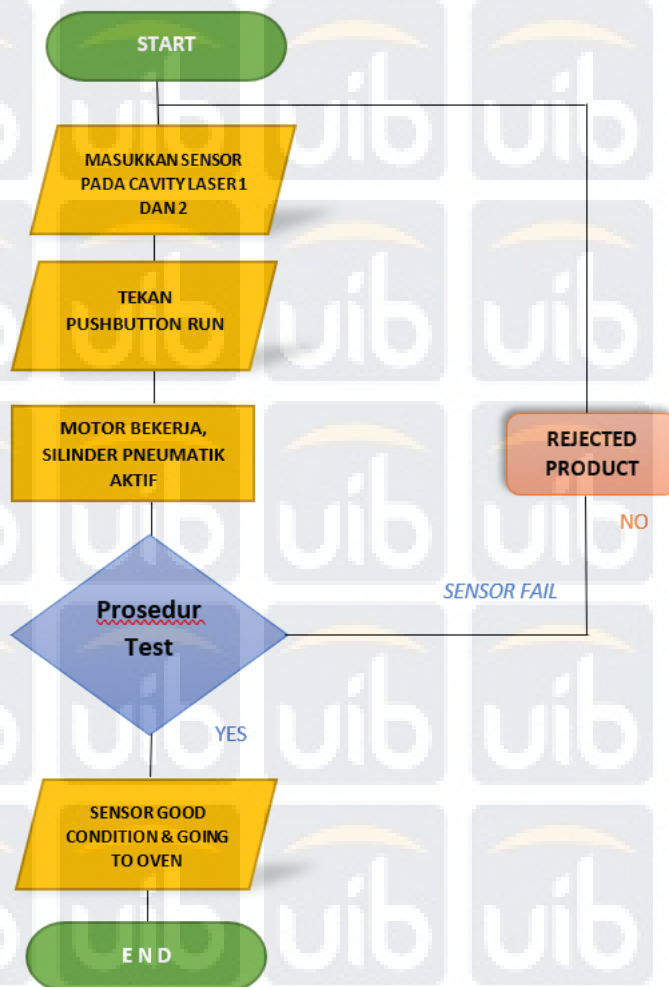


BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian bab ini akan membahas objek dari proyek yaitu *improvement* atau perbaikan pada proses laser *trimming*. Adapun observasi pada mesin *laser trimming* ini dilaksanakan selama melakukan praktek magang di PT.Schneider (periode Oktober 2018 s.d Maret 2019). Berikut penjelasan tentang proses laser dari sensor *inductive*.



Gambar 1 Flowchart Laser Trimming

Berikut penjelasan proses laser trimming pada Gambar 13 diatas :

1. Saat sensor diletakkan di *cavity* 1, dengan menekan push *button* ON,
2. maka silinder 1 akan aktif dan mendorong sensor ke lubang *cavity* dan silinder 2 aktif (menjepit sensor) untuk memastikan posisi sensor agar bisa dideteksi.
3. Setelah selesai menjepit, maka silinder 3 akan aktif (naik memastikan posisi sensor sejajar)
4. Lalu silinder 4 aktif (bergerak maju) untuk proses *trimming* dan silinder 3 turun (OFF)
5. Lalu motor akan bergerak (berputar 180 derajat) berlawanan arah jarum jam, sehingga *cavity* 2 muncul dan silinder 2 OFF (posisi melepas jepitan sensor)
6. Maka kita meletakkan kembali sensor selanjut nya ke *cavity* 2, menekan tombol *PushButton* ON
7. Maka silinder akan kembali aktif untuk mendorong sensor yang ada kelubang *cavity* agar bisa di deteksi, setelah itu silinder 2 secara otomatis menjepit sensor, dan silinder 3 aktif (posisi naik) dan silinder 1 akan kembali secara otomatis.
8. Pada saat sensor di *cavity* 2 sudah *ready* maka motor tidak langsung bergerak menuju area laser *trimming*, akan tetapi akan menunggu sensor yang di *cavity* 1 selesai di *trimming* (dalam jangka 20 s). Setelah 20 s maka silinder 4 akan aktif (bergerak maju), silinder 3 OFF (turun) dan mesin akan berputar 180 derajat lagi untuk mentrimming sensor selanjutnya. Berikut tampilan pada pc mesin :

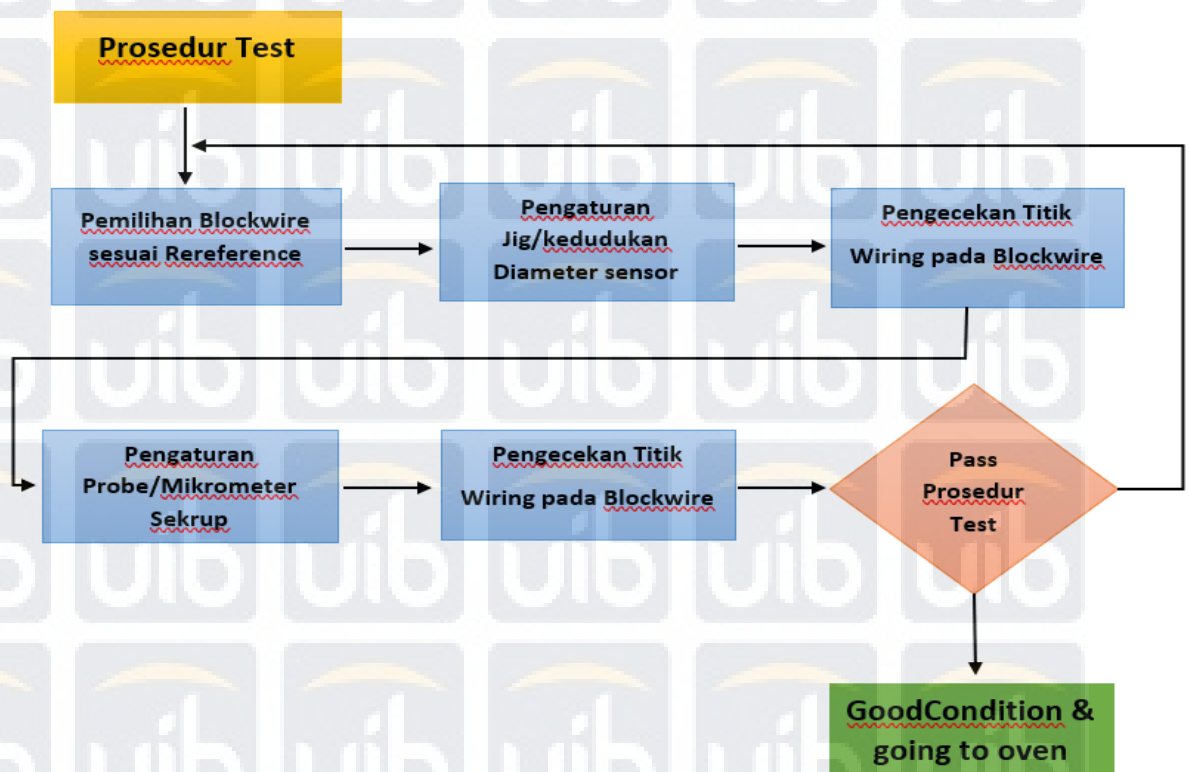


(a)

(b)

Gambar 2 (a) Tampilan Monitor saat trimming with webcam (b) Tampilan sudut resistansi X=3,59 mm, Y=14,88 mm.

Flow Diagram Prosedur Test pada Laser XS156



Gambar 3 Flow Diagram Prosedur Test

4.1 Diameter Sensor pada Laser *Trimming* XS156

Pada dasarnya ukuran diameter pada sebuah sensor sangat lah banyak dari ukuran 03-60 mm. Tetapi pada bagian ini yaitu terutama pada bagian/ sektor *line production* XS156 hanya memiliki 4 ukuran diameter yang akan di trimming, yaitu 08 mm, 12 mm, 18 mm dan 30 mm. Dari perbedaan masing-masing diameternya memiliki juga perbedaan sensitivitas dari sensor itu tersebut, Berikut ukuran-ukuran diameter sensor setelah proses trimming :

a. Diameter 08 mm



Gambar 4 Sensor Diameter 08 mm

Sumber : www.schneider electric sensor catalogue / Akses 1 Mar 2019

b. Diameter 12 mm



Gambar 5 Sensor Diameter 12 mm

Sumber : www.schneider-electric-Inductive-Proximity/ Akses 1 Mar 2019

c. Diameter 18 mm



Gambar 6 Sensor Diameter 18 mm

Sumber : Source : www.schneider-electric.com/impcat/inductive-sensors/

Akses 1 Mar 2019

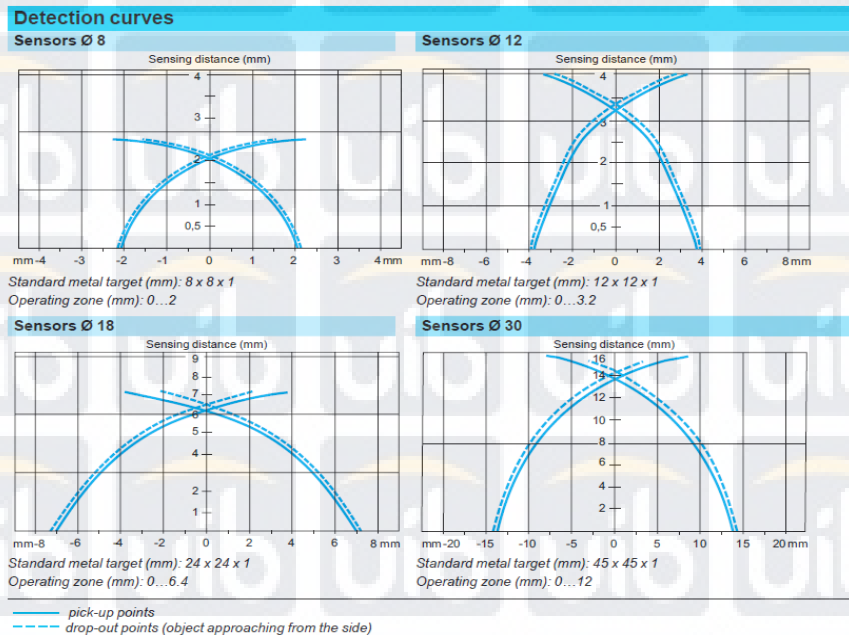
d. Diameter 30 mm



Gambar 7 Sensor Diameter 30 mm

Sumber : www.schneider-electric.com/inductive-proximity/ / Akses 1 Mar 2019

4.2 Detection Curves Sensor (Diameter 8 – 30 mm)



Gambar 8 Detection Curves

Sumber : Schneider Catalogue Book

Dilihat dari kurva diatas yang menunjukkan standart jarak *sensing distance* (kalibrasi jarak) pada sebuah sensor. *sensing distance* ini sendiri ialah jarak pengkalibrasian sebuah sensor yang dimana menguji dan mengetes seberapa jauh sensitivitas sensor aktif dalam mendeteksi sebuah benda (logam). Dari 4 jenis diameter sensor diatas memiliki jarak operasi yang berbeda-beda. A.) Ø 8mm, untuk standart metal targetnya adalah 8x8x1 mm sedangkan untuk jarak kalibrasi nya sejauh 0-2 mm. B.) Ø 12mm, untuk standart metal targetnya adalah 12x12x1 mm sedangkan untuk jarak kalibrasi nya sejauh 0-3.2 mm. C.) Ø 18mm, standart metal target nya 24x24x1 mm untuk jarak kalibrasi nya sejauh 0-6.4 mm. D.) Ø 30mm,

standart metal targetnya 45x45x1 mm, sedangkan untuk jarak kalibrasinya dari 0-12 mm.

4.3 Sensing Range Distance

a. Sensing Case Model

Sensors, 3-wire 12-24 V, short case model						
Sensing distance (S) mm	Function	Output	Connection	Reference	Weight	kg
Ø 6.5, plain						
1.5	NO	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS506B1PAL2	0.035	
			M8 connector	XS506B1PAM8	0.025	
			M12 connector	XS506B1PAM12	0.025	
	NPN		Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS506B1NAL2	0.035	
			M8 connector	XS506B1NAM8	0.025	
			M12 connector	XS506B1NAM12	0.025	
NC	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS506B1PBL2	0.035		
		M8 connector	XS506B1PBM8	0.025		
		M12 connector	XS506B1PBM12	0.025		
1.5	NO	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS508B1PAL2	0.035	
			M8 connector	XS508B1PAM8	0.025	
			M12 connector	XS508B1PAM12	0.025	
	NPN		Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS508B1NAL2	0.035	
			M8 connector	XS508B1NAM8	0.025	
			M12 connector	XS508B1NAM12	0.025	
NC	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS508B1PBL2	0.035		
		M8 connector	XS508B1PBM8	0.025		
		M12 connector	XS508B1PBM12	0.025		
2	NO	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS512B1PAL2	0.075	
			M12 connector	XS512B1PAM12	0.035	
			M12 connector	XS512B1NAM12	0.035	
	NPN		Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS512B1NAL2	0.075	
			M12 connector	XS512B1NAM12	0.035	
			M12 connector	XS512B1NAM12	0.035	
NC	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS512B1PBL2	0.075		
		M12 connector	XS512B1PBM12	0.035		
		M12 connector	XS512B1PBM12	0.075		
5	NO	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS518B1PAL2	0.120	
			M12 connector	XS518B1PAM12	0.060	
			M12 connector	XS518B1NAM12	0.060	
	NPN		Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS518B1NAL2	0.120	
			M12 connector	XS518B1NAM12	0.060	
			M12 connector	XS518B1NAM12	0.060	
NC	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS518B1PBL2	0.120		
		M12 connector	XS518B1PBM12	0.060		
		M12 connector	XS518B1PBM12	0.120		
10	NO	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS530B1PAL2	0.205	
			M12 connector	XS530B1PAM12	0.145	
			M12 connector	XS530B1NAM12	0.145	
	NPN		Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS530B1NAL2	0.205	
			M12 connector	XS530B1NAM12	0.145	
			M12 connector	XS530B1NAM12	0.145	
NC	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (f)	XS530B1PBL2	0.205		
		M12 connector	XS530B1PBM12	0.145		
		M12 connector	XS530B1PBM12	0.205		

Gambar 9 12-24 V Short Case Model

Sumber : Schneider Catalogue Book

Berbeda dengan Long Case Model yang memiliki batasan jarak sensing atau kalibrasi yang sudah ditentukan, yang tidak melebihi dari 10 m.

a. Long Case Model

References (continued)

Inductive proximity sensors

OsiSense XS, general purpose
Cylindrical, standard range, flush mountable
Three-wire DC, solid-state output

Sensors, 3-wire 12-48 V, long case model		Function	Output	Connection	Reference	Weight kg
	1.5	NO	PNP	Pre-cabled (L = 2 m) (7)	XS506BLPAL2	0.035
			NPN	Pre-cabled (L = 2 m) (7)	XS506BLNAL2	0.035
Ø 6.5, plain						
	1.5	NO	PNP	M12 connector	XS508BLPAL2	0.035
				M12 connector	XS508BLPAM12	0.025
			NPN	M12 connector	XS508BLNAL2	0.035
				M12 connector	XS508BLNAM12	0.025
	2	NO	PNP	M12 connector	XS512BLPAL2	0.075
				M12 connector	XS512BLPAM12	0.035
			NPN	M12 connector	XS512BLNAL2	0.075
				M12 connector	XS512BLNAM12	0.035
	5	NO	PNP	M12 connector	XS518BLPAL2	0.120
				M12 connector	XS518BLPAM12	0.060
			NPN	M12 connector	XS518BLNAL2	0.120
				M12 connector	XS518BLNAM12	0.060
Ø 12, threaded M8 x 1						
	2	NO	PNP	M12 connector	XS512BLPAL2	0.075
				M12 connector	XS512BLPAM12	0.035
			NPN	M12 connector	XS512BLNAL2	0.075
				M12 connector	XS512BLNAM12	0.035
	5	NO	PNP	M12 connector	XS518BLPAL2	0.120
				M12 connector	XS518BLPAM12	0.060
			NPN	M12 connector	XS518BLNAL2	0.120
				M12 connector	XS518BLNAM12	0.060
Ø 18, threaded M18 x 1						
	10	NO	PNP	M12 connector	XS530BLPAL2	0.205
				M12 connector	XS530BLPAM12	0.145
			NPN	M12 connector	XS530BLNAL2	0.205
				M12 connector	XS530BLNAM12	0.145
Ø 30, threaded M30 x 1.5						
	10	NO	PNP	M12 connector	XS530BLPAL2	0.205
				M12 connector	XS530BLPAM12	0.145
			NPN	M12 connector	XS530BLNAL2	0.205
				M12 connector	XS530BLNAM12	0.145

Gambar 10 12-48 Long Case Model

Sumber : Schneider Catalogue Book

Long Case Model ialah jenis dari *sensing range* atau jarak kalibrasi penyesuaian jarak sensitivitas sebuah sensor. dengan kata lain dapat mendeteksi dengan jarak lebih dari 10 m, yang tidak mungkin dapat dilakukan dengan metode yang lain seperti metode magnetik, ultrasonik dan penginderaan lainnya.

4.4 Tampilan Simulasi Program dengan Ladder Diagram



Gambar 11 Program Pneumatic dengan aplikasi Keyence

Ladder Diagram merupakan program dalam bentuk grafik, yang pada umumnya merupakan metode pemrograman yang digunakan pada PLC (*Programmable Logic Controller*). Diagram ini telah dikembangkan dari bentuk kontak relay-relay yang akhirnya disusun menjadi bentuk aliran arus listrik. Pada umumnya Elemen-elemen ataupun komponen yang terdapat pada tampilan program adalah sama, seperti kontak NO (Normally Open), NC (Normally Close), Timer, Counter, dll. Begitu juga dalam penamaan

alamat atau *addressing* sebuah program berbeda-beda sesuai dengan tipe dan jenis dari PLC nya sendiri. Namun pada umumnya yang tidak lazim lagi dalam penggunaannya ialah I (sebagai Input) dan Q Coil (sebagai Outputnya).

Untuk aplikasi dalam simulasi ini penulis menggunakan aplikasi Keyence V.8.10 yang merupakan juga salah satu program PLC yang digunakan di perusahaan. Dalam pembuatan dan penganalisaan sistem kerja mesin diatas, penulis langsung mengamati dan menganalisa secara langsung ke mesin. Adapun silinder pneumatik yang digunakan dalam mesin ini berjumlah 4 buah silinder yaitu dengan penamaan Silinder A,B,C,D. Dengan menggunakan 6 Timer untuk delay dan menjalankan silinder. sebagai berikut langkah dan proses kerja silinder diatas :

1. Pemberian *address* atau alamat silinder yaitu :

A0 = R1001 (Posisi silinder A Mundur)

A1 = R1002 (Posisi silinder A Maju)

B0 = R1003 (Posisi silinder B Turun)

B1 = R1004 (Posisi silinder B Naik)

C0 = R1005 (Posisi silinder C Lepas)

C1 = R1006 (Posisi silinder C Menjepit)

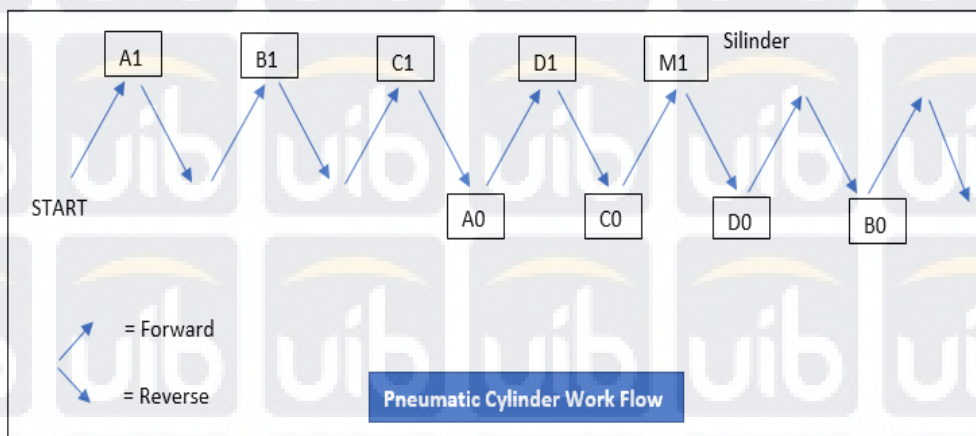
D0 = R1007 (Posisi silinder D Mundur)

D1 = R1008 (Posisi silinder D Maju)

M1 = R1009 (Motor berputar 180°)

2. Tekan Pushbutton (ON) T0 menghidupkan T1, T1 aktif selama 2 s menjalankan silinder A1.

3. Silinder 1 aktif (A1) mendorong sensor ke lubang jig – kemudian T2 Aktif sehingga silinder 2 aktif (B1) menjepit sensor – T2 mengaktifkan T3 sehingga silinder 3 aktif (C1) posisi naik memastikan posisi sensor tepat .
4. C1 mengaktifkan silinder 1 (A0) OFF sehingga silinder kembali ke posisi semula, T3 mengaktifkan T4 selama 2 s
5. Setelah 2 s Silinder 4 aktif (D1) maju menuju proses trimming – kemudian silinder 2 OFF (B0) posisi turun Jig turun. Setelah itu T4 mengaktifkan T5 selama 20 s
6. Kemudian motor aktif berputar 180 derajat untuk menuju area laser trimming. Setelah selesai melakukan trimming maka silinder 4 (D0) mundur dan silinder 3 OFF (C0) melepas jepitan dan sensor sudah bisa diganti diambil dan diganti dengan yang baru.



Gambar 12 Pneumatic Cylinder Work Flow

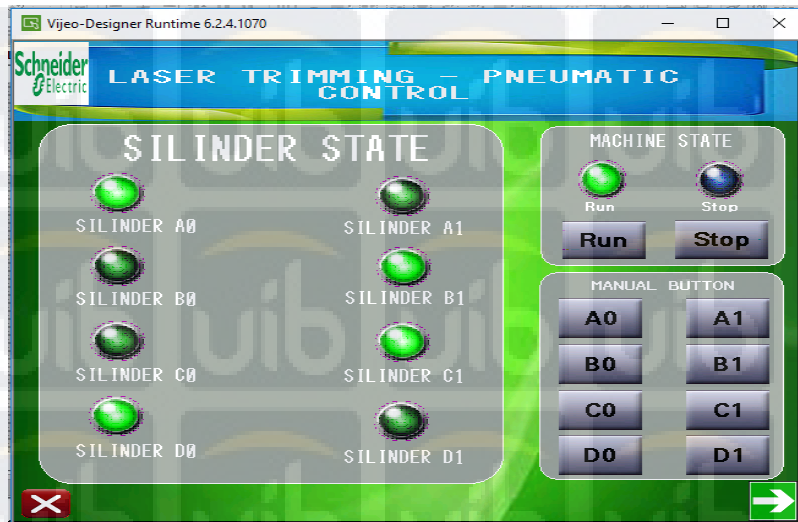
4.5 Tampilan Simulasi Control dengan VijeoDesigner V4.3

Untuk memastikan apakah silinder dan PLC kita berfungsi kita membutuhkan yang nama nya lampu indikator yang bisa kita kontrol secara

otomatis maupun secara manual untuk memudahkan kita dalam melakukan *troubleshooting* saat mesin mengalami gangguan secara random. Dalam hasil laporan ini penulis mendesain contoh kontrol simulasi dari kerja PLC yaitu dengan menggunakan aplikasi VijeoDesigner Versi4.3. dengan 2 tombol switch untuk *ON/OFF* dan 8 tombol switch NO (*Normally Open*) untuk mengaktifkan kerja maju-mundur silinder. Begitu juga dengan lampu indikator PLC nya yang berjumlah 10 buah untuk indikator ON/OFF dan untuk silinder. Untuk tampilan program ini sendiri berada pada HMI (*Human Machine Interface*) atau yang biasa dikenal dengan layar monitor.



Gambar 13 Tampilan Pneumatic Control Sebelum Running



Gambar 14 Tampilan Pneumatic Control saat running