

**TUGAS SARJANA
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**“STUDI PERFORMANSI MESIN PENGKONDISIAN UDARA
MENGGUNAKAN TENAGA SURYA ”**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Strata Satu (S1)
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri*

Universitas Bung Hatta Padang

Dibuat Oleh :

Wendi Yofi Fernando

1810017211024



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2023

**LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI
SIDANG SARJANA**

**STUDI PERFORMANSI MESIN PENGKONDISIAN UDARA
MENGUNAKAN TENAGA SURYA**

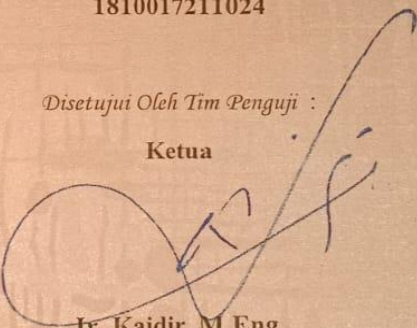
*Telah diuji dan dipertahankan pada Sidang Sarjana
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
pada Tanggal 27 Januari 2023*

Oleh:

Wendi Yofi Fernando
1810017211024

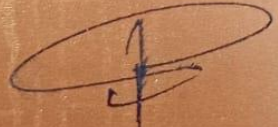
Disetujui Oleh Tim Penguji :

Ketua



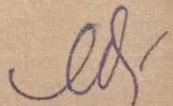
Ir. Kaidir, M.Eng.
NIDN: 003076301

Penguji 1,



Survadimal S.T., M.T.
NIDN: 1029067002

Penguji 2,



Dr. Ir. Edi Septe S., M.T.
NIDN: 1001096301

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS SARJANA

STUDI PERFORMANSI MESIN PENKONDISIAN UDARA
MENGUNAKAN TENAGA SURYA

*Telah memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

Wendi Yofi Fernando

1810017211024

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing

Ir. Kaidir, M.Eng.

NIDN: 003076301

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

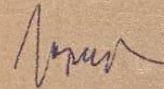


Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T

NIDN: 1012097403

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,



Dr. Ir. Yovial Mahyoeddin, M.T

NIDN: 1013036202

KATA MUTIARA



Sujud Syukur Pada Sang Maha, Allah SWT

Terima Kasihku Pada Pembawa Cahaya Penuntun, Nabi Muhammad SAW

Kecup Indah Untuk Pembimbing Kehidupan Manusia, Alqur'an

Maha Suci Engkau, Tidak Ada Pengetahuan Kami

Kecuali Yang Engkau Ajarkan Kepada Kami

Sesungguhnya Engkaulah

Yang Maha Mengetahui Lagi Maha Bijaksana

(Al Baqarah: 32)

Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan

Maka Apabila Kamu Telah Selesai Dalam Suatu Urusan

Kerjakanlah Dengan Sungguh – Sungguh Urusan Yang Lain

Dan Hanya Kepada Allah- Lah Kamu Berharap

(QS : Al – Insyirah : 6 – 7)

Ya..... Tuhanku Tunjukilah Aku Untuk Mensyukuri Nikmat Engkau

Yang Telah Engkau Berikan kepadaku Dan Kepada Ibu dan Bapakku

Dan Supaya Aku Dapat Berbuat Amal Yang Shaleh Yang Engkau Ridhoi...

(QS : Al – Ahqaaf : 15)

Yaa Allah...Yaa Rohmaan... Yaa Rohiim... Alhamdulillah

Hari Ini Aku Merasa Lega Dan Dapat Tersenyum Serta

Bersyukur Padamu ya Allah

Atas Hari Yang Telah Engkau Janjikan Jadi Milikku

Karena-Mu Yaa Allah Aku Mampu Meraih Gelar Kesarjanaan

*Segelintir Harapan Dan Keberhasilan Telah Ku Gapai
Namun Seribu Tantangan Masih Harus Ku Hadapi
Hari Ini Merupakan Langkah Awal Bagiku
Meraih Cita – Cita, Maka Dari Itu Aku Mohon Pada-Mu Yaa Allah
Tunjukilah Aku Dan Bimbinglah Aku Dalam Rahmat-Mu...
Untuk kedua Orang tua ku
Kasihmu Begitu Tulus Dan Suci
Demi Harapan Dan Cita-cita Anakmu
Pengorbananmu Adalah Langkah Masa Depanmu Rintang
Dan Tantanganmu Adalah Pelita Hidupku Dengan Segala Kerendahan Dan
Ketulusan Hati Kupersembahkan Buah Goresan Pikiran Ini
Keharibaan Bapak (Fery Andespal) Dan ibu (Susanti)
Tercinta Yang Merupakan Semangat
Hidup Bagi Ku.*

PERNYATAAN
KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wendi yofi Fernando

NPM : 1810017211024

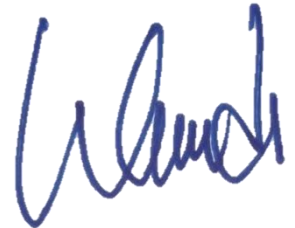
Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Studi Peformansi Mesin Pengkondisian Udara Menggunakan Tenaga Surya

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul diatas adalah benar hasil karya sendiri, kecuali yang bereferensi dan dinyatakan sumbernya pada referensi yang tertera dalam daftar pustaka.

Padang, 9 maret 2023

Saya yang menyatakan



Wendi Yofi Fernando

1810017211024

ABSTRAK

Menganalisa kemampuan mesin pendingin menggunakan panel surya 250 Watt sebanyak 3 buah 2. memanfaatkan energi matahari untuk menggerakkan mesin pengkondisian udara dengan tujuan energi terbarukan 3. Mengetahui performansi AC 1,5 PK terhadap panel surya 250 Watt sebanyak 3buah Pada penelitian harusn melakukan percobaan untuk mengetahui penyerapan energi surya dan mempresentasikan kelayakan penyerapan energi surya,karena itu harus melakukan percobaan supaya dapat hasil yang maksimum tempat penelitian di runagan labor Fenomena Dasar Mesin dalam penelitian kali ini waktu yang di lakukan pada siang hari karena waktu siang hari dapat menyerat cahaya matahari.oleh karena itu penyerapan energi matahari dapat di lakukan pengujian di lakukan di siang hari.1. Dalam penelitian proses di atas bahwa intesitas matahari sangat berpengaruh dalam menggunakan penal surya sebagai sumber daya energi untuk mengerakan mesin pendingin. 2. Penelitian energi terbarukan yang di lakukan untuk menggerakkan mesin pendingin dengan menggunakan panel surya menggunakan panel surya 3 buah dengan 250 Watt 3. Dalam penelitian di lakukan untuk mendapatkan performan mesin pendingin atau AC dengan tujuan menggunakan energi terbarukan pada proses pengujian pada panel surya daya pada panel surya 250 Watt dengan penel 3 buah di krenakan pada mesin pendingin daya untuk menghidupkan mesin harus besar bertujuan supaya sistem dapat berjalan dengan baik.dalam proses penelitian ini alangkah baik nya berpedoman pada buku atau jurnal supaya data yang di ambil lebih akurat.

Kata Kunci : Pengkondisian Udara Panel Surya

ABSTRACT

Analyzing the ability of a cooler using 3 250 Watt solar panels 2. utilizing solar energy to drive air conditioning machines with the aim of renewable energy 3. Knowing the performance of 1.5 PK AC against 3 250 Watt solar panels solar energy and presenting the feasibility of absorption of solar energy, because it must be carried out experiments so that maximum results can be obtained. absorption of solar energy can be tested in the afternoon. In the process research above, it is known that the intensity of the sun is very influential in using solar penal as an energy source to drive the cooling machine. 2. Renewable energy research is being carried out to drive a cooling machine using solar panels using 3 solar panels with 250 Watt 3. In this research it is carried out to get the performance of a cooling machine or air conditioner with the aim of using renewable energy in the testing process on solar power panels on a 250 Watt solar panel with 3 panels is cooled by a cooling machine, the power to start the engine must be large so that the system can run properly. In this research process, it would be good to be guided by books or journals so that the data taken is more accurate.

Keywords: Solar Panel Air Conditioning

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta berkat petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir ini. Proposal tugas akhir ini merupakan pengajuan judul untuk pembuatan tugas akhir sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin. Adapun judul dari proposal tugas sarjana ini adalah **“STUDI PERFORMANSI MESIN PENGKONDISIAN UDARA MENGGUNAKAN TENAGA SURYA ”**

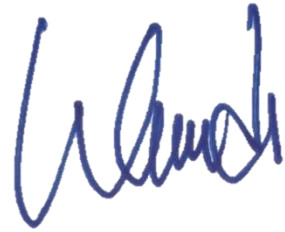
Tugas sarjana ini ditulis untuk memenuhi sebagian dari persyaratan guna mencapai gelar sarjana pendidikan pada program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyelesaikan Tugas sarjana ini penelitian banyak mendapat bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Atas bantuan dan bimbingan tersebut penelitian mengucapkan terima kasih :

1. Kepada Allah SWT.
2. Kedua orang tua (Ibu dan Bapak), kakak dan adik penulis yang senantiasa mendoakan dan menjadi motivasi tersendiri bagi penulis.
3. Bapak Dr. Yovial Mahjoedin M.T Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas BungHatta.
4. Bapak Ir. Khaidir , M.Eng., IPM selaku pembimbing yang telah memberi perhatian, membantu, dan membimbing penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
5. Bapak-bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman angkatan 2018 Jurusan Teknik Mesin yang selalu memberikan semangat dan saran dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis sadar akan batasan kemampuan penulis dalam menulis tugas akhir ini yang masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangannya. Untuk itu penulis mohon maaf dan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Padang, 4 Februari 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Wendi Yofi Fernando', written in a cursive style.

Wendi Yofi Fernando

DAFTAR ISI

TUGAS SARJANA	i
BIDANG KONVERSI ENERGI.....	i
Dibuat Oleh :.....	i
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	15
PENDAHULUAN.....	15
1.1. Latar Belakang.....	15
1.3. Tujuan penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4. Batasan masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat penelitian	Error! Bookmark not defined.
TINJUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Mesin Pengkondisian Udara.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1. Mesin pengkondisian udara	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Mesin pendingin sistem kerja uap	Error! Bookmark not defined.
2.2.3. Mesin pendingin sistem kerja uap.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Komponen mesin pengkondisian udara	Error! Bookmark not defined.
Spesifikasi Baterai Gs Premium N 200 :	Error! Bookmark not defined.
2.2.7. Panel surya	Error! Bookmark not defined.
2.3. Pengaruh Temperatur.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Mengukur suhu pada panel surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Temperatur pada malam hari	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya	Error! Bookmark not defined.
• Termodinamika Sistem Terbuka	Error! Bookmark not defined.
• Termodinamika Sistem Tertutup.....	Error! Bookmark not defined.
• Termodinamika Sistem Terisolasi	Error! Bookmark not defined.
2.5.4. Penerapan Termodinamika dalam AC/Air Conditioner ...	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.

METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Jenis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Spesifikasi Baterai Gs Premium N 200 :	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Instalasi Pengujian.	Error! Bookmark not defined.
a. Gambar alat uji	Error! Bookmark not defined.
3.3 Peralatan	Error! Bookmark not defined.
3.4 Tahap Kalibrasi Alat Ukur.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Menguji Kebocoran Pada Instalasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pevakuman Instalasi dan Pengisian Refrigerasi	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Pengisian Refrigeran.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Metode Pengambilan Data Dan Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
3.7 Langkah-langkah pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Skema Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema mesin pendingin.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Kondensor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Evaporator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Skema Mesin Pendingin Menggunakan tenaga surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Baterai/aki sebagai penyimpan energi listrik.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Panel surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Panel surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Batrai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Charger controller.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Alat uji.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Termokopel.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Thermometer Digital	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Ampermeter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Voltmeter.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Pressure Gauge	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 10 Solarimeter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 11 Multitester	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 12 Thermometer batang.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 13 Stopwatch	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 14 Solarimeter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 15 kabel panel surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 16 Skema Pengujian	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Qe terhadap pengujian panel surya	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 2 WK terhadap pengujian pada panel surya	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 3 QK pengujian pada panel surya	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 4 COP pada mesin pendingin menggunakan panel surya ...	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 5 Perbandingan COP antara Energi Panel Surya dengan Energi Listrik	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
Grafik 4. 6 Nilai hasil Qe PLN	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 7 WK terhadap pengujian PLN	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 8 QK terhadap waktu pengujian PLN	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 9 Nilai COP pada pengujian yang di lakukan PLN	Error! Bookmark not defined.
Grafik 4. 10 Nilai intensitas matahari terhadap waktu	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian menggunakan Tenaga Surya.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Pengujian menggunakan PLN	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasil Analisa Data Bersumber Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Hasil analisa perhitungan PLN.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Pengukuran Intensitas Matahari	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sampai saat ini energi berkelanjutan tidak berbahaya bagi ekosistem dan sangat mudah digunakan tidak merusak iklim, maka sebagian besar telah memanfaatkan energi berbasis matahari ini, khususnya di Indonesia. Ini harus terlihat dari tempat galaksi negara Indonesia di panduan dunia. Dengan wilayah Indonesia yang berada di garis khatulistiwa, maka wilayah Indonesia akan tersingkap 100% dari waktu ke matahari selama 10-12 jam setiap hari. Karena wilayah Indonesia Negara tropis . (Sitorus, 2018)

Khusus untuk energi berbasis sinar matahari, perlu diperhatikan bahwa matahari secara konsisten memberikan energi sebesar $5,6 \times 10^{24}$ joule ke permukaan dunia melalui radiasi panas. Kondisi ini kemudian kembali mengingatkan masyarakat Indonesia bahwa upaya yang sungguh-sungguh dan tepat harus segera dilakukan untuk menciptakan dan melaksanakan sumber daya yang berkelanjutan. Untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi tak terbarukan yang cadangannya semakin berkurang. Pemanfaatan sumber daya berkelanjutan yang tidak berbahaya bagi ekosistem juga berarti menyelamatkan iklim dari berbagai dampak buruk yang ditimbulkan oleh penggunaan bahan bakar minyak (BBM). Beberapa sumber energi berkelanjutan dan tidak berbahaya bagi ekosistem yang dapat diterapkan di negara ini seperti energi berbasis matahari (Sitorus, 2018)

Karena perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir, tahun ini telah banyak orang menggunakan energy terbarukan ini untuk memudahkan keperluan untuk menghemat energy dari bahan fosil karena itu banyak orang menggunakan energy matahari supaya tidak menggunakan energy seperti biosolar ,diseal dan bbm dll (Sitorus, 2018)

Sistem pendingin matahari memiliki keunggulan hemat energi dan aman bagi lingkungan. Tujuan utamanya adalah untuk memanfaatkan teknologi ‘nol emisi’ untuk mengurangi konsumsi energi dan mengurangi emisi CO₂. Instalasi mesin

pendingin tenaga matahari dapat membantu meminimalkan penggunaan fosil sebagai bahan bakar, mengurangi permintaan listrik khususnya pada musim panas serta dapat mengurangi penggunaan CFC. Karena suatu hari, sumber daya tradisional seperti bahan bakar fosil akan berakhir baik cepat maupun lambat dan sebagian besar aspek kehidupan manusia bergantung pada produk dari sumber fosil. Jadi untuk melanjutkan kelangsungan hidup semua orang harus mencari dan berkontribusi untuk menemukan sumber daya lain