

## Implementasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Lift Empat Lantai

(Implementation of Microcontroller in Controlling a Lift in Four-story Buildings)

RIF'AN TSAQIF AS SADAD, ISWANTO, JIHAD ANWAR SADAD

### ABSTRACT

In large multi-story buildings stairs to connect one floor with another floor. Itulization of stairs may not be efficient, as many technological advancement created lift for high rise buildings. An elevator being electronically controlled may be used to connects all floors within the building, in roder to be able to function as intended. The elevator control system prototype being produced uses a microcontroller as a controller. The microcontroller being used is the ATmega16 type. Actuator is used as a DC motor drive rotating at 300 rpm to produce a stable rotation and meet the quite large torque. This system uses a queue keystrokes. The system has functioned well and can work as expected. Lift can work in accordance with keystrokes outside and inside the elevator.

**Keywords:** ATmega16, elevators, microcontroller

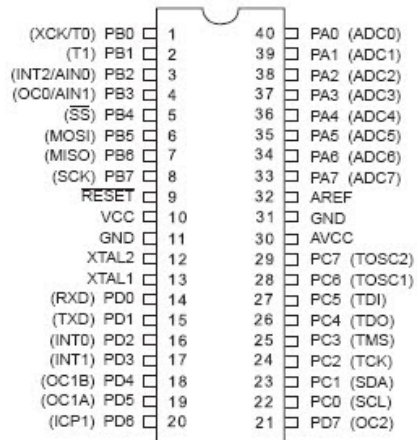
### PENDAHULUAN

Pada gedung-gedung besar yang memiliki lebih dari satu lantai diperlukan penghubung antara lantai satu dengan lantai yang lain. Jika hanya dengan menggunakan tangga masih kurang efisien. Karena itu dibutuhkan lift yang dapat menghubungkan seluruh lantai yang terdapat dalam gedung tersebut. Untuk merancang sebuah lift diperlukan sebuah sistem kendali. Dalam hal ini dapat digunakan sebuah komputer untuk mengendalikannya. Namun dengan menggunakan komputer masih kurang efisien. Untuk itu komputer bisa digantikan dengan menggunakan mikrokontroler untuk mengendalikan sebuah lift.

Penelitian pengendalian lift telah banyak dilakukan, salah satunya adalah Listiyono (1999) yang merancang pengendali simulasi lift empat lantai dengan menggunakan PLC SYSMAC CQM 1. Utama (2008) melakukan penelitian tentang penggunaan photo dioda dan infra red pada perancangan lift empat lantai berbasis mikrokontroler. Dalam penelitian ini motor yang digunakan adalah motor stepper dan sebagai pengontrol system digunakan mikrokontroler AT89S51.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem mikroprosesor dimana di dalamnya sudah terdapat CPU, ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Acces Memory*), antar muka *input-output (I/O interface)*, *clock*, dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Dengan demikian dapat langsung diprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya (Bejo, 2008).

Mikrokontroler ATmega16 (Gambar 1) secara umum memiliki CPU 8 bit, memori, port I/O yang dapat diprogram, timer dan counter, sumber interupt, ADC, USART, EEPROM, program serial yang dapat diprogram, osilator dan *clock*. ATmega16 merupakan memori dengan teknologi *nonvolatile memory*, artinya isi memori tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berulang kali. Memori ini biasa digunakan untuk menyimpan instruksi (perintah) berstandar ATmega16 code sehingga tidak membutuhkan *external memory* (memori luar) untuk menyimpan *source code* tersebut.



GAMBAR 1. Mikrokontroler Atmega 16

### Motor DC Gear 300rpm

Motor DC gear telah dilengkapi dengan gear yang terpasang di dalamnya. Motor DC merupakan aktuator yang paling banyak digunakan dalam aplikasi robotik. Pada motor gear memiliki kecepatan putar 300 rpm/7,3 kg.mc, sehingga dihasilkan putaran yang tinggi namun stabil dan memiliki torsi yang besar. Motor gear memiliki tegangan input sebesar 12V DC.



GAMBAR 2. Motor DC geared

### Sensor Reed Switch

Reed Switch adalah saklar listrik yang dioperasikan dengan medan magnet, terdiri dari sepasang kontak pada tubuh logam besi dalam kaca amplop tertutup rapat. Kontak yang normal akan membuka dan menutup jika medan magnet hadir, atau biasanya menutup dan membuka ketika medan magnet diterpakan. Switch ini dapat ditekan oleh kumparan, membuat relai buluh akan kembali ke posisi semula.



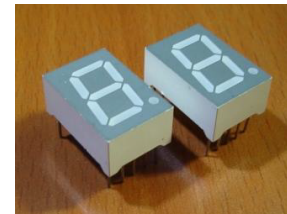
GAMBAR 3. Sensor reed switch

### Sensor Inframerah

Inframerah adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Inframerah merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang. Radiasi inframerah memiliki jangkauan tiga "order" dan memiliki panjang gelombang antara 700 nm dan 1 mm.

### Seven Segment

Seven segment display adalah sebuah rangkaian yang dapat menampilkan angka-angka desimal maupun heksadesimal. Seven segment display biasa tersusun atas 7 bagian yang setiap bagiannya merupakan LED yang dapat menyala. Jika 7 bagian diode ini dinyalakan dengan aturan yang sedemikian rupa, maka ketujuh bagian tersebut dapat menampilkan sebuah angka heksadesimal.



GAMBAR 4. Seven Segment

### Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker. Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan tersebut akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma, maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan

menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

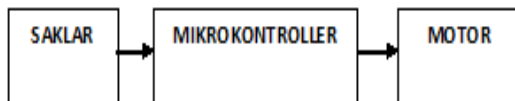


GAMBAR 5. Buzzer

## METODE PENELITIAN

### *Perancangan Umum*

Model perancangan aplikasi dan simulasi yang dilaksanakan berupa desain perancangan yang bersifat penggabungan diantara modul-modul blok piranti penyusun, sehingga akan didapat sistem pengendali pada sebuah *plant* yang berbentuk unit peraga, yaitu model simulasi lift empat lantai.



GAMBAR 6. Diagram blok lift

Dari Gambar 6 dapat dijelaskan secara garis besar cara kerja lift tersebut. Saklar berfungsi sebagai masukan yang akan memberikan input ke mikrokontroller. Selanjutnya mikrokontroller mengolah perintah tersebut dan memberikan perintah ke motor untuk menggerakkan lift naik atau turun.

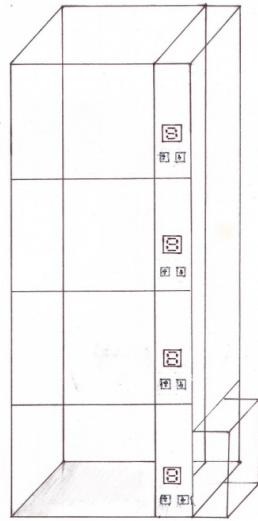
### *Perancangan Kerangka Utama*

Kerangka utama berupa kotak persegi panjang dari bahan aluminium dan mempunyai ukuran panjang x lebar x tinggi = 30 cm x 30 cm x 120 cm (Gambar 7). Untuk pemasangannya dibor, kemudian dirangkai menggunakan baut.

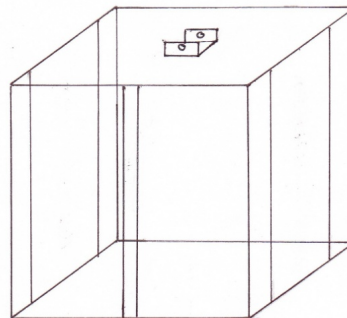
### *Perancangan Sangkar Lift*

Sangkar lift (Gambar 8) berupa bujur sangkar dengan ukuran panjang x lebar = 27,5 cm x 27,5 cm yang terbuat dari bahan aluminium

dan acrylic. Di dalam sangkar lift ini diletakkan sebuah lampu kecil 12 volt.



GAMBAR 7. Kerangka lift



GAMBAR 8. Sangkar Lift

Di belakang lift dipasang acrylic sebagai tempat dudukan lempeng baja dan magnet. Lempeng baja tersebut digunakan sebagai konduktor untuk mengalirkan listrik dari jala-jala ke dalam sangkar. Magnet berfungsi untuk mengaktifkan *reedswitch*. Untuk mendapatkan materi yang digunakan sebagai konduktor sedikit mengalami kesulitan, karena jarang tersedianya di pasaran. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lempeng baja sisa dari jam weker kuno.

### *Perancangan Elektronis*

Perancangan elektronis meliputi perancangan 3 buah blok rangkaian, yaitu:

1. Perancangan catu daya

Rangkaian ini berfungsi sebagai penyearah tegangan, yaitu dari tegangan masukan berupa tegangan AC disearahkan menjadi tegangan DC. Dalam rangkaian ini terdapat satu tegangan masukan dan dua tegangan keluaran. Keluaran pertama tegangan menuju driver motor DC, dan yang kedua tegangan menuju rangkaian pengaturan proses (Gambar 9).

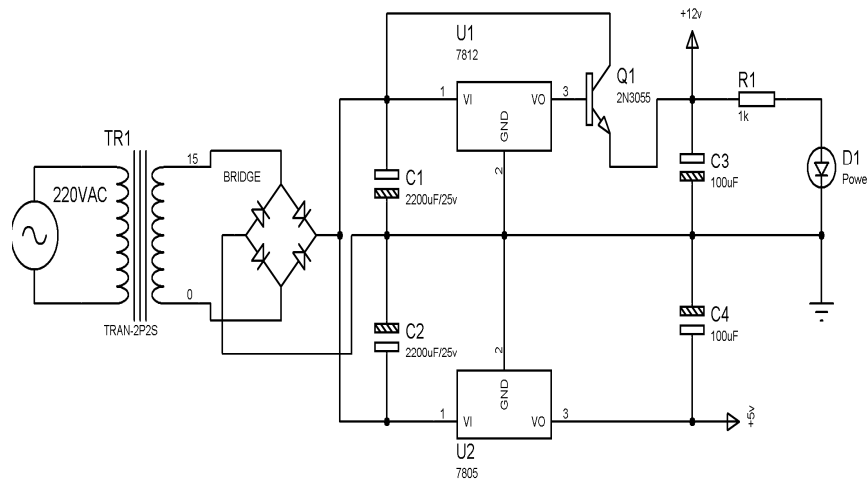
2. Perancangan driver motor DC

Untuk perpindahan sangkar lift dari lantai satu ke lantai lainnya digunakan motor DC.

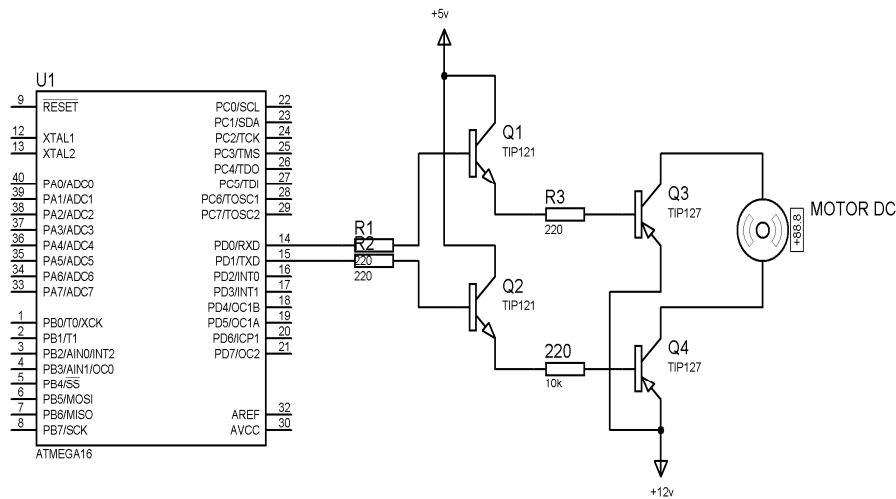
Mikrokontroler memiliki keluaran arus yang kecil  $\sim 30 \text{ mA}$ , sehingga untuk dapat menggerakkan dan mengendalikan putaran motor dibutuhkan rangkaian driver. Rangkaian driver terdiri dari 4 buah transistor power *darlington* yang mampu menghasilkan arus keluaran maksimal 5A, yaitu TIP121 bertipe NPN 2 buah dan TIP127 tipe PNP (Gambar 10).

3. Perancangan rangkaian utama

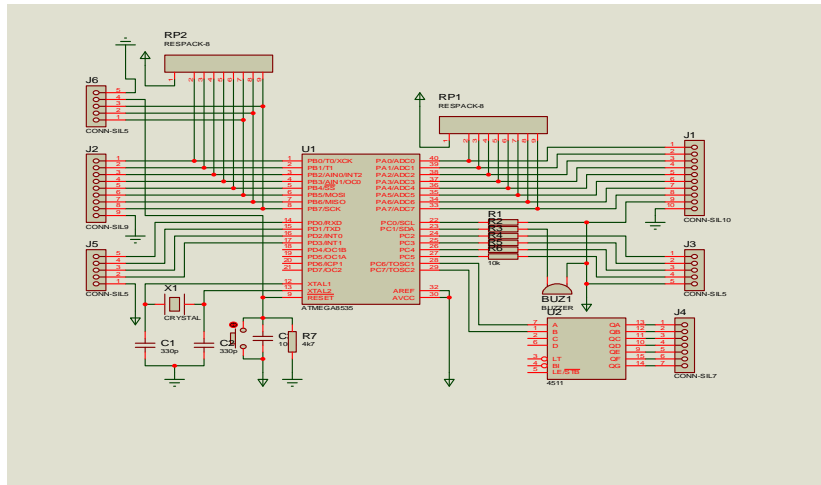
Perancangan rangkaian utama dapat dilihat pada Gambar 11.



GAMBAR 9. Rangkaian power



GAMBAR 10. Rangkaian driver motor DC



GAMBAR 11. Rangkaian utama

HASIL DAN ANALISIS

Hasil Uji Catu Daya

Tegangan yang dibutuhkan untuk pembuatan alat adalah 5 volt. Untuk tegangan 5 volt digunakan IC regulator LM7805. Pengujian dilakukan dengan menggunakan multimeter, adaptor range 0 - 24 V dan aki 12 volt. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1. Hasil Validasi Catu Daya untuk Regulator LM7805

No	Tegangan Input (DC)	Tegangan Output	Keterangan
1	2,79 volt	0,13 volt	Gagal
2	4,58 volt	1,68 volt	Gagal
3	5,87 volt	4,83 volt	OK
4	7,26 volt	4,95 volt	OK
5	9,45 volt	4,96 volt	OK

Data pengujian menunjukkan bahwa hubungan antara tegangan *input* dan tegangan *output* LM7805 bersifat stabil. Tegangan keluaran yang berbeda disebabkan oleh banyak hal, dapat disebabkan oleh kondisi pengukuran yang berbeda saat pengambilan data atau karena kondisi IC LM7805 yang berupa hasil produksi pabrikan, sehingga tak ada yang sempurna tepat mencapai tegangan 5 Volt. Tetapi berdasarkan data hasil pengukuran, prosentase nilai *error* masih jauh dari batas nilai *error* yang diperbolehkan untuk IC LM7805 yaitu sebesar 4%.

Hasil Uji Sensor Reed Switch

Pengujian sensor *reed switch* bertujuan untuk melihat karakteristik sensor. Hal yang diperhatikan adalah kondisi sensor ketika berdekatan dengan sensor, jarak sensor dengan magnet dan respon. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2. Hasil uji sensor reed switch disentuh magnet

No	Jarak	Respon (detik)	Kondisi sensor
1	1 mm	~ 0.5	Menutup
2	5 mm	~ 0.5	Menutup
3	10 mm	~ 0.5	Membuka
4	20 mm	~ 0.5	Membuka

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa jarak ideal untuk sensor tersebut kurang dari 5 mm.

Hasil Uji Penampil

Pengujian penampil bertujuan untuk mengetahui kode biner yang harus diberikan oleh mikrokontroler ke IC driver CD4511, sesuai dengan angka yang diinginkan. Selain itu juga untuk menguji tingkat ketajaman tampilan. Tabel 3 menunjukkan data hasil pengujian penampil.

TABEL 3. Hasil uji penampil

Input dari mikro				Angka
D	C	B	A	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3

*Hasil Uji Driver Motor*

Pengujian driver motor bertujuan untuk mengetahui arah putaran motor ke kanan atau ke kiri dan torsi motor. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4. Hasil uji motor

Input dari mikro		Kondisi motor
PD0	PD1	
0	0	diam
0	1	putar ke kanan
1	0	putar ke kiri
1	1	diam

*Hasil Uji Sensor Infra Merah*

Pengujian sensor infra merah bertujuan untuk melihat karakteristik tegangan keluaran dari sensor inframerah. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran dari photodiode. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

TABEL 5. Hasil uji sensor infra merah

Kondisi	Output ( volt )
terhalang	4,8
tidak terhalang	0,01

Dari Tabel 5 diketahui bahwa ketika terhalang tegangan outnya 4,8 volt dan ketika tidak terhalang 0,01 volt. Dengan demikian mikrokontroler dapat membedakan antara terhalang dan tidak, sehingga dapat memberikan perintah untuk membuka dan menutup pintu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pembuatan, pengujian alat dan analisis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pengendali lift empat lantai menggunakan mikrokontroler Atmega16 sebagai pusat kendalinya.
2. Aktuator yang digunakan sebagai penggerak adalah motor DC gear 300 rpm sehingga menghasilkan putaran yang stabil dan torsi yang cukup besar.

3. Sistem telah berfungsi dengan baik dan dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bejo, Agus (2008). C & AVR, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Listiyono, Indri (1999). *Pengendali Simulasi Lift Empat Lantai dengan PLC SYSMAC CQM 1*, Tugas Akhir S1, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Utama, Aji Winata (2008). *Penggunaan Photo Dioda dan Infra Red Pada Perancangan Lift Empat Lantai Berbasis Mikrokontroler*, Tugas Akhir Universitas Sumatra Utara.

## PENULIS:

Rif'an Tsaqif As Sadad<sup>✉</sup>, Iswanto

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Bantul 55183, Yogyakarta.

<sup>✉</sup>Email: riefan\_tsaqief@yahoo.com

Jihad Anwar Sadad

Alumni Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Bantul 55183, Yogyakarta.