

**ANALISIS *RISK BASED MAINTENANCE*
PADA *AIR CONDITIONING SYSTEM* UNTUK PENINGKATAN
KEANDALAN PERALATAN**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



¹M Indra Martadinata, ²Ahmad Hariri, ³Sukahir, ⁴Asep Muh Soleh, ⁵Sunardi,
⁶Yani Yudha Wirawan, ⁷Wahyudi Saputra, ⁸Direstu Amalia, ⁹Viktor Suryan.
¹⁰Yayuk Suprihartini, ¹¹Setiyo, ¹²Tar. Joshue FA, ¹³Tar. Jajang, ¹⁴M. Daffa

indrakoe@poltekbangplg.ac.id,
sukahir@poltekbangplg.ac.id
asep@poltekbangplg.ac.id
sunardi@poltekbangplg.ac.id
yudha@poltekbangplg.ac.id
wahyudi@poltekbangplg.ac.id
direstu@poltekbangplg.ac.id
viktor@poltekbangplg.ac.id
yayuk@poltekbangplg.ac.id
setiyo@poltekbangplg.ac.id
joshua.trbu3@poltekbangplg.ac.id
jajang.trbu3@poltekbangplg.ac.id,
daffa.trbu3@poltekbangplg.ac.id

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
POLITEKNIK PENERBANGAN PALEMBANG
PALEMBANG**

2025

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1	Judul Penelitian	<i>Analisis Risk Based Maintenance</i> pada Air Conditioning System untuk Peningkatan Keandalan Peralatan
2	Bidang Kajian	<i>Maintenance Facilities</i>
3	Jenis Penelitian/Level	Tingkat Dasar
4	Ketua Peneliti	
	a. Nama Lengkap	M. Indra Martadinata.,S.ST.,M.Si
	b. NIP/NIK	198103062002121001
	c. NIDN	4206038101
	d. Pangkat/Golongan	Pembina (IV/a)
	e. Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
	f. Program Studi	TRBU PST
	g. Telp/Faks/Email	
	h. Sinta Author ide	
	i. Scopus author id/H-Indeks	
5	Anggota Peneliti 1	
	Nama	Sukahir., S.SiT., M.T
	NIDN	4214077401
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
6	Anggota Peneliti 2	
	Nama	Asep M. Soleh., S.SiT., ST., M.Pd
	NIDN	4221067501
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
7	Anggota Peneliti 3	
	Nama	Sunardi., S.T., M.Pd., M.T
	NIDN	4217027201
	Program Studi	TRBU

	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
8	Anggota Peneliti 4	
	Nama	Yani Yudha Wirawan., S.SiT., MM
	NIDN	-
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
9	Anggota Peneliti 5	
	Nama	Wahyudi Saputra., S.SiT., M.T
	NIDN	4207118201
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
10	Anggota Peneliti 6	
	Nama	Viktor Suryan, S.T., MSc
	NIDN	4208108601
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
11	Anggota Peneliti 7	
	Nama	Direstu Amalia., S.T., MS.ASM
	NIDN	4213128301
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
14	Anggota Peneliti 8	
	Nama	Dr.Ir. Setiyo., MM
	NIDN	4227116001
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
15	Anggota Peneliti 9	
	Nama	Yayuk Suprihartini., S.SiT., M.A
	NIDN	4225078301
	Program Studi	TRBU

	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
16	Anggota Peneliti 10	
	Nama	Jajang Wijaya
	NIDN	-
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
17	Anggota Peneliti 11	
	Nama	Joshua Apituley
	NIDN	-
	Program Studi	TRBU
	Perguruan Tinggi	Politeknik Penerbangan Palembang
18	Anggota Peneliti 12	
	Nama	M Daffa Ferata
	NIDN	-
	Program Studi	TRBU
19	Lama Penelitian	Durasi Penelitian (maksimal 6 Bulan)
20	Biaya yang diperlukan	Rp. 2.000.000,-

Menyetujui,
Ketua Program Studi,



(M Indra Martadinata, S.ST,M.Si)
NIP. 198103062002121001

Palembang, 10 November 2025
Ketua Peneliti,



(M Indra Martadinata, S.ST,M.Si)
NIP. 198103062002121001

Mengetahui,
Kepala Pusat PPM



Yeti Komalasari, S.SiT, M.Adm.SDA
NIP. 19870525 200912 2 005

ABSTRAK

Gedung Serba Guna (GSG) di sebagai Gedung komersil di Politeknik Penerbangan Palembang merupakan aset vital yang menopang kegiatan institusional dan komersial berfrekuensi tinggi, sehingga keandalan sistem pendingin udara (Air Conditioning - AC) menjadi krusial. Saat ini, pendekatan pemeliharaan yang diterapkan bersifat dominan reaktif, yang menimbulkan risiko operasional signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi pemeliharaan yang ada dan menerapkan kerangka kerja Risk-Based Maintenance (RBM) untuk mengidentifikasi mode kegagalan kritis dan meningkatkan keandalan sistem AC secara keseluruhan. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus kualitatif deskriptif, dengan pengumpulan data melalui observasi langsung, analisis dokumentasi, dan wawancara semi-terstruktur dengan personel kunci. Metode analisis inti yang digunakan adalah Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengukur dan memprioritaskan risiko dengan menghitung Risk Priority Number (RPN) untuk setiap potensi kegagalan. Hasil analisis menunjukkan bahwa praktik pemeliharaan saat ini tidak terjadwal dan dipicu oleh keluhan, yang mengakibatkan kegagalan yang sebenarnya dapat dicegah. FMEA berhasil mengidentifikasi beberapa mode kegagalan berisiko tinggi, dengan panas berlebih pada kompresor akibat unit outdoor yang tersumbat menunjukkan RPN tertinggi. Ditemukan pula adanya diskoneksi persepsi risiko antara manajemen fasilitas yang berhadapan dengan pengguna dan tim teknis yang berfokus pada penggunaan peralatan. Studi ini menyimpulkan bahwa pergeseran dari strategi reaktif ke strategi pemeliharaan proaktif berbasis risiko adalah suatu keharusan. Implementasi program RBM, yang berfokus pada komponen dengan RPN tinggi dan penetapan pemantauan berbasis kondisi, direkomendasikan untuk meningkatkan keandalan sistem, mengoptimalkan alokasi sumber daya, dan menjamin kontinuitas operasional GSG.

Kata Kunci: *Failure Mode And Effects Analysis, Risk-Based Maintenance, Keandalan Sistem, Pendingin Udara.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, kami dapat menyusun proposal penelitian yang berjudul "Implementasi Risk Based Maintenance pada Air Conditioning System untuk Peningkatan Keandalan Peralatan". Proposal ini disusun sebagai bagian dari pengembangan penelitian di bidang pemeliharaan dan pengelolaan peralatan di lingkungan Politeknik Penerbangan Palembang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan strategi *Risk Based Maintenance* (RBM) pada sistem pendingin udara *air conditioning system*, dengan harapan dapat meningkatkan keandalan peralatan dan mendukung operasional yang lebih efisien dan efektif. Mengingat pentingnya keandalan sistem HVAC dalam menciptakan kenyamanan dan mendukung kelancaran operasional di fasilitas penerbangan, penerapan RBM dianggap sebagai pendekatan yang relevan untuk meminimalkan risiko kerusakan dan memastikan ketersediaan peralatan yang optimal. Kami menyadari bahwa penyusunan proposal penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan dan kerjasama berbagai pihak. Terima kasih yang kami sampaikan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Direktur Politeknik Penerbangan Palembang, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melakukan penelitian ini.
2. Rekan-rekan sejawat dan pihak terkait, yang telah memberikan masukan berharga serta mendukung proses penyusunan proposal ini.
3. Tim penguji dan pembimbing, yang telah memberikan arahan serta kritik konstruktif dalam perumusan topik dan metodologi penelitian.

Kami berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pemeliharaan berbasis risiko, serta memberikan manfaat bagi peningkatan kinerja sistem peralatan di Politeknik Penerbangan Palembang. Akhir kata, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca semua untuk kesempurnaan penelitian ini.

Ketua Peneliti,

M. Indra Martadinata

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN	2
ABSTRAK	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI	7
DAFTAR TABEL	8
BAB I	10
PENDAHULUAN	10
A. Latar Belakang Masalah	10
B. Rumusan Masalah	12
C. Tujuan Penelitian	12
D. Manfaat Penelitian	13
BAB II	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
A. Deskripsi Teoretik	14
B. Hasil Penelitian Yang Relevan	23
BAB III	30
METODE PENELITIAN	30
BAB IV	35
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
BAB V	52
SIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55
LAMPIRAN 1. LAPORAN PENGGUNAAN ANGGARAN	55
LAMPIRAN 2. BIODATA KETUA PENELITI	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Situation / Risiko.....	17
Tabel 2. 2 Penelitian yang Relevan.....	23
Tabel 2. 3 Roadmap Penelitian	28
Tabel 4. 1 Kapasitas Jumlah AC	37
Tabel 4. 2 Daftar Resiko dan Penyebab	42
Tabel 4. 3 Tabel Kerusakan berdasarkan Wawancara Teknisi	45
Tabel 4. 4 Risk Severity Level	46
Tabel 4. 5 Risk Probability Level	47
Tabel 4. 6 Skema Pengelolaan Resiko	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode Risk Based Maintenance	15
Gambar 2. 2 Jenis-jenis Pemeliharaan	19
Gambar 2. 3 Manajemen Resiko dalam pemeliharaan AC GSG	20
Gambar 2. 4 Fishbone Diagram	29
 Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	 31
 Gambar 4. 1 Air Conditioning di Gedung Serba Guna.....	 36
Gambar 4. 2 Gambaran Luasan Gedung Serba Guna	36
Gambar 4. 3 Spesifikasi AC Split	41
Gambar 4. 4 Spesifikasi Standing Floor	41
Gambar 4. 5 Grafik Kerusakan	46

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam dunia industri dan gedung komersial, sistem pendingin udara (AC) memiliki peranan vital dalam menjaga kenyamanan, produktivitas, serta melindungi peralatan sensitif. Gangguan pada sistem AC dapat menyebabkan kerugian signifikan, baik dalam bentuk biaya perbaikan maupun kerugian operasional. Oleh karena itu, diperlukan strategi pemeliharaan yang efektif untuk menjaga keandalan dan kinerja sistem tersebut. Selama ini, pemeliharaan AC umumnya dilakukan berdasarkan jadwal tetap (*time-based maintenance*) tanpa mempertimbangkan kondisi aktual atau risiko kegagalan dari setiap komponen. Pendekatan ini sering kali tidak efektif, karena beberapa komponen mungkin masih layak pakai ketika diganti, sementara komponen lain yang lebih rentan justru terabaikan. Hal ini mengakibatkan inefisiensi dalam penggunaan sumber daya dan meningkatkan risiko terjadinya downtime.

Politeknik Penerbangan Palembang yang saat ini merupakan organisasi yang pengelolaan keuangan menggunakan Pengelolaan Keuangan (PK) Badan Layanan Umum (BLU), memiliki beberapa aset layanan yang dapat dikelola menjadi pemasukan. Salah satu aset tersebut adalah gedung serba guna (GSG) yang digunakan untuk kegiatan resmi (seremoni) bagi masyarakat dan organisasi. Beberapa fasilitas diberikan dan ditambahkan meliputi : tata gambar, tata suara, dan tata udara yang bertujuan disamping dapat menambah estetika suatu ruangan juga menghadirkan kenyamanan di dalam gedung. Sistem penyejuk ruangan menjadi peralatan yang utama guna menjaga kestabilan suhu ruangan. Hampir setiap minggu GSG dipakai untuk kegiatan seremoni seperti pernikahan, rapat dan kegiatan lainnya menuntut agar peralatan pendingin udara selalu beroperasi prima. Berdasarkan laporan dan pengamatan yang dilakukan, saat ini sistem pendingin udara terdiri atas ac split dan ac standing dengan komposisi AC tipe Split sebanyak 18 unit dan AC tipe standing sebanyak 6 unit. Saat ini pengelolaan maintenance AC

berdasarkan laporan dan jadwal tetap pemeliharaan peralatan yang dikoordinasikan antar unit terkait.

Pada tahun 2014, terjadi kasus kecelakaan pesawat Air Asia QZ8501 yang mengakibatkan meninggalnya 162 orang penumpang termasuk awak pesawat didalamnya, berdasarkan hasil kajian KNKT, insiden ini terjadi akibat rusaknya RTLU (Rudder Travel Limiter Unit), yaitu alat pengendali keseimbangan pesawat yang ada di ekor pesawat. (kompas 2 Desember 2015). KNKT menilai bahwa gangguan tiba-tiba pada RTLU sebenarnya bukan masalah signifikan yang membahayakan penerbangan, dimana bila sinyal peringatan tersebut dibiarkan saja pesawat dapat melanjutkan perjalanan (Gunawan, 2016). Karena mengganggu konsentrasi pilot, maka diduga pilot mematikan tanda peringatan tersebut. Akibatnya sistem komputer pesawat menjadi tidak aktif, kendali pesawat berganti dari Normal Law ke Alternate Law yang artinya kendali penerbangan tidak lagi autopilot tetapi menjadi manual. Hal ini merupakan tindakan yang di luar prosedur. Untuk itulah kita harus mengetahui suatu resiko terutama terhadap peralatan

Semakin berkembangnya ilmu dan teknologi saat ini terdapat suatu model pemeliharaan yaitu *Risk Based Maintenance* (RBM) dimana metode ini merupakan suatu pendekatan pemeliharaan modern yang berfokus pada identifikasi dan evaluasi risiko kegagalan dari setiap komponen sistem. Dengan mengetahui tentang RBM, prioritas pemeliharaan diberikan kepada peralatan atau bagian yang memiliki tingkat risiko tertinggi, sehingga sumber daya dapat digunakan secara lebih efektif untuk mencegah kegagalan kritis. Tingginya operasional penggunaan gedung GSG sebagai tempat pusat suatu kegiatan, memerlukan peralatan AC system yang Andal dan siap beroperasi maksimal. Implementasi RBM pada sistem AC menjadi penting untuk meningkatkan keandalan sekaligus menekan biaya pemeliharaan jangka panjang. Dalam konteks pengelolaan fasilitas modern, penerapan RBM pada sistem AC juga sejalan dengan tren digitalisasi dan penggunaan data untuk mendukung keputusan pemeliharaan berbasis prediksi. Dengan pemanfaatan teknologi seperti sensor, monitoring berbasis Internet of Things (IoT), serta analisis data, potensi penerapan RBM menjadi semakin luas dan akurat. Hal ini mendorong kebutuhan

untuk melakukan kajian sistematis terhadap implementasi RBM pada sistem AC. Risk-Based Maintenance (RBM) merupakan pendekatan pemeliharaan modern yang memprioritaskan tindakan berdasarkan tingkat risiko suatu kegagalan. Metode ini melibatkan proses identifikasi risiko, estimasi probabilitas kegagalan, dan evaluasi dampaknya terhadap sistem. Pendekatan ini diyakini mampu meningkatkan efisiensi pemeliharaan serta memperpanjang umur peralatan.

Dengan mempertimbangkan semua aspek tersebut, penelitian ini berfokus pada upaya untuk menerapkan pendekatan Risk Based Maintenance secara efektif pada sistem AC, sehingga dapat meningkatkan keandalan peralatan dan mengoptimalkan sumber daya pemeliharaan. Beberapa fenomena di lapangan menunjukkan bahwa kerusakan pada sistem AC seringkali terjadi secara mendadak tanpa peringatan dini, menyebabkan gangguan operasional yang signifikan dan pemborosan biaya. Untuk itulah kami tertarik mengangkat tema penelitian dengan judul “*ANALISIS RISK BASED MAINTENANCE PADA AIR CONDITIONING SYSTEM UNTUK PENINGKATAN KEANDALAN PERALATAN*”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana proses implementasi Risk Based Maintenance (RBM) pada sistem AC?
2. Bagaimana pengaruh penerapan RBM terhadap peningkatan keandalan peralatan AC System ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah

1. Menganalisis tahapan implementasi RBM pada sistem AC di Gedung Serba Guna.
2. Mengetahui dampak penerapan RBM terhadap keandalan dan performa peralatan AC

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini dibagi menjadi:

1. Memberi acuan praktis bagi manajemen fasilitas dalam menerapkan Risk Based Maintenance pada pemeliharaan peralatan AC system
2. Membantu meningkatkan performa keandalan sistem pendingin udara melalui pendekatan berbasis resiko
3. Meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya pemeliharaan dengan memfokuskan tindakan pada komponen kritis
4. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan strategi pemeliharaan berbasis resiko di poltekbang Palembang