

**RANCANGAN AKSES PINTU MASUK DAN KELUAR
PADA GEDUNG MPS (MAIN POWER STATION) DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL SOEKARNO – HATTA**

Muhamad Figri⁽¹⁾, Suse Lamtiar S.⁽²⁾, Ahmad Kosasih⁽³⁾
Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak: Rancangan sistem akses masuk dan keluar pada gedung MPS (Main Power Station) dimaksudkan sebagai salah satu alternatif untuk memberi keamanan dan memperlancar kerja teknisi dalam melayani jasa penerbangan khususnya di Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta. Masalah yang dihadapi sekarang yaitu orang yang tidak berlisensi dapat masuk dan keluar dengan mudah di gedung MPS dan apabila teknisi membawa barang karena sulit dan macetnya pintu pada saat membuka ataupun menutup. Rancangan ini terdiri dari Mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengatur dari RFID (Radio Frequency Identification) atau pengenalan identitas dan sistem otomatis pada pintu. Rancangan ini diharapkan dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan serta dapat membantu teknisi dalam menjalankan tugasnya sebagai salah satu dari pendukung kelancaran maupun kenyamanan di Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta.

Kata Kunci: Mikrokontroler, RFID, Sistem Otomatis Pintu

Abstract: *Entry and exit draft access of MPS (Main Power Station) is intended as an alternative to provide security and facilitate the work of technicians in airport services especially in Soekarno – Hatta International Airport. The problem now days is the person who is not licensed can get in and out easily in the MPS building and if the technicians carry goods because of difficult and the stuck of the door when opening or closing. This design consists of Microcontroller that used as RFID (Radio Frequency Identification) control or identity identifier and automatic door system. This design is expected to be used properly as expected and can help the technician in performing his works as one of the supporters of fluency and comfort at the Soekarno – Hatta International Airport.*

Keyword: *Microcontroller, RFID, Automatic Door System*

Pendahuluan

Bandar Udara (Bandara) Internasional Soekarno – Hatta merupakan bandara terbesar yang ada di Indonesia. Bandara yang terletak di sekitar 20 km barat kota DKI Jakarta tepatnya di kota Tangerang, Banten ini merupakan pintu gerbang dan ujung tombak lalu lintas udara yang berlokasi di bagian barat Pulau Jawa. Sebagai bandara internasional, Bandara Soekarno – Hatta tidak hanya melayani penerbangan dalam negeri namun juga melayani penerbangan ke luar negeri.

Pada Bandara Udara Internasional Soekarno – Hatta terdapat gedung Main Power Station (MPS) tempat untuk para teknisi listrik melakukan berbagai macam kegiatan yang berhubungan dengan kelistrikan di bandara, diantaranya memonitor daya yang masuk pada seluruh wilayah bandara, memonitor lampu – lampu *Air Field Lighting (AFL)*, mengontrol panel – panel maupun transformator yang terdapat di MPS, dll. Di samping itu gedung MPS memiliki pintu utama yang digunakan oleh teknisi maupun orang – orang untuk keluar masuk pada saat membawa peralatan atau hanya sekedar berkunjung.

Dengan banyaknya pergerakan yang terjadi di gedung MPS, keamanan adalah kondisi mutlak yang harus ada, pengamanan terhadap akses pintu masuk dan keluar juga sangat dibutuhkan karena pentingnya tempat tersebut dalam menunjang keselamatan dan keamanan bandara. Orang yang tidak memiliki lisensi dapat mempengaruhi keamanan dan pelayanan pada bandara. Penulis menyimpulkan bahwa perlu diadakan suatu sistem

otomatis pada pintu sebagai solusi alternatif untuk menambah tingkat keamanan dan kenyamanan di lingkungan gedung MPS.

Oleh karena itu, penulis ingin membuat suatu rancangan sistem otomatis pada pintu utama di gedung MPS. Setelah itu akan didapatkan pengamanan terhadap akses pintu masuk dan keluar dalam menunjang keselamatan dan keamanan bandara.

Metode Penelitian

Metode penelitian dalam analisis ini menggunakan 3 metode. Tahap pertama menggunakan Metode observasi dengan mengamati langsung dan mengambil data ke lokasi gedung MPS Bandara Udara Internasional Soekarno – Hatta.

Hasil yang diperoleh yaitu dengan mengetahui ukuran pintu, jenis pintu, jumlah reader RFID, sistem penggerak pintu otomatis. Metode kedua yaitu penulis mencoba membaca buku-buku dan artikel yang berkaitan dengan rancangan akses pintu masuk dan keluar secara otomatis. Metode ketiga yaitu diskusi, penulis mengadakan konsultasi dengan para dosen pengajar berkompeten dalam masalah yang sedang dibahas.

Landasan Teori

Pintu Otomatis

Pintu otomatis adalah pintu yang bekerja secara otomatis yang dapat membuka daun pintu secara bergeser ke samping kiri dan kanan (*sliding door*), bisa juga membuka daun pintu ke samping kiri dan kanan (*swing door*) atau menggulung ke atas (*rolling door*). Pengoperasian pintu secara otomatis

dilakukan dengan memanfaatkan trigger yang berasal dari sensor yang selanjutnya diproses untuk menggerakkan motor. Motor digunakan sebagai penggerak utama dalam proses buka tutup pintu. Berikut bagian – bagian komponen pintu otomatis:

Door Hanger

Gantungan ini didesain untuk pintu otomatis, yang dimana ada baut pengancing dengan track untuk menghindari pintu jatuh dari track jika karena suatu hal pintu ditabrak. Selain itu ada juga baut – baut untuk mengatur lurus, naik, dan turun pintu akibat pemasangan dan struk tur pintu yang tidak tegak lurus dengan toleransi sekitar 1 cm.

Idle Pully

Sebagai pengatur kekencangan belt yang memudahkan maintenance dikemudian hari. Hanya cukup mengendorkan 4 baut di dalamnya lalu putar baut yang panjang untuk mendapatkan kekencangan belt yang diharapkan.

Guide Roller

Guide Roller ini adalah pengarah pintu dalam hal buka dan tutup yang dipasang di lantai agar pintu bisa bergerak dengan presisi. Alat ini memiliki roda yang di dalamnya ada bearing sehingga gesekan dengan pintu menjadi halus. Di dalamnya ada baut yang bisa diatur untuk kebutuhan lebar daun pintu baik besar maupun kecil.

Hanger Wheel

Pintu ini memiliki roda yang didesain khusus dengan permukaan roda

dan menggunakan double bearing. Dengan demikian roda menjadi kuat, gerakannya halus, tahan lama dan mampu memikul beban pintu yang berat. Roda ini memiliki pergeseran yang halus dengan track – Nya .

RFID (*Radio Frequency Identification*)

Sebuah sistem RFID terdiri dari dua bagian, yaitu sebuah tag atau label dan pembaca. Sebuah tag RFID di dalamnya terbagi menjadi dua bagian, yaitu microchip yang menyimpan dan memproses informasi, dan antena untuk menerima dan mengirimkan sinyal secara nirkabel.

Tag RFID

Perangkat RFID tag terbagi menjadi dua kelas besar, yaitu tag aktif dan tag pasif. Tag aktif menggunakan sumber daya tambahan untuk pengoperasiannya. Sumber daya tambahan ini bisa didapat dari baterai, bisa juga dari infrastruktur listrik. Penggunaan sumber daya dari baterai menyebabkan tag aktif RFID memiliki masa pakai yang bergantung pada energi yang tersimpan di dalam baterai. Jika energi di dalam baterai telah habis, maka tag tersebut tidak berfungsi. Tag pasif memiliki banyak kelebihan dibandingkan tag aktif seperti tidak membutuhkan penanganan khusus. Selain itu, tag pasif memiliki masa operasional yang tidak terbatas, disebabkan tidak adanya penggunaan baterai untuk mengoperasikannya. Dengan ketiadaan baterai, tag pasif menjadi lebih kecil ukurannya sehingga praktis digunakan.

Reader RFID

RFID reader berkomunikasi dengan tag melalui gelombang radio untuk mendapatkan identitas dari tag tersebut. Dalam lingkungan dengan banyak tag, reader bisa saja melakukan kesalahan. Untuk itu RFID reader biasanya akan menjalankan protokol anti – collision untuk memastikan konflik komunikasi tidak terjadi. Protokol ini memungkinkan RFID reader untuk berkomunikasi dengan tag secara berurutan dengan cepat. Reader bertanggung jawab untuk mengoperasikan tag pasif. Menggunakan antena, tag akan menangkap gelombang radio yang dipancarkan oleh reader. Karena tag pasif tidak memiliki “on – board power”, maka tag pasif hanya akan mengandalkan energi dari gelombang radio yang dipancarkan reader untuk merespon komunikasi dan mengirimkan identitasnya. Banyak sekali tipe RFID salah satunya tipe RDM6300.

Arduino Mega2560

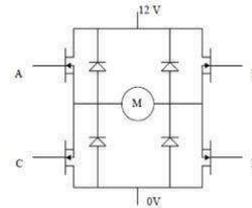
Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560. Memiliki 54 digital pin input/output (15 dapat digunakan sebagai output PWM), 16 analog input, 4 UART (hardware port serial), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau mendapatkan tegangan dari adaptor AC – DC atau baterai untuk memulai. Mega kompatibel dengan sebagian perisai yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Diecimila.

Motor DC

Motor arus searah atau motor DC ialah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah (listrik DC) menjadi tenaga gerak atau tenaga mekanik, di mana tenaga gerak tersebut berupa putaran dari pada motor.

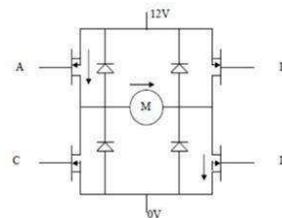
Motor Driver

Driver motor ini menggunakan MOSFET. H-bridge adalah sebuah perangkat keras berupa rangkaian yang berfungsi untuk menggerakkan motor. Rangkaian ini diberi nama H-bridge karena bentuk rangkaiannya yang menyerupai huruf H.



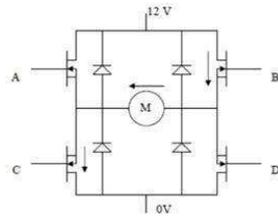
Gambar 1. Rangkaian *H-Bridge* MOSFET

Pada saat MOSFET A dan MOSFET D on sedangkan MOSFET B dan MOSFET C off, maka sisi kiri dari gambar motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya, sedangkan sisi sebelah kanan motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya sehingga motor akan bergerak searah jarum jam dijelaskan pada gambar berikut.



Gambar 2. Rangkaian bergerak searah jarum jam.

Sebaliknya, jika MOSFET B dan MOSFET C *on* sedangkan MOSFET A dan MOSFET D *off*, maka sisi kanan motor akan terhubung dengan kutub positif dari catu daya sedangkan sisi kiri motor akan terhubung dengan kutub negatif dari catu daya. Maka motor akan bergerak berlawanan arah jarum jam.



Gambar 3. Rangkaian bergerak berlawanan jarum jam.

Hasil Dan Pembahasan

Pintu yang dipilih yaitu jenis geser (*sliding door*) karena mudah untuk diaplikasikan dan juga sesuai dengan bangunan dan fasilitas di gedung MPS. Mekanisme pintu dibuat dengan sistem pengenalan data dan dapat bergerak secara otomatis yaitu dengan menggunakan beberapa komponen utama diantaranya RFID (Radio Frequency Identification) sebagai sistem pengenalan data serta mikrokontroller, motor driver dan motor DC. Dalam penggunaannya menggunakan 2 buah RFID reader yang diletakkan di dekat pintu bagian dalam gedung dan pintu bagian luar gedung, bertujuan untuk membaca informasi dari ID Card yang memerintahkan motor untuk menggerakkan membuka pintu mekanik sesuai t detik yang akan disetting. Apabila tidak ada ID Card yang terbaca maka RFID reader tidak bekerja dan mikrokontroller akan mengatur berapa lama waktu dibutuhkan agar

memberikan trigger untuk mengerjakan komponen elektronika, memutar motor sehingga pintu akan tertutup kembali.

Pengujian Driver H-bridge MOSFET

Hasil pengujian pada motor driver

Tabel 1. Tabel Konfigurasi Pengujian H-bridge MOSFET

A	B	C	D	Aksi
1	0	0	1	Motor berputar searah jarum jam
0	1	1	0	Motor berputar berlawanan arah jarum jam
0	0	0	0	Bebas
0	0	1	1	Pengereman
1	1	0	0	Pengereman

Pengukuran Sensor RFID

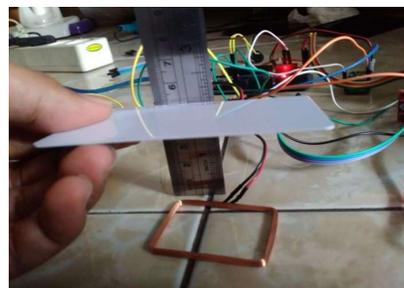
Pengukuran pada sensor RFID meliputi pengukuran jarak transfer data dari kartu dengan RFID Reader dan juga pengujian terhadap material penghalang.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Jarak Transfer Data

Nomor Kartu	Jarak (cm)						
	0	1	2	3	4	5	6
Kartu 1	B	B	B	B	B	B	T
Kartu 2	B	B	B	B	B	B	T

Keterangan : B : Baca T : Tidak terbaca

Pada Tabel di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa sensor RFID pada tipe ini memiliki jarak maksimal sejauh 5 cm untuk mentransfer data dari ID Card ke RFID Reader.



Gambar 4. Pengukuran jarak sensor RFID.

Berikut adalah hasil data pengujian penghalang material :

Tabel 3. Pengujian Penghalang Material

Tipe Material	Kemampuan	
	Tembus	Tidak Tembus
Plastik	√	
Kertas	√	
Kain	√	
Box Karton	√	
Acrylic	√	
Buku Tebal		√

Kesimpulan dan Saran

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Prinsip kerja dari rancangan akses pintu masuk dan keluar secara otomatis ini yaitu dengan menggunakan sistem RFID (Radio Frequency Identification) ketika terdapat kecocokan informasi antara ID Card dengan informasi yang tersimpan pada Mikrokontroller maka Mikrokontroller akan mengaktifkan motor sehingga dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis, serta dapat menyimpan data informasi pengguna pintu saat masuk dan keluar.
2. Dari perancangan control pintu otomatis ini penulis tidak hanya merancang rancangan yang hanya dimanfaatkan untuk mock up saja tetapi juga dapat dimanfaatkan pada rancangan sebenarnya.

Adapun saran yang dapat dikemukakan oleh penulis yaitu sebagai berikut :

1. Dalam pemasangan rangkaian ini usahakan RFID yang dipakai dapat membaca informasi kecocokan data dengan cepat.

2. Otomatisasi Pintu ini merupakan rancangan yang sederhana, diharapkan diwaktu yang akan datang akan dapat dikembangkan dan diperbaiki lebih baik, khususnya di bandara – bandara lain yang mempunyai permasalahan sama.

Daftar Pustaka

- Sumanto, TEORI TRANSFORMER, (Yogyakarta : Andi Offset, 2006)
- Richard Blocher, Dipl.Phys, DASAR ELEKTRONIKA, (Yogyakarta : Andi, 2009)
- Drs. Sumanto, MESIN ARUS SEARAH, (Yogyakarta : Andi Offset, 1984)
- D. Chattopadhyay, P. C. Rakshit, B. Saha, N. N, Purkait, DASAR ELEKTRONIKA, (Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia, 1989)
- Watkins, A.J., & Parton, R.K. PERHITUNGAN INSTALASI LISTRIK, (Jakarta : Erlangga. 2005)
- <http://ilmulistrik.com/uji-fungsi-trip-auto-reclose-dan-intertrip-pada-pmt.html>
- <http://arduino.co.cc/en.html>
- <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/lcd-liquid-crystal-display-dot-matrixhd44780.html>
- <https://fahmizaleeits.wordpress.com/tag/h-bridge-mosfet.html>
- <http://elektronika-dasar.web.id/alokasi-frekuensi-kerja-rfid-radio-frequencyidentification.html>
- DataSheet Arduino Mega 2560
- DataSheet Motor SP – 180