

# Rancang bangun Laci Penitipan Perlengkapan Pengendara Motor Terintegrasi pada Sistem Perparkiran Berbasis RFID Pengaruh Jarak terhadap Variasi Penghalang *RFID Reader* Untuk Buka-Tutup Laci Penitipan Perlengkapan Pengendara

Gita Putri Karina<sup>1</sup>, B. S. Rahayu Purwanti<sup>2</sup>, Nana Sutarna<sup>3</sup>

Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta<sup>1</sup>[punyagitakarina@yahoo.co.id](mailto:punyagitakarina@yahoo.co.id).

Dosen Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, [bernadeta.purwanti@outlook.com](mailto:bernadeta.purwanti@outlook.com)<sup>2</sup>

Dosen Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta<sup>3</sup>

## Abstrak

Penelitian ini mempelajari sensitifitas RFID 12KHz pada sistem perparkiran terintegrasi pada laci penitipan perlengkapan pengendara. Pengguna sepeda motor meningkat seiring kenaikan BBM (Bahan Bakar Minyak). Nominal pembelian BBM per-minggu lebih murah dibandingkan dengan tarif angkutan umum pulang-pergi. Kemacetan di perjalanan menyebabkan ketidaktepatan waktu tiba ketujuan. Peningkatan pengguna motor idealnya diikuti pemekaran area parkir. Pemekaran berimbas pada upaya pengamanan motor dan perlengkapan kendaraan berikut atributnya. Upaya pengamanan area parkir oleh satpam, mencocokkan nomor kendaraan dengan STNK berimbas pada kepadatan antrian didepan pintu keluar/masuk area parkir. Sistem perparkiran belum dilengkapi penitipan dan pengamanan perlengkapan berkendara. Pengguna area parkir merasa nyaman saat hujan motor tidak basah atau menitipkan jas hujan dan bebas pencurian. Peningkatan kuantitas sepeda motor mengakibatkan kebutuhan lahan parkir semakin signifikan. Faktor kenyamanan dan keamanan menjadi kebutuhan pengguna lahan parkir tidak boleh diabaikan. Kartu parkir (Tag RFID) didekatkan ke kotak RFID (RFID reader) saat keluar/masuk area parkir Nomor unik kartu parkir terpindai oleh kotak RFID dikomunikasikan serial kemikrokontroler. Komunikasi menginstruks imikrokontroler untuk memindai status pemiliknya. Pemindai mendeteksi status kartu dan mengeksekusi status kartu, sebagai Petakapas atau Pedekapas. Pengeksekusian kartu RFID untuk masuk-keluar area parkir berkaitan dengan penggunaan Laci PERKARA tempat penyimpan/penitipan perlengkapan pengendara. Tujuan penelitian adalah mengukur sensitifitas RFID reader terhadap penghalang plastik, kaca dan tanpa penghalang. Hasil penelitian membuktikan bahwa Sensitifitas kartu diuji dengan jarak pemindaian (1-6 cm) antara Tag ke reader RFID. Hasil penelitian membuktikan bahwa sensitifitas pemindaian RFID teruji pada jarak 3 cm dan tidak dipengaruhi oleh jenis penghalang.

**Kata kunci :** SIMPARK, Pedekapas, Petakapas

## 1. Pendahuluan

Sistem perparkiran motor konvensional, yaitu dengan metode pemeriksaan STNK (Surat Tanda Nomor Kendaraan) dan bukti parkir/karcis retribusi pembayaran. Prosedur ini merupakan upaya manajemen perparkiran. Satpam, mencocokkan nomor kendaraan sesuai dengan STNK saat motor keluar dari area parkir. Pengamanan dan kenyamanan keluar/masuk area parkir dapat dilihat dari panjangnya antrian didepan pintu keluar/masuk parkir.

Sistem perparkiran kampus belum dilengkapi sistem pengamanan perlengkapan berkendara. Perlengkapan berkendara yang dimaksud adalah helm, kaostangan, masker dan lain sebagainya yang merepotkan jika dibawa ke kelas. Pengguna area parkir menyimpan perlengkapannya dengan menyelipkan/ menggantungkan pada motor. Terbukanya Keterbatasan area parkir identik dengan penataan perlengkapan pengendara supaya tidak tercecer, kehujanan, kecurian sekaligus mengurangi kenyamanan pengguna lahan parkir.

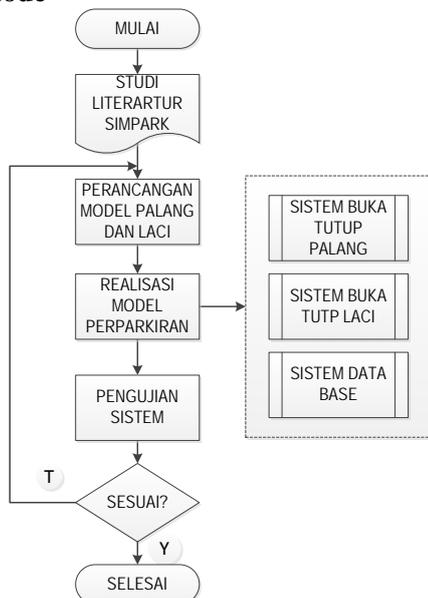
Teknologi identifikasi dengan pemindaian sudah berkembang, diawali sistem *barcode* pemindai dengan sistem optik [Swetha J. 2014]. RFID identik dengan *barcode* pemindaian memanfaatkan frekuensi gelombang radio. RFID terdiri dari *Tag* (kartu) memuat nomor unik sebagai identitas dan *reader (box)* sebagai pemindai. Karakteristik RFID Tag analog identik dengan *barcode label* dan RFID reader identik dengan pemindai *barcode*. Aplikasi RFID pada sistem pengamanan laci penitipan telah diteliti.

Nomor unik pada RFID tag identik dengan informasi pengguna, seperti nomor laci, namapenggunaan lain sebagainya. Laci penitipan akan otomatis membuka laci penitipan ketika RFID Tag didekatkan ke RFID reader. RFID reader dihubungkan dengan mikrokontroler untuk dapat mengontrol data masukan berupa data pemindaian dari RFID reader secara terus menerus. Teknologi RFID untuk mengidentifikasi pengguna kartu [K.Srinivasa Ravi, dkk 2013], terdaftar atau tidak terdaftar dalam sistem. Tag RFID didekatkan ke RFID reader, nomor unik terpindai RFID reader

dikomunikasikan serial kemikrokontroler dan diidentifikasi. Hasil identifikasi dapat berupa perubahan logic pada pin keluaran. Pelayanan parkir yang dilengkapi dengan kamera sebagai Sistem Informasi parkir lebih efisien [Vanessa W. S. Tang, Yuan Zheng, Jiannong Cao. 2006.]. Model pendeteksi perparkiran dengan mendeteksi wajah (camera) tidak memungkinkan tamu parkir. Tamu/bukan penghuni gedung tidak dikenali sistem, sehingga perlu solusi. Teknologi perparkiran motor berbasis RFID memperbaiki sistem kamera [Zul Bahrum C. 2007].

SIMPARK [Sugeng Mulyono, dkk. 2013] menunjukkan bahwa rancang bangun sistem perparkiran berbasis RFID terdisplay di PC (*Personal Computer*). Instruksi mikrokontroler dari sensor PIR yang mendeteksi keberadaan motor. Komunikasi serial modul RFID untuk proses masuk/keluar motor dari tempat parkir, dan didisplay ke komputer. Data input dari komunikasi serial terhadap masuk/keluar pengguna area parkir. Dicocokkan dengan data di database. RFID mendeskripsikan sebuah metode [Hamid. 2010.], mampu mengirimkan identitas (berbentuk nomor unik).

## 2. Metode



Gambar 1. Skematik Rangkaian Pengatur Laci

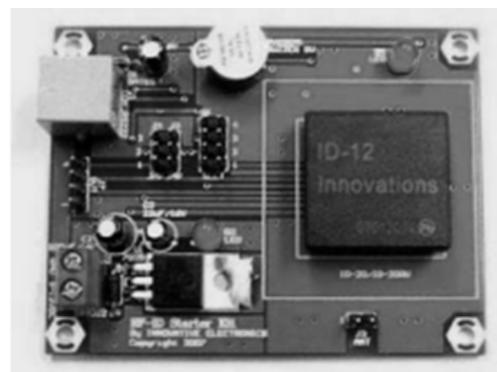
Metode penelitian dalam diagram alir (Gambar 1).

Penelitian ini merupakan pengembangan dari SIMPARK dengan melengkapi sistem penitipan/penyimpanan. SIMPARK merupakan sistem buka-tutup pintu untuk masuk/keluar motor dari/ke perparkiran. Sistem dimodifikasi, dilengkapi sarana penyimpanan perlengkapan pengendara motor, seperti helm, jacket, jas hujan. Desainnya berbentuk laci untuk Penyimpanan Perlengkapan Pengguna Perparkiran [PERKARA].

## 2.1 Instalasi RFID (Radio Frequency Identification) 12KHz

Pengiriman data secara nirkabel memanfaatkan gelombang radio. Sebuah sistem RFID terdiri dari tiga komponen yaitu *tag* RFID, *RFID reader* dan sistem *host* komputer. Pengiriman dan penerimaan data menggunakan *tag* yang dilengkapi antena untuk menerima/merespon query yang dipancarkan oleh transceiver. RFID reader memiliki beberapa antena sebagai piranti pemindai tag RFID. RFID reader mengirim dan menerima ke dan dari tag.

Dalam riset ini menggunakan RFID tipe ID 12 (Gambar 2) yang bekerja pada frekuensi 125-134KHz. Host komputer merupakan piranti yang berperan menyimpan database.



Gambar 2 RFID Reader 12KHz

## 2.2 Sistem Buka-Tutup Laci Otomatis

Sistem laci penitipan berbasis RFID dengan pegendali menggunakan mikrokontroler telah diteliti sistem memanfaatkan RFID untuk mengidentifikasi pengguna jasa laci penitipan. RFID dengan status dikenali mengeksekusi program untuk menonaktifkan penguncian laci. penguncian laci menggunakan selenoida. Sistem penguncian dengan selenoida dikendalikan oleh mikrokontroler.

## 2.3 Perancangan Rangkaian Pengatur Laci

Program pengatur Laci PERKARA dirancang diaplikasikan sebagai pembuka dan penutup pintu palang parkir dan pintu laci. Instruksi pendeteksian komunikasi serial terhadap RFID Laci PERKARA dan instruksi on-off tombol penguncian terhadap kunci selenoida PERKARA.

Data input komunikasi serial RFID dengan laci diidentifikasi/dicocokkan sesuai didatabase pada pengontrol. Pengontrol dengan ATmega 16 dan program aplikasi/modul mikrokontroler BASCOM AVR. Data input berupa nomor unik Tag RFID. Data input teridentifikasi cocok/terdaftar, instruksi on-off dari mikrokontroler terhadap solenoid. Solenoid pengunci laci terpilih terbuka dan nomor/kode laci terpilih ditampilkan pada LCD 2X16. Keunggulan mikrokontroler ATmega 16 memiliki fasilitas dan fungsi lengkap, harganya

murah, konsumsi daya rendah jika dibandingkan dengan kecepatan eksekusi instruksi.

**2.4 Pengujian Sensitifitas Pemindaian**

Tujuan pengujian adalah mengukur jarak sensitif pemindaian RFID reader terhadap Tag RFID yang didekatkan. Variasi digunakan penghalang plastik setebal 0.5cm, kaca 0.5cm dan tanpa penghalang. Indikator keberhasilan pemindaian berupa selenoid pada laci dengan nomor tertentu dinon-aktifkan/laci terbuka. Jarak pengukuran 0 cm hingga 6 cm dengan perubahan jarak sebanyak 1 cm.

**2.5 Analisa Data Jarak Pemindaian Kartu dan Penghalang.**

Data hasil pengukuran dianalisis dengan chi square (1) dan dihitung nilai derajat kebebasannya.

$$X^2_p = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \dots\dots\dots(1)$$

Perhitungan Chi-Square (1), derajat kebebasan (2).Data dikelompokkan kedalam tabel kontingensi (6 baris X 4 kolom). Jumlah kolom sesuai dengan variabel (jarak pindai), baris sesuai jumlah laci. Nilai derajat kebebasan dan derajat kemaknaan ( $\alpha$ ) menentukan nilai Chi<sub>Tabel</sub>. Perbandingan Chi<sub>Hitung</sub> dan Chi<sub>Tabel</sub> menentukan hasil hipotesa.

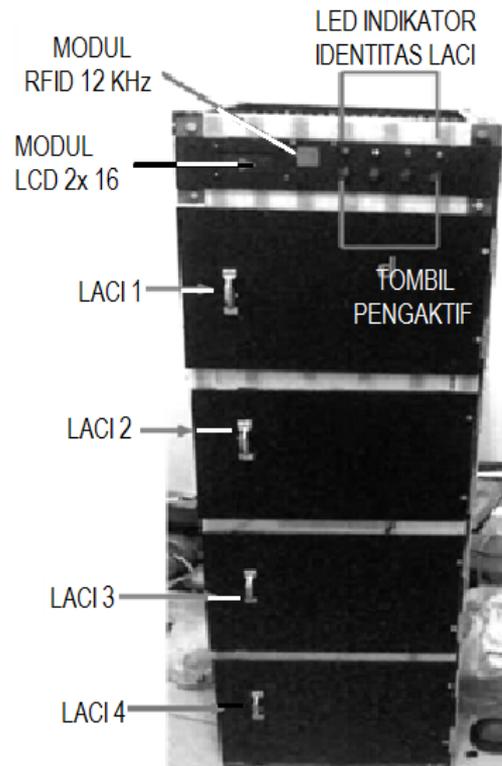
$$(R-1)(C-1) \dots\dots\dots(2)$$

**3. Hasil dan Pembahasan**

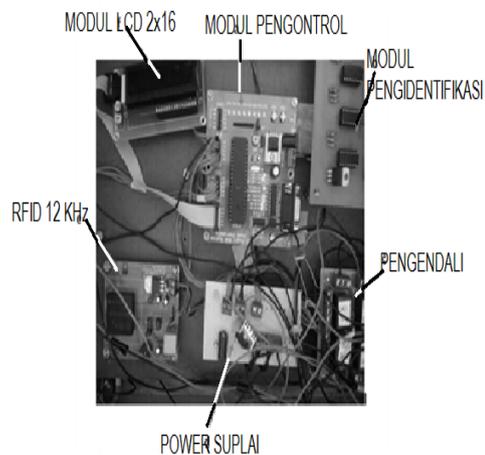
Pengukuran jarak pindai tag-Reader RFID untuk mengetahui pemakaian tegangan saat posisi laci buka-tutup. Saat laci tertutup tidak ada pemakaian tegangan, rata-rata tegangan saat laci terbuka adalah 4,8 Volt.

**3.1 Instalasi ON-OFF Pengunci Laci**

Solenoid merupakan suatu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan pada induktor. Solenoid diidentifikasi ON dan OFF, posisi solenoid bergerak kedepan (mengunci) status ON. Posisi solenoid bergerak keposisi mundur (membuka) status OFF.



Gambar 3. Laci PERKARA



Gambar 4. Rangkaian Kontrol Laci PERKARA

Pengaturan ON dan OFF pada solenoid oleh mikrokontroler dengan memberikan logik 1 dan 0 pada port modul pengendali solenoid. sistem solenoid sebagai pengunci laci penitipan. Nomor ID teridentifikasi terdaftar menonaktifkan (OFF) solenoid laci nomor tertentu sesuai dengan database, tombol mengaktifkan (ON)

**3.2 Pengujian Hipotesis**

Tujuan pengujian untuk mengetahui pengaruh variasi jarak dan penghalang RFID terhadap buka-tutup penguncian Laci PERKARA. Tahapan pengambilan dan pengolahan data adalah :

- Pengambilan data pemindaian RFID jarak 1-6cm dengan perubahan sebesar 1cm,
- Variasi perlakuan terhadap RFID *reader*; tanpa penghalang, penghalang kaca setebal 0.5cm, penghalang plastik setebal 0.5cm
- Pengujian hipotesis: ( $H_0$ ) dan alternative ekspektasi ( $H_1$ ) dengan Tabel chi-kuadrat.

$H_0$ : tidak ada pengaruh jarak tergdap hasil deteksi sensor dengan dan tanpa penghalang. Pengujian hipotesis bertujuan untuk mengetahui pengaruh dua variabel yakni variasi jarak deteksi RFID *reader* terhadap pembukaan penguncian Laci PERKARA. Data pengujian berupa jumlah keberhasilan pembukaan penguncian Laci PERKARA terhadap dua variabel.

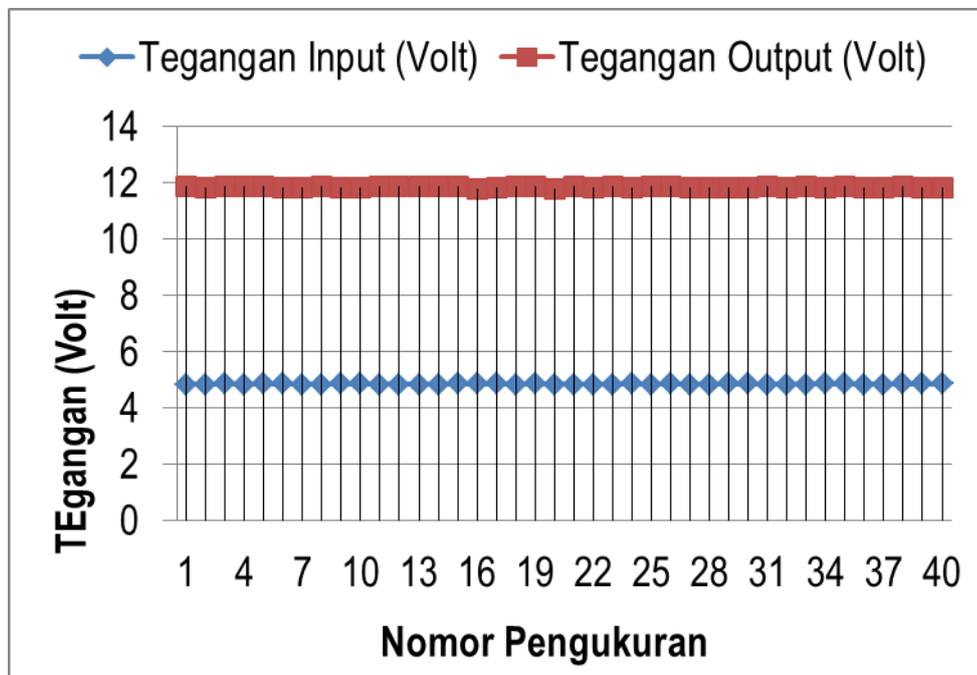
### 3.3 Pengaruh Variasi Jarak dan Variasi Kondisi RFID Terhadap Pembukaan Penguncian Laci

Indikator pembukaan penguncian laci berupa perubahan level tegangan pada selenoid. Pengukuran level tegangan selenoid saat Tag RFID didekatkan /dipindai oleh RFID reader. Modul relay normally closed mengendalikan kondisi selenoid. Kondisi yang dimaksud adalah relay ON dan relay OFF. Perubahahn level tegangan kaki-kaki mikrokontroler yang terhubung dengan masukan relay menginstruksikan posisi *ON/OFF*-nya relay. Perubahan level tegangan 0V menjadi 5V pada selenoid menginstruksikan kondisi OFF.

Pengukuran tegangan ( $V_{input}$ ),  $V_{output}$ (dua variable). Pengambilan data acak untuk keempat laci pengujian dikategorikan berhasil/tidak buka pengunci. Jumlah data pengujian 540 sample dengan rincian 360 (Gambar 5) kategori berhasil membuka pengunci, 180 kategori gagal membuka pengunci. Sample data pengujian (Gambar 5) kategori berhasil membuka penguncian dikelompokan sesuai jarak (cm). Nilai kontingensi, yaitu kesetaraan jumlah antara kartu terpindai hasil pengukuran dan harapan (*expectation*) pada jarak 30 cm Jumlah kartu terpindai (O) tidak menyimpang jauh dari nilai ekspektasi dengan simbol E. Nilai derajat kebebasan  $(\sum Kolom-1) \times (\sum Baris-1)$ . Nilai  $Chi_{Tabel}$  dengan derajat kebebasan 10 dan alfa 95% adalah 2,558. Nilai  $Chi_{Hitung} > Chi_{Tabel}$ .

Gambar 6 adalah grafik data jarak pemindaian RFID reader Laci PERKARA. Tren garfik untuk ketiga perlakuan menunjukkan semakin besar angka jarak pemindaian semakin sedikit jumlah keberhasilan. Pada jarak pemindaian hingga 3 cm untuk ketiga perlakuan jumlah keberhasilan pemindaian sebanyak tiga puuh dari tiga puluh percobaan.

Hipotesa Nol ( $H_0$ ) ditolak dan Hipotesa 1 ( $H_1$ ) diterima. Variasi jarak pemindaian 0 cm sampai dengan 6 cm dan antara Tag dengan Reader RFID diberi penghalang.



Gambar 5 Hasil Pengujian Regresi untuk Tegangan Input pada Relay

Tiga jenis penghalang adalah kaca setebal 0,5 cm, plastik setebal 0,5 cm dan tanpa penghalang mempengaruhi pembukaan penguncian laci. Data pengujian jarak pemindaian Tag RFID terhadap RFID reader diaplikasikan pada grafik Tren grafik

mendeskripsikan jumlah keberhasilan pemindaian Tag RFID pada jarak yang divariasikan dan diberi perlakuan. Perlakuan yang dimaksud adalah diberikan penghalang, berupa platik setebal 0,5 cm dan kaca setebal 0,5 cm, diantara RFID raeder dan

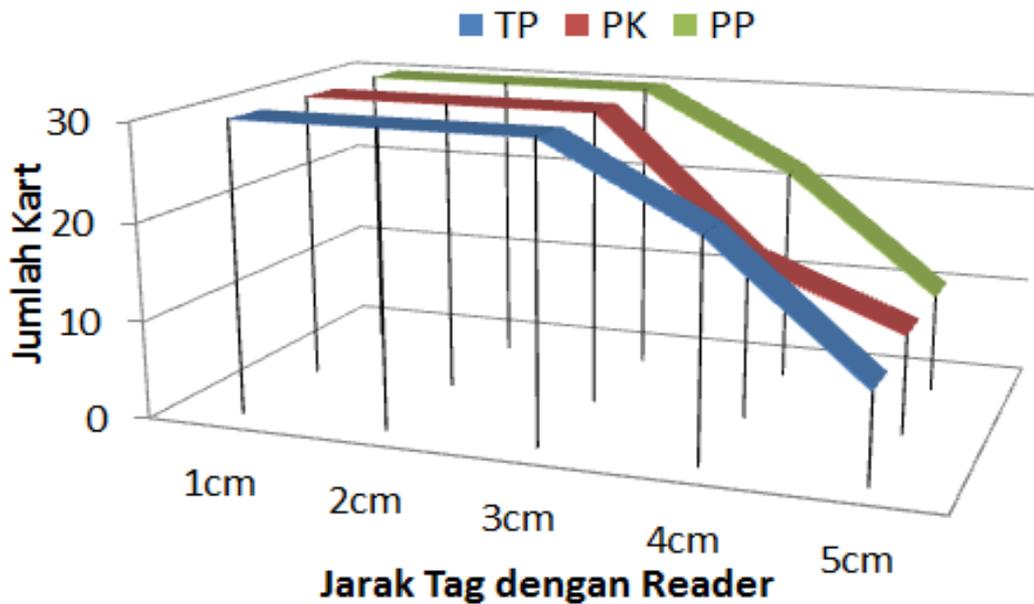
Tag RFID saat melakukan pemindaian. Pengujian dilakukan sebanyak tiga puluh kali untuk masing-masing perlakuan. Angka pengujian sebanyak tiga puluh dirincikan dengan lima kali pengujian untuk setiap Tag RFID yang berjumlah enam kartu. Jarak yang divariasikan dari 1 cm hingga 6 cm, dengan perubahan jarak bertambah 1 cm.

#### 4. Kesimpulan

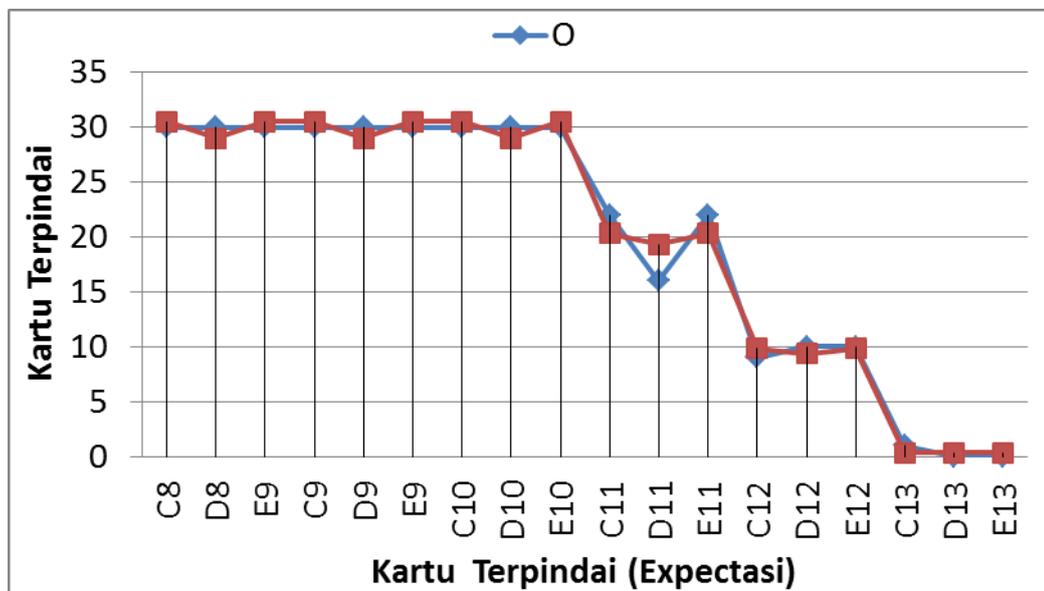
Sistem buka-tutup laci dapat diimplementasikan di area parkir dan terkoneksi pada SIMPARK.

#### Ucapan Terima Kasih

Politeknik Negeri Jakarta melalui Dana PNPB, skim Hibah Penelitian Riset Grant Dosen dan Mahasiswa Tahun Anggaran 2014.



Gambar 6 Jarak dan Variasi Penghalang Tag-Reader



Gambar 7 Uji Kontingensi terhadap Jumlah Kartu Terpindai

#### Daftar Pustaka

Hamid. 2010. The Development Computerized Parking System with Cost Automation and Using of RFID as User Unique Identity. *National Seminar of Applied Information*

*Technology 2010 (SNATI 2010)*, pp. F72-F8, ISSN: 1907-5022

K.Srinivasa Ravi, G.H.Varun, T.Vamsi, P.Pratyusha. 2013. RFID Based Security System. *International Journal of Innovative Technology and Exploring*

*Engineering (IJITEE)*. Volume-2, Issue-5.  
ISSN : 2278-3075.

- Sugeng Mulyono, B.S. Rahayu Purwanti, Zainal NurArifin, Azwardi. 2013. The Development of Motorcycle Parking System based on RFID and Visual Basic Database. *Proceeding on ASAIS*, State Polytechnic of Jakarta
- Swetha J. 2014. RFID Based Automated Bank Locker System. *International Journal of Research in Engineering and Technology (IJRET)*. Volume:03 Issue : 05. ISSN:2319-1163 | pISSN:2321-7308
- Vanessa W. S. Tang, Yuan Zheng, Jiannong Cao. 2006. An Intelligent Car Park Management System Based on Wireless Sensor Networks Internet and Mobile Computing Lab. Department of Computing The Hong Kong Polytechnic University, P. R. China. *Proceeding of the First International*
- Zul Bahrum C. 2007. Microcontroller Application for Parking System. *Jurnal Gradien Vol.3 No.1 Januari 2007, PP. 200-203*

#### **BIOGRAFI**



Gita Putri Karina lahir di Jakarta 24 Agustus 1993. Lulus dari SD Muhammadiyah 56 tahun 2005, SMPN 40 Jakarta Pusat tahun 2008 dan SMAN 35 Jakarta tahun 2011. Penulis melanjutkan studi di Politeknik Negeri Jakarta. Jursan Teknik Elektro, 2011-2014.



Purwanti lahir di Ungaran, Jawa Tengah, Indonesia. Gelar sarjananya diraih dari Jurusan Matematika, Fakultas Teknik di Universitas Diponegoro Semarang, tahun 1997



Nana Sutasna. Gelar megister Fisika Instrument dari FMIPA Universitas Indonesia tahun 2008. Ruang lingkup penelitian meliputi Fuzzy, AN, dan ANFIS sistem control. Selain itu model matematika serta instrumentasi.