

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini berisi perancangan, pembuatan dan pengujian alat bantu pegang *modular fixture* untuk proses freis, drill dan sekrap. Alat ini dirancang dengan menggunakan *auto cad 3-D solid modeler*, dibuat dan diuji dengan mesin-mesin perkakas sesuai dengan variasi dari benda kerja yang dipegang. Modifikasi *modular fixture* bermanfaat untuk memegang berbagai jenis benda kerja yang rumit dan tidak bisa dipegang dengan alat bantu pegang konvensional, waktu pengerjaan dapat lebih singkat serta mampu menjamin ketelitian dan mampu ulang sebuah benda kerja. Sehingga kalau alat ini digunakan pada industri-industri akan dapat menurunkan biaya manufaktur/produksi, menjaga kualitas dan meningkatkan produksi.

Dengan selesainya penelitian ini, kami mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, terutama kepada Lemlit Unri yang telah mendanai penelitian ini. Semoga penelitian ini bisa bermanfaat untuk civitas akademika dan kalangan industri.

Pekanbaru, 15 Desember 2007

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL -----	i
LEMBAR PENGESAHAN -----	ii
ABSTRAK-----	iii
KATA PENGANTAR -----	iv
DAFTAR ISI -----	v
DAFTAR TABEL -----	vii
DAFTAR GAMBAR -----	viii
DAFTAR NOTASI -----	ix
DAFTAR LAMPIRAN -----	x
BAB I PENDAHULUAN -----	1
1.1 Latar Belakang -----	2
1.2 Tujuan -----	3
1.3 Manfaat -----	3
1.4 Batasan Masalah -----	4
BAB II. TEORI DASAR -----	4
2.1 Defenisi Jig and Fixture -----	4
2.2 Sistem Perkakas Bantu <i>Modular</i> -----	5
2.1.1 Jenis-jenis <i>Modular Fixture</i> -----	6
2.1.2 Komponen-komponen <i>Modular Fixture</i> -----	13
2.2 Mesin Bubut -----	14
2.2.1 Pekerjaan Membubut -----	14
2.2.2 Bagian-Bagian Utama Mesin Bubut -----	16
2.2.3 Pahat Bubut -----	16
2.2.4 Perhitungan Mesin Bubut -----	17
2.3 Mesin Gurdi -----	18
2.4 Mesin Freis -----	21
2.5 Mesin Gerinda-----	23
2.6 Mesin Gergaji-----	25
2.7 Penandaan (<i>Marking Out</i>) -----	27
2.8 Ulir dan Pemotongannya-----	27
BAB III. METODOLOGI-----	30
3.1 Prinsip Kerja-----	30



3.2 Perencanaan <i>Base Plat</i> -----	31
3.3 Perencanaan Klamping-----	31
3.4 Perencanaan Lokator-----	32
3.5 Alat dan Bahan-----	32
3.5.1 Mesin-Mesin Yang Digunakan-----	32
3.5.2 Peralatan Pendukung-----	33
3.5.3 Bahan-----	34
3.6 Prosedur Kerja-----	34
3.7 Perakitan-----	35
3.8 Pengujian Alat-----	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN -----	37
4.1 Perancangan <i>Modular Fixture</i> -----	37
4.1.1 Perancangan Klemping-----	37
4.1.2 Perancangan Lokator-----	37
4.1.3 Perancangan <i>Base Plate</i> -----	38
4.1.4 Perancangan Aksesoris-----	38
4.1.4.1 Perancangan Baut Pengikat Komponen <i>Modular Fixture</i> -----	39
4.1.4.2 Perancangan Baut T-Slot-----	39
4.1.4.3 Perancangan Mur dan Ring-----	40
4.2 Proses Pembuatan dan Elemen Dasar Proses Pemesinan-----	42
4.2.1 Pembuatan Klemping 1-----	42
4.2.2 Pembuatan Lokator-----	45
4.2.3 Pembuatan V-Blok -----	46
4.2.4 Pembuatan <i>Base-Plate</i> -----	48
4.3. Perakitan, Pengujian dan Analisa -----	50
4.3.1 Perakitan-----	50
4.3.2 Pengujian-----	51
4.3.3 Analisa-----	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN -----	53
5.1 Kesimpulan-----	53
5.2 Saran-----	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

	Hal
Gambar 2.1. <i>T-Slot-Based System</i>	6
Gambar 2.2. <i>Dowel-Pin-Based System</i>	6
Gambar 2.3. Plat Dasar Slot	7
Gambar 2.4. Plat Dasar Klamping	7
Gambar 2.5. Lokator dan Support	7
Tabel 2.1 Perbedaan <i>T-Slot</i> dengan <i>Dowel-Pin-Based System</i>	6
Tabel 2.2 Kecepatan potong untuk pahat HSS	18
Tabel 2.3 Tingkat kecepatan potong bahan.	20
Tabel 2.4 Kerapatan mata potong	26
Tabel 4.1 Elemen Dasar Struktural <i>Modular Fixture Dowel-Pin</i>	39
Tabel 4.2 Prosedur Pembuat Klamping 1-1	42
Tabel 4.3 Prosedur Pembuat Klamping 1-2	43
Tabel 4.4 Prosedur Pembuat Klamping 1-3	43
Tabel 4.5 Prosedur Pembuatan Klamping 2-1	44
Tabel 4.6 Prosedur Pembuatan Klamping 2-2	45
Tabel 4.7 Prosedur Pembuatan Lokator 1	45
Tabel 4.8 Prosedur Pembuatan Lokator 2	46
Tabel 4.9 Prosedur Pembuatan V-Blok 1	47
Tabel 4.10 Prosedur Pembuatan V-Blok 2	47
Tabel 4.11 Prosedur Pembuatan V-Blok 3	48
Tabel 4.12 Prosedur Pembuatan <i>Base-Plate</i> 1	48
Tabel 4.13 Prosedur Pembuatan <i>Base-Plate</i> 2	49
Tabel 4.14 Prosedur Pembuatan <i>Base-Plate</i> 3	49
Tabel 4.15 Prosedur Pembuatan <i>Base-Plate</i> 4	50
Tabel 4.16 Pengujian	51
Tabel 4.17 Analisa	52
Gambar 2.27 Gerakan mata gardi	20
Gambar 2.28 Mesin frais	22
Gambar 2.29 Mesin Gerinda Tangan	25
Gambar 2.30 Mesin Gergaji Tangan	26
Gambar 2.31 Gergaji Tangan	26
Gambar 2.32 Ular Bentuk Nasional Amerika	29
Gambar 3.1 <i>Modular Fixture</i>	30
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> perencanaan dan pengujian slot	30
Gambar 3.3 <i>Flowchart Base Plate</i>	31
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> pembuatan klamping	31
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Lokator	32
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> perakitan modular fixture	35
Gambar 4.1 Klamping 1	37
Gambar 4.2 Klamping 2	37
Gambar 4.3 Lokator	38
Gambar 4.4 V-Blok	38
Gambar 4.5 Base Plate	38
Gambar 4.6 Baut Pengikat Komponen <i>Modular Fixture</i>	39
Gambar 4.7 Baut <i>T-Slot</i>	39
Gambar 4.8 Mur dan Ring	40
Gambar 4.9 <i>Assembly Modular Fixture</i>	52



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1. <i>T-Slot-Based System</i>	6
Gambar 2.2. <i>Dowel-Pin-Based System</i>	6
Gambar 2.3. Plat Dasar Slot	7
Gambar 2.4. Plat Dasar Lubang	7
Gambar 2.5. Lokator dan Suport	7
Gambar 2.6. <i>Strap Clamp</i>	10
Gambar 2.7. <i>Screw Clamp</i>	10
Gambar 2.8. <i>Cam-action Clamp</i>	10
Gambar 2.9. <i>Wedge Clamp</i>	10
Gambar 2.10. <i>Toggle-action Clamp</i>	11
Gambar 2.11. <i>Power Clamping</i>	11
Gambar 2.12. <i>Chuck dan Vise</i>	11
Gambar 2.13. Klem Non Mekanis	12
Gambar 2.14. Jenis-jenis Baut	12
Gambar 2.15. Jenis-jenis Mur	12
Gambar 2.16. <i>Retaining Rings</i>	12
Gambar 2.17. Pasak (<i>Dowel</i>)	13
Gambar 2.18. <i>Jig Pin</i>	13
Gambar 2.19. Mesin bubut	13
Gambar 2.20. Macam – macam gerakan mesin bubut	14
Gambar 2.21. Jenis pekerjaan yang dapat dilakukan pada mesin bubut	15
Gambar 2.22. Bagian – bagian utama mesin bubut	16
Gambar 2.23. Macam – macam pahat bubut	17
Gambar 2.24. Benda kerja	17
Gambar 2.25. Mesin Gurdi	19
Gambar 2.26. Jenis – jenis pisau gurdi	19
Gambar 2.27. Gerakan mata gurdi	20
Gambar 2.28. Mesin freis	22
Gambar 2.29. Mesin Gerinda Tangan	25
Gambar 2.30. Mesin Gergaji Tangan	26
Gambar 2.31. Gergaji Tangan	26
Gambar 2.32. Ulir Bentuk Nasional Amerika	29
Gambar 3.1. <i>Modular Fixture</i>	30
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> perencanaan dan pengujian alat	30
Gambar 3.3. <i>Flowchart Base Plate</i>	31
Gambar 3.4. <i>Flowchart</i> pembuatan klamping	31
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> Lokator	32
Gambar 3.6. <i>Flowchart</i> perakitan <i>modular fixture</i>	35
Gambar 4.1. Klemping 1	37
Gambar 4.2. Klemping 2	37
Gambar 4.3. Lokator	38
Gambar 4.4. <i>V-Block</i>	38
Gambar 4.5. <i>Base Plate</i>	38
Gambar 4.6. Baut Pengikat Komponen <i>Modular Fixture</i>	39
Gambar 4.7. Baut T-Slot	39
Gambar 4.8. Mur dan Ring	40
Gambar 4.9. Asembling <i>Modular Fixture</i>	52



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Kuantitas	Satuan
A	Luas penampang.....	mm ²
A _f	Luas penampang pada saat putus.....	mm ²
A ₀	Luas penampang awal.....	mm ²
AR	Pengecilan penampang.....	%
a	Kedalaman potong.....	mm
c	Jarak sumbu netral ketepi/jari-jari.....	mm
d	Diameter/ diameter luar.....	mm
d ₁	Diameter dalam.....	mm
d ₂	Diameter efektif.....	mm
d ₀	Diameter awal.....	mm
d _m	Diameter akhir.....	mm
E	Modulus elastisitas.....	N/ mm ²
F, P	Beban/ gaya.....	N
f _y	Gaya terhadap sumbu Y.....	N
f _x	Gaya terhadap sumbu X.....	N
f _n	Gaya normal.....	N
f _g	Gaya geser.....	N
F _{max}	Beban maksimum.....	N
f	Gerak makan.....	mm/r
h	Tinggi profil ulir.....	mm
H	Tinggi mur.....	mm
I _p	Momen inersia polar.....	m ⁴
l ₀	Panjang awal.....	mm
l _f	Panjang setelah putus.....	mm
l _t	Panjang pemesian.....	mm
l _w	Lebar pemesian.....	mm
Δl	Pertambahan panjang.....	mm
M _b	Momen bending.....	N-m
M _p	Momen puntir.....	N-m
n	Putaran poros utama (<i>spindle</i>).....	rpm
n _p	Jumlah langka per menit.....	langkah/menit
p	Jarak <i>pitch</i> ulir.....	mm
q	Tekanan permukaan.....	N/mm ²
R _s	Perbandingan kecepatan.....	-
r	Jari- jari.....	mm
t	Waktu.....	detik
T	Temperatur.....	°C
T	Torsi (momen puntir).....	N-m
t _c	Waktu pemotongan.....	menit

BAB I

V_c	Kecepatan potong.....	m/menit
V_f	Kecepatan makan.....	mm/menit
W	Beban aksial.....	kg/mm ²
W	Lebar pemotongan.....	mm
Z	Kecepatan penghasilan geram.....	cm ³ /menit
Z	Jumlah gigi.....	-
Z	Jumlah lilitan ulir.....	-
σ	Tegangan normal.....	N/mm ²
σ_d	Tegangan tekan.....	N/mm ²
σ_t	Kekuatan tarik.....	N/mm ²
σ_y	Kekuatan luluh.....	N/mm ²
σ_f	Tegangan putus.....	N/mm ²
	Regangan/keuletan.....	%
μ	Koefisien gesek statis.....	-
π	Pi	3.14
τ_g	Tegangan geser	N/mm ²
$\tau_{g(izin),ta}$	Tegangan geser yang diizinkan.....	N/mm ²

benda kerja.

Fixture merupakan salah satu alat bantu yang berfungsi memegang, menahan benda kerja untuk menjaga posisi benda kerja selama proses pemrosesan. *Fixture* ini ada dua jenis yaitu *single fixture* dan *modular fixture* [2]. *Modular fixture* ini mempunyai konsep sederhana yaitu suatu sistem dimana terdapat bagian-bagian yang fleksibel yang dapat memegang dan menahan benda kerja sesuai dengan bentuk-bentuk benda kerja dengan waktu yang singkat, sehingga pengerjaan benda kerja dapat dilakukan dengan mudah dan lebih teliti. Dengan menggunakan alat bantu ini maka peletakan benda kerja dapat disesuaikan dengan proses pemrosesan yang dilakukan.

Beberapa penelitian yang dilakukan dalam pengembangan modular fixture seperti Gandhi & Thompson (1996) meneliti cara-cara untuk mendesain modular fixture yang digunakan pada industri otomatis. Nee *et al* (2000) mengembangkan perancangan modular fixture menggunakan *auto cad* dan *expert sistem* sel. Penelitian

