

**ANALISIS PERBANDINGAN UNJUK KERJA MESIN  
PENDINGIN DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN  
PADA SISI KONDENSOR**



**OLEH  
I PUTU BAYU PRAWIRA  
NIM 1615071036**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA  
2020**

**ANALISIS PERBANDINGAN UNJUK KERJA MESIN  
PENDINGIN DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN  
PADA SISI KONDENSOR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program  
Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**



**Oleh  
I Putu Bayu Prawira  
NIM 1615071036**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA**

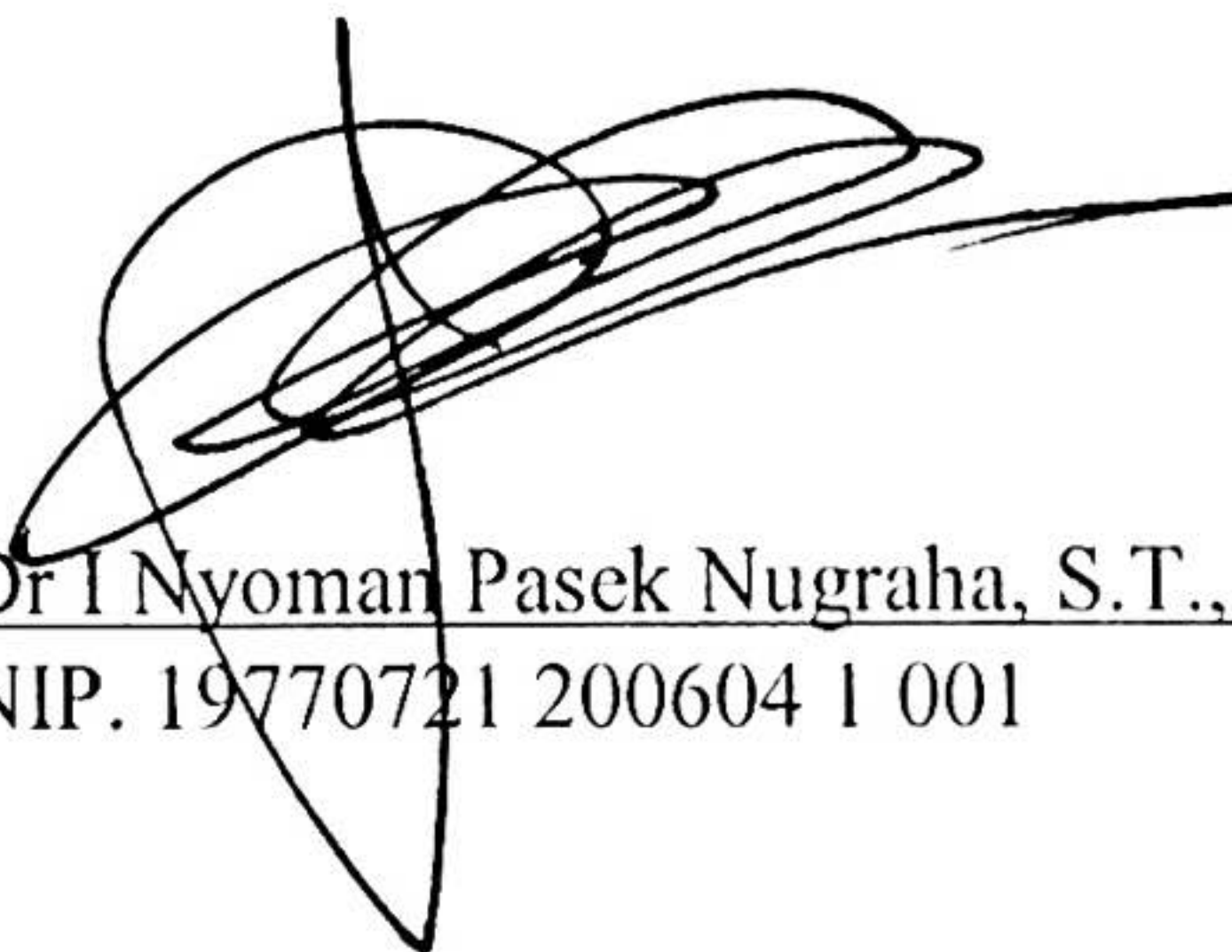
**2020**

# SKRIPSI

## DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN


Menyetujui,

Pembimbing I,



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

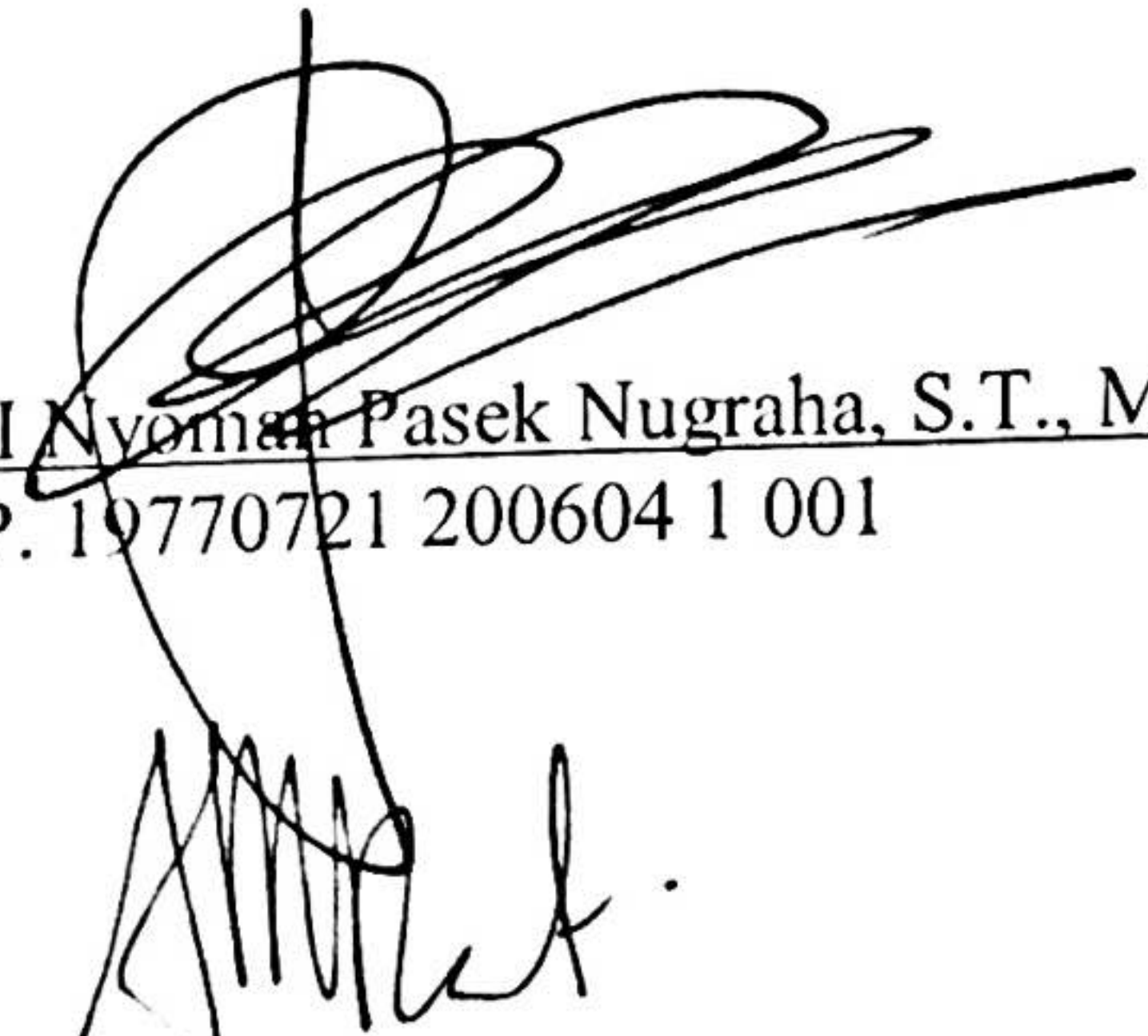
Pembimbing II,




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

Skripsi oleh I Putu Bayu Prawira ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 21 Oktober 2020

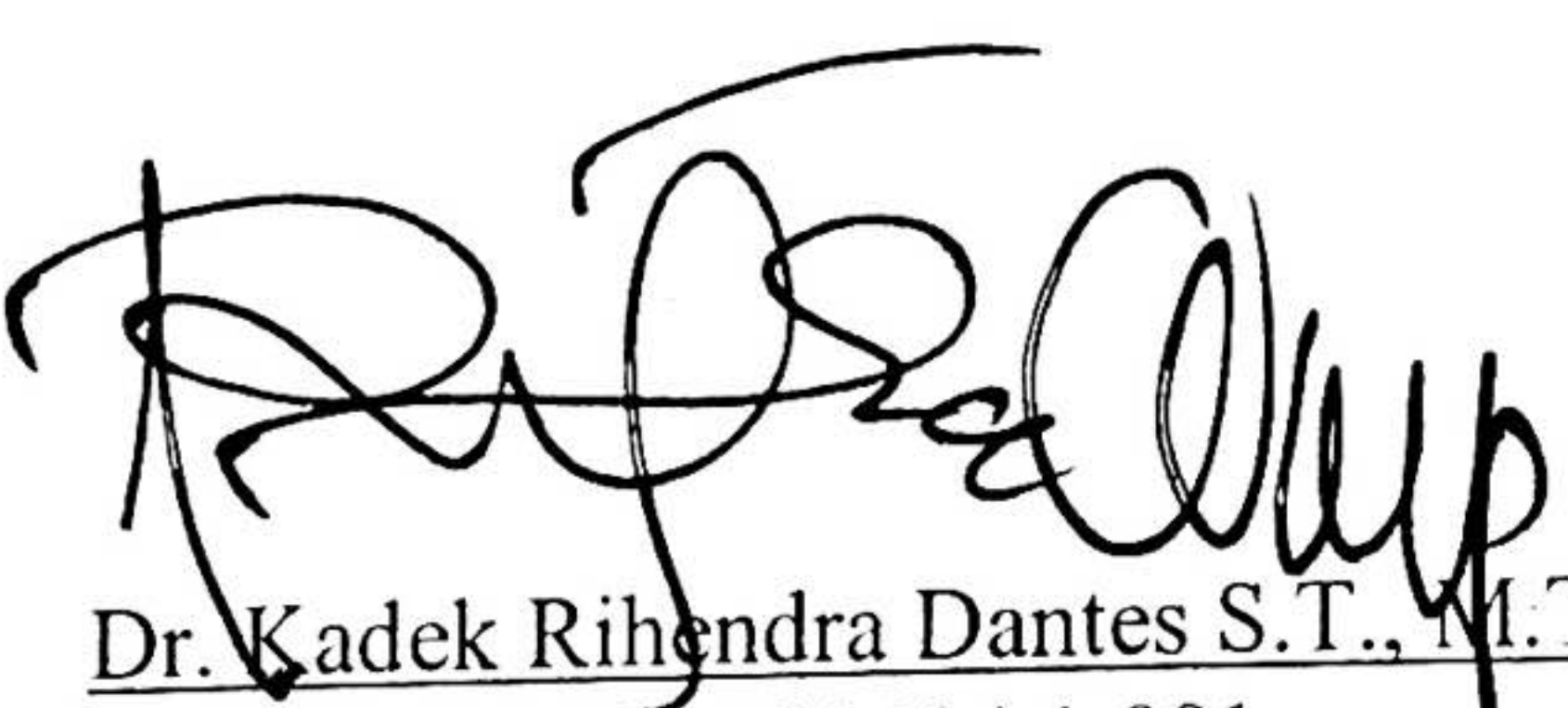
Dewan Penguji,

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

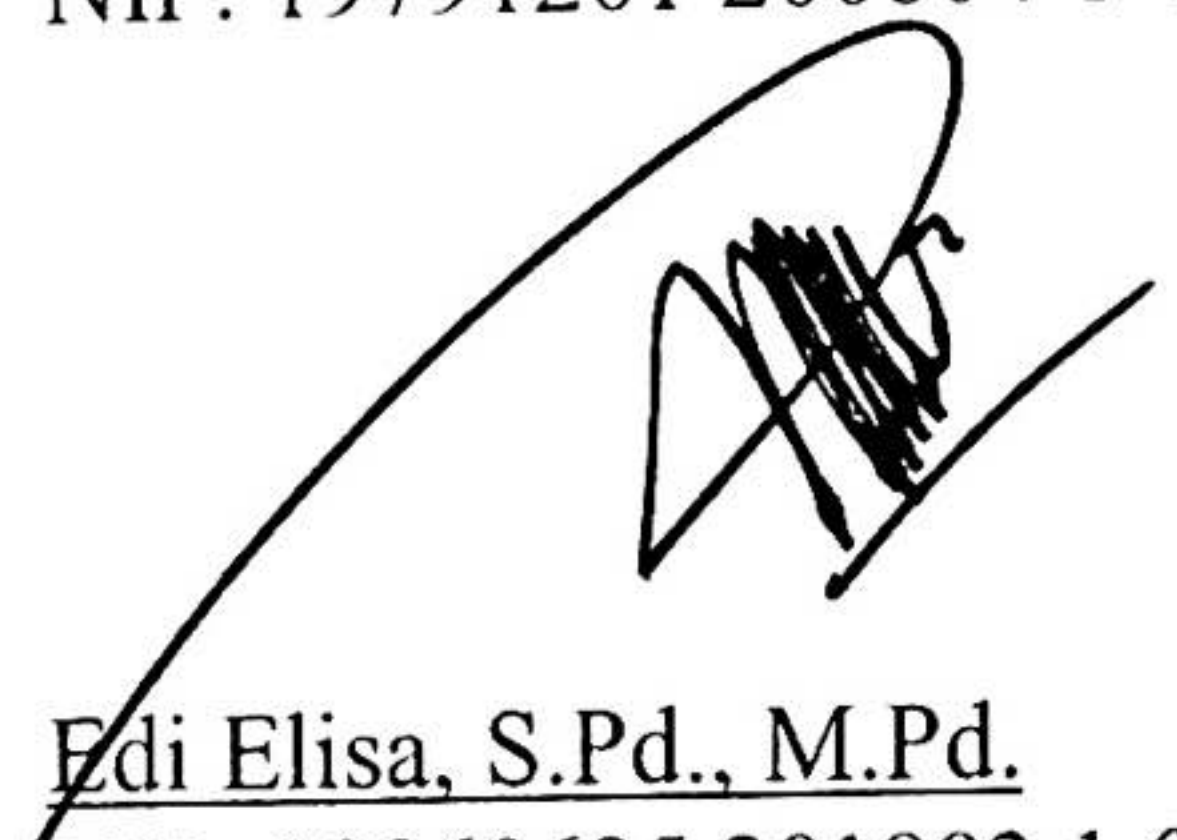
(Ketua)

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

(Anggota)

  
Dr. Kadek Rihendra 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 : Rabu

Tanggal : 21 Oktober 2020

**Mengetahui,**

Ketua Ujian



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si  
NIP. 197408012000032001

Sekretaris Ujian



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T  
NIP. 197707212006041001

**Mengesahkan,**

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd  
DEKAN NIP. 197106161996021001

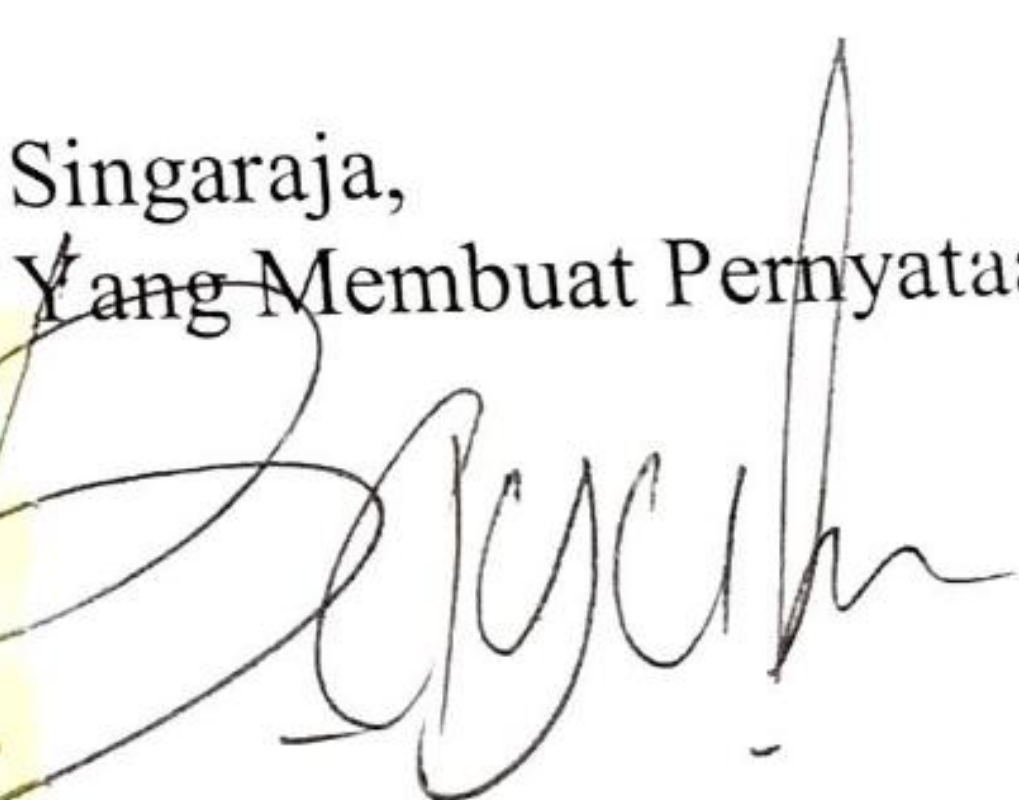


## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis yang berjudul **“Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Mesin Pendingin dengan Variasi Media Pendingin pada Sisi Kondensor ”**, 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,  
Yang Membuat Pernyataan,

  
I Putu Bayu Prawira  
NIM. 1615071036

## KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas anugrah dan karuniaNya yang diberikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaian dengan tepat pada waktunya.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah sabar mengajar, Pembimbing Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T dan I Gede Wiratmaja, S.T.,M.T yang selalu sabar memberikan bimbingan, saran, dan pengarahan hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan dapat mengantarkan saya pada kelulusan.

Keluarga tercinta, I Wayan Gunawan (Ayah), Desak Putu Murti (Ibu), I Made Hari Suta Sesana (Adik), yang telah bekerja keras membiayai, memberikan semangat, kasih sayang, mendoakan sehingga saya mencapai Sarjana Pendidikan.

Sahabat I Komang Adi Suandika, Anak Agung Gede Windhu Gandi Putra, I Made Candra Ariyasa Giri, I Made Dedik Ananta Wijaya, Gusti Nyoman Wira Darma, Dewa Made Satria Wibawa yang telah memberikan canda, tawa, dan semangat dan kasih sayang sehingga dapat mengantarkan saya pada kelulusan dan Teman-teman di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2016 yang selama kurang lebih 4 tahun telah bersama di dalam suka maupun duka, saya ucapkan terima kasih kepada kalian semua atas dukungan, kerja sama, canda tawa, sehingga kita dapat menyelesaikan skripsi ini.

**Terima Kasih**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>PRAKATA</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Rumusan Masalah .....	5
1.5. Tujuan Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Hasil Penelitian .....	6
1.7. Luaran Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	8
2.1. Mesin Pendingin .....	8
2.2. Sistem Refrigerasi Kompresi Uap .....	8
2.2.1. Komponen Sistem Refrigerasi Kompresi Uap .....	9
2.3. Siklus Refrigerasi Kompresi Uap .....	23
2.4. <i>Subcooling</i> .....	27



2.5. Refrigeran.....	29
2.6. Laju Pendinginan.....	31
2.7. Hasil Penelitian Yang Relevan.....	31
2.8. Kerangka Berpikir .....	34
2.9. Hipotesis Penelitian.....	36
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	37
3.2. Rancangan Penelitian .....	38
3.3. Subyek dan Obyek Penelitian .....	39
3.3.1. Subyek.....	39
3.3.2. Obyek.....	39
3.4. Variabel Penelitian .....	39
3.5. Objek Penelitian .....	41
3.6. Alat dan Bahan Penelitian.....	41
3.6.1. Alat/Instrumen Penelitian.....	41
3.6.2. Bahan Penelitian.....	42
3.7. Prosedur Penelitian.....	42
3.7.1. Penyusunan Alat Penelitian.....	43
3.7.2. Tahapan Penelitian .....	43
3.7.3. Pengolahan Data Penelitian.....	44
3.8. Metode Pengumpulan Data .....	44
3.9. Teknik Analisa Data.....	45
3.10. Diagram Alir Penelitian .....	46
3.11. Desain Penelitian.....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
4.1. Data Hasil Penelitian.....	50

4.1.1. Data Hasil Penelitian Untuk Mencari Laju Pendinginan Ruangan ...	50
4.1.2. Grafik Perbandingan Laju Pendinginan Ruangan Serta Analisis Data .....	53
4.1.3. Data Hasil Penelitian Untuk Mencari <i>Coefficient Of Perfomance</i> <i>(COP)</i> .....	55
4.1.4. Grafik Perbandingan <i>Coefficient Of Perfomance (COP)</i> Serta Analisis Data.....	57
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	60
5.1. Simpulan.....	60
5.2. Saran.....	61
<b>DAFTAR RUJUKAN</b> .....	62





## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Karakteristik refrigeran R22 .....	30
Tabel 3. 1 Jadwal Waktu Penelitian.....	37
Tabel 3. 2 Desain Penelitian.....	49
Tabel 4. 1 Data Parameter Pengujian Laju Pendinginan Ruangan Pada Mesin Pendingin Dengan Kondensor Berpendingin Udara.....	51
Tabel 4. 2 Data Parameter Pengujian Laju Pendinginan Ruangan Pada Mesin Pendingin Dengan Kondensor Berpendingin Udara dan Air .....	52
Tabel 4. 3 Laju Pendinginan Ruangan Pada Variasi Media Pendingin Kondensor .....	52
Tabel 4. 4 Data Parameter Pengujian <i>Coefficient Of Perfomance (COP)</i> Pada Mesin Pendingin Dengan Kondensor Berpendingin Udara .....	56
Tabel 4. 5 Data Parameter Pengujian <i>Coefficient Of Perfomance (COP)</i> Pada Mesin Pendingin Dengan Kondensor Berpendingin Udara dan Air ....	56
Tabel 4. 6 Perbandingan <i>Coefficient Of Perfomance (COP)</i> Pada Mesin Pendingin Dengan Variasi Media Pendingin Kondensor .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Kompresor AC .....	10
Gambar 2. 2 Kondensor AC Split .....	11
Gambar 2. 3 Air Cooled Kondensor .....	13
Gambar 2. 4 <i>Shell and Tube Condenser</i> .....	14
Gambar 2. 5 <i>Shell and Coil Condenser</i> .....	15
Gambar 2. 6 <i>Shell and Coil water-cooled Condenser</i> .....	16
Gambar 2. 7 <i>Tube and Tubes Condenser</i> .....	17
Gambar 2. 8 <i>Tube and Tubes Condenser</i> .....	17
Gambar 2. 9 Pipa Kapiler.....	18
Gambar 2. 10 Evaporator .....	19
Gambar 2. 11 Thermistor .....	19
Gambar 2. 12 Blower .....	20
Gambar 2. 13 Motor Fan dan Motor Blower .....	21
Gambar 2. 14 Kapasitor .....	21
Gambar 2. 15 Overload.....	22
Gambar 2. 16 Kipas/ <i>Fan</i> .....	22
Gambar 2. 17 Proses Siklus Refrigerasi Kompresi Uap .....	23
Gambar 2. 18 Siklus Mesin Pendingin Dengan <i>Subcooling</i> .....	28
Gambar 2. 19 Fishbone Diagram “Studi Eksperimen Analisa Unjuk Kerja Mesin Pendingin Kondensor Ganda Dengan Media Fluida, Air dan Udara”.....	35
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	48
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Media Pendingin Kondensor Dengan Laju Pendinginan Ruangan.....	53
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Media Pendingin Kondensor Dengan Laju Pendinginan Ruangan .....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Proses Pembuatan Alat.....	63
Lampiran 2. Riwayat Hidup.....	65

