


**ANALISIS SIMULASI PENGARUH VARIASI JARAK
DAN MATERIAL SIRIP KONDENSOR AC *SPLIT*
TERHADAP LAJU PERPINDAHAN PANAS**

SKRIPSI



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

**Oleh
Ardy Prasetya Vidiantara
NIM. 1715071018**

**PRODI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

2021

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI
GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

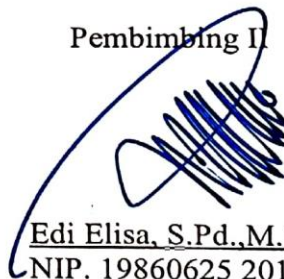
Menyetujui

Pembimbing I



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


Pembimbing II



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

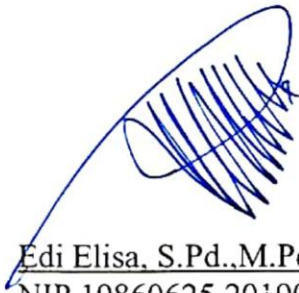
Skripsi oleh Ardy Prasetya Vidiantara ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal..15 Juli 2021

Dewan Penguji,



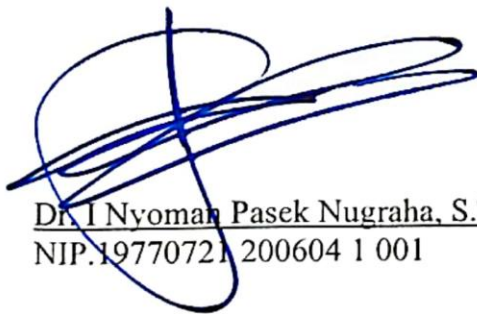
I Gede Wiramaja, S.T., M.T.
NIP.19881028 201903 1 009

(Ketua)



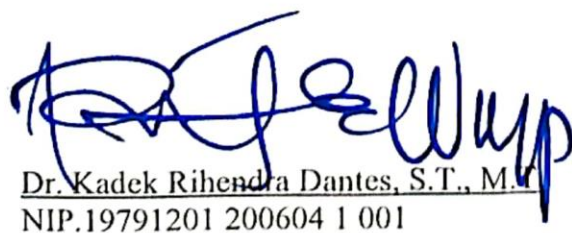
Edi Elisa, S.Pd..M.Pd.
NIP.19860625 201903 1 011

(Anggota)



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

(Anggota)



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

(Anggota)

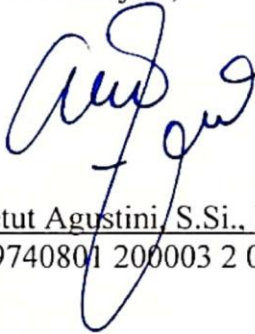
Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik Dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

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. 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 Simulasi Pengaruh Variasi Jarak dan Material Sirip Kondensor *AC Split* Terhadap Laju Perpindahan Panas“, 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.

Singaraja, 20 Juli 2021
Yang membuat pernyataan,




Ardy Prasetya Vidianantara

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya, penelitian yang berjudul “Analisis Simulasi Pengaruh Variasi Jarak Dan Material Sirip Kondensor *AC Split* Terhadap Laju Perpindahan Panas” dapat berjalan sampai sejauh ini.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak masukan dan bimbingan dari berbagai sumber, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik-baiknya, serta diharapkan skripsi ini dapat bermanfaat kedepannya bagi dunia pendidikan khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan.
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 Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
5. Bapak I Gede Wiratmaja, S.T.,M.T. Selaku pembimbing 1 yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Bapak Edi Elisa, S.Pd.,M.Pd. Selaku pembimbing 2 yang telah memberikan banyak masukan yang sangat bermanfaat bagi penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

7. Staff dosen pengajar di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang saya banggakan.
8. Ibu Ketut Salining dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Mesin angkatan ke-6 yang telah banyak membantu dan memberi semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis sadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis harapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan karya tulis ini. Akhir kata penulis berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna sebagaimana mestinya.

Singaraja, 20 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	v
LEMBAR PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	vi
SURAT PERNYATAAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GRAFIK	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Rumusan Masalah	6
1.5. Tujuan Penelitian	7
1.6. Manfaat Hasil Penelitian	7
1.7. Luaran Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI	9

2.1. <i>Air Conditioner</i> (AC)	9
2.2. Komponen Utama <i>Air Conditioner</i> (AC)	11
2.3. Perpindahan Panas	17
2.4. Perpindahan Panas Konduksi	18
2.5. Perpindahan Panas Konveksi	19
2.6. Perpindahan Panas Radiasi	21
2.7. Alat Penukar kalor (<i>Heat Exchanger</i>).....	22
2.8. <i>Heat Exchanger</i> Dengan Sirip	25
2.9. Material	28
2.9.1. Material Aluminium	29
2.9.2. Material Perak	31
2.9.3. Material Tembaga	32
2.10. <i>Solidworks</i>	34
2.11. Penelitian Yang Relevan	38
2.12. Kerangka Berfikir	39
2.13. Hipotesis Penelitian	40
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian	41
3.2. Rancangan Penelitian	42
3.3. Subjek Dan Objek Penelitian	42
3.3.1. Subjek Penelitian	42
3.3.2. Objek Penelitian	43
3.4. Variabel Penelitian	44
3.4.1. Variabel Bebas	44
3.4.2. Variabel Terikat.....	44

3.5. Alat Dan Bahan	45
3.5.1. Alat	45
3.5.2. Bahan	45
3.6. Prosedur Penelitian	46
3.6.1. Penyusunan Alat Penelitian	46
3.6.2. Tahapan Penelitian	46
3.6.3. Pengolahan Data Penelitian	53
3.7. Metode Pengumpulan Data	53
3.8. Teknik Analisa Data	54
3.9. Diagram Alir Penelitian	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1. Hasil Penelitian	56
4.1.1. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Kondensor Jarak Sirip 1 mm (Standar) Dengan Variasi Material Sirip Kondensor	56
4.1.2. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Kondensor Jarak Sirip 0,5 mm (Standar) Dengan Variasi Material Sirip Kondensor	81
4.1.3. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Kondensor Jarak Sirip 1,5 mm (Standar) Dengan Variasi Material Sirip Kondensor	106
4.2. Data Hasil Penelitian	131
4.3. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Kondensor Dengan Variasi Material Dan Jarak Sirip	131
4.3.1. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Kondensor Material Sirip Aluminium	131
4.3.2. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Kondensor Material Sirip Perak	132
4.3.3. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Kondensor Material Sirip Tembaga	133
4.3.4. Analisis Laju Perpindahan Panas Keseluruhan	135

BAB IV PENUTUP	137
5.1. Kesimpulan	137
5.2. Hasil Penelitian	138
DAFTAR RUJUKAN	140
LAMPIRAN.....	142

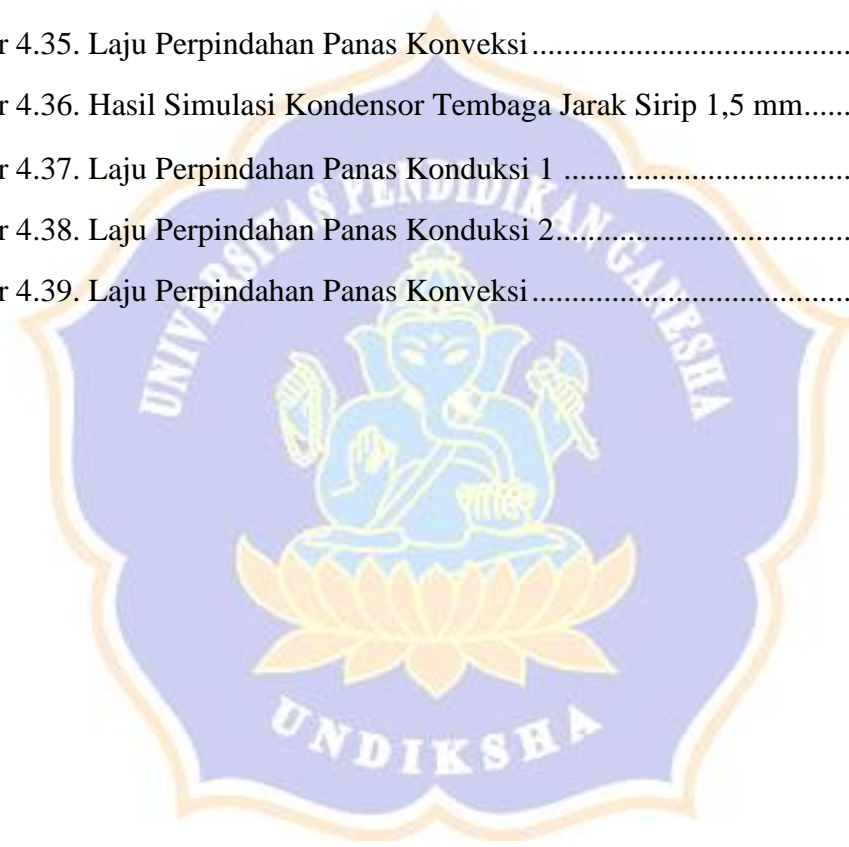


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. P-h Diagram Siklus Kompresi Uap Standar.....	10
Gambar 2.2. Kompresor AC	12
Gambar 2.3. Evaporator	13
Gambar 2.4. Katup Ekspansi	14
Gambar 2.5. <i>Air-cooled Condensor</i>	15
Gambar 2.6. <i>Water-cooled Condensor</i>	16
Gambar 2.7. <i>Evaporative Condensor</i>	17
Gambar 2.8. Macam-Macam Desain Sirip <i>Heat Exchanger Plat</i>	26
Gambar 2.9. <i>Heat Exchanger</i> plat dengan sirip	27
Gambar 2.10. <i>Heat Exchanger</i> tubular dengan sirip.....	27
Gambar 2.11. Material Aluminium.....	31
Gambar 2.12. Material Perak	32
Gambar 2.13. Material tembaga.....	34
Gambar 2.14. Perintah Ruang Kerja Gambar	36
Gambar 2.15. Tampilan Utama Ruang Kerja <i>Part</i>	37
Gambar 2.16. Ruang Kerja <i>Assembly</i>	37
Gambar 2.17. Diagram <i>Fishbone</i>	40
Gambar 3.1. Proses <i>Sketch Part</i> Kondensor	48
Gambar 3.2. <i>Part</i> Kondensor	48
Gambar 3.3. Assembly kondensor	49
Gambar 3.4. Langkah Analisis Laju Perpindahan Panas Pada <i>Solidworks</i>	49
Gambar 3.5. Tampilan Wizard.....	50
Gambar 3.6. Tampilan Pemilihan <i>Inlet</i> Dan <i>Outlet</i>	50
Gambar 3.7. Tampilan Input Material Sirip Dan Pipa Kondensor	51
Gambar 3.8. Tampilan Menginput Parameter Yang di Cari	51

Gambar 3.9. Proses <i>Running</i>	52
Gambar 3.10. Tampilan Hasil Simulasi	52
Gambar 3.11. Diagram Alir Penelitian	55
Gambar 4.1. Desain Kondensor Standar Pada Solidworks 2018	56
Gambar 4.2. Hasil Simulasi Kondensor Standar	57
Gambar 4.3. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	58
Gambar 4.4. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	60
Gambar 4.5. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	62
Gambar 4.6. Hasil Simulasi Kondensor Sirip Perak Dengan Jarak 1 mm	65
Gambar 4.7. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	66
Gambar 4.8. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	68
Gambar 4.9. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	70
Gambar 4.10. Hasil Simulasi Kondensor Tembaga Dengan Jarak 1 mm	73
Gambar 4.11. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	74
Gambar 4.12. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	76
Gambar 4.13. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	78
Gambar 4.14. Desain Kondensor Jarak Sirip 0,5 mm Pada Solidworks 2018....	81
Gambar 4.15. Hasil Simulasi Kondensor Aluminium Jarak Sirip 0,5 mm	82
Gambar 4.16. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	83
Gambar 4.17. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	85
Gambar 4.18. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	87
Gambar 4.19. Hasil Simulasi Kondensor Perak Jarak Sirip 0,5 mm	90
Gambar 4.20. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	91
Gambar 4.21. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	93
Gambar 4.22. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	95
Gambar 4.23. Hasil Simulasi Kondensor Tembaga Jarak Sirip 0,5 mm.....	98
Gambar 4.24. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	99
Gambar 4.25. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	101
Gambar 4.26. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	103

Gambar 4.27. Desain Kondensor Jarak Sirip 1,5 mm Pada Solidworks 2018....	106
Gambar 4.28. Hasil Simulasi Kondensor Aluminium Jarak Sirip 1,5 mm	107
Gambar 4.29. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	108
Gambar 4.30. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	110
Gambar 4.31. Laju Perpindahan Panas Konveksi	112
Gambar 4.32. Hasil Simulasi Kondensor Perak Jarak Sirip 1,5 mm	115
Gambar 4.33. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	116
Gambar 4.34. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	118
Gambar 4.35. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	120
Gambar 4.36. Hasil Simulasi Kondensor Tembaga Jarak Sirip 1,5 mm.....	123
Gambar 4.37. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	124
Gambar 4.38. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2.....	126
Gambar 4.39. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	128



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Nilai Konduktivitas Termal Material Pada 0°C	29
Tabel 2.2. Sifat Material Aluminium	30
Tabel 2.3. Sifat Fisik Material Perak	31
Tabel 2.4. Karakteristik Material Tembaga	33
Tabel 3.1. Waktu Pelaksanaan Penelitian	41
Tabel 3.2. Data Spesifikasi AC 1 PK.....	43
Tabel 3.3. Data Geometri Kondensor AC 1 PK	43
Tabel 4.1. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	59
Tabel 4.2. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	61
Tabel 4.3. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	64
Tabel 4.4. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	67
Tabel 4.5. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	69
Tabel 4.6. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	72
Tabel 4.7. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	75
Tabel 4.8. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	77
Tabel 4.9. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	80
Tabel 4.10. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	84
Tabel 4.11. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	86
Tabel 4.12. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	89
Tabel 4.13. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	92
Tabel 4.14. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	94
Tabel 4.15. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	97
Tabel 4.16. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	100
Tabel 4.17. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	102
Tabel 4.18. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	105
Tabel 4.19. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	109

Tabel 4.20. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	111
Tabel 4.21. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	114
Tabel 4.22. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	117
Tabel 4.23. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	119
Tabel 4.24. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	122
Tabel 4.25. Laju Perpindahan Panas Konduksi 1	125
Tabel 4.26. Laju Perpindahan Panas Konduksi 2	127
Tabel 4.27. Laju Perpindahan Panas Konveksi.....	130
Tabel 4.28. Data Hasil Penelitian.....	131



DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
Grafik 4.1. Perbandingan Laju Perpindahan Panas Variasi Material Sirip Aluminium Dengan Variasi Jarak Sirip Kondensor	132
Grafik 4.2. Perbandingan Laju Perpindahan Panas Variasi Material Sirip Perak Dengan Variasi Jarak Sirip Kondensor.....	133
Grafik 4.3. Perbandingan Laju Perpindahan Panas Variasi Material Sirip Tembaga Dengan Variasi Jarak Sirip Kondensor	134
Grafik 4.4. Perbandingan Laju Perpindahan Panas Variasi Material Sirip Dan Jarak Sirip Kondensor	135

