

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN FIXTURE BUBUT DUDUKAN SHOCK BREAKER SEPEDA MOTOR

Kurniawan*)

Rico Satyanegara **)

*) Dosen Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

**) Mahasiswa, Program Studi Teknik Mekanik Umum Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

Abstraksi

Fixture Bubut Dudukan Shock Breaker merupakan suatu alat bantu dalam pencekaman dan memposisikan benda kerja, sehingga dengan menggunakan mesin bubut yang ada diproduksi dan dipendikikan, Dengan pemanfaatan Fixture ini, waktu proses dari produk (Dudukan Shock Breaker) dapat dipersingkat dari pada fixture sebelumnya.

Tujuan dari penggunaan Fixture ini adalah penghematan biaya produksi suatu produk dengan cara meminimalkan waktu pembuatan produk. Dengan penggunaan Fixture ini juga diharapkan akan mengoptimalkan penggunaan mesin dengan operator yang tidak terlatih sekalipun sehingga akan banyak menghemat biaya. Penekanan jumlah produk reject juga dapat dilakukan atau bahkan dihilangkan dengan penggunaan dari Fixture ini.

Diharapkan dengan penggunaan Fixture ini semua permasalahan yang dihadapi dalam proses bubut dapat diatasi. Sehingga dapat meningkatkan daya saing dari produk yang dihasilkan dan yang terpenting juga adalah terpenuhinya kepuasan pelanggan.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dudukan shock breaker sepeda motor merupakan salah satu produk yang dikerjakan oleh Politeknik Manufaktur Negeri Bandung. Dalam proses pemesinan pada dudukan shock braker, banyak terdapat reject pada dimensi produk yang dihasilkan, hal tersebut dapat menurunkan produktifitas, meningkatnya biaya produksi dan dapat menurunkan kepercayaan supplier. Penyebab utama seringnya terjadi reject adalah kurang optimalnya fixture bubut yang digunakan pada proses pemesinan dudukan shock breaker. Pada permasalahan tersebut, maka perlu dibuat suatu perencanan fixture bubut pada proses pemesinan yang bertujuan untuk menghasilkan fixture yang lebih baik dari pada fixture yang sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Kurang optimalnya fixture bubut yang telah ada, maka perlu dilakukan suatu perencanaan fixture bubut pada proses pemesinan, yang meliputi perancangan dan pembuatan fixture bubut dudukan shock breaker. Dalam hal perancangan fixture, maka harus dapat mengoptimalkan aspek teknis dan aspek ekonomisnya,

yang mana sangat berpengaruh terhadap biaya produksi atau harga produk.

1.3 Ruang Lingkup Kajian

Pada karya tulis ini akan dibahas masalah analisa proses, analisa konstruksi fixture, baik dari segi fungsi, tuntutan yang diharapkan (bentuk, cara kerja, dan lain-lain).

Pada karya tulis ini terdapat fixture bubut yang akan dirancang dan dianalisa, baik dari aspek teknik dan aspek ekonomis.

Karya tulis ini juga membahas masalah gaya yang diterima oleh produk (dudukan shock breaker) dari fixture tersebut. Sebagai contoh yaitu perhitungan gaya pemesinan yang dilakukan dan control kekuatan fixture.

Karya tulis ini juga membahas masalah perhitungan biaya dalam pembuatan fixture, yang berdasarkan pada perhitungan biaya material dan proses pemesinan setiap komponen fixture. Sehingga dalam perhitungan biaya tersebut akan didapat suatu perhitungan biaya produksi (harga produk).

1.4 Tujuan Penulisan

Penulisan karya tulis ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan fixture yang lebih baik, menurunkan waktu proses pemesinan, menurunkan harga biaya produksi,

ongkos operator, dan mengurangi reject pada saat pemesinan.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Jig & Fixture

2.1.1 Definisi

Jig adalah alat untuk mengontrol dan mengarahkan alat potong dalam suatu proses pembentukan benda kerja.

Fixture adalah alat untuk memegang dan melokasikan benda kerja pada posisi tertentu dan menjamin agar benda kerja tetap pada posisinya. *Fixture* selalu ditempatkan (ditempelkan) pada meja dari suatu mesin atau permukaan lain yang tetap maupun bergerak.

Dari kedua definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa *jig & fixture* merupakan alat untuk mengarahkan alat potong dan menetapkan posisi benda kerja pada lokasi tertentu pada proses permesinan. Suatu *jig* tidak dapat bekerja dengan baik tanpa bantuan *fixture* tetapi *fixture* dapat bekerja sendiri tanpa harus ada *jig*.

2.1.2 Tujuan penggunaan Jig & Fixture

Tujuan penggunaan *jig & fixture* dapat ditinjau dari tiga aspek, yaitu:

a). Aspek Teknis/Fungsional

Adalah aspek yang berhubungan dengan teknik pengerjaan produk dengan menggunakan alat bantu *jig & fixture* yang bertujuan:

- Mendapatkan ketepatan ukuran
- Mendapatkan keseragaman ukuran

b). Aspek Ekonomi

Adalah aspek yang bertujuan mengoptimalkan penggunaan waktu dan mengurangi kegiatan yang tidak memberi nilai tambah (*non added value*) yaitu:

- Mengurangi ongkos produksi dengan memperpendek waktu proses
- Menurunkan ongkos produksi dengan pemakaian bukan operator ahli/terampil
- Meningkatkan efisiensi penggunaan alat/mesin
- Optimalisasi mesin yang kurang teliti
- Mengurangi waktu inspeksi dan alat ukur
- Meniadakan kesalahan pengerjaan (*reject*)

c). Aspek Sosial/Keamanan

Adalah aspek yang menyangkut fisik manusia dan bertujuan:

- Mengurangi beban kerja fisik operator
- Mengurangi risiko kecelakaan kerja

2.2 Pencekaman

Pencekaman dilakukan untuk menjamin posisi benda kerja dari gaya-gaya yang ditimbulkan akibat proses pemesinan.

Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi dalam merancang sistem pencekaman, yaitu:

1. Pencekaman harus cukup kuat untuk menahan pergerakan benda kerja dan meniadakan pengaruh gaya-gaya luar akibat proses pengerjaan.
2. Pencekaman harus aman bagi operator dan tidak merusak benda kerja.
3. Pencekaman harus mudah dilakukan dan tidak mengganggu proses pemasangan atau pelepasan benda kerja.
4. Pencekaman tidak menghalangi proses pengerjaan.

2.3 Perhitungan Konstruksi Rancangan Jig & Fixture

Berikut ini adalah rumus-rumus dasar untuk perhitungan konstruksi rancangan *jig & fixture*.

2.3.1 Perhitungan putaran spindel mesin bubut

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi d}$$

n : Putaran spindel mesin bubut

V_c : Kecepatan potong (m/menit)

d : kedalaman pemotongan (mm)

2.3.2 Perhitungan gaya potong bubut (F_c)

$$F_c = A \times K_c$$

A : Luas penampang total [mm²]

K_c : Gaya potong spesifik [N/mm²]

F_c : Gaya potong bubut [N]

a) Perhitungan luas penampang total (A)

$$A = d \times f$$

A : Luas penampang total [mm²]

d : Kedalaman pemotongan [mm]

f : Pemakanan [mm]

b) Perhitungan kedalaman pemotongan (d)

$$d = \frac{D - D_c}{2}$$

D : Diameter awal [mm]

D_c : Diameter akhir [mm]

2.4 Kajian Ekonomis Rancangan

2.4.1 Perhitungan estimasi pembuatan jig & fixture

a) Perhitungan waktu pemesinan proses bubut

$$Ot = \frac{L}{Sr \times n}$$

- Ot* : Waktu operasi
- Sr* : Pemakanan (mm/rev)
- L* : Panjang daerah yang dibubut
- n* : rpm

b) Perhitungan waktu pemesinan proses bor

$$Ot = \frac{L \times d \times \pi}{s \times Vc \times 1000}$$

- Ot* : Waktu pengerjaan (menit atau jam)
- Vc* : Kecepatan potong (m/menit)
- s* : Kecepatan pemakanan (mm/menit)
- d* : Diameter mata bor (mm)
- l* : Tebal benda kerja (mm)
- L* : Panjang langkah mata bor

2.4.2 Perhitungan perkiraan ekonomi dalam Jig & Fixture

a) Perhitungan jumlah produk per jam

$$Ph = \frac{1}{S}$$

- Ph* : Jumlah benda kerja per jam
- S* : Jumlah penyelesaian produk per jam

b) Perhitungan ongkos operator

$$L = LS \times w / Ph$$

- L* : Ongkos operator
- LS* : Jumlah produk yang harus diselesaikan
- W* : Ongkos operator per jam

c) Perhitungan harga per produk

$$Cp = (TC \times L) / LS$$

- CP* : Harga per part
- TC* : Harga jig & fixture

d) BEP (Break Even Point)

$$BP = (TC1 - TC2) / (Cp1 - Cp2)$$

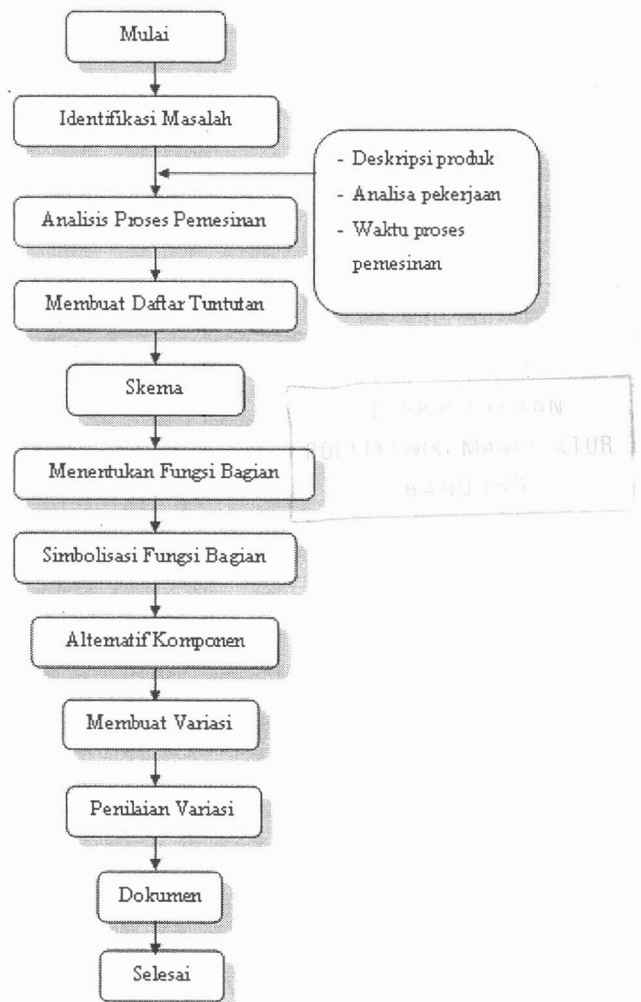
- BP* : Break Even Point
- TC1* : Harga jig & fixture alternatif 1
- TC2* : Harga jig & fixture alternatif 2
- Cp1* : Harga per part alternative 1

Cp2 : Harga per part alternative 2

BAB III METODA PERANCANGAN JIG & FIXTURE

3.1 Diagram Alir Penyelesaian

Pada bab ini akan diuraikan mengenai langkah-langkah yang dilakukan (Handbuch Vorrichtungen : 175-190) dalam menyelesaikan suatu rancangan. hal ini dilakukan untuk mendapatkan keterangan yang lebih banyak mengenai keuntungan dan kerugian masing-masing dari alternative konstruksi, dimana pada akhirnya akan didapatkan suatu nilai alternative tertinggi baik dari segi teknik maupun dari segi ekonomis yang dipilih sebagai solusi akhir yang diambil. Adapun proses yang penulis gunakan dalam menyelesaikan perancangan dudukan shock breaker ini adalah sebagai berikut.



3.2 Identifikasi Masalah

3.2.1 Deskripsi Produk (Dudukan Shock Breaker)

Dudukan Shock Breaker merupakan suatu komponen sepeda motor yang dipasang pada poros roda belakang sepeda motor yang dihubungkan dengan pegas yang berfungsi untuk meredam getaran sepeda motor pada saat berjalan.

Dudukan Shock Breaker dengan bahan material ADC 12, berat 58 gram diproses oleh Politeknik Manufaktur Negeri Bandung sebanyak 10 ribu pcs, diperkirakan diproses 10 ribu pcs per 3 bulan dalam waktu 1 tahun dan mungkin akan berkelanjutan.

Saat melakukan proses pemesinan pada dudukan shock breaker, mengalami beberapa kesulitan, Kesulitan yang dihadapi dalam pemesinan produk ini adalah:

- Fixture sebelumnya yang kurang baik sehingga menghasilkan banyaknya reject pada dimensi produk yang dihasilkan.
- Penyetingan benda kerja yang cukup lama (pada saat pengecaman).
Berdasarkan deskripsi permasalahan diatas, maka dibutuhkan suatu alat bantu *fixture* untuk mengatasi masalah pada proses pengerjaan produk tersebut.

3.2.2 Analisa Pekerjaan

Setelah mempelajari dan mengkaji deskripsi produk serta dapat menentukan urutan proses pemesinan maka yang akan dilakukan dalam analisa proses dan dapat melakukan pengumpulan data produk sebanyak mungkin dan turun keproduksi dalam pengumpulan data untuk perencanaan jig dan fixture.

3.2.3 Waktu Proses Pemesinan Dudukan Shock Breaker

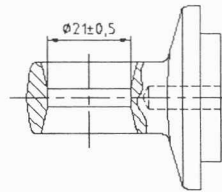
Waktu proses pemesinan pada JF sebelumnya:

1. Proses Drill, 1 pcs selama 10 detik dengan data reject proses drill : 1/50 pcs (2 %).
2. Proses Bubut selama selama 5 menit sebanyak 3 pcs dengan data reject proses bubut : 3/25 pcs (12%).
3. Proses Tap, 1 pcs selama 10 detik dengan data reject 1 : 2 (50%) yang disebabkan oleh alat potongnya, jadi dengan menggunakan alat potong (tap forming) diharapkan reject menjadi 0 %.

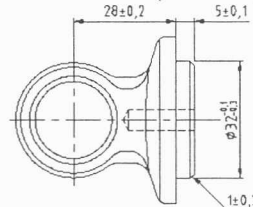
3.3 Analisa Proses Pemesinan

Dilihat dari bentuk pengerjaan pada dudukan shock breaker, maka dapat dilakukan tiga macam proses pemesinan, dengan urutan prosesnya yaitu:

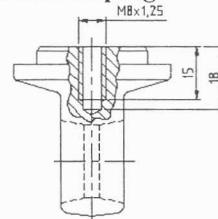
1. Proses Drilling



2. Proses Bubut (Turning)



3. Proses Taping



3.4 Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan dibuat untuk memudahkan dalam proses perancangan fixture sehingga menghasilkan fixture yang lebih optimal. Perancangan fixture disebabkan oleh:

a) Tuntutan Utama.

merupakan tuntutan yang harus (mutlak) dipenuhi dalam segala kondisi, karena dengan mengabaikan tuntutan ini dapat menyebabkan kegagalan dalam perancangan fixture.

b) Tuntutan Kedua.

Tuntutan kedua ini juga mutlak harus dipenuhi, tetapi memiliki nilai atau harga yang bervariasi dibawah nilai maksimal yang ditetapkan.

c) Keinginan.

Keinginan ini merupakan tuntutan yang dapat dipenuhi, dimana tuntutan ini akan memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Pengabaian produk ini tidak menyebabkan kegagalan.

a) Tuntutan Utama

POLITEKNIK MANUFAKTUR
BANDUNG

No	Uraian	Keterangan
1	Memenuhi fungsi terhadap dimensi produk	Terdapat pada lampiran II.1 atau II.2
2	Fixture bubut dapat dipasang kesemua jenis mesin bubut	dipakai pada mesin bubut bengkel dan mesin bubut produksi

3	Waktu pencekaman (handling) pada fixture bubut lebih cepat dari pada fixture sebelumnya	fixture sebelumnya 5 menit 3 pcs
4	Reject produk menurun	maksimal 5 %
5	Hasil pemesinan Tap harus bagus (upaya menurunkan tingkat reject)	Harus bersih dan licin (diharapkan menggunakan tap forming)

b) Keinginan

No	Uraian	Keterangan
1	Pembuatan	<ul style="list-style-type: none"> Pembuatan komponen mudah dan cepat Optimalisasi penggunaan komponen/elemen standar
2	Perakitan	<ul style="list-style-type: none"> Komponennya mudah dirakit Elemen pengikat komponen tidak bervariasi dan tidak berlebihan jumlahnya
3	Pengoperasian	<ul style="list-style-type: none"> Cepat dan mudah dioperasikan oleh operator yang tidak ahli sekalipun Mudah dipahami cara pengoperasiannya
4	Perawatan	<ul style="list-style-type: none"> hasil rancangan mudah dirawat Komponen yang rusak mudah diganti
5	Bahan / material	<ul style="list-style-type: none"> Mudah didapatkan di pasaran / logistik perusahaan
6	Ergonomi	<ul style="list-style-type: none"> Hasil perakitan terlihat rapi dan tersusun dengan baik
7	Keamanan	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada sisi tajam pada fixture

3.5 Skema

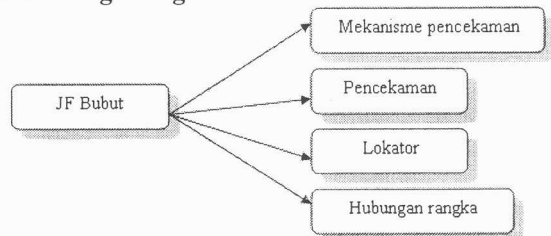
Skema tuntutan perbaikan dari fixture yang sebelumnya adalah :

- Data untuk fixture bubut, adalah fixture tersebut yang harus didesign ulang karena pada fixture sebelumnya, karena memiliki handling yang cukup lama dalam pemasangan dan penyetingan benda kerja..
- Pencekaman benda kerja yang tidak simetris yang menyebabkan reject pada produk.
Dilihat dari skema tuntutan perbaikan fixture, maka didapatkan suatu fixture yang diharapkan

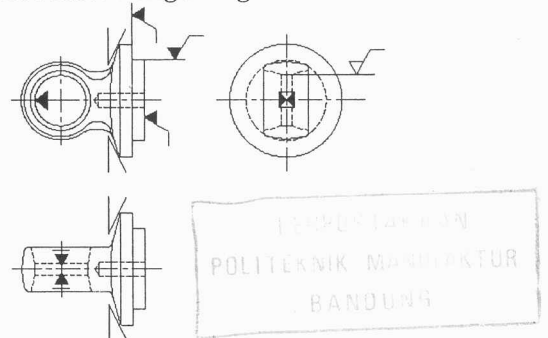
pada JF bubut yang dijadikan suatu alternative yaitu:

- Penyetingan dan pemasangan benda kerja, lebih cepat daripada fixture sebelumnya,
- Fixture tersebut dapat dipasang dan dipakai pada mesin bubut bengkel dan mesin bubut produksi.
- Kondisi pencekaman benda kerja selalu fix (tidak berubah), walaupun fixture tersebut dalam keadaan bergerak (berputar).

3.6 Fungsi Bagian

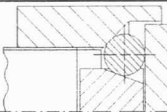

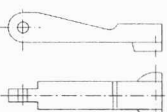
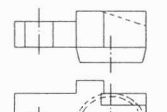

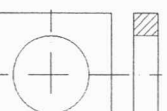


3.7 Symbolisasi Fungsi Bagian



3.8 Alternatif Komponen

Fungsi bagian	Alternatif komponen	Keuntungan	Kerugian
Mekanisme pencekaman	 <i>Baut dan baji</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pencekamannya stabil Benda kerja tercekam dan terseting dengan baik Biayanya relatif murah 	Pembuatannya cukup sulit
	 <i>Mur dan baji</i>	<ul style="list-style-type: none"> Pencekamannya stabil Benda kerja tercekam dan terseting dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Sulit dalam pembuatan Biaya cukup mahal
		-Pencekaman	-.usah

	 <i>Mur dan bola</i>	-nya stabil -Benda kerja tercekam dan terseting dengan baik	dalam pembuatan -.Biaya cukup mahal
Pencekaman	 <i>lengan rel (baji)</i>	-Pencekama nya optimal -Produk terposisi dengan baik	-.boros material -. Biaya pembuatan mahal
	 <i>Lengan engsel</i>	-pencekama nya optimal -produk terposisi dengan baik	-.Biaya pembuatan cukup mahal -. sulit dalam pembuatan
	 <i>lengan rel (bola)</i>	-pencekama nya optimal -produk terposisi dengan baik	-. biaya pembuatan mahal!
Lokator	 <i>Silinder lokator</i>	- Biaya yang dikeluarkan cukup murah - benda kerja terlokasi dengan baik	-.Sulit dalam pembuatan
	 <i>Plat lokator</i>	- benda kerja terlokasi dengan baik	-. Sulit dalam pembuatan dibanding dengan alternative1. -. Biaya pembuatan cukup mahal
Hubungan rangka	<i>Menggunakan baut</i>	- Komponen mudah didapat - Biaya perawatan murah - Mudah dimodifikasi - Tampilan lebih menarik	-Pembuatan relative lama

3.9 Membuat Variasi Alternatif keseluruhan (variansi)

Fungsi	Alternatif Fungsi Bagian		
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Mekanisme pencekaman	Mur dan pin bola	Mur dan baji	Mur dan bola
Pencekaman	lengan rel baji	lengan rel (pin bola)	Lengan rel (bola)
Lokator	Silinder lokator	Plat (kotak) lokator	
Hubungan rangka	Menggunakan baut		

A. Penilaian dari segi teknis

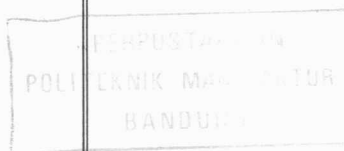
No	Kriteria Teknis	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Nilai max
1	Pencapaian fungsi	5	5	5	5
2	Kemudahan pembuatan	2	3	3	3
3	Perawatan	4	5	4	5
4	Handling	5	5	5	5
5	Ergonomi	4	5	5	5
Total		20	23	22	23
Persentase		86,9 %	100 %	95,6 %	100 %

B. Penilaian dari segi ekonomis

No	Kriteria Ekonomis	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Nilai Max
1	Biaya pembuatan	3	3	3	3
2	Biaya perawatan	3	5	3	5
Total		6	8	6	8
Persentase		75%	100%	75%	100%

3.10 Dokumentasi Fungsi bagian

Berdasarkan perbandingan alternative-alternatif diatas, maka dipilih suatu alternative yang memiliki nilai paling besar, baik dari segi teknis maupun ekonomis maka dipilihlah alternative 2 sebagai rancangan terpilih, gambar susunan dan gambar detail terdapat pada lampiran I



**BAB IV
PERHITUNGAN KONSTRUKSI DAN
KAJIAN EKONOMIS RANCANGAN**

**4.1 Perhitungan Gaya-Gaya pada
Konstruksi Rancangan**

**4.1.1 Perhitungan putaran spindel mesin
bubut (rpm)**

$$d = \frac{D - Dc}{2} \quad [mm]$$

$$= \frac{45,5 - 32}{2} = 6,75 \text{ mm}$$

$$n = \frac{80 \times 1000}{\pi \cdot 6,75} = 3772,5 \text{ rpm}$$

4.1.2 Perhitungan gaya potong bubut (Fc)

$$F_c = A \times K_c$$

$$V_c \text{ aluminium} = 80 - 100 \text{ m/min}$$

$$= 80 \text{ m/min}$$

$$\text{maka } f = \frac{100 - 80}{100 - 67} \times (0,2 - 0,1) + 0,1$$

$$= 0,166 \text{ mm/rev (hasil interpolasi)}$$

$$A = d \times f$$

$$= 6,75 \cdot 0,166 = 1,12 \text{ mm}^2$$

$$K_s = \frac{0,2 - 0,166}{0,2 - 0,1} \times (140 - 100) + 100$$

$$= 113,6 \text{ N/mm}^2 \text{ (hasil interpolasi)}$$

$$F_c = 1,12 \cdot 113,6$$

$$= 127,23 \text{ N}$$

4.2 Perhitungan Harga Jig & Fixture

4.2.1 Waktu dan biaya perancangan

Waktu dan biaya perancangan Fixture bubut dudukan shock breaker ditunjukkan pada tabel berikut:



No	Kegiatan	Jml (Lbr)	Waktu (Jam)	Harga/Lbr	Harga/Jam	Total Harga
1 Tenaga kerja						
1	Konsep		2		Rp 30,000	Rp 60,000
2	Rancang		5		Rp 15,000	Rp 75,000
3	Detail		8		Rp 10,000	Rp 80,000
4	Periksa		1		Rp 15,000	Rp 15,000
5	Modifikasi		6		Rp 15,000	Rp 90,000
2 Mesin						
1	CAD		6		Rp 3,000	Rp 18,000
3 Material langsung						
1	Print / Plot copy	-				
	a. Kertas A1	-		Rp 10,000		Rp -
	b. Kertas A2	-		Rp 6,000		Rp -
	c. Kertas A3	-		Rp 2,000		Rp -
	d. Kertas A4	6		Rp 300		Rp 1,800
2	Blue print / Photocopy					
	a. Kertas A1	-		Rp 7,000		Rp -
	b. Kertas A2	-		Rp 3,000		Rp -
	c. Kertas A3	-		Rp 400		Rp -
	d. Kertas A4	18		Rp 100		Rp 1,800
4 Exspensi langsung						
1	Kunjungan					Rp 20,000
5 Biaya tidak langsung						
1	Overhead					Rp 36,160
Total harga design						Rp 397,760

4.2.2 Biaya pembuatan Fixture bubut

Biaya material + biaya pemesinan + biaya assembling + biaya lain-lain = **Rp. 1.100.000,-**

4.3 Kajian Ekonomis Rancangan

4.3.1 Harga Fixture bubut

No.	Jenis biaya	Biaya (Rp)
1	Perancangan	397.760,-
2	- Part standart & material - Pemesinan - Assembling - dan lain-lain	1.100.000,-
Total biaya pembuatan Fixture bubut		Rp.1.497.760

**4.3.2 Waktu pemesinan per produk pada
Fixture bubut**

a). Fixture sebelumnya

No	Proses	Alat	Waktu (detik)
1	Pemasangan produk	Senter tetap	0'2"
2	Pengencangan	Kunci pas	0'11"
3	Bubut benda kerja	Mesin bubut	1'0"
4	Pelepasan produk	Kunci pas	0'10"
Waktu total pengerjaan			1'23"

b). Fixture sekarang

No.	Proses	Alat	Waktu (detik)
1	Pengecangan produk	-	0'9"
2	Bubut benda kerja	Mesin bubut	1'0"
3	Pelepasan produk	-	0'8"
Waktu total pengerjaan			1'17"

Berdasarkan tahapan proses diatas dapat disimpulkan bahwa pada fixture sekarang lebih cepat handlingnya dibanding dengan Fixture sebelumnya.

4.3.3 Perhitungan jam kerja di Polman

- Jumlah jam kerja per hari = 7 jam
- Jumlah jam kerja produktif per hari= 6 jam
- Jumlah hari kerja per minggu= 5 hari
- Jumlah jam kerja produktif per minggu = 6 x 5 = 30 ja,
- Jumlah jam kerja produktif per bulan = 30 jam x 4 minggu = 120 jam

4.3.4 Perhitungan jumlah produk per hari dan per bulan pada Fixture bubut

a). Fixture sebelumnya

- Jumlah produk per hari

$$Ph = \frac{1}{S} = \frac{6 \text{ jam}}{1'23''} = 248 \text{ produk}$$

- Jumlah produk per bulan

$$Ph = \frac{1}{S} = \frac{120 \text{ jam}}{1'23''} = 4966$$

b). Fixture sekarang

- Jumlah produk per hari

$$Ph = \frac{1}{S} = \frac{6 \text{ jam}}{1'17'' \text{ jam}} = 270$$

- Jumlah produk per bulan

$$Ph = \frac{1}{S} = \frac{120 \text{ jam}}{1'17'' \text{ jam}} = 5414$$

Dari penggunaan alat bantu jig & fixture (Fixture bubut) ini jumlah produksi meningkat dari 4966 produk menjadi 5414 produk atau naik 9 % per bulan

4.3.5 BEP (Break Even Point)

harga pemesinan + material	1,100,000	rupiah
harga design	397,760	rupiah

harga JF (sekarang) 1,497,760 rupiah

harga pemesinan + material 175,000 rupiah
 harga design 75,000 rupiah
 harga JF sebelumnya 250,000 rupiah

waktu cutting (JF sekarang) 1 menit
 waktu non cutting 0.33 menit
 waktu proses 1.33 menit

waktu cuting (JF sebelumnya) 1 menit
 waktu non cutting 0.45 menit
 waktu proses 1.45 menit

jumlah produk 10,000 pcs

Ongkos operator = Rp 6000/jam

a) Perhitungan jumlah part per jam

- Fixture sekarang
 $Ph = 1/S = 1 \times 60 / 1,33 = 45 \text{ pcs}$
- Fixture sebelumnya
 $Ph = 1/S = 1 \times 60 / 1,45 = 41 \text{ pcs}$

b) Perhitungan ongkos operator

- Fixture sekarang
 $L2 = LS \times w / Ph = 10000 \times 6000 / 45 = \text{Rp } 1.333.333,-$
- Fixture sebelumnya
 $L1 = LS' \times w / Ph$
 $LS' = LS + \text{jumlah reject } (12\% \times 10.000) = 10.000 + 1200 = 11.200 \text{ pcs}$
 $= 11.200 \times 6000 / 41 = \text{Rp } 1.639.024,-$

c) Perhitungan harga pengerjaan per part

- Fixture sekarang
 $Cp2 = (TC2 + L) / LS = (1.497.760 + \text{Rp } 1.333.333,-) / 10.000 = \text{Rp } 283,-$
- Fixture sebelumnya
 $Cp1 = (TC1 + L) / LS = (250.000 + \text{Rp } 1.639.024,-) / 10.000 = \text{Rp } 189,-$

d) BEP (Break Even Point)

$$BP = (TC1 - TC2) / (Cp1 - Cp2) = (\text{Rp}.250.000 - \text{Rp}.1.497.760) / (189 - 283)$$

= 13.260 pcs

e) **Perhitungan harga pengerjaan per part pada waktu 1 tahun**

Jumlah produk = 10.000 Pcs / 3bln

Jumlah produk 1 tahun = 40.000 pcs

- Perhitungan ongkos operator

a. Fixture sekarang

$$L2 = LS \times w / Ph$$

$$LS = 10.000 \times 4$$

$$= 40.000 \text{ pcs}$$

$$= 40.000 \times 6000 / 45$$

$$= \text{Rp } 5.333.333,-$$

b. Fixture sebelumnya

$$L1 = LS' \times w / Ph$$

$$LS' = LS + \text{Jumlah reject } (12\% \times 40.000)$$

$$= 40.000 + 4.800$$

$$= 44.800 \text{ pcs}$$

$$= 44.800 \times 6000 / 41$$

$$= \text{Rp } 6.556.098,-$$

- Perhitungan harga pengerjaan per part

a. Fixture sekarang

$$Cp2 = (TC2 + L2) / LS$$

$$= (1.497.760 + \text{Rp } 5.333.333,) / 40.000$$

$$= \text{Rp } 170,-$$

b. Fixture sebelumnya

$$Cp1 = (TC1 + L1) / LS'$$

$$= (250.000 + \text{Rp } 6.556.098,-) / 40.000$$

$$= \text{Rp } 170,-$$

Kesimpulan

Penurunan biaya produksi dapat dicapai setelah tahun pertama (> 40.000 pcs).

5.2 Saran

- Fixture bubut perlu dilakukan trial untuk pembuktian reject pada produk.
- Fixture bubut perlu dilakukan perbaikan (pergantian ulir dari ulir tunggal menjadi ulir ganda) untuk mempercepat waktu handling.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Dengan penggunaan Fixture sekarang jumlah reject pada produk menurun
- Dengan penggunaan Fixture sekarang waktu proses pemesinan (bubut) menurun dari 1 menit 23 detik per produk menjadi 1 menit 17 detik per produk.
- Dengan penggunaan Fixture sekarang biaya produksi menurun pada tahun kedua dan seterusnya
- Dengan penggunaan Fixture sekarang jumlah produk yang dihasilkan per bulan meningkat dari 4966 produk menjadi 5414 produk.
- Dengan penggunaan Fixture sekarang keseragaman produk tercapai.