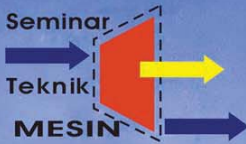


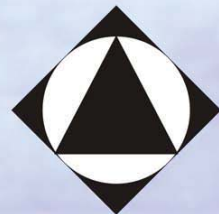
ISSN 1693 - 3168

# PROSIDING



## SEMINAR NASIONAL IX **REKAYASA DAN APLIKASI TEKNIK MESIN DI INDUSTRI**

Gedung 12 Lantai 3 Kampus ITENAS  
Bandung, 9-10 November 2010



---

Penyelenggara :  
**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL (ITENAS) - BANDUNG**

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL IX  
Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri  
Itenas, Bandung, 9 November 2010**

**Editor:**

**Dr. M. Alexin P.  
Ir. Encu Saefudin, MT.  
Yusril Irwan, MT.  
Marsono, MT.  
Noviyanti Nugraha, MT.  
Tito Shantika, M.Eng.  
Liman Hartawan, ST.**

**Pengarah :**

**Prof. Dr. Ir. Aryadi Suwono  
Prof. Ir. Partosiswojo  
Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek  
Dr. Ir. Abdurrachim  
Dr. Ir. Agus Hermanto, MT.  
Dr. Irfan Hilmy  
Ir. Syahril Sayuti, MT.  
Dr. Ing. M. Alexin P.**

**Desain Sampul :**

**Muhammad Ridwan, MT.**

**ISSN 1693 - 3168**

**Cetakan Pertama, November 2010**

**Hak Cipta dilindungi Undang-Undang**

**Dilarang mengutip, memperbanyak atau menterjemahkan sebagian atau seluruh isi buku tanpa ijin dari Jurusan Teknik Mesin, ITENAS.**

## **PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum. warahmatullahi wabarrakatuh,*

Pertama-tama marilah kita panjatkan Puji Syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas izin dan karunia-Nya kita dapat bertemu dan bersilaturahmi dalam seminar di kampus Itenas-Bandung. Semoga seminar ini dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan tujuannya.

Seminar ini merupakan agenda tahunan civitas akademika Jurusan Teknik Mesin, FTI – Itenas, yang sudah dimulai sejak tahun 2002. Seminar ini diharapkan menjadi forum diskusi dan tukar informasi kegiatan studi dan penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti dari perguruan tinggi (dosen dan mahasiswa), instansi penelitian maupun praktisi industri, khususnya yang terkait dengan bidang teknik mesin, sehingga dapat meningkatkan sinergi diantara keduanya.

Pada seminar kali ini, panitia telah berhasil menghimpun 11 makalah. Makalah dikelompokkan ke dalam lima sub topik yaitu Teknologi Konversi Energi, Teknologi Manufaktur dan Metrologi, Teknologi Bahan dan Material Komposit, Teknologi Perancangan dan Pengembangan Produk, dan Teknologi Sistem Kendali dan Pemrosesan Sinyal.

Dalam kesempatan ini, perkenankan kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh penyaji makalah, peserta, civitas akademika Jurusan teknik Mesin, FTI – Itenas, dan semua pihak yang telah berpartisipasi aktif sehingga seminar ini dapat terselenggara. Semoga kerjasama yang telah kita bangun selama ini dapat terus ditingkatkan dimasa-masa mendatang. Mohon maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan.

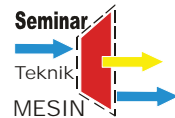
Akhir kata kami mengucapkan selamat mengikuti seminar, semoga semua gagasan dan pikiran yang berkembang selama seminar ini, dapat tercatat sebagai sumbangsiah yang bermanfaat untuk kejayaan bangsa dan Negara kita.

*Wabillahi taufiq walhidayah, Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Bandung, 1 November 2010  
Jurusan Teknik Mesin, FTI – Itenas

Encu Saefudin, Ir., MT  
Ketua

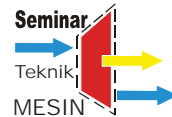
***Seminar Nasional - IX  
Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri  
Kampus ITENAS - Bandung, 9-10 November 2010***



**DAFTAR ISI**

|   |             |
|---|-------------|
| PENGANTAR   | Hal         |
| DAFTAR ISI  | ii          |
|   | iii         |
| <b>TOPIK TEKNOLOGI PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK</b>  | <b>TPPP</b> |
| 01 Analisis Statik Struktur Mesin Pematik Log Jamur Tiram Berkapasitas 300 Log/Jam dengan menggunakan Cosmosworks 2004™ (Encu Saefudin dan Tito Shantika)                   | 01          |
| 02 Analisis <i>Target Stok Level</i> Pada Perencanaan Persediaan Material (Slamet Setio Wigati)   | 02          |
| 03 Pembuatan dan Pengujian Prototipe Mesin Pencetak Batu Bata Merah (Marsono dan Encu Saefudin)   | 03          |
| 04 Implementasi Metode Poke Yoke untuk Meningkatkan <i>Usability</i> dari <i>Consumer Products</i> (The Jaya Suteja)  | 04          |
| 05 Perancangan Mekanisme <i>Back Lift</i> (Tito Shantika dan Encu Saefudin)   | 05          |
| 06 Perancangan Mesin Pengupas Kulit Ari Kacang Tanah (Ali)  | 06          |
| 07 Perancangan Mesin Penghancur Tongkol Jagung Kapasitas 40 Kg/Jam menggunakan Mechanical Design Process Terintegrasi (Ali)   | 07          |
| <b>TOPIK TEKNOLOGI BAHAN DAN MATERIAL KOMPOSIT</b>  | <b>TBMK</b> |
| 01 Meningkatkan Kekerasan Permukaan Sparepart Lokal Kendaraan Bermotor dengan cara Karburasi Cair (Yusril Irwan)  | 01          |
| 02 Pengaruh Temperatur Anil Rekrystalisasi terhadap Mikrostruktur dan Sifat Mekanik Pelat Kuningan 70/30 (Dedi Priadi, Mirza Wibisono, Aridho Obstrian, dan Marlin Wijaya)  | 02          |
| 03 Studi Analisis Pengaruh Kekuatan <i>Backing Plate</i> Blok Rem Komposit Kereta Api (Agus Triono, Harsa Delanis Sembiring, dan IGN Wiratmaja Puja)                        | 03          |
| 04 Usaha Meningkatkan Kekerasan Dan Ketahanan Aus Baja HSS dengan Teknik Plasma Nitriding (Viktor Malau)  | 04          |
| 05 Optimasi Suhu dan Lama Curing Bahan Gesek Kampas Rem dari Serbuk Tempurung Kelapa dan Karakterisasi Sifat-Sifat Mekaniknya (Sutikno, Sukiswo, Nikola, dan Putut Marwoto) | 05          |

***Seminar Nasional - IX  
Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri  
Kampus ITENAS - Bandung, 9-10 November 2010***



|   |   |              |
|---|---|--------------|
| 06  | Analisis Visual untuk Perhitungan Initial Damage pada Sambungan Adhesive (Irfan Hilmy, Yusril Irwan)  | 06           |
| 07  | Pengaruh Tekanan Elektroda Terhadap Strukturmikro, Kekerasan dan Ketangguhan <i>Nugget</i> Hasil Las Titik Skala Industri Rumahan (Yurianto)                              | 07           |
| <b>TOPIK TEKNOLOGI KONVERSI ENERGI</b>                      |   | <b>TKE</b>   |
| 01  | Perangkat Lunak Konveksi Internal Flow (Muhammad Ridwan, Liman Hartawan, dan Tri Sigit Purwanto)  | 01           |
| 02  | Penerapan Sistem Injeksi Langsung ( <i>Gasoline Direct Injection</i> ) Pada Motor Bensin 2 Langkah (Kristyadi T)  | 02           |
| 03  | Penelitian Eksperimental Alat Penghemat Bahan Bakar Elektolisa Air Pada Mesin Sepeda Motor (Mohammad Alexin Putra, Okky Priambodo Rahardjo, Deni Ramdani, Liman Hartawan) | 03           |
| 04  | Analisis Audit Energi Pada PT. Nikkatsu Electric Works (Nasrun Haryanto dan Siti Saodah)  | 04           |
| 05  | Pengembangan Sistem Hybrid Photovoltaik dan Genset untuk Kebutuhan Energi di BTS Telekomunikasi (Teguh Arfianto dan Siti Saodah)  | 05           |
| 06  | Eergy Analysis of Grid-Connected Photovoltaic Array System (Dani Rusirawan, István Seres, and István Farkas)  | 06           |
| <b>TOPIK TEKNOLOGI SISTEM KENDALI DAN PEMROSESAN SINYAL</b> |   | <b>TSKPS</b> |
| 01  | Perancangan Sistem Kendali Miniatur Lift Tiga Lantai (Liman Hartawan, Tito Shantika, Muhammad Ridwan dan Tri Sigit Purwanto)  | 01           |
| <b>TOPIK TEKNOLOGI MANUFAKTUR DAN METROLOGI</b>             |   | <b>TMM</b>   |
| 01  | Pembuatan Dan Pengujian Mesin Pengaduk ( <i>Mixer</i> ) Bahan Batu Bata Merah Berkapasitas 20 Buah Bata Per Proses (Encu Saefudin dan Marsono)                            | 01           |
| 02  | Hubungan Matematis Kecepatan Putar Spindel Terhadap Kekasaran Permukaan Studi Kasus Mesin Freis CNC TU-3A (Syahril Sayuti)  | 02           |



## **Perancangan Sistem Kendali Miniatur Lift Tiga Lantai**

Liman Hartawan<sup>1</sup>, Tito Shantika<sup>2</sup>, Muhammad Ridwan<sup>3</sup> dan Tri Sigit Purwanto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program studi Instrumentasi dan Kontrol, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Bandung  
Jl. Ganesha no. 10, Bandung

<sup>2,3,4</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional

Jl. PKH. Mustapa No. 23, Bandung 40124

liman@itenas.ac.id, tshantika@itenas.ac.id, ridwan@itenas.ac.id, trisigitp@itenas.ac.id

### **Abstrak**

Lift (*Elevator*) telah banyak digunakan pada bangunan yang memiliki jumlah lantai lebih dari dua. Penelitian ini merancang miniatur lift yang dapat mensimulasikan pengendalian lift pada gedung berlantai tiga. Penelitian ini juga bertujuan mengembangkan bahan ajar mata kuliah mekatronika. Penggerak lift menggunakan satu buah motor DC 24V 80mA yang dilengkapi dengan gear box. Penggerak pintu dan akses masuk lift di setiap lantai menggunakan motor DC 12V berjumlah 4 buah. Keberadaan posisi kereta di setiap lantai menggunakan 3 limit switch. Dua limit switch digunakan sebagai pengaman pergerakan lift agar tidak melewati batas atas dan bawah dari jalur pergerakannya. Instrumen yang diterapkan di dalam lift terdiri dari : 3 switch push button untuk permintaan lantai tujuan, 2 switch push button untuk membuka atau menutup pintu lift serta akses masuk lift ke lantai tujuan, dan 3 LED sebagai indikator posisi lift. Sedangkan instrumen yang diterapkan di tiap lantai terdiri dari 3 LED sebagai indikator posisi lift, 1 switch push button pada lantai satu dan lantai tiga untuk pemesanan lift, dan 2 switch push button pada lantai dua untuk pemesanan lift. Hasil rancangan miniatur lift disimulasikan menggunakan perangkat lunak ZelioSoft 2 versi 4.3. Melalui simulasi tersebut diperoleh jumlah input dan output perangkat kontrol yang diperlukan, yaitu : 15 Input dan 10 Output.

**Kata Kunci :** sistem kendali, lift (*elevator*), gedung berlantai tiga

### **1. Pendahuluan**

Lift (*Elevator*) merupakan alat transportasi vertikal yang digunakan untuk memindahkan orang atau barang pada suatu gedung/bangunan bertingkat. Lift (*Elevator*) telah banyak digunakan pada bangunan yang memiliki jumlah lantai lebih dari dua. Ditinjau dari pergerakannya lift dapat dibagi menjadi : *Electric lift*, *Machine Room Less lift*, dan *Hydraulic lift* [1]. Perancangan lift didasari oleh berbagai faktor, diantaranya yaitu : Kapasitas penumpang, jumlah lantai yang dilayani, interior dari lift, dan ketersediaan ruang mesin[2]. Jumlah lantai yang dilayani dapat menjadi dasar pertimbangan dalam merancang sistem kendali lift. Semakin banyak jumlah lantai yang dilayani memiliki kecenderungan sistem kendali yang semakin kompleks. Penelitian ini merancang sistem kendali miniatur lift yang dapat mensimulasikan operasional lift pada gedung berlantai tiga. Tipe penggerak lift yang digunakan adalah *Electric lift* yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak.

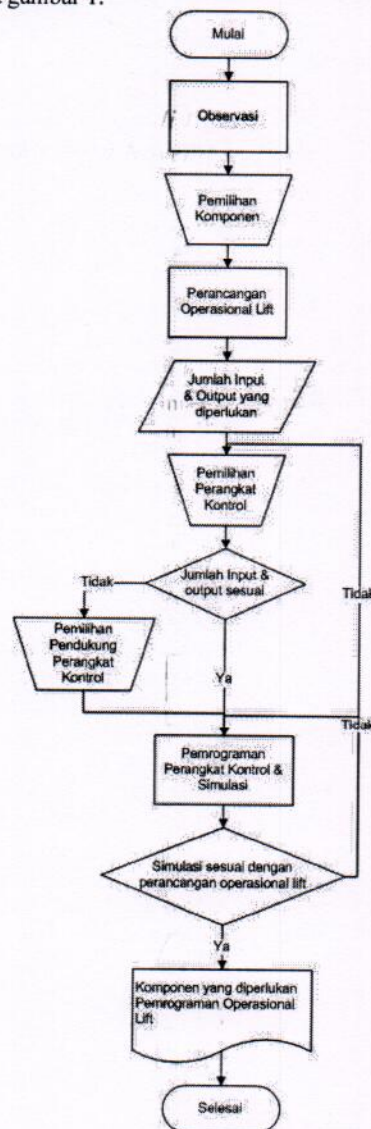
Lift merupakan sistem mekatronika yang terdiri dari beberapa sensor, aktuator dan suatu sistem kontrol yang berfungsi mengendalikan operasi lift. Perancangan ME (Mekanikal-Elektrikal) suatu bangunan bertingkat, seringkali melibatkan perancangan alat transportasi vertikal ini. Sehingga penelitian ini juga bertujuan sebagai pengembangan bahan ajar mata kuliah mekatronika yang diberikan di Jurusan Teknik Mesin Itenas.

Sistem kendali yang diterapkan meliputi pergerakan lift, pintu lift, dan indikator posisi lift. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek *traffic control*, karena lantai yang dilayani hanya tiga lantai. Sistem pengaman yang diterapkan dibatasi pada kondisi pintu kereta dan motor penggerak lift.

Pengaman pintu lift dirancang dapat membuka atau menutup jika telah tiba dilantai yang dituju dan motor penggerak akan berhenti jika lift bergerak melampaui lantai paling atas atau paling bawah dari jalur pergerakannya.

## 2. Metodologi

Metodologi perancangan sistem kendali miniatur lift yang dilakukan adalah observasi dan eksperimental. Observasi dilakukan dengan mengkaji miniatur lift yang telah dibuat, dan melakukan pemilihan komponen-komponen sensor dan aktuator yang mudah diperoleh, dan memiliki prinsip kerja yang sederhana. Pemilihan sistem kontrol dilakukan setelah pemilihan dan perancangan operasional lift dilakukan. Operasional lift hanya mencakup tiga lantai dan sistem pengaman dibuat untuk mengamankan pergerakan lift yang melampaui batas jalur pelayanan. Diagram Alir perancangan dapat dilihat pada gambar 1.

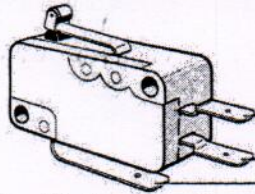


Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Miniatur Lift

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil observasi diperoleh beberapa penelitian telah melakukan penelitian yang serupa namun dengan pendekatan yang berbeda-beda, diantaranya yaitu : Control of a four-level elevator system using a programmable logic controller[3], penelitian ini menggunakan PLC Omron Sysmac C20K sebagai perangkat kontrolnya dengan 4 lantai pelayanan dan menggunakan 12 input dan 8 output untuk sistem kendalinya. Prototype of Double Front Side Elevator [4], penelitian ini menggunakan PLC CPM1A 30 I/O dengan 3 lantai pelayanan. Elevator Trainer[5], Artikel ini adalah bahan pelatihan mengenai lift menggunakan PLC Allen-Bradley SLC-500, Micrologix 1000, atau Mitsubishi dengan 4 lantai pelayanan.

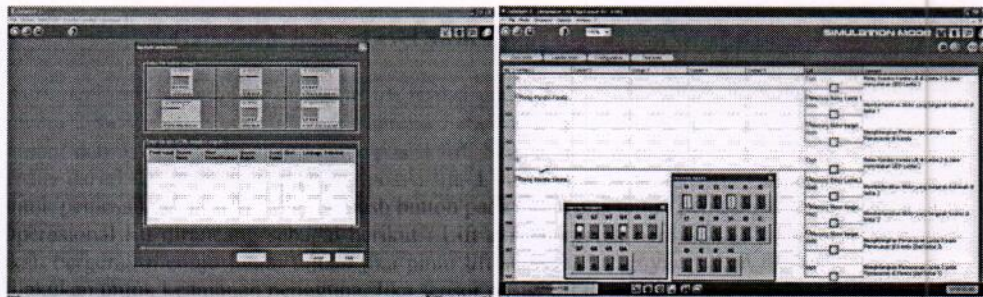
Pemilihan komponen dilakukan terhadap sensor, aktuator yang akan digunakan terlebih dahulu. Penggerak lift menggunakan satu buah motor DC 24V 80mA yang dilengkapi dengan gear box. Penggerak pintu dan akses masuk lift di setiap lantai menggunakan motor DC 12V berjumlah 4 buah. Keberadaan posisi kereta di setiap lantai menggunakan 3 limit switch. Dua limit switch digunakan sebagai pengaman pergerakan lift agar tidak melewati batas atas dan bawah dari jalur pergerakannya. Limit switch yang digunakan adalah tipe roller level switch seperti terlihat pada gambar 3.



**Gambar 3. Roller Level Switch yang digunakan sebagai Sensor**

Instrumen yang diterapkan di dalam lift terdiri dari : 3 switch push button untuk permintaan lantai tujuan, 2 switch push button untuk membuka atau menutup pintu lift serta akses masuk lift ke lantai tujuan, dan 3 LED sebagai indikator posisi lift. Sedangkan instrumen yang diterapkan di tiap lantai terdiri dari 3 LED sebagai indikator posisi lift, 1 switch push button pada lantai satu dan lantai tiga untuk pemesanan lift, dan 2 switch push button pada lantai dua untuk pemesanan lift.

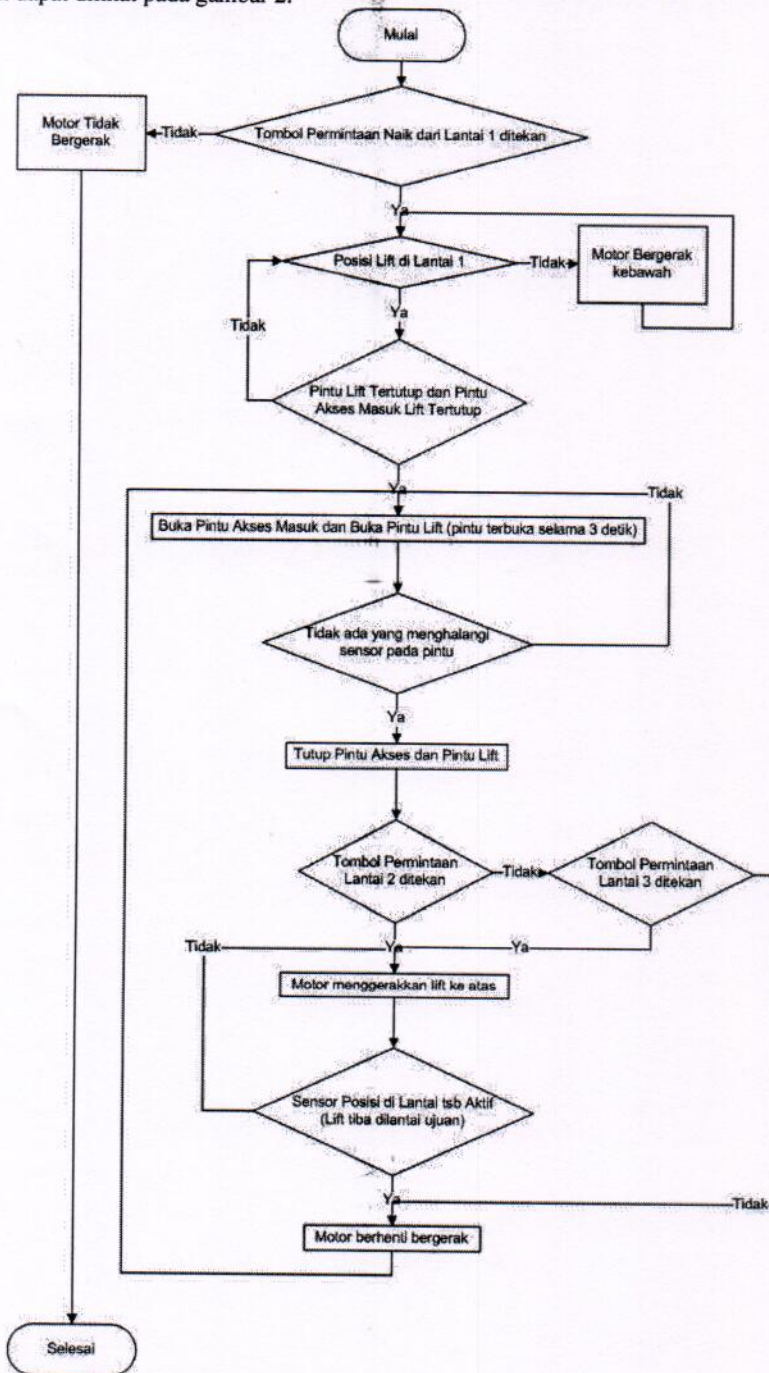
Operasional lift dirancang sebagai berikut : Lift akan bergerak berdasarkan tombol pemesanan. Lift akan bergerak menuju lantai tujuan jika pintu lift sudah tertutup yang akan menekan sensor, hal ini dilakukan untuk keamanan pengguna. Jika sensor posisi lift di lantai 3 yang merupakan lantai tertinggi dari pelayanan lift tidak berfungsi, maka pergerakan lift kearah atas akan dihentikan oleh sensor pengaman yang dipasang diatas sensor posisi lift di lantai 3. Demikian halnya jika sensor posisi lift di lantai 1 yang merupakan lantai terendah dari pelayanan lift tidak berfungsi, maka pergerakan lift kearah atas akan dihentikan oleh sensor pengaman yang dipasang dibawah sensor posisi lift di lantai 1. Pergerakan pintu lift ketika membuka dibatasi oleh kondisi sensor posisi yang telah aktif di lantai tujuan, untuk menjamin bahwa lift sudah berhenti. Indikator posisi lift tidak melalui perangkat kontrol, melainkan langsung dihubungkan dengan relay yang bertindak juga sebagai sensor posisi lift. Hasil rancangan miniatur lift disimulasikan menggunakan perangkat lunak ZelioSoft 2 versi 4.3. Seperti terlihat pada gambar 4.



**Gambar 4. Tampilan Perangkat Lunak ZelioSoft 2 versi 4.3**



Melalui simulasi tersebut diperoleh jumlah input dan output perangkat kontrol yang diperlukan, yaitu : 15 Input dan 10 Output. Diagram alir contoh pemrograman pergerakan motor terhadap tombol pemesanan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Contoh Diagram Alir Pemrograman Pergerakan Lift Terhadap Tombol Permintaan



#### **4. Kesimpulan**

Perangkat kontrol yang dapat digunakan untuk perancangan ini adalah *Smart Relay Zelio* tipe *SRB261BD* dengan 16 Input dan 10 Output harga yang relatif lebih ekonomis dibandingkan PLC. Pemrograman yang digunakan adalah *ladder diagram* dengan jumlah baris (*rung*) yang digunakan sebanyak 61 dan *memory coil (auxiliary relay)* sebanyak 22 buah. Hasil simulasi menunjukkan kesesuaian dengan hasil perancangan operasional Lift.

#### **5. Ucapan Terimakasih**

Terima kasih kepada LPPM-Itenas yang telah membantu mendanai penelitian ini. Penelitian ini masih akan dikembangkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] CARLO GAVAZZI Automation Components, *Lifts Handbook Rev.2*, CARLO GAVAZZI Automation Components, January 2007
- [2] <http://elevatorescalator.wordpress.com/> (diunduh, oktober 2010)
- [3] L. Cheded<sup>1</sup> and Ma'an Al-Mulla<sup>2</sup>, *Control of a four-level elevator system using a programmable logic controller*, International Journal of Electrical Engineering Education 39/2.
- [4] Antonius Triadi B dan Trafebi Yismaya, *Prototype of Double Front Side Elevator*, Universitas Sanata Dharma
- [5] Feedback Instruments, *Elevator Trainer*, Feedback Instruments Limited, 2008.