

PROTOTYPE SISTEM PEMANTAUAN DAN PELAPORAN PELANGGARAN DI AREA LARANGAN PARKIR MENGGUNAKAN RFID

Heni Putriningtyas¹, Edhy Sutanta², Erma Susanti³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

¹ [1. ² \[edhy_sst@akprind.ac.id\]\(mailto:edhy_sst@akprind.ac.id\), ³ \[erma@akprind.ac.id\]\(mailto:erma@akprind.ac.id\)](mailto:1.edhy_sst@akprind.ac.id)

ABSTRACT

Traffic Signs Are Prohibited Parking lots are scattered along major roads in every city or area. Parking Prohibited Traffic Signs are intended so that road users can park the vehicle in the area provided. But in reality, there are still many road users who commit violations by parking vehicles in these restricted areas. Police officers have difficulty in overcoming these violations because they cannot always be in the parking area.

Radio Frequency Identification (RFID) is a technology that uses communication via electromagnetic waves to change data between terminals and an object for the purpose of identification and tracing. RFID technology can be used to build a prototype monitoring system and report violations in the area of Prohibited Traffic Parking. This research uses Arduino Mega, GSM Module, and RFID. The RFID reader is placed at the location of the prohibited parking sign, which then captures the vehicle owner's data through the RFID card / tag that violates the area. Violation data will be sent to the server to be stored in the database, and then displayed to the website.

Making this system shows that it can overcome existing problems. The range of RFID reader coverage is only 0.5 cm to 2.5 cm for RFID cards. While reading on RFID tags has a smaller distance, which is 0.5 cm to 1.5 cm. Even when sending data the weather and internet conditions affect the delivery process.

Keyword: No Parking Area, RFID, Monitoring System.

INTISARI

Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir banyak tersebar di sepanjang jalan besar di setiap kota atau daerah. Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir tersebut dipasang bertujuan agar pengguna jalan dapat memarkirkan kendaraan di area yang sudah disediakan. Namun kenyataannya, masih banyak pengguna jalan yang melakukan pelanggaran dengan memarkirkan kendaraan di area terlarang tersebut. Aparat kepolisian pun sulit dalam mengatasi pelanggaran ini dikarenakan tidak dapat setiap saat selalu berada di area dilarang parkir.

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan suatu teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran. Teknologi RFID dapat dimanfaatkan untuk membangun sebuah prototipe sistem pemantauan dan pelaporan terjadinya pelanggaran di area Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir. Penelitian ini menggunakan Arduino Mega, Modul GSM, serta RFID. RFID reader diletakkan pada lokasi rambu lalu lintas dilarang parkir yang kemudian akan menangkap data Pemilik kendaraan melalui RFID card/tag yang melanggar di area tersebut. Data pelanggaran akan dikirim ke server untuk disimpan di database, dan kemudian ditampilkan ke website.

Pembuatan sistem ini menunjukkan dapat mengatasi permasalahan yang ada. Jarak cakupan RFID reader hanya 0.5 cm sampai 2.5 cm untuk RFID card. Sementara pembacaan pada RFID tag memiliki jarak lebih kecil, yaitu 0.5 cm sampai 1.5 cm. Pada pengiriman data pun kondisi cuaca dan internet mempengaruhi proses pengiriman.

Kata kunci: Area Dilarang Parkir, RFID, Sistem Pemantauan.

PENDAHULUAN

Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir merupakan salah satu jenis Rambu Lalu Lintas yang terdaftar dalam Undang-undang. Rambu ini memiliki arti pengguna jalan tidak diperbolehkan parkir di area tempat dimana terdapat rambu. Namun pengguna jalan dapat berhenti asalkan tidak meninggalkan kendaraannya dan mesin masih dalam keadaan menyala. Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir dipasang di berbagai area dengan tujuan agar pengguna jalan dapat memarkirkan kendaraan di area yang sudah disediakan, serta membuat jalan menjadi lebih teratur sehingga tidak mengganggu pengguna jalan yang lain. Namun keberadaan Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir tersebut masih sering diabaikan oleh pengguna jalan karena dianggap tidak penting.

Pentingnya membuat sebuah prototipe sistem untuk pemantauan dan pelaporan terjadinya pelanggaran di area Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir agar dapat menjadi alternatif bagi aparat kepolisian dalam menangani pelanggaran di area dilarang parkir.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah membuat prototipe sistem pemantauan dan pelaporan pelanggaran di Area Larangan Parkir menggunakan RFID agar dapat memantau setiap pelanggaran yang terjadi.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menggunakan pustaka hasil-hasil penelitian sebelumnya yang relevan, yaitu penelitian Widiyanto, dkk. (2017), Prasetyo (2017), Basuki, dkk. (2017), dan Ghassani (2016). Penelitian yang dilakukan oleh Widiyanto, dkk. (2017), bertujuan merancang sistem parkir menggunakan RFID dan pengenalan citra plat nomor kendaraan. Penelitian tersebut menggabungkan identifikasi kartu RFID dan pembacaan pelat nomor kendaraan untuk sistem otomatisasi parkir yang secara khusus sehingga dapat meningkatkan keamanan parkir. Hasil dari penelitian tersebut adalah sistem telah mampu memberikan otorisasi pengguna parkir gedung privat yang mempunyai kartu RFID dan nomor kendaraan yang telah terdaftar. Pembacaan RFID dan pelat yang cepat akan mampu mengurangi antrian untuk parkir.

Prasetyo (2017) melakukan penelitian yang memiliki tujuan membuat sistem parkir dengan menggunakan *Radio Frequency Identification Digital* (RFID) yang diharapkan dapat mempermudah para pengguna jasa parkir dan memberikan keamanan. Pengujian dilakukan dengan menempelkan kartu RFID ke RFID *reader* menunjukkan batas jarak RFID terdeteksi adalah 3 cm.

Penelitian untuk membuat sistem keamanan parkir sepeda dengan menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification Digital* (RFID) dilakukan oleh Basuki, dkk. (2017). Hasil dari penelitian ini dapat mengimplementasi sistem pengamanan sepeda tersebut menggunakan sensor RFID yang dikontrol menggunakan Arduino UNO. Berdasarkan hasil pengujian, jarak deteksi maksimal RFID *tag* pelanggan terhadap RFID *reader* adalah 4 cm.

Penelitian yang dilakukan oleh Ghassani (2016) adalah membuat membangun prototipe *monitoring* terpusat yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi kendaraan yang berada di area terlarang berbasis RFID. Prototipe sistem ini disimulasikan pada maket yang menggambarkan kondisi Jl. Buah Batu Bandung, Setiap komponen pada prototipe sistem ini telah dapat berjalan dengan baik sesuai fungsionalitasnya.

Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah penjelasan teori dari konsep yang berhubungan dengan Prototipe Sistem Pemantauan dan Pelaporan Pelanggaran di Area Larangan Parkir Menggunakan RFID. *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek seperti produk barang, hewan, ataupun manusia dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama RFID *tag* (Yulius, 2014). Mekanisme kerja sistem RFID dimulai ketika *reader* melakukan pemindaian *tag* RFID, dimana *reader* memancarkan sinyal kepada *tag* melalui *antenna*. Kemudian, *antenna* pada *tag* RFID menerima sinyal tersebut dan merespon dengan mengirimkan informasi yang tersimpan pada *microchip*. Selanjutnya, *reader* mengirimkan hasil

pemindaian kepada perangkat cerdas mikrokontroler (Siahaan, 2014). Mikrokontroler yang dimaksud terdapat didalam Arduino yang bisa diprogram menggunakan komputer (Efendi, 2014). Modul GSM digunakan untuk menghubungkan antara mikrokontroler dan jaringan GSM dalam suatu aplikasi nirkabel (Barir, dkk., 2008). *Web Server* adalah program aplikasi yang memiliki fungsi sebagai tempat menyimpan dokumen-dokumen *web* (Arief, 2011).

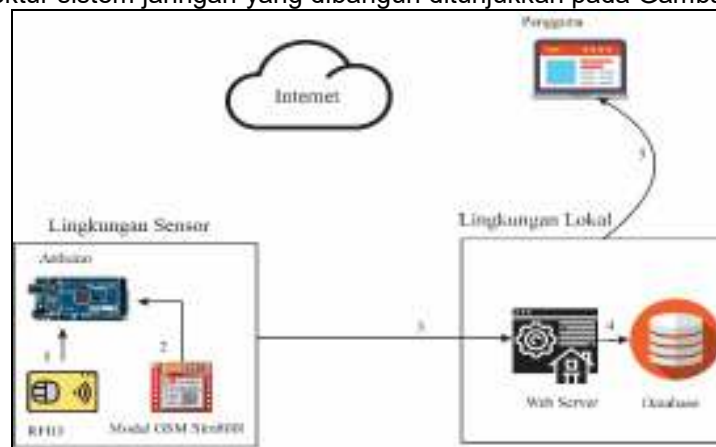
PEMBAHASAN

Arsitektur sistem jaringan

Sistem jaringan menunjukkan alur proses sistem pemantauan dan pelaporan pelanggaran di area larangan parkir. Sistem ini memiliki dua lingkungan yaitu lingkungan sensor dan lingkungan local. Lingkungan sensor adalah sistem tertanam yang terdiri dari RFID dan Modul GSM. Sementara lingkungan local merupakan *web server* yang terdiri oleh sistem informasi. Rincian proses sistem pemantauan dan pelaporan pelanggaran di area larangan parkir sebagai berikut:

1. RFID akan mendeteksi data pelanggan.
2. Modul GSM berfungsi sebagai internet yang digunakan untuk mengirim data RFID.
3. Data yang sudah dideteksi oleh RFID dikirim ke *Web Server* melalui internet.
4. *Web Server* mengirim data pelanggan ke database sistem agar dapat diolah oleh sistem.
5. Proses kelima menunjukkan jika pengguna dapat mengolah sistem selama terhubung dengan internet. Pengguna dalam rancangan adalah Admin, Administrator Kepolisian, dan Pemilik.

Arsitektur sistem jaringan yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Jaringan

Pemasangan hardware

Pemasangan *hardware* adalah proses memasang *hardware* pada prototipe. Pemasangan Arduino Mega, Modul GSM SIM800L, *Step Down*, dan Batu Baterai seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemasangan Hardware

Pemasangan RFID *reader* pada rambu-rambu seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemasangan RFID Reader pada Rambu

Pemasangan RFID *card/tag* pada kendaraan disimulasikan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Pemasangan RFID Card pada Kendaraan

Cara kerja prototipe

Cara kerja pada sistem pemantauan dan pelaporan pelanggaran di area larangan parkir ini sebagai berikut:

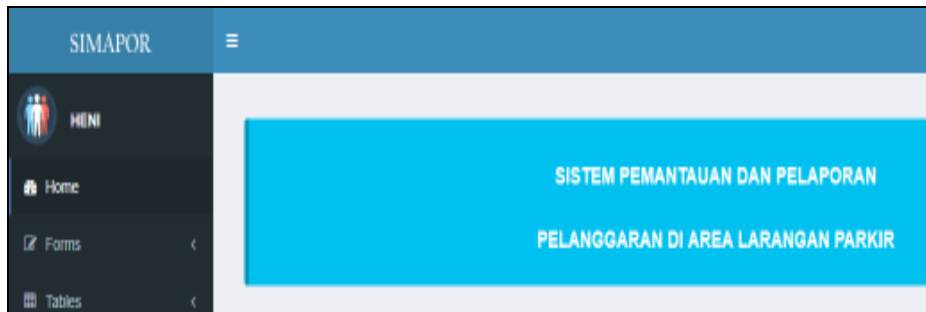
- a. Arduino mulai menjalankan program.
- b. Modul gsm mencari sinyal.
- c. Saat kendaraan terparkir tepat di depan rambu, RFID *reader* membaca RFID *card/tag* yang ada di kendaraan untuk mendapatkan ID pemilik.
- d. Modul gsm memperoleh mengirim data ID pemilik dan Lokasi/tempat terjadinya pelanggaran ke *web server*.
- e. *Web server* mengolah data untuk ditampilkan.

Halaman login

Halaman *login* merupakan halaman yang digunakan oleh *user* yaitu Admin dan Administrator Kepolisian untuk masuk ke sistem. *User* harus mengisi username dan password dengan benar agar bisa masuk ke sistem.

Tampilan halaman utama admin

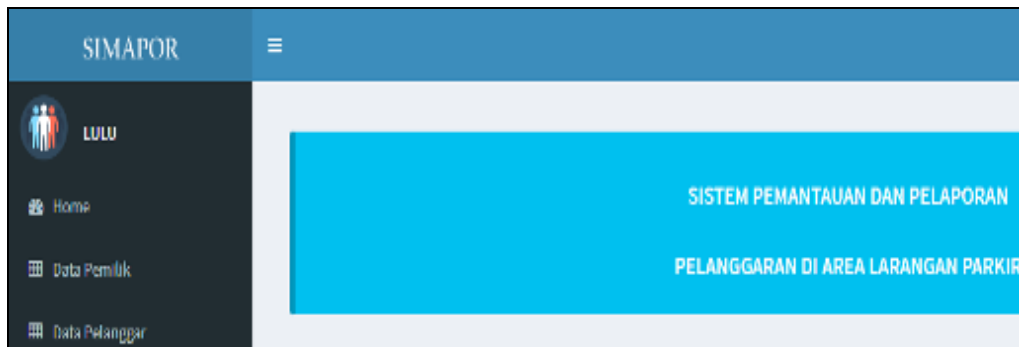
Tampilan halaman utama Admin merupakan tampilan setelah Admin berhasil *login*. Terdapat 3 menu pada tampilan ini, yaitu menu *home*, *form*, dan *table*. Dalam menu *form* terdapat sub menu *insert level* dan *insert user*. Sementara dalam menu *table* terdapat sub menu data level dan data *user*. Tampilan halaman utama Admin ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama Admin

Tampilan halaman utama administrator kepolisian

Tampilan halaman utama Administrator Kepolisian merupakan tampilan setelah Administrator Kepolisian berhasil *login*. Terdapat 3 menu pada tampilan ini, yaitu menu *home*, data pemilik, dan data pelanggar. Tampilan halaman utama Administrator Kepolisian ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama Administrator Kepolisian

Tampilan halaman kelola pemilik

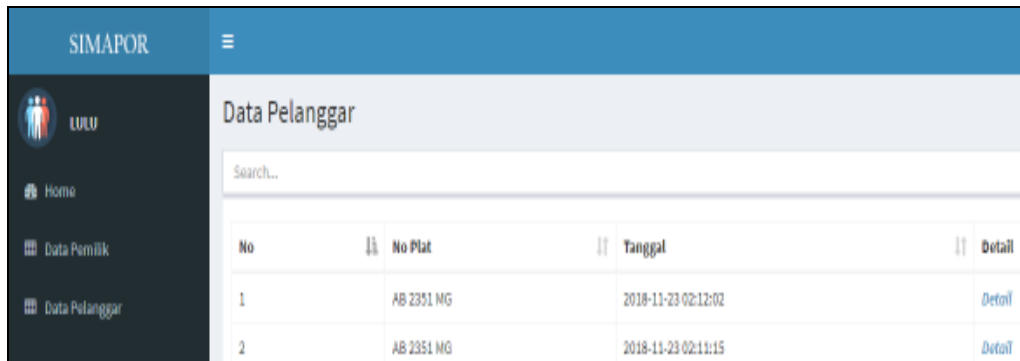
Halaman kelola Pemilik digunakan Administrator Kepolisian untuk mengelola data pemilik. Administrator Kepolisian dapat melihat data Pemilik yang sudah dibuat. Tampilan halaman data Pemilik ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Data Pemilik

Tampilan halaman kelola pelanggar

Halaman kelola pelanggar digunakan Administrator Kepolisian untuk mengelola data pelanggar. Administrator Kepolisian dapat melihat data pelanggar yang ada. Tampilan halaman data pelanggar ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Pelanggar

Tampilan halaman sisi pemilik

Website Pemilik terdapat 2 menu, yaitu Home dan Data Pelanggar. Dalam halaman Home hanya menampilkan kalimat selamat datang sementara untuk halaman data Data Pelanggar seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Halaman Data Pelanggar dari Sisi Pemilik

Component testing

Component testing merupakan pengujian terhadap komponen-komponen sistem. Pada penelitian ini, komponen yang diuji yaitu komponen antarmuka. *Component testing* untuk komponen antarmuka merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas dari antarmuka yang telah dibuat apakah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian antarmuka dilakukan pada menu dan *button* pada aplikasi. Dari hasil pengujian komponen antarmuka, dapat disimpulkan bahwa semua komponen menu dan *button* yang ada pada aplikasi telah mengarah pada halaman atau *form* yang tepat dan telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, contoh: menu *insert* level telah mengarah pada *form* tambah level, *link* edit data telah mengarah pada *form* edit data dan *button* hapus data telah berhasil untuk menghapus data. Hasil pengujian komponen pada sistem ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil *Component Testing*

No	Nama Aktor	Nama Komponen	Status
1.	Admin	Halaman Login	Berhasil
		Button Login	Berhasil
		Halaman Home	Berhasil
		Side Bar Forms	Berhasil
		Menu Insert Level	Berhasil
		Menu Insert User	Berhasil
		Side Bar Tables	Berhasil
		Menu Data Level	Berhasil
		Menu Data User	Berhasil
		Button Submit Level	Berhasil
		Button Submit User	Berhasil
		Button Reset Level	Berhasil
		Button Reset User	Berhasil
		Button Edit User	Berhasil
		Button Delete User	Berhasil
		Button Search User	Berhasil
		Button Cetak	Berhasil
		Button Submit Edit User	Berhasil
		Button Halaman	Berhasil
Button Logout	Berhasil		
2	Administrator Kepolisian	Halaman Login	Berhasil
		Button Login	Berhasil
		Side Bar Home	Berhasil
		Side Bar Data Pemilik	Berhasil
		Side Bar Data Pelanggar	Berhasil
		Button Cetak Data Pemilik	Berhasil
		Button Detail Pemilik	Berhasil
		Button Halaman	Berhasil
		Button Pemilik	Berhasil
		Button Cetak Detail Pemilik	Berhasil
		Button Cetak Pelanggar	Berhasil
		Button Detail Pelanggar	Berhasil
		Button Pelanggar	Berhasil
		Button Cetak Detail Pelanggar	Berhasil
		Button Halaman	Berhasil
		Button Logout	Berhasil

Integration testing

Integration testing merupakan pengujian kelompok komponen-komponen yang terintegrasi untuk membentuk sub-sistem ataupun sistem. Pada penelitian ini, setelah masing-masing komponen diuji pada *component testing*, dilakukan pengujian terhadap integrasi komponen-komponen tersebut. Integrasi yang diuji berkaitan komunikasi antara aplikasi dengan basis data yang berupa pengujian fungsi aplikasi yang berhubungan dengan basis data seperti tambah, edit, hapus dan cari. Hasil pengujian integrasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil *Integration Testing*

No	Tabel	Pengujian Integrasi	Status
1.	tb_level	Tambah, baca, cari	Berhasil
2.	tb_user	Tambah, baca, edit, cari, hapus	Berhasil
3.	tb_kecamatan	Baca	Berhasil
4.	tb_kabupaten	Baca	Berhasil
5.	tb_provinsi	Baca	Berhasil
6.	tb_lokasi	Baca	Berhasil
7.	tb_kendaraan	Baca	Berhasil
8.	tb_penduduk	Baca	Berhasil
9.	tb_pemilik	Baca dan cari	Berhasil
10.	tb_pelanggar	Tambah, baca, cari	Berhasil

Dari hasil pengujian integrasi, dapat disimpulkan bahwa semua fungsi yang diuji telah berhasil 100%. Integrasi antara aplikasi dan basis data telah berjalan dengan baik dan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

System testing

System testing merupakan pengujian terhadap integrasi sub-system, yaitu keterhubungan antar sub-system. Dalam penelitian ini, *system testing* dilakukan terhadap validasi data sebelum masuk ke dalam basis data. Setiap antarmuka telah memiliki validasi sehingga data yang dimasukkan ke tabel pada basis data adalah data yang valid. Hasil pengujian validasi yang telah dilakukan pada setiap unit case pada sistem ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Validasi

No	Test Case	Jenis Uji	Hasil	Keterangan
1.	Login	Username dan password kosong	Berhasil	Alert : username dan password harus diisi
		Username dan password tidak sesuai	Berhasil	Alert : username dan password salah
		Username dan password sesuai	Berhasil	Redirect menu utama
2.	Data level, user, dan pelanggar	Tambah data gagal	Berhasil	Alert: gagal
		Tambah data berhasil	Berhasil	Alert: berhasil
3.	Data user	Ubah data gagal	Berhasil	Alert: gagal
		Ubah data berhasil	Berhasil	Alert: berhasil
4.	Data user	Hapus data gagal	Berhasil	Alert: gagal
		Hapus data berhasil	Berhasil	Alert: berhasil

Pengujian hardware

Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap rangkaian prototipe sistem, yaitu pengujian pada RFID dan pengiriman data. Pengujian RFID mencakup pengujian terhadap RFID *reader* dan pengujian *card/tag*. Pengujian RFID *reader* bertujuan untuk mengetahui dalam kondisi apa saja RFID *card/tag* masih dapat dibaca atau tidak dapat

dibaca oleh RFID *reader*. Sementara pengujian pada pengiriman data bertujuan untuk mengetahui dalam kondisi apa saja data dapat terkirim ke sistem. Pengujian ini merupakan pengujian jarak RFID reader dalam membaca RFID *card/tag* yang dilanjutkan pengujian pengiriman data. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Hasil Pengujian RFID *Card/Tag* dan Pengiriman Data

Percobaan	Jenis	Jarak (cm)	Status Baca	Cuaca	Tempat	Hasil	Ket
I	Card	0.5	√	Mendung	Di dalam ruangan	X	Koneksi Internet Tidak Stabil
		1	√				
		1.5	√				
		2	√				
		2.5	√				
		3	X				
	Tag	0.5	√				
		1	√				
		1.5	√				
		2	X				
II	Card	0.5	√	Hujan	Di dalam ruangan	X	Koneksi Internet Tidak Stabil
		1	√				
		1.5	√				
		2	√				
		2.5	√				
		3	X				
	Tag	0.5	√				
		1	√				
		1.5	√				
		2	X				
III	Card	0.5	√	Cerah	Di dalam ruangan	√	Koneksi Internet Stabil
		1	√				
		1.5	√				
		2	√				
		2.5	√				
		3	X				

		0.5	√				
		1	√				
	Tag	1.5	√				
		2	X				
IV	Card	0.5	√	Cerah	Di dalam ruangan	√	Koneksi Internet Stabil
		1	√				
		1.5	√				
		2	√				
		2.5	√				
		3	X				
	Tag	0.5	√				
		1	√				
		1.5	√				
		2	X				
V	Card	0.5	√	Mendung	Di luar ruangan	√	Koneksi Internet Stabil
		1	√				
		1.5	√				
		2	√				
		2.5	√				
		3	X				
	Tag	0.5	√				
		1	√				
		1.5	√				
		2	X				

Dari hasil pengujian diatas, dapat disimpulkan bahwa RFID *reader* dapat membaca RFID *card* mulai dari jarak 0.5 cm sampai 2.5cm. Sementara pembacaan pada RFID *tag* memiliki jarak lebih kecil, yaitu 0.5 cm sampai 1.5 cm. Pada pengiriman data dapat disimpulkan bahwa kondisi cuaca dan internet mempengaruhi proses pengiriman seperti yang dipaparkan di atas.

KESIMPULAN

Penelitian prototipe sistem pemantauan dan pelaporan pelanggaran di area dilarang parkir ini menghasilkan beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Prototipe sistem pemantauan dan pelaporan pelanggaran di area dilarang parkir berhasil diimplementasikan sehingga pihak Kepolisian dan Pemilik dapat mencari dan mengetahui informasi pelanggaran di area Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir.
2. Prototipe sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi alternatif bagi pihak Kepolisian untuk memantau adanya pelanggaran di Rambu Lalu Lintas Dilarang Parkir.
3. Sistem membantu Admin dalam pengelolaan level dan *user*.
4. Hasil pengujian komponen antarmuka menunjukkan bahwa semua komponen menu dan *button* yang ada pada aplikasi telah mengarah pada halaman atau *form* yang tepat dan telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
5. Hasil pengujian integrasi menunjukkan bahwa semua fungsi yang diuji telah berhasil 100%. Integrasi antara aplikasi dan basis data telah berjalan dengan baik dan dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
6. Hasil pengujian *system testing* menunjukkan bahwa setiap antarmuka telah memiliki validasi sehingga data yang dimasukkan ke tabel pada basis data adalah data yang valid.
7. Hasil pengujian *hardware* menunjukkan bahwa RFID *reader* dapat membaca RFID *card* mulai dari jarak 0.5 cm sampai 2.5cm. Sementara pembacaan pada RFID *tag* memiliki jarak lebih kecil, yaitu 0.5 cm sampai 1.5 cm. Pada pengiriman data dapat disimpulkan bahwa kondisi cuaca dan internet mempengaruhi proses pengiriman.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M. R. (2011). *Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: C.V ANDI.
- Barir, S., Syahriar, A., & Mujadin, A. (2008). *Universal Control Menggunakan Modul GSM Sony Ericsson GM47* di HYPERLINK "http://iatt.kemenperin.go.id/tik/fullpaper/fullpaper46_Syifaul_Barir.pdf" http://iatt.kemenperin.go.id/tik/fullpaper/fullpaper46_Syifaul_Barir.pdf (akses 31 Agustus 2018).
- Basuki, P. B., Sunarya, U., & Novianti, A. (2017). Perancangan Sistem Keamanan Sepeda di Tempat Umum Berbasis RFID. *Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan*, Vol. 19. No. 1: 457-466.
- Efendi, I. (2014). *Pengertian dan Kelebihan Arduino* di <https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-kelebihan-arduino/> (akses 31 Agustus 2018).
- Ghassani, U. H. (2016). *Prototipe Monitoring Kendaraan Yang Berada Pada Area Dilarang Parkir Menggunakan RFID* [Tugas Akhir]. Jurusan Teknik Informatika. Bandung: UNIVERSITAS TELKOM BANDUNG.
- Prasetyo, W. A. (2017). *Pengelolaan Sistem Parkir Dengan Rfid Berbasis Arduino Uno* [Tugas Akhir]. Jurusan Informatika. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Siahaan, C.P. (2014). *Perancangan sistem pembayaran biaya parkir secara otomatis menggunakan RFID (Radio Frequency Identification)*. Medan: http://jurnal.usu.ac.id/singuda_ensikom/article/view/8408.
- Widianto, E. D., Wijaya, H. M., & Windasari, I. P. (2017). Sistem Parkir Berbasis RFID dan Pengenalan Citra Pelat Nomor Kendaraan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, Vol. 5. No. 3: 115-122.
- Yulius. 2014. *Radio Frequency Identification (RFId)* di <https://sis.binus.ac.id/2014/04/12/radio-frequency-identification-RFId/> (akses 31 Agustus 2018).