

**SKRIPSI**

**ANALISIS PROTOTIPE SISTEM MONITORING  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO BERBASIS  
NODE MCU ESP8266**

*ANALYSIS OF MONITORING SYSTEM PROTOTYPES NODEMCU-  
BASED MICROHYDRO POWER PLANTS ESP8266*



Disusun oleh

**NEDTA FEBRY WENTY BR PURBA  
19101155**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PROTOTIPE SISTEM MONITORING  
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO BERBASIS  
NODE MCU ESP8266**

*ANALYSIS OF MONITORING SYSTEM PROTOTYPES NODEMCU-  
BASED MICROHYDRO POWER PLANTS ESP8266*



Disusun oleh

**NEDTA FEBRY WENTY BR PURBA  
19101155**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**ANALISIS PROTOTIPE SISTEM MONITORING PEMBANGKIT  
LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO BERBASIS NODEMCU ESP8266**

***ANALYSIS OF MONITORING SYSTEM PROTOTYPES NODEMCU-  
BASED MICROHYDRO POWER PLANTS ESP8266***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)**

**Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

**2023**

Disusun oleh

**NEDTA FEBRY WENTY BR PURBA**

**19101155**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.**

**Gunawan Wibisono, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

iii

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS PROTOTYPE SISTEM MONITORING**  
**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDROBERBASIS**  
**NODEMCU ESP8266**

***ANALYSIS OF MONITORING SYSTEM PROTOTYPES NODEMCU-BASED***  
***MICROHYDRO POWER PLANTS ESP8266***

Disusun oleh  
NEDTA FEBRY WENTY BR PURBA  
19101155

Telah dipertanggung Jawabkan dihadapan Tim Penguji pada tanggal  
18 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0619028701

()

Pembimbing Pendamping : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
NIDN. 0627087901

()

Penguji 1 : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.  
NIDN. 0617059302

()

Penguji 2 : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0610069301

()

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.  
NIDN. 0620119201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **NEDTA FEBRY WENTY BR PURBA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**ANALISIS PROTOTYPE SITEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO BERBASIS NODEMCU ESP8266**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 11 Agustus 2023



(Nedta Febry Wenty Br Purba)

v

v

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan draft proposal yang berjudul “ANALISIS PROTOTIPE SISTEM MONITORING PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO BERBASIS NODEMCU ESP 8266”.

Maksud dari penyusunan draft proposal ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam menempuh ujian Mata Kuliah Seminar proposal pada jurusan S1 Teknik Telekomunikasi di Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan draft proposal ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak sehingga kendala-kendala yang dihadapi dapat diatasi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan kesehatan dan hidayahNya.
2. Ayah, Ibu, Adik dan Saudara yang mensupport dari segi mental dan material.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S. Kom., M.T selaku Rektor InstitutTeknologi Telkom Purwokerto.
4. Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
5. Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing I.
6. Gunawan Wibisono, S.T., M.T., selaku Pembimbing II.
7. Fina Fauniza selaku teman yang sudah sama – sama berjuang dalam perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.

Purwokerto, 9 November 2022

(Nedta Febry Wenty)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3    BATASAN MASALAH.....	3
1.4    TUJUAN.....	3
1.5    MANFAAT.....	4
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	5
2.1    KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2    DASAR TEORI.....	10
2.2.1    PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO.....	10
2.2.2    ENERGI.....	12
2.2.3    GENERATOR.....	14
2.2.4    TURBIN.....	16
2.2.5    SENSOR INA219.....	18
2.2.6    SENSOR <i>INFRARED</i> FC-51.....	19

2.2.7	MIKROKONTROLER.....	20
2.2.8	TELKOM IOT PLATFORM.....	22
2.2.9	<i>INTERNET OF THINGS (IOT)</i> .....	24
2.2.10	PERHITUNGAN <i>ERROR</i> .....	25
2.2.11	PERHITUNGAN <i>DELAY</i> .....	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		27
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN .....	27
3.1.1	LAPTOP .....	28
3.1.2	NODEMCU ESP8266 .....	28
3.1.3	SENSOR INA219.....	28
3.1.4	SENSOR <i>INFRARED</i> .....	29
3.1.5	<i>TIMING PULLEY</i> .....	29
3.1.6	<i>PULLEY BELT</i> .....	29
3.1.7	KINCIR.....	29
3.1.8	KABEL USB .....	30
3.1.9	GENERATOR .....	30
3.1.10	<i>JUMPER</i> .....	30
3.1.11	<i>SOFTWARE ARDUINO IDE</i> .....	30
3.1.12	<i>WEBSITE IOT PLATFORM</i> .....	30
3.2	ALUR PENELITIAN.....	31
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	33
3.3.1	BLOK DIAGRAM SISTEM .....	33
3.3.2	PERANCANGAN PERANGKAT KERAS .....	34
3.3.2	SKEMATIKA DIAGRAM.....	36
3.4	SKENARIO PENGUJIAN.....	37
3.4.1	PENGUJIAN SENSOR INA219.....	37



3.4.1.1	PENGUJIAN SENSOR INA219 MENGUKUR TEGANGAN.....	37
3.4.1.2	PENGUJIAN SENSOR INA219 MENGUKUR ARUS .....	38
3.4.2	PENGUJIAN SENSOR <i>INFRARED</i> .....	39
3.4.3	PENGUJIAN SISTEM .....	40
3.4.4	PENGUJIAN KOMUNIKASI DATA.....	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	41
4.2	TAMPILAN PADA <i>WEBSITE</i> IOT PLATFORM .....	42
4.3	HASIL PENGUJIAN SENSOR INA219 .....	44
4.3.1	HASIL PENGUJIAN SENSOR INA219 UKUR TEGANGAN.....	44
4.3.2	HASIL PENGUJIAN SENSOR INA219 MENGUKUR ARUS .....	46
4.4	HASIL PENGUJIAN SENSOR <i>INFRARED</i> .....	47
4.4.1	Hasil Pengujian Sensor <i>Infrared</i> Mengukur Kecepatan Rotasi .....	47
4.5	Hasil Pengujian Sistem.....	48
4.5.1	Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Beban .....	49
4.5.1.1	Hasil Pengujian Sistem Dengan Beban Kecepatan 72–169 RPM .....	49
4.5.1.2	Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Beban .....	51
4.5.1.3	Hasil Pengujian Sistem Menggunakan Beban .....	53
4.5.2	Hasil Pengujian Sistem Tanpa Menggunakan Beban .....	57
4.5.2.1	Hasil Pengujian Sistem Tanpa Beban Kecepatan 72 – 169 RPM.....	57
4.5.2.2	Hasil Pengujian Sistem Tanpa Beban Kecepatan 175 – 290 RPM.....	60
4.5.2.3	Hasil Pengujian Sistem Tanpa Beban Kecepatan 294 -426 RPM .....	62
4.6	Hasil Pemantauan Sinyal Generator Mini .....	65
4.7	Hasil Pengujian Komunikasi Data.....	69
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....		71
5.1	KESIMPULAN .....	71

5.2 SARAN .....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN .....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro .....	12
Gambar 2. 2 Generator DC .....	15
Gambar 2. 3 Generator AC .....	16
Gambar 2. 4 Turbin Impuls .....	17
Gambar 2. 5 Turbin Reaksi .....	17
Gambar 2. 6 Sensor INA219 .....	18
Gambar 2. 7 Sensor Infrared .....	19
Gambar 2. 8 NodeMCU ESP8266 .....	20
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian .....	32
Gambar 3. 2 Blok Diagram Sistem .....	33
Gambar 3. 3 Perancangan Perangkat Keras .....	34
Gambar 3. 4 Skematika Diagram Sistem .....	36
Gambar 3. 5 Rangkaian Mengukur Tegangan Dengan Sensor INA219 .....	38
Gambar 3. 6 Rangkaian Mengukur Arus Dengan Sensor INA219 .....	39
Gambar 4. 1 Perancangan Hardware.....	42
Gambar 4. 2 Tampilan Login Website IoT Platform .....	43
Gambar 4. 3 Tampilan Monitoring PLTMH.....	43
Gambar 4. 4 Hasil Tegangan Dengan Beban Kecepatan 72 – 169 RPM.....	50
Gambar 4. 5 Hasil Arus Dengan Beban Kecepatan 72 – 169 RPM.....	50
Gambar 4. 6 Hasil Tegangan Dengan Beban Kecepatan 175–290 RPM.....	52
Gambar 4. 7 Hasil Arus Dengan Beban Kecepatan 175–290 RPM.....	53
Gambar 4. 8 Hasil Tegangan Dengan Beban Kecepatan 294–426 RPM.....	55
Gambar 4. 9 Hasil Arus Dengan Beban Kecepatan 294 – 426 RPM.....	55
Gambar 4. 10 Pengujian Sistem menggunakan Beban .....	57
Gambar 4. 11 Hasil Tegangan Tanpa Beban Kecepatan 72 – 169 RPM .....	59
Gambar 4. 12 Hasil Arus Tanpa Beban Kecepatan 72 – 169 RPM .....	59
Gambar 4. 13 Hasil Tegangan Tanpa Beban Kecepatan 175 – 290 RPM .....	61
Gambar 4. 14 Hasil Arus Tanpa Beban Kecepatan 175 – 290 RPM .....	61
Gambar 4. 15 Hasil Tegangan Tanpa Beban Kecepatan 294 -426 RPM.....	63
Gambar 4. 16 Hasil Arus Tanpa Beban Kecepatan 294 -426 RPM.....	64

Gambar 4. 17 Pengujian Sistem Tanpa Beban.....	65
Gambar 4. 18 Pemantauan Sinyal Menggunakan Oscilloscope.....	66
Gambar 4. 19 Pemantauan Sinyal Menggunakan Oscilloscope.....	67
Gambar 4. 20 Pemantauan Sinyal Menggunakan Oscilloscope.....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya .....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor INA219 .....	19
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Infrared FC-51 .....	20
Tabel 2. 4 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 .....	21
Tabel 2. 5 Kategori Delay .....	26
Tabel 3. 1 Perangkat Keras yang Digunakan .....	27
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak yang Digunakan .....	27
Tabel 3. 3 Skema Koneksi Sensor INA219 Pada NodeMCU ESP8266 .....	35
Tabel 3. 4 Skema Koneksi Sensor Infrared Pada NodeMCU ESP8266 .....	35
Tabel 3. 5 Tabel Spesifikasi Sensor INA219 .....	37
Tabel 3. 6 Tabel Spesifikasi Sensor INA219 .....	38
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan Sensor INA219 .....	44
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Arus Sensor INA219 .....	46
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kecepatan Rotasi .....	47
Tabel 4. 4 Pengujian Sistem Dengan Beban Kecepatan 72 – 169 RPM.....	49
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem Dengan Beban Kecepatan 175 – 290 RPM.....	51
Tabel 4. 6 Pengujian Sistem Dengan Beban Kecepatan 294 – 426 RPM.....	54
Tabel 4. 7 Rata – Rata Pengujian Sistem Menggunakan Beban .....	56
Tabel 4. 8 Pengujian Sistem Tanpa Beban Kecepatan 72 – 169 RPM .....	58
Tabel 4. 9 Pengujian Sistem Tanpa Beban Kecepatan 175 – 290 RPM .....	60
Tabel 4. 10 Pengujian Sistem Tanpa Beban Kecepatan 294 -426 RPM.....	62
Tabel 4. 11 Rata – Rata Pengujian Tanpa Sistem Menggunakan Beban .....	64
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Komunikasi Data .....	69