

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERAWATAN *HEAT PUMP* PADA HOTEL
FOUR POINTS UNGASAN BALI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE ANDHIKA INDRA SETIAWAN

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2025

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERAWATAN *HEAT PUMP* PADA HOTEL
FOUR POINTS UNGASAN BALI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE ANDHIKA INDRA SETIAWAN

NIM. 2215213021

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI BALI

2025

ABSTRAK

Perkembangan *heat pump* atau pompa panas dapat ditelusuri melalui berbagai penemuan dan penelitian ilmiah sepanjang sejarah. Ahli-ahli di bidang termodinamika dan teknik perpindahan panas telah memainkan peran penting dalam menciptakan teknologi ini.

Perawatan *heat pump* pada hotel merupakan aspek krusial untuk menjaga kinerja optimal sistem pendinginan dan pemanasan yang digunakan. Penelitian ini menganalisis efek pelaksanaan perawatan rutin seperti pengecekan arus listrik kompresor dan pompa, pembersihan evaporator dan filter udara, pengecekan *thermostat*, serta pembersihan kerak pada *heat exchanger* dan kebersihan area sekitar *heat pump*. Studi dilakukan dengan metode observasi dan kondisi operasional *heat pump* di lingkungan hotel.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perawatan yang terjadwal dan teratur dapat meningkatkan kinerja *heat pump*, memperpanjang usia komponen, dan menekan biaya operasional. Sebaliknya, pengabaian perawatan rutin berpotensi menyebabkan penurunan performa sistem, gangguan mekanis, dan peningkatan biaya pemeliharaan. Rekomendasi diberikan untuk menyusun jadwal perawatan berkala dan memanfaatkan teknisi profesional guna memastikan keandalan sistem *heat pump* di hotel. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam peningkatan manajemen perawatan *heat pump* sehingga operasional hotel berjalan efektif dan efisien.

Kata kunci: *heat pump*, perawatan, manajemen perawatan, kinerja optimal, dan hotel.

HEAT PUMP MAINTENANCE ANALYSIS AT FOUR POINTS HOTEL UNGASAN BALI

ABSTRACT

The development of heat pumps can be traced back to various discoveries and scientific research throughout history. Experts in thermodynamics and heat transfer engineering have played a crucial role in developing this technology.

Heat pump maintenance in hotels is crucial for maintaining optimal performance of the cooling and heating systems used. This study analyzes the effects of routine maintenance, such as checking the compressor and pump electrical current, cleaning the evaporator and air filter, checking the thermostat, descaling the heat exchanger, and cleaning the area around the heat pump. The study was conducted using observation methods and observing the operational conditions of the heat pump in a hotel environment.

The analysis shows that scheduled and regular maintenance can improve heat pump performance, extend component life, and reduce operational costs. Conversely, neglecting routine maintenance can potentially lead to decreased system performance, mechanical failures, and increased maintenance costs. Recommendations are provided for establishing a regular maintenance schedule and utilizing professional technicians to ensure the reliability of heat pump systems in hotels. This research contributes to improving heat pump maintenance management, ensuring effective and efficient hotel operations.

Keywords: *heat pump, maintenance, maintenance management, optimal performance, and hotel.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Perawatan *Heat Pump* Pada Hotel *Four Points* Ungasan Bali” tepat pada waktunya. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari pada pembuatan Tugas Akhir ini ditemukan banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran dari pembaca sebagai pelajaran bagi penulis agar dapat menyempurnakan karya-karya ilmiah lainnya di masa yang akan datang.

Badung, 20 Juli 2025

I Made Andhika Indra Setiawan

DAFTAR ISI

Judul	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis.....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Perawatan	5
2.1.1 Perawatan preventif (<i>preventive maintenance</i>).....	6
2.1.2 Perawatan korektif (<i>corrective maintenance</i>).....	6
2.1.3 Perawatan berjalan (<i>running maintenance</i>).....	6
2.1.4 Perawatan prediktif (<i>predictive maintenance</i>).....	6
2.1.5 Perawatan darurat (<i>emergency maintenance</i>).....	6
2.2 Pompa.....	7
2.3 <i>Heat Pump</i>	8
2.3.1 Pompa panas udara-ke-udara (<i>air-to-air heat pump</i>)	8
2.3.2 Pompa panas udara-ke-air (<i>air-to-water heat pump</i>).....	8
2.4 Siklus <i>Heat Pump</i>	9
2.5 Prinsip Kerja <i>Heat Pump</i>	11
2.6 Komponen-Komponen <i>Heat Pump</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Alur Penelitian.....	17
3.2.1 Diagram alur penelitian	18
3.3 Lokasi Dan Waktu Penelitian	19

3.4 Penentuan Sumber Data	20
3.5 Sumber Daya Penelitian	20
3.5.1 <i>Heat pump</i>	20
3.6 Instrumen Penelitian	21
3.7 Prosedur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Jenis <i>Heat Pump</i> Yang Digunakan	23
4.2 Perawatan Pada <i>Heat Pump</i>	23
4.2.1 Perawatan harian	24
4.2.2 Perawatan yang dilakukan setiap bulan	24
4.2.3 Perawatan tidak terencana	25
4.3 Komponen Yang Dilakukan Perawatan	25
4.4 Masalah dan Solusi Pada <i>Heat Pump</i>	29
4.5 Analisis Permasalahan Pada Penelitian	31
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Perencanaan Pelaksanaan Penelitian.....	19
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Heat Pump</i>	21
Tabel 3.3 Tabel Data Perawatan	22
Tabel 4.1 Masalah dan Solusi Pada Unit <i>Heat Pump</i>	29
Tabel 4.2 Masalah dan Solusi Pada Kompresor	29
Tabel 4.3 Masalah dan Solusi Pada Pompa Air.....	29
Tabel 4.4 Masalah dan Solusi Pada <i>Heat Exchanger</i>	30
Tabel 4.5 Masalah dan Solusi Pada Sirkulasi Air	30
Tabel 4.6 Hasil Data Perawatan	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Heat Pump</i>	9
Gambar 2.2 Siklus Kerja <i>Heat Pump</i>	10
Gambar 2.3 Kompresor <i>Heat Pump</i>	12
Gambar 2.4 Kondensor <i>Heat Pump</i>	13
Gambar 2.5 Evaporator <i>Heat Pump</i>	13
Gambar 2.6 Katup Ekspansi <i>Heat Pump</i>	14
Gambar 2.7 Refrigeran.....	14
Gambar 2.8 Sistem Pipa <i>Heat Pump</i>	15
Gambar 2.9 <i>Heat Exchanger Heat Pump</i>	15
Gambar 2.10 <i>Thermostat</i>	16
Gambar 3.1 Alur Diagram Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Peta Lokasi Hotel <i>Four Points</i> Ungasan Bali	19
Gambar 4.1 Jenis <i>Heat Pump</i> Yang Digunakan	23
Gambar 4.2 Kompresor.....	25
Gambar 4.3 Evaporator	26
Gambar 4.4 Filter Udara	26
Gambar 4.5 <i>Thermostat</i>	27
Gambar 4.6 Pompa.....	27
Gambar 4.7 <i>Heat Exchanger</i>	28
Gambar 4.8 Area Sekitar <i>Heat Pump</i>	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Formulir Bimbingan Pembimbing 1.....	35
Lampiran 2 : Formulir Bimbingan Pembimbing 2.....	36
Lampiran 3 : Skematik Diagram Air Panas	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan *heat pump* atau pompa panas dapat ditelusuri melalui berbagai penemuan dan penelitian ilmiah sepanjang sejarah. Ahli-ahli di bidang termodinamika dan teknik perpindahan panas telah memainkan peran penting dalam menciptakan teknologi ini. Pada tahun 1930-an, teknologi *heat pump* mulai berkembang pesat sebagai cara untuk menyediakan pemanasan dan pendinginan. Ilmuwan seperti Robert C. Webber mengembangkan sistem pertama yang dapat memindahkan panas dalam dua arah: baik untuk pemanasan maupun untuk pendinginan.

Seiring dengan perkembangan teknologi refrigerasi dan pemanasan, banyak inovasi dalam desain dan efisiensi *heat pump* terjadi pada pertengahan abad ke-20. Pada tahun 1970-an, krisis energi mendorong peningkatan riset dan pengembangan pompa panas sebagai solusi efisien energi. Teknologi pompa panas mulai lebih luas digunakan di sektor komersial dan residensial, berkat kemajuan dalam material dan komponen seperti kompresor dan evaporator.

Pada awal abad ke-21, dengan meningkatnya kesadaran akan perubahan iklim dan kebutuhan akan efisiensi energi, penelitian tentang *heat pump* semakin berkembang. Peneliti dan insinyur berfokus pada peningkatan COP (*Coefficient of Performance*) dari pompa panas serta penggunaan refrigeran yang lebih ramah lingkungan, seperti hidrokarbon dan refrigeran rendah GWP (*Global Warming Potential*).

Salah satu kelebihan utama dari *heat pump* adalah tingkat efisiensi energi yang sangat tinggi dibandingkan dengan sistem pemanas atau pendingin tradisional

seperti pemanas listrik atau AC konvensional. *Heat pump* dapat menghasilkan lebih banyak panas daripada energi listrik yang digunakan, karena mereka tidak “menghasilkan” panas, melainkan “mengambil” dan “memindahkan” panas dari satu tempat ke tempat lainnya. Para ahli menyebutkan bahwa sistem ini bisa menghasilkan hingga tiga hingga lima kali energi yang digunakan, yang disebut sebagai *Coefficient of Performance* (COP) yang sangat tinggi (Estriana, 2023).

Perawatan *heat pump* adalah langkah penting untuk memastikan sistem tetap berfungsi dengan efisien dan memiliki umur panjang. Berdasarkan pandangan dari para ahli di bidang HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*), perawatan *heat pump* mencakup beberapa aspek yang perlu dilakukan secara berkala. Mulai dari pembersihan dan pemeriksaan filter udara, pemeriksaan kondensor dan evaporator, pemeriksaan freon, pemeriksaan kompresor, dan pemeriksaan thermostat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Perawatan *Heat Pump* Pada Hotel *Four Points* Ungasan Bali” ini diantaranya:

1. Apa saja komponen yang perlu dilakukan perawatan pada *heat pump*?
2. Bagaimana melakukan perawatan yang efektif pada *heat pump*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari perawatan *heat pump* ini hanya membahas tentang:

Perawatan *heat pump*, dengan melaksanakan perawatan *heat pump* sesuai dengan SOP yang berlaku dan menjaga kondisi *heat pump* dengan ketentuan yang berlaku.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dibuatnya penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma 3 pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Tujuan umum dari perawatan preventif *heat pump* ini adalah mencegah terjadinya kerusakan pada komponen *heat pump* yang bisa menimbulkan penurunan performa kerja *heat pump*. Dengan perawatan preventif ini juga potensi masalah pada *heat pump* dapat teridentifikasi sebelum terjadi masalah yang lebih serius.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari perawatan *heat pump* antara lain:

1. Untuk mengetahui komponen yang perlu dilakukan perawatan pada *heat pump*.
2. Untuk mengetahui cara melakukan perawatan yang efektif pada *heat pump*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dibuatnya Tugas Akhir ini mendapatkan manfaat antara lain:

1.5.1 Manfaat Bagi Penulis

1. Dapat mengetahui syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Bali.
2. Dapat mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan.

1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali

1. Menghasilkan mahasiswa yang terampil dan cerdas di bidangnya masing-masing.

2. Dapat memberikan informasi-informasi baru tentang perawatan *heat pump* untuk kegiatan praktikum belajar mengajar di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat

1. Sebagai referensi tentang *heat pump*.
2. Sebagai referensi tentang perawatan *heat pump*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian Analisis Perawatan *Heat Pump* Pada Hotel *Four Points* Ungasan Bali, dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Perawatan *heat pump* meliputi perawatan beberapa komponen antara lain pengecekan arus listrik pada kompresor dan pompa air untuk mendeteksi masalah listrik atau mekanis, pembersihan evaporator, pengecekan dan pengaturan *thermostat* agar pengoperasian sesuai kebutuhan, pembersihan kerak pada *heat exchanger* secara rutin untuk menghindari penurunan kinerja. Semua perawatan ini dilakukan secara berkala sesuai standar untuk memastikan *heat pump* berfungsi dengan baik dan optimal.

2. Melakukan perawatan yang efektif pada *heat pump* adalah dengan menetapkan jadwal perawatan secara berkala baik itu harian, mingguan, bulanan, dan tahunan untuk mengecek semua komponen pada *heat pump*. Pencatatan riwayat perawatan supaya mudah untuk melacak komponen yang mengalami penurunan performa dan terjadi keruakan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis saat melakukan penelitian ini adalah:

1. Tetapkan jadwal perawatan secara berkala (harian, mingguan, bulanan, dan tahunan) untuk memastikan semua komponen dicek dan dibersihkan sesuai kebutuhan. Selain perawatan fisik, lakukan pemantauan kondisi alat seperti arus listrik, aliran air, dan temperatur untuk mendeteksi dini gangguan sebelum menjadi kerusakan serius.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian. (2019). *Pengertian Umum Pompa*. Diambil kembali dari Repository Universitas Islam Majapahit: <http://repository.unim.ac.id/207/2/BAB%20II.pdf> Diakses tanggal 25 Januari 2025
- Ansori. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Bacharoudis. (2008). Parametric Study of a Centrifugal Pump Impeller by Varying the Outlet. *The Open Mechanical Engineering Journal*.
- Baraniuk. (2023). *Bagaimana pompa panas tahun 1800-an menjadi teknologi masa depan*. Diambil kembali dari Yale Climate Connections: <https://yaleclimateconnections.org/2023/02/how-heat-pumps-of-the-1800s-are-becoming-the-technology-of-the-future/> Diakses tanggal 25 Januari 2025
- Estriana. (2023). *Sistem Kerja Heat Pump dan Fungsinya Bersama Ariston*. Diambil kembali dari <https://airhangatindonesia.com/sistem-kerja-heat-pump/> Diakses tanggal 7 Januari 2025
- Gresik. (2019). *Perawatan (Maintenance)*. Diambil kembali dari UMG REPOSITORY: <http://eprints.umg.ac.id/3301/3/4.%20BAB%20II.pdf> Diakses tanggal 25 Januari 2025
- Linquip. (2023). *16 Bagian Pompa Kalor dan Fungsinya (Panduan Jelas)*. Diambil kembali dari Linquip Technews: <https://www.linquip.com/blog/parts-of-heat-pump/> Diakses tanggal 25 Januari 2025
- Mulawarman. (2024). *Buku Ajar Manajemen Perawatan dan Perbaikan*. Bali: Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Septyani, T. &. (2015). Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Turbin di PT PLN (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*.