

IMPLEMENTASI PROTOTYPE ELEVATOR OTOMATIS PENGANGKUT BARANG 3 LANTAI MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS IOT

Rahmawati Banurea¹, Dilla Revany², Fitria Nova Hulu³

Teknik Telekomunikasi^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
rahmawatibanurea@students.polmed.ac.id¹, dillarevany@students.polmed.ac.id²,
fitrianova@polmed.ac.id³

ABSTRAK

Implementasi Sistem kendali Prototype elevator barang 3 lantai ini menggunakan ESP32 Berbasis IoT (Internet of Things) dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan elevator barang dengan cara yang lebih interaktif dan mudah. Sistem ini dirancang dengan menggunakan platform Arduino IDE Sebagai pengoperasian program Elevator. Untuk merealisasikan prototipe ini dibutuhkan alternatif lain untuk menggantikan peran mesin otomatis dan mengontrol proses operasi elevator dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan NodeMCU ESP8266 berbasis telegram, mikrokontroler akan menerima sinyal dan menggerakkan motor DC yang terhubung ke sistem elevator. Ada beberapa sensor yang digunakan setiap lantai untuk memanggil elevator atau berfungsi untuk memilih lantai yang ingin dituju dan untuk menentukan kapasitas beban elevator dan juga untuk menggerakkan elevator ke atas dan ke bawah melalui perangkat-perangkat tertentu yang digunakan dalam perancangan ini, yang membuat prototype elevator barang 3 lantai ini menjadi alat yang terlihat seperti elevator sebenarnya. Dalam sistem pengoperasian ini dilengkapi dengan beberapa sensor seperti limit switch dan Proximity yang akan mematikan motor sehingga memberhentikan box ketika sudah mencapai batas lantai. Selama pengembangan sistem ini, ada beberapa langkah dilakukan seperti perancangan desain prototype, pembuatan program, pengujian dan evaluasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jarak pengukuran konektivitas ESP8266 ke Access Point hanya sampai batas jarak maksimum 10 meter dan rata-rata delay pada saat pengiriman data perintah lantai melalui Aplikasi telegram adalah 2,67detik. Prototype elevator ini juga dilengkapi dengan *running text* yang berfungsi sebagai indikator lantai dan dapat menampilkan informasi lainnya sesuai masukan yang dikirimkan melalui telegram.

Kata Kunci : Elevator, ESP32, Internet of Things, Telegram, Motor DC

PENDAHULUAN

Lift adalah kendaraan transportasi vertikal yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang. Elevator sering digunakan di gedung-gedung tinggi yang biasanya lebih dari tiga atau empat lantai. Sistem kendali elevator atau lift yang digunakan di gedung-gedung bertingkat umumnya menggunakan sistem kontrol PLC (Programmable Logic Controller). Dalam pembuatan prototype ini menggunakan alternatif lain untuk menggantikan peran PLC dalam mengendalikan proses Elevator atau Lift yang bekerja yaitu menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno (*Jurnal Teknik Elektro*, n.d.)

Penulis bertujuan untuk mengembangkan system kontrol pada prototype elevator yang dibuat menggunakan ESP32 dan terhubung dengan internet of things (IoT) sebagai mikrokontrolernya, dimana IoT memungkinkan layanan canggih dengan interkoneksi baik secara fisik dan virtual berdasarkan pada yang telah ada dalam perkembangan informasi serta teknologi komunikasi. Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa Internet of Things (IoT) merupakan “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi Internet of Things (IoT) tersebut. (Hergika, 2021)

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet Of Things (Savitri & Paramytha, 2022)

Iot (Internet of Things) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk Memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara Terus menerus. Pada dasarnya iot (Internet of Things) mengacu pada benda yang dapat Diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur Berbasis internet (Skad & Nandika, n.d.) Telegram dilatarbelakangi karena Telegram mempunyai fungsi telegram bot, fungsi dari telegram bot adalah untuk menerima perintah, yang dikirim oleh pengguna ke sebuah perangkat yang didaftarkan yaitu mikrokontroler. Sebagai modul utama yang berfungsi sebagai pengendali modul modul lainnya, telegram menggunakan identitas dari telegram bot yang telah dibuat (Kristanti et al., n.d.)

Motor DC adalah jenis motor yang menggunakan tegangan DC sebagai sumber tenaganya. Jika tegangan yang berbeda diterapkan pada terminal antara keduanya, motor akan berputar dalam satu arah, dan jika polaritas tegangan arus berubah, arah putaran motor juga akan berubah (At et al., 2020). Proximity sensor merupakan sensor yang dapat mendeteksi keberadaan objek tanpa adanya kontak fisik. Sensor kedekatan memancarkan medan elektromagnetik atau radiasi elektromagnetik (misalnya inframerah) dan mendeteksi perubahan medan dengan merespons dengan sinyal. Ada empat jenis teknologi sensor jarak: listrik (induktif dan kapasitif), optik (IR dan laser), magnetik, dan sonar. (Famytra, t.t.)

Pada prototype elevator yang dirancang dilengkapi dengan running text yang digunakan sebagai indicator prototype elevator tersebut. Running text merupakan salah satu bentuk penyampaian informasi kepada publik yang populer saat ini dengan bantuan LED (Light Emitting Diode). Belakangan ini penggunaan running text untuk keperluan bisnis kian marak di masyarakat luas. Pemanfaatan aplikasi running text terlihat lebih menarik karena tampilan warna dan bentuk tulisan yang bisa diatur gerakannya (Arifin & Safrizal, 2019)

TINJAUAN PUSTAKA

(Irawan, 2017) sebuah penelitian berjudul “Perancangan prototype bucket elevator” Bucket lift adalah salah satu jenis peralatan material handling yang tugasnya mengangkat material curah dari permukaan yang rata. Lift ayakan biasanya digunakan untuk mengangkut berbagai bubuk, butiran kecil, dan bahan tumpukan.

(Yudamson et al., 2013) Elevator adalah angkutan transportasi vertikal yang digunakan untuk mengangkut orang atau barang. Lift umumnya digunakan di gedung-gedung bertingkat tinggi; biasanya lebih dari tiga atau empat lantai.

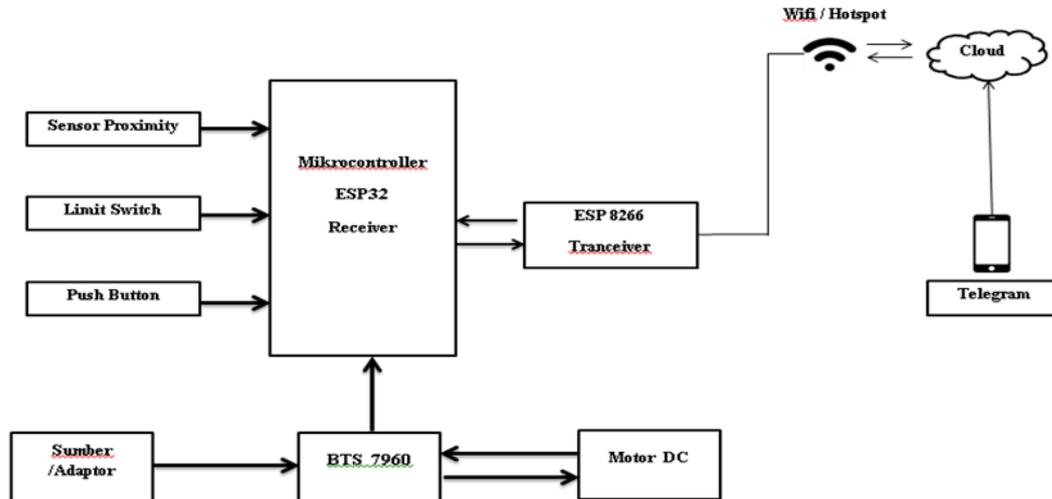
(Chen et al., 1996) Perkembangan teknologi menjadikan elevator atau lift semakin baik perkembangannya, mulai dari mekanik lift, sistem kontrol dan juga keamanannya. Sehingga menjadikan elevator atau lift adalah satu-satunya alat transportasi yang paling aman dan cepat di sebuah gedung atau bangunan tinggi. Saat ini banyak sekali elevator atau lift yang dijual di pasaran dengan berbagai merk, namun tentu saja harganya tidaklah murah. Sistem kontrol pengendali elevator atau lift yang digunakan pada umumnya menggunakan sistem pengendali lift Programmable Logic Controller dengan bantuan relay dan kontaktor.

Politeknik Negeri Medan sendiri terdiri dari beberapa bangunan yang bertingkat oleh karena itu penulis akan merancang sebuah prototype yang berfungsi sama seperti elevator atau lift pada umumnya digunakan di gedung gedung yang bertingkat. Desain ini akan memudahkan untuk memahami cara kerja sistem bekerja dan mengendalikan elevator, tentunya dengan cost yang murah, yaitu menggunakan Arduino. Dalam hal ini elevator yang dirancang penulis dapat membantu memudahkan pekerjaan Cleaning Servis dalam mengangkut tempat sampah atau pun barang lainnya yang berada pada lantai 3 untuk menuju lantai dasar.

METODE PENELITIAN

Blok Diagram

Berikut ini diagram blok yang digunakan untuk mengilustrasikan komponen yang menjadi input, process dan output dalam Implementasi Sistem kendali Prototype elevator barang 3 lantai ini. Pada gambar 1 menampilkan semua komponen yang digunakan pada elevator.

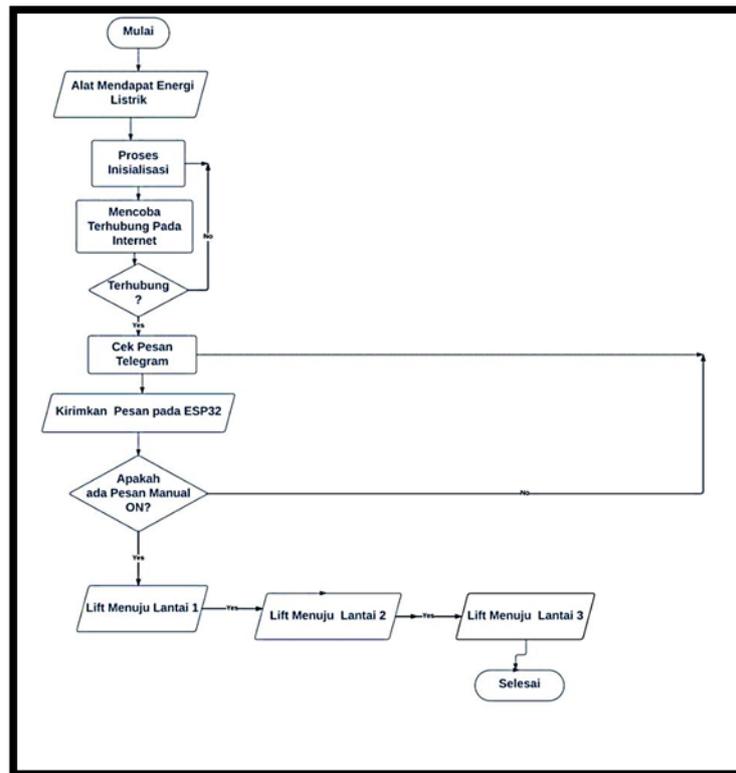


Gambar 1. Blok Diagram

Dari gambar 1 dimulai dari sumber adaptor menuju motor driver BTS. ESP 32 merupakan mikrokontroler utama dalam pengendalian elevator ini. ESP32 memiliki inputan sensor yang tidak boleh memiliki delay yang besar dan telegram memiliki delay yang cukup besar sekitar 3 sekon tergantung dari jaringan internet, sehingga program telegram tidak boleh digabung dengan program ESP32 begitu juga dilihat dari pin pin yang ada di ESP32 sudah penuh maka apabila dihubungkan kembali dengan program telegram akan terjadi Error pada saat pemrograman dan sistem tidak akan berjalan oleh karena itu ditambahkan satu mikrokontroler lagi yaitu ESP8266 agar dapat terkoneksi ke dalam telegram setelah ESP8266 terkoneksi ke ESP32 maka Nodemcu ESP 8266 akan di forward ke Wifi dan masuk ke cloud dan terhubung ke telegram sebagai Pemancar.

Flowchart

Pada Perancangan perangkat lunak ini diawali dengan merancang pembuatan diagram alir atau yang biasa disebut (flowchart) seperti yang tampak pada gambar 2. Perancangan perangkat lunak ini menggunakan aplikasi arduino IDE menggunakan 2 mikrokontroler yaitu ESP32 dan ESP8266 yang berfungsi untuk memberikan perintah pada masing-masing perangkat agar dapat berjalan seperti seharusnya.



Gambar 2. Flocwhart

Pertama dengan penginisialisasian pin ESP32 dan ESP8266 kemudian pengkoneksian WiFi setelah itu dilakukan pengecekan apakah terhubung atau tidak bila sudah terhubung cek pesan telegram bila tidak terhubung kembali cek penginisialisasian pin, setelah pesan telegram masuk kirimkan pesan pada ESP32, kemudian apabila ada pesan Manual On masuk setelah itu klik manual on telegram akan mengirimkan perintah lantai yang ingin dituju maka Elevator dapat dikendalikan melalui telegram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Konektivitas ESP8266 ke Access Point

Setelah melakukan perancangan rangkaian Implementasi Sistem kendali Prototype elevator barang 3 lantai ini, maka telah dilakukan pengujian konektivitas ESP8266 ke access point dan hasilnya dapat dilihat pada pada table 1 berikut ini.

Tabel 1. pengujian konektivitas ESP8266 ke access point

Percobaan Ke	Jarak Access Point (m)	Status Koneksi
1	1 meter	Terhubung
2	2 meter	Terhubung
3	3 meter	Terhubung
4	4 meter	Terhubung
5	5 meter	Terhubung
6	6 meter	Terhubung
7	7 meter	Terhubung
8	8 meter	Terhubung
9	9 meter	Terhubung
10	10 meter	Terhubung
11	11 meter	Tidak Terhubung
12	12 meter	Tidak Terhubung

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat telah dilakukan 12 kali pengujian jarak konektivitas ke access point, dari pengujian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa sistem dapat terkoneksi dengan Hotspot

Wifi sampai dengan jarak maksimum 10 meter, untuk jarak lebih dari 10 meter sistem sudah tidak dapat terkoneksi dengan jaringan internet.

Uji Coba Kendali Elevator menggunakan Telegram

Pengujian Telegram dilakukan untuk mengetahui apakah Program pada Telegram. Pengujian pada telegram yang dilakukan dalam rentang 1 meter dari access point dengan mengirimkan pesan “/Manual On Untuk mengaktifkan Bot maka Telegram akan mengirimkan Pesan Lantai yang ingin dituju /Lantai1 , /Lantai2 dan /Lantai 3. Hasil uji coba tersebut dapat dilihat pada table 2 dibawah ini.

Tabel 2. Uji coba kendali elevator menggunakan Telegram

Percobaan	Perintah	Posisi Box lift	Kondisi box lift	Delay waktu pengiriman (s)
1	Lantai 1 menuju lantai 2	Lantai 2	Box lift bergerak	2,33
2	Lantai 1 menuju lantai 3	Lantai 3	Box lift Bergerak	3,00
3	Lantai 2 menuju lantai 3	Lantai 3	Box lift Bergerak	2,54
4	Lantai 2 menuju lantai 1	Lantai 1	Box lift Bergerak	2,44
5	Lantai 3 menuju lantai 2	Lantai 2	Box lift Bergerak	2,79
6	Lantai 3 menuju lantai 1	Lantai 1	Box lift Bergerak	2,96
Rata-rata Delay Percobaan				2,67

Dari tabel 2 dilakukan pengujian kendali elevator menggunakan telegram yang dimana dilakukan 6 kali percobaan dengan perintah lantai yang berbeda-beda dan mendapat delay pengiriman yang berbeda pula pada setiap pengujian, didalam pengujian ini maksud dari delay ini merupakan waktu tunggu dari berapa lama proses pada saat setelah diberikan perintah sampai elevator berjalan, rata-rata delay percobaan yang didapat dalam percobaan ini adalah sebesar 2,67 sekon.

Pengukuran Received Signal Strength Indication

Berdasarkan dari hasil pengukuran menunjukkan nilai RSSI yang diukur berdasarkan jarak yang berbeda-beda yaitu rentang jarak antara 1 sampai 10 meter, hasil pengukuran RSSI dijelaskan secara detail dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Pengukuran Received Signal Strength Indication

Jarak percobaan	Jumlah perintah yang dikirimkan	Perintah yang diterima	RSSI	Keterangan
1 meter	1 x	1	-27 dBm	Pesan Terkirim
2 meter	1 x	1	-37 dBm	Pesan Terkirim
4 meter	1 x	1	-40 dBm	Pesan Terkirim
6 meter	1 x	1	-47 dBm	Pesan Terkirim
8 meter	1 x	1	-60 dBm	Pesan Terkirim
10 meter	1 x	1	-88 dBm	Pesan Terkirim
11 meter	1 x	-	-95 dBm	Pesan tidak Terkirim
12 meter	1 x	-	-98 dBm	Pesan tidak Terkirim

Dari tabel 3 dilakukan pengukuran daya received setiap kali percobaan berdasarkan jarak antara koneksi access point ke Wifi yang dimana pada jarak 1 sampai 10 meter mendapat daya received yang dapat mengirimkan data perintah lantai namun pada saat melebihi batas jarak 10 meter Daya RSSI yang didapat tidak dapat lagi mengirimkan pesan perintah.

Konversi nilai RSSI (dBm) ke kualitas kekuatan sinyal WLAN (persentase) dilakukan sebagai berikut:

Kualitas = $2 \times (\text{dBm} + 100)$, dengan dBm: $\{-100 \text{ hingga } -50\}$

$\text{dBm} = (\text{kualitas} / 2) - 100$, dengan kualitas $0 - 100$

Kualitas 1 = $2 \times (\text{dBm} + 100)$

= $2 \times (-27 + 100)$

= $2 \times 73 = 146\%$

Tabel 4. Hasil Konversi Nilai RSSI Ke Kualitas Signal Strength (Persentase)

RSSI (dBm)	Kualitas Signal Strength (Persentase)	Keterangan
-27 dBm	146%	Data terkirim
-37 dBm	134%	Data terkirim
-40 dBm	120%	Data terkirim
-47 dBm	106 %	Data terkirim
-60 dBm	80%	Data terkirim
-88 dBm	24 %	Data terkirim

Dari Tabel 4 diatas dapat dilihat hasil pengkonversian nilai daya received ke kualitas signal strength dalam bentuk persentase yang dimana semakin tinggi nilai RSSI maka semakin tinggi juga kualitas signal strength yang didapat dalam pengiriman data perintah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan dalam pengimplementasian sistem kendali prototype elevator barang 3 lantai ini menggunakan ESP32 Berbasis IoT maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Kendali Elevator barang ini menggunakan komunikasi serial dengan baudrate 9600. Pada rancangan ini elevator dapat dikendalikan melalui koneksi internet dari mikrokontroler menuju access point pada jarak maksimal 10 meter, dimana pengendalian elevator dari Telegram menuju NodeMCU 8266 dimulai pada saat perintah diberikan sampai elevator dapat bergerak memiliki delay rata-rata sebesar 2,67 (s), hal ini dipengaruhi oleh jarak dan koneksi internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu penyelesaian penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung kepada :

1. Bapak Abdul Rahman, S.E, A.K., M.Si., selaku Direktur Politeknik Negeri Medan.
2. Bapak Syiril Erwin, S.T., M.T., Ph.D., sebagai Ketua P3M Politeknik Negeri Medan.
3. Ibu Dr. Roslina, M.I.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Medan
4. Bapak M.Rikwan E.S. Manik, S.E., M.E., selaku Wadir II Politeknik Negeri Medan
5. Ibu Dr.Afritha Amelia, S.T., M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan.
6. Bapak Muhammad Rusdi, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Medan.
7. Bapak Budi Harianto, S.T., M.T., selaku kepala laboratorium Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Medan.
8. Ibu Fitria Nova Hulu, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan saran dalam pembuatan dan penulisan Laporan akhir penelitian ini
9. Seluruh Dosen dan Staff di Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan.
10. Orang tua dan seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan moral, materi, serta doa kepada penulis

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal Teknik Elektro. (n.d)..

Chen, R., Zhai, W., & Qi, Y. (1996). Mechanism and technique of friction control by applying electric voltage. (II) Effects of applied voltage on friction. *Mocaxue Xuebao/Tribology*, 16(3), 235–238.

- Hergika, G. (2021). *PERANCANGAN INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI KONTROL INFRASTRUKTUR DAN PERALATAN TOLL PADA PT. ASTRA INFRATOLL ROAD*. 8(2). <https://www.esp8266.com/viewtopic.php?p=68657>.
- Famytra, R. (t.t.). *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*.
- Irawan, D. (2017). Perancangan Prototipe Bucket Elevator. *Multitek Indonesia*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.24269/mtkind.v11i1.553>.
- NAILUL, A. M. (2021). *Rancang bangun lift prototype berbasis Microcontroller*. http://repository.pip-semarang.ac.id/3119/%0Ahttp://repository.pip-semarang.ac.id/3119/2/531611206059T_SKRIPSI_OPEN-ACCESS.pdf.
- Prafanto, A., Budiman, E., Widagdo, P. P., Putra, G. M., Mulawarman, U., Kehadiran, P., Energy, B. L., Address, B. D., Signal, R., & Indicator, S. (2021). *PENDETEKSI KEHADIRAN MENGGUNAKAN ESP32 UNTUK SISTEM PENGUNCI*. 7, 37–43.
- Wicaksono, M. F. (2017). *IMPLEMENTASI MODUL WIFI NODEMCU ESP8266 UNTUK SMART HOME*. 6.
- Yudamson, A., Trisanto, A., & Setyawan, F. X. A. (2013). Rancang Bangun Model Lift Cerdas 3 Lantai Dengan Menggunakan PLC Omron Zen 20C1AR-A-V2. *Electrician*, 7(3), 116–124.
- Arifin, Z., & Safrizal, S. (2019). Koordinasi Running Text Display Led Berbasis Android. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 200–207. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol19.iss2.art10>.