

**TUGAS SARJANA
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**“STUDI PERBANDINGAN PERFORMANSI MESIN PENGKONDISIAN
UDARA MENGGUNAKAN LISTRIK PLN TENAGA UAP DAN
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 :

KRISMONANDA

1810017211015



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

2023

LEMBARAN PENGESAHAN
TUGAS SARJANA

"STUDI PERBANDINGAN PERFORMANSI MESIN PENGKONDISIAN
UDARA MENGGUNAKAN LISTRIK PLN TENAGA UAP DAN
LISTRIK DARI PANEL SURYA "

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

Oleh:

KRISMONANDA

1810017211015

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Kaidir, M.Eng.

NIDN: 003076301

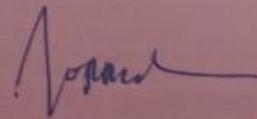
Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



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

NIDN: 1012097403

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



Dr. Ir. Yovial Mahvoeddin, M.T

NIDN: 1013036202

**LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI
SIDANG SARJANA**

**"STUDI PERBANDINGAN PERFORMANSI MESIN PENGKONDISIAN
UDARA MENGGUNAKAN LISTRIK PLN TENAGA UAP DAN
LISTRIK DARI PANEL SURYA "**

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

Oleh:

KRISMONANDA
1810017211015

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

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : KRISMONANDA

NIM : 1810017211015

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Studi Perbandingan Performansi Mesin Pengkondisian
Udara Menggunakan Listrik PLN Tenaga Uap Dan Listrik
Dari Panel Surya

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul di atas adalah benar hasil karya sendiri,
kecuali yang bereferensi dan di nyatakan sumbernya pada referensi yang tertera
dalam daftar pustaka

Padang, 27 Januari 2023

Saya yang menyatakan,

KRISMONANDA

NPM: 1810017211015

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 Allah.... 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)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat 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 PERBANDINGAN PERFORMANSI MESIN PENGKONDISIAN UDARA MENGGUNAKAN LISTRIK PLN TENAGA UAP DAN 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, Januari 2023

KRISMONANDA

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 harus 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 menyerap 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 kerenakan 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

Kata Kunci : Perbandingan Mesin Pengkondisian Udara.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mesin Pengkondisian Udara	4
2.2 Pengertian AC	5
2.2.1 Komponen Utama	7
2.2.2 Komponen Pendukung	8
2.3 Skema Alur AC (Air Conditoner)	10
2.4 Performansi Mesin Pengkondisian Udara	13
2.5 Sistem kompresi uap	14
2.6 Panel Surya	16
2.7 Pemanfaatan Energi surya	16
2.8 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya	17
2.8.1 Baterai/Aki	18
2.8.2 Regulator Baterai	18
2.8.3 Inverter	19
2.8.4 Kabel Instalasi.....	20
2.9. Pengaruh Temperatur	20
2.9.1 Mengukur suhu pada penel surya	21
2.9.2 Temperatur pada malam hari	21

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian	23
3.2 Jenis Penelitian	24
3.2.1 Tempat dan waktu penelitian	24
3.2.2 Alat Dan Bahan	24
3.2.3 Prosedur penelitian	26
3.3 Instalasi Pengujian.	26
3.4 Peralatan	27
3.5 Tahap Kalibrasi Alat Ukur	32
3.5.1 Menguji Kebocoran Pada Instalasi	33
3.6 Pemvakuman Instalasi dan Pengisian Refrigerasi	33
3.6.1. Pemvakuman Instalasi.....	33
3.6.2 Pengisian Refrigeran	34
3.7 Metode Pengambilan Data Dan Pengolahan Data	34
3.8 Langkah-langkah pengujian	35

BAB IV

ANALISA DATA

4.1 Data Pengujian Bersumber Energi Listrik PLN	36
4.2 Rumus Analisa Data	37
4.3 Data Pengujian Bersumber Energi Listrik Panel Surya	44

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN	61
5.2 Saran	61

DAFTAR PUSTAKA	62
-----------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar2. 1.Kondensor	4
Gambar2.2 Evaporator.....	10
Gambar2. 3.Alur AC	10
Gambar2. 4.Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	17
Gambar2. 5.Baterai/aki sebagai penyimpan energi listrik.....	18
Gambar 2.6 Regulator baterai.....	19
Gambar 2.7 Inverter.....	19
Gambar 2.8 Skema alur AC Sel Surya	22
Gambar 3. 1.Diagram aliran penelitian.....	23
Gambar 3. 2.panel surya.....	24
Gambar 3. 3.Charge control.....	25
Gambar 3. 4.baterai.....	25
Gambar 3. 5.Alat Uji.....	26
Gambar 3. 6.Termokopel.....	27
Gambar 3.7 Thermometer Digital.....	28
Gambar 3. 8 Ampermeter	29
Gambar 3. 9 VoltMeter	29
Gambar 3. 10.Pressure Gauge.....	30
Gambar 3. 11.Solarimeter.....	30
Gambar 3. 12.Multitester.....	31
Gambar 3. 13.Thermometer batang.....	31
Gambar 3. 15.Stopwatch.....	32
Gambar 4.1 Nilai COP Mesin Pendingin Terhadap Waktu Pengujian.....	51
Gambar 4.2 Qe Terhadap Waktu Pengujian PLN	52
Gambar 4.3 WK Terhadap Waktu Pengujian PLN.....	52
Gambar 4.4 Qk Terhadap Waktu Pengujian PLN	53
Gambar 4.5 Nilai COP Mesin Pendingin Terhadap Waktu Pengujian	54
Gambar 4.6 Qe Terhadap Waktu Pengujian PLN	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air conditioning (AC) adalah perangkat pendingin ruangan yang digunakan untuk menciptakan kenyamanan ruangan. Air conditioning (AC) digunakan untuk menyuplai udara sejuk ke dalam ruangan. Penggunaan air conditioning (AC) pada perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan tenaga listrik. Di gedung perkantoran, hotel bahkan rumah, air conditioner (AC) merupakan perangkat listrik yang cukup banyak mengkonsumsi energi listrik karena digunakan hampir sepanjang hari. Penghematan energi dengan menggunakan energi alternatif merupakan salah satu langkah untuk mengurangi dampak lingkungan. Dalam rangka memperluas penggunaan energi alternatif, perlu diperkenalkan ke dalam kehidupan rumah tangga agar peran pengurangan dampak lingkungan terwujud. Produsen energi terbarukan yang ketersediaannya tidak pasti. Tenaga surya, tenaga angin, tenaga mikrohidro, gelombang laut dan pasang surut air laut masih kurang dimanfaatkan **(Peanus et al, 2015)**

Sistem pendingin tenaga surya memiliki keunggulan hemat energi dan aman bagi lingkungan. Tujuan utamanya adalah menggunakan teknologi "nol emisi" untuk menurunkan konsumsi energi dan mengurangi emisi CO₂. Memasang chiller bertenaga surya dapat membantu meminimalkan penggunaan bahan bakar fosil, mengurangi kebutuhan listrik terutama di musim panas, dan dapat mengurangi penggunaan CFC. (Balghuthi et al., 2005). Namun mesin pendingin yang banyak digunakan saat ini menggunakan energi listrik dari bahan bakar fosil, karena suatu saat sumber daya tradisional seperti bahan bakar fosil cepat atau lambat akan habis, dan sebagian besar aspek kehidupan manusia bergantung pada produk dari sumber fosil. Jadi, untuk melanjutkan kelangsungan hidup semua manusia, sumber daya lain harus dicari dan disumbangkan **(Naderet.al, 2)**

1.2 Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui perbandingan kemampuan mesin pendingin menggunakan tenaga surya dan listrik PLN pada mesin pendingin 1,5 pk.
2. Memperoleh penghematan energi mesin pengkondisian udara dengan menggunakan energi ramah lingkungan.

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan kemampuan mesin pendingin 1,5 PK menggunakan tenaga surya dan juga menggunakan listrik PLN
2. Memperoleh penghematan energi mesin pengkondisian udara menggunakan energi ramah lingkungan
3. Pengetahuan performa mesin pendingin 1,5 PK yang menggunakan tenaga surya dan tenaga dari listrik PLN.

1.4 Batasan masalah

Agar proses penulisan laporan ini tidak terlalu luas topiknya maka diperlukan pembatasan masalah di antaranya sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini menggunakan energy matahari, energy dari listrik PLN dan mesin pengkondisian udara 1,5 PK
2. Melakukan penelitian terhadap mesin pendingin yang menggunakan kedua energy tersebut.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun penelitian terhadap mesin pendingin menggunakan energy surya dan PLN

1. Memberikan hasil baik penggunaan energy surya maupun listrik PLN terhadap para pemakai energy tersebut

2. Memberikan perbandingan antara menggunakan energy surya dan listrik PLN
3. Memberi dampak baik kepada semua kepada pemakai energy ramah lingkungan