

ANALISIS KECEPATAN PENGISIAN AKUMULATOR PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN LUARAN *EXHAUST* AC VERSI-3



FUAD HAMDI
NIM: 41320120035

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KECEPATAN PENGISIAN AKUMULATOR PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA ANGIN LUARAN *EXHAUST* AC VERSI-3



Disusun oleh:

Nama : FUAD HAMDI
NIM : 41320120035
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JANUARI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KECEPATAN PENGISIAN AKUMULATOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA LUARAN *EXHAUST* AC VERSI-3

Disusun oleh:

Nama : FUAD HAMDI
NIM : 41320120035
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 24 Januari 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



Gian Villany Golwa, S.T, M.Si

NIP. 1975801149

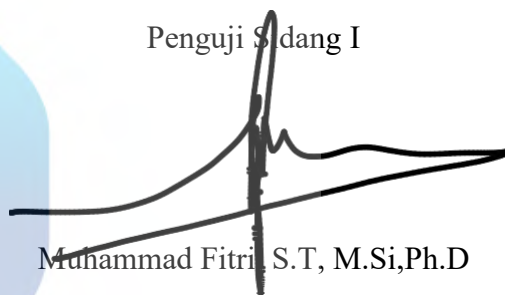
Penguji Sidang II



Dr. Agung Wahyudi Biantoro, M.T

NIP: 0329106901

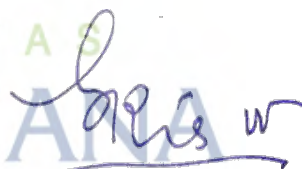
Penguji Sidang I



Muhammad Fitri, S.T, M.Si, Ph.D

NIP.118690617

Penguji Sidang III

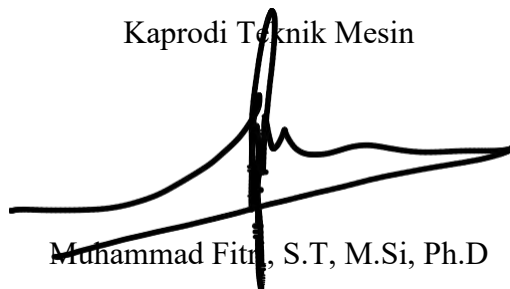


Haris Wahyudi S.T, M.Sc

NIP: 0329037803

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



Muhammad Fitri, S.T, M.Si, Ph.D

NIP. 118690617

Koordinator TA



Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T

NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : FUAD HAMDI

NIM : 41320120035

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Praktik : ANALISIS KECEPATAN PENGISIAN AKUMULATOR
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN
LUARAN EXHAUST AC VERSI-3

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Januari 2023

10000
METRAL
TEMPER
12076AKX289449372

Fuad Hamdi
FUAD HAMDI

PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur bagi Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya laporan tugas akhir ini yang berjudul “ANALISIS KECEPATAN PENGISIAN AKUMULATOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN LUARAN *EXHAUST AC VERSI-3*”. Ucapan terimakasih saya ucapkan kepada semua pihak terkait atas dukungan moral dan moril yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga penulis membutuhkan banyak masukan dari rekan-rekan semua agar lebih baik lagi

Dalam pembuatan laporan tugas akhir ini saya dibimbing dan dibantu oleh Bapak Gian Villany Golwa S.T, M.Si. yang telah mengarahkan dalam penyelesaian tugas ini.

Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr.Ir. Mawardi Amin M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.
3. Muhamad Fitri, Ph.D, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
4. Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T, selaku Sekretaris Program Studi dan Koordinator Tugas Akhir.
5. Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin dan juga selaku pembimbing Tugas Akhir
6. Kepada Mama Tercinta Jusnimar S.Pd dan kakak Julisa Fitri, abang Fadhlán, dan uni Veni yang telah memberikan dukungan moral.
7. Kepada adinda Edisa yang selalu menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kepada pengurus Lab teknik mesin bapak Diki, Bapak firman yang membantu dalam proses pembuatan Alat.
9. Muhammad Husin selaku rekan satu team dalam tugas akhir ini

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak tersebut. Semoga segala amal dan ibadah serta segala bantuan yang diberikan tersebut mendapat pahala yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis berharap hasil laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi mahasiswa mesin, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan ini.

Jakarta, 24 JANUARI 2023


FUAD HAMDI



ABSTRAK

Upaya untuk mengatasi krisis energi adalah mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil dengan cara memanfaatkan sumber energi *alternative*. Salah satu energi *alternative* yang dapat digunakan adalah energi angin. Energi angin yang terdapat pada alam memiliki hembusan yang tidak konstan maka solusinya adalah memanfaatkan energi angin yang terdapat pada *exhaust air conditioner* (AC), dan telah adanya alat sebagai pembangkit listrik tenaga angin kondensor AC dan Masalah utama adalah belum adanya pengujian efektifitas dan pengujian hasil tegangan *output* dari alat pembangkit listrik tenaga angin luaran *exhaust* AC versi-3 ini, maka dilakukan penelitian lanjutan yang memiliki tujuan menguji kecepatan alat untuk mengisi akumulator. Penelitian ini menggunakan metode pengujian secara langsung terhadap alat, dengan dilakukan studi literatur, melakukan proses persiapan alat dan bahan, proses instalasi dan pengujian terhadap output tegangan generator, dan pengujian kecepatan pengisian akumulator, analisis dan pengambilan kesimpulan. Pada pengujian ini dilakukan pengukuran kecepatan angin yang masuk ke inlet pembangkit listrik dengan rata-rata 4,53 m/s pada kondensor AC dan menggunakan suhu 16 °C dengan kecepatan angin 5,7 m/s dilakukan pengambilan data uji, dan didapat tegangan yang masuk kedalam akumulator dan mengalami kenaikan dari tegangan awal 11,90 pada setiap 30 menit pertama, kedua, dan ketiga naik menjadi 11,91; 11,92; 11,93; 11,94 Vdc dan akumulator akan terisi penuh dalam waktu 23 jam dengan kapasitas 80% yang diisi, dengan efisiensi pemakaian 20%, dan digunakannya pembandingan antara pengujian pengisian aki dengan pengujian penggunaan.

Kata kunci: Pembangkit listrik tenaga angin, energi *alternative*, Akumulator, kondensor AC



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ANALYSIS OF CHARGING SPEED IN ACCUMULATORS IN OUTSIDE AC EXHAUST VERSION-3 WIND POWER PLANT

ABSTRACT

Efforts to overcome the energy crisis is to reduce dependence on fossil energy sources by utilizing alternative energy sources. One alternative energy that can be used is wind energy. Wind energy found in nature has gusts that are not constant, so the solution is to utilize wind energy contained in the exhaust air conditioner (AC), and there is already a tool as an AC condenser wind power generator and the main problem is that there is no effectiveness testing and testing of voltage results. The output of this wind power generator output exhaust AC version-3, then further research is carried out which has the aim of testing the speed of the device to fill the accumulator. This study used a direct testing method for the device, by conducting a literature study, carrying out the process of preparing tools and materials, the installation process and testing the output voltage of the generator, and testing the accumulator charging speed, analysis and drawing conclusions. In this test, the measurement of the wind speed entering the inlet of the power plant was carried out with an average of 4.53 m/s on the AC condenser and using a temperature of 16 °C with a wind speed of 5.7 m/s, test data was collected, and the incoming voltage was obtained accumulator depth and experience an increase from the initial voltage of 11.90 in every first, second, and third 30 minutes to 11.91; 11.92; 11.93; 11.94 Vdc and the accumulator will be fully charged in 23 hours with a capacity of 80% filled, with a usage efficiency of 20%, and a comparison between charging the battery charging and charging usage is used.

Keywords: *Wind power plant, alternative energy, Accumulator, air conditioner condenser*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
<hr/>	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	5
1.3 TUJUAN	5
1.4 MANFAAT	5
1.5 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	6
<hr/>	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	7
2.2 <i>AIR CONDITIONER (AC)</i>	10
2.2.1 Prinsip Kerja <i>Air Conditioner</i>	10
2.3 ALAT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA LUARAN <i>EXHAUST AC</i> VERSI – 3	12
2.3.1 Turbin / Kipas	12
2.3.2 Jenis – Jenis Turbin Angin	13
2.3.3 Generator	14
2.3.4 Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin Luaran <i>Exhaust AC</i> Versi – 3	16

2.4 RECTIFIER	17
2.5 CHARGE CONTROLLER	18
2.6 AKUMULATOR (AKI)	19
2.6.1 Tipe Akumulator	20
2.6.2 Kapasitas Akumulator	21
2.7 GAMBARAN UMUM PENGGUNAAN LISTRIK PADA RUANGAN KELAS UNIVERSITAS MERCU BUANA	22

BAB III METODOLOGI	24
3.1. DIAGRAM ALIR	24
3.1.1 Studi Literatur	25
3.1.2 Persiapan Alat dan Bahan	25
3.1.3 Proses Instalasi	25
3.1.4 Pengujian <i>Output</i> Tegangan Generator	25
3.1.5 Pengujian Pengisian Akumulator	26
3.1.6 Kesimpulan	26
3.2 SKEMA KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN LUARAN <i>EXHAUST AC</i>	26
3.3 SPESIFIKASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN LUARAN <i>EXHAUST AC</i> VERSI-3	27
3.3.1 Generator	27
3.3.2 Dioda Penyearah/ <i>Rectifier</i>	29
3.3.3 <i>Charge Controller</i>	30
3.3.4 Akumulator/Aki	30
3.4 PENGGUNAAN BEBAN	31
3.4.1 Lampu LED DC	31
3.5 PERALATAN PENGUJIAN	31
3.5.1 Peralatan yang Digunakan	31

3.6 PENGUJIAN ALAT PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN LUARAN <i>EXHAUST AC</i>	32
3.6.1 Pengujian Kecepatan Angin	32
3.6.2 Pengujian Tegangan <i>Output</i> Terhadap Pengisian Akumulator	32
3.6.3 Pengujian Tegangan Menggunakan Lampu LED 12 Vdc	34
3.6.4 Asumsi Pengujian Penggunaan Satu Ruangan	34
3.6.5 Pengujian Pengisian Akumulator	34
<hr/>	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. HASIL PENGUJIAN KECEPATAN ANGIN	36
4.2. HASIL PENGUJIAN TEGANGAN <i>OUTPUT</i>	38
4.2.1 Hasil Pengujian tegangan <i>output</i> generator	38
4.2.2 Hasil Pengujian Tegangan dengan Menggunakan Lampu LED 12 VDC	39
4.2.3 Hasil Pengujian dengan Asumsi Pemakaian Satu Ruangan.	41
4.3 HASIL PENGUJIAN PENGISIAN AKUMULATOR	41
<hr/>	
BAB V PENUTUP	44
5.1. KESIMPULAN	44
5.2. SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Angin Luaran <i>Exhaust</i> AC Versi-1	3
Gambar 1.2 Pembangkit Listrik Tenaga Angin Luaran <i>Exhaust</i> AC Versi-2	3
Gambar 1.3 Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin Luaran <i>Exhaust</i> AC Versi-3	4
Gambar 2.1 Cara Kerja AC	11
Gambar 2.2 Turbin Angin Sumbu <i>Horizontal</i>	13
Gambar 2.3 Turbin Angin Sumbu <i>Vertical</i>	14
Gambar 2.4 Hukum Tangan Kanan <i>Fleming</i>	15
Gambar 2.5 Alat Pembangkit Listrik Tenaga Angin Luaran <i>Exhaust</i> AC Versi – 3	17
Gambar 2.6 Penyearah Pada <i>Diode</i>	17
Gambar 2.7 Akumulator Basah	20
Gambar 2.8 Akumulator Kering	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembangkit Listrik Tenaga Angin Luaran <i>Exhaust</i> AC	24
Gambar 3.2 Skema Kerja Pembangkit Listrik	26
Gambar 3.3 <i>Schematic</i> Diagram Pembangkit Listrik	27
Gambar 3.4 Rotor dan Stator	29
Gambar 3.5 Dioda Penyearah/Rectifier	29
Gambar 3.6 Solar <i>Charge Controller</i>	30
Gambar 3.7 Akumulator Basah Merek GS 12V, 3,5Ah	31
Gambar 4.1 Grafik Kecepatan Angin dan Suhu	37
Gambar 4.2 Grafik Kecepatan Angin vs Kecepatan Putar	38
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Tegangan <i>Output</i>	39
Gambar 4.4 Grafik Tegangan Akumulator dengan Beban	40
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Pengisian Akumulator	42
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Arus Generator Pada Saat Pengisian Akumulator	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Asumsi Perhitungan Penggunaan 1 Ruangan	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kecepatan Angin Kondensor AC	31
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian Kenaikan Tegangan Vdc	35
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Tegangan dengan Diberi Beban	33
Tabel 4.4 Pengujian Pengisian Akumulator	38



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
HAWT	<i>Horizontal axis wind turbine</i>
VAWT	<i>Vertical axis wind turbine</i>
AC	<i>Air Conditioner</i>
GGL	Gaya gerak listrik
dc	<i>Direct Current</i>
ac	<i>Alternating current</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA