

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID ENERGI
ANGIN DAN SURYA DI GEDUNG BATU BARA UNIVERSITAS
SRIWIJAYA INDERALAYA SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**AL HUDA M E
03041181320059**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
KONSENTRASI TEKNIK TENAGA LISTRIK
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID ENERGI
ANGIN DAN SURYA DI GEDUNG BATU BARA UNIVERSITAS
SRIWIJAYA INDERALAYA SUMATERA SELATAN**



SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :


**AL HUDA M E
03041181320059**

Indralaya, 24 Desember 2018

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**


**Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**


**Ir. H. Hairul Alwani, HA., M.T.
NIP. 196411031995121001**

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa Saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan

:



Pembimbing Utama

:

Haidul Akbari

Tanggal

:

24, 01, 2019

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Al Huda M E
NIM : 03041181320059
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid
Energi Angin dan Surya di Gedung Batu Bara
Universitas Sriwijaya Inderalaya Sumatera
Selatan.

Hasil Pengecekan

Software *iThenticate/Turnitin* : 17%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Indralaya, 24 Desember 2018



Al Huda M E

NIM. 03041181320059

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikumWr. Wb.

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID ENERGI ANGIN DAN SURYA DI GEDUNG BATU BARA UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDERALAYA SUMATERA SELATAN”. Serta shalawat dan salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
5. Bapak M. Irfan Jambak, S.T., M.ENG., PH.D. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa kuliah.
6. Bapak Ir. H. Hairul Alwani, H.A, M.T. selaku Dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta nasihat selama pengerjaan skripsi.
7. Seluruh dosen Teknik Elektro yang telah banyak memberikan ilmu yang Insya Allah Bermanfaat dan Staf Jurusan yang telah banyak membantu selama masa kuliah.
8. Kedua Orang tuaku tersayang Suhardi dan Ernida dan yang tersayang, Bang Aldi, Adek Dwi dan Adek Fahri serta Eugene Aprillia Feranza S.Psi. yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan lahir batin, materil, semangat, dan motivasi.

9. Partner Seperjuangan Satria, Martin, Ryan, Yoefen, Yanda, Samuel, Kindi, Imam Budi, S.T, Taufik S.T, telah menjadi rekan terbaik dalam urusan apapun selama perkuliahan yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat Kelakar Betok Senna S.T, Ismed S.T, Dwindra S.T, Agung S.T, Aliyyan S.T, Ewok S.T, Egi Kur S.T, Hasan S.T, Ridho S.T, Ajie S.T, Imam S.T, dan Rama yang senantiasa membantu selama masa kuliah.
11. Sahabat satu perjuangan Andre S.T, Vio S.T, Rais S.T, Yusra S.T, Aldi S.T, Akmal S.T, Bobby S.T, Daus S.T, Wido S.T, yang telah membantu dan memberikan semangat selama masa kuliah.
12. Keluarga Besar Teknik Elektro Angkatan 2013 yang telah membantu dan memberikan semangat selama masa kuliah.
13. Dan pihak-pihak yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini, yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada pembaca dan semoga mendapat berkah dari Allah SWT. Pada penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, oleh karenanya penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Terima Kasih penulis ucapkan.
Wassalamu'alaikum, Wr. Wb.

Inderalaya, Desember 2018

Penulis

ABSTRAK

PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID ENERGI ANGIN DAN SURYA DI GEDUNG BATU BARA UNIVERSITAS SRIWIJAYA, SUMATERA SELATAN

(Al Huda M E, 03041181320059, 2018, 61 halaman)

Pemanfaatan energi alternatif sangat diperlukan guna mengurangi krisis energi. Membangun pembangkit listrik tenaga hibrid adalah solusinya. Pada perencanaan PLTH penelitian menggunakan data angin dan matahari dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika sehingga mendapatkan hasil bahwa gedung batubara fakultas teknik Universitas Sriwijaya layak dibangun pembangkit listrik tenaga hibrid. Energi angin dan surya dipilih sebagai energi alternatif karena kecepatan angin dan intensitas radiasi matahari memenuhi syarat untuk membangun pembangkit. Untuk perencanaan pemilihan komponen pembangkit, telah dilakukan penelitian secara teoritis sesuai dengan kondisi kecepatan angin dan intensitas radiasi matahari yang ada. Dalam penelitian ini daya yang dihasilkan oleh PLTH akan disuplai ke beban pada Gedung batu bara. Total komponen yang dipakai pada perencanaan PLTH yaitu turbin angin dengan kapasitas 5000 W sebanyak 181 unit, panel surya dengan kapasitas 450 Wp sebanyak 260 unit, Hibrid Charge Controller dengan kapasitas 1000 A sebanyak 268 unit, inverter dengan kapasitas 6000 W sebanyak 5 unit dan baterai dengan kapasitas sebesar 1000 Ah sebanyak 20 unit, untuk memenuhi kebutuhan beban gedung batu bara sebesar 612.944 kWh.

Kata Kunci : *Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid, Energi Angin, Energi Surya, PLTH*

ABSTRACT

PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID ENERGI ANGIN DAN SURYA DI GEDUNG BATU BARA UNIVERSITAS SRIWIJAYA, SUMATERA SELATAN

(Al Huda M E, 03041181320059, 2018, 61 halaman)

The use of alternative energy is very necessary to reduce the energy crisis. Building a hybrid power plant is the solution. In PLTH planning research uses wind and solar data from the Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics to get the results that the coal building of the engineering faculty of Sriwijaya University is feasible to build a hybrid power plant. Wind and solar energy is chosen as alternative energy because the wind speed and intensity of solar radiation meet the requirements to build a generator. For planning the selection of generator components, theoretical research has been carried out in accordance with the conditions of wind speed and the intensity of existing solar radiation. In this study the power produced by PLTH will be supplied to the load on the Coal Building. The total components used in PLTH planning are wind turbines with a capacity of 5000 W as many as 181 units, solar panels with a capacity of 450 Wp as many as 260 units, Hybrid Charge Controller with a capacity of 1000 A as many as 268 units, an inverter with a capacity of 6000 W and 5 units with batteries capacity of 1000 Ah as many as 20 units, to meet the needs of the coal building load of 612,944 kWh.

Keyword : *Hybrid Power Plant, Wind Energy, Solar Energy, PLTH.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGASAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
NUMENKLATUR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Prinsip Dasar	5
2.2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.2.1. Perinsip Kerja PLTS	6

2.2.2.	Model Pembangunan PLTS	6
2.2.3.	Keuntungan dan Kerugian PLTS	7
2.3.	Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTB).....	8
2.3.1.	Syarat Angin Untuk PLTB.....	9
2.3.2.	Prinsip Kerja PLTB.....	10
2.3.3.	Model Pembangunan PLTB.....	11
2.3.4.	Keuntungan dan Kerugian PLTB.....	12
2.4.	Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH)	12
2.4.1.	Prinsip Kerja PLTH.....	12
2.5.	Model pembangunan PLTH.....	13
2.5.1.	Model Pembangunan On Grid	13
2.5.2.	Model Pembangunan Off Grid.....	13
2.6.	Komponen – Komponen PLTH	13
2.6.1.	Panel Surya	13
2.6.2.	Turbin Angin.....	19
2.6.3.	Konstruksi Turbin Angin	24
2.6.4.	Baterai	27
2.6.5.	Charge Controller.....	29
2.6.6.	Inverter	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		31
3.1.	Lokasi Penelitian.....	31
3.2.	Metode Pengambilan Data	31
3.3.	Langkah - Langkah Penelitian	32
3.4.	Diagram Alir Penelitian	33
3.5.	Sketsa Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1.	Umum.....	35
4.2.	Data Beban Kebutuhan Listrik di Gedung Batu Bara Fakultas Teknik	35

4.3.	Perencanaan Kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid	36
4.4.	Data Kecepatan Angin	37
4.5.	Pemilihan Turbin Angin.....	39
4.5.1.	Perhitungan Daya yang Dibangkitkan Turbin Angin.....	40
4.5.2.	Menentukan Jumlah Turbin Angin	41
4.6.	Data Intensitas Radiasi Matahari	42
4.6.1.	Insolasi Matahari di Inderalaya.....	44
4.6.2.	Pemilihan Panel Surya	46
4.6.3.	Menghitung Area Array (<i>PV Area</i>).....	47
4.6.4.	Menghitung Jumlah Modul Sel Surya	48
4.6.5.	Energi yang Dihasilkan Panel Surya.....	50
4.7.	Pemilihan Inverter	50
4.8.	Baterai	52
4.9.	Charge Controller.....	53
4.10.	Skema Rangkaian Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid.....	54
4.11.	Analisa Hasil Perhitungan.....	55
4.12.	Bentuk Rangkaian Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid	55
4.12.1.	Jarak Antar Turbin dan Jarak Antar Panel	55
4.12.2.	Skema Rangkaian Hibrid 37 Turbin Angin dan 17 String Panel Surya.....	57
4.12.3.	Skema Rangkaian Hibrid 36 Turbin Angin dan 17 String Panel Surya.....	58
4.12.4.	Skema Rangkaian Hibrid 36 Turbin Angin dan 18 String Panel Surya.....	59
4.12.5.	Skema Perencanaan Pemasangan Turbin Angin, Panel Surya, Controller, Baterai dan Inverter.....	60
4.12.6.	Skema Penempatan Turbin, Panel Surya, Ruang Baterai, Inverter dan Control Room	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1. Kesimpulan	62
5.2. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Proses Konversi Energi Listrik Pada Panel Surya	6
Gambar 2.2.	Sistem PLTS On Grid	7
Gambar 2.3.	Sistem PLTS Off Grid.....	7
Gambar 2.4.	Sistem Dasar Pembangkit Listrik Tenaga Angin	8
Gambar 2.5.	Sistem On Grid pada PLTB	11
Gambar 2.6.	Sistem Off Grid pada PLTB.....	11
Gambar 2.7.	Turbin Angin Sumbu Horizontal	19
Gambar 2.8.	Baling-Baling Yang Berputar Secara Horizontal.....	20
Gambar 2.9.	Turbin Angin Sumbu Vertical.....	20
Gambar 2.10.	Baling-Baling Yang Berputar Secara Vertikal.....	21
Gambar 2.11.	Luas Sapuan Turbin Angin	23
Gambar 2.12.	Tingkat Efisiensi Dari Pemilihan Sumbu Rotor.....	25
Gambar 2.13.	Pengaruh Jumlah Penggerak Pada <i>Rotor Power Coeffisien</i> dan <i>Tip Speed Ratio</i> Maksimum	26
Gambar 3.1.	Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.2.	Diagram Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid.....	34
Gambar 3.3.	Sketsa Sistem On Grid Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid	34
Gambar 4.1.	Perencanaan Desain Turbin Yang Akan Digunakan.....	40
Gambar 4.2.	Perencanaan Pemasangan 1 Kelompok Turbin, Panel Surya, Kontroller, Baterai Dan Inverter	60
Gambar 4.3.	Skema Penempatan Turbin, Panel Surya, Ruang Baterai, Inverter dan Control Room.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kondisi Angin yang Ideal Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Angin ..	9
Tabel 2.2.	Tingkat Kecepatan Angin 10m di atas Permukaan Tanah	10
Tabel 4.1.	Total pemakaian energi pada gedung Batubara untuk beban lampu, <i>personal computer</i> (PC) dan <i>Air conditioner</i> (AC).....	36
Tabel 4.2.	Data Rata-Rata Kecepatan Angin di Inderalaya	37
Tabel 4.3.	Data Arah Angin Rata-Rata di Inderalaya Tahun 2013 s.d 2016	38
Tabel 4.4.	Spesifikasi Turbin Angin	39
Tabel 4.5.	Daya yang dibangkitkan turbin angin tahun 2013 s.d 2016.....	41
Tabel 4.6.	Data Rata-Rata Intensitas Radiasi Matahari	42
Tabel 4.7.	Data Rata-Rata Suhu Udara	43
Tabel 4.8.	Nilai Insolasi Matahari.....	45
Tabel 4.9.	Spesifikasi Panel Surya.....	46
Tabel 4.10.	Spesifikasi Inverter PSW7 Pure Sine Wave Inverter.....	50
Tabel 4.11	Spesifikasi Baterai	52
Tabel 4.12.	Spesifikasi Charge controller	54

DAFTAR GRAFIK

- Grafik 4.1. Kurva Rata-Rata Kecepatan Angin Perbulan 2013 s.d 2016..... 38
- Grafik 4.2. Kurva Rata-Rata Intensitas Radiasi Matahari Tahun 2013 s.d 2016... 44

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1.	Daya Saat Suhu Naik dari Suhu Normal	14
Rumus 2.2.	Daya Maksimum Saat Suhu Naik dari Suhu Normal	14
Rumus 2.3.	Faktor Koreksi Suhu	14
Rumus 2.4.	Jumlah Seri Panel Surya	17
Rumus 2.5.	Tegangan Generator Panel Surya	17
Rumus 2.6.	Jumlah Paralel Panel Surya.....	17
Rumus 2.7.	Daya Generator Panel Surya.....	17
Rumus 2.8.	Baling-Baling Yang Berputar Secara Horizontal	17
Rumus 2.9.	Jumlah Panel Surya Yang Akan Dipasang	18
Rumus 2.10.	Luas Area Array.....	18
Rumus 2.11.	Jumlah Modul Sel Surya.....	18
Rumus 2.12.	Energi Yang Terdapat Pada Angin	21
Rumus 2.13.	Energi Kinetik.....	21
Rumus 2.14.	Massa Udara Pada Turbin Angin.....	22
Rumus 2.15.	Daya yang Dihasilkan Turbin Angin.....	22
Rumus 2.16.	Turunan Daya Yang Dihasilkan Turbin Angin.....	22
Rumus 2.17.	Luas Penampang Baling-Baling Turbin Angin	23
Rumus 2.18.	Energi Listrik Yang Dihasilkan Turbin Angin	23
Rumus 2.19.	Jumlah Turbin Angin	24
Rumus 2.20.	Kapasitas Baterai (A_h)	28
Rumus 2.21.	Kapasitas Baterai (C_b).....	28
Rumus 2.22.	Kapasitas Arus Maksimal Pada <i>Charge Controller</i>	29
Rumus 2.23.	Jumlah Inverter	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kecepatan Angin dan Intensitas Radiasi Matahari Dari BMKG.....	64
Lampiran 2	Daya Total dan Penggunaan Energi Pada Gedung Batu Bara Universitas Sriwijaya	65
Lampiran 3	Spesifikasi Turbin Angin.....	75
Lampiran 4	Spesifikasi Panel Surya	77
Lampiran 5	Spesifikasi Inverter	79
Lampiran 6	Spesifikasi Charge Controller.....	82
Lampiran 7	Spesifikasi Baterai	84

NUMENKLATUR

DESDM	: Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral
Fosil	: Sisa Makhluk Hidup Jutaan Tahun Lalu
TCF	: Trillion Cubic Feet
TFC	: Faktor Koreksi Suhu
Keppres	: Keputusan Presiden
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLTB	: Pembangkit Listrik Tenaga Bayu
PLTH	: Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid
Fluktuasi	: Perubahan Naik Turun
knots	: Satuan Kecepatan Angin Dengan 1 knots = 0.51444 m/s
Dikopel	: Disambungkan/Dihubungkan
Konversi	: Perubahan Bentuk
Gear Box	: Roda Gigi
Input	: Masukan
Output	: Keluaran
Interkoneksi	: Saling Terhubung
DC	: Direct Current (Arus Searah)
AC	: Alternating Current (Aru Bolak-Balik)
P	: Daya (Watt)
E	: Energi (Joule)
Ah	: Ampere Hour
J_P	: Jumlah String Panel Surya
J_S	: Jumlah Seri Panel Surya
P'_{GPV}	: Daya Generator Panel Surya (Watt)
V_{GPV}	: Tegangan Generator Panel Surya (Volt)
I_{MF}	: Arus Maksimum Panel Surya (Ampere)
I_{GPV}	: Arus Nominal Generator Panel Surya (Ampere)
E_L	: Energi yang dipakai (kWh/hari)

G_{AV}	: Insolasi harian matahari rata-rata (kWh/m ²)
η_{PV}	: Efisiensi Panel Surya
TCF	: <i>Temperature correction factor</i>
η_{Out}	: Efisiensi Komponen PLTS
Anemometer	: Alat Pengukur Kecepatan Angin
Turbulence	: Golakan atau Getaran
Blade	: Kincir
ρ	: Kerapatan Udara (Kg/m ³)
A	: Luas Area Sapuan (m ²)
V	: Kecepatan (m/s)
Λ	: Rasio Kecepatan Ujung Sudu (m/s)
Ω	: Kecepatan Rotasi (Rad/s)
π	: phi (3.14)
C_p	: Coeffisien Power
A	: Luas Sapuan Turbin (m ²)
D	: Diameter Turbin (m)
P_{Max}	: Daya maksimum turbin (watt)
DoD	: <i>Depth of discharge</i>
DCB	: <i>Deep Cycle Battery</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman yang modern saat ini kebutuhan akan energi sangat besar terutama pada energi listrik, umumnya kebutuhan akan energi listrik diseluruh dunia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Indonesia merupakan salah satu yang memiliki tingkat konsumsi energi listrik yang besar dikarenakan penambahan penduduk, pertumbuhan ekonomi, dan pola konsumsi energi itu sendiri. Hal ini diperparah dengan tingginya kebutuhan bahan bakar minyak. Blue print mengungkapkan pengelolaan energi nasional yang dikeluarkan Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM), cadangan minyak bumi di Indonesia akan habis dalam kurun waktu 18 tahun lagi, sedangkan gas diperkirakan akan habis 60 tahun lagi dan batubara 147 tahun terhitung dari tahun 2006.

Dikarenakan keterbatasan cadangan energi fosil ini, menurut pemerintah perlu dilakukan upaya untuk menanggulangi keterbatasan energi dengan cara memanfaatkan energi alternatif sebagai sumber energi terbaru. Hal ini mendorong pemerintah Indonesia untuk menjaga ketahanan sumber energinya, maka dikeluarkan keputusan presiden RI No.5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional, dimana salah satunya yaitu penggunaan sumber energi yang dapat diperbaharui seperti biofuel, energi angin, energi air, energi matahari, energi gelombang laut dan arus samudra, dan energi geotermal. (Keppres No.5 Tahun 2006).

Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi listrik dapat direalisasikan dengan bantuan teknologi photovoltaic (solar cell), yakni teknologi yang mampu mengubah sinar matahari secara langsung menjadi listrik. Sedangkan energi angin akan sangat mendukung disaat intensitas cahaya berkurang bahkan dimusim penghujan, tenaga angin cenderung mendominasi terhadap tenaga matahari. Pemanfaatan energi angin memerlukan turbin angin untuk menangkap energi kinetiknya, kemudian dihubungkan dengan generator listrik untuk

menghasilkan energi listrik. Hasil keluaran dari turbin angin sangat bergantung pada kecepatan angin dan bentuk sudu, sehingga desain sudu harus semakin mungkin.

Indonesia yang berada di wilayah tropis dan dilalui garis khatulistiwa memiliki potensi energi matahari yang cukup besar sepanjang tahun. Matahari memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan secara langsung sebagai sumber energi, baik secara termal maupun melalui energi listrik. Sehingga kedua sumber energi ini, yaitu energi angin dan energi matahari dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai energi alternatif terbarukan.

Dari latar belakang diatas, penulis akan membahas mengenai **“Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid Energi Angin dan Surya di Gedung Batu Bara Universitas Sriwijaya Inderalaya, Sumatera Selatan”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka terdapat beberapa hal yang menjadi masalah pada pembuatan pembangkit listrik tenaga hibrid di gedung batu bara Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan yaitu seberapa besar potensi tenaga angin dan tenaga surya yang ada di inderalaya, setelah mendapatkan potensi angin dan surya barulah kita dapat merencanakan Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid untuk kebutuhan supply listrik di Gedung Batu Bara Fakultas Teknik, dan potensi daya yang dapat dibangkitkan. Pada perencanaan kali ini. Untuk menghitung potensi daya dan mencocokkan dengan beban yang digunakan kita harus menghitung jumlah modul pembangkit yang dibutuhkan dan seberapa besar kapasitas komponen-komponen pendukung Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk membuat penjelasan tugas akhir ini secara terperinci maka ruang lingkup penelitian yang dipaparkan, yaitu:

1. Data kecepatan angin rata-rata dan data intensitas radiasi matahari didapatkan dari data perhitungan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).
2. Penulis hanya menentukan daya yang dihasilkan pembangkit listrik tenaga hibrid, jumlah panel surya dan turbin angin, jumlah charge reulator, baterai dan jumlah inveter.
3. Komponen yang digunakan merupakan komponen siap pakai.
4. Nilai rugi-rugi listrik dan perhitungan sisi ekonomis diabaikan.
5. Tidak memperhitungkan pengaruh angin terhadap panel surya.
6. Efisiensi sistem dan komponen diabaikan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Merencanakan pembangkit listrik tenaga hibrid dengan cara mengkonversi energi surya dan angin untuk kebutuhan listrik Fakultas Teknik.
2. Menghitung potensi daya yang dapat dibangkitkan.
3. Menentukan jenis dan kapasitas komponen yang dibutuhkan.
4. Merencanakan desain dan skema Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang pembangkit listrik dengan teknologi hibrid dengan mengkonversikan energi surya dan angin sehingga dapat membuat energi alternatif yang lebih efisien.
2. Menghemat pemakaian energi yang tidak terbarukan (fosil) sebagai sumber energi pembangkit listrik.
3. Dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pembuatan Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid nantinya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini disusun dimulai dari pembahasan secara umum sampai dengan ke pembahasan inti, oleh sebab itu sistematika penulisan yang digunakan yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSAKA

Bab ini menguraikan tentang dasar teori yang berhubungan mengenai penelitian yang akan di bahas.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ini berisi tentang langkah-langkah penelitian yang hendak dicapai, meliputi tempat, metode pengambilan data dan juga pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Dalam bab ini berisi tentang data-data dari pembahasan dan analisis setelah dilakukan observasi kelayakan potensi sumber daya dari Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini memaparkan hasil pembahasan menjadi kesimpulan serta saran untuk keseluruhan penulisan sekaligus bab penutup.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Miharja, Farid. 2012. *Perencanaan Dan Manajemen Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (Angin/Surya/Fuel Cell) Pulau sumba menggunakan Software Homer*. Semarang: Institut Teknologi Sepuluh November.
- [2] Widodo, Djoko Adi, Suryono, Tatyantoro A. 2010. “*Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas*”. Teknik Elektro. Universitas Negeri Semarang.
- [3] Syafik, M. dan Bachtiar, I. K. 2016. *Rancangan Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Tangga Menggunakan Software HOMER untuk Masyarakat Kelurahan Pulau Terong Kecamatan Belakang Padang Kota Batam*. Tanjung Pinang: Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- [4] Sembiring, Riswanta. 2016. *Pengaturan Output Generator Induksi Dengan Static Synchronous Compensator (Statcom) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin*. Medan : Universitas Sumatera Utara
- [5] Ridwansyah, Asep. 2015. *Studi Awal Pemanfaatan Potensi Angin Laut Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Untuk Memenuhi Kebutuhan Penerangan Kostal Area Tanjung Balai Karimun Propinsi Kepulauan Riau*. Indralaya : Universitas Sriwijaya.
- [6] Firmansyah, A, C. 2011. *Pembangkit Listrik Tenaga Angin Menggunakan Delapan Sudu*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- [7] Hasnawijaya, Hasan. 2012. “*Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Pulau Saugi*”. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- [8] Kumara, Nyoman S. 2010. “*Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga Urban dan Ketersediaannya di Indonesia*”. Malang: Universitas Udayana.
- [9] Nopriyasa, Ferry. 2015. *Studi Awal Penggunaan Energi Angin Sebagai Pemabngkit Listrik Tenaga Bayu Untuk Beban Perumahan di Daerah*.
- [10] Putranto, A., Prasetyo, A., dan Zatmiko, A. 2011. *Rancang Bangun Turbin Angin Vertikal Untuk Penerangan Rumah Tangga*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- [11] Alfan, R., K, F. M., & Haryanto, H. (2015). *Rancang Bangun Penyedia Energi Listrik Tenaga Hibrida (PLTS-PLTB-PLN) Untuk Membantu Pasokan Listrik Rumah Tinggal*. SETRUM, Volume 4, No 2.