

PROTOTYPE SISTEM PENGAMAN TANGGA BERJALAN TRAVELATOR BERBASIS ARDUINO UNO R3

yoyo saputra¹, Ghoni Musyahar, Imam agus faisal, agung setya pramana

Teknik Eletronika
 Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
 Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
 Jl. Raya Pahlawan No.10, Gardu, Gejlig, Kajen, Pekalongan

ABSTRACT

Travelator machine is the result of technological advances, which at first people want to move from the ground floor to the upper floor or vice versa have to go up or down the steps one by one. But with a travelator machine, we just stand on the stairs so the travelator will take us up to the top floor or down the floor automatically.

The use of a travelator in modern shopping venues needs to get more special attention. Nylon brushes in the right and left corners of the bottom of the travelator function as a safety limit for the use of the travelator. But many visitors take advantage of the nylon brushes to clean the dirt that clings to their shoes and slippers. The dirt causes extra maintenance on the engine and makes the engine life shorter. Using the Infrared Obstacle Detection Sensor, it is possible to detect objects such as feet that will be pinched and immediately the sensor gives an order to stop the travelator. However, because the sensor's emission on the transmitter has a range of 17 ° and the receiver has a range of 45 °, while the sensor area on the prototype is only 1cm, making the sensor range only about 15cm. Thus there is no more dirt coming from the travelator ladder.

Keyword : travelator, sensor, safety, arduino uno r3

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan perkembangan teknologi telah membawa perubahan pada kehidupan yang lebih baik diberbagai bidang ilmu pengetahuan. Setiap bidang pekerjaan jika sudah tersentuh teknologi maka terjadi suatu perubahan menuju kearah yang lebih efektif dan modern. Salah satu contohnya adalah tangga pada setiap bangunan gedung. Dahulu setiap orang jika ingin ke lantai atas atau ke lantai bawah harus menaiki atau menuruni anak tangga satu-persatu, Akan tetapi dengan adanya

kemajuan teknologi telah terciptanya suatu mesin yang memudahkan manusia untuk naik ataupun menuruni tangga tanpa harus mengeluarkan tenaga ekstra karena harus bergerak menaiki atau menuruni anak tangga. Mesin tersebut ialah Travelator dan Eskalator. Namun dalam perancangan penelitian ini, penulis lebih memfokuskan ke tangga berjalan Travelator.

Sistem keamanan pada penggunaan tangga berjalan travelator, sekarang ini sudah cukup bagus dalam menjaga terjadinya insiden kecelakaan, akan tetapi perlu adanya peninjauan kembali terhadap sistem pengamanan tersebut. Sistem pengaman dengan menggunakan sikat atau

serabut nilon yang ada di sudut bawah kanan dan kiri tangga travelator, berfungsi sebagai penghalang supaya kaki pengguna tidak masuk ke area rawan kaki terjepit. Tetapi praktek dilapangan sebagian pengguna tangga berjalan travelator memanfaatkan sisir atau serabut nilon tersebut untuk membersihkan sepatu atau sandal yang kotor. Jika ini berlangsung lama akan dapat merusak sistem kerja travelator. Untuk itu maka penulis mengajukan judul “ Prototipe Sistem Pengaman Tangga Berjalan Travelator Berbasis Arduino Uno R3”

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana sistem kerja dari tangga berjalan travelator ?
- Bagaimana sistem keamanan dari penggunaan tangga berjalan travelator ?
- Bagaimana cara pembuatan Prototipe Sistem Pengaman Tangga Berjalan Travelator Berbasis Arduino Uno R3 ?
- Bagaimana sistem pengaman travelator pada prototipe ?

1.3 Batasan Masalah

- Sistem kerja dari tangga berjalan travelator.
- Sistem pengaman pada tangga berjalan travelator di salah satu tempat perbelanjaan modern di kota Pekalongan.
- Sistem kerja tangga berjalan travelator pada prototipe.
- Sistem pengaman tangga berjalan travelator pada prototipe.

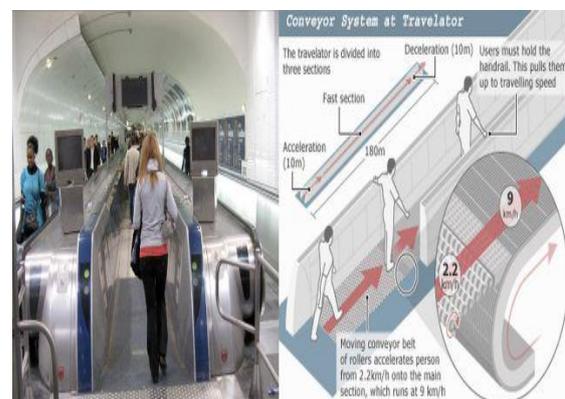
1.4 Tujuan

- Penulis dapat mengerti sistem kerja dari tangga berjalan travelator.
- Penulis dapat mengetahui sistem pengaman pada penggunaan tangga berjalan travelator.
- Penulis dapat merancang dan menganalisa sistem kerja dari tangga berjalan travelator dalam bentuk prototipe.
- Penulis dapat menuangkan ide dalam desain sistem pengaman tangga berjalan travelator dalam bentuk prototipe.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Tangga Berjalan Travelator

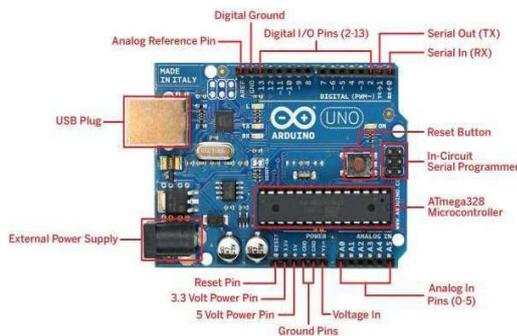
Tangga berjalan Travelator adalah sistem transportasi vertikal di dalam bangunan gedung ataupun luar gedung yang berfungsi untuk memindahkan orang atau barang dari suatu lantai ke lantai berikutnya. Travelator diprioritaskan untuk transportasi orang dengan barang yang didalam *trolley*, orang tua dan penyandang disabilitas. Travelator biasanya terdapat di mall, bandara dan tempat-tempat layanan publik yang lainnya [1].



Gambar 2. Tangga Berjalan Travelator [1]

2.2 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno R3 memiliki 14 digital pin *input / output* (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM antara lain pin 0 sampai 13), dan 6 pin input analog, A0 sampai A5. Koneksi pada papan arduino R3 menggunakan USB dan jack listrik [2].

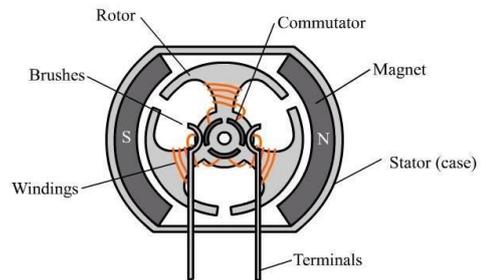


Gambar 2.2 Papan Arduino Uno R3 [2]

2.3 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan

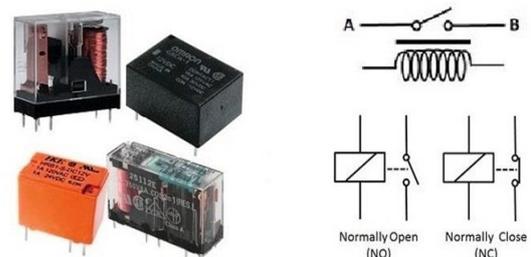
kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet [3].



Gambar 2.3 Bagian Motor DC [4]

2.4 Relay

Relay adalah sebuah saklar (*Switch*) yang terdiri dari 2 bagian, yaitu elektromagnetik (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [5].



Gambar 2.4 Bentuk dan Simbol Relay [5]

2.5 Miniature Circuit Breaker (MCB)

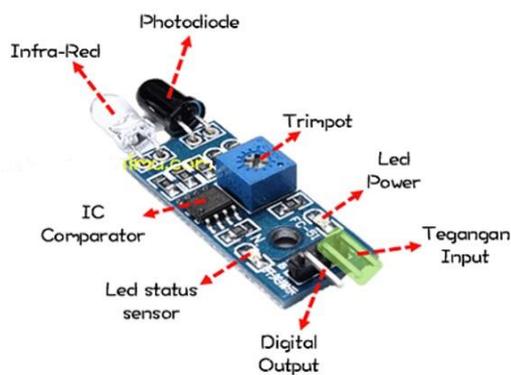
MCB (*Miniatur Circuit Breaker*) adalah komponen dalam instalasi listrik yang berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik (*short circuit* atau konsleting) [6].



Gambar 2.5 Bentuk Fisik MCB [6]

2.6 IR Obstacle Detection Sensor Module

Sistem *IR Obstacle Detection Sensor Module* pada dasarnya menggunakan sinar inframerah sebagai pengirim data untuk komunikasi (*transmitter*) dan *photodiode* sebagai penerima (*receiver*). Sistem akan bekerja jika sinar inframerah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda, dan mengakibatkan sinar tersebut dipantulkan dan mengenai *photodiode* (*receiver*) sehingga output pada modul akan bertegangan sekitar 5V (*high*) [7]



Gambar 2.6 Model sensor Inframerah [7]

2.7 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*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang

terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi 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 [8].



Gambar 2.7 Bentuk Fisik Buzzer 12V [8]

2.8 Power Suplay 12Vdc

Power Suplly adalah suatu *hardware* komponen elektronika yg mempunyai fungsi sebagai suplay arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC jadi DC. Jadi arus listrik PLN yang bersifat *Alternating Current* (AC) masuk ke *power suplly*, dikomponen ini tegannya diubah menjadi *Direct Current* (DC) baru kemudian dialirkan ke komponen lain yang membutuhkan [9].



Gambar 2.7 Fisik Power Supply 12V [9]

3. PERANCANGAN ALAT

Dalam perancangan untuk membuat “Prototipe Sistem Pengaman Tangga Berjalan Travelator Berbasis Arduino Uno R3” ini, Penulis menginginkan sebuah miniatur sederhana yang secara garis besar dapat menggambarkan sistem kerja tangga berjalan travelator yang sesungguhnya. Terdapat 2 modul *infrared obstacle detection sensor* yang berfungsi sebagai pendeteksi objek (kaki, baju, sandal, sepatu pengguna tangga travelator) yang berada di area rawan terjadinya insiden kecelakaan (terjepit). Ketika salah satu modul *infrared obstacle detection sensor* mendeteksi objek, maka akan mengirimkan *digital signal* ke Arduino Uno R3 untuk di proses menjadi *analog signal*. Oleh Arduino Uno R3 *analog signal* tersebut kemudian di teruskan melalui *pin out* 12 ke *relay-1* atau *pin out* 13 ke *relay-2*. Kedua relay ini bertugas untuk meneruskan analog signal tersebut ke *relay-3* guna memutus jalannya motor dc 12v yang bertugas sebagai pengerak tangga berjalan travelator. Selain bertugas memutus jalannya motor dc 12V, *relay-3* juga bertugas meneruskan analog signal ke *relay-4* guna menyalakan *buzzer* sebagai indikator *emergency*. Dengan dikeluarkan *emergency status* maka pengguna tangga travelator akan berhenti menggunakan tangga tersebut. Kemudian *building engineer* / teknisi gedung akan datang dan menjelaskan kepada pengunjung, bahwa salah satu dari pengguna tangga travelator anggota tubuh bagian bawah telah melawati garis batas keselamatan penggunaan tangga travelator. Oleh sebab itu, sistem pengaman pada tangga travelator memberhentikan

jalannya tangga travelator supaya tidak terjadi insiden kecelakaan. Dan untuk menjalankan tangga berjalan travelator kembali normal, teknisi gendong tinggal *me-reset* kembali sistem dengan cara memutus dan menghubungkan kembali 2 saklar on-off 5v dan 12v.



Gambar 3.1 Fisik Prototipe

4. PEMBAHASAN ALAT

Dalam proses pembahasan alat ini penulis melakukan pengujian dan pengambilan data. Hal ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah hasil perancangan alat yang telah dilakukan, sesuai dengan harapan atau tidak. Dan berikut ini tahapan pengujian yang dilakukan :

- a. Pengujian perangkat keras elektronik
- b. Pengujian cara kerja alat.
- c. Pengujian ketahanan alat.

4.1 Pengujian Perangkat Keras Elektronik

Pengujian perangkat keras elektronika meliputi pengujian yang berupa pengukuran besarnya tegangan input maupun output dari seluruh sistem (komponen) yang terdapat pada “Prototipe Sistem Pengaman Tangga Berjalan Travelator Berbasis Arduino Uno R3”. Pengujian bertujuan untuk mengetahui dan mengukur nilai besaran tegangan yang diperoleh dari tiap komponen yang diuji, sehingga dapat diketahui apakah komponen tersebut bekerja optimal.

4.2 Pengujian Cara Kerja Alat

Pada tahapan pengujian cara kerja alat, penulis lebih memfokuskan pada kendali prototipe. Pada tahapan pembahasan ini akan menerangkan tahapan proses yang lebih mendetail, tentang bagaimana cara kerja dari komponen-komponen elektronika dalam mengendalikan prototipe.

4.3 Pengujian Ketahanan Alat

Pengujian ketahanan prototipe ini penting dilakukan, karena tujuan dari pembuatan prototipe merupakan sebuah konsep keamanan dari penggunaan tangga berjalan travelator. Dan penulis berharap konsep desain tersebut bisa membantu dalam perkembangan desain tangga berjalan travelator agar lebih aman lagi bagi penggunaannya. Langkah-langkah pengujian yang dilakukan adalah dengan menyalakan prototipe selama kurun waktu 12 jam. Dan selama proses pengujian, penulis mengamati dan mengecek kondisi setiap

komponen serta menulis hasil dari pengamatan tersebut diatas.

5. KESIMPULAN

- a. Kerja dari prototipe tangga berjalan travelator ini dikendalikan oleh Arduino Uno R3 dan relay. *Digital signal* yang merupakan output dari sensor (karena mendeteksi objek) akan masuk ke mikrokontroler Arduino Uno R3 dan diubah menjadi *analog signal*, selanjutnya di kirim ke relay. Dengan masuknya tegangan ke koil relay, maka pin-pin relay akan bekerja untuk memutus kerja tangga berjalan travelator dan sekaligus menyalakan buzzer sebagai indikator *emergency*. Untuk kembali keoperasi normal, saklar *on-off* 1 dan 2 di putus dan dihubungkan kembali.
- b. Hal yang masih perlu ditingkatkan lagi adalah pada pemilihan jenis sensor yang akan digunakan pada sistem. Penggunaan Infrared Obstacle Detection Sensor module pada prototipe masih belum optimal. Hal ini dikarenakan pancaran sensor pada transmiter mempunyai kisaran sudut 17° dan pada receiver mempunyai kisaran sudut 45° , sedangkan area sensor pada prototipe mempunyai lebar 1cm. Dengan sempitnya area sensor pada prototipe membuat jarak jangkauan sensor menjadi pendek berkisar 10cm. Autonics Photo Electric Sensor BYS-500 TDT, bisa jadi pengganti yang cocok, dan jangkauan sensor sampai 50cm
- c. Setelah dilakukan pengujian ketahanan alat pada prototipe selama 12jam,

dapat disimpulkan bahwa alat telah berkerja dengan baik, sehingga sistem bisa diteruskan ke perancangan bangunan yang sesungguhnya, dengan catatan pemilihan sensor harus sesuai dan bisa berkerja dengan jarak jangkuan sesuai dengan kebutuhan dilapangan.

- d. Sistem keamanan pada prototipe, menawarkan sebuah sistem pengaman yang lebih modern, dan ekonomis. Penggunaan sensor sebagai pencegah terjadinya insiden terjepit yang menggantikan serabut sikat nilon, merupakan sebuah pengembangan sistem kearah yang lebih modern. Sedangkan digantinya serabut sikat nilon, membuat hilangnya kotoran yang timbul dari sepatu atau sandal pengguna. Hal ini membuat perawatan mesin menjadi lebih mudah dan membuat umur mesin menjadi lebih panjang, sehingga kost pemeliharaan mesin menjadi lebih murah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Gambar Arsitektur. 2017. *Perancangan Travelator dalam Bangunan* : Arsitur.
- [2]. Bejo, Agus. 2008. C & AVR, Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [3]. Prio Handoko. 2017. *Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3*. Jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek.
- [4]. Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, ST.,M.Eng, Sherwin R.U.A. Sompie, ST.,MT. 2016 *Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. E-jurnal Teknik Elektro dan Komputer vol.5 no.3, ISSN : 2301-8402.
- [5]. Agus Raikhani. 2015. *Studi Pengaruh Pembebanan Pada Motor Dc Penguatan Shunt Terhadap Arus Stator*. jurnal@Trisula LP2M Undar edisi 1 Vol. 1/2015 ISSN. 2442-3238
- [6]. Mohammad Hamdani. 2010. *Pengendali Kecepatan Motor DC Terhadap Perubahan Temperatur Dengan Sistem Modulasi Lebar Pulsa* [skripsi]. Universitas Indonesia Depok.
- [7]. Muhamad Saleh, Munnik Haryanti. 2017. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay*. Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, ISSN : 2086-9479.
- [8]. H Rusliansyah. 2016. MCB. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [9]. Irwanto. 2010. *Sistem Otomatisasi Pada Tangga Eskalator Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.