9 786028 355421

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL FORTEI 2015

Peran Pendidikan Teknik Elektro Dalam Mewujudkan Ketahanan dan Keberlanjutan Energi Nasional

Fortei 2015

FORUM PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK ELEKTRO

9-13 NOVEMBER 2015

PENYELENGGARA
Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi
Telp: (0561) 577714 / Fax: (0561) 740186
Email: forteiuntan2015@gmail.com
Website : http://fortei2015.untan.ac.id/

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

FORUM PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK ELEKTRO (FORTEI) 2015

"PERAN PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK ELEKTRO DALAM MEWUJUDKAN KETAHANAN DAN KEBERLANJUTAN ENERGI NASIONAL"

ISBN: 9786028355421

DEWAN PENYUNTING:
Rudi Kurnianto
Bomo W. Sanjaya
Seno D. Panjaitan
Herry Sujaini

DESAIN SAMPUL: Arif B. P. Negara

© 2015 Universitas Tanjungpura
Hak cipta dilindungi Undang-undang.

Diterbitkan oleh:
Badan Penerbit Universitas Tanjungpura (UNTAN Press)
Jl. A. Yani Pontianak 78124, INDONESIA
Telp : (0561) 743465 Fax : (0561) 766840
Email: seminar@fortei2015.untan.ac.id
Website: http://fortei2015.untan.ac.id/

Panitia Temu Nasional ke 9
FORTEI2015

Pelindung :
Prof. Dr. H. Thamrin Usman, DEA (Rektor UNTAN)

Penanggung Jawab :
Dr.rer.nat.Ir. R.M Rustamaji, MT (Dekan Fakultas Teknik UNTAN)
Ir. Junaidi, M.Sc (Steering Commite)

Ketua :
Dr. Ir. H. M. Iqbal Arsyad, MT

Wakil Ketua :
Dr. Eng. H. Rudi Kurniawan, ST., MT

Bendahara :
F. Trias Pontia W, ST., MT

Sekretaris :
Ir. Danial, MT

Seksi Kesekretariatan :
Ayong Hiendro, ST., MT
Mayani
Sayed Zakiyul Fuad, SH
Apriani, SE

Seksi Seminar
Dr. Ing. Seno D. Panjaitan, ST., MT
Dr. Bomo Sanjaya, ST., MT
Dr. Redi Ratiandi Yacoub, ST., MT
Dr. Arif B. Putra Negara, ST., MT
Dr. Purwoharjono
Anggar Kesuma, ST

Seksi Acara :
Neiley T. Mooniarsih, ST., MT
Rosnita, ST
Indah Priyanti, S.Hut
H. Ishak, SE

Seksi Transportasi, Akomodasi dan Field Trip :
Dr. H. Usman A. Ghani, ST., MT
H. Fitri Imansyah, ST., MT
Ir. Yohanes M. Simanjuntak, MT

Seksi Workshop dan Pameran :
Managam Rajagukguk, ST., MT (Koordinator)
Ir. Bonar Sirait, M.Sc (Wk. Koordinator)
Dr. Ing. Ferry Hadary, ST., M.Eng
Yandri, ST., MT
Ka. Prodi Teknik Informatika
Ka. Prodi Teknik Industri
Ka. Prodi Teknik Mesin
Ka. Prodi Teknik Kimia
Himpunan Mahasiswa Elektro

Seksi Perlengkapan :
Drs. Ade Albani, MT
Ade Aos Ruspendi, S.Sos
Dody Noverdy, ST

Seksi Konsumsi :
Widarsih
Fika Susilawati, ST
Yulianti, SP

Seksi Informasi dan Dokumentasi :
Dr. Herry Sujaini, ST., MT
M. Azhar Irwansyah, ST., M.Eng

DAFTAR ISI

Kata Pengantar		iii
Panitia Temu Nasional Ke 9 Fortei		iv
Daftar isi		v

Id. makalah	Judul	Penulis	Hal.
Fortei-2015-9114	Analysis of Universal Mobile Telecommunications Service (UMTS) Planning Using High Altitude Platform Station (HAPS)	Yosika Dian, Uke Usman, Yuiyun Siti Rohmah	1
Fortei-2015-9115	Analisis Penentuan Frekuensi Kerja Propagasi NVIS Komunikasi Radio HF Riau-Bukit Tinggi	Sutoyo	6
Fortei-2015-9116	Watermarking Citra Motif Timor dengan Metode Discrete Cosinus Transform (DCT)	Silvester Tena, Thysan Yoesph	13
Fortei-2015-9119	Mikrohidro Sebagai Energi Alternatif	Nina Paramytha Indrayuni Sudibyo, Ali Kasim	18
Fortei-2015-9120	Analisa Pengujian Lampu LED dengan Menggunakan Metode Penuaan dan Metode Pemeliharaan Lumen	Vica Avianto Artha Dina, Muhammad Khosyi'In, Agus Adhi Nugroho	23
Fortei-2015-9121	Pengotoran Permukaan Solar Sell Tipe Polycrystaline Mempengaruhi Tegangan Keluaran	Ahmad Ridho'i	29
Fortei-2015-9122	Simulator Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Biner Dalam Sistem Komplemen-2	Bunyamin, Wa Ode Zulkaida, Gamal A. N.	36
Fortei-2015-9126	Rancang Bangun Sistem Solar Tracker Untuk Mendapatkan Energi Maksimal Pada Panel Surya Menggunakan Mikrokontroller ATmega 8535	Hendri, Irma Husnaini, Diana Yunisari	42
Fortei-2015-9127	Perancangan SCADA pada Mini Plant Proses Pengendalian Level	Ikwi Adriansyah, Dwi Mahadiyan W.H.	47
Fortei-2015-9128	Disain Prototype Pick and Place dengan Sistem Pneumatik Menggunakan Kontrol PLC Omron Tipe CP1E	Aswardi Mawardi, Ali Basrah Pulungan, Kurniadi Lisman	52
Fortei-2015-9130	Analisis Riak Keluaran Buck Converter	Asnil	58
Fortei-2015-9132	Smart Home Systems dengan Antarmuka Web dan Terintegrasi Jejaring Sosial	Kurnia Aryansyah, Hasmina Tari Mokui, Siti Nawal Jaya	63
Fortei-2015-9133	Implementasi Modul Trainer Digital Berbasis Field Programmable Gate Array	Eko Mardianto	68

Fortei-2015-9134	Pengaruh Cuaca Pada Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Dengan Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik Pada Sistem Kelistrikan Kota Kendari	Wa Ode Siti Nur Alam, Musdarum Musaruddin, Sahabuddin Hay	74
Fortei-2015-9137	Perancangan Prototype Sistem Monitoring Gempa Menggunakan Sensor Inertial Measurement Unit (IMU) Dan Pemanfaatan Metode Frequency Shift Keying (FSK) Melalui Frekuensi Handy Talky (HT)	Kevan Dharma, Hendrick, Ratna Aisuwarya	80
Fortei-2015-9138	Mengukur Tingkat Stres Pada Manusia Menggunakan Galvanic Skin Response (GSR), Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan	Desta Yolanda, Anton Hidayat, Ratna Aisuwarya	86
Fortei-2015-9139	Analisis Penggunaan Algoritma *Extended Word Similarity Based Clustering* pada Mesin Penerjemah Bahasa Indonesia-Inggris	Herry Sujaini, Arif Bijaksana P N	92
Fortei-2015-9140	Perancangan Antena Mikrostrip Multiband Hairpin untuk Komunikasi Nirkabel	Teguh Firmansyah, Didik Aribowo, Feti Fatonah	98
Fortei-2015-9141	Penerapan Silo Pilot FMM 760 Sebagai Alat Pengukur Ketinggian Pada Silo Semen di Plant 6 PT Indocement Tunggal prakarsa, tbk	Deni Hendarto, Widodo	103
Fortei-2015-9142	Video Streaming dengan Kompresi Adaptif Berdasarkan Kendali Kongesti Proporsional Integral	Pranoto Hidaya Rusmin, Adrianto	108
Fortei-2015-9143	Pemodelan dan Simulasi Sel Fotovoltaik Berbasis Rangkaian Listrik	Kho Hie Khwee, Ayong Hiendro, Junaidi	114
Fortei-2015-9144	Zat Warna Alam Kayu Tingi (Ceriops tagal) sebagai Sensitizer Cahaya pada Sel Surya Fotoelektrokimia	Syahrul Khairi, Ari Yustisia Akbar, Zaky Alfatony	120
Fortei-2015-9145	Penentuan Pasal Tindak Pidana Narkotika Menggunakan *Case-Based Reasoning*Berbasis Web	Tursina, Yulianti, Giovani Veraninsky	126
Fortei-2015-9146	Prototype Software Pendidikan Berbasis Web Berisikan Materi Pelajaran Matematika Kelas X Semester Satu Berfasilitas Bank Soal dan Kunci Jawaban	Samuel Jie, Gamal Abdel Nasser Masikki, Wa Ode Zulkaida	132
Fortei-2015-9147	Pengukuran Kinerja Jaringan Nirkabel Berbasis Zigbee	Helmy Fitriawan, Ahmad Surya Arifin, Dany Mausa, Agus Trisanto	138
Fortei-2015-9148	Rancang Bangun Modul Pengering Ikan Menggunakan Kendali Mikrokontroller Berbasis Teknologi Sel Surya	Imanda Priyadi, Reza Satria Rinaldi, Afdhal Kurniawan	144
Fortei-2015-9149	Penguatan Akreditasi Melalui Optimasi Sistem Informasi Eksisting Dengan Integrasi Modul Web Untuk Memenuhi Kebutuhan Spesifik Program Studi	Amirudin Y. Dako, Rahmat Deddy Rianto Dako, Jumiati Ilham	150

Fortei-2015-9150	Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Penanganan Dini Kebocoran LPG dengan Antarmuka Web dan SMS *Gateway*	Andi Iswahyuningsih, Kurnia Aryansyah, Isnawaty	161
Fortei-2015-9151	Potensi Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Pasca Gempa Bumi 30-9-2009 di Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat	Aslimeri Aslimeri, Oriza Candra, Hasan Maksum	167
Fortei-2015-9152	Estimasi Kanal OFDM Ranah Frekuensi Pada Sistem DVB-T Mode-2K	Hasbi Nur Prasetyo Wisudawan	174
Fortei-2015-9158	Penerapan Teknologi Sistem Transportasi Cerdas Untuk Peningkatan Efisiensi dan Keselamatan Berkendara di Jalan Raya	Ibrahim Abduh, Muh. Ahyar, Lidemar Halide	179
Fortei-2015-9163	Analisis Peramalan Kebutuhan Energi Kab. Kampar, Provinsi Riau	Zulfatri Aini	185
Fortei-2015-9169	Pendeteksi Dini Kebakaran Berbantukan AVR ATMEGA 16	Ali Basrah Pulungan, Aswardi Mawardi, Husni	198
Fortei-2015-9171	Identifikasi dan Penghitungan Surat Suara Menggunakan Perbandingan Citra	Satriyo, Agus Riyanto	203
Fortei-2015-9175	Simulasi MISO DC-DC Converter untuk Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan	Mohammad Taufik	207
Fortei-2015-9176	Perancangan Alat Akuisisi Data Konsumsi Listrik pada Rumah Tangga	Anggoro Suryo Pramudyo, Bobby Kurniawan, Didik Aribowo	210
Fortei-2015-9177	Kendali H_∞ Umpan Balik Keluaran Fuzzy Polinomial Dengan Pendekatan Sum of Squares (SOS)	Bomo W. S, Bambang Riyanto T., Arief Syaichu-Rohman, Hilwadi H.	215
Fortei-2015-9178	Inisialisasi Kelas Kata Tertutup untuk Meningkatkan Kualitas Mesin Penerjemah Statistik (Studi Kasus Bahasa Indonesia-Melayu Pontianak)	Arif Bijaksana P N, Herry Sujaini, Yusholva	223

Disain *Prototype Pick and Place* dengan Sistem Pneumatik Menggunakan Kontrol PLC Omron Tipe CP1E

Aswardi[1], Hendri Masdi[2], Kurniadi Lisman[3]
Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Hamka – Air Tawar Padang 25132, Indonesia
aswardimt@gmail.com

Abstract— ***Industrial automation technology is developing very fast, especially in the process of taking and putting the work object. Prototype Pick and Place with a pneumatic system based on Omron PLC CP1E type was created with the aim to move the cube-shaped object with a size 4,5x4,5x4,5 cm and a weight of 0.2 kg with a speed of 12 objects of work every minute.***

This tool works by using air as the driving fluid, when the sensor detects an object phototelectric work, then the double-acting cylinder pneumatic actuator will push the work object to object retrieval area. Pneumatic gripper will grip the work object, condition or not grasped the object detected by fiberoptic sensor, if an object has been gripped, the object will be removed and taken to a packaging object has been waiting for. The object then lowered into the packaging, then the object along with the packaging will be drawn with other pneumatic cylinder to the finishing area.

After testing and analysis of the prototype is made in the form of the results it can take 25 seconds to move the object 5 pieces of work along with the packaging to the finishing area, so on average each 1 objects and packaging can be moved within 5 seconds. When the minimum air pressure of 0.15 MPa maximum lifting power of this tool is 0.632 kg, while when the maximum air pressure of 0.7 MPa maximum lifting capacity is 2,94 kg.

Keywords Pick and Place, Pneumatik, PLC, photoelectric, fiberoptic

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan industri pada saat sekarang ini sangatlah tinggi. Untuk memenuhi kebutuhan yang sangat tinggi tersebut serta untuk memenuhi permintaan pasar, banyak perusahaan yang memilih untuk menggunakan teknologi yang lebih efektif dan efisien, dan salah satunya adalah berupa penggunaan robot industri yang dikontrol menggunakan PLC yang berfungsi untuk menghasilkan produksi yang lebih baik dan lebih murah.

Dalam industri yang di dalamnya terdapat kegiatan memindahkan barang atau objek kerja yang panas atau objek kerja yang memiliki radiasi dari suatu tempat ke tempat lain tentunya tidak mungkin jika kegiatan pemindahan objek kerja tersebut dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia, karena dapat dipastikan akan menciderai manusia. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut dimana objek yang berbahaya tersebut dapat dipindahkan dengan aman.

Untuk saat ini, robot tercepat yang sudah dibuat dalam sistem *pick and place* adalah ABB IRB 360 *flexpicker robot*. ABB IRB 360 *flexpicker robot* dapat memidahkan objek kerja hingga 120 objek kerja per menit, atau rata-rata 2 objek setiap detiknya dengan berat maksimal objek kerja yang bisa dipindahkan adalah 3 Kg.

Berawal dari permasalahan serta fakta yang telah dikemukakan, maka penulis mencoba untuk mendesain sebuah *prototype Pick and Place* dengan sistem pneumatik menggunakan kontrol PLC Omron dengan kecepatan 12 objek per menitnya atau sepersepuluh dari kecepatan robot ABB IRB.360 *flexpicker robot* yang telah dibuat oleh ABB

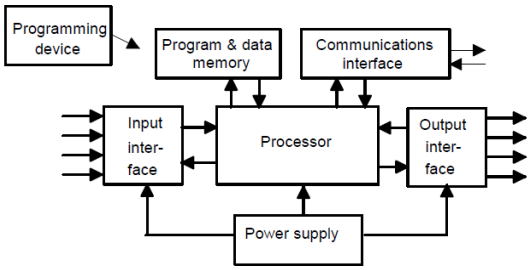
Prototype ini akan bekerja mengambil, memindahkan dan menaruh objek berbentuk kontak dengan ukuran 4,5cm x 4,5cm x 4,5cm dengan berat 0,2 Kg dengan perpindahan sejauh 20 cm ke dalam kemasan objek yang berukuran 6cm x 6cm x 6cm, berbentuk kotak yang bagian atasnya terbuka dengan perpindahan ke *finishing area* sejauh 7 cm. Jadi total perpindahan objek kerja menjadi 27 cm. PLC yang akan di pakai nantinya adalah PLC merek Omron dengan tipe CP1E. Pemakaian PLC produksi omron karena di

Indonesia banyak industri yang menggunakan PLC omron, selain itu kebanyakan kampus dan sekolah kejuruan menggunakan PLC keluaran omron, jadi *prototype* ini akan lebih mudah dipelajari. Dan penggunaan tipe CP1E karena PLC omron tipe ini komunikasinya menggunakan USB dan harganya lebih murah dibanding PLC omron tipe lain yang juga sudah menggunakan USB untuk komunikasinya.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis mencoba merancang sebuah *prototype Pick and Place* dengan sistem pneumatik menggunakan kontrol PLC Omron CP1E yang cepat dalam memindahkan objek berbentuk kubus dengan ukuran 4,5x4,5x4,5 cm dengan berat 0,2 Kg dengan kecepatan 12 objek setiap manitnya.

Prinsip Dasar Sistem

Afgianto (2004:9) menyatakan bahwa "sebuah PLC adalah sebuah alat yang dapat digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relai yang dijumpai pada sistem kontrol konvensional



Gambar 1. Arsitektur PLC

Umumnya sebuah PLC mempunyai lima komponen dasar yaitu; (1) Unit prosesor atau *central processing unit* (CPU) yang di dalamnya berisi mikroprosesor yang mampu menginterpre-tasikan sinyal-sinyal masukan dan melakukan tindakantindakan pengontrolan, sesuai dengan program yang tersimpan di dalam memori. (2) Unit catu daya yang diperlukan untuk mengubah tegangan arus bolak-balik (ac) dari sumber menjadi tegangan arus searah (dc) yang dibutuhkan oleh prosesor dan rangkaian-rangkaian di dalam modul-modul antarmuka masukan dan keluaran. (3) Perangkat Pemrograman digunakan untuk memasukan program yang dibutuhkan ke dalam memori. Unit memori merupakan tempat menyimpan program yang akan digunakan untuk melaksanakan tindakan-tindakan pengontrolan yang disimpan mikroprosesor, (4) Bagian masukan dan keluaran merupakan antarmuka dimana prosesor menerima informasi dari dan mengkomunikasikan informasi kontrol ke perangkat-perangkat diluar.

PLC Omron tipe CP1E adalah tipe PLC buatan Omron yang terdiri dari 2 tipe yaitu tipe E dan tipe N. Tipe E merupakan model dasar atau model standar yang digunakan operasi kontrol standar yang menggunakan instruksi dasar, instruksi perpindahan, perhitungan dan instruksi perbandingan. Sedangkan CP1E tipe N adalah model aplikasi yang mendukung koneksi pada terminal pemrograman inverter dan pengendali servo. Tiap tipe PLC ini tersedia dalam jumlah input yang beragam 20, 30, atau 40 terminal I/O.

Aktuator pneumatik memiliki arah gerak maju (langkah maju) dan arah gerak mundur (langkah mundur). Tekanan udara yang bekerja dalam silinder menyebabkan batang piston bergerak maju atau mundur. Jika tekanan pada sisi berlawanan diabaikan maka besarnya gaya yang bekerja pada piston adalah:

$$F = p \; x \; A$$

Pada langkah maju gaya dipengaruhi oleh luas penampang silinder dan luas penampang silinder tergantung pada diamter dalam.

$$A = \frac{\pi}{4} D^2$$

Gaya langkah maju yang bekerja pada silinder sebagai berikut:

$$F = \frac{\pi}{4} D^2.p$$

Besarnya gaya pada langkah mundur dipengaruhi diameter dalam silinder dan diameter luar batang piston.

$$A = \frac{\pi}{4} (D^2\text{-}d^2)$$

Sehingga gaya langkah mundur yang bekerja pada silinder adalah:

$$F = p. \frac{\pi}{4} (D^2\text{-}d^2)$$

Setelah didapatkan besarnya gaya yang bekerja pada silinder maka besarnya massa benda yang

mampu didorong silinder juga bisa dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$F = m \times g$$

$$m = F/g$$

Jika massa benda telah ditentukan, maka besarnya tekanan terkecil yang diberikan untuk mendorong pneumatik, agar pneumatik mampu mendorong benda juga dapat dihitung sebagai berikut.

$$p = F/A$$

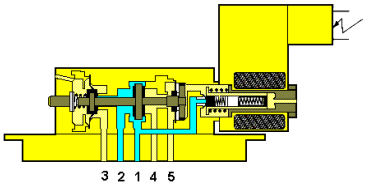
$$p = (m \times g)/A$$

Komponen Utama Sistem

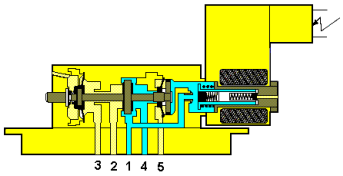
Katup 5/2 solenoid tunggal mempunyai pegas untuk mengembalikan katup ke posisi netral.

Prinsip Kerja Katup 5/2 Solenoid Tunggal

Posisi Awal



Posisi Aktif

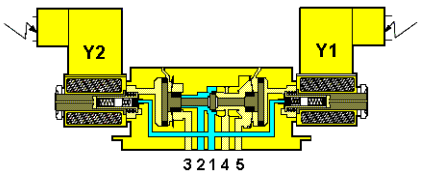


Gambar 2. Prinsip kerja katub 5/2 solenoid tunggal

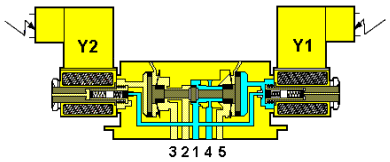
Katup 5/2 solenoid ganda memiliki 2 solenoid dan tidak memiliki pegas pengembali. Mengaktifkan katup ke posisi yang diinginkan dengan memberi tegangan pada salah satu solenoid yang akan mengaktifkan katup tersebut.

Prinsip Kerja Katup 5/2 Solenoid Ganda

- Posisi Y2 terakhir aktif



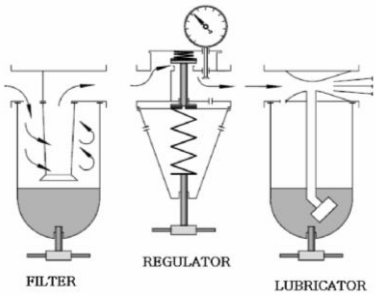
- Posisi Y1 aktif



Gambar 3. Prinsip kerja katub 5/2 solenoid ganda

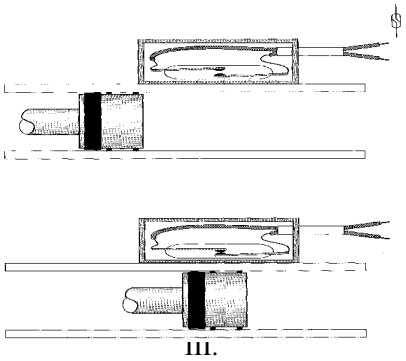
Kompresor berfungsi sebagai sumber udara bertekanan dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian disimpan di dalam tangki udara untuk disuplai kepada pemakai (sistem pneumatik). Kompressor dilengkapi dengan tabung untuk menyimpan udara bertekanan, sehingga udara dapat mencapai jumlah dan tekanan yang diperlukan.

Unit *Filter-Regulator-Lubricator* (FRL) merupakan salah satu komponen yang penting dan paling dicari pada sistem pneumatik. FRL terpasang pada tiap sambungan pneumatik menyiapkan pengguna dengan pertahanan terakhir melawan kontaminasi pada udara yang akan dipakai. Sebuah peralatan penyimpan energi, rendah bising dan meningkatkan umur dari peralatan atau mesin yang digunakan



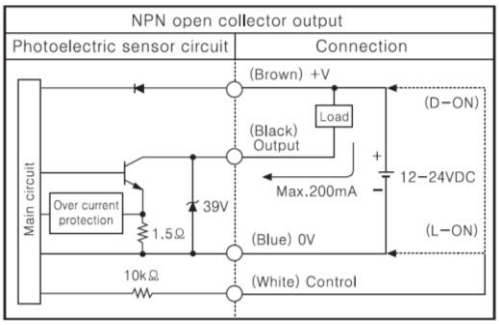
Gambar 4. Prinsip kerja FRL

Reed ***switch*** adalah sensor yang bekerja berdasarkan pada medan magnet yang dipasang pada piston silinder pneumatik. Pada alat penggerak berupa silinder, biasanya telah dilengkapi dua buah sensor ini, yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan silinder ketika naik atau turun, letaknya ada di bagian luar bawah dan luar atas pada silinder



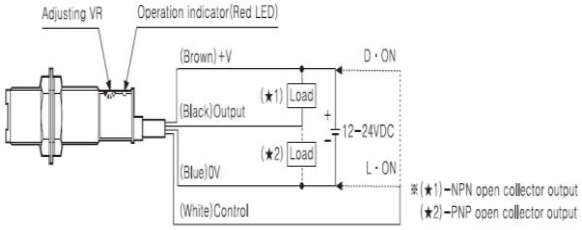
Gambar 5. Prinisip kerja reed switch

Photo sensor yang digunakan nanti adalah tipe difusi. Sensor ini nanti akan mendeteksi objek untuk didorong menggunakan pneumatik pendorong. Jadi sensor ini akan dapat merasakan keberadaan objek kerja.



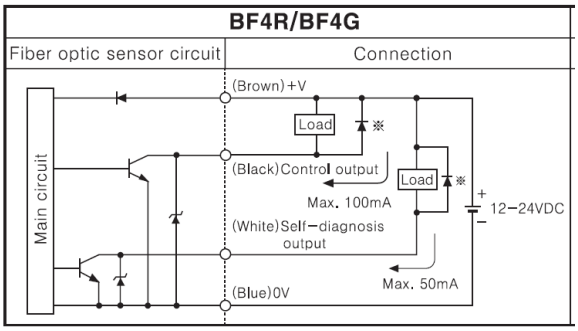
Gambar 6. Pembebanan *photoelectric sensor*

Tipe yang akan digunakan pada alat yang akan dibuat ini adalah tipe NPN. Perbedaannya dengan PNP hanya terletak pada pembebanan. Kemudian *photoelectric* ini dapat aktif dengan kondisi *Light ON* atau *Dark ON* tergantung dari kabel yang berwarna putih dihubungkan ke negatif atau positif catu daya. *Light ON* jika dihubungkan ke negatif catu daya dan *Dark ON* jika dihubungkan ke positif catu daya.



Gambar 7. Pengawatan *photoelectric sensor*

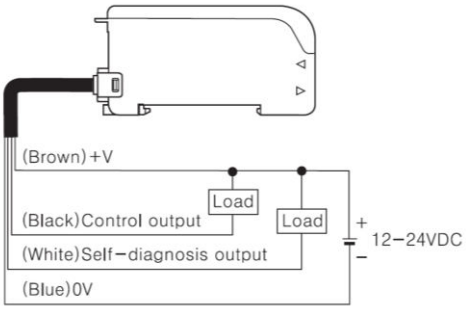
Fiberoptic sensor yang akan dipakai adalah tipe difusi sama seperti sensor *photoelectric* di atas. Sensor ini nantinya dipasang untuk mendeteksi apakah *gripper* pneumatik sudah mengenggam objek kerja atau belum.



Gambar 8. Pembebanan *fiberoptic sensor*

Fiberopptic sensor ini berfungsi sebagai penerima sinyal dari kabel *fiberoptic*. Ketika ada objek kerja, kabel *fiberoptic* akan mengirim berkas cahaya ke sensor *fiberoptic* yang kemudian akan dianalisa oleh sensor *fiberoptic* yang akan memberikan informasi tentang kondisi beban apakah beban diaktifkan atau tidak.

.



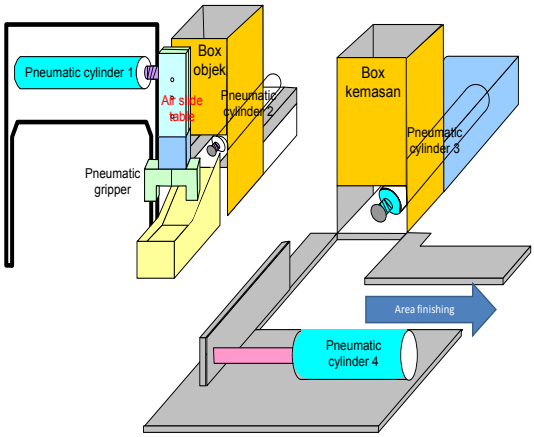
Gambar 9. Pengawatan *fiberoptic sensor*

Jadi *fiberopptic sensor* hanya berfungsi sebagai penerima sinyal dari kabel *fiberoptic*. Ketika ada objek kerja kabel *fiberoptic* akan mengirim berkas cahaya ke sensor *fiberoptic* yang selanjutnya akan dianalisa oleh sensor *fiberoptic* dan akan memberikan informasi kondisi pada beban apakah beban diaktifkan atau tidak

II. Metode Perancangan

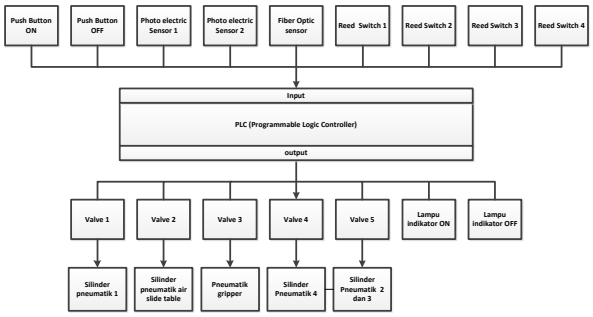
Dalam metode akan dibahas tentang perancangan dan pembuatan alat yang meliputi perancangan alat, blok diagram

Perancangan Alat



Gambar 10. Perancangan alat

Blok diagram



Gambar 11. Blok diagram sistem

Perancangan alat diawali dengan rancangan sistem keseluruhan yang terdiri dari rancangan input, proses dan output dari sistem. Selanjutnya diikuti dengan rancangan untuk setiap blok dari sistem yang terdiri dari blok input dan output serta rancangan pengendali utama. Setiap rancangan blok berisikan perancangan tentang sinyao I/O dan proses kerja blok, serta kapasitas komponen yang digunakan. Bagian akhir dari rancangan ini adalah rancangan program (*software*) yang digunakan untuk aktivasi sistem.

Prosedur Pengujian

PLC yang digunakan adalah Omron tipe CP1E. Input berupa *Push button ON* berfungsi untuk membuat semua input output pada alat ini berada dalam kondisi *standby*. Artinya PLC baru bisa mengaktifkan output ketika menerima sinyal dari sensor-sensor yang ada setelah push button ON ditekan sesaat. Apabila *push button ON* belum ditekan walaupun sensor mendeteksi adanya benda maka tidak ada pengaruhnya pada output-output yang ada seperti *valve* pneumatik dan lampu indikator. Sedang *push button OFF* berfungsi untuk membuat sistem kembali dalam kondisi *standby*.

Sistem bekerja ketika objek kerja terdeteksi oleh sensor *photoelectric* 1 setelah tombol ON ditekan sesaat, jika tombol ON belum ditekan meski sensor *photoelectric* 1 mendeteksi objek, tidak akan membuat sistem bekerja. Setelah terdeteksi silinder pneumatik 2 akan mendorong objek ke luar dari wadah penampungan objek ke tempat pengambilan objek oleh *gripper* sedang silinder pneumatik 3 akan mendorong kemasan ke posisinya.

Photoelectric sensor 2 akan aktif ketika objek sampai ke tempat pengambilan objek dan mengaktifkan pneumatik *air slide table* untuk menurunkan pneumatik *gripper* ke posisi objek. *Gripper* akan mencengkram objek kerja dan mengangkat objek kerja dengan pneumatik *air slide table* dan membawa objek kerja ke tempat kemasan objek berada dengan memanfaatkan dorongan dari silinder pneumatik 1 yang aktif setelah objek tercengkram dan terangkat.

Pada waktu di posisi kemasan objek berada, pneumatik *air slide table* akan menurunkan objek bersama dengan *gripper* dan akan melepaskan objek kerja. Setelah objek masuk ke dalam kemasan, pneumatik *gripper* akan diangkat naik oleh pneumatik *air slide table.* Setelah *gripper* naik silinder pneumatik 4 akan menarik objek kemasan yang berada didalamnya sudah terdapat objek kerja ke *finishing area.* Setelah itu pneumatik *air slide table* dan *gripper* akan dibawa ke posisi awal oleh silinder pneumatik 1 sampai *photo electric sensor* 1 mendeteksi objek kembali dan proses akan berulang hingga tidak ada lagi objek yang terdeteksi atau sampai ditekannya *push button* OFF. Pencatatan waktu dilakukan secara berulang untuk satu kali proses untuk kemudian dilakukan perhitungan waktu rata-rata (mean) untuk satu kali proses pemindahan objek. Waktu rata-rata yang diperlukan dijadikan acuan sebagai

waktu yang diperlukan untuk memindahkan objek pada sistem ini.

III. Hasil dan Pembahasan

Prototype ini dibuat untuk dapat menampung 5 objek kerja sekali siklus, jadi untuk mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan dari penelitian ini nantinya hasil dari pengujuan kecepatan dapat dikalkulasikan untuk mendapatkan jumlah objek yang dapat dipindahkan setiap detiknya. Setelah dilakukan perhitungan selama pengujian, dapatlah bahwa *prototype* ini dapat melakukan proses pemindahan objek mulai dari mendorong objek ke area kerja, kemudian mengangkat objek, lalu diteruskan dengan membawa objek ke tempat kemasan, selanjutnya melepas objek, dan terakhir menarik objek beserta kemasannya ke *finishing* area dan kembali ke posisi *standby* diperlukan waktu 25 detik untuk 5 buah objek kerja beserta kemasannya, jadi rata-rata tiap 1 objek dan kemasannya dapat dipindahkan dalam waktu 5 detik.

Dari 5 kali pegujian yang dilakukan, semua objek berhasil dipindahkan dengan baik, tepat dan pas masuk ke dalam kemasan yang disediakan. Ini ditunjukkan bahwa alat yang dibuat ini dapat memindahkan objek ke dalam kemasannya dengan cepat dan tepat. Dengan hasil pengujian bahwa 1 objek dipindahkan dalam waktu 5 detik didapatlah bahwa dalam satu menit prototype ini dapat memindahkan objek kerja sebanyak 12 buah, dan hasil ini sesuai dengan tujuan dari pembuatan prototype ini.

Untuk mengetahui besarnya daya angkat maksimum dan minimum alat ini dapat dilihat dari besarnya gaya yang dihasilkan oleh pneumatik *air slide table*. Daya angkat ini ditunjukkan ketika pneumatik *air slide table* dalam kondisi langkah mundur. Berdasarkan rumus F=m.g dimana F adalah besarnya gaya yang dihasilkan, m mewakili masa objek dan g mewakili percepatan gravitasi yang bernilai konstan 9,8 m/s^2 Besarnya tekanan minimum yang diperlukan untuk menggerakkan pneumatik *air slide table* sebesar 0.15 MPa, dan menghasilkan gaya sebesar 6,32 N. Besarnya daya angkat maksimum ketika tekanan minimum ditentukan dengan cara:

$$F = m.g$$

$$6{,}32\ N = m \times 10\ m/s^2$$

$$m = 6{,}32\ N/10\ m/s^2$$

$$= 0{,}632\ kg$$

Sedangkan daya angkat maksimum ketika tekanan udara yang masuk ke pneumatik *air slide table* juga bernilai maksimum, yaitu sebesar 0,7 MPa. Dengan gaya yang dihasilkan sebesar 33,6 N, nilai daya angkat maksimum ketika tekanan udaranya maksimum adalah. $29{,}4\ N = m \times 10\ m/s^2$ akan diperoleh m=2.94 kg

Jadi ketika tekanan udara minimum sebesar 0,15 MPa daya angkat maksimumnya adalah 0,632 kg, sedang ketika tekanan udara maksimum sebesar 0,7 MPa daya angkat maksimumnya adalah 2,94 kg.

IV. Kesimpulan dan Saran

Mengacu pada hasil pengukuran dan analisa yang telah dilakukan di atas. diperoleh beberapa kesimpulan berkaitan dengan *prototype* yang dibuat. 1) Alat ini dapat bekerja memindahkan Objek kerja yang berjumlah 5 buah dalam waktu 25 detik. Kecepatan pemindahan ojek adalah 12 objek dalam waktu 1 menit. 2) kemampuan peralatan mengangkat beban adalah sebesar 0,632 Kg pada tekanan udara minimal sebesar 0,15 Mpa, dan 2,94 Kg pada tekanan udara maksimal sebesar 0,7 Mpa..

Daftar Pustaka

[1] Barber, Anthony. 1997. "*Pneumatic Handbook 8th Edition*". England: Elsevier Science & Technology Books

[2] Bolton, W. 2006. *Programmable Logic Controller Fourth edition.* London : Elsevier Newnes

[3] F. Ebel, P. Croser. 2002. "*Pneumatic Basic Level*" Germany: Festo Didactic

[4] Katsuhiko, Ogata. 1995. "Teknik Kontrol Automatik (Sistem Pengaturan)". (Edi Laksono. Tejemahan). Jakarta: Erlangga

[5] Krist, Tomas. 1993. "Dasar-Dasar Pneumatik". (Purnomo Wahyu Indarto. Terjemahan). Jakarta: Erlangga. Buku asli diterbitkan tahun 1979.

[6] Putra, Afgianto Eka. 2004. "*PLC Konsep, Pemograman, dan Aplikasi*". Yogyakarta: Gava Media.

[7] Said, Hanif. 2012. "Aplikasi PLC dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri". Yogyakarta: Andi

[8] Yogaswara, Eka. 2012. "Proses Dasar Pneumatik dan Hidraulik". Bandung: Armico