



Perancangan Sistem Kendali Miniatur Lift Tiga Lantai

Liman Hartawan¹, Tito Shantika², Muhammad Ridwan³ dan Tri Sigit Purwanto⁴

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

^{2,3,4}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

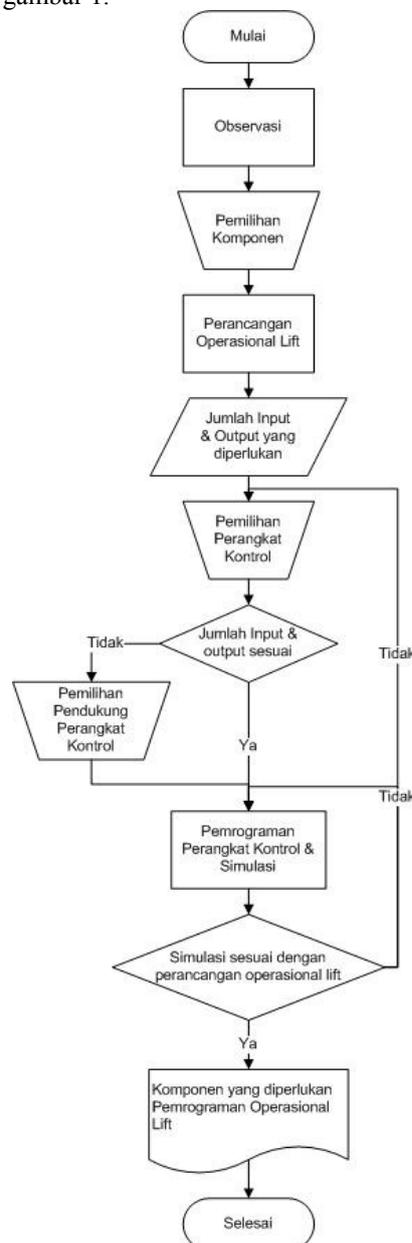
Lift (Elevator) merupakan alat transportasi vertikal yang digunakan untuk memindahkan orang atau barang pada suatu gedung/bangunan bertingkat. Lift (Elevator) telah banyak digunakan pada bangunan yang memiliki jumlah lantai lebih dari dua. Ditinjau dari pergerakannya lift dapat dibagi menjadi : *Electric 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 penggerakannya. Lift merupakan sistem mekatronika yang terdiri dari beberapa sensor, aktuatur 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.

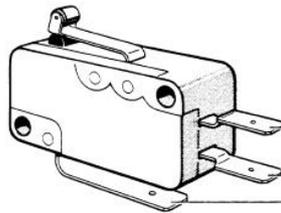


Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Miniatur Lift

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.

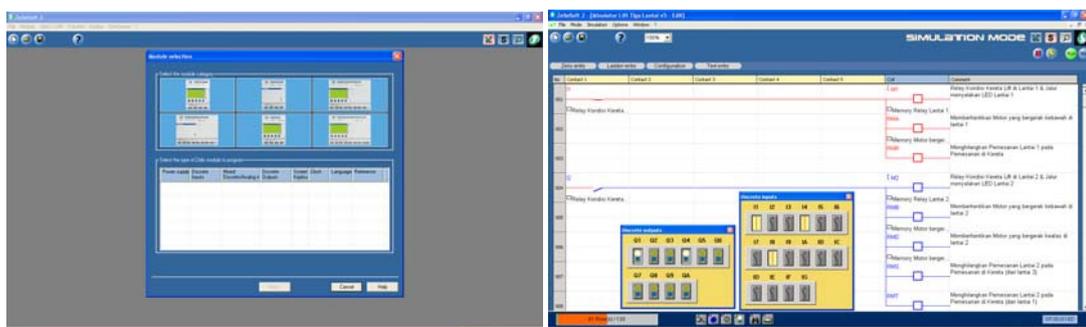
Pemilihan komponen dilakukan terhadap sensor, aktuator yang akan digunakan terlebih dahulu. Penggerak lift menggunakan satu buah motor DC 24V 80mA yang dilengkapi dengan gear box. Penggerak pintu dan akses masuk lift di setiap lantai menggunakan motor DC 12V berjumlah 4 buah. Keberadaan posisi kereta 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

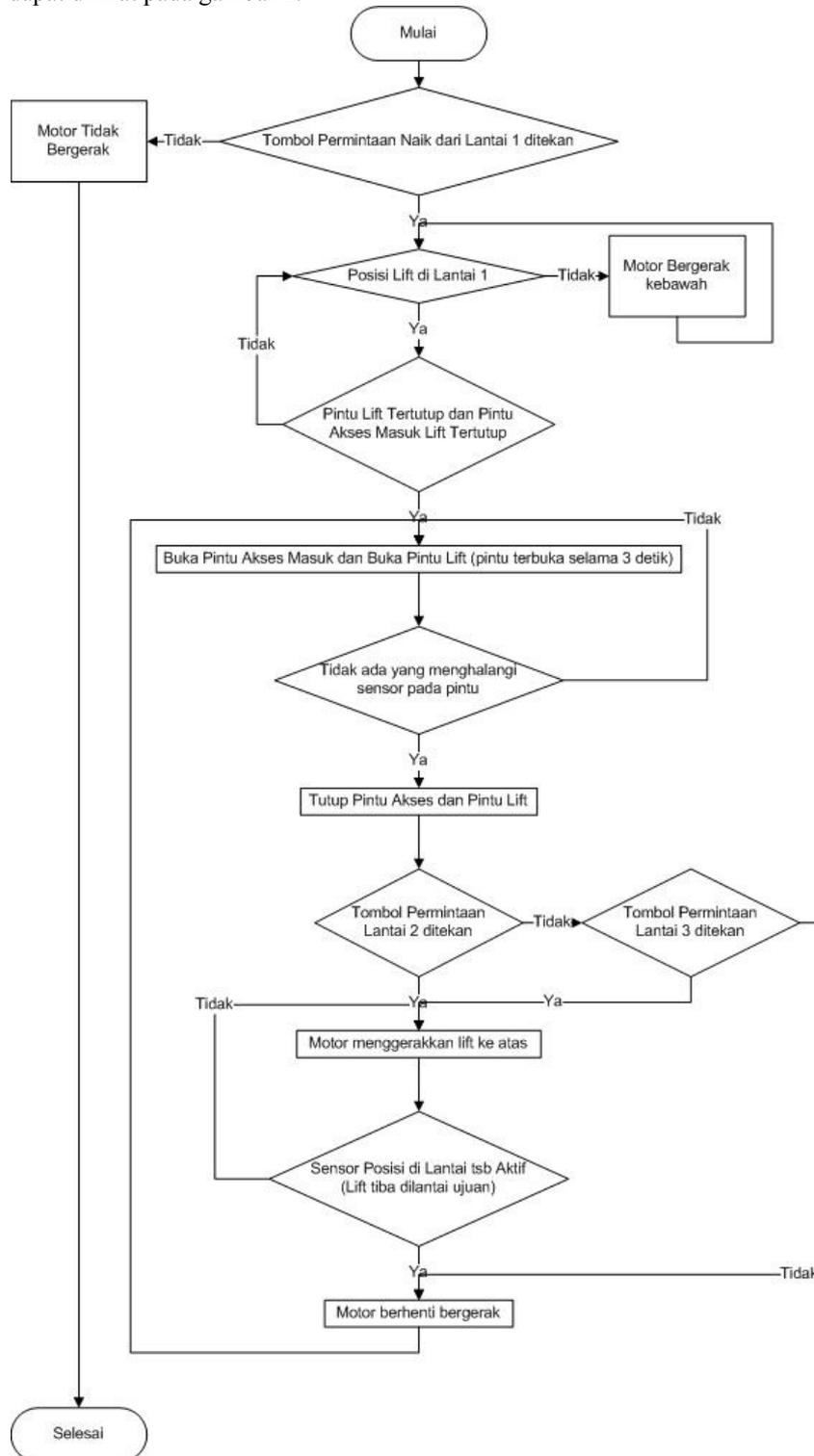
Instrumen yang diterapkan di dalam lift terdiri dari : 3 switch push button untuk permintaan lantai tujuan, 2 switch push button untuk membuka atau menutup pintu lift serta akses masuk lift ke lantai tujuan, dan 3 LED sebagai indikator posisi lift. Sedangkan instrumen yang diterapkan di tiap lantai terdiri 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. Cheded¹ and Ma'an Al-Mulla², *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.