

LAPORAN TUGAS AKHIR
TROUBLESHOOTING PADA FILLER COOLING TOWER
DENGAN PENERAPAN SISTEM PCO (PENYEMPROT
CHEMICAL OTOMATIS) DI HOTEL RA SUITES SIMATUPANG

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun Oleh:
Zidan Zulfikri
NIM : 2321408025

PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF JAKARTA
2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
TROUBLESHOOTING PADA FILLER COOLING TOWER
DENGAN PENERAPAN SISTEM PCO (PENYEMPROT
CHEMICAL OTOMATIS) DI HOTEL RA SUITES SIMATUPANG

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun Oleh:
Zidan Zulfikri
NIM: 2321408025

PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF JAKARTA
2026

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : *Troubleshooting* Kegagalan Kerja Sistem Pendingin Pada Instalasi *Cooling Tower* Di Hotel Ra Suites Simatupang

Penulis : Zidan Zulfikri

NIM : 2321408025

Program Studi : Pemeliharaan Mesin

Jurusan : Teknologi Industri

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari Selasa tanggal 14 Juli 2026.

Disahkan oleh:

Ketua Penguji,



Dr. Ir. Cholid Mawardi S.Kom., MT

NIP. 199111052019031016

Anggota 1



Misra Jaya, S.T., M.T

NIP. 198703042024110015

Anggota 2



Habibi Santoso, S.T., M.T.

NIP. 198507282019031007

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Industri



Habibi Santoso, S.T., MT.

NIP. 198507282019031007

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Troubleshooting Pada Filler Cooling Tower Dengan
Penerapan Pco (Penyemprot Chemical Otomatis) Di Hotel Ra
Suites Simatupang

Penulis : Zidan Zulfikri

NIM : 2321408025

Program Studi : Pemeliharaan Mesin

Jurusan : Teknologi Industri

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan, Ditandatangani di
Jakarta, 11 Juni 2026.

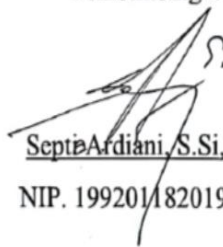
Pembimbing 1



Habibi Santoso, S.T., M.T.

NIP. 198507282019021007

Pembimbing 2



Septe Ardiani, S.Si, M.Si

NIP. 199201182019032024

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pemeliharaan Mesin



Angga Dwi Firmanto, S.Si., MT

NIP. 199210102022031015

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zidan Zulfikri
NIM : 2321408025
Program Studi : Pemeliharaan Mesin
Jurusan : Teknologi Industri
Tahun Akademik : 2023/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:

**“TROUBLESHOOTING KEGAGALAN KERJA SISTEM PENDINGIN
PADA INSTALASI COOLING TOWER DI HOTEL RA SUITES
SIMATUPANG”**

adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain, dan bebas dari plagiarisme.

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 09 Juli 2026

Yang menyatakan,



Zidan Zulfikri

2321408025

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas academica Politeknik Negeri Media Kreatif, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zidan Zulfikri
NIM : 2321408025
Program Studi : Pemeliharaan Mesin
Jurusan : Teknologi Industri
Tahun Akademik : 2023/2026

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Media Kreatif **Hak Bebas Royalti** "TROUBLESHOOTING KEGAGALAN KERJA SISTEM PENDINGIN PADA INSTALASI COOLING TOWER DI HOTEL RA SUITES SIMATUPANG" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Media Kreatif berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya
Jakarta, 09 Juli 2026

Yang menyatakan,



Zidan Zulfikri

2321408025

ABSTRACT

The cooling tower is an essential component of the HVAC system at Hotel RA Suites Simatupang, functioning to remove heat from condenser water before it is recirculated in the cooling cycle. During the Industrial Internship at the Engineering Department, several problems were identified, including reduced cooling performance, scale and algae buildup, clogged nozzles, worn V-belts and bearings, and malfunctioning motorized automatic valves. This final project aims to identify the causes of these problems, determine their root causes, and develop corrective and preventive maintenance measures. The research employed the Root Cause Analysis (RCA) method, using the Fishbone Diagram to classify contributing factors and the 5 Why Analysis to identify the root causes. The results indicate that the main causes of cooling tower failures are inadequate preventive maintenance, poor water quality control, mechanical component wear, and water distribution problems. Corrective actions include cleaning the cooling tower components, replacing worn V-belts and bearings, repairing the motorized automatic valve, performing chemical treatment, and implementing a scheduled preventive maintenance program.

Keywords: Cooling Tower, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, 5 Why Analysis, Preventive Maintenance.

ABSTRAK

Cooling tower merupakan komponen penting dalam sistem HVAC Hotel RA Suites Simatupang yang berfungsi membuang panas dari air kondensor agar proses pendinginan berjalan optimal. Selama Praktik Industri di Departemen Engineering ditemukan beberapa gangguan, seperti penurunan kinerja pendinginan, penumpukan kerak dan lumut, penyumbatan nozzle, keausan V-belt dan bearing, serta gangguan pada *motorized automatic valve*. Tugas akhir ini bertujuan mengidentifikasi penyebab gangguan, menentukan akar penyebab, serta menyusun tindakan *corrective maintenance* dan *preventive maintenance*. Metode yang digunakan adalah *Root Cause Analysis* dengan *Fishbone Diagram* untuk mengelompokkan penyebab dan *5 Why Analysis* untuk menentukan akar penyebab. Hasil analisis menunjukkan bahwa gangguan utama disebabkan oleh *preventive maintenance* yang belum optimal, kualitas air yang kurang terkontrol, keausan komponen, serta gangguan distribusi air. Tindakan perbaikan meliputi pembersihan komponen, penggantian V-belt dan bearing, perbaikan *motorized automatic valve*, *chemical treatment*, serta penerapan *preventive maintenance* secara berkala.

Kata Kunci: *Cooling Tower, Root Cause Analysis, Fishbone Diagram, 5 Why Analysis, Preventive Maintenance.*

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Maha Esa yang telah memberi segala kerahmatan-Nya sehingga penulis memiliki kekuatan, kemampuan, dan kesabaran untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan tujuan penulis tugas akhir adalah memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan Pendidikan Diploma-3 Jurusan Teknologi Industri di Politeknik Negeri Media Kreatif. Dalam tugas akhir ini, penulis berperan sebagai teknisi telah menyunting karya produk berdasarkan karya tersebut, penulis Menyusun laporan TA berjudul “*Troubleshooting* Kegagalan Kerja Sistem Pendingin pada Instalasi *Cooling Tower* di Hotel RA Suites Simatupang” Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dwi Riyono, ST., M.AK., Ph.D Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta.
2. Bapak Mawan Nurgaha Ph. D Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta
3. Bapak Habibi Santoso, S.T., M.T, Keua Jurusan Teknologi Industri Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta.
4. Ibu Supardianningsih M.Sc Sekretaris Jurusan Teknologi Industri Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta.
5. Bapak Angga Dwi Firmanto. S.Si., MT Koordinator Prodi Pemeliharaan Mesin Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta.
6. Bapak Habibi Santoso, S.T., M.T Pembimbing 1 Tugas Akhir.
7. Ibu Septia Ardiani, S.Si, M.Si Pembimbing 2 Tugas Akhir.
8. Seluruh Dosen Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta yang telah melayani mahasiswa selama menempuh pendidikan disini.
9. Bapak Hari Mahardiansyah selaku *Chief Engineering Corporate Departement Engineering* Hotel RA Suites Simatupang yang telah membimbing selama program Praktik Industri.
10. Bapak Agus Riyadi selaku *Chief Engineering Departement Engineering* Hotel

RA Suites Simatupang yang telah membimbing selama program Praktik Industri.

11. Bapak Hendy Supriyatna Saputra selaku *Duty Engineering Departement Engineering* Hotel RA Suites Simatupang yang telah membimbing selama program Praktik Industri.
12. Bapak Ryandi Hasan selaku *Supervisor Departement Engineering* Hotel RA Suites Simatupang yang telah membimbing selama program Praktik Industri.
13. Seluruh karyawan *Departement Engineering* dan Hotel RA Suites Simatupang yang telah membimbing dengan baik selama program Praktik Industri.
14. Keluarga Tercinta yang selalu memberikan dukungan moral dan materil serta do'a yang tiada hentinya kepada penulis dalam Pendidikan yang dijalani.
15. Seluruh teman – teman kelas TPM dan Jurusan Teknologi Industri Angkatan 16.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, Program Studi Pemeliharaan Mesin, dan *Departemen Engineering* Hotel RA Suites Simatupang.

Jakarta, 08 Juli 2026

Zidan Zulfikri

NIM. 2321408025

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME	v
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penulisan	3
F. Manfaat Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Perawatan atau Pemeliharaan.....	5
B. Cooling Tower	6
C. Komponen Utama <i>Cooling Tower</i>	7
D. Sistem HVAC dan <i>Chiller</i>	13
E. <i>Root Cause Analysis</i>	13
F. <i>Fishbone</i> Diagram	14
G. <i>5 Why Analysis</i>	15
H. <i>Corrective Maintenance</i> dan <i>Preventive Maintenance</i>	15

BAB III METODE PELAKSANAAN	16
A. Data/Objek Penulisan.....	16
B. Teknik Pengumpulan Data	17
C. Metode Analisis atau Metode Pelaksanaan	18
D. Ruang Lingkup.....	18
E. Langkah Kerja	25
BAB IV PEMBAHASAN	31
A. Permasalahan System <i>Cooling Tower</i>	31
B. Penyebab Kendala Kinerja	31
C. Penanggulangan Kendala Kerja Pada Sistem <i>Cooling Tower</i>	34
D. Solusi untuk mengatasi kerusakan pada <i>filler Cooling Tower</i>	35
BAB V PENUTUP	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 1, Data Gejala Kerusakan <i>Cooling Tower</i>	40
Tabel 2. Klasifikasi Penyebab Berdasarkan Fishbone Diagram	42
Tabel 3. Analisis 5 <i>Why</i> pada Gangguan <i>Cooling Tower</i>	43
Tabel 4. Tindakan <i>Corrective Maintenance</i>	44
Tabel 5. Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> Mingguan	49
Tabel 6. Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> Bulanan	50
Tabel 7. Perbandingan Kerusakan Periode Feb – Mei 2026	51
Tabel 8 Kerusakan <i>Cooling Tower</i> Periode Februari	52
Tabel 9. Kerusakan <i>Cooling Tower</i> Periode Maret	53
Tabel 10. Kerusakan <i>Cooling Tower</i> Periode April	54
Tabel 11. Kerusakan <i>Cooling Tower</i> Periode Mei	56
Tabel 12. Kerusakan <i>Cooling Tower</i>	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Casing Cooling Tower</i>	11
Gambar 2. <i>Fan Cooling Tower</i>	12
Gambar 3. Motor Penggerak <i>Fan Cooling Tower</i>	12
Gambar 4. <i>V-belt dan Pulley</i>	13
Gambar 5. <i>Bearing</i>	14
Gambar 6. Fill atau Media Pendingin	14
Gambar 7. <i>Nozzle</i>	15
Gambar 8. <i>Cold Water Basin</i>	16
Gambar 9. Motorized Automatic Valve	16
Gambar 10. <i>Chemical Treatment System</i>	17
Gambar 11. Logo RA Hospitality	22
Gambar 12. Skema Wiring Diagram	24
Gambar 13. Arduino Uno CH340	26
Gambar 14. Relay 1 Channel 5v	26
Gambar 15. Pompa Air Mini DC 12v	27
Gambar 16. LCD	27
Gambar 17. Buzzer	28
Gambar 18. Led	28
Gambar 19. Resistor 220 Ω	29
Gambar 20. Bread Board	29
Gambar 21. Kabel Jumper	30
Gambar 22. Saklar Switch	30
Gambar 23. Adaptor 12v	31
Gambar 24. Alur Kerja Penulisan	34
Gambar 25. Diagram Blok Sistem Monitoring	36
Gambar 26. Parameter Pengujian	38
Gambar 27. Fishbone Diagram	41
Gambar 28. Kerusakan fill	45
Gambar 29. Kondisi Basin	46
Gambar 30. Pergantian filter floating valve	47
Gambar 31. Kapasitor Motorized Valve	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Penulis	63
Lampiran 2. Lembar Pembimbing Tugas Akhir 1	65
Lampiran 3. Lembar Pembimbing Tugas Akhir II	66
Lampiran 4. Transkrip Wawancara	67
Lampiran 5. Coding Alat	69
Lampiran 6. Rekomendasi Preventive Maintenance	73