

KAJIAN PEMBANGUNAN LIFT BARANG PINTAR KAPASITAS 50 KG DENGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)

STUDY OF 50 KG CAPACITY SMART GOODS LIFT DEVELOPMENT USING SOLAR POWER PLANT (PLTS)

Hamdani¹, Adi Sastra², Deny Firmansyah³

^{1,2,3}Universitas Pembangunan Panca Budi

¹hamdani.stmt@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

Building I at the Universitas Pembangunan Panca Budi (UNPAB) campus was put into operation in 2017 and consists of four floors. Some of the rooms on the 3rd and 4th floors are used as university offices and clinics, while the bureaus and agencies located in Building I are those that have a high volume of movement of goods and documents. Employees in Building I have difficulty carrying goods and documents in and out of the building. Therefore, the researcher proposes to build a smart lift based on a microcontroller that can only be accessed by certain people with access rights using RF ID or electronic ID cards and has limited capacity for goods. The study will also consider the application of solar power generation as a backup power source so that the lift can still operate during power outages. The output of this research is a journal article and a prototype of a smart lift.

Keyword: Goods Lift, Smart, Microcontroller, PLTS

ABSTRAK

Gedung I di kampus Universitas Pembangunan Panca Budi (UNPAB) mulai beroperasi pada tahun 2017 dan terdiri dari empat lantai. Sebagian ruangan di lantai 3 dan 4 digunakan sebagai kantor universitas dan klinik, sedangkan biro dan instansi yang berada di Gedung I adalah yang memiliki volume pergerakan barang dan dokumen yang tinggi. Karyawan di Gedung I kesulitan membawa barang dan dokumen keluar masuk gedung. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan untuk membangun smart lift berbasis mikrokontroler yang hanya dapat diakses oleh orang-orang tertentu dengan hak akses menggunakan RF ID atau KTP elektronik dan memiliki keterbatasan daya tampung barang. Kajian juga akan mempertimbangkan penerapan pembangkit listrik tenaga surya sebagai sumber listrik cadangan agar lift tetap dapat beroperasi saat listrik padam. Keluaran dari penelitian ini berupa artikel jurnal dan prototipe smart lift.

Kata Kunci: Goods Lift, Smart, Microcontroller, PLTS

PENDAHULUAN

Gedung I adalah gedung terbaru di kampus Universitas Pembangunan Panca Budi, Gedung ini terletak di sisi barat Kampus, dengan ketinggian sekitar 30 meter, terdiri atas empat lantai. saat ini gedung dipergunakan sebagai klinik di lantai 1 dan 2 dan sejumlah perkantoran kampus di lantai 3 dan 4. berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara peneliti kepada sejumlah mahasiswa pegawai yang bertugas di lantai 3 dan 4 gedung I tersebut, bahwa pegawai mengalami kesulitan ketika membawa sejumlah dokumen kampus dari dan ke lantai 3 dan 4, karena kondisi tangga yang relatif curam dan ketinggian gedung. terutama untuk aktivitas di kantor

Pangkalan data universitas, yang sering kali harus mengendalikan dan memindahkan dokumen-dokumen universitas dalam jumlah besar dari dan ke lantai 4 Gedung I ke gedung lainnya. Solusi yang ditawarkan adalah dibangunnya lift barang pintar dan ekonomis, untuk membantu mempermudah memindahkan barang terutama dokumen dari dan ke lantai 3 dan 4 gedung I.

Penelitian ini penting untuk dilaksanakan terkait efektivitas kerja di lingkungan universitas pembangunan Panca Budi, terutama gedung I, terkait dengan semangat kampus hemat energi, maka rancangan elevator atau lift barang ini juga dilengkapi dengan pembangkit listrik

tenaga surya sebagai sumber energi listrik cadangan (Anggraini & Suhartomo, 2019).

Energi merupakan komponen penting yang tidak dapat dilepaskan dalam kelangsungan hidup manusia (Dilla et al., 2022). Energi listrik adalah energi utama yang dibutuhkan oleh peralatan listrik atau energi yang tersimpan dalam arus listrik dengan satuan ampere (A) dan tegangan listrik dengan satuan volt (V) dengan ketentuan kebutuhan konsumsi daya listrik dengan satuan watt (W) untuk menggerakkan suatu peralatan mekanik sehingga menghasilkan bentuk energi yang lain (Permana & Desrianty, 2015).

Dalam dekade terakhir, energilistrik menjadi perhatian penting di semua negara. Kehidupan manusia dan gaya hidup di zaman modern memiliki hubungan yang sangat erat dengan ketersediaan energi dan kualitasnya (Nurjaman & Purnama, 2022).

Elevator atau yang lebih akrab dikenal sebagai lift adalah alat transportasi vertical (Syaifudin, 2014), yang digunakan untuk berpindah antar lantai gedung bertingkat dengan sangat mudah (Akhmad, 2005). Lift dapat digunakan sebagai lift penumpang dan lift barang. (Hidayat, 2016).

METODE

Teknik Pengumpulan Data

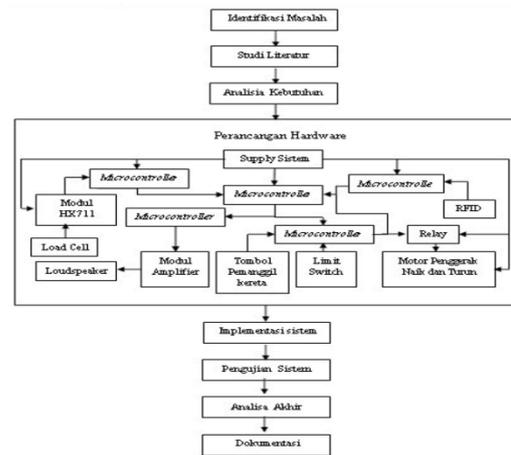
Kuantitatif : pengukuran lapangan, uji laboratorium

Metode Analisis Data

Kuantitatif : dengan mendapatkan nilai nilai besaran fisika pada sistem elektrikal dan mekanikal

Tahapan pelaksanaan

Tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar diagram berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Untuk mempermudah perancangan dibagi menjadi 2 tahap, yaitu:

a. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* membutuhkan sebuah perencanaan dan percobaan – percobaan sehingga sistem pengontrolan diterapkan. Dibutuhkan beberapa perangkat keras yang disusun membentuk sebuah *Lift*.

b. Perancangan Software

Perancangan ini dengan proses pembacaan pengolahan data di mikrokontroler. Pengontrolan arduino 1 sebagai pembaca RFID dan relay. Pengontrolan arduino 2 untuk menggerakkan motor, sensor *limit switch*, serta beberapa tombol *switch*. Pengontrolan arduino 3 untuk mengeluarkan suara melalui *DFPlayer*. Pengontrolan arduino 4 sebagai pembatas berat beban dan pembacaan keseimbangan kereta (Fernandes & Elfizon, 2022; Soehartono & Suprianto, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

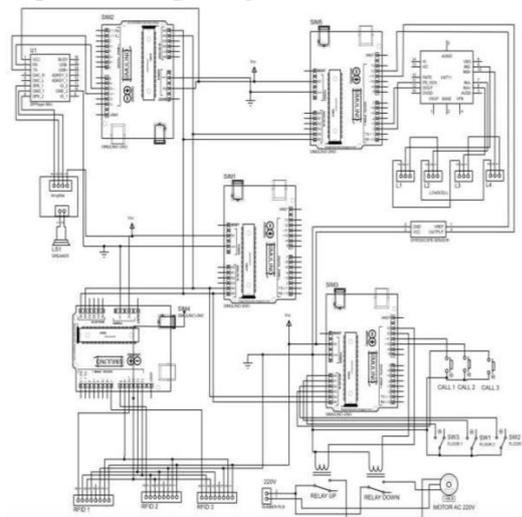
Tahapan implementasi sistem meliputi proses implementasi perancangan penelitian yaitu, *lift* yang bekerja dengan sistem *protocol bace* yaitu sebuah *microcontroller* yang mengontrol empat *microcontroller* dalam satu sistem kerja *lift* barang (Rahmatillah & Suprianto, 2020).

Pengujian sistem

Pengujian demi pengujian terhadap sistem dilakukan untuk menguji kinerja dari masing-masing komponen dan kode program yang membangun sistem kerja lift yang optimal. Dari pengujian sistem, dilakukan analisis kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

Skema Diagram rancangan Lift

Arduino memiliki sistem standar dimana terdapat 14 pin input output digital dan 6 pin input output analog, dari pin pin tersebut bisa digunakan untuk menghubungkan menuju rangkaian rangkaian lainnya seperti sensor sensor, relay, modul driver, serta juga dapat dihubungkan dengan sesama arduino berkat adanya pin SDA(serial data) dan SCL(serial clock line) yang berfungsi sebagai komunikasi antar arduino dimana ada arduino pengirim sinyal juga ada arduino penerima sinyal tersebut, dalam hal ini arduino bisa berperan sebagai pengirim dan penerima sekaligus dalam satu rangkaian tertutup dengan syarat seluruh rangkaian harus menggunakan ground yang sama. Artinya hanya ada satu ground pada rangkaian tersebut. Digunakan sistem *protocol base* sebagai pusat pengendali lift dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

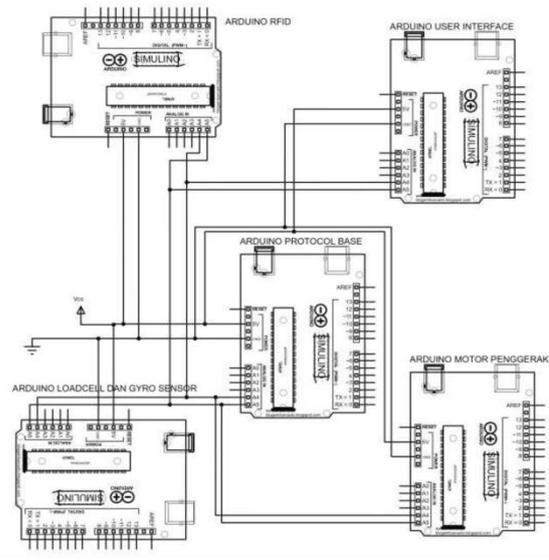


Gambar 2. Skematik Rangkaian Lift

Skema Diagram Protocol base

Berikut adalah skematik rangkaian *protocol base* yaitu membuat lima arduino saling berkomunikasi dengan

menggunakan serial bus SDA dan SCL dari setiap arduino di satukan begitu juga dengan ground dari seluruh komponen juga di satukan seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. Skematik Rangkaian Protocol base

Blok Diagram Protocol base

Blok diagram ini menggambarkan sistem kerja dimana ada lima arduino yang saling berhubungan, bertukar informasi, menerima, dan memberi sinyal, sehingga kelima arduino bekerja secara bersamaan.

Sistem inilah yang disebut dengan *protocol base* yaitu satu arduino sebagai arduino *protocol base* yang menjadi master atau pusat kerja sebuah lift, arduino ini memberikan dan menerima sinyal kepada empat arduino masing masing mempunyai fungsi yang berbeda.

Keempat arduino ini di *control* oleh arduino *protocol base* dengan sistem komunikasi master reader dan master writer yang berarti master reader adalah membaca sinyal yang dikirim oleh arduino lain sedangkan master writer adalah memberikan sinyal kepada arduino lain dengan menetapkan tujuan sinyal tersebut kepada salah satu arduino tersebut dengan sinyal khusus dan berbeda beda. Sehingga tiap tiap arduino dapat mengetahui apakah sinyal tersebut di tujukan untuknya atau untuk arduino lain. Dengan menggunakan serial bus komunikasi SDA dan SCL serta ground yang saling terhubung antara satu

arduino dengan arduino lainnya dimana hanya terdapat satu pusat *control* dari tiap arduino yang terhubung tersebut.

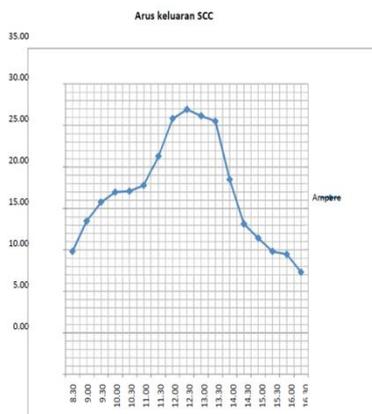
Pengujian Solar Charge Controller

Solar charge controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah (DC) yang diisi ke baterai dan diteruskan dari baterai ke beban (Septiawan Damanik et al., 2021).

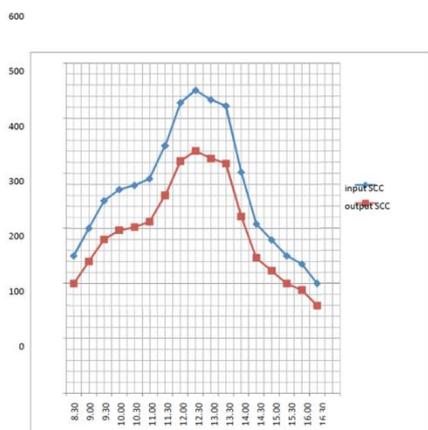
Secara grafikal, hasil pengujian perangkat SCC ditunjukkan pada gambar 4, 5, dan 6 berikut.



Gambar 4. Tegangan Keluaran (Output) SC



Gambar 5. Arus Keluaran (Output) SCC



Gambar 6. Perbandingan Daya Masukan Terhadap Daya Keluaran

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem *protocol base* ini dapat digunakan jika satu arduino telah mencapai limit maksimal program sehingga dibutuhkan arduino tambahan.
2. Dengan menggunakan sistem *protocol base* ini lebih mudah mencari *troubleshooting* dengan memperkecil bagian yang bermasalah dari sistem *control* yang di satukan oleh *protocol base*.
3. Sistem hak Akses berbasis kartu RF Id dapat diterapkan dengan jumlah pemakai lebih dari satu, tergantung kapasitas memori yang disediakan oleh arduino.
4. Kapasitas daya sistem PLTS harus disesuaikan dengan kapasitas lift barang yang akan diimplementasikan
5. Sistem PLTS sesuai rancangan mampu memberikan energi sebesar 1,5 Kilowatthours.
6. Daya motor lift yang direncanakan adalah 1000 watt. Rata rata beroperasi dalam 24 jam adalah 3 jam, maka kebutuhan elergi lisriknya sebesar 3000 watt jam atau 3 kilowatthours
7. Sistem PLTS mampu mensuplay energy sebesar 50% dari kebutuhan lift.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, K. (2005). Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dan Penerapannya Untuk Daerah Terpencil Solar Power Plant and the Application for Rural Area Kholid Akhmad. *Dinamika Rekayasa*, 1(1), 28–33.
- Anggraini, M. O., & Suhartomo, A. (2019). Perancangan Sistem Deteksi Dini Lift Barang Berbasis Arduino di PT Dharma Electrindo Manufacturing. *Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(1), 32-41.
- Dilla, B., Widi, B., & Wilyanti. (2022). Implementasi Solar Charge Controller Untuk Pengisian Baterai Dengan Menggunakan Sumber

Energi Hybrid Pada Sepeda Motor Listrik.

<https://journal.uny.ac.id/index.php/je>
e

- Fernandes, Z. A., & Elfizon, E. (2022). Perancangan Lift Mobil Untuk Parkir di Apartemen Berbasis Arduino Uno. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 198-208.
- Hidayat, D. (2016). Aplikasi Pintu Cerdas Pada Lift Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. In *Jurnal Teknovasi* (Vol. 03, Issue 1).
- Nurjaman, H. B., & Purnama, T. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga.* <https://journal.uny.ac.id/index.php/je>
e
- Permana, E., & Desrianty, A. (2015). Panel Surya (Solar Charging Bag) Menggunakan Quality Function Deployment (QFD) *. *Online Institut Teknologi Nasional*, 3(4).
- Rahmatillah, G., & Suprianto, B. (2020). Sistem Pengendalian Kecepatan Motor Dc Pada Prototipe Lift Menggunakan Kontroler Pi Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2).
- Septiawan Damanik, W. I. P., Irsan Pasaribu, F., Lubis, S., & Siregar, C. (2021). Pengujian Modul Solar Charger Control (SCC) Pada Teknologi Pembuangan Sampah Pintar. *Teknik Elektro*, 3(2), 89–93.
- Soehartono, A. I., & Suprianto, B. (2020). Sistem Kontrol Mini Lift Barang Menggunakan Fuzzy Logic Controller Sebagai Pengendali Kecepatan Motor DC Berbasis Labview. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1).
- Syaifudin, A. (2014). Analisis Kelayakan Elevator Studi Kasus Hotel Grand Tjokro Dan Mataram City Yogyakarta. In *186 Inersia* (Issue 2).