

PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI
PROSES PEMBUATAN PISTON HIDROLIK DUMP TRUCK DENGAN
MESIN CNC BUBUT DI PT. HESKA BEKASI JAWA BARAT

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Praktek Lapangan Industri Pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin S-1



OLEH

ARIFON SANJAYA

NIM / BP : 14067035 / 2014

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERIPADANG
2017

LEMBARAN PENGESAHAN

Laporan Ini Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan

Penyelesaian Praktek Lapangan Industri FT-UNP

Tanggal 22 Juli – 22 Agustus 2017

Semester Juli – Desember 2017



Oleh :

ARIFON SANJAYA

Nim / Bp : 14067035 / 2014

Program Studi S1 Pendidikan Teknik Mesin

Diperiksa dan Disahkan Oleh

Dosen Pembimbing

Drs. Nofri Helmi, M.Kes.

NIP. 19631104 199001 1 001

a.n Dekan FT UNP

Ka. Unit Hubungan Industri FT-UNP



Ir. Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T

NIP. 19741212 200312 1 002

HALAMAN PENGESAHAN PRAKTEK LAPANGAN INDUSTRI

Proses Pembuatan Piston Hidrolik Dump Truk dengan
Mesin CNC Bubut Di PT. Heska

Oleh :

ARIFON SANJAYA
14067035

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Paktek Lapangan Indutri Pada Program Studi Teknik Mesin S-1

Bekasi, 18 Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing lapangan



Septianto Darmawan

Kepala Produksi



Ibnu Affan

Mengetahui
Human Resource Development



Yudi Army Rahmad Putra. A. Md.

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hormati dan Junjung tinggi kedua Orang tua”

“Pengalaman adalah guru yang terbaik”

“Lebih baik gagal setelah mencoba dari pada tidak pernah memulai sama sekali”

PERSEMBAHAN

Kerja Praktek ini Penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku dan semua keluargaku yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan laporan ini.
2. Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin, dan semua teman-teman khususnya angkatan 2014 atas motivasi dan dukungannya.
3. Rekan karyawan PT. Heska, yang telah membantu dalam proses praktek kerja lapangan ini serta dalam penyusunan laporan ini.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh.

Puji syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas rahmat dan karunia yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan kerja praktek dan laporan kerja praktek yang berjudul;

“Proses Pembuatan Piston Hidrolik Dump Truck Dengan Mesin CNC Bubut di PT. Heska”.

Laporan kerja praktek ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mata kuliah Praktek Lapangan Industri pada program studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang. Pelaksanaan Praktek lapangan Industri dilakukan pada bulan Juli - September.

Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan rasa terima kasih atas segala bantuan, bimbingan, dan saran kepada :

1. Drs. Nofri Helmi M.Kes. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, koreksi, serta motivasi kepada Penulis dalam menulis laporan praktek lapangan industri ini.
2. Bapak Ibnu Affan, sebagai Kepala Produksi PT. HESKA beserta seluruh jajaran Karyawan.
3. Ibu Alek selaku Orang Tua dari Penulis yang telah memberikan dukungan, semangat dan restu yang membuat semangat Penulis untuk menyelesaikan kerja praktek dan laporan kerja praktek dari awal sampai akhir.
4. Keluarga dan teman – teman mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin S-1 angkatan 2014, yang memberikan panduan, arahan, doa, dan juga bantuan pemikiran-pemikirannya sehingga dapat menyelesaikan praktek lapangan industri dan laporan praktek lapangan industri ini dengan baik.

5. Semua pihak yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan praktek lapangan industri dan laporan praktek lapangan industri ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh Penulis.

Akhirnya, Penulis menyadari bahwasannya laporan praktek lapangan industri ini masih ada banyak kekurangan. Karena itu Penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak untuk perbaikan di masa yang akan datang, semoga penulisan laporan praktek lapangan industri ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokaatuh.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup Kerja Praktik	2
C. Tujuan dan Manfaat Kerja Praktik.....	2
D. Sistematika Penulisan	3
E. Sejarah Perusaha	4
F. Visi Dan Misi Perusahaan.....	5
G. Struktur Organisas.....	5
BAB II PEMBAHASAN	
A. Pengenalan Mesin CNC Bubut	7
B. Prinsip Kerja Mesin CNC Bubut	8
C. Panel Kontrol Mesin CNC Bubut	9
D. Prosedur Menghidupkan Mesin CNC	11
E. Fungsi dan Kode Program CNC	13
F. Piston Hidrolik	16
G. Membuat Program Piston Hidrolik dan Prosedur Menjalankan ...	19
H. Kendala Yang Ditemukan dan Cara Mengatasinya	35
BAB III PENUTUP	
A. Kesimpulan	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Sistem Control LNC T 600	10
Tabel 2. Sistem Pengaturan Satuan.....	11
Tabel 3. Fungsi dan Kode Program CNC	13
Tabel 4. Program Piston Proses Pertama Mesin CNC Bubut	20
Tabel 5. Program Piston Proses Kedua Mesin CNC Bubut	23
Tabel 6. Program Piston Proses Ketiga Mesin CNC Bubut	24
Tabel 7. Program Piston Proses Keempat Mesin CNC Bubut.....	28
Tabel 8. Program P.iston Proses Kelima Mesin CNC Bubut	30
Tabel 9. Program Piston Proses Keenam Mesin CNC Bubut	31
Tabel 10. Program Piston Proses Keenam Mesin CNC Bubut	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Office dan Whorkshop PT.Heska.....	4
Gambar 2. Struktur Organisasi Perusahaan	5
Gambar 3. Mesin CNC Bubut	7
Gambar 4. Sistem Koordinat Benda Kerja	8
Gambar 5. Sistem Koordinat Mesin CNC Bubut	8
Gambar 6. Panel Kontrol Mesin CNC Bubut	9
Gambar 7. Sistem Kelistrikan Mesin	12
Gambar 8. Tombol Emergency Stop.....	12
Gambar 9. tombol power on / off	12
Gambar 10. Layar Awal Monitor	13
Gambar 11. Tampak Bawah Piston Hidrolik	16
Gambar 12. Tampak Samping Piston Hidrolik.....	17
Gambar 13. Tampak Atas Piston Hidrolik.....	17
Gambar 14. Gambar Teknik Piston Hidrolik	18
Gambar 15. Material Piston Hidrolik	18
Gambar 16. Pencekaman Material OP-1	19
Gambar 17. Soft Jaw OP-1.....	19
Gambar 18. Tool Awal Permukaan Luar dan Awal Permukaan Bawah.....	20

Gambar 19. Simulasi Program Proses Pertama.....	20
Gambar 20. Tool Pembuatan Lubang Tengah	22
Gambar 21. Tool Pembuatan Lubang Tengah	22
Gambar 22. Tool Akhir Permukaan Bawah	23
Gambar 23 Simulasi Program Proses Ketiga	24
Gambar 24. Hasil Proses OP-1.....	25
Gambar 25. Proses Pencekaman OP-2.....	26
Gambar 26. Soft Jaw OP-2.....	26
Gambar 27. Tool awal permukaan atas dan proses akhir permukaan luar	27
Gambar 28. Simulasi Program Proses Keempat	27
Gambar 29. Tool Proses Akhir Permukaan Lubang	29
Gambar 30. Simulasi Program Proses Kelima	29
Gambar 31. Tool Proses Akhir Permukaan Atas	30
Gambar 32. Tool Proses Pembuatan Alur Permukaan Luar	32
Gambar 33. Hasil Program OP-1	34
Gambar 34. Hasil Program OP-2	35

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan dalam dunia perindustrian saat ini sudah merupakan bagian dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta inovasi yang pada saat ini telah berjalan dengan pesat seiring dengan lajunya zaman. Hal ini disebabkan oleh kebutuhan manusia dalam memudahkan pekerjaan untuk mencapai tujuan yang efektif dan efisien.

Dalam hal ini komputer telah diaplikasikan ke dalam alat-alat mesin perkakas di antaranya mesin bubut, mesin milling, mesin sekrup, mesin bor, dan lain-lain. Hasil perpaduan teknologi komputer dan teknologi mekanik inilah yang selanjutnya dinamakan CNC (*Computer Numerically Controlled*). Sistem pengoperasian CNC menggunakan program yang dikontrol langsung oleh computer dengan bahasa numerik. Secara umum konstruksi mesin perkakas CNC dan sistem kerjanya adalah sinkronisasi antara computer dan mekaniknya. Jika dibandingkan dengan mesin perkakas konvensional yang setara dan sejenis, mesin perkakas CNC lebih unggul baik dari segi ketelitian (*accurate*), ketepatan (*precision*), fleksibilitas, dan kapasitas produksi. Sehingga, di era modern seperti saat ini banyak industri-industri mulai meninggalkan mesin-mesin perkakas konvensional dan beralih menggunakan mesin-mesin perkakas CNC.

Secara garis besar pengertian mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh computer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf) sesuai setandart ISO. Sebagai contoh: apabila pada layar monitor mesin kita tulis M03 spindle utama mesin akan berputar dan apabila kita tulis M05, spindle utama mesin akan berhenti berputar.

B. Ruang Lingkup Kerja Praktek

Ruang lingkup yang diberikan oleh PT. Heska kepada Penulis adalah bagian machining proses pembuatan piston hidrolik dump truck dengan menggunakan mesin CNC Bubut Okuma 8 inch.

C. Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek

Tujuan ditulisnya laporan ini adalah sebagai salah satu tahapan untuk Penulis untuk memenuhi mata kuliah . Selain itu, juga sebagai salah satu sarana untuk Penulis dan para Mahasiswa agar mendapat gambaran tentang pekerjaan dalam dunia industri.

a. Tujuan

1. Sebagai suatu syarat mahasiswa mengikuti mata kuliah kerja praktek.
2. Mahasiswa dapat memahami dan mengaplikasikan pengetahuan yang didapat dalam perkuliahan.
3. Mahasiswa dapat menambah pengetahuan dan pengalaman kerja dalam dunia industri.

b. Manfaat

1. Mahasiswa dapat menambah keahlian dan pengalaman dalam bidang teknologi aplikatif yang berkembang dalam dunia industri.
2. Mahasiswa dapat memahami proses kerja yang sebenarnya secara langsung pada dunia industri.
3. Dapat terjalin kerja sama antara Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dengan duina industri.
4. Dapat meningkatkan mutu lulusannya dengan memadukan pengetahuan dalam kampus dengan dunia industri.
5. Ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa dan dapat meningkatkan kualitas manusia yang mengarahkan pada peningkatan intelektual dan profesionalisme.
6. Terjalannya hubungan baik antara masyarakat perusahaan dengan masyarakat sekitarnya pada bidang-bidang pendidikan, seperti mahasiswa.

D. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan ini dibuat dengan mengacu pada buku pedoman kerja praktek yang didapatkan dari Tata Usaha Fakultas Teknik dan laporan-laporan PLI terdahulu yang ada di perpustakaan teknik. Adapun sistematikanya sebagai berikut;

- a.** Bagian awal yang berisi; Sampul Depan, Pengesahan, Motto, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Lampiran, Arti Lambang dan Singkatan.
- b.** Bagian utama yang berisi:
 1. Pendahuluan; Latar Belakang, Ruang Lingkup PLI, Tujuan dan Manfaat PLI, dan Sistematika Penulisan.
 2. Profil Perusahaan; Visi dan Misi Perusahaan, Struktur Organisasi.
 3. Landasan Teori;
 4. Hasil dan Pembahasan Praktek Lapangan Industri; Pengoperasian Mesin CNC Bubut, Pemrograman Piston Hidrolik, Pengukuran Hasil
 5. Penutup; Kesimpulan dan Saran
- c.** Bagian akhir yang berisi; Daftar Pustaka, Lampiran, Surat Persetujuan PLI, , dan Penilaian PLI.

E. Sejarah Perusahaan

PT. Heska yang berkedudukan di Jl. Dalim No. 200 RT. 02 RW. 08 Kp. Kelapa Dua Kel. Padurenan Kec. Mustika Jaya Kota Bekasi. PT. Heska Bergerak di bidang manufaktur dan fabrikasi, dibentuk pada tanggal 11 Januari 2010, yang berawal dari sewa tempat ruko sederhana dan mesin produksi yang masih sedikit hingga sekarang perusahaan memiliki lahan tempat usaha sendiri



Gambar 1. Office dan Workshop PT. Heska

dan berbagai macam jenis mesin produksi yang berkaitan dengan produk yang dihasilkan.

PT. Heska berdiri di areal tanah seluas 500 m² dan didukung oleh ±30 orang karyawan dan kapasitas produksi hingga 1.000 unit per tahun. Produksi yang dihasilkan berupa berbagai macam komponen dan bagian bagian hidrolik yang digunakan dalam peruntukan kendaraan khusus yaitu :

1. Mekanism Hidrolik Dump Truk.
2. Mekanism Hidrolik Arm Roll.
3. Mekanism Hidrolik Tail Gate.
4. Aksesoris Hidrolik Dump Truk

F. Visi dan Misi Perusahaan

a. Visi

Menjadi perusahaan terkemuka yang bergerak di bidang manufaktur dan fabrikasi yang mengedepankan kualitas, pelayanan dan harapan pelanggan.

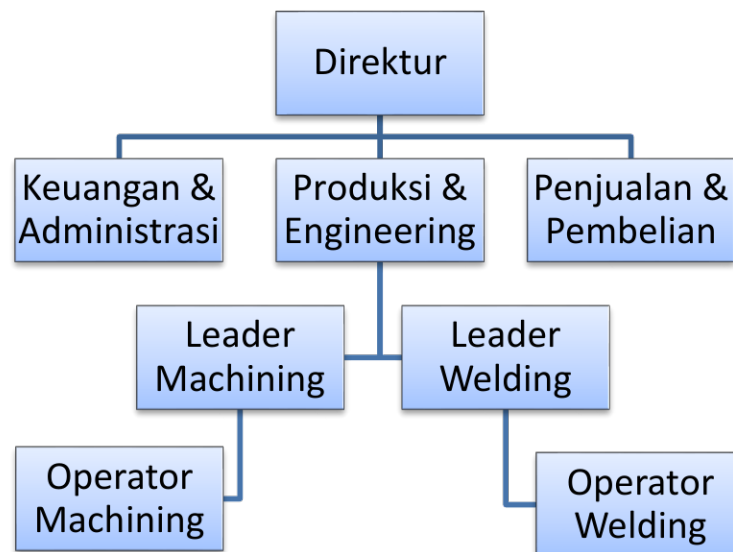
b. Misi

Kami menginginkan pertumbuhan dan perkembangan perusahaan yang berimbang berdasarkan kerja keras bersama untuk selalu mencapai hasil yang lebih baik dalam mengedepankan harapan pelanggan.

G. Struktur Organisasi

PT. Heska menggunakan sistem organisasi terpusat, dimana setiap bagian bertanggung jawab atas 3 fungsi besar yaitu keuangan dan administrasi, produksi engineering, serta penjualan dan pembelian

Uraian tugas, tanggung jawab dan wewenang dari masing-masing fungsi



Gambar 2. Struktur Organisasi Perusahaan

adalah sebagai berikut:

1. Keuangan dan Administrasi

Bertugas melaksanakan pekerjaan yang berkaitan dengan pencatatan, pengendalian dan pengawasan arus masuk dan keluar keuangan

perusahaan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Pengaturan sumber daya manusia mulai perencanaan, panarikan, penempatan, pengembangan kompensasi serta pemutusan hubungan kerja. Disamping hal tersebut di atas juga mengelola dan mengawasi semua aset perusahaan.

2. Produksi dan Engineering

Bertugas membuat perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi dari semua kegiatan produksi serta standar mutu yang telah diterapkan dari bahan baku sampai ke bahan jadi, baik bahan yang diimpor maupun yang dibeli lokal.

3. Penjualan

Bertugas membuat perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, evaluasi dan pengembangan produk yang akan dipasarkan serta mempersiapkan pelayanan purna jual kepada pelanggan.

4. Pembelian

Bertugas membuat perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan evaluasi terhadap barang masuk dan stok persediaan barang yang akan digunakan oleh bagian produksi

BAB II PEMBAHASAN

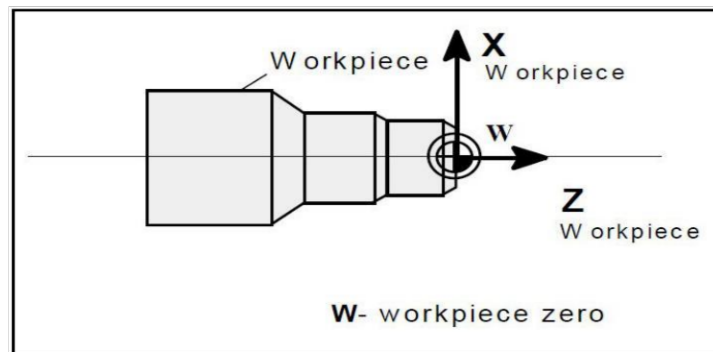
A. Pengenalan Mesin CNC Bubut

CNC dari Computer Numerically Controlled merupakan suatu mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (data perintah dengan kode angka, huruf dan simbol) sesuai standart ISO. Sistem kerja teknologi CNC ini akan lebih sinkron antara komputer dan mekanik, sehingga bila dibandingkan dengan mesin perkakas yang sejenis, maka mesin perkakas CNC lebih teliti, lebih tepat, lebih fleksibel dan cocok untuk produksi masal. Dengan dirancangnya mesin perkakas CNC dapat menunjang produksi yang membutuhkan tingkat kerumitan yang tinggi dan dapat mengurangi campur tangan operator selama beroperasi.



Gambar 3. Mesin CNC Bubut

CNC bubut adalah mesin CNC 2 axis, karena gerak kerja pahat hanya pada dua arah sumbu koordinat (*axis*), yaitu koordinat X, dan Koordinat Z. Gerakan mesin CNC bubut dikontrol oleh komputer, sehingga gerakan yang berjalan sesuai dengan program yang diberikan. Untuk kepentingan pembuatan program CNC digunakan sistem kordinat benda kerja (*Workpiece Coordinate System*).



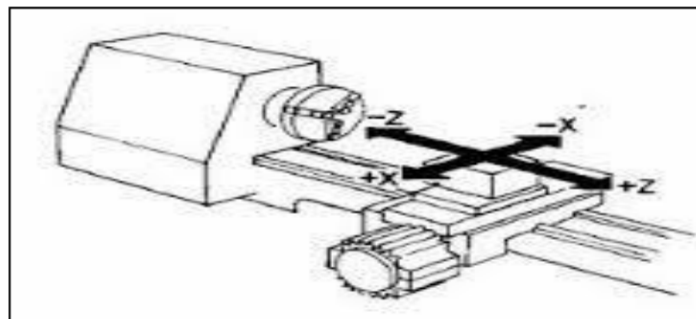
Gambar 4. Sistem Koordinat Benda Kerja

B. Prinsip Kerja Mesin CNC Bubut

Mesin Bubut CNC mempunyai prinsip gerakan seperti halnya mesin bubut konvensional yaitu gerakan ke arah melintang dan horizontal dengan system koordinat sumbu X dan Z. Prinsip Kerja diam.

Untuk gerakan arah pada mesin bubut diberi lambing sebagai berikut:

1. Sumbu X untuk gerakan arah melintang tegak lurus terhadap sumbu putar.



Gambar 5. Sistem Koordinat Mesin CNC Bubut

2. Sumbu Z untuk arah gerakan memanjang yang sejajar dengan sumbu putar

C. Panel Kontrol Mesin CNC Bubut



Gambar 6. Panel Kontrol Mesin CNC Bubut

Mesin CNC Bubut dikontrol melalui panel control untuk menggerakkan semua sistem yang ada pada mesin CNC bubut. Panel control terdiri dari layar monitor dan tombol input.

Monitor mempunyai fungsi sebagai penampil program dan penampil system kontrol yang digerakkan. Sedangkan tombol input berfungsi sebagai peng-input program dan peng-input system kontrol yang akan digerakkan.

Sistem kontrol yang digunakan untuk mesin CNC Bubut di PT. HESKA adalah system control merk LNC T600 buatan Taiwan dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Sistem Kontrol LNC T600

LNC T600	SPECIFICATION
File Type	DOS FAT
Program Specification	Normal G, M Code Program Background Editing Function
Modes	EDIT Mode MEM Mode MDI Mode JOG Mode MPG Mode RAPID Mode HOME Mode
Group Functions	POS Function PROG Function OFFSET Function CAM Function GRAPH Function DGNOS Function SOFTPL Function PARAM Function

PLC (Machine Logic Controller)	I/O/C/S/A BIT Timer/Counter/Register Immediately Ladder Program Display
Language	Simplify/Traditional Chinese and English

Tabel 2. Sistem Pengaturan Satuan

Smallest Input Unit	Smallest Commanding Unit	Maximum Travel Setting
0.001 mm	0.001 mm	99999.999 mm
0.0001 inch	0.0001 inch	9999.9999 inch
0.001 deg	0.001 deg	99999.999 deg

D. Prosedur Menghidupkan Mesin CNC Bubut

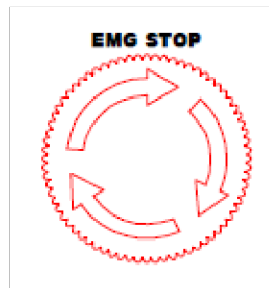
Berikut adalah langkah – langkah dalam menghidupkan mesin CNC Bubut :

- a. Memastikan adanya arus listrik dari panel listrik PLN yang terhubung dengan mesin.
- b. Hidupkan system kelistrikan mesin CNC Bubut yang ada pada bagian belakang mesin.



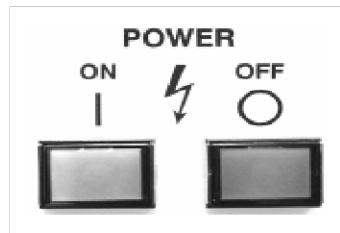
Gambar 7. Sistem Kelistrikan Mesin

Putar tombol emergency stop searah jarum jam.



Gambar 8. Tombol Emergency Stop

- c. Hidupkan panel control dengan menekan tombol POWER ON pada panel kontrol, lalu tunggu hingga proses booting selesai dan tampil layar awal pada monitor.



gambar 9. tombol power on / off



Gambar 10. Layar Awal Monitor

E. Fungsi dan Kode Program CNC

Tabel 3.Fungsi dan Kode Program CNC

FUNGSI G-KODE LNC T-600

FUNGSI	G-KODE
Positioning in rapid	G00
Linear interpolation	G01
Circular interpolation (cw.)	G02
Circular interpolation (ccw.)	G03
Dwell	G04
Exact stop	G09

Data setting	G10
ARC Plane Setting	G17~19
Input in inch	G20
Input in mm	G21
Stored stroke check ON	G22
Stored stroke check OFF	G23
Reference position return check	G27
1st reference position return	G28 , G29
2nd,3rd,4th, reference position return	G30
Skip function	G31
Thread cutting	G33
Variable Thread Pitch Threading	G34
Tool nose radius compensation cancel	G40
Tool nose radius compensation left	G41
Tool nose radius compensation right	G42
Machine coordinate system	G53
Selection of work coordinate system	G54 ~ G59
Exact stop mode	G61
Cutting mode	G64
User macro simple call	G65
User macro modal call	G66
User macro modal call cancel	G67
Mirror image for double turrets ON	G68
Mirror image for double turrets OFF	G69
Finishing cycle	G70
Stock removal in turning	G71
Stock removal in facing	G72
Pattern repeating	G73
End face peck drilling cycle (Z axis)	G74

Outer diameter / internal diameter drilling cycle (X axis)	G75
Multiple thread cutting cycle	G76
Outer diameter / internal diameter cutting cycle	G77
Taper thread cutting cycle	G78
End face turning cycle	G79
Canned cycle for drilling cancel	G80
Face drilling cycle	G83
Face taping cycle	G84
Face boring cycle	G85
Side drilling cycle (X axis)	G87
Side taping cycle (X axis)	G88
Side boring cycle (X axis)	G89
Absolute programming	G90
Incremental programming	G91
Coordinate system setting or max. spindle speed setting	G92
Feed per minute (mm/min)	G94
Feed per revolution (mm/rev)	G95
Constant surface speed control ON	G96
Constant surface speed control OFF	G97
Initial point return	G98
R point return	G99

FUNGSI M-KODE

M-KODE	FUNGSI	Remark
M00	Program stop	CNC
M01	Optional stop	CNC
M02	End of program	CNC
M03	Spindle CW	
M04	Spindle CCW	

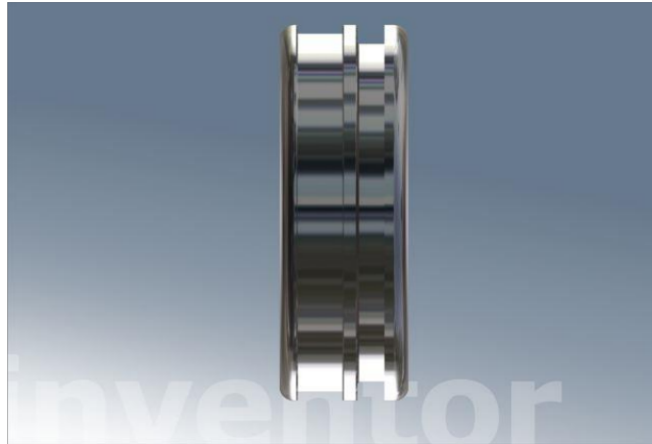
M05	Spindle stop	
Txx	Auto tool change	xx : Tool No.
M08	Coolant ON	
M09	Coolant OFF	
M10	Chuck clamp	
M11	Chuck unclamp	
M30	Program rewind	CNC
M98	Calling of subprogram	CNC
M99	End of subprogram	CNC

F. Piston Hidrolik

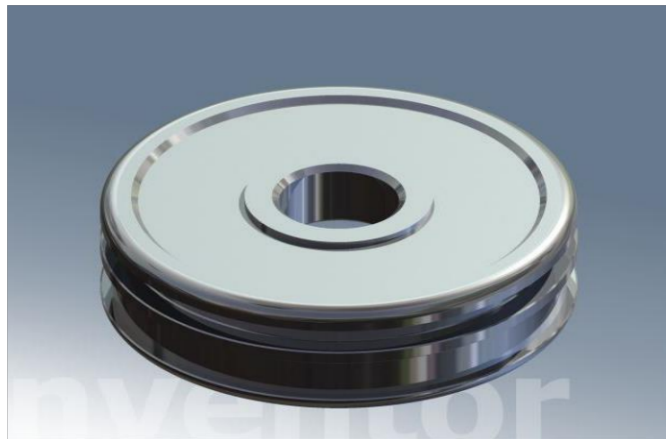
Piston hidrolik adalah salah satu komponen utama silinder hidrolik yang berfungsi untuk penampang yang ditekan oleh fluida. Piston nantinya akan dipasangkan dengan as rod dan dikunci dengan menggunakan mur. Dimensi prioritas pada pembuatan piston hidrolik adalah simetrisnya titik tengah pada permukaan lubang dengan titik tengah pada alur dan permukaan luar.



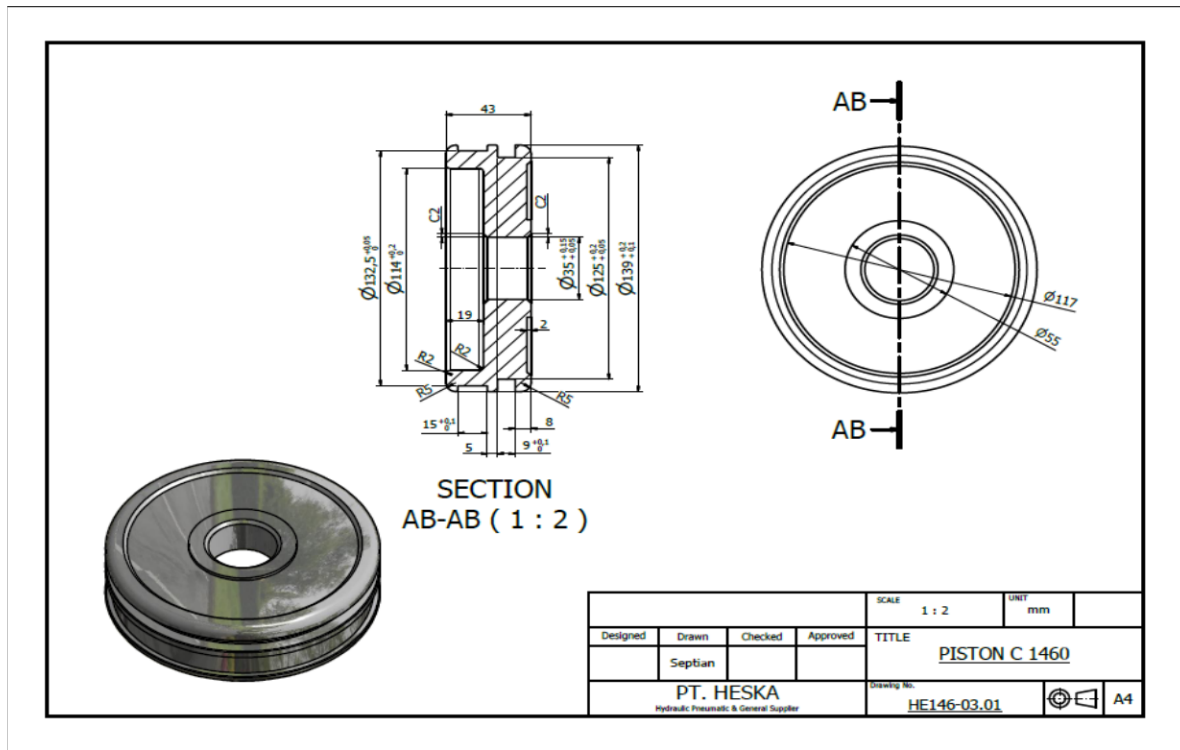
Gambar 11. Tampak Bawah Piston Hidrolik



Gambar 12. Tampak Samping Piston Hidrolik



Gambar 13. Tampak Atas Piston Hidrolik



Gambar 14. Gambar Teknik Piston Hidrolik



Gambar 15. Material Piston Hidrolik

Bahan material piston di PT. Heska dibuat dari plat yang di potong bulat dengan diameter 150 mm dan tebal plat 45 mm.

G. Membuat Program Piston Hidrolik dan Prosedur Menjalankan

Berdasarkan bentuk piston dari gambar teknik piston hidrolik, pemrograman piston di mesin cnc bubut dibagi menjadi dua operasi (2 OP), karena ditinjau dari segi prioritas yang dibutuhkan dalam cara kerja piston hidrolik.

a. Operasi Pertama

Untuk operasi pertama (OP-1) dilakukan pencekaman pada material bagian luar yang berbentuk bulat dengan menggunakan *soft jaw* yang telah dibentuk radius dan disesuaikan dengan dimensi material piston, pada OP-1 dilakukan tiga proses yaitu :



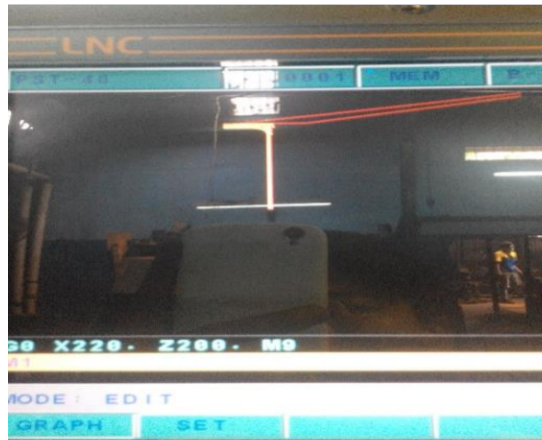
Gambar 16. Pencekaman Material OP-1



Gambar 17. Soft Jaw OP-1



Gambar 18. Tool Awal Permukaan Luar dan Awal Permukaan Bawah



Gambar 19. Simulasi Program Proses Pertama

Tabel 4. Program Piston Proses Pertama Mesin CNC Bubut

N1				
G92	S1300			
G4	X2.			
G0	T0228			
G96	S280	M3		

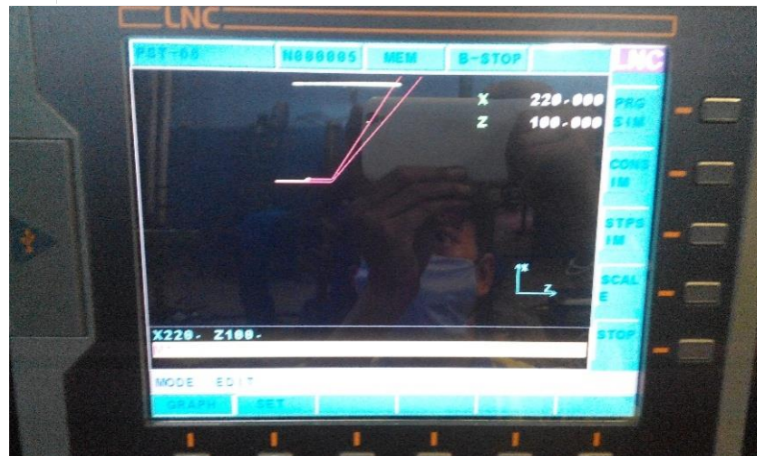
G0	X147.	Z20.		
Z2.	M8			
G77	X147.	Z-22.	F0.3	
X145.5				
X143.				
X140.5				
G0	X143.	Z0.4		
G1	X-2.			
G0	X143.	Z1.		
Z0.				
G1	X-2.			
G0	X135.	Z1.		
G1	Z0.	F0.2		
X140.5	Z-2.	F0.1		
Z1.	F1.			
X131.				
G1	Z0.	F0.2		
G3	X139.5	Z-3.7	R6.5	F0.25
G0	X142.	Z2.		
X129.				
G1	Z0.			
G3	X139.	Z-5.5	R6.1	F0.18
G1	U0.5	W-1.5	F0.2	
G1	Z-22.			
X145.5	F0.25			
G0	X220.	Z180.	M9	
M1				

1) **Proses pembuatan lubang tengah dengan bor.**

Proses pengeboran dilakukan dengan tool new drill dengan ukuran $\varnothing 33$ mm dengan shank $\varnothing 32$ mm dan panjang tool 96 mm. Tool tersebut menggunakan insert knife tipe WCMX 06 T4 08.



Gambar 20. Tool Pembuatan Lubang Tengah



Gambar21. Tool Pembuatan Lubang Tengah

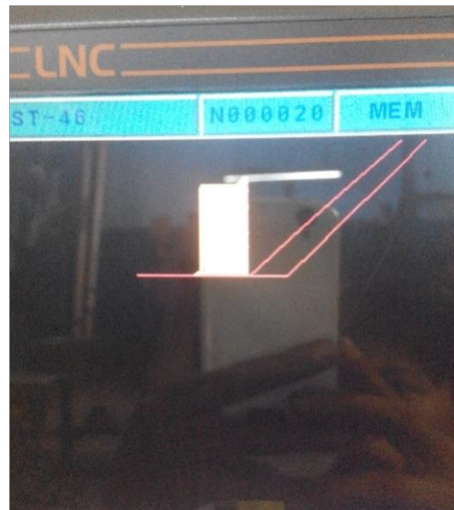
Tabel 5. Program Piston Proses Kedua Mesin CNC Bubut

N2				
G4	X1.			
G0	T0529			
G97	S750	M3		
G0	X0.	Z20.		
Z3.	M8			
G1	Z0.	F0.2		
Z-48.	F0.05			
G0	Z20.	M9		
X180.	Z90.			
M1				

2) Proses akhir permukaan bawah.



Gambar 22. Tool Akhir Permukaan Bawah



Gambar 23. Simulasi Program Proses Ketiga

Tabel 6. Program Piston Proses Ketiga Mesin CNC Bubut

N3					
G92	S1300				
G4	X1.				
G0	T0830				
G96	S220	M3			
G0	X34.	Z20.			
Z2.	M8				
G71	U1.	R0.5			
G71	P10	Q20	U-0.2	W0.05	F0.35
N10	G0	X117.3			
G1	Z0.	F0.18			
G2	X114.	Z-2.5	R4.		
G1	Z-17.47				
G3	X110.	Z-19.	R2.47		
G1	X37.9				
X34.95	Z-21.5				
X34.5	W-0.5				

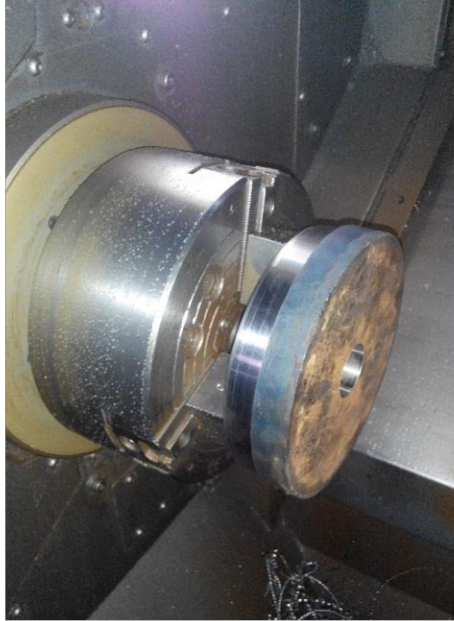
Z-48.					
X34.					
N20	G0	Z2.			
N100	G40	G0	X34.		
S1300	M3				
Z2.					
G70	P10	Q20	F0.2		
G0.	Z3.	M9			
X190.	Z90.				
M30					



Gambar 24. Hasil Proses OP-1

b. Operasi Kedua

Sedangkan untuk operasi kedua (OP-2) dilakukan pencekaman pada material bagian dalam di permukaan bawah dengan menggunakan *soft jaw* yang telah dibentuk radius dan disesuaikan dengan dimensi permukaan bawah piston, lalu pada OP-2 dilakukan empat proses yaitu :



Gambar 25. Proses Pencekaman OP-2

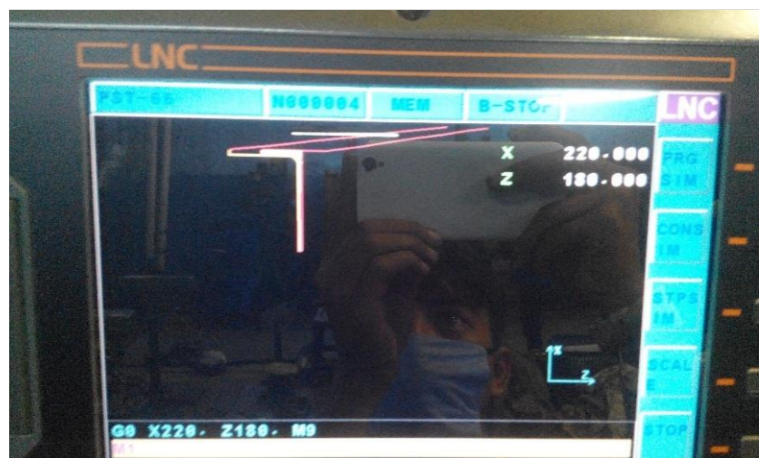


Gambar 26. Soft Jaw OP-2

- 1) **Proses awal permukaan atas dan proses akhir permukaan luar.**



Gambar 27. Tool awal permukaan atas dan proses akhir permukaan luar



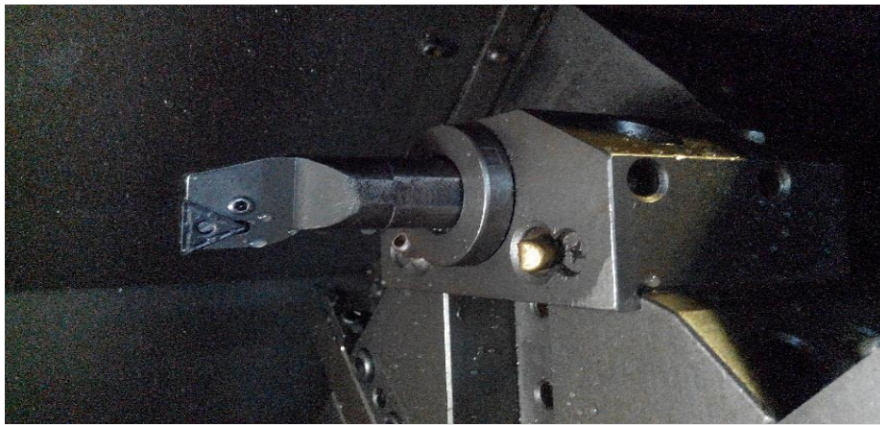
Gambar 28. Simulasi Program Proses Keempat

Tabel 7. Program Piston Proses KeempatMesin CNC Bubut

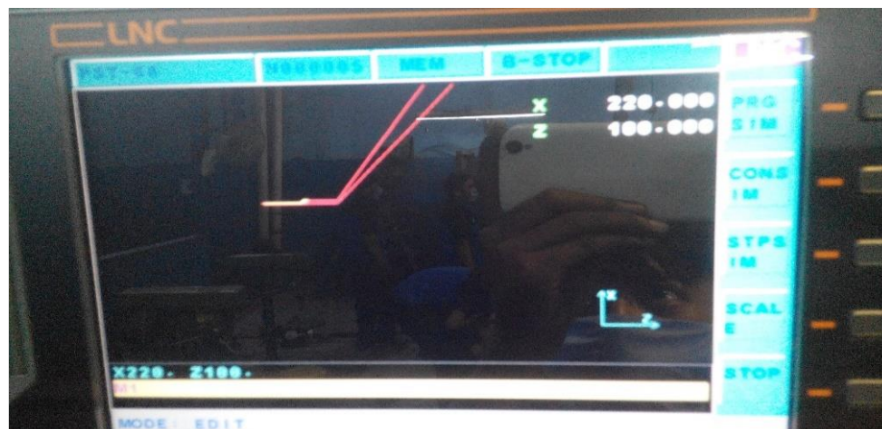
N4				
G92	S1000			
G4	X2.			
G0	T0228			
G96	S280	M3		
G0	X147.	Z20.		
Z2.	M8			
G77	X145.5	Z-24.	F0.2	
X143.5				
X141.5	F0.3			
X139.5				
G0	X141.	Z2.		
Z0.5				
G1	X30.			
G0	Z2.			
X143.				
Z0.				
G1	X30.			
G0	X135.	Z1.		
G1	Z.0	F0.2		
X140.	Z-2.	F0.1		
Z1.	F1.			
X135.				
G1	Z0.	F0.2		
G3	X139.5	Z-2.85	R4.	F0.25
G0	X142.	Z2.		
X129.				

G1	Z0.			
G3	X139.	Z-5.57	R6.1	F0.2
G1	Z-45.			
X145.	F0.25			
G0	X220.	Z180.	M9	
M1				

2) Proses akhir permukaan Lubang.



Gambar 29. Tool Proses Akhir Permukaan Lubang

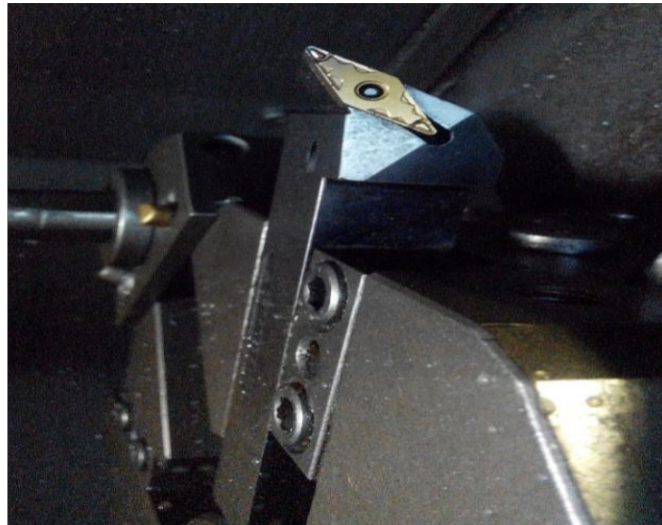


Gambar 30. Simulasi Program Proses Kelima

Tabel 8. Program Piston Proses Kelima Mesin CNC Bubut

N5				
G4	X1.			
G0	T0830			
G97	S1400	M3		
X38.	Z20.			
Z2.	M8			
G1	Z0.	F0.2		
X35.	Z-2.			
Z-25.				
U-1.	F1.			
G0	Z20.	M9		
X220.	Z100.			
M1				

3) **Proses akhir permukaan atas.**



Gambar 31. Tool Proses Akhir Permukaan Atas

Tabel 9. Program Piston Proses Keenam Mesin CNC Bubut

N6				
G4	X1.			
G0	T0707			
G97	S1250	M3		
X55.5	Z20.			
Z1.	M8			
G1	Z-0.2	F0.35		
X117.4				
G0	Z0.5			
X55.5				
G1	Z-0.4			
X117.2				
G0	Z0.5			
X55.5				
G1	Z-0.6			
X117.				
G0	Z0.5			
X55.5				
G1	Z-0.8			
X116.8				
G0	Z0.5			
X55.5				
G1	Z-1.			
X116.6				
G0	Z0.5			

X55.5				
G1	Z-1.2			
X116.4				
G0	Z0.5			
X55.5				
G1	Z-1.4	F0.2		
X116.				
G0	Z0.5			
X53.5				
G1	Z0.			
X55.	Z-0.75			
U0.5	Z-0.8			
G0	Z20.	M9		
G0	X280.	Z180.		
M1				

4) **Proses pembuatan alur permukaan luar.**



Gambar 32. Tool Proses Pembuatan Alur Permukaan Luar

Tabel 10. Program Piston Proses Ketujuh Mesin CNC Bubut

N7					
G4	X1.				
G0	T0106				
G97	S450	M3			
G0	X142.	Z20.			
Z2.	M8				
G1	Z-11.	F1.			
X139.3	F0.18				
G75	P50	R0.2			
G75	X124.8	Z-16.8	P500	Q2800	F0.07
G0	X142.				
Z-17.5					
G1	X139.05	F0.18			
X137.4	Z-16.95	F0.08			
X124.7	F0.1				
Z-11.2					
G0	X142.				
Z-10.12					
G1	X139.05	F0.18			
X137.4	Z-10.8	F0.08			
X124.7	F0.1				
G0	X145.	Z-14.			
G1	Z-25.	F1.			
X139.3	F0.18				
G75	P50	R0.2			
G75	X132.2	Z-36.9	P500	Q2800	F0.07

G0	X142.				
Z-37.8					
G1	X139.05	F0.18			
X137.4	Z-37.	F0.08			
X132.	F0.1				
Z-25.2					
G0	X142.				
Z-24.2					
G1	X139.05	F0.18			
X137.4	Z-24.85	F0.08			
X132.	F0.1				
G0	X165.	Z-28.			
X225.	Z180.	M9			
M5					
M30					



Gambar 33. Hasil Program OP-1



Gambar 34. Hasil Program OP-2

H. Kendala Yang Ditemukan dan Cara Mengatasinya

Dalam membuat Piston Hidrolik Dump Truck dengan menggunakan mesin bubut cnc di temukan beberapa kendala di antaranya:

1. Bahan yang di gunakan untuk membuat piston hidrolik dump truk yaitu baja bulat , terjadinya kemiringan saat melakukan pemotongan sehingga waktu pembubutan sulit untuk mencari kelurusan bahan tersebut cara mengatasinya yaitu dengan melakukan penyetelan sedetail mungkin sehingga tidak terjadi cacat pada piston.
2. Terjadinya kerusakan pada mesin bubut cnc saat melakukan proses pembubutan piston hidrolik yaitu pencekaman tidak bisa terbuka setelah selesai melakukan pembubutan cara mengatasinya memperbaiki mesin yang rusak dengan memanggil maintenance.

3. Keterlambatan dalam pengiriman barang karna mesin bubut cnc rusak jadi pembuatan piston terhambat, cara mengatasinya yaitu menghubungi konsumen karna ada kerusakan pada mesin bubut cnc dalam pembuatan piston.
4. Terjadinya cacat pada pada bahan piston yaitu adanya lobang – lobang kecil cara mengatasinya yaitu dengan melakukan pengelasan pada bahan yang berlobang tersebut kemudian di gerinda sampai datar dengan bidang bahan lain.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan antarlain :

1. Mesin CNC ini mampu membuat ulang benda kerja dengan bentuk dan dimensi yang sama. Dan kemampuan kerja mesin lebih teliti, akurat, dan waktu pengerjaannya yang lebih cepat.
2. Proses pembuatan piston dibagi menjadi 2 operasi. Yaitu OP-1 untuk permukaan luar, pembuatan lubang dan permukaan bawah. Dan OP-2 untuk diameter luar, permukaan lubang, permukaan atas, dan pembuatan alur.
3. Langkah proses dibuat sedemikian rupa agar memprioritaskan kesilindrisan antara lubang tengah dengan diameter permukaan luar sesuai dengan system kerja yang dilakukan oleh piston.

B. Saran

1. Setiap penyelesaian pemograman sebaiknya harus di cek ulang agar pekerjaan yang di hasil sesuai dengan keinginan.
2. Melakukan pengecekan pada setingan titik nol, pencekaman benda kerja, dan settingan pahat agar tidak terjadi kesalahan.
3. Melakukan penggantian berkala pada pisau insert untuk menjaga kualitas dimensi dan permukaan hasil bubutan tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

Afdolludin. 2014. *Mesin bubut, Mesin sekrup, Mesin frais*. Blogspot.co.id

(diakses 22 Desember 2017)

Syahril. 2015. *Buku Pedoman Pengalaman Lapangan Industri (PLI)*. Universitas Negeri Padang

Dameria, Ane. 2009. *Mengenal Mesin CNC Router dan Pengaplikasiannya*. Jakarta : Wikipedia.