

**REKONDISI DAN PEMBUATAN SOP PERAWATAN
MESIN FRAIS LAGUN SERI 17**

Kasih Nurinda¹, Djon Waletan Fukcan¹, Masdani¹, Pristiansyah^{1*}
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung
Corresponding Author : pristiansyah@polman-babel.ac.id

ABSTRAK

Bengkel mekanik Polman Babel mempunyai beragam jenis mesin perkakas, salah satunya adalah Mesin frais Lagun seri 17 yang termasuk jenis mesin frais universal. Mesin ini digunakan sebagai fasilitas pembelajaran praktikum mahasiswa dan juga digunakan untuk keperluan produksi. Kurangnya perawatan pada mesin menyebabkan kerusakan di beberapa bagian mesin. Setelah melalui tahapan analisa, perencanaan dan perbaikan mesin, dilakukan tahap pengujian yang meliputi pengujian fungsi, geometri, uji jalan dengan beban benda kerja dan pengujian getaran. Hasil dari beberapa pengujian tersebut masih dalam nilai standar, hasil pengujian geometri terdapat penyimpangan sebesar 0,195 mm pada kesejajaran permukaan meja gerak melintang sepanjang 100 mm. Hasil pengujian getaran pada sumbu poros variable speed masih dalam toleransi ISO 18016. Selain melakukan tindak perbaikan, di buatlah SOP perawatan mesin yang terdiri dari inspection, small repair dan medium repair dengan tujuan perawatan mesin lebih diperhatikan dan terlaksana sesuai dengan jadwal perawatan yang ada.

Kata Kunci: Mesin frais Lagun, Perbaikan, Uji Geometri, Uji Getaran, SOP Perawatan

ABSTRACT

Polman Babel's mechanical workshop has various types of machine tools, one of which is the Lagun 17 series milling machine which is a type of universal milling machine. This machine is used as a student practicum learning facility and is also used for production purposes. The lack of maintenance on the engine leads to damage in some parts of the machine. After going through the stages of analysis, planning and repair of the machine, a testing stage is carried out which includes testing functions, geometry, road tests with workpiece loads and vibration testing. The results of some of these tests are still in the standard values, the geometry test results have a deviation of 0.195 mm in the alignment of the surface of the transverse motion table along 100 mm. The vibration test results on the axis of the variable speed shaft are still within ISO 18016 tolerance. In addition to making repair actions, machine maintenance SOP are made consisting of inspection, small repair and medium repair with the aim of machine maintenance being paid more attention to and carried out in accordance with the existing maintenance schedule.

Keywords: Lagun milling machine, Repair, Geometry Test, Vibration Test, Maintenance SOP

1. PENDAHULUAN

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atau yang sering dikenal dengan sebutan Polman Babel merupakan satu-satunya Politeknik di Bangka Belitung yang mempunyai Jurusan Teknik Mesin. Polman Babel memiliki bengkel mekanik yang menjadi tempat praktikum bagi mahasiswanya. Bengkel mekanik Polman Babel mempunyai beragam jenis mesin perkakas seperti mesin bubut, mesin frais, mesin sekrap, mesin bor, bahkan mesin CNC dan beberapa jenis mesin lainnya. Selain digunakan untuk keperluan praktikum, mesin-mesin ini juga digunakan untuk memproduksi berbagai macam permintaan komponen mesin atau perbaikan komponen mesin dari dalam maupun luar kampus Polman Babel.

Setiap hari mesin-mesin tersebut beroperasi menyesuaikan jadwal praktik mahasiswa atau permintaan produksi. Seiring dengan usia dan waktu pemakaian mesin, kerusakan-kerusakan pada mesin pun tidak dapat dihindari. Waktu pemakaian yang berlebihan menyebabkan berkurangnya performa mesin, oli mesin berkurang, mesin yang berisik, penyimpangan geometri, dan lain-lain. Hal ini juga disebabkan karena kurangnya perawatan yang dilakukan secara terjadwal oleh PLP, tetapi produktivitas mesin meningkat setiap harinya.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan perbaikan dan pembuatan SOP perawatan mesin, khususnya pada mesin Frais Lagun Seri 17. Kondisi mesin yang kerusakannya tidak terlalu parah memungkinkan untuk dilakukan perbaikan kecil dan pembuatan SOP perawatan, sehingga mesin dapat bekerja secara optimal dan mendapatkan perawatan berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan berkelanjutan. Oleh sebab itu, dilaksanakanlah Proyek Akhir dengan judul “Rekondisi dan Pembuatan SOP Perawatan Mesin Frais Lagun Seri 17” ini dalam jadwal pelaksanaan Tugas Akhir mengingat tanggung jawab sebagai salah satu mahasiswa Perawatan dan Perbaikan Mesin di Polman Babel untuk dapat merawat dan memperbaiki mesin tersebut. Adapun kerusakan yang telah teridentifikasi, sebagai berikut :

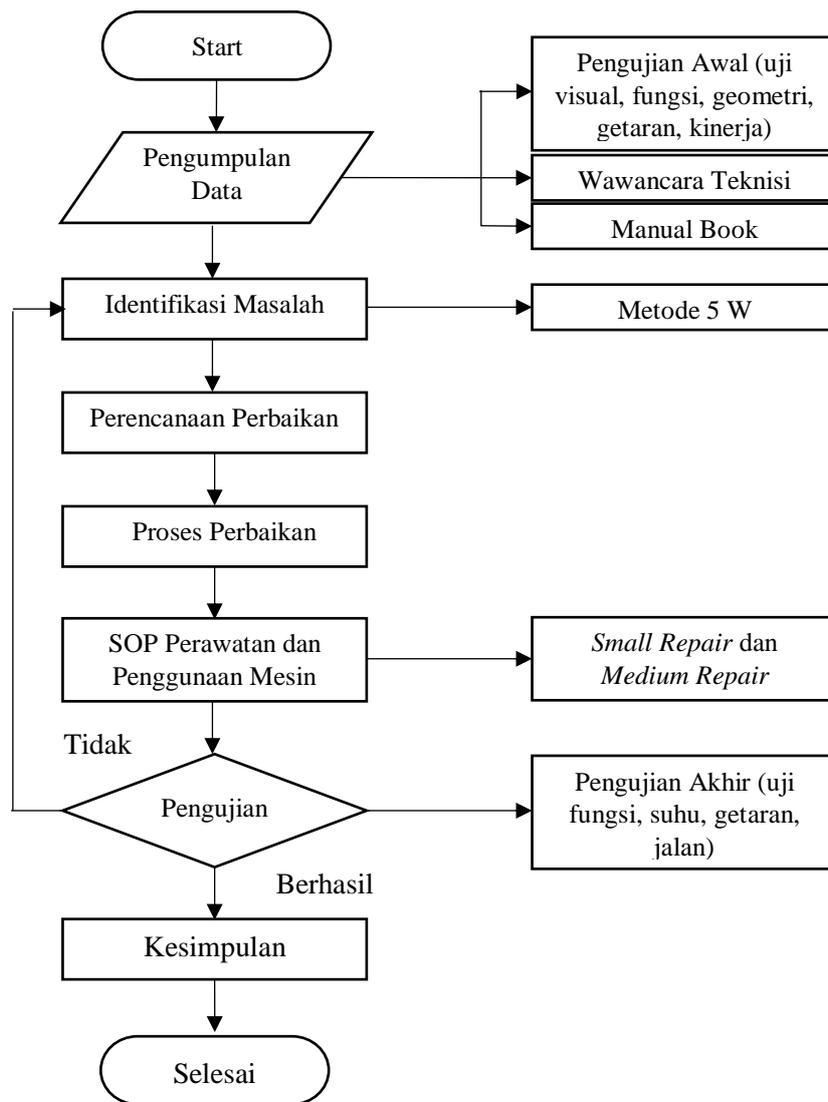
1. Suara motor penggerak utama mesin berisik.
2. Pompa sistem pelumas eretan tidak berfungsi.
3. *Belt* pada *variable speed* dalam kondisi tertentu mengalami slip.



Gambar 1. Mesin Frais Lagun

2. METODE

Untuk menyelesaikan Proyek Akhir dan menyusun laporan ini, dirancanglah kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol sehingga target-target yang diharapkan dapat tercapai. Diagram alir dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Flow Chart

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk memperoleh data-data yang menjadi pendukung untuk melakukan proses perbaikan mesin Frais Lagun 17. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut :

1. Pengujian Awal

Tindakan ini merupakan pengujian secara langsung pada mesin. Beberapa jenis pengujian yang dilakukan pada saat pengujian awal diantaranya, uji visual, uji fungsi, uji geometri mesin dan uji jalan mesin.

2. Wawancara Teknisi

Metode ini dilakukan untuk melengkapi data-data yang telah didapatkan pada saat pengujian awal. Selain mempermudah untuk mendapatkan informasi dasar tentang pemesinan, melakukan wawancara dengan teknisi juga menjadi sarana diskusi langsung terkait perbaikan mesin yang akan dilaksanakan.

3. Manual Book

Buku panduan ini menjadi acuan dasar operasi mesin serta sumber informasi mengenai spesifikasi standar mesin, komponen-komponen pendukung mesin, rangkaian kelistrikan dan sebagai referensi pembuatan sparepart jika diperlukan.

2.2 Identifikasi masalah

Identifikasi masalah merupakan kegiatan mengidentifikasi penyebab kerusakan yang terjadi pada mesin. Mulai dari inspeksi mesin, menemukan permasalahan atau kerusakan pada mesin, mencari sumber dan penyebab kerusakan serta pengambilan dokumentasi data yang diperlukan. Kegiatan ini juga menjadi awal untuk mempermudah dalam membuat perencanaan perbaikan mesin. Pada saat melakukan identifikasi masalah diterapkan metode analisa kerusakan dan metode *5 why*.

2.3 Perencanaan perbaikan

Perencanaan perbaikan merupakan rangkaian aktivitas atau tindakan yang akan dilakukan pada saat proses perbaikan pada mesin. Rangkaian tindakan ini disesuaikan dengan data kerusakan yang diperoleh pada saat identifikasi masalah agar pada saat proses perbaikan tidak terjadi down time mesin. Adapun langkah-langkah dalam perencanaan perbaikan, sebagai berikut :

1. Pembuatan jadwal

Pembuatan jadwal dalam perencanaan perbaikan sangatlah penting, karena penjadwalan ini akan membuat proses perbaikan lebih terarah. Dengan adanya jadwal dalam perencanaan, bisa dihitung estimasi proses perbaikan yang akan di laksanakan nantinya.

2. Pengadaan suku cadang

Pengadaan suku cadang bertujuan untuk menyediakan komponen-komponen mesin yang hilang atau rusak. Suku cadang dapat di beli atau jika memungkinkan bisa dibuat melalui proses pemesinan

2.4 Proses perbaikan

Proses perbaikan adalah tindakan yang dilakukan untuk melakukan perbaikan atau penggantian suku cadang dengan mengikuti jadwal perencanaan perbaikan yang sudah ditentukan dan langkah pengerjaannya telah diketahui dengan jelas. Proses perbaikan ini mencakup penggantian suku cadang, reparasi dan *assembly*.

2.5 Standar operasional prosedur

Standar Operasional Prosedur merupakan alur atau cara kerja yang sudah ter-standarisasi dan digunakan sebagai panduan. SOP mencakup langkah-langkah kegiatan yang akan mempermudah proses kerja agar pekerjaan yang dilakukan tidak menyebabkan down time. Adapun SOP yang akan dibuat sebagai berikut :

1. SOP perawatan mesin

SOP ini merupakan panduan untuk para teknisi pada saat melakukan perawatan mesin agar kegiatan perawatan lebih terjadwal.

2. SOP penggunaan mesin
SOP ini merupakan panduan tata cara penggunaan mesin untuk operator yang akan melakukan proses permesinan.

2.6 Pengujian

Pengujian merupakan proses pengecekan kondisi akhir mesin yang telah diperbaiki, apakah mesin dapat beroperasi dengan baik atau tidak. Pada tahap ini merupakan penentuan keberhasilan dalam perbaikan yang telah dilaksanakan. Adapun tahapan pengujian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Uji Geometri, pengujian ini mencakup kegiatan pemeriksaan kesebarisan dan kesejajaran sumbu mesin. Pengujian ini biasanya mengacu pada standar yang ada, standar yang ditetapkan mesin atau standar umum.
2. Uji Fungsi, pemeriksaan fungsi dari setiap komponen yang digunakan sebagai pengontrol, pengatur, penggerak dan lain sebagainya untuk mengetahui apakah komponen tersebut sudah berfungsi sesuai dengan kegunaannya atau belum.
3. Uji Jalan. dalam pengujian ini mencakup uji getaran dan pengujian dengan menggunakan benda kerja.

Tahapan pengujian yang dilakukan adalah bahan evaluasi sekaligus penentu keberhasilan terhadap proses perbaikan mesin yang telah terlaksana. Jika pada tahap ini mesin tidak dapat beroperasi dengan baik, maka hal yang dilakukan adalah menganalisa kembali masalah dan penyebabnya. Sebaliknya, jika mesin beroperasi dan dalam keadaan baik maka proses perbaikan berakhir dan selesai. Selanjutnya adalah penarikan kesimpulan.

2.7 Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan proses akhir, dimana dalam kesimpulan ini mencakup seluruh pembahasan informasi berupa data, analisa dan proses yang telah dilakukan pada rekondisi mesin frais lagun seri 17.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan data

Beberapa metode yang diterapkan untuk mengetahui masalah dan kerusakan yang terjadi pada mesin frais Lagun Seri 17 ini adalah pengujian awal yang mencakup pengujian visual, uji fungsi, uji geometri dan pengujian jalan mesin, kemudian dengan metode wawancara teksini dan *study literatur*. Adapun data awal yang telah didapatkan pada penerapan metode tersebut, sebagai berikut :

1. Pengujian awal.
Data yang diperoleh :
 - Pompa oli *slider* tidak berfungsi
 - *Belt variable speed* slip
 - *Backlash* pada eretan memanjang

2. Wawancara teknisi
Data yang diperoleh :
 - Referensi perbaikan pompa oli *slider*
3. *Manual book*
Data yang diperoleh :
 - Referensi perbaikan geometri

Dari ketiga metode tersebut dapat diketahui bahwa beberapa bagian dari mesin frais Lagun seri 17 mengalami kerusakan dan masalah. Untuk mengetahui lebih lanjut penyebab dari permasalahan yang dialami mesin tersebut, dilakukanlah identifikasi masalah.

3.2 Perencanaan perbaikan

Setelah masalah teridentifikasi, dilakukan perencanaan perbaikan sebagai berikut :

Tabel 1. Rencana perbaikan

No.	Bagian	Alat dan bahan	Rencana perbaikan
A Kelistrikan			
A.1	Lampu indikator pompa	Tang potong, isolasi kabel, lampu indikator merah 12V 10 mm, obeng +.	Ganti komponen
A.2	Relay hangus	Alat solder lengkap, kunci L, obeng – kecil, obeng +, relay omron G2R-1 24VDC.	Ganti komponen
A.3	Tombol penguliran	<i>Push button</i> , obeng +, tang potong.	Ganti komponen
B Transmisi			
B.1	Piringan <i>variable speed</i>	Obeng, amplas	Meratakan permukaan piringan
B.2	Motor penggerak utama	Obeng, kunci L set, kunci ring pas, amplas,	Bersihkan bagian yang korosi dan kotor
C Meja Eretan			
C.1	Tuas pengunci meja	Material ST37, alat dan proses permesinan bubut lengkap, jangka sorong, sisir ulir,	Membuat tuas
C.2	Eretan memanjang	Kunci L, tang lancip, baut M3, Baut M5 <i>custom</i> .	Perbaiki <i>backlash</i> dan mengganti baut yang hilang
D Spindle head			
D.1	Kepala tuas spindle	Material ST37, alat dan proses permesinan bubut lengkap, jangka sorong, alat tap, mata bor	Membuat kepala tuas

3.3 Proses perbaikan

Proses perbaikan dilakukan berdasarkan hasil dari jadwal perencanaan yang telah dibuat sebagai acuan untuk melakukan perbaikan. Adapun kegiatan yang dilakukan sebagai berikut :

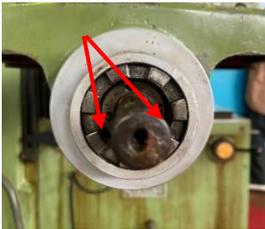
Tabel 2. Perbaikan kelistrikan

Sebelum perbaikan	Tindakan perbaikan	Setelah perbaikan
	Mengganti lampu indikator baru dengan spesifikasi 12V 10mm.	
	Mengganti <i>relay</i> 2 unit dengan spesifikasi Relay OMRON G2R-1 24V DC	
	Mengganti <i>push button</i> dengan yang baru	

Tabel 3. Perbaikan transmisi

Sebelum perbaikan	Tindakan perbaikan	Setelah perbaikan
	Menghaluskan permukaan <i>flywheel</i>	-

Tabel 4. Perbaikan eretan meja

Sebelum perbaikan	Tindakan perbaikan	Setelah perbaikan
	Mengencangkan pengunci <i>bearing</i> dan baut pengikat	-



Membuat tuas pengunci



3.4 Pembuatan SOP (I,S,M)

Setelah pelaksanaan proses perbaikan, mesin perlu diperiksa kembali dan dilakukan perawatan. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan yang terjadi pada saat mesin telah beroperasi. Saat akan dilakukan tindak inspeksi, lembar inspeksi mesin tidak ada. Maka tindak inspeksi dilakukan hanya berdasarkan pengetahuan tanpa acuan yang terstandar.

Setelah dirasakan kurang efektif, dibuatlah SOP berdasarkan tingkatan perawatan pencegahan yaitu *inspection*, *small repair* dan *medium repair*. Adapun bentuk lembar standar operasional prosedur yang dibuat sebagai acuan untuk melakukan inspeksi dan perawatan mesin frais Lagun seri 17.

3.5 Pengujian

Beberapa pengujian yang dilakukan pada mesin frais Lagun seri 17 untuk melihat hasil perbaikan yang telah dilakukan apakah berhasil atau tidak. Pengujian ini meliputi pengujian fungsi, uji jalan dengan benda kerja dan pengujian getaran.

Tabel 5. Pengujian fungsi

No.	Nama Bagian	Standar	Sebelum perbaikan	Hasil pengujian
1.	<i>Flywheel</i> dan <i>belt</i>	Terpasang, tidak slip	<i>Flywheel</i> berstep, <i>belt</i> slip	<i>Belt</i> tidak slip
2.	Motor penggerak	Berfungsi, suara motor normal	Suara motor berisik	Suara motor normal
3.	Pompa oli <i>slider</i>	Berfungsi menyalurkan oli dengan baik	Tidak menyala ketika mesin dihidupkan	Berfungsi menyalurkan oli secara manual.
4.	Tuas otomatis eretan memanjang	Tuas dapat digerakan kanan-kiri	Tuas tidak ada	Tuas dapat digerakan kanan-kiri
5.	Elemen pengikat	Terpasang, mengikat bagian <i>cover</i> mesin dan komponen lainnya	Elemen pengikat di beberapa bagian mesin banyak hilang	Terpasang dan dapat mengikat bagian komponen mesin
6.	Panel tombol kontrol	Semua tombol lengkap dan berfungsi	Tombol penguliran otomatis hilang	Tombol lengkap (sebagai aksesoris)

Tabel 6. Pengujian jalan benda kerja

Pengukuran	Pengukuran		Pergerakan meja eretan (mm)			Selisih pergerakan meja dengan benda kerja
	Titik 1	Titik 2	x	y	z	
A	12.00	12.00	12.00			-
B	10.00	10.00	10.00			-
C	12.50	12.50	12.50			-
D	10.00	10.00		10.00		-
Pengukuran	Kedalaman		Pergerakan meja eretan (mm)			Selisih pergerakan meja dengan benda kerja
	Titik 1	Titik 2	x	y	z	
A	1.80	1.80			1.80	-
B						-
C	2.08	2.08			2.08	-
D						-

Tabel 7. Pengujian getaran

Lembar Inspeksi Getaran								
No.	Gambar	Posisi sensor	RPM (mm/s)					
			Tanpa Beban			Dengan Beban		
			500	1000	1500	500	1000	1500
1.		Ch1 Horizontal	0.364	0.612	0.794	0.221	0.370	0.667
		Ch2 Vertikal	0.187	0.452	0.625	0.368	0.458	0.630
2.		Ch1 Horizontal	0.360	0.460	0.557	0.231	0.447	0.616
		Ch2 Vertikal	0.292	0.397	0.625	0.052	0.685	1.06

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada pembahasan, proses analisa dan identifikasi kerusakan, proses perbaikan hingga pengujian diperoleh kesimpulan antara lain, sebagai berikut:

1. Setelah proses perbaikan sistem kelistrikan mesin, pompa oli berfungsi pada saat tombol manual pompa di tekan. Pompa oli otomatis menyala tetapi masih tidak stabil.
2. Suara *upnormal* dari motor mesin sudah tidak terdengar lagi. Berdasarkan hasil analisa masalah, suara berasal dari sistem pengereman yang berdampingan dengan motor penggerak. Media gesek pada kanvas rem sedikit kotor sehingga menimbulkan suara berisik.
3. Setelah dilakukan proses perbaikan pada *variable speed*, kinerja dari *variable speed* sudah normal kembali. Slip pada *belt* sudah tidak ada lagi.
4. Kalibrasi pada mesin meliputi pengujian penyimpangan geometri. Berdasarkan hasil pengujian yang mengacu pada *manual book*, terjadi penyimpangan pada kesejajaran permukaan meja gerakan melintang sebesar 0.195 mm.

5. SOP perawatan yang mencakup *inspection, small repair, dan medium repair* sebagai acuan tindakan perawatan pada mesin frais Lagun seri 17.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansyori, Anang. (2015). *Pengaruh Kecepatan Potong dan Makan terhadap Umur Pahat pada Pemesinan Freis Paduan Magnesium*. 6, 28–35.
- Ardian, A. (2010). Perawatan dan Perbaikan Mesin. *Kementerian Pendidikan Nasional Universitas Yogyakarta Teknik Mesin, December*, 1–77.
- Asyari Daryus. (2014). Manajemen Perawatan Preventif Menggunakan Metode Kompleksitas Perbaikan. *Rekayasa Teknologi Fakultas Teknik UHAMKA, 1(1)*, 29–33.
- Kuswardana. (2017). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method And 5 – Why Analysis) di PT . PAL Indonesia. *Conference on Safety Engineering and Its Application*, 141–146.
- Manual Book Frais Ajax Universal Model No. 2A Mark V, 1992.
- Pristiansyah, & Feriadi, I. (2019). Rekontruksi Mesin Frais Ajax Universal Model No. 2A Mark V Di Bengkel Mekanik Polman Negeri Bangka Belitung. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur, 10(02)*, 53–58. <https://doi.org/10.33504/manutech.v10i02.71>
- Simanungkalit, P., Yasra, R., & Widiado, B. W. (2016). PERENCANAAN SISTEM PERAWATAN ALAT ANGKAT KAPASITAS 5 TON DENGAN METODE PREVENTIVE MAINTENANCE (Studi Kasus PT.Trikarya alam) THE MAINTENANCE SYSTEM PLANNING OF LIFT TOOL WITH CAPACITY 5 TON USING PREVENTIVE MAINTENANCE METHOD (Case Study PT.TRIKARYA ALAM. *Profisiensi, 4(1)*, 47–57.
- Suzen, Z. S., & Feriadi, I. (2018). *Pembuatan Program Aplikasi Laporan Perawatan*. 53–57.