alat ini dirancang untuk mengukur kecepatan putaran dan mendeteksi getaran agar memaksimalkan dalam proses bekerjanya turbin angin. Alat diletakkan pada sisi kanan,kiri,atas dan tiang pada turbin angin sehingga proses pengukuran kecepatan dan pendeteksian getaran pada turbin angin dapat menghasilkan data pengukuran yang akurat. Pada saat terdeteksi adanya angin yang berhembus kencang dan dapat menimbulkan putaran yang cepat sehingga terjadi getaran, alat ini secara otomatis akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler dan secara otomatis akan dihitung dan hasilnya akan ditampilkan langsung melalui komputer atau laptop.

Kata kunci : Alat pengukur kecepatan, Pendeteksi Getaran, Mikrokontroller (Arduino)

ABSTRACT

The design of this speed measuring and vibration detector is controlled by a microcontroller (Arduino). This tool is designed to measure rotational speed and detect vibrations in order to maximize the working process of the wind turbine. The tools are placed on the right, left, top and pole of the wind turbine so that the process of measuring speed and detecting vibrations in the wind turbine can produce accurate measurement data. When a strong wind is detected and can cause a fast rotation resulting in vibration, this tool will automatically send a signal to the microcontroller and it will automatically be calculated and the results will be displayed directly via a computer or laptop.

Keywords: Speed measuring device, Vibration Detector, Microcontroller (Arduino)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir guna untuk melengkapi syarat dalam mencapai gelar Diploma III Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis memberikan judul : ***“PERANCANGAN ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN PENDETEKSI GETARAN TURBIN ANGIN PADA PLTB”***.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan dengan tulus tiada henti.
2. Bapak Ir. Taufik Hidayat, MT selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Listrik DIII.
3. Bapak Ir. M.Abd.Hamid, MT selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. Choirul Saleh, MT selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. Taufik Hidayat, MT dan Rachmadi Setiawan, ST, MT selaku dosen penguji.
6. Segenap Dosen Program Studi Teknik Listrik DIII FTI-ITN yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
7. Sahabat, Saudara-saudara kami, atas motivasi, semangat, bimbingan, doa serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
8. Teman-teman angkatan 2017 yang telah memberi dukungan untuk cepat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap dan berdoa, semoga semua amal baik yang telah diberikan akan diberkahi oleh Tuhan Yang Maha Esa, sehingga akan menghasilkan suatu hal yang baik di masa mendatang. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan laporan tugas akhir ini.

Malang 24 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Metode Penulisan	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu).....	5
2.2 Turbin Angin Sumbu Horizontal (HAWT).	6
2.3 Faktor kinerja kincir angin	6
2.4 Kecepatan Daya Angin.....	7
2.5 Accelerometer	7
2.5.1 Dasar teori	7
2.5.2 Prinsip Kerja Accelerometer	8

2.6	Gyroscope.....	9
2.6.1	Dasar Teori.....	9
2.6.2	Prinsip Kerja Gyroscope	9
2.7	Tachometer.....	10
2.7.1	Dasar Teori.....	10
2.7.2	Prinsip Kerja Tachometer	10
2.8	Arduino Nano	11
2.8.1	Dasar Teori.....	11
2.8.2	Spesifikasi	12
2.8.3	Sumber Daya.....	12
2.8.4	Pemetaan Pin pada Arduino Nano	13
2.8.5	Memory.....	13
2.8.6	Input dan Output	13
2.8.7	Arduino IDE.....	15
2.8.8	Resistor.....	16
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT		18
3.1	Peralatan Yang Digunakan.....	18
3.1.1	Alat Yang Digunakan.....	18
3.1.2	Bahan Yang Digunakan	18
3.1.3	Komponen yang digunakan.....	19
3.2	Diagram Blok	19
3.3	Menentukan nilai percepatan gravitasi	20
3.4	Alur Perancangan dan Pembuatan Alat.....	21
3.5	Layout PCB	22
3.6	Skematik Rangkaian Alat.....	23

3.7	Proses Pemasangan Komponen Alat	23
3.8	Proses Pengambilan Data	24
BAB IV METODE PENGUJIAN ALAT		25
4.1	Pengujian Kecepatan Putar Turbin Angin dan Pendeteksi Getaran	25
4.1.1	Pengambilan Data Pagi hari	25
4.1.2	Pengambilan Data Sore hari.....	27
BAB V PENUTUP.....		29
5.1	KESIMPULAN	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN.....		31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLTB	5
Gambar 2.2 Kincir Angin Sumbu Horizontal	6
Gambar 2.3 Sensor Accelerometer	8
Gambar 2.4 Sensor Gyroscope.....	9
Gambar 2.5 Arduino Nano.....	11
Gambar 2.6 Pinout Arduino Nano	11
Gambar 2.7 Pemetaan Arduino Nano	13
Gambar 2.8 Resistor Dan Simbolnya.....	17
Gambar 3.1 Diagram blok.....	19
Gambar 3.2 Alur Perancangan dan Pembuatan Alat.....	21
Gambar 3.3 Top Layer	22
Gambar 3.4 Buttom Layer	22
Gambar 3.5 Skematik Alat.....	23
Gambar 3.6 Pemasangan Komponen Alat	23
Gambar 3.7 Pengambilan data (a), Peletakan alat (b).....	24
Gambar 4.1 Grafik getaran pagi hari.....	26
Gambar 4.2 Grafik getaran sore hari.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi dari Arduino nano.....	12
Tabel 4.1 Pengukuran Pagi hari	25
Tabel 4.2 Pengukuran Sore hari	27