

**PERANCANGAN KONSTRUKSI DAN KONTROL OTOMASI
MANIPULATOR MESIN *SEALING* PLASTIK
PADA PENIMBANGAN *CHEMICAL*
DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR**

Oleh:

HERMAWAN AJI UTOMO
11501081

SARJANA
pada

TEKNIK MESIN – KONSENTRASI TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI INFORMASI



SWISS GERMAN UNIVERSITY
EduTown BSD City
Tangerang 15339
Indonesia

Februari 2017

Revisi setelah sidang Tesis pada 26 Januari 2017

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang saya kumpulkan ini adalah murni hasil karya saya sendiri dan sejauh pengetahuan terbaik saya, di dalamnya tidak terdapat materi yang pernah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain sebelumnya, tidak juga terdapat materi yang pernah mendapatkan penghargaan atau digunakan untuk mendapat gelar akademik atau diploma di institusi pendidikan lainnya, kecuali yang dinyatakan di dalam tesis ini.

(HERMAWAN AJI UTOMO)

Mahasiswa

Tanggal

Revisi setelah Ujian Tesis pada 26 Januari 2017

Disetujui oleh:

(EDI SOFYAN, B.Eng., M.Eng., Ph.D)

Pembimbing Utama

Tanggal

(Ir. SURJO ABADI, M.Sc)

Pembimbing Pendamping

Tanggal

(Dr. Ir. GEMBONG BASKORO, M.Sc)

Dekan

Tanggal

Hermawan Aji Utomo

ABSTRAK

PERANCANGAN KONSTRUKSI DAN KONTROL OTOMASI MANIPULATOR MESIN SEALING PADA PENIMBANGAN CHEMICAL DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR

Oleh

HERMAWAN AJI UTOMO

SWISS GERMAN UNIVERSITY

Dalam Perkembangan teknologi di dunia industri sudah banyak yang menggunakan otomasi untuk memindahkan, mengepress dan mengangkat barang. Robot merupakan bagian yang sudah tidak bisa dipisahkan untuk membantu operator dalam produksi. Dengan kondisi tersebut *manipulator* dirancang untuk membantu mengangkat dan mengepress kantong plastik yang berisi *chemical*, dimana penggeraknya menggunakan *pneumatik*.

Fungsi dari *pneumatik* untuk melakukan tugas mengangkat beban, menjepit dan memindahkan serta melakukan pengepressan. Sebagai kontrol pengendalinya digunakan *Programmable Logic Control (PLC)* yang memiliki input dan output sesuai kebutuhan, sehingga sangat efisien dalam memaksimalkan penggunaannya. *PLC Smart relay* sudah banyak digunakan sebagai pengendali, sehingga dengan biaya yang tidak terlalu mahal dapat membantu dalam perancangan sistem kendali.

Konstruksi manipulator yang dibuat *prototype*-nya dapat bekerja sesuai dengan step pekerjaan operator, dan dapat membantu meringankan pekerjaan operator untuk mengangkat dan memindahkan *packet chemical* yang sudah ditimbang. Penggerak utama dari manipulator menggunakan silinder pneumatik, yang berfungsi untuk naik- turun, bergerak kekanan-kekiri, menjepit kantong plastik dan melakukan press pada proses sealing. Sedangkan *smart relay zelio* berfungsi sebagai pengendali kontrol otomasi dan menjaga variasi waktu saat proses *sealing*. Setting waktu pengepresannya selama 3 detik, sehingga variasi waktu tidak ada dan hasilnya kantong plastik yang di *sealing* bagus dan rapih. Plastik sesudah di *sealing* mampu menahan beban 40 kg. Sehingga dari hasil penelitian dapat di aplikasikan di dunia industri.

Kata kunci : *Konstruksi Manipulator, Manufaktur, Mesin Press Plastik, Programmable Logic Control, Prototype Manipulator, Pneumatik, Smart Relay Zelio*



LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya tulis ini ku persembahkan kepada:

1. Widodo (bapak), Siti Lazimah (Ibu), Sutedjo dan Kusmiati (mertua).
2. Anis Choirunnisa (Istri), M. Rafif Choiruwan (anak pertama), Khalisa Amira Khansa (anak kedua).
3. Dunia pendidikan dan dunia industri.



PENGHARGAAN

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T yang telah memberikan segala rahmat dan hidayahnya, sehingga dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Sholawat untuk Nabi Muhammad S.A.W. Penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Manajemen Gajah Tunggal Tbk yang telah menyelenggarakan program pendidikan extension D3 ke S1 Teknik Mekatronika dan memberikan kesempatan penulis untuk ikut serta didalamnya.
2. Dr. Ita Mariza sebagai Direktur Politeknik Gajah Tunggal yang selalu memberikan support dan motivasi untuk terus bekerja dan belajar.
3. Bapak Hariadi Tedi sebagai Plant Head, yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk ikut serta dalam program pendidikan dan memberikan dukungan.
4. Bapak Teguh Prasetyo sebagai Departemen Head, yang telah memberikan ijin kepada penulis untuk ikut serta dalam program pendidikan dan memberikan dukungan.
5. Dr. Ir. Gembong Baskoro, M.Sc, sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Informasi yang telah membimbing dan memotivasi kami semua.
6. Edi Sofyan B.Eng., M.Eng., Ph.D, selaku dosen pembimbing utama yang memberikan pengarahan dan pengetahuan, serta memberikan motivasi yang besar hingga karya ini selesai.
7. Ir. Surjo Abadi, M.Sc, selaku dosen pembimbing II yang memberikan pengarahan dan pengetahuan, serta memberikan motivasi yang besar hingga karya ini selesai.

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu sampai tesis ini selesai. Lembar ini sebagai wujud rasa terima kasih dan rasa syukur yang tak terhingga karena dapat menyelesaikan tesis dengan lancar. Semoga kalian semua selalu mendapatkan keberkahan dan kesehatan, serta dapat meraih kesuksesan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
ABSTRAK.....	3
LEMBAR PERSEMBAHAN	5
PENGHARGAAN	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR TABEL.....	14
BAB 1 - PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	16
1.4 Manfaat Penelitian.....	16
1.5 Pertanyaan Penelitian	17
BAB 2 -KAJIAN PUSTAKA	18
2.1 Studi Pustaka	18
2.2 Landasan Teori.....	18
2.2.1 Sistem Kontrol Otomasi.....	18
2.3 <i>Smart Relay</i>	19
2.4 Konfigurasi Manipulator	19
2.5 Sistem Pneumatik.....	22
2.5.1 Kompresor	22
2.5.2 Regulator dan Filter Udara.....	23
2.5.3 Silinder Pneumatik.....	24
2.6 Proses <i>Sealing</i>	25
2.6.1 Mesin <i>Sealing</i>	26
2.7 Aktuator.....	27

2.7.1	Relay	27
2.7.2	Katup Solenoid.....	28
2.8	Sensor	29
2.8.1	Sensor jarak.....	29
2.9	Hasil Literature Review	31
BAB 3–METODE PENELITIAN		33
3.1	Metode Penelitian.....	33
3.1.1	Menentukan tema.....	36
3.1.2	Identifikasi dan Analisa Permasalahan	37
3.1.3	Pembatasan masalah	37
3.1.4	Identifikasi step pekerjaan Operator	37
3.1.5	Studi Literatur	37
3.1.6	Identifikasi Komponen yang digunakan	37
3.1.7	Membuat Konsep Design Manipulator	38
3.1.8	Menggambar Design Konstruksi Manipulator.....	38
3.1.9	Membuat perancangan Simulasi Manipulator	38
3.1.10	Identifikasi komponen Kontrol Aotomatis	38
3.1.11	Studi Literatur	39
3.1.12	Membuat Wiring diagram I/O dan layout Panel.....	39
3.1.13	Perakitan Panel dan Komponen Kontrol.....	39
3.1.14	Konfigurasi <i>Smart Relay Zelio</i>	41
3.1.15	Membuat ladder diagram menngunakan <i>zelio soft 2</i>	41
3.1.16	Simulasi Program <i>Zelio soft 2</i>	41
3.1.17	Transfer Program <i>Zeliosoft 2</i> ke <i>Smart Relay</i>	42
3.1.18	Test Input dan Output	42
3.1.19	Trial alat	42
3.1.20	Analisa Kinerja alat.....	42

3.1.21	Kesimpulan	43
3.2	Skema Perancangan Konstruksi Manipulator	43
3.3	Tahapan Perancangan Hardware dan Software.....	44
3.3.1	Perancangan Cara Kerja Mesin.....	44
3.3.2	Spesifikasi Mesin <i>Sealing</i>	45
3.3.3	Spesifikasi Komponen-komponen Utama	46
3.3.4	Perancangan Konstruksi Manipulator.....	50
3.3.5	Perancangan Kontrol Auto.....	52
BAB 4 - PAPARAN DATA DAN DISKUSI.....		58
4.1	Hasil Perancangan Konstruksi Manipulator.....	58
4.1.1	Prototype Manipulator	58
4.2	Hasil Perancangan Kontrol Auto.....	59
4.2.1	Pengujian Sensor <i>Adjustable</i>	59
4.2.2	Pengujian Kontrol Auto	63
4.3	Hasil Uji Mesin <i>Sealing</i>	65
4.3.1	Hasil pengujian waktu dan temperatur.....	65
4.3.2	Hasil pengujian beban.....	75
4.3.3	Penentuan Setting waktu <i>sealing</i>	80
4.4	Pemilihan Silinder pneumatik	84
BAB 5 - KESIMPULAN		87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.1	Saran.....	88
GLOSARIUM.....		89
DAFTAR RUJUKAN.....		90
LAMPIRAN 1 : Katalog Zelio Model SR3B261BD.....		92
LAMPIRAN 2 : Katalog Silinder Pneumatik tipe MAL		94
LAMPIRAN 3 : Katalog Silinder Pneumatik tipe C95		96
LAMPIRAN 4 : Gambar Konstruksi Manipulator		98
LAMPIRAN 5 : Ladder Diagram		99

CURRICULUM VITAE..... 101

