

**PEMELIHARAAN PREVENTIF KLASIFIKASI *MEDIUM REPAIR*
PADA MESIN BUBUT *GRAZIOLI FORTUNA 150 (BU-24)*
DI POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Fatah Genta Fadhilah

222311010



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

LEMBAR PENGESAHAN
PEMELIHARAAN PREVENTIF KLASIFIKASI *MEDIUM REPAIR*
PADA MESIN BUBUT *GRAZIOLI FORTUNA 150 (BU-24)*
DI POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

Oleh:

Fatah Genta Fadhilah

222311010

Program Studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 11 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing 1



Novi Saksono Brodjo Muhadi, ST., MT.

NIP. 196711251992031002

Pembimbing 2



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

NIP. 199606212024062001

Disahkan,

Ketua Penguji



Addonis Candra, S.E., S.T.

NIP. 196801222000031001

Penguji 1



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

NIP. 199003102022031002

Penguji 2



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

NIP. 199402052022032010

ABSTRAK

Preventive maintenance merupakan kegiatan pemeliharaan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan, mendeteksi potensi kerusakan, dan menemukan kerusakan tersembunyi guna menghindari terjadinya *breakdown*. *Preventive maintenance* dikatakan efektif bila dapat menurunkan *unscheduled downtime* (perawatan tidak terjadwal), menurunkan biaya perawatan, meningkatkan kapasitas produksi, dan memperpanjang umur mesin. Pengaplikasian *preventive maintenance* pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150 (BU-24)* dilakukan berdasarkan jadwal serta hasil observasi pada mesin yang menunjukkan indikasi kerusakan, yaitu *v-belt* yang sudah aus, *feeding* otomatis yang tidak berfungsi, dan hilangnya beberapa komponen (*selector switch & spring* pada *carriage*). Kegiatan pemeliharaan pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150 (BU-24)* ini meliputi pemeriksaan, pembersihan, pembongkaran, dan penggantian suku cadang dengan tujuan untuk mengembalikan kondisi mesin pada keadaan yang mendekati standar dan memperkecil kemungkinan terjadinya kerusakan mesin, maka kegiatan pemeliharaan perlu dilakukan dari mulai mengganti komponen *selector switch* (hilang) yang berfungsi mengaktifkan putaran *clockwise/counterclockwise* pada *spindle* mesin, mengganti *v-belt* dari *gearbox* menuju *spindle* karena sudah aus, mengganti *main switch* yang berfungsi sebagai *on/off* mesin, serta melakukan pemeriksaan, penyetelan, dan perbaikan pada bagian mesin yang meliputi *bed*, *head stock*, *carriage*, *tailstock*, *speed gearbox*, *feed gearbox*, motor penggerak, dan sistem kelistrikan pada mesin. Kegiatan *preventive* di Politeknik Manufaktur Bandung yang ditetapkan oleh UPA-P3 menggunakan metode ISMO (*Inspection, small repair, medium repair, dan overhaul*). Klasifikasi metode ISMO yang akan dilakukan pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150 (BU-24)* adalah *medium repair*. Setelah seluruh kegiatan pemeliharaan dilakukan, maka keberhasilan kegiatan tersebut meliputi putaran *spindle* non-reduksi tidak mengalami slip karena *v-belt* sudah diganti, putaran *clockwise/counterclockwise* pada *spindle* mesin berfungsi dengan normal (telah dilakukan pemasangan *selector switch*), *main switch* berfungsi dengan normal dengan indikasi tidak ada masalah atau anomali setelah penggantian *main switch*, *feeding* otomatis berfungsi dengan normal tanpa kendala, dan hasil *acceptance test* mesin memenuhi standar dengan nilai *min* 0,01 mm dan *max* 0,03 mm.

Kata kunci: *preventive maintenance*, metode ISMO, mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*, *selector switch*, *v-belt* dan *main switch*.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis diberikan kekuatan untuk dapat menyusun dan menyelesaikan proyek akhir dengan judul **“PEMELIHARAAN PREVENTIF KLASIFIKASI *MEDIUM REPAIR* PADA MESIN BUBUT *GRAZIOLI FORTUNA 150 (BU-24)* DI POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG”**.

Laporan teknik ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pendidikan Program Diploma III Pemeliharaan Mesin.

Penulis menyadari bahwa laporan teknik ini terwujud atas bimbingan, dorongan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu memberikan doa serta dukungan dalam menyelesaikan proyek akhir ini;
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 Novi Saksono Brodjo Muhadi, ST., MT. dan Ibu Siti Hadiaty Yuningsih, S.Si., M.Mat. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dari awal sampai selesai nya proyek akhir ini.
5. Rekan-rekan 3MEA yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.

Akhir kata, semoga dengan adanya laporan teknik ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca umumnya. Amin.

Bandung, Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 Pemeliharaan	4
2.1.2 Klasifikasi Pemeliharaan Mesin.....	4
2.1.3 Definisi Mesin Bubut	7
2.1.4 Komponen Utama Mesin Bubut.....	7
2.1.5 Pelumas dan Pelumasan	11
2.1.6 Sistem Transmisi	13
2.1.7 Sistem Kelistrikan	14
2.1.8 <i>Seal</i>	16
2.1.9 Kalibrasi dan <i>Acceptance Test</i>	19
2.1.10 Teknik Manajemen Proyek.....	19
2.2 Metodologi Penyelesaian	21
2.2.1 Identifikasi Mesin.....	21

2.2.2	<i>Flowchart</i> Kegiatan.....	22
2.2.3	Observasi Awal.....	24
2.2.4	<i>Acceptance Test</i> Awal.....	25
2.2.5	Perencanaan dengan Metode CPM dan <i>Gantt Chart</i>	29
2.3	Tahapan Kegiatan.....	29
2.3.1	Peralatan yang Digunakan.....	30
2.3.2	Bagian <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	31
2.3.3	Bagian <i>Speed Gearbox</i>	35
2.3.4	Bagian <i>Feed Gearbox</i>	38
2.3.5	Bagian <i>Electrical Control</i>	40
2.4	Hasil	42
2.4.1	Bagian <i>Pulley & Belt</i>	42
2.4.2	Bagian <i>Speed Gearbox</i>	42
2.4.3	Bagian <i>Feed Gearbox</i>	42
2.4.4	Bagian <i>Electrical Control</i>	43
2.4.5	Kalibrasi dan <i>Acceptance Test</i> Akhir	44
2.4.6	Observasi Akhir.....	50
2.4.7	Uji Pemotongan (<i>Cutting test</i>).....	51
2.4.8	Dokumentasi.....	54
2.5	Jadwal Kegiatan	54
2.6	Biaya Perawatan	54
BAB III PENUTUP		56
DAFTAR PUSTAKA		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Pembagian jenis <i>maintenance</i>	5
Gambar II.2 Motor penggerak	7
Gambar II.3 <i>Headstock</i>	8
Gambar II.4 <i>Tailstock</i>	8
Gambar II.5 <i>Feed gearbox</i>	9
Gambar II.6 <i>Speed gearbox</i>	9
Gambar II.7 <i>Carriage</i>	10
Gambar II.8 <i>Bed</i>	10
Gambar II.9 Bak oli	12
Gambar II.10 Gemuk penutup	12
Gambar II.11 Pelumas percik	13
Gambar II.12 Jenis-jenis roda gigi	13
Gambar II.13 <i>Pulley & belt</i>	14
Gambar II.14 <i>Magnetic starter</i>	15
Gambar II.15 Kontaktor magnet.....	15
Gambar II.16 <i>Thermal overload relay</i>	15
Gambar II.17 <i>Push button switch on/off</i>	16
Gambar II.18 <i>Selector switch 3 pole</i>	16
Gambar II.19 <i>O-ring seal</i>	17
Gambar II.20 <i>Solid gasket</i>	17
Gambar II.21 <i>Liquid gasket</i>	18
Gambar II.22 <i>Nodes CPM</i>	20
Gambar II.23 Mesin bubut <i>Grazioli Fortuna 150 (BU-24)</i>	21
Gambar II.24 <i>Flowchart</i> kegiatan	22
Gambar II.25 (a)	25
Gambar II.25 (b).....	25
Gambar II.26 (a)	26
Gambar II.26 (b).....	26
Gambar II.27 (a)	26
Gambar II.27 (b).....	26
Gambar II.28 (a)	27

Gambar II.28 (b).....	27
Gambar II.29 (a).....	27
Gambar II.29 (b).....	28
Gambar II.30 (a).....	28
Gambar II.30 (b).....	28
Gambar II.31 Gambar Perkakas tangan yang digunakan	30
Gambar II.32 Kondisi <i>v-belt speed gearbox</i> menuju <i>headstock</i>	31
Gambar II.33 Penggantian <i>v-belt</i> tipe SPZ 1600 dari <i>speed gearbox</i> menuju <i>spindle</i>	32
Gambar II.34 <i>Setting</i> ketegangan <i>belt</i> dan besar defleksi <i>belt</i>	35
Gambar II.35 <i>Alignment pulley</i> menggunakan laser	35
Gambar II.36 <i>Alignment pulley</i> menggunakan benang	35
Gambar II.37 Bagian <i>speed gearbox</i>	35
Gambar II.38 Kondisi oli pada <i>speed gearbox</i>	36
Gambar II.39 Kondisi <i>O-ring seal</i> pada <i>speed gearbox</i>	36
Gambar II.40 Penggantian oli pelumas <i>tellus 68</i> pada <i>speed gearbox</i>	37
Gambar II.41 Saran pelumasan dari <i>manual book</i> mesin.....	37
Gambar II.42 Penggantian <i>O-ring seal</i> pada <i>speed gearbox</i>	38
Gambar II.43 Bagian <i>feed gearbox</i>	38
Gambar II.44 Pemeriksaan dan pembersihan komponen <i>feed gearbox</i>	39
Gambar II.45 Pembuatan <i>gasket</i> pada <i>feed gearbox</i>	39
Gambar II.46 Penggantian <i>O-ring seal</i> pada tuas-tuas <i>feed gearbox</i>	39
Gambar II.47 Pengisian oli pelumas <i>tellus 68</i> pada <i>feed gearbox</i>	40
Gambar II.48 Bagian <i>electrical control</i> pada mesin.....	40
Gambar II.49 Komponen <i>selector switch</i> yang hilang	40
Gambar II.50 Kondisi <i>magnetic starter</i> pada mesin	41
Gambar II.51 Penggantian komponen <i>selector switch</i>	41
Gambar II.52 Penggantian komponen <i>magnetic starter</i> (sebelum dan sesudah dilakukan penggantian)	41
Gambar II.53 Pemasangan <i>wiring</i> dan merapikan kabel.....	42
Gambar II.54 (a).....	44
Gambar II.54 (b).....	44
Gambar II.55 (a).....	45
Gambar II.55 (b).....	45
Gambar II.56 (a).....	45

Gambar II.56 (b).....	45
Gambar II.57 (a).....	46
Gambar II.57 (b).....	46
Gambar II.58 (a).....	46
Gambar II.58 (b).....	47
Gambar II.59 (a).....	47
Gambar II.59 (b).....	47

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi motor penggerak	8
Tabel II.2 Permasalahan pada mesin bubut <i>Grazioli Fortuna</i> 150 (BU-24)	24
Tabel II.3 Hasil observasi awal pada mesin <i>Grazioli Fortuna</i> 150 (BU-24)	24
Tabel II.4 Peralatan yang digunakan	30
Tabel II.5 Perhitungan besar defleksi <i>belt speed gearbox</i> menuju <i>spindle</i>	32
Tabel II.6 Perhitungan besar defleksi <i>belt</i> motor menuju <i>speed gearbox</i>	33
Tabel II.7 Perbandingan hasil <i>acceptance test</i> awal dan akhir yang dapat diterima	48
Tabel II.8 Hasil <i>acceptance test</i> akhir posisi vertikal menggunakan <i>test bar</i>	50
Tabel II.9 Hasil observasi akhir pada mesin <i>Grazioli Fortuna</i> 150 (BU-24).....	51
Tabel II.10 Hasil <i>cutting test</i> pada mesin <i>Grazioli Fortuna</i> 150 (BU-24)	52
Tabel II.11 Biaya tenaga kerja	54
Tabel II.12 Biaya suku cadang	55
Tabel II.13 Biaya material habis pakai	55
Tabel II.14 Total biaya	55

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	DIMENSI MESIN
LAMPIRAN B	RIWAYAT MESIN
LAMPIRAN C	SPEKIFIKASI KERJA MESIN
LAMPIRAN D	HASIL OBSERVASI AWAL
LAMPIRAN E	<i>TEST CHART ACCEPTANCE TEST</i>
LAMPIRAN F	HASIL <i>ACCEPTANCE TEST</i> AWAL
LAMPIRAN G	TABEL CPM RENCANA KEGIATAN
LAMPIRAN H	DIAGRAM CPM PERENCANAAN
LAMPIRAN I	<i>GANTT CHART</i> PERENCANAAN
LAMPIRAN J	TABEL CPM AKTUAL KEGIATAN
LAMPIRAN K	DIAGRAM CPM AKTUAL KEGIATAN
LAMPIRAN L	<i>GANTT CHART</i> AKTUAL KEGIATAN
LAMPIRAN M	<i>OPERATION PLAN</i> PEMBONGKARAN <i>FEED GEARBOX</i>
LAMPIRAN N	<i>OPERATION PLAN</i> PERAKITAN <i>FEED GEARBOX</i>
LAMPIRAN O	<i>OPERATION PLAN ELECTRICAL CONTROL</i>
LAMPIRAN P	RANGKAIAN KELISTRIKAN
LAMPIRAN Q	HASIL <i>ACCEPTANCE TEST</i> AKHIR
LAMPIRAN R	PERBANDINGAN HASIL <i>ACCEPTANCE TEST</i>
LAMPIRAN S	DATA HASIL OBSERVASI AKHIR
LAMPIRAN T	RIWAYAT MESIN & LAPORAN KERJA
LAMPIRAN U	PERBANDINGAN JADWAL RENCANA KEGIATAN DAN JADWAL AKTUAL KEGIATAN

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur di zaman sekarang ini sudah semakin berkembang, mulai dari pabrik-pabrik kecil maupun besar sudah mempunyai berbagai macam mesin sebagai penunjang produksinya. Mesin merupakan bagian yang sangat penting di industri manufaktur karena alat tersebut digunakan untuk menghasilkan produk dari industri tersebut. Namun seiring dengan penggunaan mesin, maka keandalan dari mesin tersebut juga akan mengalami penurunan. Maka dari itu suatu mesin perlu dilakukan pemeliharaan yang berfungsi untuk menjaga keandalan dari mesin agar tetap dapat melakukan produksi.

Salah satu pemeliharaan yang tepat untuk mengurangi penurunan keandalan mesin adalah dengan pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*). *Preventive Maintenance* merupakan gagasan perawatan peralatan atau aset secara berkala dan terencana untuk menjaga peralatan dan mencegah kerusakan peralatan saat digunakan dalam proses produksi. Pemeliharaan *preventive* yang dilakukan dapat mencakup pelumasan peralatan, pembersihan, penggantian suku cadang, pengencangan, dan penyesuaian [1].

Dalam *preventive maintenance* berbasis metode ISMO, terdapat 4 klasifikasi pemeliharaan *preventive* yaitu *inspection* (pengecekan kondisi mesin), *small repair* (perbaikan bagian yang memiliki tingkat keausan paling tinggi), *medium repair* (perbaikan bagian lain yang kemungkinan besar akan mengalami aus), *overhaul* (perbaikan keseluruhan bagian mesin). Salah satu klasifikasi yang digunakan yaitu *medium repair*, kegiatan *medium repair* yang dilakukan mencakup pembongkaran sebagian besar mesin, pembersihan dan penggantian suku cadang yang baru.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh hasil observasi yang dilakukan langsung pada objek penelitian dengan hasil penemuan yang didapat mengindikasikan kerusakan pada mesin, seperti keausan pada bagian *slider*, *feeding* otomatis yang tidak berfungsi, *v-belt* yang sudah aus, dan terdapat beberapa komponen yang hilang. Selain keausan yang terjadi pada bagian *slider*, komponen lain yang bergesekan seperti *gear* kemungkinan juga mengalami keausan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan kegiatan pemeliharaan (pemeriksaan, perbaikan, dan penyetelan) dengan klasifikasi *medium repair* untuk mengatasi permasalahan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada proyek akhir ini, di antaranya:

1. Bagaimana membuat perencanaan kegiatan *medium repair* pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*?
2. Bagaimana tahapan pelaksanaan *medium repair* pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*?
3. Bagaimana proses pengujian hasil perbaikan pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*?

1.3 Tujuan

Penyusunan proyek akhir ini memiliki tujuan yang diharapkan dapat tercapai, di antaranya:

1. Mengetahui dan memahami perencanaan kegiatan *medium repair* pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*.
2. Mengetahui tahapan pelaksanaan *medium repair* pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*.
3. Mengetahui proses pengujian setelah dilakukan perbaikan pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*.

1.4 Ruang Lingkup

Pembahasan yang dilakukan difokuskan pada:

1. Kegiatan *medium repair* pada mesin *Grazioli Fortuna 150* sesuai dengan spesifikasi yang telah disediakan di UPA-P3 Politeknik Manufaktur Bandung.
2. Sistem transmisi pada mesin *Grazioli Fortuna 150* meliputi *feed gearbox*, *speed gearbox*, dan *Pulley & Belt*.
3. Perbaikan *electrical control* pada mesin *Grazioli Fortuna 150*.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran umum mengenai isi dari karya tulis ini, maka pada sub bab ini akan dijelaskan sistematika penulisan. Berikut sistematika penulisan yang terdiri dari tiga bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LAPORAN TEKNIK

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, tahapan kegiatan, hasil kegiatan, dan jadwal kegiatan

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran dari kegiatan *medium repair* pada mesin bubut *Grazioli Fortuna 150*.