

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGGUNAAN *WIND GENERATOR* DI PABRIK DENGAN *SMART GRID*



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Elektro**

Politeknik Negeri Sriwijaya

Devina Ayu Lusiani

0615 4034 1836

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGGUNAAN *WIND GENERATOR* DI PABRIK
DENGAN *SMART GRID***

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro**

Oleh :

DEVINA AYU LUSIANI

0615 4034 1836

Palembang, Oktober 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M

Ir. Pola Risma, M.T

NIP. 19660311192031004

NIP. 196303281990032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknik Elektro

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

Ekawati Prihatini, S.T., M.T.

NIP. 19670511 1992203 1 003

NIP.19790310 200212 2005

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Penggunaan *Wind Generator* di Pabrik dengan *Smart Grid*” ini dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana terapan pada program studi Sarjana Terapan Teknik Elektro. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesaikannya laporan ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Untuk itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

Bapak Dr.RD.Kusumanto, S.T.,M.M. selaku Pembimbing I.

Ibu Ir.Pola Risma, M.T. selaku Pembimbing II.

Tak lupa pada kesempatan ini juga, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah mendukung selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen, staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Mekatronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Papa,Mama,Kak Diki,Mbak Ika,Yuk Ami,Kak Erie serta Kakak Abby, Ayuk Tata dan Adek Mia yang telah menjadi penyemangat dalam setiap proses yang telah dilalui dan dukungan baik moril maupun material.
7. Septi Arlianita sebagai rekan satu tim dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Hesty dan Septi yang telah menemani masa suka dan pembelajaran dari setiap moment awal perkuliahan hingga 4 tahun masa perkuliahan
9. Irhas yang telah menjadi teman dekatku, partner jajan, dan teman berbagi cerita
10. Teman-teman seangkatan Mekatronika 2015 baik ELA maupun ELB

Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin.

Palembang, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

ANALISIS PENGGUNAAN *WIND GENERATOR* DI PABRIK DENGAN *SMART GRID*

Karya tulis ilmiah berupa SKRIPSI, 26 Juli 2018

Devina Ayu Lusiani; dibimbing oleh Dr.RD.Kusumanto, S.T., M.M. dan Ir. Pola Risma, M.T.

ANALYSIS OF WIND GENERATOR IN FACTORY WITH SMART GRID

xii + 50 halaman, 2 tabel, 27 gambar

Smart Grid merupakan sistem pengelolaan energi listrik yang menggunakan energi terbarukan seperti energi angin yang diaplikasikan dalam bentuk *wind generator*. Pemanfaatan energi angin sangat efisien dikarenakan negara Indonesia merupakan negara beriklim tropis sehingga angin selalu berhembus dan tidak terjadinya keterbatasan pada sumber energi. Penggunaan energi ini sangat efisien karena mengurangi pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan serta mengurangi polusi. Daya yang dihasilkan dari *wind generator* mampu mencukupi beban yang berada di pabrik seperti pada conveyer, lampu dan AC. Smart Grid yaitu sebuah jaringan pintar yang membentuk suatu jaringan yang terstruktur mulai dari produsen hingga konsumen sampai terjadinya komunikasi dua arah. Smart grid mampu mengatur aktifitas peralatan konsumen dan memberikan data penggunaan konsumen secara *real time*.

Kata Kunci : Smart Grid, Wind Generator, Pabrik

ABSTRACT

ANALISIS OF WIND GENERATOR IN FACTORY WITH SMART GRID

Scientific Paper in the form of Final Project, 26th of July, 2018

Devina Ayu Lusiani; supervised by Dr.RD.Kusumanto, S.T., M.M. dan Ir. Pola Risma, M.T

ANALISIS PENGGUNAAN WIND GENERATOR DI PABRIK DENGAN SMART GRID

xii + 50 pages, 2 tables, 27 pictures

Smart Grid is a system for managing electrical energy that uses renewable energy such as wind energy which is applied in the form of wind generators. The use of wind energy is very efficient because Indonesia is a country for tropical climate so the wind always blows and there are no limitations on energy sources. This energy use is very efficient because it reduces excessive use of natural resources and reduces pollution. The power which is produced from wind generators is capable to suffice the load at the plant such as conveyers, lights and air conditioners. Smart Grid is a smart network that forms a structured network start from producers to consumers until the occurrence of two-way communication. Smart grid is capable to manage consumers equipment activities and provide consumers usage data in real time.

Keyword : Smart Grid, Wind Generator, Factory

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**"Teruslah berusaha sampai kamu menjadi seorang pejuang
yang tangguh"**

**"Setiap orang mempunyai jalan hidup yang berbeda maka
syukuri setiap perjalanan yang ada"**

**"Dibalik setiap perjuangan pasti akan ada keindahan yang
luar biasa"**

Persembahan kepada :

- ✓ **Kedua Orang Tuaku,**
 - **Papaku Lusin Suhardi**
 - **Mamaku Maryani**
- ✓ **Keluarga Besarku**
 - **Kakakku dan Ayukku**
- ✓ **Seluruh Dosen terutama Pembimbingku,**
 - **Dr. RD. Kusumanto, S.T., M.M**
 - **Ir. Pola Risma, M.T**
- ✓ **Seluruh teman-temanku**
- ✓ **Teman Dekatku**
- ✓ **Keluarga Mekatronika 2015**
- ✓ **Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI..... i

DAFTAR GAMBAR..... iii

DAFTAR TABEL v

BAB I PENDAHULUAN.....1

1.1 Latar Belakang1

1.2 Perumusan Masalah2

1.3 Pembatasan Masalah2

1.4 Tujuan dan Manfaat2

1.4.1 Tujuan2

1.4.2 Manfaat2

1.5 Metodologi Penulisan3

1.6 Sistematika Penulisan3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....5

2.1 *Smart Grid*.....5

2.1.1 Komponen *Smart Grid*.....6

2.1.2 *Smart Meter*.....6

2.1.3 Perbandingan menggunakan sistem pengelolaan listrik secara tradisional dan konsep *Smart Grid*.....7

2.1.4 Keuntungan *Smart Grid*8

2.2 Energi Terbarukan.....10

2.3 *Wind Generator*.....11

2.3.1 Jenis-Jenis Turbin Angin..... 15

2.4	Baterai sebagai Penyimpanan Energi.....	21
2.5	Tachometer.....	22
2.6	Multimeter.....	28
2.6.1	Jenis-Jenis Multimeter.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Waktu dan Tempat	30
3.2	Metode Penelitian.....	30
3.3	Metode Pembahasan.....	30
3.3.1	Blok Diagram	31
3.3.2	Flowchart	32
3.3.3	Skematik Rangkaian.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Overview Pengujian	34
4.1.1	Tujuan Pembahasan dan Pengujian Alat.....	34
4.1.2	Alat Pendukung Pengujian.....	34
4.1.3	Langkah-Langkah Pengoperasian	35
4.2	Hasil dan Analisa	37
BAB V KESIMPULAN		48
5.1	Kesimpulan	48

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pembangkit Tradisional dan <i>Smart Grid</i>	7
Gambar 2.2 <i>Smart Grid</i>	9
Gambar 2.3 Jalur Transfer Energi Listrik	9
Gambar 2.4 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrida	11
Gambar 2.5 Arah Angin terhadap Penampang A.....	12
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Angin	13
Gambar 2.7 Karakteristik Turbin Angin	14
Gambar 2.8 Turbin TASH	17
Gambar 2.9 Turbin TASV.....	18
Gambar 2.10 <i>Wind Generator</i>	21
Gambar 2.11 Tachometer Laser	28
Gambar 2.12 Multimeter Analog	29
Gambar 2.13 Multimeter Analog	29
Gambar 3.1 Blok Diagram Alur Kerja <i>Smart Grid</i>	31
Gambar 3.2 <i>Flowchart Transfer</i> Energi Listrik	32
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian <i>Smart Grid</i>	33
Gambar 3.4 <i>Smart Grid</i>	23
Gambar 4.1 Grafik Kecepatan Motor dan Tegangan Input	40
Gambar 4.2 Kecepatan Putaran Motor (Minimal)	41
Gambar 4.3 Daya Input (Minimal)	41
Gambar 4.4 Kecepatan Putaran Motor (Maksimal)	42

Gambar 4.5 Daya Input (Maksimal)	42
Gambar 4.6 Prinsip Kerja <i>Smart Grid</i>	43
Gambar 4.7 Proses pengiriman energi listrik menuju konsumen	44
Gambar 4.8 Prioritas Output	45
Gambar 4.9 Data Penggunaan Listrik secara <i>realtime</i>	46
Gambar 4.10 Tampilan pada SCADA	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Alat Pendukung Pengujian	34
Tabel 4.2 Pengukuran pada input <i>Wind Generator</i>	38