

**ANALISIS PERFORMA SISTEM *HYBRID* KOMBINASI TURBIN ANGIN
HORIZONTAL AXIS DAN *MODUL SURYA* SEBAGAI PEMBANGKIT
LISTRIK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Ahli
Madya Pada Program Studi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD RASYID ALGHIFARY

20173020071

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rasyid Alghifary

NIM : 20173020071

Program Studi : D3 Teknologi Mesin

Fakultas : Program Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini Saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "**ANALISIS PERFORMA SISTEM HYBRID KOMBINASI TURBIN ANGIN HORIZONTAL AXIS DAN MODUL SURYA SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK**" ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi atau Instansi, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Januari 2022


METERAI TEMPEL
3281AJX66293468

Muhammad Rasyid Alghifary

MOTTO

“Semua dapat di taklukan/dikalahkan kecuali Tuhan dan Orang Tua”

(Evan Dimas Darmono)

“Tim utama bukanlah kata yang tepat. Aku butuh kalian semua. Anda membutuhkan satu sama lain. Kami adalah TIM”

(Jose Mourinho)

"Tanpa impian, kita tak akan meraih apa pun. Tanpa cinta kita tak akan bisa merasakan apapun. Dan tanpa Allah kita bukan siapa-siapa"

(Mesut Ozil)

"Jika kamu merasa ingin menyerah, ingatlah mengapa kamu berusaha begitu lama"

(Antoine Griezmann)

HALAMAN PESEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan berkah dan rahmat-Nya dan dengan segala rasa syukur, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:

1. Kedua orang tua, beliau Bapak Dadan Arfin dan Ibu Finny Susanty Kusuma Dewi terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti hingga saat ini.
2. Bapak Ir. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng. yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhi ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak pernah Lelah dalam memberikan ilmu serta menuntun ke jalan yang benar.
4. Kampus tercinta saya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Teman-teman satu tim Tulus Satria Manulang, Chairul Annam yang selama ini berjuang sangat keras dan gigih hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Sahabat saya yang selama ini memberikan banyak motivasi, dukungan, membantu saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Terima Kasih kepada Aulia Dian Anggraeni yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama saya mengerjakan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman D3 Teknologi Mesin 2017 terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan judul “Analisa Performa Sistem *Hybrid* Kombinasi Turbin Angin *Horizontal Axis* Dan Modul Surya Sebagai Pembangkit Listrik” Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan program Diploma III pada jurusan Teknologi Mesin, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberi kami kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing, yang telah banyak memberikan saran dan ilmunya untuk Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T., Ir. Mirza Yusuf, S.Pd.T., M.Eng. selaku dosen penguji.
5. Seluruh staf dan akademisi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Laboran D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PESETUJUANI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PESEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
“ANALISA PERFORMA SISTEM <i>HYBRID</i> KOMBINASI TURBIN ANGIN <i>HORIZONTAL AXIS</i> DAN <i>MODUL SURYA</i> SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK”.....	xiv
BAB I.....	xiv
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga <i>Hybrid</i>	15
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Angin	16
2.2.3 Pembangkit Listrik Tenaga <i>Surya</i>	21
2.2.4 Charge Controler	24
2.2.5 Inverter	25
2.2.6 Baterai	26
2.2.7 Cermin.....	26
2.2.8 Blade Turbin.....	26
2.2.9 Generator.....	27
BAB III	28
3.1 Diagram Alir.....	28

3.2	Tempat Perancangan dan Percobaan	29
3.2.1	Tempat Perancangan	29
3.2.2	Tempat Percobaan	29
3.3	Alat dan Bahan	29
3.4	Proses Pembuatan Tugas Akhir.....	32
3.5	Metode Penelitian.....	34
BAB IV	36
4.1	Pengujian Terhadap 3 Variasi Blade Turbin	38
A.	Pengujian 3 <i>Blade</i>	38
B.	Pengujian 4 <i>Blade</i>	40
C.	Pengujian 5 <i>Blade</i>	42
4.2	Pengujian Terhadap <i>Modul Surya</i>	44
A.	Hari Pertama.....	44
B.	Hari Kedua	45
C.	Hari Ketiga	47
4.3	Hasil <i>Hybrid Modul Surya</i> dan Turbin Angin <i>Axis Horizontal</i>	49
A.	Hari Pertama.....	49
B.	Hari Kedua	50
C.	Hari Ketiga	52
BAB IV	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Angin Axis Vertikal jenis Savonius	17
Gambar 2.2 Turbin Angin Axis Vertikal jenis Darrieus	18
Gambar 2. 3 Turbin Angin Axis Vertikal jenis Rotor H.....	18
Gambar 2.4 Turbin Angin Axis Horizontal	19
Gambar 2.5 Turbin Angin Propeler	19
Gambar 2.6 American Multiblade.....	20
Gambar 2. 7 Dutch Wind Mill	20
Gambar 2.8 American Wind Mill	21
Gambar 2.9 Perbedaan bahan-bahan Modul Surya	22
Gambar 2.10 Struktur lapisan pada Modul Surya	22
Gambar 2.11 Modul Surya Monocrystalline	23
Gambar 2.12 Modul Surya Polycrystalline	23
Gambar 2.13 Thin Film Modul Surya (TFSC)	24
Gambar 2.14 Charger Controler	24
Gambar 2.15 Solar Charge PWM.....	25
Gambar 2.16 Charge Controler MPPT.....	25
Gambar 2.17 Inverter	25
Gambar 2.18 Baterrai	26
Gambar 2.19 Cermin Kolektor (Reflector)	26
Gambar 2.20 Blade.....	27
Gambar 2.21 Generator	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 4.1 Turbin Angin Axis Horizontal dan Modul Surya	36
Gambar 4.2 Grafik Turbin Angin Axis Horizontal 3 Blade.....	39
Gambar 4.3 Grafik Turbin Angin Axis Horizontal 4 Blade.....	41
Gambar 4.4 Grafik Turbin Angin Axis Horizontal 5 Blade.....	43
Gambar 4.5 Grafik Daya Modul Surya	45
Gambar 4 6 Grafik Daya Modul Surya	47
Gambar 4.7 Grafik Daya Modul Surya	48
Gambar 4.8 Grafik Daya Hybrid Hari Pertama	50

Gambar 4.9 Grafik Daya <i>Hybrid</i> Hari Kedua	51
Gambar 4.10 Grafik Daya <i>Hybrid</i> Hari Ketiga.....	53
Gambar 4.11 Daya Rata-rata per-hari	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perkembangan Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1 Nama Komponen dan Keterangan	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian 3 <i>Blade</i>	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian 4 <i>Blade</i>	40
Tabel 4.3 Hasil Pengujian 5 <i>Blade</i>	42
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Modul Surya</i>	44
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Modul Surya</i>	45
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Modul Surya</i>	47
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sistem <i>Hybrid</i>	49
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sistem <i>Hybrid</i>	50
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sistem <i>Hybrid</i>	52
Tabel 4.10 Tabel Rata-rata Daya Per-hari.....	53

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembutan lobang dan pengecoran untuk tiang penyangga.....	60
Lampiran 2. Tiang Penyangga ketika sudah di cor	61
Lampiran 3. Tiang Penyangga sudah berdiri tegak.....	62
Lampiran 4. Pembersihan karat pada tiang penyangga.....	63
Lampiran 5. Komponen dalam box panel	64
Lampiran 6. Generator yang akan digunakan untuk pembangkit listrik tenaga angin.....	65
Lampiran 7. Terakitnya Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Turbin Angin Horizontal Axis dan Modul Surya.	66