

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI TEMPERATUR KERJA KATUP EKSPANSI TERHADAP *COEFFICIENT OF PERFORMANCE* MESIN PENGKONDISIAN UDARA JENIS *PROTOTYPE MINI WATER CHILLER*



OLEH :
I KOMANG GEDE ARNAWA
1715071001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2021**

**PENGARUH VARIASI TEMPERATUR KERJA
KATUP EKSPANSI TERHADAP COEFFICIENT
OF PERFORMANCE MESIN PENGKONDISIAN
UDARA JENIS PROTOTYPE MINI
WATER CHILLER**



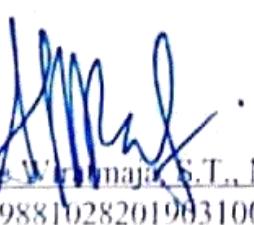
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2021**

SKRIPSI

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

Menyetujui

Pembimbing I



I Gede Wermaja, S.T., M.T.
NIP 198810282019031009

Pembimbing II



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

Skripsi oleh I Komang Gede Arnawa

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal : 30 Juni 2021

Dewan Penguji,



I Gede Wiranaja, S.T., M.T.
NIP. 198810282019031009

(Ketua)



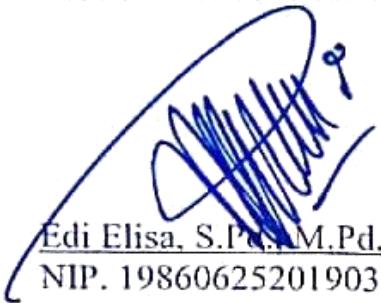
Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 197707212006041001

(Anggota)



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912072006041001

(Anggota)



Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198606252019031011

(Anggota)

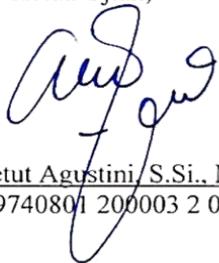
Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik Dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

Pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 15 Juli 2021

Mengetahui,

Ketua Ujian,

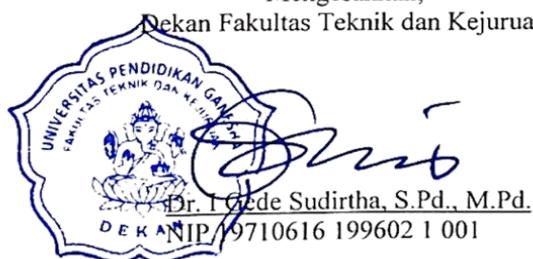

Dr. Ketut Agustini / S.Si., M.Si.
NIP.19740801 200003 2 001

Sekretaris Ujian,


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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis yang berjudul “PENGARUH VARIASI TEMPERATUR KERJA KATUP EKSPANSI TERHADAP COEFFICIENT OF PERFORMANCE MESIN PENGKONDISIAN UDARA JENIS MINI WATER CHILLER”, 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, 19 Juli 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Komang Gede Arnawa
NIM. 1715071001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas berkat rahmat-Nya, Skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Temperatur Kerja Katup Ekspansi Terhadap *Coefficient Of Performance* Mesin Pengkondisian Udara Jenis *Prototype Mini Water Chiller*” dapat selesai tepat pada waktunya. Tersusunnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd, Selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan rekomendasi-rekomendasi guna kelancaran penyusunan proposal skripsi.
2. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd, Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas fasilitas yang di berikan sehingga bisa menyelesaikan studi sesuai rencana.
3. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri.
4. Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T, selaku kordinator program studi sekaligus dosen pembimbing II, yang dengan kesungguhan dan kesabarannya memberikan bimbingan, motivasi dan arahan yang sangat berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. I Gede Wiratmaja, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I, yang telah dengan kesungguhan dan kesabarannya memberikan bimbingan, motivasi dan arahan yang sangat berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Staff Dosen pengajar di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang saya banggakan.
7. Orang tua yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.
8. Rekan-rekan Mahasiswa di lingkungan jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penyusuanan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis sadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Singaraja, 19 Juli 2021

Penulis

UNDIKSHA

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan 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 PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum AC (<i>Air Conditioner</i>).....	9
2.2 Jenis Jenis AC (<i>Air Conditioner</i>)	10
2.3 Komponen Utama Mesin Pengkondisian Udara	14
2.4 Siklus Refrigerasi Kompresi Uap.....	20
2.5 <i>Coefficient Of Performance</i>	22
2.6 Temperatur Kerja Katup Ekspansi	24
2.7 <i>Thermoelectric Cooler</i>	25
2.8 Hasil Penelitian Yang Relevan.....	26
2.9 Kerangka Berpikir	29
2.10 Hipotesis Penelitian.....	30

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	31
3.2 Rancangan Penelitian	32
3.3 Variabel Penelitian	34
3.4 Subjek Dan Objek Penelitian	35
3.3.1 Subjek.....	35
3.3.2 Objek	35
3.5 Alat Dan Bahan Penelitian	36
3.5.1 Alat/Instrumen Penelitian.....	36
3.5.2 Bahan Penelitian.....	38
3.6 Prosedur Penelitian.....	39
3.6.1 Penyusunan Alat Penelitian.....	39
3.6.2 Tahapan Pengujian	40
3.6.3 Pengolahan Data Penelitian.....	41
3.7 Metode Pengumpulan Data	42
3.8 Teknik Analisa Data.....	42
3.8.1 Mean (Rata-Rata)	43
3.8.2 Media (Nilai Tengah)	43
3.8.3 Standar Deviasi	43
3.8.4 Klasifikasi Data	44
3.8.5 Prasyarat Uji Analisis.....	44
3.8.6 Pengujian Hipotesis Penelitian.....	46
3.9 Diagram Alir Penelitian	47
3.10 Desain Pengambilan Datapenelitian.....	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian	50
4.1.1 Hasil Perolehan Data Parameter Pengujian <i>Coefficient Of Performance</i>	50
4.1.2 Perhitungan Nilai <i>Coefficient Of Performance</i>	54
4.2 Analisis Statistik Deskriptif	58
4.3 Analisis Statistik Inferensial.....	71

4.3.1 Uji Normalitas Sebaran Data	71
4.3.2 Uji Homogenitas Varians	71
4.3.3 Pengujian Hipotesis Penelitian.....	72
4.4 Pembahasan	76
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	84
DAFTAR RUJUKAN	86
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 AC (<i>Air Conditioner</i>) Type Split	9
Gambar 2.2 VRV (<i>Variable Refrigerant Volume</i>)	10
Gambar 2.3 AC (<i>Air Conditioner</i>) Central	11
Gambar 2.4 Water Chiller.....	11
Gambar 2.5 Mini Water Chiller	12
Gambar 2.6 Kompresor AC (<i>Air Conditioner</i>)	13
Gambar 2.7 Kondensor AC (<i>Air Conditioner</i>).....	14
Gambar 2.8 Evaporator AC (<i>Air Conditioner</i>)	14
Gambar 2.9 Pipa Kapiler.....	15
Gambar 2.10 Katup Ekspansi Otomatis	17
Gambar 2.11 Katup Ekspansi Termostatik	18
Gambar 2.12 EEV (<i>Electric Expansion Valve</i>)	18
Gambar 2.13 Siklus Kompresi Uap	19
Gambar 2.14 Siklus Kompresi Uap	22
Gambar 2.15 Siklus Aktual Refrigerasi Kompresi Uap.....	23
Gambar 2.16 Thermoelectric Cooler	24
Gambar 2.17 Prinsip kerja Thermoelectric Cooler	25
Gambar 2.18 Fishbone Diagram	29
Gambar 3.1 Desain rancangan penelitian.....	32
Gambar 3.2 Mini Water Chiller	34
Gambar 3.3 Pipa kapiler <i>mini water chiller</i>	35
Gambar 3.4 Desain rancangan <i>Thermoelectric cooler</i>	36
Gambar 3.5 Rangkaian kelistrikan rancangan <i>Thermoelectric cooler</i>	36
Gambar 3.6 Gambaran rancangan penelitian	39
Gambar 3.7 Diagram Alir Pemecahan Masalah.....	46
Gambar 4.1 Histogram data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₁	59
Gambar 4.2 Histogram data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₂	62
Gambar 4.3 Histogram data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₃	64

Gambar 4.4 Histogram data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₄	67
Gambar 4.5 Histogram data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₅	69
Gambar 4.6 Grafik perhitungan <i>coefficient of performance</i> di seluruh variasi temperatur kerja katup ekspansi	76
Gambar 4.7 Grafik rata-rata <i>coefficient of performance</i> di seluruh variasi temperatur kerja katup ekspansi	79



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Waktu Penelitian.....	30
Tabel 3.2 Klasifikasi data.....	43
Tabel 3.3 Desain Pengambilan Data Peneltian	49
Tabel 4.1 Data di setiap titik pengukuran temperatur pada kondisi standar (A ₀).....	50
Tabel 4.2 Data di setiap titik pengukuran temperatur pada variasi temperatur kerja katup ekspansi 20 ⁰ C (A ₁)	51
Tabel 4.3 Data di setiap titik pengukuran temperatur pada variasi temperatur kerja katup ekspansi 17 ⁰ C (A ₂)	52
Tabel 4.4 Data di setiap titik pengukuran temperatur pada variasi temperatur kerja katup ekspansi 14 ⁰ C (A ₃)	52
Tabel 4.5 Data di setiap titik pengukuran temperatur pada variasi temperatur kerja katup ekspansi 11 ⁰ C (A ₄)	53
Tabel 4.6 Data di setiap titik pengukuran temperatur pada variasi temperatur kerja katup ekspansi 8 ⁰ C (A ₅)	54
Tabel 4.7 Tabel <i>properties</i> R-22	55
Tabel 4.8 Data parameter pengujian <i>coefficient of performance</i> temperatur kerja katup ekspansi kondisi standar (A ₀)	52
Tabel 4.9 Data parameter pengujian <i>coefficient of performance</i> variasi temperatur kerja katup ekspansi 20 ⁰ C (A ₁).....	53
Tabel 4.10 Data parameter pengujian <i>coefficient of performance</i> variasi temperatur kerja katup ekspansi 17 ⁰ C (A ₂).....	54
Tabel 4.11 Data parameter pengujian <i>coefficient of performance</i> variasi temperatur kerja katup ekspansi 14 ⁰ C (A ₃).....	55
Tabel 4.12 Data parameter pengujian <i>coefficient of performance</i> variasi temperatur kerja katup ekspansi 11 ⁰ C (A ₄).....	55
Tabel 4.13 Data parameter pengujian <i>coefficient of performance</i> variasi temperatur kerja katup ekspansi 8 ⁰ C (A ₅)	56

Tabel 4.14 Hasil pengujian <i>coefficient of performance</i> diseluruh variasi temperatur kerja katup ekspansi.....	58
Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> variasi A ₁	
Tabel 4.16 Klasifikasi tingkat kategorisasi data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₁	59
Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> variasi A ₂	60
Tabel 4.18 Klasifikasi tingkat kategorisasi data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₂	61
Tabel 4.19 Distribusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> variasi A ₃	63
Tabel 4.20 Klasifikasi tingkat kategorisasi data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₃	64
Tabel 4.21 Distribusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> variasi A ₄	65
Tabel 4.22 Klasifikasi tingkat kategorisasi data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₄	66
Tabel 4.23 Distribusi Frekuensi <i>Coefficient Of Performance</i> variasi A ₅	68
Tabel 4.24 Klasifikasi tingkat kategorisasi data <i>coefficient of performance</i> variasi A ₅	69
Tabel 4.25 Uji Normalitas Data (<i>Shapiro-Wilk</i>)	70
Tabel 4.26 <i>Levene's Test of Equality of Error Variances</i>	71
Tabel 4.27 Hasil Uji <i>One Way Anova</i>	72
Tabel 4.28 Tabel titik distribusi F probalitas 0,05	73
Tabel 4.29 <i>Tukey Post Hoc coefficient of performance</i>	74