

***MEDIUM REPAIR TURNING MACHINE MONDIALE BU 2 DI
BENGKEL FOUNDRY POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG***

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh:

Damai Manuella Katty

222311019



**PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG
2025**

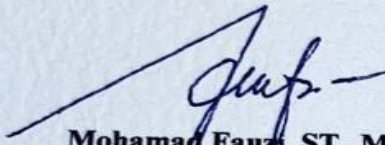
LEMBAR PENGESAHAN
MEDIUM REPAIR TURNING MACHINE MONDIALE BU 2 DI
BENGKEL FOUNDRY POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

Oleh:
Damai Manuela Katty
222311019

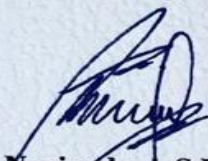
Program Studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur
Politeknik Manufaktur Bandung
Bandung, 4 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing 1


Mohamad Fauzi, ST., MT.
NIP. 196206261988031003

Pembimbing 2


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

Disahkan,
Ketua Penguji

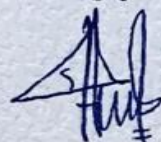


Dhion Khairul Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 199003102022031002

Penguji 1


Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc.
NIP. 199402052022032010

Penguji 2


Siti Hadiaty Yuningsih, S.Si., M.Mat.
NIP. 199606212024062001

ABSTRAK

Mesin bubut *Mondiale* BU 2 di bengkel *foundry* politeknik manufaktur bandung (POLMAN) merupakan peralatan penting untuk praktikum pengecoran logam yang mengalami penurunan kinerja akibat kurangnya perawatan. Terakhir di inspeksi pada Maret 2021, mesin ini menunjukkan kerusakan signifikan pada roda gigi yang berfungsi mentransmisikan daya dan mengatur kecepatan *spindle*, serta kondisi fisik yang buruk akibat korosi. Proyek akhir ini bertujuan melakukan perbaikan dengan jenis tindakan *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* merupakan pencegahan terjadinya kerusakan mesin selama pemakaian untuk berproduksi, dimana kerusakan ini biasanya terjadi tanpa memberikan tanda-tanda sebelumnya sehingga mesin terpaksa berhenti secara tiba-tiba. *Preventive maintenance* mencakup semua pemeliharaan terprogram yang dulakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan atau mendeteksi kegagalan sebelum berkembang menjadi kerusakan atau gangguan produksi. Metode pengerjaan yang dilakukan pada proyek akhir ini adalah (*medium repair*) sesuai dengan yang telah diterapkan UPA-P3 POLMAN, fokus pengerjaan proyek akhir terdiri pada dua aspek: perbaikan roda gigi dan pengecatan ulang. Perbaikan roda gigi dilakukan dengan menganalisis kerusakan, membuat suku cadang pengganti melalui tindakan perbaikan dengan metode pengelasan, pembubutan dan pemotongan gigi pada mesin *frais*. Sementara itu, pengecatan ulang meliputi preparasi permukaan (penghilangan karat, kasar) dan aplikasi cat dengan spray untuk perlindungan korosi dan perbaikan estetika. Hasilnya, roda gigi yang diperbaiki telah berhasil dengan mengikuti ukuran dan dimensi yang telah ditentukan seperti pada roda gigi sebelumnya tanpa melakukan perubahan pada ukuran dan juga dimensi daripada roda gigi. sementara pengecatan ulang memperbaiki tampilan mesin dan meningkatkan ketahanannya terhadap korosi.

Kata Kunci: Mesin bubut *Mondiale*, *medium repair*, perbaikan roda gigi, pengecatan ulang, *preventive maintenance*.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul

“*MEDIUM REPAIR TURNING MACHINE MONDIALE BU 2 DI BENGKEL FOUNDRY POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG*”.

Karya Tulis ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Pendidikan program Diploma-III di Politeknik Manufaktur Bandung. Dalam penulisan karya tulis ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan ilmu dan pengalaman yang baru. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

TUHAN YANG MAHA ESA, Atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberi kesehatan dan kemampuan dalam penulisan proposal proyek akhir ini.

1. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah setia mendukung, baik dukungan moril dan materil.
2. Bapak Dr.Herman Budi Harja, ST.,MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur
3. Ibu Risky Ayu Febriani,S.Tr.,M.Sc Selaku Ketua Program Studi pemeliharaan Mesin.
4. Bapak Mohamad Fauzi, ST.,MT selaku dosen pembimbing 1.
5. Bapak Pradika Noviandani, S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing 2
6. Moch.Rizwan M dan Zaki Maulana A sebagai tim pada mesin bubut mondiale yang selalu sabar membantu dan mendukung selama Proyek Akhir ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan kelas 3 MEA yang sudah mendukung dalam penulisan KTI Proyek Akhir ini.
8. Semua Pihak yang telah membantu baik secara langsung ataupun tidak langsung dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Bandung, 5 Mei 2025

Damai Manuella Katty

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Mesin Bubut <i>Mondiale</i> BU 2	5
2.1.2 Roda Gigi.....	7
2.1.3 <i>Painting</i>	24
2.1.4 <i>Maintenance</i> (Pemeliharaan).....	34
2.1.5 Proses Manufaktur.....	36
2.2 Metodologi Penyelesaian.....	41
2.3 Tahapan	42
2.4 Hasil.....	44
2.4.1 Pengerjaan <i>Painting</i>	44
2.4.2 Pengerjaan Pengelasan	47
2.4.3 Pengerjaan Pembubutan	49
2.4.4 Pengerjaan <i>Frais</i>	52
2.4.5 Hasil Pengujian Pada Mesin	55
2.5 Jadwal Kegiatan.....	56
BAB III PENUTUP	57
3.1 Kesimpulan.....	57

3.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Bubut <i>Mondiale BU 2</i>	5
Gambar 2.2 Tegangan kontak pada sebuah gigi <i>gear</i>	12
Gambar 2.3 Gaya-Gaya pada roda gigi lurus	16
Gambar 2.4 Nama gigi.....	17
Gambar 2.5 Roda gigi $z=127$	18
Gambar 2.6 Roda gigi $z=114$	21
Gambar 2.7 <i>Gear tooth vernier caliper</i>	23
Gambar 2.8 Pengukuran <i>backlash</i>	24
Gambar 2.9 <i>Spray Gun</i>	30
Gambar 2.10 Struktur <i>Maintenance</i>	34
Gambar 2.11 Mesin Bubut <i>Gede Weiler BU 184</i>	36
Gambar 2.12 Bentuk – bentuk pembubutan	37
Gambar 2.13 Mesin <i>Frais</i>	38
Gambar 2.14 Proses Pembuatan Roda Gigi.....	38
Gambar 2.15 <i>shielded metal arc welding (SMAW) equipment</i>	39
Gambar 2.16 <i>Electrode classification</i>	40
Gambar 2.17 Unsur paduan utama dalam elektroda.....	40
Gambar 2.18 Diagram Alir Metodologi Penyelesaian	41
Gambar 2.19 Mesin Bubut <i>Mondiale</i>	44
Gambar 2.20 Pembersihan dan Pengamplasan.....	45
Gambar 2.21 <i>Masking</i> atau <i>Covering</i>	45
Gambar 2.22 Pendempulan.....	46
Gambar 2.23 Pengecatan <i>Surfacer</i>	46
Gambar 2.24 Pengecatan Warna Utama.....	47
Gambar 2.25 Roda Gigi.....	47
Gambar 2.26 Hasil Pengelasan Roda Gigi	48
Gambar 2.27 Proses Pengerjaan Roda Gigi.....	52
Gambar 2.28 Hasil Perbaikan Roda Gigi 1	54
Gambar 2.29 Hasil Perbaikan Roda Gigi 2	54
Gambar 2.30 Jadwal Kegiatan.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengukuran roda gigi $z=127$	19
Tabel 2.2 Hasil perbandingan pengukuran roda gigi $z = 127$	20
Tabel 2.3 Pengukuran roda gigi $z=114$	21
Tabel 2.4 Hasil perbandingan pengukuran roda gigi $z = 114$	22
Tabel 2.5 Bahan-bahan cat.....	32
Tabel 2.6 Thinner.....	32
Tabel 2.7 Bahan Pendukung.....	33
Tabel 2.8 <i>Operational Plan</i> Bubut <i>Facing</i> Roda Gigi	49
Tabel 2.9 <i>Operational Plan Frais</i>	53
Tabel 2.10 Pengukuran suhu roda gigi	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Mesin-mesin yang digunakan untuk proses pengerjaan	59
LAMPIRAN B Dokumentasi <i>Painting</i>	62
LAMPIRAN C <i>Operational Plan</i> Bongkar Pasang Mesin Roda Gigi.....	65
LAMPIRAN D Form Peminjaman Mesin.....	70
LAMPIRAN E Bon Permintaan barang ke UPT Logistik	72
LAMPIRAN F Permohonan perizinan	74
LAMPIRAN G Kalibrasi awal mesin.....	76
LAMPIRAN H Observasi awal mesin	80
LAMPIRAN I Spesifikasi kerja ismo.....	85
LAMPIRAN J Biaya tenaga kerja	89
LAMPIRAN K Jadwal kegiatan.....	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN) memiliki beberapa jurusan salah satunya yaitu Teknik Pengecoran Logam. Pada Jurusan Teknik Pengecoran Logam terdapat berbagai mesin, salah satunya yaitu mesin bubut *mondiale*. Mesin bubut *mondiale* berada pada Laboratorium Pola yang digunakan untuk proses pada material berbahan kayu. Mesin bubut *mondiale* adalah peralatan perkakas yang kompleks yang terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja sama-sama untuk melakukan proses pemotongan atau pembentukan benda kerja yang berputar. Salah satu komponen utama yaitu *headstock*. Bagian-bagian utama *headstock* pada mesin bubut *mondiale* meliputi *spindle*, transmisi, motor penggerak, dan *chuck*. *Headstock* berfungsi sebagai tempat pemasangan *spindle* dan transmisi, serta menyediakan mekanisme untuk menjepit dan memutar benda kerja. *Spindle* memutar benda kerja, transmisi mengatur kecepatan putaran, motor penggerak roda memberikan tenaga, dan *chuck* menjepit benda kerja. Pengatur pemasangan roda gigi pada *headstock* mesin bubut berfungsi untuk mengubah kecepatan putaran *spindle* (poros utama) mesin bubut. Dengan mengubah kombinasi roda gigi, operator dapat menyesuaikan kecepatan putaran benda kerja sesuai dengan kebutuhan proses bubut.

Rata-rata mesin di politeknik manufaktur bandung (POLMAN) sudah berumur tetapi masih layak untuk digunakan sebagai sarana pembelajaran bagi mahasiswa/i untuk menghasilkan lulusan-lulusan yang dapat bersaing di dunia kerja khususnya di bidang manufaktur juga masih ada sebagian mesin yang masih layak untuk melakukan produksi. Salah satu hal penting dari baiknya kondisi mesin serta mampu untuk tetap berfungsi dengan baik adalah dengan metode pemeliharaan serta perawatan pada mesin yang baik dan benar serta terjadwal. POLMAN sendiri memiliki bagian khusus untuk pemeliharaan mesin yaitu UPA-P3 (Unit Pelayanan Akademik Perawatan Perbaikan Peralatan) yang sudah menerapkan *preventive maintenance* dengan menggunakan metode ISMO dengan 4 tahapan *inspection*, *small repair*, *medium repair*, dan *overhaull*. Setiap tahapan perawatan dibedakan berdasarkan bagian – bagian yang diperiksa serta jenis perbaikan atau penggantian komponen mesin yang dilakukan. *Inspection* adalah tingkat perawatan paling rendah, di mana pada tahapan ini kegiatan hanya berfokus pada pemeriksaan terhadap mesin seperti pengecekan fungsi pada bagian mesin, pelumasan, dan penyetelan. Dan *overhaull* merupakan tingkat perawatan yang

tertinggi, di mana kegiatan yang dilakukan meliputi pembongkaran, pemeriksaan, penggantian, dan perbaikan secara menyeluruh pada mesin.

Pada riwayat mesin di UPT mesin bubut *mondiale* dilakukan pemeliharaan mesin terakhir pada 30 Maret 2021 dengan jenis pemeliharaan Inspeksi. Setelah pemeliharaan terakhir itu mesin ini tidak dilakukan pemeliharaan lagi dan kondisi mesin saat ini sudah terbengkalai dan mengalami banyak penurunan kondisi dilihat dari segi visual. Berdasarkan hasil inspeksi serta pemeriksaan pada mesin bubut *mondiale* dapat diketahui berbagai macam kerusakan yang ada. Diantaranya adalah kerusakan pada komponen di bagian *headstock* yaitu roda gigi. Roda gigi pada mesin bubut berfungsi untuk mentransmisikan daya dan putaran dari motor ke berbagai komponen mesin, seperti *spindle*, sekrup utama, dan poros umpan. Hal ini memungkinkan pengendali kecepatan dan laju umpan, serta menggerakkan benda kerja secara otomatis. Karena sering digunakan untuk mentransmisikan daya serta mengubah kecepatan putaran *spindle* utama dan disesuaikan dengan kecepatan putaran benda kerja sesuai dengan kebutuhan proses pembubutan maka menyebabkan roda gigi mengalami kerusakan yaitu terdapat beberapa bagian gigi pada roda gigi yang patah atau rusak. Ini dapat terjadi karena berbagai faktor, termasuk kelebihan beban, kelelahan, dan gaya kontak yang terus-menerus. Selain itu, kerusakan permukaan seperti *pitting* dan *scoring* juga dapat terjadi, yang akhirnya menyebabkan gigi patah. Dikarenakan UPA-P3 (Unit Pelayanan Akademik Perawatan Perbaikan Peralatan) belum memiliki persediaan/suku cadang roda gigi dari mesin tersebut khususnya pada mesin bubut *mondiale* maka roda gigi tersebut akan dilakukan perbaikan oleh penulis yang diharapkan dapat berfungsi dengan baik pada mesin bubut *mondiale*.

Selain dari pembuatan roda gigi, penulis juga akan melakukan salah satu proses pengerjaan yang termasuk dalam metode *preventive maintenance* yaitu *overhaul*, yang dimana akan dilakukan pengecatan kembali pada mesin yang bertujuan untuk memperbaiki kerusakan fisik pada permukaan mesin, terutama yang disebabkan oleh korosi, goresan, atau kerusakan akibat benturan. Seperti yang sudah diketahui bersama bahwa mesin bubut *mondiale* ini terakhir dilakukan pemeliharaan mesin pada tahun 2021 dan sudah lama tidak terpakai, tentunya sangat berpengaruh terhadap tampilan daripada mesin bubut *mondiale* itu sendiri. Maka penulis melakukan pengecatan ulang pada mesin ini yang diharapkan agar dapat memperbaiki serta merubah tampilan daripada mesin bubut *mondiale*. Selain memperbaiki tampilan, pengecatan ulang juga berfungsi untuk melindungi mesin dari kerusakan lebih lanjut akibat paparan cuaca dan korosi. Secara umum, pengecatan ulang adalah proses penting untuk menjaga kondisi fisik mesin agar tetap baik, baik dari segi tampilan maupun perlindungan dari

kerusakan lebih lanjut. Pengecatan ulang dilakukan pada keseluruhan bodi mesin dan juga pada komponen-komponen luar mesin yang terlihat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah:

1. Bagaimana perbaikan roda gigi mesin bubut *mondiale*?
2. Bagaimana proses pengecatan ulang mesin bubut *mondiale*?

1.3 Tujuan

Adapun Tujuan dari proyek akhir ini sebagai berikut:

1. Menghasilkan roda gigi mesin bubut *mondiale* sesuai dengan hasil perbaikan.
2. Menghasilkan tampilan yang baik dari hasil pengecatan kembali pada mesin bubut *mondiale*.

1.4 Ruang Lingkup

Berdasarkan rumusan masalah diatas, didapat ruang lingkup sebagai berikut:

1. Proses perbaikan roda gigi mesin bubut *mondiale* berdasarkan contoh produk komponen yang sudah ada.
2. Proses pengecatan ulang mesin bubut *mondiale* berdasarkan tampilan dan warna mesin yang sudah ada.

Berikut didapat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penulis hanya membatasi tentang analisa dan perbaikan roda gigi.
2. Penulis hanya membatasi untuk dilakukan pengecatan ulang dengan mengikuti tampilan dan warna yang sudah diaplikasikan pada mesin tanpa melakukan perubahan warna ataupun modifikasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk menjelaskan urutan yang akan dibahas tiap bab nya dalam karya tulis ilmiah ini, sistematika penulisan terdiri dari BAB 1 sampai dengan BAB 3 yang diuraikan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan yang digunakan.

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

Pada bab laporan teknik berisi laporan teori, metodologi penyelesaian, tahapan kegiatan, hasil, dan jadwal kegiatan.

3. BAB III PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang daftar pustaka dan juga berisi tentang lampiran-lampiran pendukung.