

# PROSES PEMBUATAN RAGUM MESIN FRAIS FEHLMAN TIPE F3 DI POLITKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG

Iwan Gunawan

Dosen Proses Manufaktur

Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

Jl.Kanayakan no 21- Dago-Bandung.40135

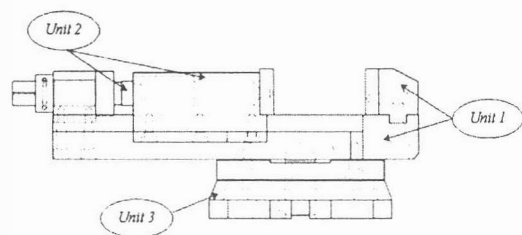
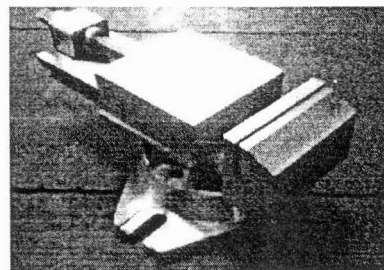
e-mail: igoen\_bass@yahoo.co.id

## Abstrak

Ragum Mesin F3 adalah salah satu produk yang diproduksi oleh Politeknik Manufaktur Negeri Bandung, dimana produk ini digunakan pada mesin frais fehlman di *work shop* Polman Bandung. Fungsi dari ragum mesin F3 adalah sebagai alat bantu pencekaman benda kerja saat proses pemesinan. Pada proses produksi ragum mesin F3 sendiri terdapat *take time* yang artinya adalah waktu yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk hingga selesai. Dimana untuk pembuatan ragum mesin F3 melewati beberapa tahapan proses diantaranya : proses frais, proses bubut, proses bor, proses gerinda datar, dan proses kerja bangku. Ragum mesin F3 terdiri dari 3 *main unit* : *Fix Jaw*, *Moving jaw*, *Scale Plate*. *Scale Plate* berfungsi untuk mengatur besar kecilnya pergeseran derajat pada ragum mesin F3. Pergeseran dapat dilakukan dengan menggeser *Base* yang sudah digabungkan dengan *Scale Plate*. Minimal pergeseran adalah  $1^\circ$  dan maksimal pergeseran hingga  $90^\circ$ . Adapun *Fix Jaw* dan *Moving Jaw* berfungsi sebagai pencekam benda kerja yang dapat diatur lebar pencekamannya. Maksimum pencekaman pada ragum mesin F3 adalah 60 mm.

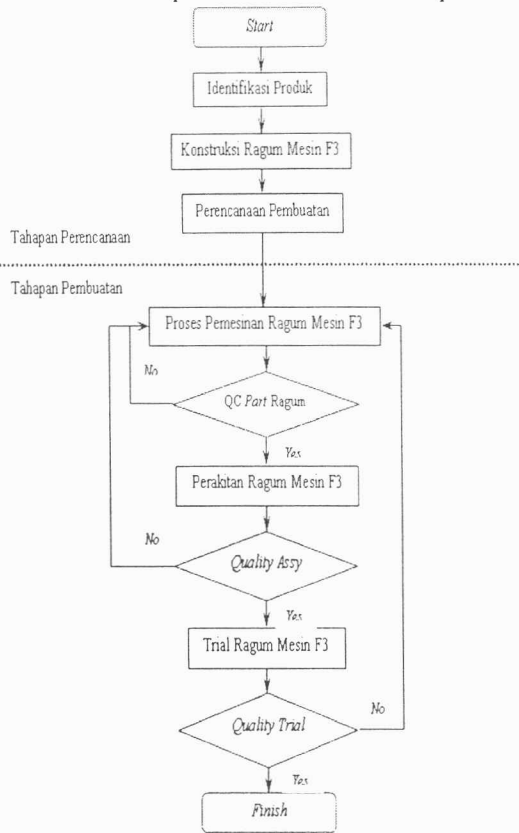
## 1. Pendahuluan

Setiap Mesin Frais Fehlman memiliki ragum mesin F3 untuk memudahkan proses *machining*, namun kondisi ragum tersebut sudah mulai rusak dan jumlah ragum pun terbatas. Untuk itu dibutuhkan ragum lagi agar melancarkan proses *machining*, maka dibuatlah ragum mesin F3 dengan mengikuti desain ragum yang ada.



## 2. Metodologi penelitian

Untuk mendapatkan hasil dari proses



pemecahan masalah yang optimal diperlukan tahapan kerja yang sistematis, sehingga pekerjaan yang ada dapat dirumuskan dengan benar sesuai dengan *OP (Operational Plan)*.

Dari gambar diatas maka dapat dijelaskan bahwa ragum mesin F3 terbagi menjadi 3 *main unit* yaitu *fix jaw (unit-1)*, *moving jaw (unit-2)*, dan *scale plate (unit-3)*. Uraian *part* tiap *unit* dapat dilihat pada tabel berikut.

### 1. Sub Assy 1 – Fix Jaw

	No.Part	Nama Part
Unit 1	02	Base
	01	Fix Jaw
	07	Clamping Jaw
	11	Spacer Plate

### 2. Sub Assy 2 – Moving Jaw

	No.Part	Nama Part
Unit 2	02	Moving Jaw
	07	Clamping Jaw
	05	Transportir Bush
Unit 2	03	Holder Plate
	04	Transportir Shaft
	06	Transportir Shaft Holder
	08	Ring Holder
	13	Pena

### 3. Sub Assy 3 – Scale Plate

	No. Part	Nama Part
Unit 3	10	Scale Plate
	09	Adjustment Shaft

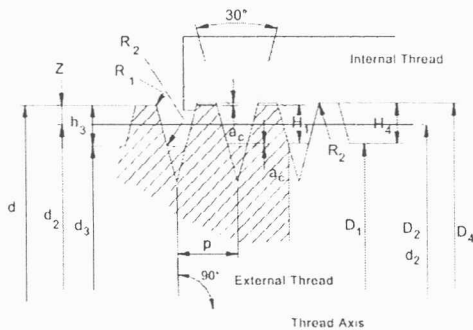
### 4. Standard Part

No	Nama Part	Material
1	Nut	-
2	Ring	-
3	Inbus Bolt	-

Ragum Mesin F3 merupakan suatu alat bantu yang digunakan untuk mencekam benda kerja saat proses *machining* pada Mesin Frais Fehlman. Pencekaman pada ragum tersebut bergantung pada jenis ulir yang digunakan. Ulir yang digunakan yaitu ulir trapesium (*Acme*) dengan kode TR14 X 3. Pada dasarnya pembuatan ragum ini menggunakan metoda pengecoran logam, dimana bahan dasar ragum adalah baja tuang (baja cor). Namun penulis menggunakan metoda proses pemesinan yang dilakukan pada mesin konvensional

dimana bahan dasar ragum adalah *machinery steel*.

Gaya pada pengecaman pada ragum dapat dihitung berdasarkan ulir yang digunakan sebagai *transportir* nya. Pada ragum mesin F3 ini digunakan ulir trapesium TR14 x 3 dimana bahan *transportir shaft* adalah EMS-45 dan *transportir bush* adalah Kuningan. Untuk menghitung gaya perhitungan pada ulir tersebut, penulis mengacu pada *transportir bush* karena Pizin kuningan < Pizin EMS-45. Berikut contoh perhitungan gaya pada ragum mesin F3 :



$$P_{izin} = \frac{F}{A_{proy}} = \frac{F \times p}{\pi \times d_2 \times l \times n}$$

$$250 = \frac{F \times 3}{\pi \times 12,5 \times 1,5 \times 40} \quad \tau = \frac{250 \times \pi \times 12,5 \times 1,5 \times 40}{3}$$

$$F = 196.349 \text{ N}$$

$$F = 196,349 \text{ kN}$$

Gaya max yang diizinkan untuk pengecaman pada ragum mesin F3 adalah 196,349 kN.

Bila terjadi gaya pengecaman lebih dari gaya izin, maka ulir pada *transportir bush* akan rusak.

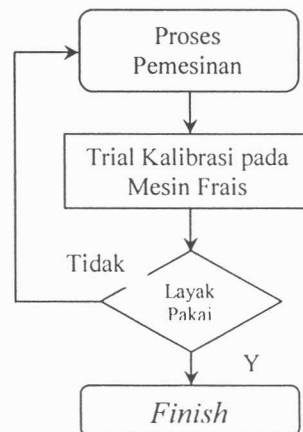
### 3. Hasil Dan Pembahasan ( Analisa)

Ragum Mesin F3 terdiri dari *part – part* yang saling berhubungan. Masing – masing part memiliki prosedur pembuatan yang berbeda. Berikut adalah proses permesinan dari masing masing part:

No Part	Nama Part	Tahapan Proses Pemesinan
1	Fix Jaw	FR → BO → GD → KB
2	Moving Jaw	FR → BO → GD → KB
3	Holder Plate	FR → BO → GD
4	Transportir Shaft	BU → BO → FR
5	Transportir Bush	BU → BO
6	Transportir Shaft Holder	FR → BO → KB
7	Clamping Jaw	FR → BO → GD
8	Ring Holder	BU → BO
9	Adjustment Shaft	BU
10	Scale Plate	FR → BO → BU → GD
11	Spacer Plate	BU → BO → FR → GD
12	Base	FR → BO → GD → KB
13	Pena	BU

- Ket  
 FR : Frais  
 BU : Bubut  
 BO : Bot  
 GD : Gerinda  
 KB : Kerja Bangku

Setelah ragum mesin F3 selesai dirakit maka langkah selanjutnya adalah *trial* untuk mengecek apakah alat tersebut berfungsi dengan baik atau tidak.



Pada diagram diatas dijelaskan bahwa hasil proses pemesinan harus melalui tahap percobaan atau *trial*, yaitu *trial* kalibrasi. Pada *trial* kalibrasi, percobaan yang dilakukan adalah dengan melakukan pengukuran penyimpangan pada *surface* ragum mesin F3 dengan mesin frais Fehlman dengan menggunakan *Dial*. *Dial* yang digunakan yaitu :

*Dial* Jarum dan *Dial* Tusuk. Pengukuran yang dilakukan yaitu ketegaklurusan *fix jaw* dan *moving jaw* dengan *base* ragum, kesejajaran antara *base* dan *bed machine*, dan penyimpangan *base* pada saat *scale plate* diputar.

Adapun estimasi biaya yang diperlukan untuk pembuatan Produksi *Ragum Mesin F3 sbb* :

Harga Material Non-Standar	Rp 22.400,00
Harga Material Standar	Rp 409.749,00
Biaya Pemesinan	Rp 2.077.100,00
Biaya Operator	<u>Rp 214.840,00 +</u>
Jumlah	Rp 2.724.089,00
Biaya <i>Overhead</i> = 20% x jumlah	<u>Rp 544.817,00 +</u>
Harga Pokok Produksi <i>Ragum Mesin F3</i>	Rp 3.268.906,00

#### 4. Kesimpulan.

Berdasarkan karya tulis yang dibuat ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Bentuk dan Konstruksi ragum mesin F3 :
  - a. Dimensi ragum mesin F3 adalah 241 x 180 x 88 mm.
  - b. Lebar rahang cekam 88 mm
  - c. Panjang maksimum pencekaman 60 mm
  - d. Pengaturan skala 1° - 90°
  - e. Ragum mesin F3 terdiri dari 3 *main unit* : *fix jaw (unit-1)*, *moving jaw (unit-2)*, dan *scale plate (unit-3)*.
  - f. Gaya pencekaman pada ragum mesin F3 adalah 196,349 kN/mm<sup>2</sup>
  - g. Pergerakan *moving jaw* per satu putaran adalah 3 mm
  - h. Efisiensi pencekaman pada ragum mesin F3 dengan masa benda kerja 2,94 kg adalah 19,33%

2. Dalam pembuatan ragum mesin F3 terdapat beberapa tahapan proses, yaitu:

- a. Tahapan perencanaan :
  - Pembuatan jadwal, dan fasilitas serta alat yang digunakan saat pemesinan
  - Konstruksi ragum mesin F3, perancangan bentuk ragum mesin F3 dengan *output* berupa gambar kerja
- b. Tahapan pembuatan
  - Tahapan proses pembuatan, tahapan-tahapan yang digunakan dalam proses pembuatan ragum mesin F3 meliputi pemesinan dan kerja bangku

- *Operation Plan*, langkah-langkah dalam pembuatan komponen ragam mesin
- *Quality control*, pemeriksaan ukuran pada komponen setelah proses pemesinan
- Perakitan (*Assembly*), perakitan komponen-komponen ragam mesin F3, dalam perakitan ini terdapat metoda ulir, baut, dan suaian.
- *Trial*, langkah percobaan untuk mengecek kelayakan ragam mesin F3

3. Berdasarkan penjelasan tsb diatas , maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

- Total estimasi waktu pembuatan ragam mesin F3 : 3223,27 menit atau 53,72 jam.
- Total biaya pembuatan ragam mesin F3 adalah Rp 3.268.906,00

4. Pada komponen *base* dan *moving jaw*, lebih baik menggunakan *dove tail* (alur ekor burung) agar pergerakan dan pencekaman *moving jaw* lebih presisi.

5. Untuk menaikkan gaya pencekaman, maka dimensi panjang pada *transportir bush* diperpanjang.

## 5. Daftar Pustaka

- Albertus Budi Setiawan dan Mochamad Nur'aini. 1978. *Teknik Bengkel 1*. Bandung. Polyteknik Mekanik Swiss – ITB.
- Chodnicki, Slawomir. 1994-2006. *Tabellenbuch Metall Verlag Europa-Lehrmittel*. Macromedia ,Inc. <http://www.europa-lehrmittel.de>
- Mahmudah, Aida. 2000. *Gambaran Teknik Mesin*. Bandung. Polman
- Tim Komisi Tugas Akhir. 2007. *Pedoman Pelaksanaan Tugas Akhir*. Bandung. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Wahjoe Goeritno, Uli Wikanda, Ecep Setiawan. 2000. *Standar Polman Seri 0*. Bandung. Politeknik Manufaktur Bandung.
- Hakim, Adies Rahman. 2005. *Kekuatan Bahan Dasar*. Bandung. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Hakim, Adies Rahman. 2007. *Ilmu Kekuatan Bahan*. Bandung. Politeknik Manufaktur Negeri Bandung.
- Bernard J. Hamrock, Steven R. Schmid, Bo Jacobson. 2007. *Fundamentals of Machine Elements*.