

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN HEAT EXCHANGER TIPE WIRE
AND TUBE UNTUK ALAT PRAKTIKUM SKALA LABORATORIUM**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Strata 1
Pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**Derry Seprianto
1702220519**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2022

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN HEAT EXCHANGER TIPE WIRE
AND TUBE UNTUK ALAT PRAKTIKUM SKALA LABORATORIUM

Oleh:

Derry Seprianto
1702220519

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. H. Muhammad Lazim, MT

Diperiksa dan Disetujui :

Dosen Pembimbing I,

Ir. Sukarmansyah, MT

Dosen Pembimbing II

Ir. Iskandar Husin, MT

Disahkan Oleh :

Dekan



Ir. Zulkarnain Fatoni, MT., MM

SKRIPSI

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN HEAT EXCHANGER TIPE WIRE
AND TUBE UNTUK ALAT PRAKTIKUM SKALA LABORATORIUM**

Oleh :

**Derry Seprianto
1702220519**

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal April 2022

Tim Penguji :

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Tim Penguji

Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT



2. Penguji 1

Ir. H. M. Lazim, MT



3. Penguji 2

Ir. Hermanto Ali, MT



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : DERRY SEPRIANTO
NIP : 1702220519
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN HEAT EXCHANGER TIPE WIRE AND TUBE
UNTUK ALAT PRAKTIKUM SKALA LABORATORIUM

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 skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi
dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, 9 April 2022

Yang membuat pernyataan



DERRY SEPRIANTO

1702220519

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DERRY SEPRIANTO
NIM : 1702220519
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Nonekklusif (*non ekslusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN HEAT EXCHANGER TIPE WIRE AND TUBE
UNTUK ALAT PRAKTIKUM SKALA LABORATORIUM

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini universitas tridinanti palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang
Tanggal, 9 April 2022
Yang menyatakan,



DERRY SEPRIANTO

1702220519

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : DERRY SEPRIANTO
NIP : 1702220519
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa Artikel dengan judul :
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN HEAT EXCHANGER TIPE WIRE AND TUBE
UNTUK ALAT PRAKTIKUM SKALA LABORATORIUM

benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan insitusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh keasadaran, dan tanpa paksaan dari pihak mana pun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Palembang, 9 April 2022


DERRY SEPRIANTO
1702220519

Lampiran :
Print Out Hasil Plagiat Checker



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 22%

Date: Sabtu, April 09, 2022

Statistics: 1333 words Plagiarized / 5959 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Setiap insan manusia di era milenial sekarang dituntut untuk mengembangkan kapasitasnya secara optimal, kreatif dan mengadaptasikan diri ke dalam situasi yang amat bervariasi dan cepat berubah. Setiap insan manusia dituntut memiliki daya nalar yang kreatif dan berkepribadian yang kompleks.

Salah satu upaya perguruan tinggi untuk memenuhi tuntutan kebutuhan era milenial adalah dengan mengembangkan media pembelajaran. **Perguruan tinggi sebagai** penyelenggara proses pembelajaran senantiasa memberikan hal terbaik bagi para mahasiswa. Berbagai cara dilakukan agar mahasiswa mempunyai bekal hidup untuk survival di era globalisasi.

Terkait dengan hal tersebut, maka perguruan tinggi menjadi satu acuan untuk peningkatan kualitas **sumber daya manusia (SDM)**. Selama masa perkuliahan di **Universitas Tridinanti Palembang** mahasiswa perlu pembelajaran baik secara teori, praktik maupun turun langsung ke lapangan kerja agar mahasiswa dapat mengenal bidang yang dijalaninya.

Namun media pembelajaran baik dalam bentuk praktik ataupun tersedianya alat praktik di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik masih terkendala atau kurang, khususnya untuk mata kuliah Perpindahan Panas. Sebagai media pembelajaran untuk memahami mata kuliah Perpindahan Panas, maka perlu alat bantu praktikum atau alat-alat ujinya. 2 Karya Tulis ini diharapkan dapat membantu mahasiswa jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik sebagai alat untuk pengujian ataupun alat pengambilan data dalam praktikum pada mata kuliah Perpindahan Panas.



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Sabtu, April 09, 2022
Words	1333 Plagiarized Words / Total 5959 Words
Sources	More than 145 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

Moto:

- I. Berusahalah terus menerus ,rajutlah asa***
- II. Hindari dan perbaiki langkah ketika menemukan lubang yang sama***
- III. Selalu bersyukur atas upaya yang telah dilakukan***
- IV. Selalu berpikir positif,maka duniamu akan mengikuti***
- V. Bersabarlah dan ikutilah selagi hal-hal baik,jika masi di bawah naungan seseorang***

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- I. Kedua Orang tuaku yang kusayangi.***
- II. Keluarga besarku dan calon keluarga kecilku.***
- III. Teman – Teman seperjuangan di fakultas teknik mesin.***
- IV. Rekan-Rekan yang membantu pembuatan dan nasihat serta semangat.***

ABSTRAK

Selama masa perkuliahan di Universitas Tridianti Palembang mahasiswa perlu pembelajaran baik secara teori, praktik maupun turun langsung ke lapangan kerja agar mahasiswa dapat mengenal bidang yang dijalani. Namun media pembelajaran dengan tersedianya alat praktik di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik masih terkendala atau kurang, khususnya untuk mata kuliah Perpindahan Panas. Dalam Bahasa Indonesia heat exchanger memiliki arti harfiah alat penukar panas.

Metode yang digunakan dalam penelitian atau pengujian ini meliputi : Studi Lapangan, Studi Literatur, Konsultasi, Analisis Data, Maka Berat Tanki Fluida (Wg) 4,47 kg , Dari gambar 4.3 Bentuk dan ukuran Heat Exchanger. Maka dapat dihitung volumenya adalah : 0,1342 liter. Dari Gambar 4.4 Bentuk dan ukuran Tubing. Maka dapat dihitung volumenya adalah : 91,19 mililiter. Dari gambar 4.5 Bentuk dan ukuran Pompa Maka dapat juga dihitung daya yang dibutuhkan poros pompa : 0.308 hp Pengujian dilakukan menghasilkan daya 0,308 hp mampu mensirkulasikan aliran air atau fluida ke tangki 2 dengan kecepatan aliran air 3,64 m/detik.

Adapun sensor suhu termokopel dapat membaca dengan baik dan controller dapat memutuskan arus ke elemen pemanas air ketika suhu maksimal telah tercapai. Lakukan pengecekan dan pembersihan berkala. Hati-hati terhadap air atau fluida yang panas. Hati-hati terhadap aliran listrik di panel listrik.

ABSTRACT

During the lecture period at Tridinanti University, Palembang, students need to learn both in theory, practice and go directly to the field of work so that students can get to know the field they are in. However, learning media with the availability of practical tools in the Mechanical Engineering department, Faculty of Engineering, is still constrained or lacking, especially for the Heat Transfer course. In Indonesian, heat exchanger has the literal meaning of a heat exchanger.

The methods used in this research or testing include: Field Studies, Literature Studies, Consultations, Data Analysis, Then the Fluid Tank Weight (Wg) is 4.47 kg, From Figure 4.3 the shape and size of the Heat Exchanger. Then the volume can be calculated as: 0, 1342 liters. From Figure 4.4 the shape and size of the tubing. Then the volume can be calculated is: 91.19 milliliters. From Figure 4.5 the shape and size of the pump, it can also be calculated the power required for the pump shaft: 0.308 hp The test was carried out to produce 0.308 hp of power capable of circulating water or fluid flow to tank 2 with a water flow speed of 3.64 m/sec.

The thermocouple temperature sensor can read properly and the controller can cut off the current to the water heating element when the maximum temperature has been reached. Perform periodic checks and cleaning. Be careful of hot water or fluids. Be careful of the flow of electricity in the electrical panel.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan hidayah-NYA, Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun skripsi ini. Walaupun demikian semua itu merupakan halangan yang harus dihadapi. Skripsi yang berjudul **“Perancangan Dan Pembuatan Heat Exchanger Tipe Wire And Tube Untuk Alat Praktikum Skala Laboratorium”** dibuat sebagai salah satu syarat guna mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang. Meskipun penyusunan skripsi ini telah usai, tetap disadari skripsi masih banyak kekurangan baik dari segi materi, penyajian maupun pembahasannya. Oleh sebab itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
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 Tridinanti Palembang.
5. Bapak Ir. Sukarmansyah, MT., MM. Selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Ir. Iskandar Husin, MT., Selaku Dosen Pembimbing II
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.
8. Orang tua dan keluarga dirumah.
9. Serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, 26 Maret 2022

Penulis,



Dedy Seprianto

1702220519

DAFTAR ISI

	Halaman :
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB : I. PENDAHULUAN	1
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Rumusan Masalah	2
1. 3. Batasan Masalah.....	2
1. 4. Tujuan	3
1. 5. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2. 1. Pengertian Perpindahan Panas.....	4
2. 2. Alat Penukar Panas	5
2. 3 Jenis-jenis Heat Exchanger	6
2. 3. 1. Penukar Panas Pipa Rangkap.....	6
2. 3. 2 Penukar Panas Plate dan Frame	7

2. 3. 3 Penukar Panas Tipe Spiral	8
2. 3. 4 Penukar Panas Tabung dan pipa	8
2. 3. 5 Penukar Panas Dengan Sirip	9
2. 4 Perancangan Heat Exchanger Tipe Wire And Tube	11
2. 5 Pemilihan Bahan Untuk Komponen	12
2. 6 Komponen-komponen Utama Alat	15
2. 6. 1. Tangki.....	15
2. 6. 2. Pressure Gauge	15
2. 6. 3. Hand Valve Input	16
2. 6. 4. Rangka	17
2. 6. 5. Pompa	17
2. 6. 6. Heat Exchanger.....	18
2. 6. 7. Tube.....	18
2. 6. 8. Thermocouple	19
2. 6. 9. Heater.....	19
2. 6. 10. Flow Meter	20
III. METODOLOGI PENGUJIAN	21
3. 1. Diagram Alir Perancangan Alat	21
3. 2. Metode Penelitian	22
3. 2. 1. Studi Pustaka.	22
3. 2. 2. Studi Lapangan.	22
3. 2. 3. Konsultasi.	22
3. 2. 4. Analisis Data.....	22
3. 3. Skema Perancangan Heat Exchanger	23
3. 4. Alat dan Bahan	23
3. 5. Prosedur Pembuatan dan Perakitan Alat.....	25
3. 6. Prosedur Pengujian Alat.....	25
3. 7. Analisa.....	26
3. 8. Waktu Dan Tempat.....	26

IV. PERHITUNGAN ALAT DAN PEMBAHASAN	27
4. 1. Bentuk dan Bagian-bagian alat	27
4. 2. Bentuk dan ukuran Tangki.....	28
4. 3. Heat Exchanger.	29
4. 4. Tubing.	30
4. 5. Pompa.	31
4. 6. Perhitungan Instalasi Alat Penukar Kalor.....	37
4. 7. Pembahasan.....	45
V. KESIMPULAN	46
5. 1. Kesimpulan	46
5. 2. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 3. 1. Double Pipe Heat Exchanger.....	7
Gambar 2. 3. 2. Heat Exchanger Tipe Pelat dengan Gasket..	7
Gambar 2. 3. 3. Spiral Heat Exchanger.....	8
Gambar 2. 3. 4. Shell and Tube Heat Exchanger	9
Gambar 2. 3. 5. 1. Kondensor Refrigerant Kendaraan Bermotor.....	10
Gambar 2. 3. 5. 1. Heat Exchanger Tipe Tubular	11
Gambar 2. 4. Perancangan Heat Exchanger Tipe Wire and Tube.....	12
Gambar 2. 6. 1. Tangki	15
Gambar 2. 6. 2. Pressure Gauge	15
Gambar 2. 6. 3. Hand Valve Input.....	16
Gambar 2. 6. 4. Rangka.....	16
Gambar 2. 6. 5. Pompa.....	17
Gambar 2. 6. .6. Heat Exchanger.....	18
Gambar 2. 6. 7. Tube	18
Gambar 2. 6. 8. Thermocouple	19
Gambar 2. 6. 9. Heater	19
Gambar 2. 6. 10. Flow Meter	20
Gambar 3. 1. Diagram Alira Pengujian.....	21
Gambar 3. 3. Skema Perancangan Heat Exchanger.....	23
Gambar 4. 1. Bentuk dan Bagian-bagian Alat Heat Exchanger	27

Gambar 4. 2. Tangki Fluida.....	28
Gambar 4. 3. Heat Exchanger	30
Gambar 4. 4. Tubing	31
Gambar 4. 5. Pompa Fluida	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1. Pembuatan Alat.....	26
Tabel 4. 6. 1. Hasil Pengujian.....	37
Tabel 4. 6. 2. Hasil Perhitungan.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap individu di era global dituntut untuk mengembangkan kapasitasnya secara optimal, kreatif dan mengadaptasikan diri ke dalam situasi global yang amat bervariasi dan cepat berubah. Setiap individu dituntut memiliki daya nalar kreatif dan berkepribadian yang kompleks. Salah satu upaya perguruan tinggi untuk memenuhi tuntutan kebutuhan era global adalah dengan mengembangkan media pembelajaran.

Perguruan tinggi sebagai penyelenggara proses pembelajaran senantiasa memberikan hal terbaik bagi para mahasiswa. Berbagai cara dilakukan agar mahasiswa mempunyai bekal hidup untuk survival di era globalisasi. Terkait dengan hal tersebut, maka perguruan tinggi menjadi satu acuan untuk peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM).

Selama masa perkuliahan di Universitas Tridianti Palembang mahasiswa perlu pembelajaran baik secara teori, praktik maupun turun langsung ke lapangan kerja agar mahasiswa dapat mengenal bidang yang dijalaninya. Namun media pembelajaran baik dalam bentuk praktik ataupun tersedianya alat praktik di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik masih terkendala atau kurang, khususnya untuk mata kuliah Perpindahan Panas. Sebagai media pembelajaran untuk memahami mata kuliah Perpindahan Panas, maka perlu alat bantu praktikum atau alat-alat ujinya.

Karya Tulis ini diharapkan dapat membantu mahasiswa jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik sebagai alat untuk pengujian ataupun alat pengambilan data dalam praktikum pada mata kuliah Perpindahan Panas. Karena itu penulis mencoba membuat suatu alat dan mengangkat judul Tugas Akhir yang dinamakan **“Perancangan Dan Pembuatan Heat Exchanger Tipe Wire And Tube Untuk Alat Praktikum Skala Laboratorium”**

1.2. Rumusan Masalah

Dapatkah Perancangan Heat Exchanger tipe Wire and Tube untuk Alat Praktikum Skala Laboratorium dipakai untuk pengambilan data pengujian pada mata kuliah Perpindahan Panas ?

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan pada pembuatan alat pengujian ini tidak melebar maka penulis membuat batasan masalahnya adalah :

1. Penulis bekerja sama dengan rekan kuliah untuk alat ini, dimana penulis hanya merakit dan membuat alat Heat Exchanger tipe wire and tube, adapun rekan penulis menganalisa Konversi Energinya.
2. Berhubung penulis mengambil jalur Produksi, sehingga izinkan penulis sedikit menyinggung atau membahas rumus – rumus pada jalur Konversi Energi yaitu menghitung daya pompa.
3. Tabel pengujian dan table perhitungan hanya sekedar mengetahui, dimana untuk kejelasannya terdapat pada skripsi rekan saya.

4. Perancangan Heat Exchanger tipe wire and tube untuk alat praktikum skala laboratorium.
5. Perhitungan dan pengambilan data hasil pengujian alat.

1. 4. Tujuan

Adapun tujuan perancangan dan pembuatan Heat Exchanger tipe wire and tube untuk skala laboratorium ini, adalah :

1. Untuk merancang bagaimana Perancangan dan Pembuatan Heat Exchanger tipe wire and tube untuk alat praktikum skala laboratorium.
2. Untuk mengetahui bagaimana peforma dari alat penguji Heat Exchanger tipe wire and tube untuk alat praktikum skala laboratorium.
3. Untuk mengetahui bagaimana cara perawatannya.

1. 5. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai masukan, kajian dan bahan praktik dalam pengujian Heat Exchanger tipe wire and tube, serta pengembangan peralatan eksperimental pada mata kuliah Perpindahan Panas dan dapat digunakan kedepannya untuk mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

DAFTAR PUSTAKA

1. M. Khetagurov, "Marine Auxilery Machinery and Systems". Peace Publishing Moscow.
2. Sularso, Ir. MSME, Tahara Haruo, Prof. Dr, "Pompa dan Kompresor", Cetakan Pertama, PT. Pradnya Paramita, 1985.
3. Budi Kartika, E. (1999). *Mesin-Mesin Fluida (Pompa Sentrifugal)*. Universitas Tridinanti Palembang. Skripsi.
4. Munson, Et., Al, Fundamental of Fluid Mechanic 4th Ed , Jhon Wiley & Sons, Inc. 2002.
5. Smith, AJ,. 2000 A Physical Introduction Fluid Mechanic 4th Jhon Wiley & Sons, Inc.,.
6. Gerhard M Philip, Fundamental Of Fluid Mechanic. Addison Wesley Publishing Company, 1985.P .443
7. Agung, Dhanurendra P. 2013. "Pengaruh Temperatur Fluida Masuk Terhadap Kapasitas Penukar Panas Jenis Pembuluh Dan Kawat Pada Konveksi bebas". Surabaya : Universitas Negri Surabaya.
8. Arsana,I Made.,2001, Studi Eksperimental Pengaruh Geometri Kawat Terhadap Efisiensi Penukar Panas Jenis Pembuluh dan Kawat Konveksi Bebas, Tesis, ITS.
9. Tanda, G. dan Tagliofico, L,.1997,"Free convection Heat Transfer From Wire anda Tube Heat Exchangers"