

## **RANCANG BANGUN SISTEM DESINFEKTAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

**Muhammad Aref Lubis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Teknik Elektro, Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>muhammadareflubis@polmed.ac.id

Email Penulis Korespondensi: muhammadareflubis@polmed.ac.id

### **Abstract**

Programmable Logic Controller (PLC) is a tool for controlling the performance of a system as it is widely used in the industrial world. PLC is a programmable logic controller. One of the tools that can be controlled by a PLC is an elevator. Elevator or Elevator is a vertical transportation in a multi-storey building that is used to transport people or goods. Elevators are generally used in high-rise buildings, usually using only stairs or escalators. The way the elevator system works is to accommodate every request or interruption from inside the elevator (passengers/users) or from outside the elevator (prospective passengers) and then do it one by one until all requests are executed. The way this elevator system works uses the Scan algorithm, often also called the Lift algorithm. When going to use the elevator, someone might press a button on each elevator, this causes all elevators to get requests and will execute all requests. PLC is basically a computer specially designed to replace the relay control system. By using PLC, relay-based system design is easier to do and modify. PLC is widely used for industrial process control such as electric power systems, automotive, mining, manufacturing and so on. The author designed a three-story elevator driven by a permanent magnet DC motor. PLC is used to control this permanent magnet DC motor and its supports. When the elevator moves up if there is a request to go down to a smaller floor then the request will be ignored. When the elevator moves down if there is a request to go up on a larger floor then the demand will be ignored.

**Keywords:** PLC; lift; dc motor; elevator

### **Abstrak**

Programmable Logic Controller (PLC) merupakan alat pengendali kinerja suatu sistem seperti yang banyak digunakan dalam dunia industri. PLC ialah pengendali logika yang dapat diprogram. Salah satu alat yang dapat dikendalikan oleh PLC adalah Lift/Elevator. Lift atau Elevator merupakan angkutan transportasi vertikal dalam bangunan bertingkat yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang. Lift umumnya digunakan di gedung-gedung bertingkat tinggi, biasanya hanya menggunakan tangga atau eskalator. Cara kerja sistem dari sebuah lift adalah menampung setiap permintaan atau interupsi dari dalam lift (penumpang/pemakai) maupun dari luar lift (calon penumpang) kemudian dikerjakan satu per satu sampai semua permintaan dijalankan. Cara kerja sistem lift ini menggunakan algoritma Scan sering juga disebut algoritma Lift. Ketika akan menggunakan lift, seseorang mungkin saja akan menekan tombol yang ada pada setiap lift, hal ini mengakibatkan semua lift mendapatkan permintaan dan akan menjalankan semua permintaan tersebut. PLC pada dasarnya adalah sebuah komputer yang dirancang khusus untuk menggantikan sistem kontrol relay. Dengan menggunakan PLC perancangan sistem berbasis relay lebih mudah dilakukan dan dimodifikasi. PLC banyak digunakan untuk kontrol proses industri seperti sistem tenaga listrik, automotif, pertambangan, manufaktur dan sebagainya. Penulis merancang lift berlantai tiga yang digerakkan dengan motor DC magnet permanen. PLC digunakan untuk mengontrol motor DC magnet permanen ini beserta pendukungnya. Pada saat lift bergerak ke atas apabila ada permintaan turun ke lantai yang lebih kecil maka permintaan akan diabaikan. Pada saat lift bergerak turun apabila ada permintaan naik pada lantai yang lebih besar maka permintaan akan diabaikan.

**Kata kunci:** PLC; lift; dc motor; elevator

## **1. PENDAHULUAN**

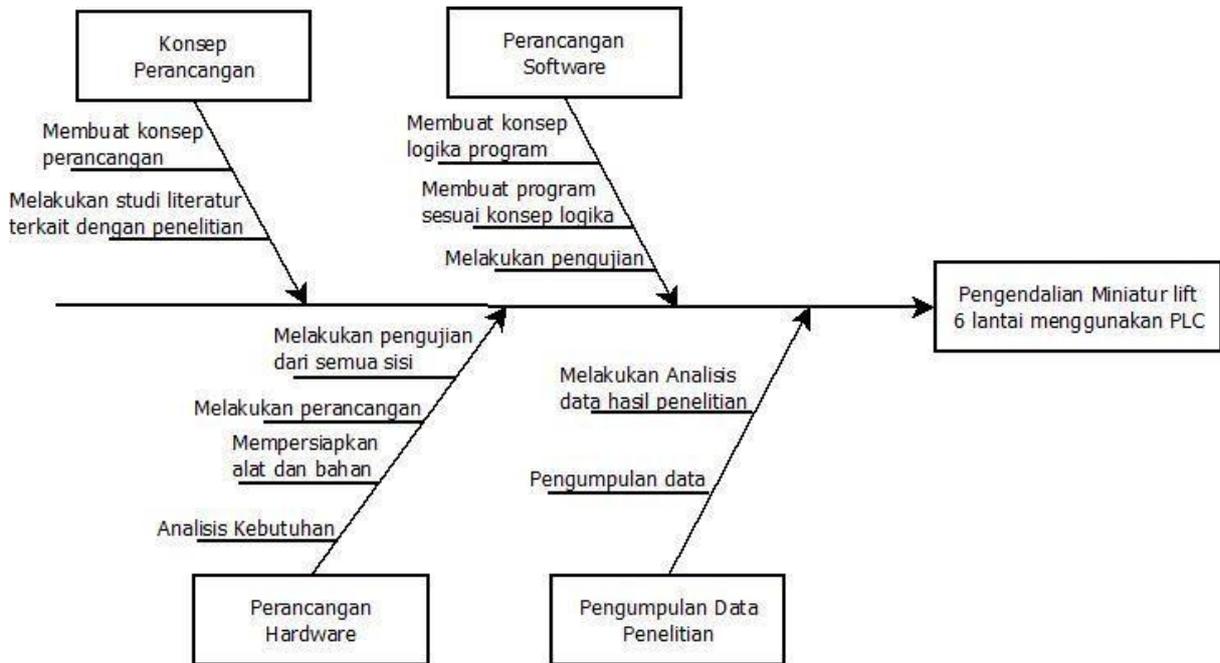
Lift atau Elevator merupakan angkutan transportasi vertikal dalam bangunan bertingkat yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang. Lift umumnya digunakan di gedung-gedung bertingkat tinggi, biasanya hanya menggunakan tangga atau eskalator. Layanan transportasi vertikal ini penting untuk menjaga kelancaran pergerakan dalam suatu gedung. Peran teknologi dewasa ini dalam dunia industri telah berkembang dengan pesat. Otomatis merupakan salah satu realisasi dalam perkembangan teknologi, dan merupakan satu-satunya alternatif yang tidak dapat dielakkan lagi untuk memperoleh sistem kerja yang sederhana, praktis, dan efisien sehingga memperoleh hasil dengan tingkat keakuratan yang tinggi dan dalam waktu yang lebih singkat

jika dibandingkan dengan pekerjaan secara manual. Selain itu, biaya pengoperasiannya juga dapat ditekan seminim mungkin karena membutuhkan tenaga manusia yang lebih sedikit. Proses di berbagai bidang industri biasanya sangat kompleks dan meliputi banyak sub proses. Setiap sub proses perlu dikontrol secara seksama agar sinkron dengan sub proses lain. Beberapa dekade yang lalu, pengontrolan berbagai proses di industri masih menggunakan cara konvensional, yaitu dengan menggunakan ratusan relay bahkan ribuan relay yang disusun sedemikian rupa untuk menkonstruksi logika kontrol yang dirancang. Relay-relay tersebut memerlukan pengkabelan yang rumit sehingga menimbulkan berbagai masalah. Kelemahan dari sistem kontrol elektrik konvensional berbasis relay ini antara lain sistem pengkabelan yang rumit, relay yang digunakan merupakan komponen elektromagnetik yang seringkali tidak awet karena aus pada bagian mekaniknya, apabila hendak dilakukan perubahan pada strategi kontrol yang digunakan maka perubahan tersebut tidak mudah untuk dilakukan karena harus mengubah secara fisik relay beserta koneksinya, apabila terjadi kerusakan, sistem terpaksa dimatikan dalam waktu relatif lama untuk memperbaikinya, serta memerlukan satu daya yang relatif besar untuk menggerakkan relay yang jumlahnya banyak. Juga sistem kontrol memerlukan ruang yang cukup besar karena ukuran dan banyaknya relay yang digunakan.

Elevator atau lift telah menjadi alat transportasi paling efektif pada bangunan gedung bertingkat karena tidak membutuhkan banyak waktu dan tenaga untuk berpindah antar tingkatan lantainya, meskipun membutuhkan biaya yang lebih banyak jika dibandingkan dengan tangga ataupun eskalator. Lift dalam melakukan fungsinya sebagai alat transportasi vertikal memerlukan sistem pengendalian. Sistem pengendalian yang umum digunakan pada lift adalah pengendalian berbasis logika. Salah satu alat pengendali berbasis logika yang umum adalah PLC. Programmable Logic Controller (PLC) secara singkat merupakan alat pengendali logika yang dapat diprogram menggunakan relay sebagai input dan outputnya. PLC banyak digunakan dalam dunia industri sebagai pengendali alat-alat industri yang digunakan (Yudamson dkk, 2013). Pengendalian dan logika dalam sistem lift akan sangat memungkinkan apabila menggunakan PLC sebagai pengendalinya. Pengendalian lift menggunakan PLC memiliki kinerja dan kemudahan yang lebih baik jika dibandingkan dengan pengendalian lift menggunakan kontak relay biasa, baik dari segi perancangan dan pengkabelannya maupun perawatannya. Oleh karena itu sekarang banyak digunakan Programmable Logic Control (PLC) oleh dunia industri. Pada dasarnya didalam PLC terdapat beberapa peralatan yang berfungsi sebagai relay, coil, latching coil, timer, counter, dan perubahan analog ke digital, perubahan digital ke analog dan lain sebagainya yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan dengan bantuan program yang kita rancang sesuai dengan kehendak kita.

## **2. METODE PENELITIAN**

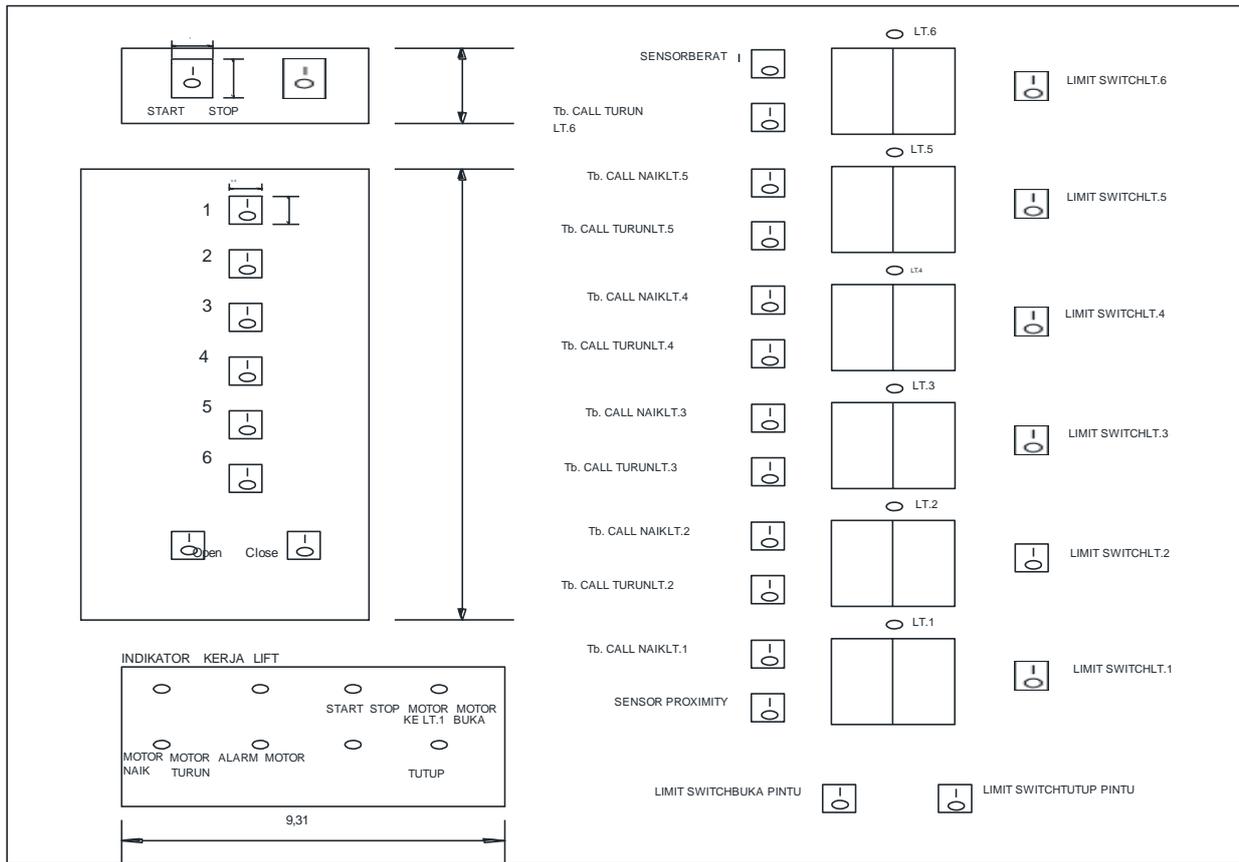
Dalam pembuatan simulator pengendalian lift 6 lantai berbasis PLC menggunakan beberapa tahapan yang dapat dijelaskan melalui diagram *fishbone* pada Gambar 1.

Gambar 1 Diagram *fishbone* sistem

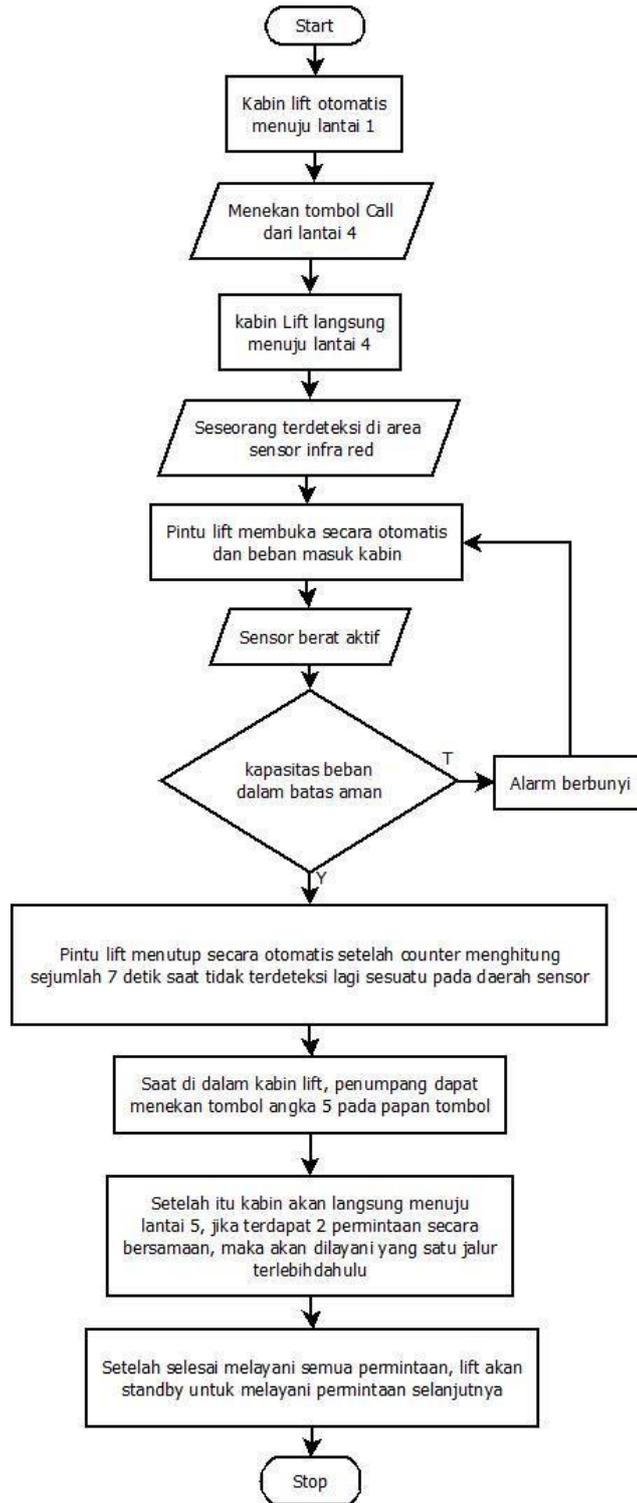
Simulator dirancang agar dapat sebisa mungkin merepresentasikan sebagaimana fungsi kerja dari lift yang sebenarnya dengan menggunakan komponen saklar dan led sebagai pengganti untuk penggunaan tombol, sensor dan gerak motornya.

Sketsa desain simulator pengendalian lift 6 lantai dapat dilihat pada Gambar 2. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada Gambar 3. Pada simulator terdapat sejumlah 30 saklar sebagai input dan 14 led sebagai output. Simulator dibuat untuk dapat mensimulasikan proses kerja lift mulai dari buka dan tutup pintu otomatis ketika ada penumpang hingga dapat mengirim penumpang ke lantai yang diinginkan, baik turun ataupun naik. PLC bertugas sebagai pengendalinya dan terdapat sejumlah masukan dan keluaran. Saklar sebagai masukan untuk PLC yang dapat berupa instruksi sebagai pengganti untuk tombol-tombol pada lift, sensor limit switch, sensor infrared serta sensor berat. Sedangkan untuk led sebagai outputnya berfungsi sebagai indikator pada tiap perintah yang mungkin dapat dilakukan. Selain menggunakan catu daya dari PLC, peneliti juga menggunakan catu daya DC eksternal sebagai pencatu daya untuk output PLC yang berupa led. Catu daya yang digunakan adalah catu daya dengan spesifikasi daya 12v 30A. Led yang digunakan adalah led dengan beberapa warna yang berbeda untuk memudahkan dalam membedakan tiap indikator yang ada. Perancangan pengontrolan yang akan dilakukan dalam pembuatan simulator pengendalian lift 6 lantai menggunakan PLC yakni kabin lift akan selalu berada di lantai 1 ketika sistem baru dinyalakan. Kedua, ketika seseorang terdeteksi dalam area sensor, motor 2 akan bekerja untuk membuka pintu secara otomatis sampai menyentuh limit switch opening. Ketiga, jika pintu lift telah terbuka (menyentuh limit switch opening) selama 7 detik dan tidak ada yang terdeteksi di area sensor, maka motor 2 akan bekerja untuk menutup pintu secara otomatis sampai pintu menyentuh limit switch closing. Keempat, motor 2 berhenti bekerja untuk menutup pintu jika tiba-tiba terdeteksi seseorang di area sensor. Kelima, alarm buzzer akan berbunyi ketika beban kabin lift melebihi kapasitas yang ditentukan. Keenam, lift akan melayani setiap permintaan naik atau turun dari tiap lantai yang meminta layanan naik atau turun. Pengujian Sistem Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang dapat berfungsi sesuai yang diharapkan. Bagian-bagian dari sistem diuji secara

terpisah agar mempermudah dalam menganalisa kesalahan sehingga mudah untuk diperbaiki secara cepat dan mendapatkan hasil yang diinginkan.



Gambar 2 Sketsa desain simulator pengendalian lift



Gambar 3 Gambar flowchart sistem

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pengujian catu daya, baik pada catu daya PLC maupun pada catu daya eksternal yang digunakan pada penelitian ini didapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti. Pada tabel I dapat dilihat bahwa hasil pengukuran tegangan pada kedua catu daya didapatkan hasil ukur yang tidak berbeda jauh dari nilai yang tertera pada perangkatnya. Pada pengukuran

catu daya PLC, yang terukur pada multimeter adalah 23,8v sedangkan yang tertera pada perangkat adalah 24v, sehingga selisihnya hanya 0,2v, kemudian pada pengukuran catu daya eksternal, hasil yang terukur pada multimeter adalah 12,04 sedangkan yang tertera pada perangkatnya adalah 12v. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi catu daya yang digunakan pada penelitian ini masih dalam kondisi yang baik dan dapat digunakan pada penelitian ini.

Pada pengujian terhadap pengkabelan pada rangkaian input PLC didapati hasil yang sangat baik. Pada gambar 12 yang merupakan hasil pengujian pada rangkaian input PLC, setelah PLC dirunning didapati hasil yang menunjukkan bahwa tiap input dari X1 hingga X36 telah terdeteksi oleh PLC dan berfungsi dengan baik sesuai dengan urutan pengkabelan dan rangkaiannya. Hasil ini dibuktikan oleh indikator pada PLC yang menyala untuk setiap input yang digunakan dengan urutan yang juga sesuai dan menandakan bahwa pengkabelan pada rangkaian input PLC berhasil dan sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti sehingga dapat lanjut untuk pengujian selanjutnya.

Hasil pengujian terhadap pengkabelan pada rangkaian output PLC didapati hasil yang juga sangat baik seperti halnya pada pengujian terhadap pengkabelan pada rangkaian input PLC. Dapat dilihat bahwa indikator X1 pada bagian input terdeteksi sebagai aktif dan seluruh indikator pada bagian output dari Y0 hingga Y25 juga terdeteksi oleh PLC sesuai dengan jumlah output yang terhubung dengan PLC. Hal ini membuktikan bahwa pengkabelan pada rangkaian outputnya dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan, begitupun dengan urutannya juga tidak ada yang tertukar, sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat untuk penelitian ini. Untuk dapat mengaktifkan sistem, operator dapat menekan saklar X7 pada simulator. Ketika sistem telah aktif, ditandai dengan output Y7 yang berupa led berwarna hijau menyala, kemudian saklar X21 pada kondisi aktif yang artinya kabin berada di lantai 1 yang ditandai dengan led warna putih pada lantai 1 menyala yang merupakan Y1 sebagai output dan saklar X20 kondisi aktif juga yang berarti pintu sedang menutup. Kemudian setelah masuk ke dalam kabin, jika penumpang ingin naik ke lantai 6, maka yang harus dilakukan adalah menekan saklar X36 sebagai tombol angka 6 pada papan tombol di dalam kabin lift. Dengan menekan saklar X36, maka dapat memicu Y16 untuk aktif sebagai output berupa led sebagai indikator yang menandakan bahwa lift akan menaikkan kabin ke lantai 6 hingga akhirnya mengaktifkan saklar X26 pada lantai 6 sebagai limit switch lantai 6 yang menandakan kabin lift telah berada di lantai 6.

#### **4. SIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian simulator pengendalian lift 6 lantai berbasis PLC tersebut, dapat ditarik kesimpulan yaitu pengendalian lift 6 lantai dapat dilakukan dengan cara membuat konsep logika kerja lift sebenarnya terlebih dahulu, kemudian dibuat dalam bentuk program ladder menggunakan aplikasi GX- Developer. Programnya kemudian ditanamkan pada PLC sehingga simulator dapat menerapkan konsep logika dan dapat merepresentasikan sistem kerja sebuah lift. PLC dapat menangani lebih banyak input daripada terminal inputnya dengan cara pengkodean. Simulator dapat mensimulasikan pengendalian lift 6 lantai secara baik dan dapat menunjukkan sistem kerja yang mirip dengan lift sebenarnya. Hal ini ditandai dengan pada saat simulasi, lift dapat melayani seluruh permintaan sesuai dengan perintahnya. Perancangan sebuah proses kontrol dengan menggunakan programmable logic controller (PLC) relatif mudah dipahami karena menggunakan bahasa pemrograman yang bersifat visual (ladder diagram), sehingga dapat menggambarkan keadaan wiring sistemnya. Program untuk membuat pintu membuka dan menutup secara otomatis dengan parameter sensor sebagai pemicunya berhasil dilakukan begitu juga dengan proses perpindahan antar lantai lift.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Setiawan, Iwan, "Programmable Logic Controller (PLC) Dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol", Penerbit Andi, Semarang, 2005.
- [2] Yudamson, "Rancang Bangun Model LiftCerdas 3 Lantai Dengan Menggunakan PLC Omron Zen 20C1AR-A-V2" Universitas Lampung, 2013.
- [3] Ramadahan dan Andrasto, "Trainer Lift 3 Lantai Menggunakan PLC untuk Pembelajaran Praktik Dasar Sistem Kontrol Prodi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang " Universitas Negeri Semarang, 2015.
- [4] Setiawan, "PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER dan TEKNIK PERANCANGAN SISTEM KONTROL " Yogyakarta: Andi. 2006.