

**PERANCANGAN SISTEM *PREVENTIVE MAINTENANCE*  
UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA DAN KEANDALAN  
PERALATAN PENGECORAN LOGAM PADA SEKTOR  
*FINISHING* DAN SEKTOR UMUM DI PT. PUTRA BUNGSU  
MAKMUR**

**Proyek Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Program Diploma III

Oleh

Gina Rhamandita Munazat

NIM 222311013



**PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR**

**POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERANCANGAN SISTEM *PREVENTIVE MAINTENANCE* UNTUK  
MENINGKATKAN PERFORMA DAN KEANDALAN PERALATAN PENGECORAN  
LOGAM PADA SEKTOR *FINISHING* DAN SEKTOR UMUM DI PT. PUTRA  
BUNGSU MAKMUR**

Oleh :

Gina Rhamandita Munazat

222311013

Program Studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur,  
Politeknik Manufaktur Bandung  
Bandung, 08 Agustus 2025

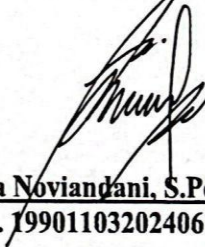
**Disetujui,**

Pembimbing 1



**Dhion Khairul Nugraha, S.T., M.T.**  
NIP. 199003102022031002

Pembimbing 2



**Pradika Noviandani, S.Pd., M.T.**  
NIP. 199011032024061001

**Disahkan,**

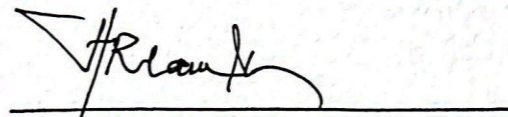
Ketua Penguji  
**Novi Saksono Brodjo Muhadi, S.T., M.T.**  
NIP. 196711251992031002



Penguji 1  
**Siti Hadiaty Yuningsih, S.Si., M.Mat.**  
NIP. 199606212024062001



Penguji 2  
**Iwan Harianton, BSME, M.Eng.**  
NIP. 196405071992011001



## ABSTRAK

Pada proyek akhir ini membahas mengenai perancangan sistem *preventive maintenance* pengecoran logam untuk sektor *finishing* dan sektor umum, khususnya untuk mesin *shot blasting* dan alat *crane & girder* di PT. Putra Bungsu Makmur (PBM). Saat ini PT. PBM masih menggunakan sistem perawatan mesin yang hanya dilakukan setelah terjadi kerusakan, sehingga sering mengalami *downtime* dan biaya perbaikan yang tinggi. Selain itu minimnya dokumentasi pemeliharaan yang dapat berisiko menimbulkan kerusakan berulang. Untuk mengatasi masalah ini, maka akan dikembangkan sistem *preventive maintenance*. Metode yang dilakukan dalam perancangan sistem *preventive maintenance* sesuai ISMO dan TPM. Penetapan interval pemeliharaan dalam proyek akhir ini dilakukan dengan mengkaji data kerusakan mesin dan wawancara bersama teknisi *maintenance* juga operator produksi. Perancangan sistem PM sesuai ISMO, pertama perlu diketahui terlebih dahulu nilai kerumitan mesin yang bersumber dari dimensi, kapasitas mesin dan parameter lainnya. Nilai kerumitan ini dan penggunaan mesin akan menentukan siklus pemeliharaan setiap mesin yang selanjutnya akan menjadi acuan dalam penjadwalan PM tahun 2026 dan 2027. Nilai kerumitan mesin juga menjadi faktor penting dalam menentukan jumlah tenaga kerja serta estimasi biaya tenaga kerja yang diperlukan. Dari hasil perhitungan, maka dibandingkan nilai *availability* mesin. Untuk nilai *availability* mesin *shot blasting* sebelum adanya PM didapatkan sebesar 95% dan alat *crane & girder* sebesar 89%. Namun ketika proyeksi PM di implementasikan untuk tahun 2026 perkiraan nilai *availability* mesin *shot blasting* turun 10% menjadi 85% dan untuk alat *crane & girder* naik 4% menjadi 93%. Hal ini karena waktu pemeliharaan setiap peralatan berbeda-beda yang turut berdampak terhadap nilai yang dicapai. Sistem yang di hasilkan dari perancangan PM ini juga meliputi jadwal pemeliharaan, serta dokumen pemeliharaan sebagai pendukung pelaksanaan PM. Dengan adanya sistem *preventive maintenance* ini diharapkan PT. Putra Bungsu Makmur dapat menjamin kelangsungan produksi dan mengurangi risiko kegagalan mesin yang tidak terduga.

**Kata kunci:** *Preventive Maintenance*, ISMO, Manajemen Pemeliharaan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan karya tulis proyek akhir ini yang berjudul **“PERANCANGAN SISTEM *PREVENTIVE MAINTENANCE* UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA DAN KEANDALAN PERALATAN PENGECORAN LOGAM PADA SEKTOR *FINISHING* DAN SEKTOR UMUM DI PT. PUTRA BUNGSU MAKMUR”**.

Karya tulis ini disusun dan diajukan untuk memenuhi sebagai syarat kelulusan Pendidikan Program Studi Diploma III Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung.

Terwujudnya penulisan Karya Tulis Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu penulis sehingga dapat terwujudnya Karya Tulis Proyek Akhir ini, antara lain penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Karya Tulis Proyek Akhir.
2. Nabi Muhammad SAW, sebagai tauladan umat manusia yang menuntun ke jalan yang benar.
3. Kedua orangtua, yang telah mendukung, baik dukungan moril maupun materil
4. Bapak Dr. Herman Budi Harja, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur.
5. Ibu Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc. selaku Ketua Prodi Pemeliharaan Mesin.
6. Bapak Dhion Khairul Nugraha, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing I yang telah membantu serta memberikan ilmu dan masukan selama proses pengerjaan Karya Tulis Proyek Akhir.
7. Bapak Pradika Noviandani. selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu serta masukan kepada penulis untuk menunjang Karya Tulis Proyek Akhir ini.
8. Seluruh keluarga saya yang telah memberi dukungan dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
9. Fildzi Dafina Fathin yang telah memberikan dukungan serta masukan dalam pembuatan karya tulis proyek akhir
10. Giovani Zanuar Rizaldi selaku rekan dengan tema proyek akhir yang sama, banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.

11. Muhammad Rajesh Khan yang telah memberikan dukungan selama pembuatan karya tulis proyek akhir
12. Aileen, Cheri, Debi, Fildzi, Ghina, dan Tiara, selaku sahabat seperjuangan yang telah memberikan dukungan penuh dalam pengerjaan proyek akhir dan karya tulis.
13. Rekan-rekan seperjuangan kelas 3 MEA yang sudah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan karya tulis proyek akhir ini.
14. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya tulis proyek akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Hal ini karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan karya tulis ini, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang dapat membangun penulisan karya tulis proyek akhir.

Bandung, 02 Juni 2025



Gina Rhamandita Munazat

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Metode Penulisan .....	4
BAB II LAPORAN TEKNIK .....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Pemeliharaan ( <i>Maintenance</i> ).....	5
2.1.2 Mesin <i>Shot Blasting</i> .....	8
2.1.3 Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	9
2.1.4 Metode ISMO.....	10
2.1.5 Menentukan Nilai Kerumitan.....	12
2.1.6 Menentukan Siklus Pemeliharaan .....	12
2.1.7 Pembuatan Jadwal PM .....	12
2.1.8 Menghitung <i>Downtime</i> Mesin.....	12
2.1.9 Menghitung Jumlah Tenaga Kerja .....	13
2.1.10 Perhitungan Biaya <i>Preventive Maintenance</i> .....	14
2.1.11 Menghitung <i>Availability</i> .....	15
2.1.12 Menyusun Struktur Organisasi .....	15
2.1.13 Metode TPM ( <i>Total Productive Maintenance</i> ) .....	16
2.2 Metode Penyelesaian.....	18
2.3 Tahapan Kegiatan.....	20
2.3.1 Perencanaan.....	20
2.3.2 Identifikasi Mesin.....	21
2.3.3 Pengumpulan Data .....	22

2.3.4 Menentukan Nilai Kerumitan.....	24
2.3.5 Menentukan Siklus Pemeliharaan .....	26
2.3.6 Pembuatan Jadwal PM .....	27
2.3.7 Perhitungan <i>Downtime</i> Mesin (Waktu Pemeliharaan) .....	28
2.3.8 Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja .....	31
2.3.9 Perhitungan Biaya Tenaga Kerja untuk Kegiatan <i>Preventive Maintenance</i> pada Tahun 2026 .....	34
2.3.10 Perhitungan <i>Availability</i> .....	42
2.3.11 Pembuatan Struktur Organisasi .....	45
2.3.12 Pembuatan Dokumen Pemeliharaan.....	45
2.3.13 Kebutuhan Peralatan Penunjang Pemeliharaan .....	45
2.3.14 Membuat Formulir Pengecekan Harian dengan Metode TPM.....	46
2.4 Hasil Perancangan Sistem <i>Preventive Maintenance</i> .....	46
2.4.1 Hasil Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> .....	46
2.4.2 Hasil Perhitungan Biaya selama Penerapan Sistem <i>Preventive Maintenance</i> .....	47
2.4.3 Hasil Struktur Organisasi .....	47
2.4.4 Hasil Dokumen Pemeliharaan .....	49
2.4.5 Kebutuhan Peralatan Penunjang Pemeliharaan .....	50
2.4.6 Hasil Menggunakan Metode TPM .....	51
BAB III PENUTUP.....	52
3.1 Kesimpulan .....	52
3.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Pemeliharaan .....	5
Gambar 2. 2 Mesin <i>Shot Blasting</i> .....	8
Gambar 2. 3 Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	9
Gambar 2. 4 <i>Flow Chart</i> Sistem PM .....	18
Gambar 2. 5 <i>Flow Diagram</i> Perencanaan .....	20
Gambar 2. 6 Mesin <i>Shot Blasting</i> (1) .....	21
Gambar 2. 7 Alat <i>Crane &amp; Girder</i> (1).....	22
Gambar 2. 8 Struktur Organisasi Departemen <i>Maintenance</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Pengali ISMO untuk <i>Downtime</i> per Jenis Pekerjaan .....	13
Tabel 2. 2 Faktor Pengali ISMO untuk Jam Kerja sesuai Klasifikasi Pemeliharaan .....	14
Tabel 2. 3 Perbandingan Sentralisasi dan Desentralisasi .....	15
Tabel 2. 4 Penjelasan Singkat <i>Flowchart</i> .....	19
Tabel 2. 5 Spesifikasi Mesin <i>Shot Blasting</i> .....	21
Tabel 2. 6 Spesifikasi Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	22
Tabel 2. 7 Nilai Kerumitan Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	24
Tabel 2. 8 Nilai Kerumitan Mesin <i>Shot Blasting</i> .....	24
Tabel 2. 9 Spesifikasi Mesin Hasil Observasi .....	25
Tabel 2. 10 Nilai Kerumitan yang ditentukan .....	25
Tabel 2. 11 <i>Repair Cycle</i> Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	27
Tabel 2. 12 <i>Repair Cycle</i> Mesin <i>Shot Blasting</i> .....	27
Tabel 2. 13 Cara penentuan jenis produksi.....	27
Tabel 2. 14 Hasil <i>Downtime</i> Mesin <i>Shot Blasting</i> dan Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	31
Tabel 2. 15 Hasil Perhitungan Tenaga Kerja Mesin <i>Shot Blasting</i> dan Alat <i>Crane &amp; Girder</i>	34
Tabel 2. 16 Hasil BTK tahun 2026 Mesin <i>Shot Blasting</i> dan Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	42
Tabel 2. 17 Hasil BTK tahun 2027 Mesin <i>Shot Blasting</i> dan Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	42
Tabel 2. 18 Hasil Nilai <i>Availability</i> .....	44
Tabel 2. 19 Jadwal PM tahun 2026 Mesin <i>Shot Blasting</i> dan Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	46
Tabel 2. 20 Jadwal PM 2027 Mesin <i>Shot Blasting</i> dan Alat <i>Crane &amp; Girder</i> .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Hasil Identifikasi Mesin.....	2
LAMPIRAN B	Pertanyaan-Pertanyaan Wawancara dan Pengisian <i>Form</i> .....	5
LAMPIRAN C	Informasi Kerusakan yang Sering Terjadi Pada Mesin yang Ada di PT. PBM.....	9
LAMPIRAN D	Tabel Cara Penentuan Jenis Produksi.....	17
LAMPIRAN E	Jadwal <i>Preventive Maintenance</i> 2026 dan 2027.....	19
LAMPIRAN F	Perhitungan Biaya selama Penerapan Sistem <i>Preventive Maintenance</i> Tahun 2026 dan 2027.....	22
LAMPIRAN G	Dokumen Pemeliharaan.....	25
LAMPIRAN H	Hasil Metode TPM (Formulir Pengecekan Harian Mesin <i>Shot Blasting</i> dan Alat <i>Crane &amp; Girder</i> ).....	57

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelancaran suatu proses produksi di tengah persaingan produk yang semakin ketat merupakan salah satu faktor penting yang perlu mendapat prioritas utama. Oleh karena itu, sangat penting untuk memikirkan bagaimana cara menjaga kondisi fasilitas produksi atau mesin yang digunakan beroperasi dengan baik. Ketika mesin atau komponen rusak, proses produksi menjadi terganggu dan mungkin berhenti, yang menyebabkan target tidak tercapai dan membahayakan bisnis. Ketidakmampuan perusahaan untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan karena produk yang rusak atau pengiriman barang yang tidak akurat adalah hasil dari peristiwa kerusakan ini.

Ada berbagai sistem pemeliharaan yang dapat dikontrol dalam manajemen pemeliharaan, termasuk penggantian komponen, perawatan kontrol, perawatan keandalan. Pengelolaan sistem pemeliharaan dilakukan untuk memastikan bahwa fasilitas produksi beroperasi dengan baik. Untuk mencapai visi perusahaan, manajemen sistem pemeliharaan sangat penting. Dalam kegiatan pemeliharaan industri, sistem pemeliharaan terintegrasi terdiri dari fasilitas (mesin), penggantian komponen (material), biaya perawatan (uang), metode perencanaan kegiatan pemeliharaan dan operator pemeliharaan (manusia).

PT. Putra Bungsu Makmur (PBM) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran logam (*foundry*), khususnya pada produk *ferro and steel casting*. PT ini berlokasi di Kabupaten Tegal, Jawa Tengah yang berdiri sejak tahun 2012 hingga sekarang. Material yang sering digunakan di perusahaan ini adalah baja dan besi cor yang umumnya membuat produk seperti *Anvil, Impeller, Water Pump, Gate Valve, ID Fan*. PT. PBM memiliki 6 sektor kerja meliputi, sektor *moulding, melting, finishing, sand reparation, pattern*, dan umum [1]. Dari keenam sektor tersebut hanya terfokus kepada 2 sektor yakni sektor *finishing* dan sektor umum, dimana sektor *finishing* memiliki 7 mesin/peralatan yang digunakan (mesin *shot blasting, oven heat treatment*, gerinda tangan 7 inch, gerinda tangan 4 inch, *miller*, las, dan las argon). Sedangkan untuk sektor umum memiliki 3 mesin/peralatan (kompresor angin *screw*, genset, dan *crane & girder*). Karena perbedaan data yang tersedia berbagai mesin dan perlengkapan di kedua sektor, akan berfokus pada mesin *shot blasting* dan alat *crane & girder* yang memiliki data yang lebih lengkap.

PT. Putra Bungsu Makmur belum memiliki sistem pemeliharaan terjadwal berbasis *preventive maintenance* karena PT ini masih menerapkan sistem *corrective maintenance*, dimana kegiatan pemeliharaan akan dilakukan untuk memperbaiki suatu mesin yang telah terhenti akibat kegagalan [2]. Selain itu, dokumen penunjang pemeliharaan peralatan produksi tidak lengkap yang dapat menyebabkan kerusakan mesin yang berulang, *downtime* yang lebih lama, biaya perbaikan meningkat, dan dapat mengurangi efisiensi operasional.

Dari permasalahan tersebut, penulis akan membuat suatu pemeliharaan terencana berbasis pencegahan secara terjadwal yaitu *preventive maintenance* (PM) menggunakan metode ISMO (*Inspection, Small repair, Medium repair, Overhaul*) dan metode TPM (*Total Productive Maintenance*). Kegiatan ini dilakukan terencana dan terjadwal, pemeliharaan direncanakan dan dijadwalkan berdasarkan beban operasi penggunaan peralatan produksi, interval PM, dan daftar aktivitas PM. Kegiatan pemeliharaan ini ditetapkan berdasarkan rekomendasi pabrik pembuat mesin atau berdasarkan nilai kerumitan peralatan produksi [3]. Nilai kerumitan peralatan produksi dihitung berdasarkan spesifikasi mesin dan kapasitas yang diterima oleh mesin. Selain itu dapat pengaplikasian pemeliharaan yang relatif praktis yang mana bertujuan untuk mengembangkan operator (kepemilikan) mesin yang digunakan, dapat memelihara mesin secara cepat dan singkat agar mesin terlihat secara fungsional dengan baik dan belajar lebih banyak dalam mendiagnosa masalah dan peralatan [4].

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam proyek akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem *preventive maintenance* untuk tahun 2026 dan 2027 di PT. PBM?
2. Bagaimana cara menghitung *downtime*, *jumlah tenaga kerja* dan *biaya tenaga kerja* untuk pelaksanaan *preventive maintenance* untuk tahun 2026 dan 2027 di PT. PBM?
3. Bagaimana dampak penerapan *preventive maintenance* terhadap *availability* mesin, khususnya setelah setahun pertama penerapan?
4. Bagaimana peran metode TPM, dalam mendukung efektivitas dan keberlanjutan program *preventive maintenance*?

### 1.3 Tujuan

1. Menentukan perencanaan pembuatan jadwal *preventive maintenance* untuk tahun 2026 dan 2027 di PT. PBM.
2. Menentukan kebutuhan keseluruhan biaya untuk pelaksanaan *preventive maintenance* selama periode tahun 2026 dan 2027.
3. Menganalisis pengaruh penerapan *preventive maintenance* terhadap nilai *availability* dan faktor-faktor yang mempengaruhi.
4. Memaksimalkan efektivitas peralatan dengan melibatkan seluruh karyawan, terutama operator dalam kegiatan pemeliharaan mandiri.

### 1.4 Ruang Lingkup

Untuk menghindari adanya kesalahpahaman dalam penyusunan laporan proyek akhir ini, maka penulis membatasi masalah pada pembuatan sistem *preventive maintenance* di PT. PBM, yaitu:

1. Pembuatan jadwal difokuskan pada sektor *finishing* (mesin *shot blasting*) dan sektor umum (alat *crane & girder*)
2. Pembuatan jadwal *preventive maintenance* dan perhitungan administrasi di PT. PBM dengan metode ISMO yang mengacu pada buku *industrial maintenance* untuk tahun 2026 dan 2027.
3. Pengambilan data didapatkan melalui kombinasi metode seperti, wawancara, pengisian formulir dan observasi langsung terhadap kondisi mesin di PT. PBM
4. Pilar *autonomous maintenance* dipilih dalam metode TPM sebagai pengenalan kegiatan pemeliharaan
5. Data yang dibutuhkan untuk perhitungan *availability* dan kerusakan mesin didapatkan dari metode wawancara terhadap teknisi *maintenance* maupun operator.
6. Mengingat tidak tersedianya *manual book* mesin, spesifikasi kerja, kartu kontrol, kartu riwayat mesin, formulir laporan kerja dan formulir perbaikan/pemeliharaan mesin akan dikembangkan dengan mengadaptasi dari referensi Polman, disempurnakan melalui penyesuaian berdasarkan observasi langsung kondisi aktual di PT. PBM

7. Menentukan peralatan penunjang kegiatan *preventive maintenance* di PT. PBM.

### **1.5 Metode Penulisan**

Sistematika penulisan dalam Proyek Akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II LAPORAN TEKNIK**

Bab ini berisi gambaran umum tentang teori-teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama yang berasal dari jurnal, buku, dan sumber lainnya. Metodologi penyelesaian masalah, tempat dan waktu proyek akhir, instrumen proyek akhir, teknik pengumpulan data, teknik pengolahan data, dan metodologi penulisan.

#### **BAB III PENUTUP**

Bab ini berisi simpulan dan saran dari keseluruhan pembahasan karya tulis tugas akhir.