

## RANCANG BANGUN ALAT RAGUM DENGAN SISTEM KERJA OTOMATIS

EFRIZAL<sup>1)</sup> & ASEP HIDAYAT<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I, No. 33, Cikokol, Tangerang, Banten 15118, Indonesia  
Email: *efrizal.arifin@gmail.com*<sup>1)</sup>, *asephidayat.ah72@gmail.com*<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Alat Ragum (Catok) yang selama ini masih ada yang menggunakan system secara manual. Cara menjepit benda kerja yang dilakukan masih kurang efisien dan kurang sempurna dari segi waktu dan menggunakan tenaga. Tujuan dari pembuatan dan analisa alat ragum catok system otomatis ini ialah mengurangi dan menghemat waktu maupun tenaga yang terlalu banyak terbuang untuk system ragum manual. Dari hasil yang di peroleh dari analisa alat ini adalah tenaga dan waktu bias diminimalisir dan lebih efisien daripada menggunakan ragum catok secara manual. Hasil dari perancangan alat ragum catok ini adalah dilakukan dengan melakukan pengukuran lalu dibuat desain gambar 2D dan 3D alat ragum otomatis lalu membuat meja ragum sesuai ukuran. Dan system kerja alat ragum otomatis ini menggunakan remot control dan didukung dengan pemutus arus dengan penggerak mesin atau motor listrik sehingga membantu pengerjaan menjadi lebih efisien.

**Kata Kunci:** *Perancangan, Alat, Ragum, Otomatis.*

### 1. PENDAHULUAN

Dalam bidang industri proses mencekam atau menjepit pada suatu benda adalah proses penting yang dilakukan untuk mempermudah pada pekerjaan ketika sedang mengalami proses memotong, memahat, mengikir, mengelas dan sebagainya. Proses aktifitas alat bantu kerja tersebut pada umumnya memperhitungkan posisi kerja dan ukuran beda yang akan dijepit, terutama untuk para operator dapat mempermudah penggunaan alat tersebut ketika sedang melakukan proses pekerjaan dan juga alat bantu ini berada ditingkat keamanan yang baik.

Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat terutama pada dunia industri, sehingga alat-alat bantu perkakas menjadi kebutuhan pokok di berbagai macam industry bengkel-bengkel besar sampai rumahan, artinya alat-alat bantu perkakas dan teknologi merupakan penunjang dalam upaya meningkatkan produktifitas dan kenyamanan untuk berbagai jenis benda kerja dan sesuai dengan lingkungan kerja sekitar.

Membantu operator/ mahasiswa dalam melakukan pekerjaan pada suatu benda kerja di Lab Teknik Mesin, UMT, maka Lab Teknik Mesin UMT membutuhkan alat bantu penjepit/ mencekam benda kerja yang sesuai dengan kebutuhan di area Lab Teknik Mesin UMT, konsep yang akan dibuat pada alat bantu tersebut ialah Ragum Catok dengan system kerja otomatis yaitu alat bantu untuk mencekam dan menjepit pada suatu benda kerja, dapat digunakan dengan mudah, dengan menekan tombol maka dynamo dan ulir akan memutar ragum catok dengan otomatis sehingga dapat mempermudah pekerjaan bagi operator dan mahasiswa.

### 2. METODE PENELITIAN

#### a. *Desain Penelitian*

Mengumpulkan data dan informasi sebagai bahan perencanaan alat Pada proses ini dilakukan dengan cara observasi untuk mengumpulkan data/informasi mengenai alat penjepit yang efektif. Setelah dilakukan pen-

carian rancangan ditetapkan bahwa produk yang dibuat pada penelitian ini adalah *Ragum Catok* sebagai penjepit atau mencekam benda kerja otomatis dengan motor

### b. Bahan yang Digunakan

Ragum catok adalah alat bantu untuk menjepit atau mencekam pada benda kerja semua ukuran dengan menggunakan motor sebagai penggerak otomatis.

Tabel 1 : Daftar Bahan Yang Digunakan

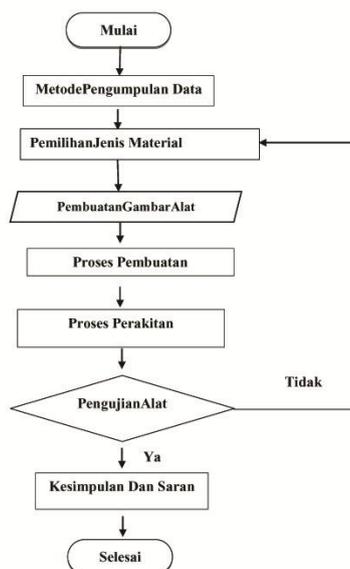
No	Nama Bahan	Spesifikasi	Ket
1	Ragum	3 Inch	Beli
2	Dongkrak Elektrik	Kapasitas Angkut 2 TON	Beli
3	Besi Siku	40x40 mm	Beli
4	Besi Plat Strip	5x30	Beli
5	Kawat Las RB-26	2,6 mm	Beli
6	Baut Mur	8 Pcs	Beli
7	Batu Gerinda Tipis WD Oren	3"	Beli
8	Batu Gerinda Resibon	3"	Beli
9	Kayu papan	50x50 cm	Beli

### c. Peralatan yang Digunakan

Adapun peralatan yang digunakan untuk pembuatan alat dapat dilihat pada table sebagai berikut:

Tabel 2: Peralatan yang Digunakan

No	Nama Alat	Fungsi
1	Mesin Las	Untuk menyatukan besi kerangka
2	Gerinda Litrik	Untuk Memotong dan menghaluskan benda kerja
3	Bor Listrik	Untuk Melubangi besi
5	Penggaris Siku / Meteran	Untuk mengukur yang ingin diukur
6	multitester	Untuk mengukur kelistrikan
7	Palu	Untuk memukul benda
8	Kunci Ring, Pas Dan L	Untuk mengencangkan baut dan mur
9	Sarung tangan	Untuk Keselamatan kerja
10	Masker	Untuk Keselamatan kerja
11	Kaca mata las	Untuk Keselamatan kerja
12	Kuas	Untuk Mengecat Kerangka



Gambar 1. Diagram Alir Proses Penelitian

### d. Persiapan Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu mempersiapkan untuk melakukan penelitian yaitu merancang bentuk dan ukuran pada alat dan juga mempersiapkan bahan-bahan untuk penelitian.

#### 1. Pembuatan alat

Berikut adalah langkah-langkah dalam proses pembuatan ragum otomatis:

- Dirancang bentuk alat ragum otomatis
- Di gambar atau desain bentuk alat ragum otomatis
- Pemilihan bahan-bahan untuk pembuatan ragum otomatis
- Melakukan pengukuran terhadap bahan-bahan yang akan digunakan sesuai ukuran yang telah direncanakan pada gambar alat
- Pemotongan bahan sesuai dengan ukuran yang ditentukan
- Dilakukan pengeboran untuk melubangi bagian-bagian rangka
- Melakukan proses gerinda untuk pemotongan dan penghalusan pada bagian yang diinginkan
- Melakukan proses pengelasan untuk menyusun rangka
- Melakukan proses rangkaian terhadap rangka
- Melakukan proses pengecatan untuk finishing juga agar tidak terhindar dari korosi

#### 2. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan untuk alat ragum adalah untuk semua ukuran dari panjang hingga tebal.

#### 3. Prosedur penelitian

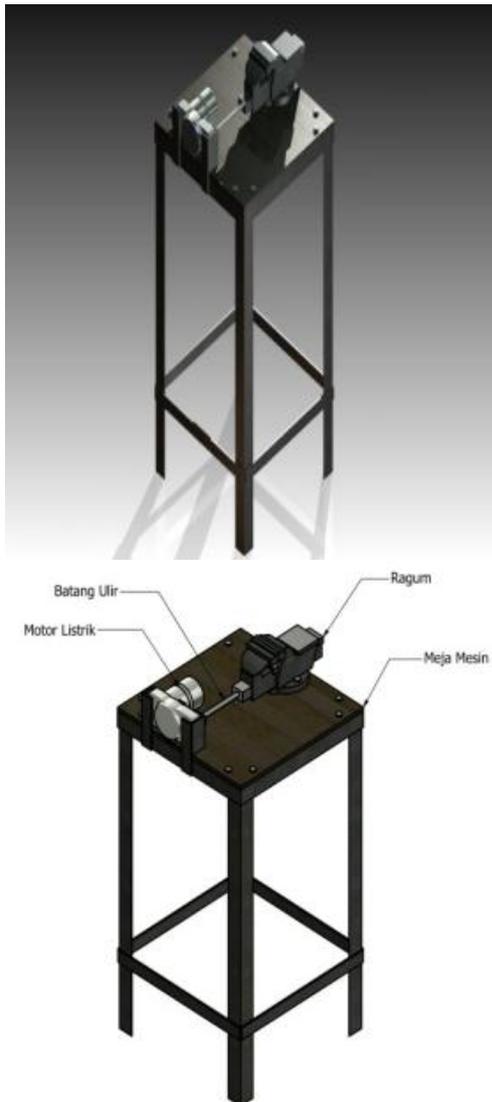
- Disiapkan material dari benda kerja
- Melakukan proses penjepitan pada material benda kerja

#### 4. Parameter yang Diamati

- Prinsip dari alat penjepit benda kerja Melakukan pengamatan cara kerja alat ragum otomatis
- Keefektifan alat

Keefektifan alat dapat dilakukan dengan melihat proses penjepitan benda kerja ke ragum apakah adanya kendala

ketika proses penjepitan benda tersebut.



Gambar 2: Gambar Alat Ragum Otomatis.

Secara umum daya diartikan sebagai kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan kerja, yang dinyatakan dalam satuan Watt, ataupun Hp. Penentuan besar daya yang dibutuhkan perlu memperhatikan beberapa hal yang mempengaruhinya, diantaranya adalah gaya, torsi, dan berat yang bekerja pada mekanisme tersebut.

Berikut adalah rumus untuk mencari harga daya, gaya, torsi, kecepatan putar dan berat:

a. Mencari harga daya ( $P$ )

Berdasarkan putaran poros, daya dirumuskan (Khurmi dan Gupta,2005):

$$P = \frac{2\pi nT}{60} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$P$  : Daya (Watt)

$T$  :Torsi (N.m)

$n$  : Putaran poros (rpm)

b. Mencari harga Beban ( $W$ ) Pada Poros Motor Listrik

Dari besarnya torsi yang bekerja pada poros motor listrik tersebut dapat dicari beban yang bekerja pada poros motor listrik tersebut. Menggunakan rumus (Khurmi dan Gupta,2005):

$$W = \frac{T}{r} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana :

$W$  = beban ( $N$ )

$T$  = torsi ( $N.m$ )

$r$  = jari – jari poros motor (mm)

Perbandingan putaran transmisi (speed ratio), dinyatakan dalam notasi  $i$  :

Speed ratio :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1} \dots\dots\dots (3)$$

Apabila:  $i < 1$  = transmisi roda gigi inkripsi dan  $i > 1$  = transmisi roda gigi reduksi.

3. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

a. Analisa

a. Untuk mengetahui nilai pada beban toris motor listrik DC dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{2\pi nT}{60}$$

Dimana:

$$\begin{aligned} \text{Maka: } T &= \frac{60.P}{2\pi.n} \\ &= \frac{60 \times 120}{2 \times 3,14 \times 3000} = \frac{7.200}{18,840} \\ T &= 0,3821 \end{aligned}$$

$T = 0,4$  (Nm)

b. Sedangkan untuk mengetahui nilai pada beban motor listrik dari beban torsi yang bekerja pada motor listrik tersebut dapat dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Dimana: } w &= \frac{T}{r} \\ \text{Maka: } &= \frac{0,4}{0,012} = 33,33 \\ w &= 33 \text{ (N)} \end{aligned}$$

Tabel 3: Nilai Spesifikasi Pada Motor.

Daya (p)	120 watt
Torsi (Nm)	0,4 Nm
Putaranporos (n)	3000 rpm
Jari-jari poros motor (r)	12 mm
Beban (w)	33 (N)

c. *Nilai Pada Roda Gigi Lurus*

Untuk mengetahui perbandingan putaran pada roda gigi lurus dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Dimana: } i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

$$\text{Maka: } i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{68}{7}$$

$$i = 9,7142$$

$$\text{Dimana: } i = \frac{z_2}{z_1}$$

$$n_2 = \frac{n_1}{i} = \frac{3000}{9,7142} = 308,8262$$

$$n_2 = 308,8262 \text{ rpm}$$

Tabel 4: Nilai Perbandingan Roda Gigi Lurus

Putaran poros yang penggerak (n1)	3000 rpm
Putaran poros yang digerakan (n2)	308,8 rpm
Jumlah gigi penggerak (z1)	7 buah
Jumlah gigi yang digerakan (z2)	68 buah
Angka rasio (i)	9,7142

b. *Perhitungan Biaya Bahan Baku*

Biaya bahan baku adalah biaya pembelian bahan-bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ragum otomatis, adapun rincian biaya dari bahan baku dapat dijelaskan pada table berikut:

Tabel 5: Perhitungan Biaya Bahan Baku

NO	NAMA BAHAN	HARGA	QTY	JUMLAH
1	Ragum Tekiro 3'Inch	Rp 500.000	1	Rp 500.000
2	Dongkrak Elektrik	Rp 759.000	1	Rp 759.000
3	Besi Siku	Rp 60.000	3	Rp 180.000
4	Besi Plat Strip 5/30	Rp 40.000	2	Rp 80.000
5	Kawat Las RB-26 mm	Rp 130.000	1	Rp 120.000
6	Batu Gerinda Potong	Rp 10.000	6	Rp 20.000
7	Batu Gerinda Tebal	Rp 11.000	2	Rp 22.000
8	Baut Mur 8,12	Rp 8.000	10	Rp 80.000
9	Kayu Papan 40x40	Rp 60.000	1	Rp 60.000
10	Cat Kayu & Besi	Rp 10.000	2	Rp 20.000
11	Tiner	Rp 5.000	2	Rp 10.000
12	Dempul	Rp 20.000	1	Rp 20.000
13	Oil Gemuk	Rp 10.000	1	Rp 10.000
Total Biaya				Rp 1,881,000

Pada proses biaya pembuatan alat adalah seluruh biaya yang dikeluarkan untuk membayar jasa operator pengeboran, pemotongan dan pengelasan, adapun rincian dari biaya pembuatan alat dapat dijelaskan pada table sebagai berikut:

Tabel 6: Biaya Proses Pembuatan/ Pembentukan Bahan Baku

No	Pembuatan	Biaya Operator	Jumlah
1	Pemotongan	Rp 200.000	Rp 200.000
2	Pengeboran	Rp 300.000	Rp 100.000
3	Pengelasan	Rp 300.000	Rp 200.000
Total Biaya			Rp 800.000

Untuk seluruh total biaya yang dikeluarkan untuk perancangan alat ragum otomatis ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya total} = \text{Biaya bahan baku} + \text{Biaya proses pembuatan alat}$$

$$= 1,881,000 + 80,000$$

$$\text{Total} = 2,681,000$$

4. **KESIMPULAN**

Dari hasil perancangan alat ragum otomatis dan system kerja ragum otomatis dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tahap perancangan ragum otomatis ini dilakukan dengan awal melakukan pengukuran-pengukuran lalu dibuat desain gambar 2D dan 3D alat ragum otomatis, lalu membuat meja ragum sesuai ukuran, ukuran meja ragum yaitu dengan tinggi 80 cm panjang/lebar yaitu 40x40 cm dan kayu papan panjang/ lebar 40x40 cm dan tebal 5 mm kemudian dilakukan pelepasan tangkai dan ulir ragum lalu diganti dengan batang ulir yang sudah tersambung dengan dua buah roda gigi lurus dan motor listrik tipe DC dengan kapasitas 120 Watt.
2. Sistem kerja ragum otomatis ini menggunakan remot control dan didukung dengan pemutus arus, fungsi pemutus arus sendiri dipasang agar tidak terjadinya benturan antara ragum dan roda gigi, mengingat roda gigi tersebut terbuat dari bahan nylon yang mudah patah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansel C. Ugural. 2003. *Mechanical Design: An Integrated Approach*. McGraw-Hill inc, New York.
- Khurmi, R. S., J. K. 2005. *Machine Design*. Eruasia Publising House, New Delhi.
- Saito, S., & Surdia, T. 2005. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Shigley, J. E. 2004. *Standard Handbook of Machine Design*, California.
- Sularso & Kiyokatsu Suga. 1985. *Dasar Perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Ulrich, T, Karl. 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- Sumantri. 1989. *Teori Kerja Bangku*. Jakarta. Departemen pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan.
- Diditharyadi. 2012. *Studi Pemilihan Motor DC dan Kapasitasnya Pada Mobil Listrik*. Universitas Sriwijaya, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.