



**PEMANFAATAN ANGIN BUANGAN DARI KOMPRESOR IHI
CENTRIFUGAL SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK
UNTUK PENERANGAN DI RUANG KERJA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

MIKHA RIKSI FANANDA

41423120003

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN ANGIN BUANGAN DARI KOMPRESOR IHI CENTRIFUGAL SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK UNTUK PENERANGAN DI RUANG KERJA

Disusun Guna Melengkapi Sebagian Syarat dalam Mencapai
Gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Mikha Riksi Fananda

NIM : 41423120003

Pembimbing : Ir. Budi Yanto Husodo, S.T., M.Sc.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mikha Riksi Fananda

NIM : 41423120003

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN ANGIN BUANGAN DARI KOMPRESOR IHI *CENTRIFUGAL* SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK UNTUK PENERANGAN DI RUANG KERJA

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 04 Agustus 2026



Mikha Riksi Fananda

UNIVERS
MERCU BUANA

SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **MIKHA RIKSI FANANDA**
NIM : **41423120003**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **PEMANFAATAN ANGIN BUANGAN DARI KOMPRESOR IHI CENTRIFUGAL SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK UNTUK PENERANGAN DI RUANG KERJA**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 13 Agustus 2026** dengan hasil presentase sebesar **11 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 13 Agustus 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

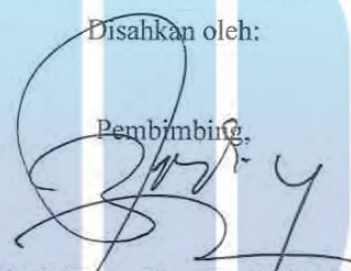
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : MIKHA RIKSI FANANDA
NIM : 41423120003
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PEMANFAATAN ANGIN BUANGAN DARI
KOMPRESOR IHI *CENTRIFUGAL* SEBAGAI SUMBER
ENERGI LISTRIK UNTUK PENERANGAN DI RUANG
KERJA

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing,


Ir. Budi Yanto Husodo, S.T., M.Sc.
NUPTK : 1044747648130173

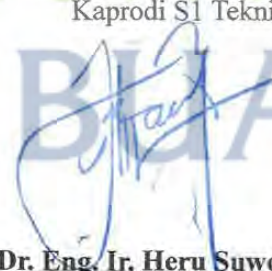
Jakarta, 04 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro


Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230132


Dr. Eng. Ir. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.
NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, serta kesehatan dan kekuatan fisik dan mental yang diberikan kepada penulis, sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan judul: PEMANFAATAN ANGIN BUANGAN DARI KOMPRESOR IHI *CENTRIFUGAL* SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK UNTUK PENERANGAN DI RUANG KERJA

Shalawat dan salam semoga terus saja mengalir kepada tujuan utama kita, Nabi Muhammad SAW, keluarga-Nya, para sahabat, serta seluruh umat yang tetap bertahan di jalur kebenaran hingga akhir zaman.

Laporan ini dibuat sebagai bagian dari syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Penelitian ini dilakukan karena pentingnya menggunakan energi secara efisien agar tidak terbuang sia-sia, sesuai dengan prinsip hukum kekekalan energi yang mengatakan bahwa energi tidak bisa diciptakan atau dihilangkan, melainkan hanya bisa diubah menjadi bentuk yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha mengubah energi yang tidak terpakai menjadi energi yang lebih bermanfaat, sebagai solusi yang menghemat biaya, murah, dan mudah diterapkan, khususnya untuk memenuhi kebutuhan energi.

Dengan tulus, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

- **Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng**, selaku Rektor Universitas Mercu Buana, telah memberikan berbagai fasilitas dan kebijakan yang sangat membantu dalam proses belajar penulis.
- **Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc**, yang merupakan ketua program studi Teknik Elektro, memberikan bimbingan dan arahan selama masa studi.
- **Ir. Budi Yanto Husodo, S.T., M.Sc**, sebagai dosen pembimbing, dengan sabar memberikan petunjuk, kritik yang membantu, serta motivasi yang tulus dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Selain itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas doa terus-menerus mereka; keluarga, teman-teman, dan seluruh staf dan dosen Universitas Mercu Buana yang telah mendukung perjalanan ini.

Karya ini belum sempurna, dan penulis tahu bahwa kesalahannya berasal dari batasan manusia. Namun, penulis yakin bahwa belajar adalah proses yang memakan waktu dan membutuhkan usaha serta tekad yang tak pernah berhenti.

Sebagaimana hadist Rasulullah-SAW:

"Menuntut ilmu itu wajib bagi setiap Muslim."

(HR. Ibnu Majah)

Semangat untuk terus belajar dan berkembang terlihat dalam kalimat terkenal: "Tuntutlah ilmu sampai ke negeri China," yang menunjukkan betapa pentingnya berusaha keras mencari ilmu meskipun harus sampai ke tempat yang jauh.

Semoga laporan ini bermanfaat, terutama dalam hal ilmu pengetahuan, untuk banyak orang.

Jakarta, 04 Agustus 2026



Mikha Riksi Fananda

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MIKHA RIKSI ANANDA
NIM : 41423120003
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN ANGIN BUANGAN DARI
KOMPRESOR IHI *CENTRIFUGAL* SEBAGAI SUMBER
ENERGI LISTRIK UNTUK PENERANGAN DI RUANG
KERJA

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 4 Agustus 2026
Yang menyatakan,



Mikha Riksi Fananda

ABSTRAK

Studi ini menyelidiki pemanfaatan angin buangan kompresor sebagai sumber energi terbarukan. Tujuannya adalah untuk merancang dan mengevaluasi sistem pembangkitan listrik berukuran kecil yang mampu merubah aliran udara terbuang menjadi energi listrik untuk aplikasi penerangan kantor sekaligus mendukung inisiatif efisiensi energi dan keberlanjutan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, analitis, dan simulasi. Sebuah prototipe yang terdiri dari turbin Pelton, generator, penyearah, pengontrol pengisian daya, penyimpanan baterai, dan inverter dirancang, dibuat, dan diuji. Kecepatan aliran udara, keluaran listrik, dan kinerja sistem diukur dan dianalisis. Aliran udara buangan kompresor mencapai sekitar 15,4 m/s dan berhasil dimanfaatkan untuk menggerakkan sistem turbin-generator. Prototipe tersebut memproduksi listrik yang bisa disimpan dan dimanfaatkan untuk lampu ruang kerja, menunjukkan kelayakan pemulihan energi buangan dari operasi kompresor industri. Udara buangan kompresor memiliki potensi signifikan sebagai sumber energi alternatif untuk aplikasi daya rendah. Pengembangan di masa mendatang harus mempertahankan penggunaan baterai VRLA Deep Cycle untuk penyimpanan energi dan mengoptimalkan pemilihan material bilah turbin untuk meningkatkan efisiensi, daya tahan, dan kinerja sistem jangka panjang.

Kata Kunci: Udara Buangan Kompresor; Pemulihan Energi Buangan; Pembangkitan Listrik; Efisiensi Energi; Energi Terbarukan.

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

ABSTRACT

This study investigates the utilization of compressor exhaust air as a renewable energy source. The objective is to design and evaluate a small-scale power generation system capable of converting wasted airflow into electrical energy for office lighting applications while supporting energy efficiency and sustainability initiatives.

The research employed experimental, analytical, and simulation methods. A prototype consisting of a Pelton turbine, generator, rectifier, charge controller, battery storage, and inverter was designed, fabricated, and tested. Airflow velocity, electrical output, and system performance were measured and analyzed. The compressor exhaust airflow reached approximately 15.4 m/s and was successfully utilized to drive the turbine-generator system. The prototype generated electrical energy that could be stored and used for lighting loads, demonstrating the feasibility of recovering waste energy from industrial compressor operations. Compressor exhaust air has significant potential for low power utilization equipment applications. Future development should maintain the use of VRLA Deep Cycle batteries for energy storage and optimize turbine blade material selection to improve efficiency, durability, and long-term system performance.

Keyword : Compressor Exhaust Air; Waste Energy Recovery; Electricity Generation; Energy Efficiency; Renewable Energy.

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan & Manfaat Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Ruang Lingkup & Batasan Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Dampak Peningkatan Konsumsi Listrik.....	16
2.3 SDGs Program	16
2.4 Teori Green Buliding	17
2.5 Perhitungan Daya.....	18
2.6 Kompresor Angin.....	19

2.7 Pemanfaatan Angin Buangan <i>Inter Cooler</i> untuk Pembangkit Listrik.....	24
2.8 Konsep Dasar Pembangkit Tenaga Angin	24
2.9 Turbin Pembangkit.....	26
2.10 Generator Listrik	33
2.11 Dioda 3 Fasa ke DC	35
2.12 <i>Solar Charge Controller</i>	36
2.13 Baterai	38
2.14 Inverter & Pemanfaatan	39
2.15 Perhitungan Penghematan.....	41
2.15.1 <i>Return of Investment (ROI)</i>	41
2.15.2 <i>Payback Period (PP)</i>	41
BAB III	42
METODE PENELITIAN.....	42
3.1 Gambaran Umum Penelitian.....	42
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	43
3.3 <i>Flow Chart</i> Penelitian	45
3.4 Blok Diagram Alat.....	48
BAB IV	51
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Pendahuluan.....	51
4.2 Pengujian RPM Turbin	52
4.3 Pengujian Beban	54
4.4 Pengujian Pengisian Baterai	57
4.5 Investasi & Benefit	58
4.4.1 Perhitungan ROI	60
4.6 Evaluasi dan Optimasi Desain Sudu	62
4.6.1 Variasi Jumlah Sudu	62
4.6.1.1 Turbin 12 Sudu	62
4.6.1.2 Turbin 8 Sudu	64
4.6.1.3 Turbin 4 Sudu	65
4.6.1.4 Perbandingan Hasil Variasi Jumlah Sudu Turbin	66
BAB V	70

KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71
Daftar Pustaka	73
Lampiran 1.1 Pembuatan Cover Turbin.....	75
Lampiran 1.2 Perakitan Turbin & Pengujian	75
Lampiran 1.3 Perakitan Panel	76
Lampiran 1.4 Pengujian Kelistrikan & Penerangan	76



U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Program Pembangunan Berkelanjutan	17
Gambar 2. 2 Konsep Green Building	18
Gambar 2. 3 Kompresor Sentrifugal	20
Gambar 2. 4 Bagian Kompresor	20
Gambar 2. 5 Pengujian Kecepatan Buangan Angin Kompresor	24
Gambar 2. 6 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB)	25
Gambar 2. 7 Konversi Energi PLTB	25
Gambar 2. 8 Turbin Angin Horizontal	26
Gambar 2. 9 Turbin Angin Vertikal	27
Gambar 2. 10 Turbin Francis	27
Gambar 2. 11 Turbin Kaplan	28
Gambar 2. 12 Turbin Kinetik	29
Gambar 2. 13 Turbin Pelton	30
Gambar 2. 14 Turbin Turgo	31
Gambar 2. 15 Turbin Crossflow	32
Gambar 2. 16 Gambar Spesifikasi Generator	34
Gambar 2. 17 Dioda 3 Fasa ke DC	35
Gambar 2. 18 Wiring Diagram Dioda 3 Fasa ke DC	36
Gambar 2. 19 Solar Charge Controller	36
Gambar 2. 20 Baterai	38
Gambar 2. 21 Inverter 1000 Watt	39
Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian	45
Gambar 3. 2 Blok Diagram Alat	48
Gambar 4. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Buangan Angin Kompresor	51
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Buka-an Valve dengan Kecepatan Turbin	54
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Beban dengan Kecepatan Generator	56
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Pengisian Baterai	58
Gambar 4. 5 Simulasi Tekanan 12 Sudu	63
Gambar 4. 6 Simulasi Kecepatan 12 Sudu	63
Gambar 4. 7 Simulasi Tekanan 8 Sudu	64
Gambar 4. 8 Simulasi Kecepatan 8 Sudu	64
Gambar 4. 9 Simulasi Tekanan 4 Sudu	65
Gambar 4. 10 Simulasi Kecepatan 4 Sudu	66
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Tekanan	67
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Tekanan Dinamik	67
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan Kecepatan	67
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Force	68
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Torsi	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Pelanggan Listrik PLN	2
Tabel 2. 1 Studi Literatur Terdahulu.....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Kompresor Sentrifugal	20
Tabel 2. 3 Spesifikasi Generator	34
Tabel 2. 4 Spesifikasi Teknis Solar Charge Controller.....	37
Tabel 2. 5 Spesifikasi teknis Inverter	40
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	43
Tabel 4. 1 Data Pengujian Variasi Buka-an Valve.....	53
Tabel 4. 2 Data Pengujian Beban.....	55
Tabel 4. 3 Data Pengujian Pengisian Baterai	57
Tabel 4. 4 Perhitungan Investasi Alat	59
Tabel 4. 5 Perhitungan Energi Listrik.....	59

