

PERBAIKAN DAN PEMBUATAN POROS SPINDEL MESIN FRAIS FEHLMANN P18S

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Ahli Madya
Diploma III

Oleh

Fawaz Nurrafi Khairuman

220311009



**PROGRAM STUDI TEKNIK PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
(PERBAIKAN DAN PEMBUATAN POROS SPINDEL
MESIN FRAIS FEHLMANN P18S)

Oleh

Fawaz Nurrafi Khairuman

220311009

Program Studi Teknik Pemeliharaan Mesin Jurusan Teknik Manufaktur
Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal.....

Pembimbing 1

Pembimbing 2

(Novi Saksono Brodjo Muhadi, S.T., M.T.)

(Addonis Candra, S.E., ST.)

ABSTRAK

Mesin frais Fehlmann P18S adalah peralatan presisi yang digunakan dalam proses pemesinan mekanis dengan tingkat ketelitian tinggi., digunakan untuk menghasilkan permukaan yang presisi pada benda kerja. Salah satu komponen kunci dalam mesin frais adalah spindel, yang bertanggung jawab atas putaran dan stabilitas alat potong. Dalam proyek akhir ini perbaikan difokuskan pada perbaikan dan pembuatan poros spindel mesin frais Fehlmann yang mengalami kerusakan. Pembuatan ulang poros spindel melibatkan desain ulang dengan mempertimbangkan spesifikasi teknis mesin frais dan mengintegrasikan material yang memiliki sifat mekanis optimal. Proses pemesinan dilakukan dengan menggunakan mesin perkakas presisi untuk memastikan presisi yang tinggi pada setiap langkah produksi.

Kata Kunci : Mesin Frais, Pemesinan, Pembuatan, Fehlmann P18S

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbilaalamiin proyek akhir yang berjudul “Perbaikan dan Pembuatan Poros Spindel Mesin Frais Fehlmann P18S” ini dapat juga diselesaikan. Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada program studi Pemeliharaan Mesin, Jurusan Teknik Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung. Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Novi Saksono Brodjo Muhadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir yang memberikan banyak kritik, saran dan masukan.
2. Bapak Addonis Candra, S.E., ST. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir yang memberikan banyak kritik, saran dan masukan.
3. Bapak Dr. Herman Budi Harja, S.T., MT. selaku Ketua Prodi Pemeliharaan Mesin.
4. Bapak Jata Budiman, SST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur.
5. Kedua Orang Tua yang senantiasa mendukung, baik secara moril maupun materil.
6. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Laporan Teknik ini.

Semoga proyek akhir ini dapat berguna bagi siapa saja yang membacanya. Terdapat banyak kesalahan di dalam proyek akhir ini sehingga penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
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	3
2.1 Landasan Teori	3
2.1.1 Definisi dan tujuan Pemeliharaan	3
2.1.2 Kalibrasi	3
2.1.3 Mesin Milling Fehlmann.....	4
2.1.4 <i>Spindle</i>	6
2.1.5 <i>Machinery Steel AISI4340</i>	8
2.1.6 Proses Pemesinan.....	10
2.1.7 <i>Heat Treatment</i> (Perlakuan Panas)	12
2.1.8 Quality Control	14
2.2 Metodologi Penyelesaian	14
2.2.1 Diagram Perbaikan <i>Spindle</i>	15
2.2.2 Diagram Pembuatan Poros <i>Spindle</i>	17
2.3 Tahapan Kegiatan.....	19

2.3.1	Jadwal Kegiatan Perbaikan dan Pembuatan Poros <i>Spindle</i>	19
2.3.2	Perbaikan Poros <i>Spindle</i>	19
2.3.3	Pembuatan Gambar Kerja	20
2.3.4	Perencanaan Kerja (<i>Operation Plan</i>).....	21
2.3.5	Proses Pembubutan	23
2.3.6	Proses EDM	27
2.3.7	Proses <i>Heat Treatment</i>	28
2.3.8	Proses Gerinda Silinder.....	34
2.3.9	Proses <i>electrical discharge machine</i>	35
2.3.10	<i>Quality control</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.11	Pengujian pada mesin	35
2.4	Hasil	35
2.4.1	35	
BAB III	PENUTUP	37
3.1	Kesimpulan	37
3.2	Saran	37
DAFTAR	PUSTAKA	39
LAMPIRAN		40
LAMPIRAN A	Mesin Milling Fehlmann.....	41
LAMPIRAN B	GAMBAR KERJA POROS <i>SPINDLE</i> dan <i>ASSEMBLY</i>	44
LAMPIRAN C	JADWAL PROSES PEMBUTAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin milling Fehlmann (Tampak Depan)	5
Gambar 2.2 Mesin milling Fehlmann (Tampak sisi kanan dan kiri)	6
Gambar 2.3 Poros Spindle.....	7
Gambar 2.4 Gambar poros spindle 2D.....	7
Gambar 2.5 Jenis Proses Bubut.....	11
Gambar 2.6 Diagram Perbaikan Spindle.....	16
Gambar 2.7 Diagram Pembuatan Poros Spindle	18
Gambar 2.8 Jadwal Kegiatan Perbaikan dan Pembuatan Poros Spindle.....	19
Gambar 2.9 Gambar Kerja	20
Gambar 2. 10 Perencanaan Kerja (Operation Plan)	23
Gambar 2. 11 Gambar Komponen	27
Gambar 2. 12 Oven Heat Treatment	29
Gambar 2. 13 Pengikatan Benda Kerja	30
Gambar 2. 14 Pendinginan (Quenching).....	32
Gambar 2. 15 Cek Kekerasan.....	32
Gambar 2. 16 Pendinginan benda kerja	33
Gambar 2. 17 Suhu Tempering 300°C	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Mesin Milling Fehlmann P18S.....	6
Tabel 2.2 Fungsi Fitur Spindle.....	7
Tabel 2.3 Komposisi Kimia Baja AISI 4340	8
Tabel 2.4 Pengaruh Unsur Terhadap Besi Dan Baja.....	9
Tabel 2.5 Mechanical Properties AISI 4340	10
Tabel 2.6 Tabel Kecepatan Potong	25
Tabel 2.7 tahapan pembubutan.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Mesin Milling Fehlmann.....	41
LAMPIRAN B GAMBAR KERJA POROS <i>SPINDLE</i> dan <i>ASSEMBLY</i>	44
LAMPIRAN C JADWAL PROSES PEMBUTAN.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Bandung (Polman Bandung) berdiri sejak tahun 1976. Dulu bernama Politeknik Mekanik Swiss – ITB (PMS – ITB). Polman Bandung merupakan hasil kerjasama antara pemerintah Swiss dan pemerintah Indonesia yang diwakilkan oleh ITB (Institut Teknologi Bandung). Polman Bandung merupakan lembaga pendidikan vokasi yang menerapkan sistem pembelajaran dua komposisi yaitu, 1) 60% praktikum, 2) 40% teori, yang dimana semua jurusan menerapkan sistem pembelajaran tersebut. Polman Bandung memiliki empat jurusan yaitu, 1) Teknik Manufaktur, 2) Teknik Perancangan Manufaktur, 3) Teknik Pengecoran Logam, 4) Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika.

Teknik Manufaktur merupakan jurusan pertama dan pada awal berdiri memiliki dua program studi / konsentrasi, prodi Pemeliharaan Mesin. Prodi pemeliharaan mesin merupakan prodi pertama, Pemeliharaan mesin adalah kegiatan yang dilakukan oleh teknisi untuk memastikan suatu mesin bekerja dengan optimal dan melakukan perawatan jika terjadi kerusakan pada mesin. Oleh karena itu, tindakan pemeliharaan dan perawatan mesin merupakan poin yang sangat penting untuk menjaga kondisi mesin dan performa mesin, sehingga menghasilkan kualitas produk yang sesuai dengan standarnya.

Pemeliharaan mesin adalah melakukan perawatan mesin Polman Bandung yang sudah ada sejak berdirinya Polman Bandung dan tentunya sudah berumur sehingga harus dilakukan pemeliharaan mesin. Dalam menjaga kondisi mesin yang sudah berumur maka diperlukan perawatan mesin agar kondisi mesin tetap optimal. Salah satunya dengan melakukan inspeksi pada mesin agar diketahui kerusakannya. Inspeksi itu sendiri merupakan kegiatan untuk melakukan diagnosa masalah yang terjadi pada mesin dengan diamati secara visual, adapun tindakan lain untuk menginspeksi sebuah mesin dengan cara melakukan kalibrasi menggunakan *test bar*. Kalibrasi dilakukan untuk mengetahui penyimpangan geometri pada *spindle* mesin milling fehlmann, mesin milling fehlmann memiliki *spindle* yang presisi dan memerlukan perawatan yang baik. Pada *spindle* mesin milling fehlmann teridentifikasi kerusakan dan menyebabkan fungsi dari spindle menjadi terhambat dikarenakan pada bagian *spindle* terdapat bagian yang pecah atau rusak sehingga dilakukan perbaikan dengan melakukan proses pengelasan. Dikarenakan hasil perbaikan belum memenuhi standar geometri yang ditentukan maka dilakukan pembuatan *spindle* mesin milling fehlmann. Harapannya

spindle yang dibuat dapat digunakan pada mesin milling fehlmann dan bisa menjadi acuan untuk pembuatan selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada proyek akhir ini, diantaranya :

1. Bagaimana proses menggambar ulang / *ReDesign* komponen yang terdapat pada spindle mesin milling fehlmann?
2. Bagaimana proses pembuatan yang dilakukan untuk membuat poros *spindle* mesin milling fehlmann?
3. Bagaimana proses perbaikan pada spindle mesin milling fehlmann?

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir akan menghasilkan 2 poin utama :

1. Menghasilkan gambar kerja poros *spindle* mesin milling fehlmann
2. Menghasilkan poros *spindle* mesin fehlmann.
3. Melakukan perbaikan dan perakitan poros *spindle* mesin fehlmann.

1.4 Ruang Lingkup

1. Observasi mengenai material yang akan digunakan.
2. Melakukan kajian operation plan pada *spindle* mesin milling fehlmann,
3. Melakukan machining di mesin bubut, edm, gerinda silinder, dan proses perlakuan panas (*hardening*, *tempering*, dan uji kekerasan)
4. Pengujian *spindle* mesin milling fehlmann.

1.5 Sistematika Penulisan

- **BAB I PENDAHULUAN**
Bab ini membahas latar belakang pengambilan masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan laporan akhir dan sistematika penulisan yang digunakan.
- **BAB II LAPORAN TEKNIK**
Bab ini membahas mengenai dasar-dasar teori yang berhubungan dan menunjang dalam penyelesaian rumusan masalah, dan tentang jawaban bagaimana penulis menyelesaikan permasalahan yang diangkat.
- **BAB III KESIMPULAN DAN SARAN**
Bab ini membahas kesimpulan dan saran untuk menyempurnakan hasil kegiatan yang dilakukan.