

PEMBUATAN *TEST BAR TAIL STOCK* MESIN BUBUT GRAZIOLI DANIA

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Yaumil faiz

221311020



PROGRAM STUDI PEMELIHARAAN MESIN
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2024

ABSTRAK

Presisi merupakan ciri khas dari *Test Bar*, karena digunakan sebagai pengukur penyimpangan geometri diantara komponen mesin yang umumnya pada proses pengambilan data menggunakan *dial indicator* sebagai alat bantu pengukuran. Kelayakan dan kinerja khususnya pada kepresisian mesin akan mempengaruhi hasil dari produk yang akan menjalani proses permesinan. Oleh karena itu, proses kalibrasi dilakukan menggunakan *Test Bar* sebagai alat bantu pengecekan kepresisian. Dalam penelitian ini, *Tailstock Test Bar* didesain kembali berdasarkan *ISO/TR 230-11:2018*, serta melakukan pengamatan langsung terhadap komponen mesin sebagai data acuan perancangan dan juga bereferensi pada *Westermann Tables* untuk suaian *Taper Part* terhadap *Tailstock Quill* (bagian silinder berlubang dengan lubang tirus) mesin bubut Grazioli Dania. Tahapan pembuatan *Tailstock Test Bar* meliputi proses manufaktur, diantaranya yaitu proses pembubutan, perlakuan panas (*heat treatment*), penggerindaan silinder, dan juga dilakukan pengecekan geometri dan uji kalibrasi terhadap hasil akhir *Tailstock Test Bar*. Kepresisian geometri seperti kebulatan, kesilindrisan, kesatusumbuan, besar sudut dilakukan menggunakan alat ukur yang diantaranya yaitu *CMM (Coordinate Measuring Machine)*, *bench centre*, *dial indicator*, dan mikrometer luar. Untuk standar dimensiional *test bar tailstock sendiri* belum sesuai spesifikasi, yaitu bagian silindris yang berdiameter 31.815 mm, dan mid part (*step*) dengan diameter 31.653 mm. Kemudian dilakukan pengujian *Tailstock Test Bar* terhadap *Tailstock* mesin bubut Grazioli Dania untuk mengetahui kelayakannya melalui pemeriksaan sesuai form kalibrasi mesin, yaitu kesejajaran peluncur kepala lepas terhadap meja dengan alat kalibrasi *tailstock test bar* yang dimana mendapatkan hasil penyimpangan 0.02 mm pada posisi horizontal dan 0.015 mm pada posisi vertikal menggunakan alat ukur berupa *dial Indicator*.

Kata kunci : *Tailstock*, *Test Bar*, alat, presisi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul **“Pembuatan *Test Bar Tailstock* mesin bubut Grazioli Dania”**. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Besar Muhammad SAW kepada keluarganya, kepada para sahabatnya dan juga para pengikutnya hingga sampai kepada kita selaku umatnya.

Selama penyelesaian karya tulis ilmiah ini penulis mendapatkan banyak pengalaman dan pengetahuan baru melalui bimbingan maupun bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yang telah mendukung, baik dukungan moril dan materil.
2. Bapak Novi Saksono Brodjo Muhadi, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir.
3. Bapak Mohammad Fauzi, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir.
4. Bapak Dr. Herman Budi Harja, ST., MT. selaku Ketua Prodi Pemeliharaan Mesin.
5. Bapak Jata Budiman, SST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Manufaktur.
6. Rekan-rekan seperjuangan kelas 3 MEA.
7. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Laporan Teknik ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Hal ini karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dijadikan bahan masukan guna penulisan yang akan datang sehingga menjadi lebih baik.

Akhir kata, semoga tujuan dari penyusunan karya tulis ilmiah ini dapat tercapai sesuai dengan yang penulis harapkan.

Bandung, November 2024

Yaumil faiz

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB 1 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	3
BAB II LAPORAN TEKNIK.....	4
2.1 Landasan Teori.....	4
2.1.1 Defenisi Pemeliharaan dan Tujuan Pemeliharaan	4
2.1.2 Kalibrasi	4
2.1.3 Test Bar.....	5
2.1.4 Material Baja VCN 150	7
2.1.5 Mesin Bubut Grazioli Dania.....	10
2.1.6 Proses Permesinan	11
2.1.7 Heat Treatment	15
2.1.8 Uji Kekerasan	17
2.1.9 Pemeriksaan Geometri dan Uji Kalibrasi	18
2.2 Metodologi Penyelesaian	19
2.3 Tahapan Kegiatan.....	22
2.3.1 Pembuatan Gambar Kerja.....	22
2.3.2 Identifikasi Fitur Test Bar	22
2.3.3 Perencanaan Kerja (<i>Operational Plan</i>)	24
2.3.4 Proses Bubut.....	30
2.3.5 Proses Heat Treatment	31
2.3.6 Proses Gerinda silindris	36
2.3.7 Pemeriksaan Geometri dan Uji Kalibrasi	37

2.4 Hasil Uji Tailstock Test Bar	43
BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	44
3.1 Kesimpulan.....	45
3.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Design Test Bar (ISO/TR 230-11:2018).....	6
Gambar 2. 2	Baja silinder	7
Gambar 2. 3	Mesin bubut Grazioli Dania 180	10
Gambar 2. 4	Tailtock Mesin Bubut Grazioli Dania	11
Gambar 2. 5	Kriteria proses pemotongan mesin Bubut	12
Gambar 2. 6	Prinsip kerja Gerinda silinder.....	14
Gambar 2. 7	Rockwell hardness tester.....	17
Gambar 2. 8	Indenter Process	17
Gambar 2. 9	Diagram alir pembuatan Tailstock Test Bar	20
Gambar 2. 10	Acuan pembuatan test bar (ISO/TR 230-11:2018).....	22
Gambar 2. 11	Standar MT4 (Westermann Tables).....	22
Gambar 2. 12	Tailstock Test Bar	23
Gambar 2. 13	Tutup Test Bar	23
Gambar 2. 14	Pengikatan benda kerja	32
Gambar 2. 15	Proses penempatan benda kerja di dalam tungku dan oven	32
Gambar 2. 16	Proses Pemasukan tungku kedalam oven dan setting suhu.....	33
Gambar 2. 17	Proses Quenching (Bak oli)	33
Gambar 2. 18	Pengecekan kekerasan.....	34
Gambar 2. 19	Oven Tempering	34
Gambar 2. 20	Grafik Proses Heat Treatment	35
Gambar 2. 21	Pengecekan kekeransan setelah Tempering	36
Gambar 2. 22	Tschudin Grenchen HTG-400	36
Gambar 2. 23	CMM CimCore	37
Gambar 2. 24	Pengecekan geometri taper part terhadap lubang MT4.....	40
Gambar 2. 25	Pengecekan geometri taper part terhadap Tailstock quill.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ketentuan pembuatan Test Bar (ISO/TR 230-11:2018).....	6
Tabel 2. 2 Paduan dalam baja VCN 150	7
Tabel 2. 3 Unsur paduan yang ditambahkan pada baja.....	8
Tabel 2. 4 Sifat mekanik VCN 150	9
Tabel 2. 5 General data Bubut Grazioli Dania 180	10
Tabel 2. 6 Data Tailstock Bubut Grazioli Dania	11
Tabel 2. 7 Langkah-langkah dalam pengukuran kekerasan (Indenter)	18
Tabel 2. 8 Penjelasan diagram alir	21
Tabel 2. 9 Fitur Tailstock Test Bar	23
Tabel 2. 10 Fitur tutup Test Bar	24
Tabel 2. 11 Operational plan Pembuatan Tailstock Test bar	24
Tabel 2. 12 Operation plan Pembuatan Tutup Tailstock Test Bar	28
Tabel 2. 14 Parameter Heat treatment Baja VCN 150	35
Tabel 2. 15 Form QC Tailstock test bar	38
Tabel 2. 16 Hasil uji kalibrasi Tailstock test bar	43

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Gambar Kerja
- B. Proses Pembuatan
- C. Hasil Pengukuran CMM
- D. Form Kalibrasi

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Manufaktur Bandung (POLMAN Bandung) yang berdiri pada tahun 1976 melahirkan jurusan pertama yaitu Teknik Manufaktur di tahun yang sama. Jurusan ini menggarap fokus pada pembentukan kompetensi mahasiswa dalam dunia teknologi manufaktur, *dies*, *moulding*, *jig fixture*, serta mesin khusus. Program studi ini ditetapkan untuk mampu menjalankan proses manufaktur yang benar, berkualitas dan menghasilkan mutu yang tinggi. Pada jurusan ini program studi yang pertama dibentuk adalah Diploma - III Pembuatan Perkakas Presisi.

Tentunya di jurusan ini tidak terlepas dari kegiatan permesinan dan pengembangan produk manufaktur sehingga memicu untuk mengembangkan program studi Diploma – III Pemeliharaan Mesin (*Maintenance Mechanic*) untuk menunjang proses pembentukan kompetensi mahasiswa dalam dunia teknologi manufaktur. Fokus program studi ini adalah membentuk kompetensi mahasiswa dalam manajemen dan keteknikan di bidang pemeliharaan dan perawatan mesin perkakas industri. Dengan demikian terbentuklah lingkungan kegiatan teknologi manufaktur yang dapat menunjang kondisi dan kesehatan mesin untuk dapat bekerja dengan baik dan optimal, memiliki usia pakai yang lebih panjang, serta dibentuk untuk mampu memahami kondisi mesin saat ini (aktual) dengan kondisi sesuai standar pabrikan yang semestinya.

Meninjau keadaan berdasarkan waktu, mesin perkakas yang dimiliki POLMAN Bandung sudah memasuki usia pakai yang cukup lama sehingga mengalami penuaan yang menyebabkan mesin tersebut tidak lagi optimal untuk digunakan, diantaranya yakni mesin-mesin perkakas konvensional yang terdapat di Laboratorium Permesinan Dasar Jurusan Teknik Manufaktur yang seperti mesin frais, mesin bubut, dan mesin bor. Salah satu mesinnya yaitu mesin bubut Grazioli Dania yang sudah beroperasi cukup panjang, sehingga menimbulkan berbagai permasalahan yang salah satunya yaitu gerakan maju-mundur pada mesin ini sudah menyebabkan keausan pada bagian kepala luncur *Tailstock* mesin tersebut.

Atas dasar permasalahan ini, dibutuhkan suatu alat bantu kalibrasi berupa *Test bar* untuk membantu mengumpulkan data mesin sebagai panduan dalam menentukan tindakan pemeliharaan yang harus dilakukan. Dengan demikian, penulis mengambil tema proyek akhir ini berupa pembuatan *Test Bar Tailstock* mesin bubut Grazioli Dania untuk pengayaan alat bantu kalibrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam proyek akhir ini, diantaranya :

1. Bagaimana proses pembuatan *test bar Tailstock* mesin bubut Grazioli Dania ?
2. Bagaimana proses dari uji coba *test bar Tailstock* mesin bubut Grazioli Dania yang dibuat ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan proyek akhir ini adalah :

1. Menghasilkan *test bar Tailstock* mesin bubut Grazioli Dania sesuai spesifikasi
2. Melakukan uji coba *test bar Tailstock* terhadap *Tailstock quill* mesin bubut Grazioli Dania.

1.4 Ruang Lingkup

Untuk meminimalisir pemahaman persepsi yang berbeda dan lebih meluas dalam pembahasannya, maka dari itu permasalahan yang dihadapi pada proyek akhir ini dibatasi, diantaranya :

1. Pemilihan material yang digunakan untuk pembuatan *test bar tailstock* mesin bubut Grazioli Dania hanya menggunakan material VCN.
2. Pembuatan produk *test bar tailstock* menggunakan basis atau standar ISO/TR 230-11:2018
3. Pengujian hasil produk *test bar tailstock* hanya dilakukan pada *test most taper* dan *tailstock* mesin bubut Grazioli Dania.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan proyek akhir ini, sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang pengambilan masalah, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, pembahasan serta sistematika penulisan yang digunakan.

BAB II : LAPORAN TEKNIK

Bab ini membahas mengenai landasan teori yang digunakan dan relevan dengan pembahasan yang ditinjau dari beberapa sumber seperti jurnal, buku, form standar, dan sumber lainnya. Metodologi penyelesaian masalah, tahapan kegiatan yang membahas mengenai perencanaan produk, proses manufaktur, dan hasil uji produk serta evaluasi kegiatan.

BAB III : KESIMPULAN dan SARAN

Bab ini mencakup kesimpulan dari kegiatan yang dilakukan serta saran dan masukan untuk pengembangan kajian di masa mendatang.