

PENGARUH POSISI KARTU TERHADAP KOMUNIKASI RFID PENGIDENTIFIKASI SISTEM PENGUNCI

¹Agnes Ratna Sari, ²B. S. Rahayu Purwanti

Mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta¹

Dosen Jurusan Teknik Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta²

Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425, Telp/Fax: (021) 7863531, (021) 7270036

Email ¹agnesratnasari29@gmail.com, ²bernadeta.purwanti@outlook.com

Abstrak

Artikel ini membahas tentang Tag RFID (Radio Frequency Identification Device) berupa kartu yang diidentifikasi oleh suatu reader. Komunikasi keduanya membentuk sistem pengidentifikasi nomor unik sesuai dengan data pengguna. Bahan semikonduktor pada RFID dilengkapi receiver dan transmitter. Keduanya dapat berkomunikasi secara wireless dan contactless melalui antenna pada frekuensi tertentu. RFID Tag merupakan transmitter pada sistem pengunci otomatis. RFID Tag memiliki kode bernomor unik dan telah tersimpan dalam chip. RFID Reader merupakan receiver yang dapat mengidentifikasi kode unik pada RFID Tag. Kode unik RFID Tag yang terinisialisasi oleh RFID Reader selanjutnya dikonversi menjadi data (byte) oleh mikrokontroler. Data hasil konversi diubah menjadi sinyal tegangan atau arus (I/O) yang dapat mengaktifkan aktuator. Aktuator yang digunakan untuk mengunci koper secara otomatis adalah solenoid, peralatan untuk mengkonversi sinyal elektrik (arus listrik) menjadi gerak mekanik. Sistem tersebut diaplikasikan pada pengunci otomatis, data pemiliknya ditampilkan di LCD sebagai indikator bahwa koper terbuka/mengunci. Pergeseran resleting menekan limit switch dan memicu solenoid mengunci koper. Tujuan penelitian adalah menemukan posisi dan sudut pindai yang tepat antara Tag dan Reader RFID. Hasil penelitian; diperoleh dua posisi dan sudut pemindai pada sistem pengunci dengan RFID pasif (tipe ID12) posisi. Sudut pindai terbaik (vertical, sudut 0°) dan horizontal, sudut 90°), telah sesuai dengan area deteksi frekuensi gelombang RFID sebagai media pengidentifikasi.

Abstract

This article discuss about the RFID (Radio Frequency Identification Device) Tag which shape a cards were identified by the reader. The communication both of shaped an identifying system of the unique number in accordance with the user data. Semiconductor material of RFID were completed receiver and transmitter. Communication both of in wireless and contactless with antenna on certain frequency. RFID Tag as transmitter on locked automatic system. RFID Tag have a code unique number and have received on the chip. RFID Reader as receiver was read a code unique number on RFID Tag. Those unique number has identified by RFID Reader, next it was converted become a data (byte) by microcontroller. The data conversion result was changed to the voltage or current signal (I/O) who can activate actuator. The suitcase automatic lock used a solenoid as device was used for converted the electric current to mechanical motion. This system was applied on the automatic locked, the data's owner were display the LCD as an indicator of the suitcase was opened/locked. The zipper friction pushed and triggered the solenoid locked the suitcase. The research goal founded the right position and the scan angle between Tag and RFID Reader. The research result were obtainable two positions and the scan angles on locked system RFID passive (type ID12). The best positions and scan angles are (vertical, angle 0°) and (horizontal, angle 90°) have conform to the detection area wave frequency of RFID as the identified media.

Kata kunci : RFID, Mikrokontroler, Solenoid, Limit Switch, LCD

I. PENDAHULUAN

Artikel ini membahas sistem identifikasi untuk penggunaan nomor unik pada Smart Card System (SCS). Penggunaan SCS diaplikasikan pada

pengunci koper secara otomatis oleh hanya satu kartu sebagai pemiliknya/penggunanya. Rancang bangun sistem telah diaplikasikan pada koper dimodifikasi. Ide penelitian muncul setelah

melihat kejadian kepaikan penumpang karena kelebihan berat bawaan yang harus masuk bagasi.

Pembatasan berat (bawaan penumpang) oleh dinas perhubungan udara pesawat [1], (20 kg) atau sesuai dengan ketentuan maskapai penerbangan. Keberadaan kopor di bagasi seringkali tidak aman, rusak penguncinya dan lenyap isi kopornya walaupun terlihat utuh. Umumnya kopor digembok/dikunci, dikembangkannya juga dengan “combines” angka sebagai pengunci. Kombinasi angka, *trial-error* kombinasi angka sampai ditemukan kecocokan sehingga pengaman terbuka. Gembok kecil/besar kemungkinan dicongkel atau dibuka paksa dengan jarum/*master key*, Oleh karena itu kopor di dalam bagasi pesawat perlu ditimbang sebelum check in dan dikunci oleh penumpang.

Modifikasi konstruksi pada bagian atas dinding kopor dengan rangka untuk melampirkan modul load cell. Pengujian system penimbang dan pengaman/pengunci kopor tidak dibahas. Khusus membahas sistem pengunci (buka-tutup pengunci) dengan RFID. System pengunci RFID untuk mengamankan kopor sebelum ditandai oleh petugas check in dan masuk ke bagasi pesawat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

System identifikasi, terdiri dari RFID Tag dan RFID Reader (Gambar 1).



a. Modul RFID Reader

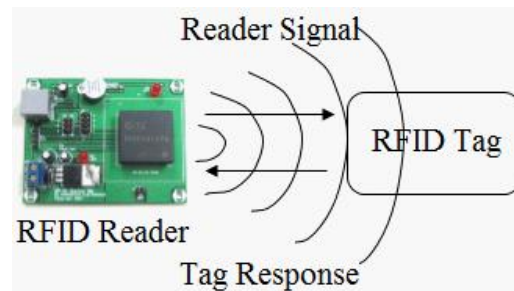


b. RFID Tag

Gambar 1. RFID Tipe ID 12 [4]
(a) RFID Reader, (b). RFID Tag

RFID Reader sebagai pemindai kode unik RFID Tag, komunikasinya tanpa kabel (*nirkabel*) [1]. Setiap RFID Tag memuat nomer unik dan hanya dapat digunakan hanya oleh seseorang

(sesuai database). Keberhasilan identifikasi dipengaruhi batasan fisik [3] sesuai prinsip kerja (Gambar 2). Posisi antenna pada RFID Reader, karakteristik dari material lingkungan, batasan daya, frekuensi kerja sistem.



Gambar 2. Tag dan Reader RFID [2]

Komunikasi nirkabel Tag dan Reader RFID didesain pada suatu sistem pengaman [4], [5]. Identifikasi Tag RFID dideteksi oleh reader [6] telah diaplikasikan pada sistem parkir. Komunikasi kedua modul tersebut terintegrasi dalam satu sistem identifikasi RFID Card ID12 sesuai dengan data pengguna. Bahan semikonduktor RFID Card dilengkapi receiver (penerima) dan transmitter (pengirim). pada high frequency (HF, 13.56 MHz). Jenis benda penghalang tidak mempengaruhi jarak pindai [7], diuji pada sistem penitipan bawaan pengendara motor (helm, jas hujan, dan lain-lain). Tempat penitipan berbentuk box yang dapat dibuka dengan RFID Card terintegrasi pada sistem parkir. Pengiriman sinyal pada RFID menggunakan gelombang radio untuk mendeteksi kode unik tag sesuai data base penggunaannya. Mikrokontroler ATmega 32, sebuah chip [4], 4 port sebagai jalur input/output. Port C untuk tampilan ke LCD, port D bit 0 untuk komunikasi data Rx (Receiver) sebagai penerima data dari output RFID [8] Reader dan port D bit 2 bit3 untuk pengunci solenoid.

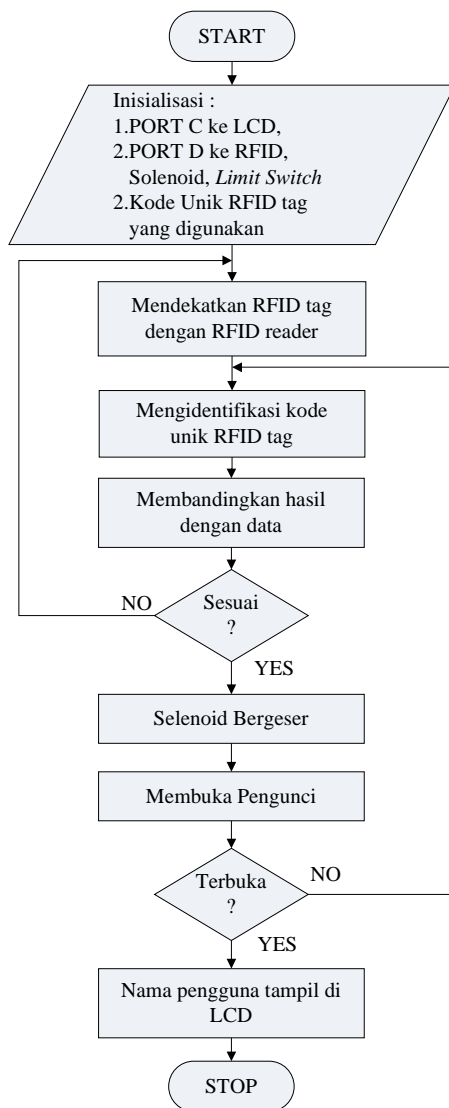
Penggunaan solenoid sebagai pengunci telah direalisasikan [9]. Cara kerja solenoid mengkonversi sinyal elektrik/ arus listrik menjadi gerak mekanik. Solenoid diaktifkan sebagai pengunci ketika mendapat tegangan 12V. Arus listrik mengalir melewati kawat yang melilit inti besi di dalam solenoid. Akibatnya timbul medan magnet yang menghasilkan energi untuk menarik inti besi ke dalam mekanik pada pengunci.

III. METODE PENELITIAN

Setelah menelusuri pustaka tentang RFID, mikrokontroler, sistem pengunci elektronik, dan lain-lain. Selanjutnya perancangan kebutuhan hardware dan software serta interfacenya sistem identifikasi. System identifikasi sebagai pengaman diuji untuk mengunci (membuka/menutup) kopor

dengan RFID. Desain kopor menyesuaikan dua dari peraturan-peraturan yang umumnya berlaku di setiap maskapai penerbangan. Kopor dilengkapi sistem penimbang/pembatasan berat dan pengunci sebagai pegaman.

Perrancangan sistem pengunci, memodifikasi kopor sebgai media uji. Sistem pengunci (Gambar) pelaksanaannya sesuai diagal alir/flowchart.Pemanfaatan gelombang radio pada frekuensi tertentu untuk mngidentifikasi nomor unik pada *chip* dalam kartu (*Card*).Sistem pengaman terdiri dari RFID Tag (berbentuk kartu) dan RFID Reader sebagai modul pengidentifikasi. Pengguna RFID tidak perlu khawatir saat kopernya tertukar karena orang lain tidak dapat membukanya. Sistem pengunci otomatis lebih praktis dibandingkan penguncikombinasi angka. Pengguna tidak perlu repot-repot untuk menghafalkan kombinasi angka, cukup dengan menempelkan RFID Tag pada kopor. Urutan dan cara kerja alat/system sesuai dengan flowchart (Gambar 5).



Gambar 5 Flowchart Sistem Pengunci

Instalasi modul-modul system; RFID Reader (pembaca) dihubungkan ke mikrokontroler menerima sinyal dari RFID Tag. Sinyal tersebut mengidentifikasi nomor unik RFID Tag sesuai database dan kode pengguna kartu.

Realisasi sistem, kode/nomor unik RFID Tag yangterpindai oleh *RFID Reader* dikonversi menjadi data (*byte*). Mikrokontroler. Mengkonversi data hasil konversi menjadi sinyal bentuk digital tegangan/arus (1 atau 0) yang dapat mengaktifkan aktuator. Aktuator yang digunakan membuka/mengunci kopor secara otomatis adalah solenoid. Setelah kopor membuka data pemilik kopor ditampilkan di LCD sebagai indikator bahwa kopor terbuka/mengunci.

Pengujian system pengunci denganvariasi jarak dan sudut pindai berbeda antara RFID Tag terhadap RFID Reader.Tiga variasi jarak pindai keduanya (cm), dengan posisi kartu vertical/ horizontal, masing-masing diuji dengan tiga variasi sudut pindai Analisa pengujian digunakan untuk memilih posisi pemindai (vertical/horizontal) terbaik dan sudut/jarak yang dapat ditoleriri oleh system pengunci.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

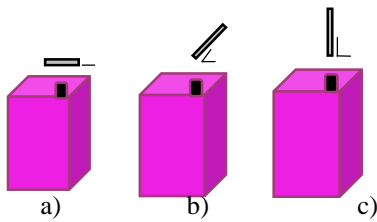


Gambar 3. Instalasi Sistem Pengunci

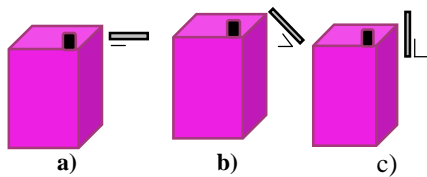
Sistem pengunci RFID terdiri dari modul elektrik (hardware) dan program (software), keduanya diuji cara kerjanya untuk memastikan fungsinya. Modifikasi bagian dalam kopor berbahan fiber, dan instalasi alat/system pengunci, serta *display* LCD. Kesalahan instalasi seluruh modul tidak ditolerir,agar system pengunci aktif (Gambar 3).

RFID Tag yang terpindai oleh RFID Reader ditandai dengan sekor = 0 jika tidak terdeteksi, sekor =1 terdeteksi. Kekuatan hubungan dua variable pengujian, jarak dan sudut dianalisis dengan analisa Cronbach's dalam SPSS. Nilai Cronbach's Alpha menunjukkan validitas sebuah

pernyataan, valid jika memiliki Cronbach's Alpha > 0,7.



Gambar 6 Pemindaian Horizontal RFID Tag dengan RFID Reader



Gambar 7 Pemindaian Horizontal RFID Tag dengan RFID Reader

Pengujian pemindaian RFID Tag dengan jarak 4 cm terhadap RFID Reader. Posisi vertikal dan horizontal masing-masing dengan sudut 0°; 45°; 90°.

1. Pemindaian RFID Tag dengan sudut 0°, 45°, 90° pada posisi vertikal..
2. Pemindaian RFID Tag dengan sudut 0°, 45°, 90° pada Posisi Horizontal.

Gambar 6 & Gambar 7, posisi pemindaian secara vertikal dan horizontal, sudut masing-masing; a) 0°, b) 45°, c) 90°. Hipotesis; H₀: tidak ada pengaruh jarak dan posisi untuk sudut pemindaian 0°; 45°; 90°.

Nilai Cronbach's Alpha (Tabel 2) tertinggi adalah 0.762 pada sudut 90°. Hubungan kedua variabelnya paling kuat menunjukkan bahwa reliabilitas tinggi antara jarak dan posisi pada sudut tertentu. Pilihan terbaik posisi pemindaian vertikal antara RFID Reader dengan RFID Tag pada sudut 90°. Nilai Cronbach's Alpha (Tabel 3) tertinggi adalah 0.828 pada sudut 0°.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Posisi RFID Tag Vertikal/Horizontal

RFID Tag Posisi	No	Sudut 0° 4 (cm)					Sudut 45° 4 (cm)					Sudut 90° 4 (cm)							
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	5		
Vertikal (V)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Horizontal (H)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
	4	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0

Tabel 2. Item Point-Biserial Pemindaian RFID Tag pada Posisi Vertikal

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
SUDUT0	.83	.567	.542	.400	.471
SUDUT45	1.00	.400	.612	.438	.333
SUDUT90	1.50	.700	.293	.100	.762

Tabel 3. Item Point-Biserial Pemindaian RFID Tag pada Posisi Horizontal

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
SUDUT0	1.17	.967	.415	.200	.828
SUDUT45	.67	.667	.632	.500	.600
SUDUT90	.83	.567	.728	.556	.471

Hubungan kedua variabelnya paling kuat menunjukkan bahwa reliabilitas tinggi antara jarak dan posisi pada sudut tertentu. Pilihan terbaik posisi pemindaian horizontal antara RFID Reader dengan RFID Tag pada sudut 0°. Hasil analisis Nilai Cronbach's Alpha terhadap pemindaian RFID Reader dengan RFID Tag dapat menjadi acuan. Sudut pemindaian menjadi acuan pemilihan posisi untuk mendapatkan identifikasi sesuai database. Pilihan terbaik posisi pemindaian vertikal antara RFID Reader dengan RFID Tag pada sudut 90°, sedangkan pada posisi pemindaian horizontal dengan sudut 0° pemindaian sistem pengunci dengan RFID pasif (tipe ID12) posisi sudut pindai terbaik (vertikal, sudut 0°) dan (horizontal, sudut 90°). Hasil penelitian ini sesuai dengan area deteksi frekuensi gelombang RFID sebagai pengidentifikasi nomor Tag.

III. SIMPULAN

Sistem identifikasi dengan Tag oleh Reader RFID dapat diaplikasikan sebagai pembuka-penutup, mengamankan dan menyamankan pemilik tempat penyimpanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak DIKTI yang telah mendanai pembuatan koper pintar. Pembuatan koper pintar direalisasikan menggunakan dana yang telah diajukan kegiatan PKM Karsa Cipta tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

1. Maghfiroh, Hari., Luthfi Rizal Listyandi., Risanuri Hidayat. 2012. Pengujian RFID sebagai Pendeteksi Identitas Kendaraan untuk Mengatasi Pelanggaran *Traffic Light*. CITEE Hal.142-145 ISSN: 2085-6350.
2. Melalolin, Ivan C. 2013. Rancang Bangun Brankas Pengaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52. *Telekontran* Vol.1 No.1 Hal.59.
3. Rerungan, Juprianto., Deni Wiria Nugraha., Yusuf Anshori. 2014. Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) Tag Card dan *Personal Identification Number* (PIN) Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 128. *Jurnal MEKTRIK* Vol.1 No.1 Hal.20-28 ISSN 2356-4792.
4. Santoso, Ari Beni., Martinus, Sugiyanto. Pembuatan Otomasi Pengaturan Kereta Api, Pengereman, dan Palang Pintu pada Rel Kereta Api Mainan Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal FEMA* Vol.1 No.1 Hal.16-23.
5. Shukla, Shashank., Shailee Shah, Pooja Save. 2013. *RFID Based Attendance Management System*. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)* Vol.3 No.6 Hal. 784-790, ISSN: 2088-8708.
6. Sugeng M, B. S. Rahayu Purwanti, Zaenal Arifin, Azwardi. . 2014. The Design of Parking System and Data Base to Successfully Environmentally Program. *Proceeding of The 3 Annual South East Asian International Seminar (ASAIS)*.
7. Purwanti, B. S. R. Reza. 2014. Pengidentifikasi Nomor Unik RFID Sistem Buka Tutup Palang Menyesuaikan Data Base Sistem Perparkiran. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknik Industri dan Informasi, STTNas Yogyakarta*.
8. Ricoh Z. Winerungan, Sherwin R. U. A. Sompie, ST., MT, David Pang, S.T, MT. Rancang Bangun Alat Identifikasi pada Pintu Portal Menggunakan Sistem RFID (Radio Frequency Identification). *E-journal Teknik Elektro dan Komputer* (2014), ISSN : 2301-8402 1
9. Guntoro, Helmi. 2013. Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Electrans* Vol.12 No.1 Hal 39-48 ISSN 1412-3762.