

10/0069  
06 APR 2010

**PEMBUATAN KONTROL MESIN DIE CHANGER  
DI PT. ADYAWINSA DINAMIKA KARAWANG**

Aris Budiarto  
Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Politeknik Manufaktur Negeri Bandung

**ABSTRAK**

Mesin die changer merupakan mesin yang digunakan untuk memindahkan press tool(dies), yang tidak mungkin dipindahkan manual oleh operator mesin big press menggunakan lift tangan. Karena volume dies yang besar dan beratnya lebih dari 2 ton, mesin die changer ini dapat memasang dan melepas dies ke mesin big press secara otomatis. Sistem kontrol yang digunakan adalah kontrol berbasis PLC, jenis PLC yang digunakan omron C200H. Dengan adanya mesin die changer ini diharapkan mempermudah operator mesin big press dalam memasang dan melepas dies.

Key word: big press, dies

### 1. Latar Belakang

PT. ADYAWINSA DINAMIKA KARAWANG adalah perusahaan yang bergerak dibidang produksi pembentukan logam tipis menggunakan mesin press dan mencetak plastik dengan mesin injection juga pembuatan press tool, perusahaan melakukan perbaikan terus-menerus untuk mendapatkan hasil produk baik dan sesuai dengan standar perusahaan, perbaikan dilakukan diberbagai sektor baik produksi maupun manajemen. Perbaikan yang banyak dilakukan adalah sektor produksi seperti perbaikan waktu produksi, sebagai contoh lambatnya produksi di bagian line big press.

Salah satu faktor membuat terlambatnya produksi di line big press adalah memindahkan dies. PT. ADYAWINSA DINAMIKA KARAWANG memiliki mesin press yang menggunakan press tool seperti dies yang volumenya besar dan beratnya lebih dari 2 ton. Sehingga operator tersebut tidak mampu memindahkan dies tersebut menggunakan handlift, oleh sebab itu operator mesin big press memanggil operator alat berat seperti forklift untuk memindahkan dan memasang dies pada matres untuk diikat, setelah penggunaan forklift

masalah lain timbul karena alat berat ini digunakan oleh semua line produksi, jadi cepat atau lamanya dies baru itu terpasang ke mesin tergantung pada alat berat itu dipergunakan atau tidak oleh line produksi yang lain, selain itu juga ada masalah kesalahan manusia (human error) karena operator alat berat ini tidak semuanya sudah mahir mengoperasikan forklift, kadang-kadang kejadian alat berat menabrak kontrol atau bagian lain mesin big press.

Maka dibutuhkan alat atau mesin yang dapat memindahkan, memasang juga melepas dies dari mesin big press untuk menggantikan pengoperasian alat berat, supaya operator bisa memasang dies sendiri tanpa membutuhkan operator alat . berat seperti forklift, pemasangan dan pelepasan lebih cepat dibanding menggunakan alat berat. Dengan mesin ini diharapkan lebih menghemat waktu, dan keamanan operator juga mesin lebih baik.

### 2. Tujuan

Tujuan penulisan ini adalah untuk mempermudah dan mempercepat dalam memasang atau melepas dies pada mesin bigpress Aida 650 ton.

### 3. Teori Pendukung

#### 3.1 PLC

Programmable Logic Controllers (PLC) adalah sebuah komputer yang khusus dirancang untuk mengatur suatu proses atau mesin. Proses yang dikontrol ini dapat berupa variabel secara kontinu seperti pada sistem-sistem servo, atau hanya melibatkan kontrol dua keadaan (on/off). (Gunawan Iwan, Programmable Logic Controllers (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol,2006)

#### 3.2 Rangkaian Daya

Rangkaian daya adalah instalasi komponen-komponen yang menghubungkan atau memutuskan arus listrik utama dari sumber yang dikendalikan. Dikatakan arus listrik utama, karena besarnya arus atau tegangan nominal pada rangkaian ini lebih besar dari rangkaian kendali. Misalnya arus listrik dari sumber 3 phasa ke motor. (Polman. Instalasi dan Mesin Listrik 2. 2002)

#### 3.3 Peralatan Instalasi Mesin Listrik

Peralatan Instalasi mesin listrik adalah segala peralatan yang digunakan dalam pembuatan sebuah instalasi mesin listrik. Peralatan yang dimaksud sebenarnya banyak jenisnya mulai dari penghantar, pengaman, pengendali, dan peralatan instalasi tersebut akan sangat luas, untuk itu dalam bab ini akan di uraikan sebagian dari peralatan instalasi listrik. Adapun yang akan dibahas kontaktor magnet, dan relay. (Polman. Instalasi dan Mesin Listrik 2. 2002)

#### 3.4 Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Sensor:2008>, 31 juli )

Sensor yang digunakan yaitu:

- Proximity
- Limit Switch

### 3.5 Pneumatik

Pneumatik berasal dari bahasa Yunani yang berarti udara atau angin. Semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan untuk menghasilkan suatu kerja disebut dengan sistem Pneumatik. Dalam penerapannya, sistem pneumatik banyak digunakan sebagai sistem otomasi. (Sudihartono. Dasar – Dasar Kontrol Pneumatik. 1996)

## 4. Data Pendukung

### 4.1 Tuntutan-Tuntutan.

Tuntutan-tuntutan ini untuk memudahkan dalam proses perancangan dan pembuatan kontrol, sehingga rancangan kontrol yang ingin dicapai hasilnya sesuai dan maksimal, dimana tuntutan-tuntutan ini memberikan batasan - batasan terhadap rancangan dan pembuatan kontrol yang harus dipenuhi.

Tuntutan - tuntutan pada proses perancangan sistem kontrol untuk mesin *die changer* ini dibuat setelah studi langsung kelapangan bersama pihak *Maintenance* dan Produksi, berdasarkan konstruksi mesin, sistem penggerak dan cara kerja alat yang diinginkan, hal ini yang menjadi dasar pengambilan proses perancangan dan pembuatan kontrol untuk mesin *die changer*.

#### 4.1.1 Tuntutan Internal.

Tuntutan internal merupakan masukan atau *idea* dari pembimbing dan penulis, adapun *idea* internal meliputi :

1. Cara kerja alat.
2. Jenis kontrol.
3. Komponen yang digunakan.

#### 4.1.2 Tuntutan Eksternal.

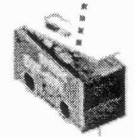
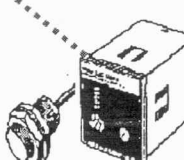
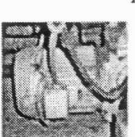

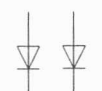
Tuntutan eksternal ini adalah masukan dari pihak perusahaan pada saat peraktek lapangan. Adapun masukan eksternal ini meliputi :

1. Cara kerja alat.
2. Mudah dalam perawatan dan perbaikan jika terjadi kerusakan terutama pada panel kontrolnya.
3. Dalam pengoperasiannya sistem aman bagi operator maupun mesin.
4. Mudah dalam pengoperasian pada alat dan sistemnya.
5. Mudah dalam penggantian suku cadang (*maintenance*) jika terjadi kerusakan.

### 4.2 Sistem yang digunakan.

Dari pertimbangan dan melihat konstruksi mesin maka di pergunakan sistem sebagai berikut.

Tabel 4.1 Sistem yang digunakan

No	Fungsi Bagian	Nama Bagian Sistem		
		Roli	Moving Transfer	Rack
1	Sistem kontrol	PLC		
2	Sensor untuk ON dan OFF sistem	Limit switch 		Proximity switch 
3	Penggerak	Motor AC 3 phase 		Rodless silinder 
4	Pengerman	Elektrik (dioda) 		

Penggunaan sistem berdasarkan kelebihan dan konstruksi mesin.

Seperti *Hand transfer* menggunakan *proximity*. *Roli*, *Moving transfer* dan *Rack* menggunakan *limit switch* sebagai sensor. (gambar posisi sensor terlampir)

Pengerman menggunakan dioda untuk motor 3 phase.

## 5. Isi / Analisa

### 5.1 Perhitungan Cycle Time Mesin.

#### 5.1.1 Total Cycle time berdasarkan analisa perhitungan

Total waktu kerja sistem berdasarkan analisis perhitungan adalah  $16,56 + (1,8+20,4+7,8+5,4).2 + 7,6 + 7,1 + 3,2 + 2,9 = 108,16 \text{ s} = 1:48,16 \text{ s}$

#### 5.1.2 Aktual di lapangan

*Cycle Time* mesin didapat pada saat *trial internal* di PT.ADYAWINSA DINAMIKA KARAWANG, dengan berbagai ketentuan sebagai berikut :

Mesin beroperasi secara otomatis dan dalam kondisi normal.

Pengujian *cycle time* di lakukan sebanyak 10 kali dengan menggunakan alat bantu penghitung digital (Tidak dilakukan secara berkelanjutan ).

Mesin beroperasi secara otomatis. Karena proses pemasangan dan pelepasan *dies* memiliki cara kerja mesin sama, tetapi yang membedakannya hanya urutan kerja bagian mesin saja. Maka yang dicatat salah satu proses saja.

Adapun data yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 5.1 Pengujian *cycle time* mesin.

No	Tahap Pengujian	Cycle Time(s)	
1	Tahap 1	1:48,3	108,3
2	Tahap 2	1:48,5	108,5
3	Tahap 3	1:48,5	108,5
4	Tahap 4	1:48,2	108,2
5	Tahap 5	1:48,4	108,4
6	Tahap 6	1:48,3	108,3
7	Tahap 7	1:48,3	108,3
8	Tahap 8	1:48,3	108,3
9	Tahap 9	1:48,8	108,8
10	Tahap 10	1:48,3	108,3
Total		18:00,39	1080,39

$$\bar{x}(\text{rata - rata}) = \frac{\sum (xi)}{n}$$

$$\bar{x}(\text{rata - rata}) = \frac{1080,39 \text{ s}}{10}$$

$$\bar{x}(\text{rata - rata}) = 108,04 \text{ s}$$

$$\Delta x = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$\Delta x = \sqrt{\frac{(1084-1083)^2 + (1084-1085)^2 + (1084-1085)^2 + (1084-1082)^2}{10(9)}}$$

$$\Delta x = \sqrt{\frac{(1084-1084)^2 + (1084-1083)^2 + (1084-1083)^2 + (1084-1083)^2}{10(9)}}$$

$$\Delta x = \sqrt{\frac{(108,4-108,8)^2 + (108,4-108,3)^2}{10(9)}}$$

$$\Delta x = \sqrt{\frac{0,01+0,01+0,01+0,04+0+0,01+0,01+0,01+0,16+0,01}{90}}$$

$$\Delta x = \sqrt{\frac{0,27}{90}}$$

$$\Delta x = 0,055 \text{ s}$$

Hasil pengukuran (X) =

$$\bar{x}(\text{rata - rata}) \pm \Delta x = 108,4 \pm 0,055 \text{ s}$$

$$X_1 = 108,455 \text{ s}$$

$$X_2 = 108,345 \text{ s}$$

## 5.2 Efisiensi *Cycle time*

Efisiensi *Cycle time* secara analisis perhitungan dengan aktual di lapangan

$$\text{Efisiensi } \eta = \text{Analisis perhitungan} - \text{Aktual di lapangan}$$

$$= 108,16 - 108,4$$

$$= -0,24 \text{ s}$$

$$\eta = \frac{0,24}{108,16} \times 100\% = 0,22\%$$

## 5.3 Waktu Perbandingan Antara *Forklift* Dengan Mesin

Waktu yang dibutuhkan operator *forklift* berpengalaman untuk memindahkan saat memasang atau melepas *dies* = ± 3 menit

Waktu Mesin *die changer* untuk proses memasang dan melepas *dies* = 108,4s atau 1menit 48,4 s (aktual di lapangan)

Efisiensi waktu = waktu dengan *forklift* - waktu dengan mesin *die changer*

$$= 180 \text{ s} - 108,4 \text{ s}$$

$$= 71,6 \text{ s} = 1\text{menit } 11,6 \text{ second}$$

## 6. Kesimpulan

Dari hasil proses pembuatan kontrol mesin *Die Changer*, dapat ditarik kesimpulan beberapa hal sebagai berikut:

1. Proses pemasangan dan pelepasan *dies* pada mesin *big press* dapat dilakukan dengan mudah dan otomatis.
2. Dengan diterapkannya media kontrol PLC diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut yang dapat meningkatkan efisiensi kinerja mesin.
3. Perbedaan efisiensi *Cycle time* secara analisis perhitungan dengan aktual di lapangan (*trial internal*) adalah sebesar 0,22%. (analisis perhitungan 108,16 s dan aktual dilapangan 108,4s).
4. Perbandingan waktu pemasangan atau pelepasan *dies* pada mesin *big press* antara menggunakan *forklift* dan mesin *die changer* adalah 1 menit 11,6 *second* (lebih cepat dengan mesin *die changer*).

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Rohner Peter, Gordon smith. 1987. *Pneumatic control for Industrial Automation*. Melbourne.
- Setiawan Iwan. 2006. *Programmable Logic Controller (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol*. Yogyakarta. Andi.
- Sudihartono. 1996. *Dasar - Dasar Kontrol Pneumatik*. Bandung : TARSITO.
- Krist Thomas, terjemah Dines Ginting. 1991. *Hidroulika Ringkas dan Jelas*. Jakarta : Erlangga.
- Sulaeman, Dindin. 1992. *Pneumatik*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. *Instalasi dan Motor Listrik 2*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 2004. *Praktikum Otomasi*. Bandung: Politeknik Manufaktur Bandung