

**PERANCANGAN & PEMBUATAN *JIG & FIXTURE* RUMAH POROS
RAGUM TIPE 125 PADA MESIN CNC HORIZONTAL**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Nirwan Rizal Ruhimat

219313018



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhir:

PERANCANGAN & PEMBUATAN *JIG & FIXTURE* RUMAH POROS RAGUM TIPE 125 PADA MESIN CNC HORIZONTAL

Oleh

Nirwan Rizal Ruhimat

219313018

Program Studi Teknologi Manufaktur

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui

Tim Pembimbing

Bandung, 12 Juli 2024

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Addonis Candra S.E.,S.T.

NIP. 196801222000031001

Dr. Heri Setiawan S.T.,M.T.

NIP. 196707011992031001

ABSTRAK

Ragum 125 merupakan salah satu produk andalan Polman Bandung dan masih bisa mendapatkan pasar yang cukup baik. Proses produksi ragum ini mulai dipindahkan ke teknologi CNC untuk meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas.

Lifter merupakan bagian dari ragum 125 yang berfungsi untuk mengatur ketinggian dan posisi sudut arah horizontal. Pada sub *assy lifter* 125 terdapat rumah poros. Komponen rumah poros saat ini diproduksi dengan melibatkan beberapa mesin konvensional dan membutuhkan waktu yang lama dalam proses pembuatannya. Untuk peningkatan kapasitas ragum khususnya pada rumah poros dilakukan kajian untuk perancangan dan pembuatan *jig & fixture* rumah poros ragum 125 dengan mesin CNC Horizontal.

Dengan metode VDI 2222, hasil kajian rancangan yang dipilih untuk proses pembuatan *jig and fixture* adalah **alternatif 2**. Proses pembuatan *jig & fixture* terdiri dari tahap pemesanan material, pembuatan rencana operasi (*operation plan*), pemesinan komponen-komponen dan assembling komponen-komponen. Proses pemesinan untuk komponen baru mencapai 50 % dari target, sehingga proses assembling belum dapat dilakukan.

Tahap berikutnya yang masih harus dilakukan adalah penyelesaian komponen-komponen, assembling komponen-komponen menjadi *jig & fixture* dan proses pengujian *jig & fixture* di mesin CNC horizontal.

Kata Kunci : *Jig & Fixture*, Ragum tipe 125, metode VDI 2222

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “PERANCANGAN & PEMBUATAN *JIG & FIXTURE* RUMAH POROS RAGUM 125 PADA MESIN CNC HORIZONTAL)” dengan baik. Penyusunan proyek akhir ini dimaksudkan sebagai pemenuhan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma III di Politeknik Manufaktur Bandung.

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materil dalam penyusunan proyek akhir ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberi motivasi, semangat dan do’a untuk keberhasilan penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Yth Bapak Addonis Candra S.E.,S.T. selaku dosen pembimbing 1 pelaksanaan proyek akhir yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Yth Bapak Dr. Heri Setiawan S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing 2 pelaksanaan proyek akhir yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
4. Seluruh dosen dan PLP di Jurusan Teknik Manufaktur yang telah membantu dalam pembuatan proyek akhir ini.
5. Rekan-rekan kelas MEC yang telah memberikan bantuan, saran, dan motivasi dalam proses penyusunan proyek akhir ini.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis agar karya tulis ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca. Akhir kata, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya kepada pembaca.

Bandung, 12 Juli 2024

Nirwan Rizal Ruhimat
219313018

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
ABSTRAK	2
KATA PENGANTAR	3
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR.....	7
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR LAMPIRAN.....	9
BAB I PENDAHULUAN.....	10
1.1 LATAR BELAKANG	10
1.2 RUMUSAN MASALAH	12
1.3 BATASAN MASALAH	12
1.4 TUJUAN.....	12
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	13
BAB II LAPORAN TEKNIK	14
2.1 LANDASAN TEORI	14
2.1.1 Ragum Tipe 125.....	14
2.1.1.1 Definisi <i>Lifter</i> Rumah Poros Ragum Tipe 125.....	15
2.1.2 <i>Jig & Fixture</i>	16
2.1.2.1 Definisi <i>Jig & fixture</i>	16
2.1.2.2 Fungsi <i>jig & fixture</i>	16
2.1.2.3 Manfaat <i>jig & fixture</i>	17
2.1.2.4 Klasifikasi <i>jig & fixture</i>	17
2.1.2.5 Syarat - syarat <i>jig & fixture</i>	17
2.1.2.6 Toleransi <i>jig & fixture</i>	18
2.1.3 <i>Proses Perancangan</i>	18
2.1.3.1 Definisi <i>Verein Deutscher Ingenieure 2222 (VDI 2222)</i>	18
2.1.3.2 Fungsi <i>Verein Deutscher Ingenieure 2222 (VDI 2222)</i>	18
2.1.3.3 Aplikasi metode <i>Verein Deutscher Ingenieure 2222 (VDI 2222)</i>	18
2.1.3.4 Manfaat Metode <i>Verein Deutscher Ingenieure 2222 (VDI 2222)</i>	19

2.1.3.5 Tahap Merencana	21
2.1.3.6 Tahap Mengkonsep.....	21
2.1.3.7 Tahap Merancang	22
2.1.4 Pemilihan Material.....	23
2.1.5 Operational plan.....	25
2.1.6 Proses Pemesinan	26
2.1.6.1 Frais	26
2.1.6.2 Bor	28
2.1.6.3 Bubut	29
2.1.6.4 CNC	30
2.1.6.5 CNC Horizontal Machining Center	32
2.1.6.6 CNC 3 Axis	35
2.1.7 Quality Control.....	35
2.1.8 Assemmbly (Perakitan)	36
2.1.9 Uji Coba	36
2.2 METODOLOGI PENYELESAIAN	37
2.2.1 Studi Literatur	42
2.2.2 Perancangan	43
2.2.2.1 Clamp.....	43
2.2.2.2 Penahan Bawah.....	44
2.2.2.3 Assembly Jig & Fixture	45
2.2.3 Pembuatan.....	48
2.2.4 Tahapan proses pengerjaan	48
2.2.5 Operation plan.....	48
2.2.6 Pengadaan material.....	48
2.2.7 Proses pemesinan	49
2.2.8 Quality Control.....	50
2.2.9 Assembly.....	50
2.2.10 Uji coba	51
BAB III PENUTUP.....	56
3.1 Kesimpulan	56
3.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Landasan Teori perencanaan pembuatan <i>Jig & Fixture</i>	14
Gambar 2. 1.1. Ragum Tipe 125	15
Gambar 2. 1.1.1 Rumah poros	15
Gambar 2. 1.2.1 Contoh <i>Jig & Fixture</i>	16
Gambar 2. 1.3 Tahapan pada metode VDI 2222	20
Gambar 2. 1.3.7 Drawing <i>Jig & Fixture</i>	22
Gambar 2. 1.3.8 Perancangan 3D <i>Fixture</i>	22
Gambar 2. 1.6.1 Proses pemakanan frais	26
Gambar 2. 1.6.2 Proses pemakanan bor	27
Gambar 2. 1.6.3 Jenis proses bubut	28
Gambar 2. 1.6.5 Dual pallet Horizontal CNC Machining Center	32
Gambar 2. 1.6.6 Dual pallet Horizontal CNC Machining Center,Mitsubishi	32
Gambar 2. 1.6.7 Arah X, Y, Z	34
Gambar 2. 2 Diagram alir Perancangan & Pembuatan <i>Jig & Fixture</i>	36
Gambar 2. 3 Rumah Poros ragum 125	41
Gambar 2. 3.1 Rumah poros ragum 125	41
Gambar 2. 4 <i>Clamp</i> mencekam <i>lifter</i>	45
Gambar 2. 4.1 <i>Jig & Fixture</i> rumah poros ragum 125	46
Gambar 2. 6 Form order material	48
Gambar 2. 9 Target <i>assembly</i>	50
Gambar 2. 10 Diagram alir proses uji coba	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1.3.5 Tabel Proses pembuatan <i>Jig & Fixture</i>	21
Tabel 2. 1.3.6 Tuntutan Utama <i>Jig & Fixture</i>	21
Tabel 2. 1.6.1 Rumus perhitungan frais	27
Tabel 2. 1.6.2 Rumus perhitungan bor.....	28
Tabel 2. 1.6.4 Macam-macam kode G	30
Tabel 2. 2 Penjelasan diagram alir perencanaan pembuatan alat bantu berupa <i>Jig & Fixture</i>	40
Tabel 2. 2.1 Daftar Tuntutan.....	42
Tabel 2. 2.2.1 Perbandingan alternatif <i>Clamp</i>	43
Tabel 2. 2.2.2 Perbandingan alternatif Penahan Bawah	43
Tabel 2. 2.2.3 Perbandingan alternatif <i>Jig & Fixture</i>	45
Tabel 2. 6 Material yang digunakan.....	47
Tabel 2. 7 Tabel tahapan proses.....	48
Tabel 2. 9 Tabel penjelasan target assembly.....	50
Tabel 2. 10 Tabel penjelasan alir uji coba	53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	GAMBAR KERJA
LAMPIRAN B	SKEMA TAHAPAN & RENCANA OPERASI (OP)
LAMPIRAN C	DATA PENDUKUNG
LAMPIRAN D	<i>FORM QUALITY CONTROL</i>
LAMPIRAN E	DATA PENDUKUNG

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 (Insitut 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 [1].

Polman Bandung atau Politeknik Manufaktur Bandung merupakan institusi perguruan tinggi vokasi yang menggunakan proses pembelajaran berbasis produksi atau *Production Based Education* (PBE) dalam bidang manufaktur. Polman Bandung membuat produk-produk berupa produk *mechanical workshop equipment*, yang selanjutnya disebut sebagai Produk Standard Polman Bandung. Salah satu produk dari Polman Bandung adalah ragam meja kerja bangku tipe 125, selanjutnya disebut ragam 125. Ragum 125 tersebut merupakan alat bantu dalam pencekaman benda kerja pada meja kerja bangku yang dapat digunakan untuk pencekaman benda kerja dari logam, plastik, alumunium, kayu, dll [1].

Ragam 125 memiliki dua bagian yaitu Rahang dan *Lifter*. Rahang pada ragam 125 ini terbagi dari komponen rahang gerak, dan rahang tetap (*Moving and Fixed Jaw*). Rahang merupakan komponen yang berfungsi untuk menahan benda kerja agar tidak bergeser. *Lifter* pada ragam ini juga memiliki komponen tabung, poros gerak, poros berulir, dan rumah poros. Rumah poros ragam 125 merupakan produk standard Polman yang rutin di produksi setiap tahun di Polman Bandung [2].

Salah satu operasi pemesinan pada rumah poros ragam 125 dilakukan dengan mesin kovensional. Prosesnya meliputi milling pada permukaan siku, pengeboran dua lubang tembus Ø10 mm, dan pembubutan lubang hingga Ø65 mm menggunakan fixture pada mesin bubut. Selain itu, dilakukan milling utuk dudukan baut tanam berukuran 65 mm dan pengeboran dua lubang tembus M16. Gergaji pita digunakan sesuai gambar, dan

cekam dengan ragum memperbesar lubang dari Ø14 mm menjadi Ø16 mm. proses juga mencakup pengeboran dua lubang Ø11 mm serta pembuatan lubang poros Ø26 mm dan Ø34 x 2 mm menggunakan boring head, berdasarkan lubang poros lifter sebagai acuan.

Selain itu ragum juga digunakan oleh operator pada mesin-mesin tertentu seperti mesin frais, mesin bor, ataupun mesin CNC. Tuntutan dalam pembuatan ragum ini adalah penggunaannya dapat mampu menjepit pada benda kerja dengan berbagai posisi serta dapat diputar dan di atur ketinggiannya. Sasaran dari produksi ragum ini sesuai dengan daerah keterpakaiannya terutama yang bergerak di bidang manufaktur seperti di lingkungan industri, sekolah keteknikan, lab. Mesin, maupun dilingkungan rumah tangga. Sehingga untuk memenuhi kriteria segmen pasar ragum Polman Bandung harus memiliki ciri kepresisian, sifat ketertukaran (*interchangeability*) dan dibutuhkan kecepatan kapasitas produksi yang memadai sebagai kelebihan dari ragum yang telah diproduksi dibandingkan dengan ragum yang ada dipasaran [2].

Tujuan perancangan dan pembuatan ini adalah untuk menghasilkan rancangan *jig & fixture* yang baru untuk komponen *lifter* agar dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil produk ragum dengan melalui validasi desain melalui simulasi perangkat lunak. Pada pembuatan *jig & fixture* ini bertujuan untuk tuntutan meningkatkan kapasitas produksi atau balancing kapasitas produk ragum 125 Polman Bandung, dengan mengadakan opsi perubahan dari permesinan konvensional menjadi proses permesinan CNC. Untuk menghasilkan produk yang memiliki nilai tukar dengan kepresisian tinggi dapat dilakukan dengan memberikan fokus dan perhatian pada tahap perancangan sehingga dapat tercapainya fungsi yang baik dari *fixture* maupun produk yang dihasilkan setelah proses pemesinan.

Dengan mempertimbangkan latar belakang yang sudah diuraikan tersebut, penulis memutuskan untuk melakukan perancangan proyek akhir sebagai salah satu syarat menyelesaikan program Pendidikan diploma-3 di Politeknik Manufaktur Bandung dengan judul **“PERANCANGAN & PEMBUATAN JIG & FIXTURE RUMAH POROS RAGUM TIPE 125 PADA MESIN CNC HORIZONTAL”**.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis merumuskan beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Bagaimana *design jig & fixture* rumah poros ragum 125?
2. Bagaimana layout proses rumah poros ragum 125 dengan menggunakan tower di mesin CNC Horizintal?
3. Apakah pengujian *jig & fixture* pada mesin CNC Horizontal dapat mengurangi waktu proses produksi rumah poros ragum 125 ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari pembuatan tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Proses manufaktur menggunakan material sisa / *unused* material.
2. Kajian-kajian analisis / perhitungan dilakukan secara terbatas.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan *jig & fixture* rumah poros ragum 125.
2. Membuat *jig & fixture* sesuai spesifikasi rancangan .
3. Mengurangi waktu proses produksi rumah poros ragum 125

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pemahaman pembaca dalam memahami karya tulis ini, maka penulis memberikan sistem penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup kajian, dan sistematika penulisan laporan teknik.

BAB II LAPORAN TEKNIK

Bab ini berisi tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan permasalahan yang dipaparkan penulis serta uraian proses penyelesaian dari proyek akhir tersebut.

BAB III PENUTUP

Berisi mengenai kesimpulan dari bab-bab yang sudah dibahas serta saran-saran yang dirasa penting untuk pengembangan lebih lanjut proyek akhir ini.