

**ANALISIS SISTEM PROTEKSI WIND TURBINE
GENERATOR TYPE 1 GRUP BARAT
(STUDI KASUS PADA PLTH BAYU BARU BANTUL YOGYAKARTA)**



SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata (S.1) Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

NANGGARA RICKY ARDIAN

15122000057

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NAHDLATUL ULAMA JEPARA**

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah meneliti dan mengadakan perbaikan seperlunya, bersama ini saya kirim naskah Skripsi/Tugas Akhir saudara:

Nama : Nanggara Ricky Ardian

NIM : 151220000057

Program Studi : Teknik Elektro

Judul : “Analisis Sistem Proteksi Wind Turbine Generator Type 1 Grup Barat (Studi Kasus Pada Plth Bayu Baru Bantul Yogyakarta)”

Skripsi ini telah disetujui pembimbing dan siap untuk dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Program Sarjana Strata 1 (S.1) Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

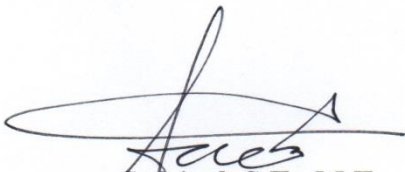
Demikian harap menjadikan maklum.

Wasalamualaikum Wr. Wb.


Jepara, 14 Maret 2020

Mengetahui,

Pembimbing I


Safrizal, S.T., M.T.
NIDN. 0627127504

Pembimbing II


Zaenal Arifin, S.T., M.T.
NIDN. 0621068901

LEMBAR PENGESAHAN

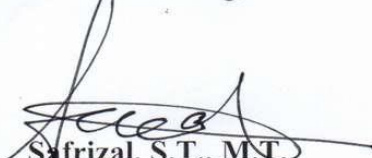
Skripsi dengan Judul “Analisis Sistem Proteksi Wind Turbine Generator Type 1 Grup Barat (Studi Kasus Pada Plth Bayu Baru Bantul Yogyakarta)” karya :

Nama : Nanggara Ricky Ardian
NIM : 151220000057
Program Studi : Teknik Elektro

Telah diujian dan dipertahankan dalam sidang oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara dan dinyatakan lulus pada tanggal : 16 Maret 2020
Selanjutnya dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S.1) Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Sains dan Teknologi UNISNU Jepara Tahun Akademik 2019/2020.

Jepara, 16 Maret 2020


Ketua Sidang,


Safrizal, S.T., M.T.
NIDN. 0627127504


Sekretaris Sidang,


Zaenal Arifin, S.T., M.T.
NIDN. 0621068901

Penguji I,


Dias Prihatmoko, S.T., M.Eng.
NIDN. 0612128302

Penguji II,


M. Sagaf, S.T., M.T.
NIDN. 0623037705.

Dekan

Fakultas Sains dan Teknologi


Ir. Gun Sudiryanto, MM.
NIDN. 0624056501

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nanggara Ricky Ardian

NIM : 151220000057

Program Studi : Teknik Elektro

Saya menyatakan dengan penuh rasa kejujuran dan juga tanggung jawab, bahwa proposal skripsi/tugas akhir yang saya susun sebagai salah satu syarat untuk penyusunan skripsi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, merupakan hasil dari karya sendiri yang insyaAllah jauh dari kata plagiarism. Dan juga belum juga pernah ajukan sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana dari perguruan tinggi atau Universitas lain.

Adapun bagian bagian tertentu dalam penulisan proposal skripsi/tugasakhir yang saya ambil dari hasil karya orang lain telah disebutkan sumbernya secara jelas dengan menggunakan kaidah, norma, dan etika penulisan ilmiah.

Selanjutnya saya bersedia menerima sanksi dari Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara apabila dikemudian dari ditemukan ketidakbenaran dari pernyataan ini.

Jepara, 14 Maret 2020

Penulis,



Nanggara Ricky Ardian

NIM. 151220000057

ABSTRAK

Dalam masa sekarang ini tersedianya energi listrik merupakan salah satu komponen yang penting dalam mendorong pertumbuhan perekonomian di dalam suatu negara. Penyediaan energi listrik dituntut menjadi menyediakan energi listrik yang handal, stabil dan bermutu serta efisien. Dalam pembangkitan energi listrik yang ramah lingkungan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLTH) Bayu Baru Yogyakarta mengembangkan pembangkit listrik menggunakan energi alternatif terbarukan yang bersumber dari surya dan angin. Pembangkit listrik tenaga bayu/angin (PLTB) memiliki sistem proteksi dengan fungsi yang sangat penting. Pemilihan perangkat proteksi harus sesuai dengan standar yang telah ditentukan, baik secara perhitungan teknis maupun ekonomis. Tujuan dari penelitian sistem proteksi wind turbine generator type 1 grup barat PLTH Bayu Baru adalah untuk mengetahui perhitungan kapasitas dari sistem proteksi berdasarkan gambar instalasi wind turbine sistem 240 Vdc di PLTH Bayu Baru dan menganalisis sekaligus melakukan kajian ulang perhitungan kapasitas dari PLTH Bayu Baru yang meliputi kapasitas *fuse* dalam sistem, kapasitas MCB dalam sistem, serta luas penampang kabel dalam sistem dalam sistem supaya dapat digunakan sebagai acuan perbaikan jika diperlukan. Dari hasil perhitungan impedansi sumber didapat hasil $9,216 \Omega$, impedansi saluran $27,58 \times 10^{-3} \Omega$, $Z_{ekivalen}$ sebesar $9,24 \Omega$ dan besarnya arus hubung singkat I_{sc} sebesar 25,97 ampere sehingga diperoleh nilai kapasitas *fuse* panel *combiner* sebesar 23,4 ampere dan pada panel baterai sebesar 130 ampere. Kapasitas MCB panel *combiner* 40,51 ampere dan pada panel baterai sebesar 162 ampere.

Kata kunci : *PLTB, Perangkat Proteksi Wind Turbine, Perhitungan Kapasitas Perangkat Proteksi.*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah berkenan melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul : “Analisis Sistem Proteksi Wind Turbine Generator Type 1 Grup Barat Studi Kasus Pada PLTH Bayu Baru Bantul Yogyakarta” dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis dengan rasa bangga dan bahagia menghaturkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan kelancaran selama ini dalam penyusunan laporan skripsi.
2. Rektor universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara (Dr. H. Sa'dullah Assaidi, M.Ag), yang telah menyampaikan ilmu pengetahuan sehingga dapat menjadikan penulis bersemangat dalam menempuh studi.
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara (Ir. Gun Sudiryanto, M.M.), yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi dengan baik.
4. Ketua program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jerpara (Dias Prihatmoko, S.T., M.T.), yang telah memberikan arahan dan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi dengan baik.
5. Pembimbing I Safrizal, S.T., M.T. dan Pembimbing II Zaenal Arifin, S.T., M.T. yang dengan segala kesabaran telah berkenan memberikan arahan kepada peneliti hingga menjadi lebih sempurna dalam menyelesaikan skripsi akhir ini.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah banyak memberikan sentuhan ilmu pengetahuan yang tidak ternilai harganya.

7. Orang tua tercinta yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
8. Keluarga Besar Teknik Elektro semua angkatan.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas dukungannya dalam penyusunan laporan Skripsi.

Peneliti menyadari bahwa apa yang dituangkan dan disajikan ini masih ada kekurangan dan kekhilafan. Tetapi peneliti berharap mudah-mudahan Skripsi ini bisa menjadikan sesuatu yang bermanfaat terutama bagi peneliti dan umumnya kepada para pembaca yang sudi melihat dan membacanya.

Jepara, 14 Maret 2020

Penulis,



Nanggara Ricky Ardian
NIM. 151220000057

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Turbin Angin.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Kontrol Penyearah (Rectifier)	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Charge Controller.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. <i>Inverter</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.5. Daya	Error! Bookmark not defined.
2.2.6. Menentukan Perangkat Proteksi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Merumuskan Masalah	Error! Bookmark not defined.

3.1.3.	Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
3.1.4.	Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
3.1.5.	Analisis.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.6.	Laporan Skripsi	Error! Bookmark not defined.
3.1.7.	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
3.2.	Jadwal Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.	Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.1.	Gambar Single Line Diagram PLTH Bayu Baru ..	Error! Bookmark not defined.
3.4.2.	Data Beban PLTH Bayu Baru.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.3.	Datasheet Turbin	Error! Bookmark not defined.
3.4.4.	Data Perangkat Proteksi yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.5.	Spesifikasi Kabel.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.6.	Spesifikasi Inverter.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1.	Menghitung Isc dalam Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.2.	Menghitung kapasitas <i>Fuse</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.	Perhitungan kapasitas MCB	Error! Bookmark not defined.
4.4.	Hasil Perhitungan Kabel.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.	Rekapitulasi Perangkat Proteksi PLTH Bayu Baru	Error! Bookmark not defined.
BAB V	PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1.	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2.	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR	PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang.....	13
Gambar 2.2 Penyearah Gelombang Penuh Dengan Trafo CT	13
Gambar 2.3 Penyearah Gelombang Penuh Dengan Jembatan Wheatstone	14
Gambar 2.4 Penyearah Gelombang Penuh 3 Fasa (<i>polyphase</i>)	14
Gambar 2.5 Gelombang AC 3 Fasa Keluaran Penyearah Gelombang Penuh .	15
Gambar 2.6 <i>Inverter</i> 5 KVA PLTH Bayu Baru	17
Gambar 2.7 <i>Fuse link</i>	21
Gambar 2.8 Kabel NYAF untuk instalasi PLTB	22
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode penelitian	24
Gambar 3.2 Single Line Diagram Sistem 240V PLTH Bayu Baru	28
Gambar 3.3 Combiner Box PLTB	30
Gambar 3.4 Box Panel Baterai PLTB	31
Gambar 3.5 Spesifikasi Kabel NYYHY	34
Gambar 3.6 Spesifikasi Kabel NYAF	34
Gambar 3.7 Spesifikasi <i>Inverter</i>	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pelaksanaan penelitian.....	27
Tabel 3.2 Data Beban PLTH Bayu Baru.....	28
Tabel 3.3 Datasheet Turbin.....	29
Tabel 3.4 Panel Combiner PLTB.....	30
Tabel 3.5 Spesifikasi Perangkat Proteksi dalam Box Panel Baterai PLTB	32
Tabel 3.6 Spesifikasi Charge Controller	32
Tabel 4.1 perbandingan kapasitas <i>fuse</i>	47
Tabel 4.2 perbandingan kapasitas MCB	48
Tabel 4.3 perbandingan kapasitas kabel.....	49