DAFTAR ISI

Halaman Judul

Halaman Pengesahan i

Ucapan Terima Kasih ii

Daftar Isi iv

Daftar Gambar vi

Daftar Tabel xi

Daftar Notasi xii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Praktik Kerja.....1

B. Rumusan Masalah.....3

C. Batasan Msalah 3

D. Tujuan Pembuatan 3

E. Metode Pembahasan 4

F. Sistematika Penulisan 4

BAB II LAPORAN PELAKSANAN PRAKTIK KERJA

A. Tinjauan Umum *Steering Shaft*.....5

B. Tinjauan Umum *Jig* dan *Fixture*.....6

C. Tinjauan Umum Mesin Frais CNC *(milling)* 24

BAB III ANALISIS KEGAGALAN OP 40 STEERING SHAFT Y/B63

A. Diagram Alir 46

B. *Design Gambar Fixture Lock hole steering shaft Y/B63* 47

C. Alat alat yang Digunakan 49

D. Material Komponen *Fixture* 51

E. Rencana Kerja Pembuatan *Fixture*.....52

F. Perhitungan Waktu pembuatan Komponen *fixture*.....55

G. Biaya Pembuatan Komponen *Fixture Lock hole steering shaft Y/B63*...161

BAB IV

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

A. Simpulan 171
B. Saran 171
Daftar Pustaka 173

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Steering shaft Y/B63* 5
Gambar 2.2 *Steering stem* 6
Gambar 2.3 Refernsi alat bantu terhadap benda kerja 12
Gambar 2.4 *jig bor* 12
Gambar 2.5 Oprasi umum jig gurdi 13
Gambar 2.6 *Jig* tamplate 13
Gambar 2.7 *Jig plate* 14
Gambar 2.8 *Jig sandwich* 14
Gambar 2.9 *Jig angle plate* 15
Gambar 2.10 *Jig angle plate dengan sudut tidak 90 derjat* 15
Gambar 2.11 *Jig* kotak *atau tumble* 16
Gambar 2.12 *Jig channel* 16
Gambar 2.13 *Jig leaf* 17
Gambar 2.14 *Jig indexing* 18
Gambar 2.15 *Jig turunnion* 19
Gambar 2.16 Jig pompa 19
Gambar 2.17 *Jig multistation* 20
Gambar 2.18 *Fixture* pelat 21
Gambar 2.19 *Fixture* pelat sudut.....21
Gambar 2.20 *Fixture* pelat sudut tidak 90 derajat.....22
Gambar 2.21 *vise-jaw*.....22
Gambar 2.22 *Fixture indexing* 23
Gambar 2.23 komponen mesin dengan menggunakan *fixture index* 23
Gambar 2.24 Fixture duplex 24
Gambar 2.25 *Fixture* profil 24

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

Gambar 2.26 *Peripheral* atau *Plain Milling*.....25
Gambar 2.25 *Slab Milling*.....27
Gambar 2.27 *Face Milling*.....27
Gambar 2.28 *Slab Milling*.....28
Gambar 2.29 *Slot Milling*.....28
Gambar 2.30 *Side Milling*.....28
Gambar 2.31 *Straddle Milling*.....29
Gambar 2.33 (a) *Up Milling* (b) *Down milling*.....29
Gambar 2.34 *Convensional Face Milling*.....30
Gambar 2.35 *Partial Face Milling*.....30
Gambar 2.36 *End Milling*.....31
Gambar 2.37 *Profile Milling*.....31
Gambar 2.38 *pocket Milling*.....31
Gambar 2.39 *Surface counturing*.....32
Gambar 2.40 *peck drilling*.....32
Gambar 2.41 *Drilling Pemutusan tatal*.....33
Gambar 2.42 Jenis-jenis *cutting tools reamer*.....34
Gambar 2.43 *Cutting speed insert canela.*.....37
Gambar 2.44 Proses Frais Horizontal.....40
Gambar 3.1 Diagram Alir.....46
Gambar 3.2 *Design Fixture*.....47
Gambar 3.3 Komponen yang dibuat.....47
Gambar 3.4 *Base Fixture*.....48
Gambar 3.5 *Base guider grouving*.....48
Gambar 3.6 *Stopper*.....48
Gambar 3.7 *Holder* Ø25 mm.....49
Gambar 3.8 *Holder* Ø30 mm.....49

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.9 Bahan *base fixture* 50
Gambar 3.10 Bahan *base guider grouving* 50
Gambar 3.11 Bahan *stopper*.....51
Gambar 3.12 Bahan *Holder* Ø25mm 51
Gambar 3.13 Bahan *Holder* Ø30mm 52
Gambar 3.14 Gambar bukaan *base fixture*.....55
Gambar 3.15 Frais muka dari 30 mm menjadi 28 mm sepanjang 375 mm 56
Gambar 3.16 Pergerakan frais muka base fixture pada sisi 1 dan sisi 2 57
Gambar 3.17 Kontur dari 375mm menjadi 370mm, dan 305mm menjadi 300mm...58
Gambar 3.18 Pergerakan kontur *base fixture* pada sisi 3, 4, 5, dan 6.....59
Gambar 3.19 letak titik point pada *base fixture* 61
Gambar 3.20 Pergerakan *center drilling*.....62
Gambar 3.21 Pergerakan *drilling*.....63
Gambar 3.22 Pergerakan *drilling*.....66
Gambar 3.23 Pergerakan *drilling*.....68
Gambar 3.24 Pergerakan *drilling*.....70
Gambar 3.25 Pergerakan *drilling*.....72
Gambar 3.26 Pergerakan *reamer* 74
Gambar 3.27 Penunjukan perluasan ujung lubang (*counterbore*) dan *pocket* 76
Gambar 3.28 Pergerakan perluasan ujung lubang.....77
Gambar 3.29 Pergerakan pemotongan *pocket* A, B, dan C.....79
Gambar 3.30 Pergerakan perluasan ujung lubang.....82
Gambar 3.31 Pergerakan perluasan ujung lubang.....84
Gambar 3.32 Gambar bukaan *base guider grouving* 89
Gambar 3.33 Frais muka dari 305mm menjadi 300mm sepanjang 35mm 89
Gambar 3.34 Pergerakan pemotongan pada frais muka sisi 3 dan 4 90
Gambar 3.35 Frais muka dari 35 mm menjadi 30 mm sepanjang 300 mm 92

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.36 Pergerakan pemotongan pada (sisi 5 dan 6).....93
Gambar 3.37 Frais muka dari 30mm menjadi 25mm sepanjang 300 mm 94
Gambar 3.38 Pergerakan pemotongan sisi 1 dan 2 95
Gambar 3.39 Gambar penunjukan point *drilling* 96
Gambar 3.40 Pergerakan *center drilling* 97
Gambar 3.41 Pergerakan *drilling* 99
Gambar 3.42 Pergerakan *drilling* 101
Gambar 3.43 Pergerakan *center drilling* 103
Gambar 3.44 Pergerakan *drilling* 105
Gambar 3.45 Penunjukan perluasan ujung lubang (*counterbore*) dan *drilling*..... 107
Gambar 3.46 Pergerakan pemotongan perluasan ujung lubang..... 108
Gambar 3.47 Gambar bukaan *stopper* 112
Gambar 3.48 Frais muka dari 20 mm menjadi 16 mm sepanjang 305 113
Gambar 3.49 Pergerakan pemotongan pada sisi 1 dan sisi 2 114
Gambar 3.50 Kontur pada sisi (3, 4, 5, dan 6) 115
Gambar 3.51 Pergerakan pemotongan pada sisi (3, 4, 5, dan 6)..... 116
Gambar 3.52 penunjukan titik point *stopper* 117
Gambar 3.53 Pergerakan *drilling* 118
Gambar 3.54 Pergerakan *reamer* 120
Gambar 3.55 Pergerakan *drilling* 121
Gambar 3.56 Pergerakan pemotongan perluasan ujung lubang..... 123
Gambar 3.57 Pergerakan *center drilling* 125
Gambar 3.58 Pergerakan *drilling* 127
Gambar 3.59 Gambar bukaan *Holder* Ø25mm 130
Gambar 3.60 Frais muka dari 35mm menjadi 30mm sepanjang 305mm 131
Gambar 3.61 Pergerakan pemotongan pada sisi 1 dan sisi 2 132

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.62 Kontur dari 305 mm menjadi 300, dari 50 mm menjadi 45, *chamfer* 10 x 45^0dan radius 12,5 mm 133
Gambar 3.63 Pergerakan pemotongan kontur sisi 3,4,5 dan 6..... 134
Gambar 3.64 Penunjukan titik point pada *holder* Ø25mm 135
Gambar 3.65 Pergerakan *center drilling*..... 136
Gambar 3.66 Pergerakan *drilling*..... 138
Gambar 3.67 Pergerakan *center drilling*..... 140
Gambar 3.68 Pergerakan *drilling*..... 142
Gambar 3.69 Gambar bukaan *holder* Ø30 mm..... 146
Gambar 3.70 Frais muka dari 35mm menjadi 30mm sepanjang 305mm 146
Gambar 3.71 Pergerakan pemotongan pada sisi 1 dan sisi 2 147
Gambar 3.72 Kontur dari 305 mm menjadi 300, dari 50 mm menjadi 45, *chamfer* 10 x 45^0dan radius 15 mm 149
Gambar 3.73 Pergerakan pemotongan kontur sisi 3,4,5 dan 6..... 150
Gambar 3.74 Penunjukan titik point pada *holder* Ø30 mm 151
Gambar 3.75 Pergerakan *center drilling*..... 152
Gambar 3.76 Pergerakan *drilling*..... 153
Gambar 3.77 Pergerakan *center drilling*..... 156
Gambar 3.78 Pergerakan *drilling*..... 157
Gambar 3.79 *Guider selliting*..... 160
Gambar 3.80 *Guider grouving* 170
Gambar 3.81 *Clamping* 171

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekomendasi Kecepatan putaran dan feed reamer HSS 36

Tabel 2.2. Jenis material.....38

Tabel 2.3 Harga Kecepatan Potong jenis *cutting tools* HSS dan *carbide*.....41

Tabel 2.4. Kode perintah untuk program CNC 43

Tabel 3.1. Waktu Pengerjaan *base fixture* pada mesin frais VTEC.....85

Tabel 3.2 Total Waktu Pengerjaan *base fixture* pada mesin *milling* VTEC 86

Tabel 3.3 Waktu total Pengerjaan *base fixture* 87

Tabel 3.4. Waktu Pengerjaan *base guider grouving* pada mesin frais V55.....109

Tabel 3.5Waktu Pengerjaan *base guider grouving* pada mesin *milling* V55.....111

Tabel 3.6 Waktu total Pengerjaan *base guider grouving* 112

Tabel 3.7 Waktu Pengerjaan *stopper* pada mesin frais V55 128

Tabel 3.8. Total Waktu Pengerjaan *stopper* pada mesin *milling* V55 129

Tabel 3.9 Waktu total Pengerjaan *stopper* 130

Tabel 3.10 Waktu Pengerjaan *holder* Ø25mm pada mesin frais V55.....144

Tabel 3.11 Waktu Pengerjaan *holder* Ø25mm pada mesin *milling* V55 144

Tabel 3.12 Waktu total Pengerjaan *holder* Ø25 mm 145

Tabel 3.13 Waktu Pengerjaan *holder* Ø30mm pada mesin frais V55.....159

Tabel 3.14 Waktu Pengerjaan *holder* Ø30mm pada mesin *milling* V55 160

Tabel 3.15 Waktu total Pengerjaan *holder* Ø30 mm 161

Tabel 3.16 Waktu total pembuatan *fixture*.....161

Tabel 3.17 Biaya total pembuatan *fixture* 172

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu

DAFTAR NOTASI

a = Kedalaman pemotongan atau *depth of cut* (mm)

$Q_{(depth\ of\ cut)}$ = Kedalaman pemotongan atau *depth of cut* pada *drilling G83* (mm)

$D_{(tools)}$ = Diameter alat potong

d = Diameter akhir *counterbore* (mm)

f_V = Makan atau *feeding* (mm/rev)

lt = Panjang total (mm)

lv = Jarak bebas pisau (mm)

lw = Panjang benda kerja (mm)

ln = Jarak lebih pisau (mm)

n = Kecepatan Putaran *spindle* (rpm)

vf = Kecepatan pemakanan (mm/min)

$vf_{(max)}$ = kecepatan maximum kemapuan mesin (mm/min)

Cs = Kecepatan potong (m/menit)

$\boldsymbol{t_c}$ = Waktu kerja efektif (menit)

N = Jumlah gigi/insert

$\boldsymbol{t_c}$ = Waktu pemotongan (menit)

Makmum Ahamad Izata, 2017
PEMBUATAN FIXTURE DENGAN ENAM PEGANGAN UNTUK PEMBUATAN LOCKHOTE STEERING SHAFT
Universitas Pendidikan Indonesia|repository.upi.edu|perpustakaan.upi.edu