

**ANALISIS UNJUK KERJA *PROTOTYPE TRAINER*
LEMARI PENDINGIN DENGAN VARIASI BEBAN
PENDINGINAN**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin

Oleh

Andi Arifudin

NIM 1715071019

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

2021

SKRIPSI

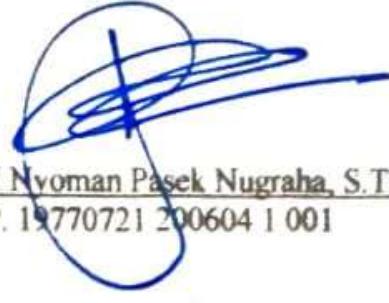
DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPIAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN

Menyetujui,

Pembimbing I,


I Gede Wiramaja, S.T., M.T.
NIP. 19881028 201903 1 009

Pembimbing II,


Dr I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19770721 200604 1 001

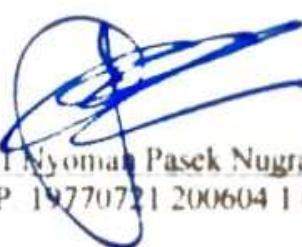
Skripsi oleh Andi Arifudin ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 15 Juli 2021

Dewan Penguji,



Dr. Gede Wimana, S.T., M.T.
NIP. 19881028 201903 1 009

(Ketua)



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19770721 200604 1 001

(Anggota)



Dr. Kadek Rikendra Dantes S.T., M.T.
NIP. 19791201 200604 1 001

(Anggota)



Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19860625 201903 1 011

(Anggota)

Diterima Oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna Memenuhi Syarat – Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

Pada :

Hari : *Kamis*
Tanggal : *15 Juli 2021*

Mengetahui,

Ketua Ujian



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.
NIP. 19740801 200003 2 001

Sekretaris Ujian



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T.,M.T.
NIP. 19770721 200604 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19710616 199602 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Analisis Unjuk Kerja *Prototype trainer lemari Pendingin dengan Variasi Beban Pendinginan*” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 21 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Andi Arifudin

MOTTO

Doa, Usaha, Tekun.

Andi Arifudin



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha esa karena berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Unjuk Kerja *Prototype trainer* lemari Pendingin dengan Variasi Beban Pendinginan”. Tugas akhir ini untuk memenuhi persyaratan guna untuk memperoleh gelar sarjana dari Universitas Pendidikan Ganesha.

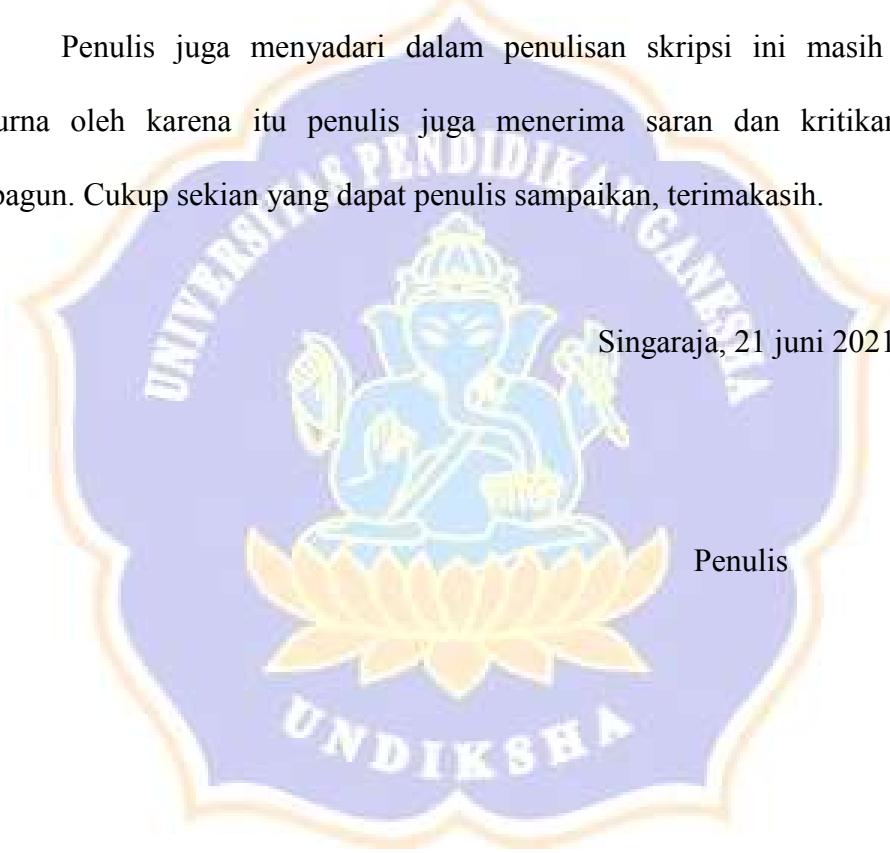
Dalam penulisan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, karena sudah membantu dalam saran maupun doa-doa. Oleh karena itu penulis ingin berterima kepada :

1. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan rekomendasi-rekomendasi guna kelancaran penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas fasilitas yang diberikan sehingga bisa menyelesaikan studi sesuai rencana.
3. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T, M.T., selaku Kordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin dan sekaligus sebagai dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak I Gede Wiratmaja, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan arahan dalam menyelesaikan

skripsi ini.

6. Para Dosen pengajar di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang saya banggakan.
7. Keluarga yang selalu memberi dukungan moral maupun materi dan selalu memberikan doa yang tiada henti.
8. Dan kepada rekan-rekan mahasiswa di lingkungan jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang selalu memberi semangat.

Penulis juga menyadari dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna oleh karena itu penulis juga menerima saran dan kritikan yang membagun. Cukup sekian yang dapat penulis sampaikan, terimakasih.



Singaraja, 21 juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Luaran Penelitian.....	6

BAB II KAJIAN TEORI

2.1 Mesin Pendingin	8
2.2 Lemari Pendingin	9
2.3 <i>Prototype trainer</i> Lemari pendingin.....	10
2.4 Komponen Utama <i>Prototype trainer</i> Lemari pendingin	10
2.4.1 Kompresor	11
2.4.2 Kondensor.....	11

2.4.3 <i>Filter (Receiver Drier)</i>	12
2.4.4 Pipa Kapiler	12
2.4.5 <i>Evaporator</i>	13
2.4.6 <i>Overload Protector</i>	14
2.4.7 Bahan Pendingin (Refrigeran).....	14
2.5 Beban Pendingin.....	15
2.6 Siklus Kompresi Uap.....	16
2.7 <i>COP (Coefficient of Perfomance)</i>	19
2.8 Laju Pendinginan	20
2.9 Kajian Penelitian yang Relevan.....	21
2.10 Kerangka Berfikir	23
2.11 Hipotesis Penelitian	24

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2 Rancangan Penelitian	26
3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....	27
3.3.1 Subjek	27
3.3.2 Objek	27
3.4 Variabel penelitian.....	28
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	28
3.6 Prosedur Penelitian	29
3.6.1 Penyusunan Alat Penelitian	29
3.6.2 Tahapan Penelitian	30
3.6.3 Pengolahan Data Penelitian	32
3.7 Metode pengumpulan Data.....	33
3.8 Teknik Analisa Data	33
3.8.1 Mean.....	34
3.8.2 Median.....	34
3.8.3 Standar Deviasi	34
3.9 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.10 Rancangan Pengambilan Data Penelitian	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Data Penelitian Laju Pendinginan Ruangan	39
4.2 Perhitungan Laju Pendinginan Ruangan.....	41
4.3 Statistik Deskriptif Data Hasil Pengujian Laju Pendinginan Ruangan...	43
4.4 Hasil Data Penelitian <i>Coefficient Of Performance</i>	58
4.5 Perhitungan <i>Coefficient Of Performance</i>	62
4.6 Statistik Deskriptif Data Hasil Pengujian <i>Coefficient Of Performance</i> ..	64

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan	80
5.2 Saran	81

DAFTAR RUJUKAN	82
-----------------------------	----

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	HALAMAN
Tabel 3.1 Jadwal Waktu Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Klasifikasi Data.....	
Tabel 3.2 Rancangan Pengambilan Data Laju Pendinginan Ruangan.....	37
Tabel 3.4 Rancangan Pengambilan Data <i>Coefficient of Perfomance (COP)</i>	38
Tabel 4.1 Hasil Data Laju Pendinginan Beban Pendinginan 30 °C	39
Tabel 4.2 Hasil Data Laju Pendinginan Beban Pendinginan 35 °C	40
Tabel 4.3 Hasil Data Laju Pendinginan Beban Pendinginan 40 °C	40
Tabel 4.4 Hasil Data Laju Pendinginan Beban Pendinginan 45 °C	41
Tabel 4.5 Hasil Data perhitungan Laju Pendinginan Ruangan.....	42
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Laju Pendinginan Ruangan.....	44
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data Laju Pendinginan Ruangan dengan Variasi beban pendingin 30 ⁰ C.....	45
Tabel 4.8 Kategori Skor Laju Pendinginan Ruangan.....	46
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Laju Pendinginan Ruangan.....	47
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data Laju Pendinginan Ruangan dengan Variasi beban pendingin 35 ⁰ C.....	48
Tabel 4.11 Kategori Skor Laju Pendinginan Ruangan	48
Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi Laju Pendinginan Ruangan.....	49
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data Laju Pendinginan Ruangan dengan Variasi beban pendingin 40 ⁰ C.....	50
Tabel 4.14 Kategori Skor Laju Pendinginan Ruangan	51
Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi Laju Pendinginan Ruangan.....	52
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data Laju Pendinginan Ruangan dengan Variasi beban pendingin 45 ⁰ C.....	53
Tabel 4.17 Kategori Skor Laju Pendinginan Ruangan	54
Tabel 4.18 Hasil Data <i>COP</i> Beban Pendinginan 30°C	58
Tabel 4.19 Hasil Data <i>COP</i> Beban Pendinginan 35°C	58
Tabel 4.20 Hasil Data <i>COP</i> Beban Pendinginan 40°C	59
Tabel 4.21 Hasil Data <i>COP</i> Beban Pendinginan 45°C	59

Tabel 4.22 Hasil Data <i>enthalphy COP</i> Variasi Beban Pendinginan 30°C	60
Tabel 4.23 Hasil Data <i>enthalphy COP</i> Variasi Beban Pendinginan 35°C	61
Tabel 4.24 Hasil Data <i>enthalphy COP</i> Variasi Beban Pendinginan 40°C	61
Tabel 4.25 Hasil Data <i>enthalphy COP</i> Variasi Beban Pendinginan 45°C	62
Tabel 4.26 Hasil Data perhitungan <i>Coefficient of Perfomance (COP)</i>	63
Tabel 4.27 Hasil Data perhitungan <i>Coefficient of Perfomance (COP)</i>	65
Tabel 4.28 Distribusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance (COP)</i>	66
Tabel 4.29 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data <i>Coefficient Of Performance (COP)</i> dengan variasi beban pendinginan 30 ⁰ C.....	67
Tabel 4.30 Kategori Skor <i>COP (Cefficient Of Performance)</i>	68
Tabel 4.31 Distribusi Frekuensi Laju Pendinginan Ruangan.....	69
Tabel 4.32 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data <i>Coefficient Of Performance (COP)</i> dengan variasi beban pendinginan 35 ⁰ C.....	70
Tabel 4.33 Kategori Skor <i>COP (Ceффicient Of Performance)</i>	71
Tabel 4.34 Distribusi Frekuensi Laju Pendinginan Ruangan.....	72
Tabel 4.35 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data <i>Coefficient Of Performance (COP)</i> dengan variasi beban pendinginan 40 ⁰ C.....	73
Tabel 4.36 Kategori Skor <i>COP (Ceффicient Of Performance)</i>	74
Tabel 4.37 Distribusi Frekuensi Laju Pendinginan Ruangan.....	75
Tabel 4.38 Hasil Perhitungan Statistik Skor Data <i>Coefficient Of Performance (COP)</i> dengan variasi beban pendinginan 45 ⁰ C.....	76
Tabel 4.39 Kategori Skor <i>COP (Ceффicient Of Performance)</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	HALAMAN
Gambar 2.1 Perubahan bentuk dan Perpindahan Energi.....	7
Gambar 2.2 Lemari Pendingin Konvensional	9
Gambar 2.3 Gambar Skematik Lemari pendingin	10
Gambar 2.4 <i>Prototype Trainer</i> Lemari pendingin	11
Gambar 2.5 Kompresor.....	12
Gambar 2.6 Kondensor	12
Gambar 2.7 <i>Receiver Dryer</i>	13
Gambar 2.8 Pipa Kapiler.....	13
Gambar 2.9 Evaporator Lemari Pendingin	14
Gambar 2.10 <i>Overload Motor Protector</i>	15
Gambar 2.11 Bahan Pendingin (<i>Refrigeran</i>)	15
Gambar 2.12 Siklus Kompresi Uap dan Diagram P-h	18
Gambar 2.13 Diagram P-h	20
Gambar 2.14 Diagram <i>fishbone</i>	24
Gambar 3.1 <i>Prototype trainer</i> Lemari Pendingin	28
Gambar 3.2 Evaporator <i>Prototype trainer</i> Lemari pendingin.....	28
Gambar 3.3 Skematik Rancangan Penelitian	31
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 4.1 Histogram Distriusi Frekuensi Laju pendinginan ruangan Variasi Beban Pendinginan 30 ⁰ C.....	44
Gambar 4.2 Histogram Distriusi Frekuensi Laju pendinginan ruangan Variasi Beban Pendinginan 35 ⁰ C.....	47
Gambar 4.3 Histogram Distriusi Frekuensi Laju pendinginan ruangan Variasi Beban Pendinginan 40 ⁰ C.....	50
Gambar 4.4 Histogram Distriusi Frekuensi Laju pendinginan ruangan Variasi Beban Pendinginan 45 ⁰ C.....	53
Gambar 4.5 Grafik Pengaruh Laju Pendinginan Ruangan.....	54
Gambar 4.6 Histogram Distriusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> Variasi Beban Pendinginan 30 ⁰ C	65

Gambar 4.7 Histogram Distriusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> Variasi Beban Pendinginan 35 ⁰ C	68
Gambar 4.8 Histogram Distriusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> Variasi Beban Pendinginan 40 ⁰ C	71
Gambar 4.9 Histogram Distriusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> Variasi Beban Pendinginan 45 ⁰ C	74
Gambar 4.10 Grafik Pengaruh COP	76

