

**PERANCANGAN ALAT PENUKAR KALOR TIPE PLAT
DATAR UNTUK PEMANAS AIR PADA RUMAH TANGGA
DENGAN MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Guna Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Strata Satu (S1), Pada Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Tridinanti**

Disusun :

FERRY DIAN

2002220501

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2024**

**UNIVERSITAS TRIDINANTI FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI
TEKNIK MESIN**



Tugas Akhir

**PERANCANGAN ALAT PENUKAR KALOR TIPE PLAT
DATAR UNTUK PEMANAS AIR PADA RUMAH TANGGA
DENGAN MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI**

Disusun :

FERRY DIAN

2002220501

**Mengetahui,
Program Studi Teknik Mesin
Ketua.**

**Diperiksa Dan Disetujui Oleh :
Pembimbing I**

Ir. H. Muhammad Lazim, MT

**Ir. H. M Ali ,.MT.
Pembimbing II**

Martin Luther King, ST,.MT

**Disahkan Oleh:
Dekan FT-UNANTI**

Ir. Zulkarnain Fatoni, MT. MM

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN ALAT PENUKAR KALOR TIPE PLAT
DATAR UNTUK PEMANAS AIR PADA RUMAH TANGGA
DENGAN MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI

Disusun

Oleh :

FERRY DIAN

2002220501

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana Pada Tanggal,
September 2024

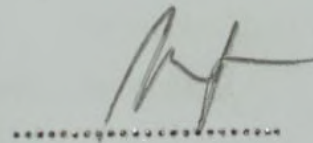
Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Penguji

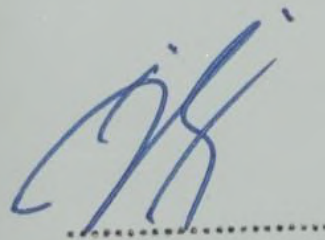
Ir.H.Muhammad Lazim,MT



.....

2. Anggota Penguji I

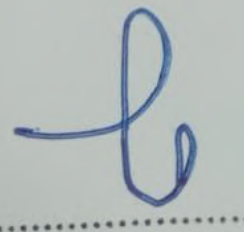
Ir.Zulkarnain Fatoni, MT,MT



.....

3. Anggota Penguji II

Ir.Togar PO Sianipar, MT



.....

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama : Ferry Dian
Nmp : 2002220501
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

**PERANCANGAN ALAT PENUKAR KALOR TIPE PLAT
DATAR UNTUK PEMANAS AIR PADA RUMAH TANGGA
DENGAN MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI**

Adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, September 2024

Yang Membua Pernyataan



Ferry Dian

NIM : 2002220501

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ ***"Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kafur." -QS Yusuf: 87***

persembahan :

- ***Nenekku tersayang***
- ***Kedua orang tua yang tercinta***
- ***Ketiga saudara-saudari kandungku***

- ***Dosen dan guru-guruku***
- ***Sahabat serta teman-temanku***
- ***Almamaterku***

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis. Artinya Indonesia kaya akan sumber energi surya atau yang disebut dengan energi matahari sekarang sudah banyak dibelahan dunia menggunakannya dengan memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi terbarukan. Alat penukar kalor tipe plat datar untuk pemanas air pada rumah tangga dengan menggunakan panas matahari menawarkan potensi yang cukup besar untuk mengubah energi surya menjadi energi panas yang dapat digunakan untuk keperluan air panas pada rumah tangga. Alat penukar kalor tipe pelat datar merupakan salah satu konfigurasi yang sering digunakan dalam sistem pemanasan air tenaga matahari karena memiliki konstruksi yang sederhana, biaya pembuatan yang relatif terjangkau, serta efisiensi yang cukup baik. Tujuan dalam perancangan alat penukar kalor dengan tenaga matahari untuk mengurangi ketergantungan kita terhadap sumber daya alam dalam kehidupan sehari-hari.

Pengujian Alat penukar kalor tipe plat datar untuk pemanas air pada rumah tangga dengan menggunakan panas matahari selesai dibuat maka alat dilanjutkan dengan pengujian dilakukan dengan mengisi air didalam tangki lalu ditempat yang terkena energi panas dari sinar matahari. Hasil Penelitian Penukar Kalor Tipe Plat Datar Terintegrasi Dengan Kolektor Surya Untuk Pemanas Air Pada Rumah Tangga dapat memanaskan air hingga suhu output yang diinginkan. Dengan dimensi 58x58cm alat ini mampu memanaskan air sebesar 7,23 liter dengan waktu yang dibutuhkan sebesar 3 jam untuk memanaskan air hingga mencapai suhu output yaitu sebesar 58°C.

Panjang pipa yang dibutuhkan untuk memanaskan air hingga mencapai suhu output yaitu 5,1 m, alat ini mampu menangkap sinar radiasi matahari sebesar 529 watt. Efisiensi perpindahan panas pada alat efisiensi terbesar yaitu 81,48% pada tanggal 12 Agustus 2024 dan efisiensi terkecil yaitu 41,6% pada tanggal 15 Agustus 2024. Tarif pemakaian listrik untuk penggunaan pompa yaitu Rp. 4.680,82/bulan. Perpindahan panas terbesar pada pukul 08.00-11.00 dan terkecil yaitu pada pukul 14.00-15.00 dikarenakan suhu pada tangki air mengalami penurunan. Penurunan dan kenaikan suhu dikarenakan pengaruh cuaca dan sinar matahari yang tidak menentu.

Kata Kunci : Pemanas Air, Kolektor Surya Plat Datar.

ABSTRACT

Indonesia is a tropical country. This means that Indonesia is rich in solar energy sources or what is called solar energy, now many parts of the world use it. By utilizing solar energy as a renewable energy source. Flat plate type heat exchangers for household water heaters using solar heat offer great potential to convert solar energy into heat energy that can be used for household hot water needs. Flat plate type heat exchangers are one of the configurations that are often used in solar water heating systems because they have a simple construction, relatively affordable manufacturing costs, and fairly good efficiency. The purpose of designing heat exchangers with solar energy is to reduce our dependence on natural resources in everyday life.

Testing of the flat plate type heat exchanger for household water heaters using solar heat is complete, then the tool is continued with testing by filling water in the tank and then in a place exposed to heat energy from sunlight. The results of the study of the Flat Plate Type Heat Exchanger Integrated with Solar Collector for Household Water Heaters can heat water to the desired output temperature. With dimensions of 58x58cm, this tool is able to heat 7.23 liters of water with a time required of 3 hours to heat the water to reach the output temperature of 58°C.

The length of the pipe needed to heat the water to the output temperature is 5.1 m, this tool is able to capture solar radiation rays of 529 watts. heat transfer efficiency on the largest efficiency tool is 81.48% on August 12, 2024 and the smallest efficiency is 41.6% on August 15, 2024. The electricity usage rate for pump use is RP. 4,680.82/month. The largest heat transfer is at 08.00-11.00 and the smallest is at 14.00-15.00 because the temperature in the water tank has decreased. The decrease and increase in temperature is due to the influence of weather and erratic sunlight.

Keywords: Water Heater, Flat Plate Solar Collector.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul, “**PERANCANGAN ALAT PENUKAR KALOR TIPE PLAT DATAR UNTUK PEMANAS AIR PADA RUMAH TANGGA DENGAN MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI**” dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam **menyelesaikan** pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr Ir H Edizal AE MS Selaku Rektor Universitas Tridianti
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM.selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
5. Bapak Ir.H.M Ali ST Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas

Tridinanti Palembang.

7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang, Angkatan 2020 yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran. Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.


Palembang, Agustus 2024

Penulis

Ferry dian

Turnitin 1

new SKRIPSI FERRY DIAN cek trunitin 2002220501 (1).docx

 trabajos -- no repository 019

 Trabajos de grado finales 2024A

 Trabajos de Grado

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3028962010

Submission Date

Oct 2, 2024, 10:05 PM GMT-5

Download Date

Oct 2, 2024, 10:06 PM GMT-5

File Name

new_SKRIPSI_FERRY_DIAN_cek_trunitin_2002220501_1_.docx

File Size

2.3 MB

64 Pages




7,625 Words

52,772 Characters

16% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 16%  Internet sources
 - 1%  Publications
 - 1%  Submitted works (Student Papers)
-

Top Sources

- 16% Internet sources
- 1% Publications
- 1% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	eprints2.undip.ac.id	11%
2	Internet	repository.its.ac.id	2%
3	Internet	repository.univ-tridianti.ac.id	1%
4	Internet	text-id.123dok.com	0%
5	Internet	eprints.poltektegal.ac.id	0%
6	Student papers	LL Dikti IX Turnitin Consortium	0%
7	Internet	doczz.net	0%
8	Internet	simki.unpkediri.ac.id	0%
9	Internet	adoc.pub	0%
10	Internet	eprints.umm.ac.id	0%
11	Internet	ojs.uho.ac.id	0%

12	Internet	repository.unmuhjember.ac.id	0%
13	Internet	jrd.bantulkab.go.id	0%
14	Internet	ansyarborablog.wordpress.com	0%
15	Internet	core.ac.uk	0%
16	Internet	pt.scribd.com	0%
17	Internet	repository.ub.ac.id	0%
18	Publication	Mochammad Arvin Syarifuddin, La Ode M. Firman. "Kajian Eksperimental Penggu..."	0%
19	Publication	Sipry T. Allo, Hengky Luntungan, Benny L. Maluegha. "PERHITUNGAN PERFORMA ..."	0%

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumus masalah... ..	3
1.3 Batasan masalah.....	4
1.4 Tujuan	6
1.5 Manfaat... ..	6
1.6 Sistematika penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 penukar kalaor dengan tenaga surya	8
2.2 Jenis -jenis pemanas air.....	8
2.2.1 Pemanas air tenaga listrik.....	8
2.2.2 Pemanas air tenaga gas.....	9
2.2.3 Pemanas air tenaga surya	9
2.2.4 Cara kerja alat penukar kalor dengan tenaga surya.....	8

2.3	Komponen-komponen alat pemanas air tenaga surya.....	9
2.3.1	Rangka.....	9
2.3.2	Plat... ..	11
2.3.3	Kaca.....	11
2.3.4	Pipa tembaga	12
2.3.5	Ubend 90... ..	13
2.3.6	Elbow 45... ..	13
2.3.7	Pompa sirkulasi... ..	13
2.3.8	Selang.....	14
2.3.9	Klam... ..	14
2.4	valve... ..	15
2.4.1	Termostat digital... ..	15
2.4.2	Sensor level air... ..	15
2.4.3	Tangki penyimpanan... ..	16
2.4.4	Glass woll.....	16
2.5	Radiasi optik pada kolektor surya pada plat datar.....	17
2.5.1	Property radiasi gabungan antara penutup dan plat penyerap... ..	17
2.5.2	Radiasi Cahaya matahari secara langsung dan radiasi Cahaya matahari Difuse	17
2.5.3	Intensitas Cahaya matahari langsung(Ib)... ..	18
2.5.4	Intensitas radiasi Cahaya matahari difuse(Id)	18
2.6	Geometri Radiasi cahaya Surya	18
2.6.1	Radiasi luar angkasa pada horizontal... ..	20
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT		
3.1	Diagram alir penelitian... ..	22
3.2	Metode pengambilan data	23
3.3	Perancangan alat.....	23
3.4	Bahan dan alat... ..	24
3.4.1	Bahan yang di gunakan... ..	24
3.4.2	Alat yang di gunakan... ..	25
3.5	Prosedur Pembuatan Alat... ..	25

3.6 Pemasangan Alat Penukar Kalor Dengan Tenaga surya.....	26
3.6.1 Kemiringan.....	26
3.6.2 Posisi Pemasangan Alat.....	26
3.6.3 Arah Pemasangan.....	27
3.6.4 Kontruksi Rangka Penompang.....	27
3.6.5 Pemasangan Kolektor Surya	27
3.7 Data awal perencanaan.....	27
3.7.1 Perencanaan kolektor surya.....	28
3.8 Pengujian Alat.....	29
3.9 Pembahasan Dan Analisa Alat... ..	29
3.10 Waktu Dan Tempat Penelitian... ..	29

BAB IV PERHITUNGAN PERANCANGAN ALAT

4.1. Data Pengujian	31
4.1.1 Data radiasi cahaya matahari	31
4.1.2 interitas radiasi Cahaya matahari	31
4.1.3 Sudut jam Cahaya matahari	32
4.1.4 Sudut datang Cahaya matahari.....	33
4.1.5 Sudut bidang horizontal	33
4.1.6 Radiasi Matahari Extraterrestrial Bidang Horizontal	33
4.1.7 Intensitas Matahari Langsung Dan Intensitas Matahari Difuse	34
4.1.8 Intensitas Matahari Total yang Diterima oleh Pembukaan Bumi	35
4.1.9 Intensitas Radiasi Matahari yang Diterima oleh Plat Absorber Kolektor.....	36
4.1.10 Koefisien Perpindahan Panas Radiasi dari Kaca ke Udara	36
4.1.11 Perhitungan Tahanan Panas pada Kaca ke Udara	37
4.1.12 Koefisien Perpindahan Panas Radiasi dari Plat ke Kaca.....	37
4.1.13 Perhitungan Tahanan Panas pada Plat ke Kaca.....	37
4.1.14 Perhitungan Koefisien Kehilangan Perpindahan Panas Total pada Kolektor Surya	38
4.1.15 Perhitungan Energi Berguna	38
4.1.16 Perhitungan Panjang Pipa	38

4.2. Hasil Penelitian	39
4.2.1 Data Pengujian	39
4.3. Data Intensitas Matahari	42
4.3.1 Panas yang Masuk ke Kolektor	42
4.3.2 Perhitungan Rugi Kalor dari Kolektor	42
4.3.3 Panas yang Digunakan Kolektor	44
4.3.4 Efisiensi Kolektor	45
4.3.5 Perhitungan Konduksi Pada Pipa	45
4.3.6 Konveksi Pada Pipa	46
4.4 Pembahasan	46
4.4.1 Pembahasan Efisiensi Perpindahan Panas	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangka.....	9
Gambar 2.2 plat.....	11
Gambar 2.3 kaca.....	11
Gambar 2.4 pipa tembaga	12
Gambar 2.5 ubend tembaga.....	13
Gambar 2.6. elbow tembaga.....	13
Gambar 2.7 pompa	13
Gambar 2.8.selang.....	14
Gambar 2.9.klam	14
Gambar 2.10 valve... ..	15
Gambar 2.11 termostat digital.....	15
Gambar 2.12 sensor level air.....	15
Gambar 2.13 tangki.....	16
Gambar 2.14 Glass woll.....	16
Gambar 2.15 sudut matahari pada permukaan bumi.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir... ..	22
Gambar 3.2 alat penukar kalor dengan tenaga surya	23
Gambar 4. 1 Grafik Data Hasil Pengujian 12 Agustus 2024... ..	40
Gambar 4. 2 Grafik Data Hasil Pengujian 15 Agustus 2024... ..	42
Gambar 4. 3 Grafik Efisiensi Perpindahan Panas Pada Alat... ..	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pembuatan alat	30
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Alat Tanggal 12 Agustus 2024.....	40
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Alat Tanggal 15 Agustus 2024.....	41
Tabel 4.3 Data Intensitas Matahari Tanggal 12 dan 15 Agustus 2024	42

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar Hasil uji	1
Gambar Peroses pembuatan alat	2
Gambar perancangan alat penukar kalor tipe plat datar untuk pemanas air pada rumah tannga dengan menggunakan panas matahari.....	3

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Energi Surya adalah energi berasal dari panas sinar matahari pada saat ini sangat mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Selama ini kita masih ketergantungan dan mengandalkan energi pada minyak bumi dan gas alam. Sementara itu kita tidak bisa dapat menghidarkan penggunaan minyak bumi, gas alam semakin hari semakin langka dan mahal. Dengan keadaan sekarang menipisnya sumber daya alam, di dunia maupun di Indonesia sekarang ini terjadi pengalihan dari penggunaan sumber

Energi yang tidak bisa diperbarui menuju sumber energi yang bisa. Kita terbaharui. energi matahari atau yang disebut energi Surya sedang dikembangkan oleh pemerintah Indonesia saat ini. Indonesia merupakan negara beriklim tropis, Indonesia mempunyai potensi yang cukup bagus. Di bidang Energi matahari atau Surya karena bisa dipercaya sumber energi yang tak akan habis. Tetapi kita harus tetap melakukan penghematan dalam pemakaian dalam energi apapun terhitung pada tahun 2002 cadangan bahan bakar fosil diseluruh dunia sekarang adalah 60 tahun untuk gas alam, 200 tahun untuk batu bara dan 40 tahun untuk minyak bumi oleh karena itu kita perlu mengembekkan energi yang dapat diperbarui demi mencukupi kebutuhan hidup kita dimasa sekarang. energi

Surya atau disebut energi matahari sekarang sudah banyak dibelahan dunia menggunakannya. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber energi terbarukan untuk memanaskan air. Teknologi

penukar kalor terintegrasi dengan kolektor surya menawarkan potensi yang besar untuk mengubah energi surya menjadi energi panas yang dapat digunakan untuk keperluan air panas rumah tangga. Alat penukar kalor tipe pelat datar merupakan konfigurasi dalam sistem pemanasan air tenaga surya karena memiliki konstruksi yang sederhana, biaya pembuatan yang relatif terjangkau, serta efisiensi yang cukup baik.

Namun perancangan dan analisis yang komprehensif diperlukan untuk mengoptimalkan kinerja alat penukar kalor tipe pelat datar terintegrasi dengan kolektor surya. Beberapa parameter kritikal seperti luas permukaan kolektor, sudut kemiringan, desain saluran air, dan pemilihan material dapat memengaruhi efisiensi termal, produktivitas air panas, dan kedalaman keseluruhan sistem. Oleh karena itu, penelitian yang mendalam mengenai desain dan analisa alat penukar kalor tipe pelat datar terintegrasi dengan kolektor surya untuk aplikasi pemanasan air rumah tangga sangat diperlukan untuk mengembangkan teknologi yang handal, efisien, dan ramah lingkungan.

Hal ini sangat menguntungkan karna bila dibanding dengan penggunaan energi sumber daya alam seperti gas alam yang digunakan masyarakat karena dapat menghemat biaya listrik dan gas alam.maka dari itu energi surya jauh lebih menguntungkan karna energi surya tidak perlu mengeluarkan biaya karena sebagai sumber energi yang dapat habis Kareana dari itu provinsi sumarta Selatan terutama di kota Palembang yang memiliki suhu yang cukup panas di badingkan dengan provinsi lain nya maupun dengan kota lain nya yang memiki suhu di atas 30°C yang mempunyai potensi yang sangat bagus utntuk menyediakan

kebutuhan sumber energi terbaru. karena dari itu kita dapat memanfaatkan energi terbaru

Maka dari kita dapat mengaplikasi membuat alat sederhana pemanas air tenaga surya untuk membantu kebutuhan sehari hari. selain itu kita tidak menggunakan energi Listrik dan gas alam dibandingkan kita harus memanaskan air menggunakan energi listrik dan gas. Dari uraian masalah di atas penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian berjudul :“ **PERANCANGAN ALAT PENUKAR KALOR TIPE PLAT DATAR UNTUK PEMANAS AIR PADA RUMAH TANGGA DENGAN MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana mendesain alat penukar kalor tipe pelat datar yang terintegrasi dengan kolektor surya untuk aplikasi pemanasan air rumah tangga?
 - A. Bagaimana menetapkan dimensi dan geometri alat penukar kalor agar dapat mengoptimalkan transfer panas?
 - B. Bagaimana memilih material yang sesuai untuk komponen-komponen alat penukar kalor agar dapat meningkatkan efisiensi termal?
 - C. Bagaimana merancang sistem sirkulasi air yang efektif dalam alat penukar kalor untuk mendukung pemanasan air secara optimal?

2. Bagaimana menganalisis kinerja perancangan alat penukar kalor tipe plat datar untuk pemanasan air pada rumah tangga dengan menggunakan panas matahari
 - A. Bagaimana mengkaji pengaruh parameter desain (luas permukaan kolektor, sudut kemiringan, dan laju aliran air) terhadap efisiensi termal alat penukar kalor?
 - B. Bagaimana mengevaluasi kemampuan alat penukar kalor dalam menghasilkan air panas dengan suhu yang diinginkan?
 - C. Bagaimana menganalisis keandalan dan ketahanan alat penukar kalor dalam pengoperasian jangka panjang?
3. Bagaimana mengoptimalkan desain alat penukar kalor tipe pelat datar terintegrasi dengan kolektor surya untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi sistem pemanasan air rumah tangga?

Rumus masalah diatas mencakup aspek desain, analisis, dan optimalisasi alat penukar kalor tipe pelat datar yang terintegrasi dengan kolektor surya untuk aplikasi pemanasan air rumah tangga. Hal ini akan memberikan panduan yang komprehensif dalam melakukan penelitian dan pengembangan teknologi yang efisien, handal, dan berwawasan lingkungan.

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan Alat Penukar Kalor Tipe Pelat Datar:
 - a. Penelitian ini berfokus pada desain alat penukar kalor tipe pelat datar,

dengan pertimbangan konstruksi yang sederhana, biaya yang terjangkau, serta efisiensi yang cukup baik.

- b. Geometri dan dimensi alat penukar kalor akan dirancang berdasarkan analisis teoretis dan simulasi numerik, tanpa pembuatan prototipe.
 - c. Pemilihan material untuk komponen alat penukar kalor akan dibatasi pada bahan-bahan yang umum digunakan, seperti logam, kaca
 - d. Sistem sirkulasi air akan dirancang menggunakan pendekatan perhitungan analitik, tanpa mempertimbangkan integrasi dengan pompa atau tangki penyimpanan.
2. Analisis Kinerja Alat Penukar Kalor:
- a. Analisis kinerja akan difokuskan pada efisiensi termal alat penukar kalor, produktivitas air panas, dan keandalan sistem.
 - b. Pengujian dan evaluasi kinerja akan dilakukan melalui simulasi numerik, tanpa pengujian eksperimental menggunakan prototipe.
 - c. Parameter desain yang akan dikaji adalah luas permukaan kolektor, sudut kemiringan, dan laju aliran air, tanpa mempertimbangkan efek cuaca atau iklim.
 - d. Analisis keandalan sistem akan terbatas pada aspek ketahanan material dan komponen, tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti cuaca atau lingkungan.
3. Optimalisasi Desain Alat Penukar Kalor:
- a. Optimalisasi desain akan dilakukan menggunakan pendekatan simulasi numerik dan analisis teoretis, tanpa pembuatan dan pengujian

prototipe.

- b. Fokus optimalisasi akan diarahkan pada peningkatan efisiensi termal, produktivitas air panas dan keandalan sistem tanpa mempertimbangkan aspek ekonomi atau biaya pembuatan.
- c. Rekomendasi optimalisasi akan diberikan berdasarkan hasil analisis, tanpa implementasi langsung dilapangan.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam PERANCANGAN ALAT PENUKAR KALOR TIPE PLAT DATAR UNTUK PEMANAS AIR PADA RUMAH TANGGA DENGAN MENGGUNAKAN PANAS MATAHARI .adalah sebagai untuk mengurangi ketergantungan kita terhadap sumber daya alam dalam kehidupan sehari hari

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat alat **Perancangan alat penukar kalor tipe plat datar untuk pemanas air pada rumah tangga dengan menggunakan panas matahari** Menghemat pengeluaran biaya Listrik dan gas

1. Pemeliharaan dan perawatan cukup mudah
2. Mendorong Masyarakat untuk menggunakan energi terbaru yang murah karna sumber energi nya gratis
3. Mengurangi pemakaian dan ketergantungan Masyarakat terhadap bahan bakar fosil

1.6 Sistematika penulisan

BAB I Pendahuluan penulisan

Pada bab 1 pendahuluan yang berisi latar belakang, masalah, rumus masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembahasan masalah dan sistematika penulisan

BAB II Dasar teori

Pada bab II membahas ilmu-ilmu dasar yang berhubungan dengan teknologi thermal matahari yaitu teori pemanasan, perpindahan panas, radiasi matahari, kolektor surya, plat datar, pompa, pipa dan ilmu mekanika fluida

BAB III Metodologi penelitian

Pada bab III membahas tentang prosedur percobaan yang dilakukan untuk penelitian ini, Analisa dari berbagai data yang didapat selama melakukan penelitian dan memuat desain alat penukar kalor dengan tenaga surya beserta cara kerjanya

BAB IV Perhitungan dan pembahasan

Pada bab IV memuat tentang perhitungan dan pembahasan hasil dari pengujian alat penukar kalor dengan tenaga surya yang diketahui dengan Analisa perhitungan intensitas matahari

BAB V Penutup

Pada bab v membahas tentang Kesimpulan dan saran yang didapat dari penelitian pada pengerjaan tugas akhir

DAFTAR PUSTAKA

- Admingogo. (2018, April 11). *Arah Pemasangan yang Tepat Pemanas Air Tenaga Surya*. Retrieved from intisolar: <https://intisolar.com/blog/arah-pemasangan-yang-tepat-pemanas-air-tenaga-surya/>
- Admingogo. (2018, April 29). *Hal yang Wajib Diperhatikan Saat Memasang Pemanas Air Tenaga Surya*. Retrieved from intisolar: <https://intisolar.com/blog/hal-yang-wajib-diperhatikan-saat-memasang-pemanas-air-tenaga-surya/#>
- Admingogo. (2020, September 14). *Lokasi dan Arah Pemasangan Solar Water Heater yang Benar*. Retrieved from intisolarsurabaya: <https://intisolarsurabaya.com/lokasi-dan-arrah-pemasangan-solar-water-heater-yang-benar/>
- Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). *Solar Engineering of Thermal Processes*. Canada: John Wiley and Sons.
- Faisal, I. H., & Rangkuti, C. (2017). Pengaruh Besar Laju Aliran Air Terhadap Suhu yang Dihasilkan Pada Pemanas Air Tenaga Surya dengan Pipa Tembaga. *Seminar Nasional Cendekiawan* (pp. 125-132). Jakarta: Universitas Trisakti.
- Frengky, J. F., Rita, S., & Sohibun. (2016). *Pembuatan Alat Pemanasan Tenaga Surya Sederhana Untuk Mengetahui Laju Konveksi*. Rokan Hulu: Universitas Pasir Pengaraian.
- Handoyo, E. A. (2001). Pengaruh Jarak Kaca Ke Plat Terhadap Panas yang Diterima Suatu Kolektor Surya Plat Datar. *Jurnal Teknik Mesin*, 52-56.
- Hutapea, H. (2008). *Perencanaan Sistem Pemanasan Air Tenaga Surya Untuk Kebutuhan Rumah Tangga Dengan Kapasitas 600L/Jam*. Medan: Universitas Medan Area.
- Irham, I. R., Apriyanti, V., & Marfizal. (2023). Perancangan Pemanas Air Tenaga Surya Sistem Termosipon di Kabupaten Muara Jambi. *Jurnal Teknik Mesin dan Industri*, 24-29.
- Junianto, A. P., & Slamet, R. (2019). Perancangan Pemanas Air Tenaga Surya Pasif Kapasitas 20 Liter. *Jurnal Media Teknologi*, 185-194.
- Kristanto, P., & Laeyadi, J. (2000). Kolektor Surya Prismatik. *Jurnal Teknik Mesin Vol 2, No. 1*, 22-28.
- Marbun, N. M. (2009). *Rancang Bangun Sebuah Pemanas Air Tenaga Surya dengan Menggunakan Kolektor Surya Plat Datar*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Mursadin, A., & Subagyo, R. (2016). *Bahan Ajar Perpindahan Panas 1*. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.
- Parinussa, R. M. (2016). *Rancang Bangun Alat Pemanas Air Tenaga Surya Sederhana*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh September.
- Raharjo, A. B. (2017). *Rancang Bangun Solar Water Heater (SWH) Jenis Pelat Datar Dengan Pemograman Arduino Uno*. Surakarta: Universitas Muhammdiyah Surakarta.
- Raja, F. G., Hiendro, A., & Prima, F. (2022). Rancang Bangun Pemanas Air Tenaga Surya dan Analisa Pengaruh Sudut. *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin (JTRAIN)*, 81-86.
- Santosa, I., & Sudrajat, S. E. (2014). Perancangan Solar Water Heater Jenis Plat Datar Temperatur Medium Untuk Aplikasi Penghangat Air Mandi. *Jurnal Teknologi*, 118-127.
- Setyadi, U. D., & Dwiyanoro, B. A. (2015). Pengaruh Sudut Kemiringan Kolektor Surya Pelat Datar Terhadap Efisiensi Termal dengan Penambahan Eksternal Annular Fin Pada Pipa. *Jurnal Teknik ITS Vol 4, No 1*.
- Tangkemanda, A., & Susanto, T. A. (2017). Optimalisasi Kinerja Solar Water Heater dengan Pemilihan Material Kolektor Surya Pelat Data. *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (pp. 47-52). Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (JPTK) Vol 9 No 1*, 37-46.
- Wirawan, M., Alit, I. B., & Putra, L. W. (2020). *Pengaruh Penggunaan Absorber Batu Kerikil dan Pasir Terhadap Laju Perpindahan Panas dan Kolektor Surya Pelat Datar*. Mataram: Universitas Mataram.
- Yunianto, B. (2020). Uji Prestasi Pemanas Air Tenaga Matahari Jenis Tabung dengan Variasi Arah Kolektor. *Jurnal Teknik Mesin Rotasi*, 142-148.

