

**PERANCANGAN *FIXTURE OPERATION PLAN 9 & 10*
(MEMBUAT LUBANG *CIRCULAR*)
PRODUK *AXLE SHAFT*
HASIL OPTIMASI PROSES PEMESINAN**

Proyek Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh

Athallah Raihan

222321021



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERANCANGAN PERKAKAS PRESISI
JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir yang berjudul :

**PERANCANGAN *FIXTURE OPERATION PLAN 9 & 10*
(MEMBUAT LUBANG *CIRCULAR*)
PRODUK *AXLE SHAFT*
HASIL OPTIMASI PROSES PEMESINAN**

Oleh

Athallah Raihan


222321021

Telah direvisi dan disetujui sebagai Proyek Akhir Program Diploma III
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 10 Juli 2025

Disahkan,

Pembimbing



Asep Indra Komara, S.ST., M.T., IPM.
NIP. 197509122001121001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa seluruh isi dalam dokumen Proyek Akhir ini sepenuhnya adalah karya saya sendiri. Tidak ada bagian didalamnya yang merupakan data palsu, otoplagiarisasi, plagiarisasi dari karya orang lain, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, *19* *11* 2025
Yang membuat pernyataan



ATHALLAH RAIHAN
222321021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis yang berjudul “**PERANCANGAN FIXTURE OPERATION PLAN 9 & 10 (MEMBUAT LUBANG CIRCULAR) PRODUK AXLE SHAFT HASIL OPTIMASI PROSES PEMESINAN**” yang diselesaikan dengan baik. Sebab hanya karena izin dan ridho Allah lah penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan proyek akhir ini dengan tepat waktu.

Karya tulis ini disusun untuk memenuhi tugas Proyek Akhir (PA) sebagai salah satu syarat kelulusan program pendidikan Diploma-III (D3) Politeknik Manufaktur Bandung di Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur. Penulis tidak bisa berdiri sendiri dalam menjalani semua proses pendidikan dan pelatihan di kampus Politeknik Manufaktur Bandung. Banyak dukungan dan penulis mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada pihak yang membantu dan membimbing, serta dukungan. Karya tulis ini penulis dedikasikan kepada :

1. Orang tua atas doa, dukungan, dan semangat yang tak henti-hentinya diberikan selama masa sekolah hingga saat ini di penghujung perkuliahan Diploma 3
2. Bapak Asep Indra Komara, S.ST., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah sabar membimbing penulis dalam proses pembuatan proyek akhir.
3. Politeknik Manufaktur Bandung), khususnya Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur yang telah memberikan fasilitas terbaik.
4. Rekan-rekan DEA 22 yang selalu memberikan semangat dan siap berdiskusi selama masa pengerjaan proyek akhir ini.

Bandung, 10 juni 2025

Penulis,

ATHALLAH RAIHAN

ABSTRAK

Proses produksi memerlukan ketelitian tinggi serta efisiensi waktu dan biaya. Salah satu tahapan penting dalam proses tersebut adalah pengeboran, yang membutuhkan akurasi posisi lubang dan repetabilitas yang konsisten. Penulis menulis karya tulis ilmiah ini untuk merancang dan membangun yang mampu meningkatkan efisiensi proses pengeboran pada produk . Metode perancangan dimulai dari identifikasi kebutuhan, penentuan konsep, perhitungan teknis, hingga evaluasi kelayakan desain. yang dirancang memiliki kapasitas untuk menahan dua produk sekaligus dalam satu siklus pengerjaan, sehingga dapat memangkas waktu proses dan biaya operasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan ini dapat meningkatkan produktivitas hingga 28% dibanding metode konvensional, serta menghasilkan akurasi pengeboran yang lebih stabil. Selain itu, analisis ekonomi melalui perhitungan *Break Even Point* (BEP) menunjukkan bahwa biaya investasi ini dapat tertutupi dalam jangka waktu produksi yang singkat. Dengan demikian, yang dirancang terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi proses produksi . Maka dari itu penulis berusaha untuk menyelesaikannya dalam proyek akhir ini

Keyword: *Axle shaft*, *Break Even Point*, Efisiensi Produksi, *Fixture*, Perancangan Teknik,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup Kajian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LAPORAN TEKNIK	4
2.1 Metodologi Penyelesaian.....	4
2.2 Proses Perancangan.....	5
2.2.1 Analisis Produk.....	5
2.2.2 Gambar Kerja Produk	7
2.2.3 Analisa Proses Pemesinan.....	8
2.2.4 Analisa Mesin.....	15
2.2.5 Analisa Operator	17
2.2.6 Konsep Perancangan.....	18
2.2.7 Alternatif pemilihan komponen.....	20
2.2.8 Penentuan layout jumlah produk saat proses pada rancangan fixture	26
2.2.9 Pembuatan <i>Pra-Design</i>	27
2.2.10 Cara kerja.....	27
2.3 Kajian Perhitungan Rancangan.....	32
2.3.1 Perhitungan gaya Pemesinan.....	32
2.3.2 Perhitungan gaya pencekaman.....	36
2.3.3 Perhitungan waktu pemesinan.....	39

2.3.4	Estimasi Biaya Fixture.....	46
2.3.5	<i>Break event Point</i> (BEP).....	48
BAB III SIMPULAN DAN SARAN.....		51
3.1	Simpulan dan saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gambar Produk	1
Gambar 1. 2 Gambar Truck Hino	2
Gambar 2. 1 Metodologi SME.....	4
Gambar 2. 2 Gambar 3D Modeling Produk Axle Shaft.....	5
Gambar 2. 3 Gambar Kerja Produk Axle shaft LBA-40.....	7
Gambar 2. 4 Mesin CNC Horizontal HAAS.....	16
Gambar 2. 5 Diagram layout.....	27
Gambar 2. 6 Eye Bolt.....	27
Gambar 2. 7 Eye bolt Di Pasang pada Fixture	28
Gambar 2. 8 Penggunaan Eye Bolt Pada fixture.....	28
Gambar 2. 9 T-Bolt	28
Gambar 2. 10 Pengikatan Antara meja mesin terhadap fixture	29
Gambar 2. 11 Loading produk	29
Gambar 2. 12 Posisi kerja Komponen Support.....	30
Gambar 2. 13 Kondisi fixture tanpa Produk	30
Gambar 2. 14 kondisi fixture saat terpasang produk	30
Gambar 2. 15 kondisi anti rotasi saat produk terpasang	31
Gambar 2. 16 Arah pergerakan Sumbu Mesin.....	31
Gambar 2. 17 Saat proses Drilling	31
Gambar 2. 18 Persamaan pencekaman.....	37
Gambar 2. 19 DBB Momen Gesek.....	37
Gambar 2. 20 Langkah Silinder.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Identifikasi Produk.....	6
Tabel 2. 2 Operation plan.....	8
Tabel 2. 3 OP Improve.....	14
Tabel 2. 4 Data spesifikasi Mesin.....	16
Tabel 2. 5 Analisis Mesin	17
Tabel 2. 6 Analisis Operator	17
Tabel 2. 7 Daftar Tuntutan.....	18
Tabel 2. 8 Alternatif Konsep.....	19
Tabel 2. 9 Simbolisasi Rancangan.....	19
Tabel 2. 10 Alternatif Komponen	20
Tabel 2. 11 Konsep Rangka	24
Tabel 2. 12 Komponen Yang terpilih	25
Tabel 2. 13 Kajian jumlah layout produk	26
Tabel 2. 14 kajian layout untuk penghematan	26
Tabel 2. 15 Notasi Rumus Gaya Pemesinan.....	32
Tabel 2. 16 Notasi Waktu Proses Pemesinan.....	40
Tabel 2. 17 waktu Non-Proses Pemesinan	45
Tabel 2. 18 Data Material	46
Tabel 2. 19 Total harga material	47
Tabel 2. 20 Total harga part standart	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Lampiran I-A	Gambar kerja produk
Lampiran I-B	Gambar Draft
Lampiran I-C	Gambar Susunan
Lampiran I-D	Gambar Bagian

Lampiran II

Lampiran II-A	Katalog Komponen standart
---------------	---------------------------

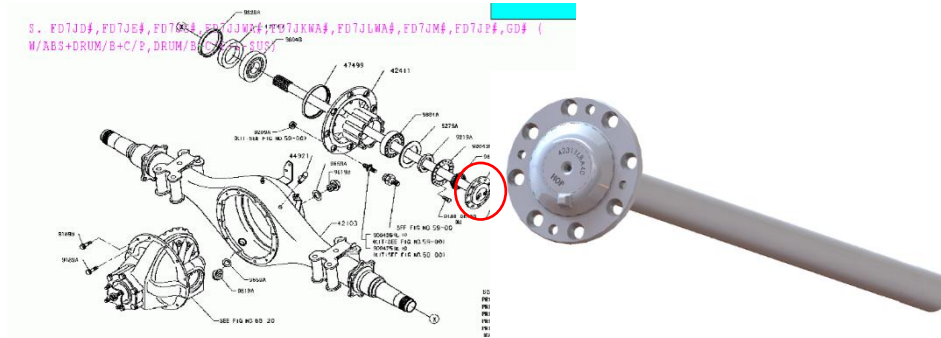
Lampiran III

Lampiran III-A	Spesifikasi Mesin Cnc Haas EC 1600
Lampiran III-B	Material Properties
Lampiran III-C	Spesifikasi Mata Potong
Lampiran III-D	Rumus Kecepatan Potong
Lampiran III-E	Simbol Pengelasan
Lampiran III-F	Suaian yang dipakai
Lampiran III-G	Link Komponen standart

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jig dan *fixture* adalah alat pemegang benda kerja produksi yang digunakan dalam rangka membuat penggandaan komponen secara akurat. Hubungan dan kelurusan yang benar antara alat potong atau alat bantu lainnya, dan memastikan benda kerja terjaga dari kerusakan. Sebelum *fixture* dibuat perlu sekali dilakukan kajian dari sisi ekonomi, karena hasil akhir dari penggunaan JF tidak lain adalah keuntungan secara ekonomi.



Gambar 1. 1 Gambar Produk

Axle Shaft merupakan *part/produk* yang digunakan pada kendaraan roda 4. Prinsip kerja secara umum adalah meneruskan putaran tenaga mesin ke roda belakang, kemudian disimpan dalam gardan yang terhubung ke *wheel hub*.

Jadi dapat disimpulkan bahwa *Axle shaft* memiliki peran penting dalam berbagai aplikasi industri dan otomotif karena berfungsi sebagai komponen utama dalam sistem transmisi kendaraan, yang mentransfer tenaga dari diferensial ke roda. terdiri dari beberapa bagian utama yang dirancang untuk memastikan ketahanan serta kinerja optimal dalam operasionalnya.

Pembuatan karya tulis tentang perancangan kali ini bertujuan untuk mempermudah operator di industri dalam melakukan proses *jig* pada yang akan diproduksi. Pada awalnya, proses untuk OP 9 dan OP 10 dilakukan secara terpisah, yang mengakibatkan waktu pengerjaan menjadi lebih lama dan kurang efisien.

Dengan adanya *fixture* yang dirancang secara presisi, diharapkan proses pengerjaan dapat lebih efisien, akurat, dan cepat. Oleh karena itu, diperlukan rancangan konstruksi *fixture* yang

tepat guna untuk menyatukan proses OP 9 dan OP 10 dalam satu rangkaian kerja, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas dalam proses produksi .



Gambar 1. 2 Gambar Truck Hino

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dianalisis dan diselesaikan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana cara mengurangi biaya operator dan target produk tercapai 3000 Pcs/bulan ?
2. Bagaimana perancangan yang dapat mengurangi waktu *loading* dan *unloading* serta meminimalkan beban kerja operator?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan mesin CNC dibandingkan dengan metode pengeboran menggunakan bor duduk terhadap kualitas dan produktivitas produksi?
4. Bagaimana implementasi solusi ini dapat meningkatkan keselamatan kerja operator dalam proses pengeboran?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang diharapkan dari karya tulis ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat JF semi sistematis dengan 1 operator menghandle semua proses OP 9 & OP 10.
2. Merancang yang lebih efektif guna mempercepat proses *loading* dan *unloading* serta mengurangi beban kerja operator.
3. Membandingkan efektivitas penggunaan mesin CNC dengan metode pengeboran menggunakan bor duduk dalam hal kualitas dan produktivitas produksi.
4. Meningkatkan aspek keselamatan kerja operator dengan mengurangi kontak langsung dengan mesin dan serpihan material selama proses pengeboran.

1.4 Ruang Lingkup Kajian

Agar pembahasan fokus pada permasalahan yang ingin diselesaikan, maka penulis membatasi ruang lingkup kajian pada karya tulis ini, yang meliputi:

1. Fokus hanya pada OP09 & OP10 yang merupakan proses pengeboran *circular* 8 titik & 4 diameter pada produk dengan *Operation Plant* sebelumnya dijadikan referensi kondisi produk.
2. Perhitungan gaya yang berhubungan dengan fungsi yang akan dirancang.
3. Perhitungan biaya komponen, raw material, perancangan, perhitungan biaya proses pembuatan, serta perhitungan BEP (Break Event Point) pada untuk produk flange.
4. Pembuatan dokumentasi teknik.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembaca dalam memahami karya tulis ini, maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang masalah sebagai alasan yang melatar belakangi pembuatan proyek akhir yang dikerjakan. Selanjutnya rumusan masalah dan ruang lingkup kajian. Penulis juga menjelaskan tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan karya tulis ini. Dan terakhir adanya sistematika penulisan yang berisi rincian singkat setiap bab dengan tujuan mempermudah pembaca dalam membaca dan memahami laporan proyek akhir yang penulis buat.

2. BAB II LAPORAN TEKNIK

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai produk, daftar tuntutan, pembuatan dan perancangan kontruksi, perhitungan BEP (*Break Event Point*), pemilihan material, data mesin, dan dokumentasi teknik.

3. BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis dalam Perancangan *Jig fixture Axle Shaft* LBA-40 di PT Bukaka Forging Industries.