

## PEMBUATAN PENGGERAK ELEKTRIK PINTU SEKAT HOTCELL

Hari Sudirdjo, Hendra Prasetya, Putut Hery Setiawan

### ABSTRAK

**PEMBUATAN PENGGERAK ELEKTRIK PINTU SEKAT HOTCELL.** Telah dibuat penggerak elektrik pintu sekat hotcell yang berfungsi sebagai alat untuk membuka atau menutup pintu sekat hotcell dengan tenaga listrik. Penggerak elektrik ini perlu dibuat untuk menggantikan penggerak manual yang selama ini terpasang di antara jendela kerja 2 dan 3 hotcell RSG-GAS. Pengalaman pengoperasian pintu sekat secara manual selama ini menunjukkan bahwa efisiensi kerja di hotcell rendah. Konstruksi penggerak elektrik tersebut terdiri dari motor listrik arus searah 12 volt 30 watt dengan roda gigi reduksi sebagai penggerak, dan roda gigi penyesuai yang berfungsi untuk memperoleh kecepatan menutup ataupun membuka pintu sekat sebesar 0,25 m/menit. Seluruh mekanisme penggerak dipasang pada pelat pemegang yang diikatkan pada dinding luar di antara jendela kerja 2 dan 3. Uji fungsi menunjukkan adalah bahwa penggerak elektrik pintu sekat hotcell ini berfungsi sesuai dengan yang direncanakan.

### ABSTRACT

**FABRICATION OF HOTCELL ISOLATION GATE ELECTRIC DRIVE.** Fabrication of hotcell isolation gate electric drive has been done, the electric drive function is to open or close the hotcell isolation gate. The electric drive is made to change existing manual drive which installed between work station 2 and 3 of RSG-GAS hotcell. Isolation gate operation experience gives low work efficiency. Electric drive construction consist of 12 volt 30 watt DC motor with reduction gear, and another gear to make opening or closing isolation gate speed of 0,25 m/menit. Drive mechanism assembly sit on base pelate and it is installed on the hotcell outer wall between work station 2 and 3. Commissioning has been done and the drive mechanism assembly is in good function.

### PENDAHULUAN

Reaktor Serba Guna GA. Siwabessy mempunyai fasilitas hotcell yang terletak di lantai 13 meter, di samping kolam penyimpan elemen bahan bakar bekas. Pada fasilitas hotcell ini terdapat 3 (tiga) buah kamar kerja yang masing-masing dilengkapi dengan jendela kerja, yaitu kamar kerja 1 dengan jendela kerja 1, kamar kerja 2 dengan jendela kerja 2, dan kamar kerja 3 dengan jendela kerja 3. Pintu sekat hotcell dipasang di antara kamar kerja 2 dan kamar kerja 3, berfungsi sebagai

penyekat kedua kamar kerja tersebut. Pintu ini dapat dibuka atau ditutup secara manual melalui poros penggerak pintu dengan kunci pas 17 dari dinding luar di antara jendela kerja 2 dan 3 hotcell.

Pengalaman pengoperasian pintu sekat secara manual selama ini menunjukkan bahwa efisiensi kerja di hotcell rendah. Untuk memperoleh efisiensi kerja yang lebih tinggi, maka perlu dibuat penggerak elektrik dan

dipasang pada pintu sekat hotcell tersebut.

Cara atau metoda pembuatan penggerak elektrik pintu sekat hotcell ini pada dasarnya mengikuti suatu urutan pekerjaan pengumpulan data, pemilihan motor penggerak, perhitungan kebutuhan daya motor penggerak, pabrikan komponen penggerak, instalasi dan uji fungsi.

#### TATA KERJA

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembuatan penggerak elektrik pintu sekat hotcell maka kegiatan yang dilakukan berturut-turut terdiri dari : pekerjaan *engineering*, pekerjaan pengadaan material, dan pekerjaan konstruksi.

#### *Pekerjaan engineering*

Pekerjaan engineering terdiri dari :

- \* kegiatan perancangan konstruksi
- \* kegiatan penyusunan kebutuhan material
- \* kegiatan perhitungan rancangan,
- \* dan kegiatan pembuatan gambar kerja

#### *Pekerjaan pengadaan material*

Kegiatan pengadaan material adalah kegiatan pelaksanaan pengadaan material sesuai dengan daftar material yang dihasilkan dalam kegiatan engineering.

#### *Pekerjaan konstruksi*

Kegiatan pekerjaan konstruksi terdiri dari :

- kegiatan pembuatan komponen mekanik yang dilakukan dengan bantuan mesin-mesin perkakas seperti mesin bubut, mesin frais, mesin gergaji, dan lain-lainnya.
- kegiatan perakitan

- kegiatan instalasi
- kegiatan uji fungsi

### PERHITUNGAN / RANCANGAN

#### *Perancangan konstruksi*

- Pengukuran kecepatan gerakan pintu sekat yang digerakkan secara manual memberikan angka rata-rata 0,25 m/menit.
- Gaya untuk memutar poros penggerak dengan kunci sepanjang 15 cm adalah 0,1 kg
- Setiap putaran poros penggerak akan menggerakkan pintu sekat sejauh 6 mm.
- Berat pintu sekat adalah 176 kg. Pintu sekat didukung oleh rel yang berputar pada rel.

Sebagai dasar pemikiran pembuatan penggerak elektrik ini adalah :

- konstruksi sesederhana mungkin
- material yang digunakan mudah diperoleh

Berangkat dari dasar pemikiran tersebut diatas, maka konstruksi penggerak dibuat terdiri dari motor listrik arus searah yang dilengkapi roda gigi reduksi dan roda gigi penyesuaian kecepatan.

#### *Kebutuhan material*

Material yang dibutuhkan untuk konstruksi penggerak ini adalah:

1. Motor listrik arus searah dengan roda gigi reduksi, dipilih dari yang ada dipasaran yang paling tepat untuk keperluan ini
2. Roda gigi penyesuaian dibuat dari bahan plastik, agar diperoleh gerakan yang halus
3. Alat-alat listrik seperti tombol, relay, kabel, lampu-lampu indikator, dan lain-lainnya
4. Pelat pemegang motor listrik, penutup, dan lain-lainnya.

### Perhitungan rancangan Motor penggerak

Motor penggerak dipilih motor listrik DC yang :

- mempunyai daya yang cukup untuk menggerakkan seluruh mekanisme pintu sekat
- mempunyai dimensi dan bentuk yang cocok untuk keperluan ini

Besarnya daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan pintu sekat mengikuti persamaan sebagai berikut :

$$N = 745,7 \cdot Q \cdot v / 75 \cdot \eta \text{ watt}$$

$Q =$  Beban yang harus digerakkan oleh motor, dalam kg  
 $= 0,1 \times 176 \text{ kg} = 17,6 \text{ kg}$

$v =$  kecepatan gerakan pintu, dalam m/detik  
 $= 0,25 \text{ m/menit} : 60 = 0,004 \text{ m/detik}$

$\eta =$  efisiensi poros motor-roda gigi reduksi x efisiensi roda gigi reduksi-roda gigi penyesuai x efisiensi poros penggerak-pintu sekat x efisiensi pintu sekat-roda pintu x efisiensi roda pintu-rel  
 $= 0,9 \times 0,9 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,9 = 0,46$

Maka diperoleh daya motor penggerak

$$N = 745,7 \cdot 17,6 \cdot 0,004 / 75 \cdot 0,46 = 1,52 \text{ watt}$$

Untuk mengatasi arus start yang meningkat hampir 3 kali arus normal, maka diambil :

$$N = 3 \times 1,52 \text{ watt} = 4,56 \text{ watt}$$

Motor listrik yang tersedia dipasaran yang mempunyai daya, dimensi, dan bentuk yang cocok untuk keperluan ini adalah motor listrik DC penggerak kaca pintu mobil Citroen BX16TRS buatan Perancis 12 volt 30 watt dengan roda gigi reduksi berdiameter 30 mm putaran 100 rpm

### Roda gigi penyesuai

Putaran poros penggerak pada kecepatan pintu 0,25 m/menit

$$= 250 \text{ mm/menit} : 14 \text{ mm} = 17,8 \text{ rpm}$$

Diameter roda gigi penyesuai

$$= (\text{putaran roda gigi reduksi/putaran poros penggerak}) \times \text{diameter roda gigi reduksi}$$

$$= (100/17,8) \times 30 = 168 \text{ mm}$$

Diambil diameter roda gigi penyesuai

$$= 170 \text{ mm, dibuat dari bahan plastik untuk memperoleh gerakan yang halus.}$$

### HASIL & PEMBAHASAN

Hasil hasil yang diperoleh dari seluruh kegiatan pembuatan penggerak elektrik pintu sekat hotcell ini adalah :

#### Hasil rancangan

Dari kegiatan rancangan ini diperoleh hasil berupa spesifikasi motor listrik sebagai penggerak, gambar komponen mekanik, gambar susunan komponen mekanik yang merupakan unit penggerak elektrik pintu sekat hotcell, dan gambar diagram listrik untuk pengendali unit penggerak.

#### Hasil pabrikan

Hasil kegiatan pabrikan adalah komponen-komponen mekanik, yang di pabrikan berdasarkan pada gambar komponen mekanik.

#### Hasil uji fungsi

Kegiatan uji fungsi adalah merupakan kegiatan terakhir dari seluruh kegiatan pembuatan. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah berfungsinya unit penggerak elektrik pintu sekat hotcell tersebut.

Hasil pemeriksaan dimensi yang dilakukan dalam kegiatan pabrikan

menunjukkan bahwa komponen-komponen mekanik dibuat sesuai dengan gambar komponen mekanik.

**ACUAN :**

- 1. N. RUDENKO, Materials Handling Equipment
- 2. LUTKEHAUS, FJQ Hotcell Specification

**DISKUSI :**

**Pertanyaan :** (Suroso)

- 1. Berdasarkan kriteria apa sehingga diputuskan menggunakan motor tersebut

**Jawaban :** (Hari .S.)

Kriteria pemilihan motor

- 1. Sesuai dengan tempat yang tersedia
- 2. Daya dan torsi yang memenuhi

**LAMPIRAN :**

- 1. Gambar rancangan
- 2. Foto penggerak elektrik pintu sekat hotcell

**KESIMPULAN**

Penggerak elektrik pintu sekat hotcell telah selesai diinstalasi dan berfungsi sesuai dengan yang direncanakan.

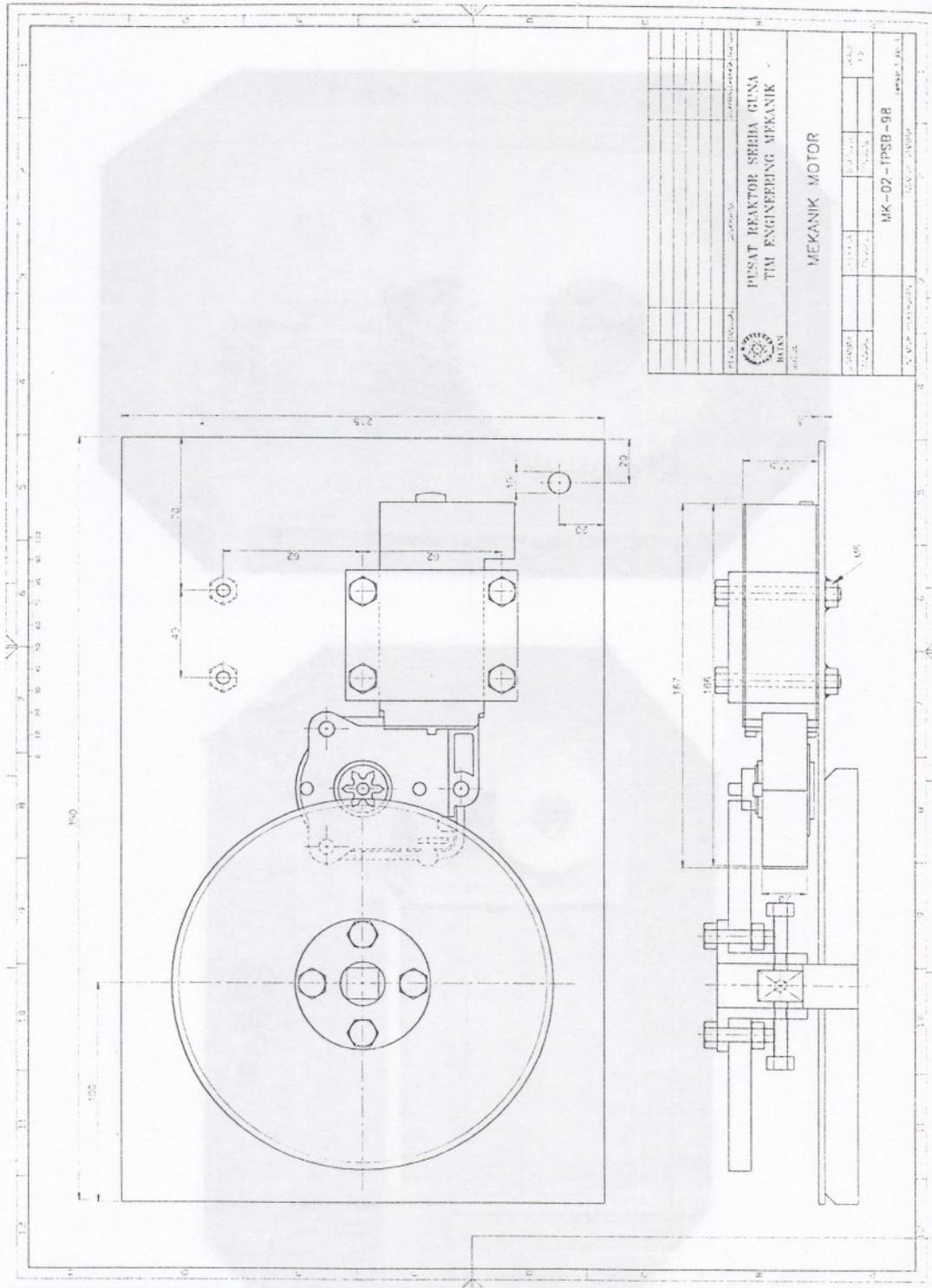


Foto penggerak listrik jenis motor

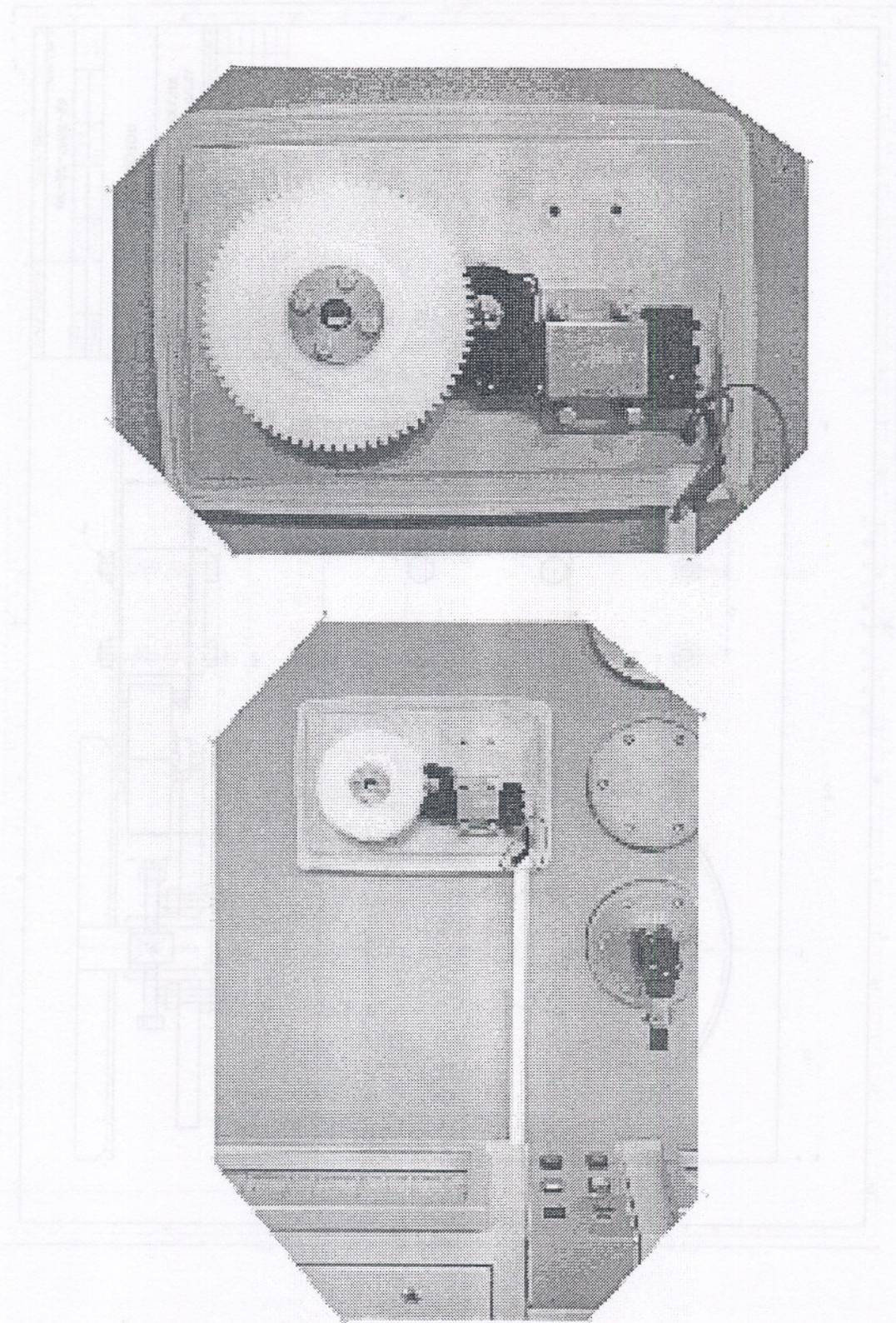


Foto penggerak elektrik pintu sekat hotcell