

# ALAT PENGECEKAN PERSEDIAAN MOBIL PADA PERUSAHAAN PERSEWAAN MOBIL MENGGUNAKAN RFID DENGAN SMS SEBAGAI MEDIA TRANSMISI DATA

I Putu Putra Darmawan, R. Arief Setyawan, dan Eka Maulana

**Abstrak** - Dalam skripsi ini, RFID diaplikasikan sebagai alat pengecekan persediaan mobil di perusahaan persewaan mobil. Setiap mobil akan ditempeli sebuah *tag*, dan sebelum mobil masuk ke garasi sistem akan membaca *tag* terlebih dahulu. Sistem akan menyimpan data *tag* tersebut ke dalam sebuah database. Saat mobil tersebut keluar dari garasi, maka sistem akan kembali membaca *tag* dan perubahan akan terjadi pada database dan jumlah kendaraan yang ada di gudang adalah valid.

Hasil pengujian seluruh sistem menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi adanya mobil masuk maupun mobil keluar, dan semua informasi tersebut disimpan dalam sebuah database. Selain itu, sistem juga dapat memberikan informasi kepada *user* mengenai jumlah kendaraan yang masih berada di dalam gudang maupun yang sudah keluar melalui pesan SMS.

**Kata kunci** — Pengecekan, RFID, SMS dan *Tag*.

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, perkembangan teknologi identifikasi berbasis frekuensi radio berkembang dengan pesat. Salah satu teknologi terbaru yang banyak digunakan saat ini adalah teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). RFID merupakan teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam tag RFID[1].

*Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi wireless yang kompak yang berpotensi sangat besar untuk kemajuan dunia industri dan dunia perniagaan (*commerce*). RFID menggunakan chip yang dapat dideteksi pada *range* beberapa

sentimeter sampai beberapa meter oleh RFID *reader*. RFID dapat berfungsi pada berbagai variasi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi, serta sulit untuk dipalsukan, sehingga RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi [2].

Berdasarkan pada teknologi tersebut, dirancang sebuah alat pengecekan persediaan mobil pada sebuah persewaan mobil dengan memanfaatkan *Radio Frequency Identification* (RFID). Dengan alat ini pengelola dapat mengetahui persediaan mobil di dalam garasi setiap saat dan secara otomatis memeriksa mobil masuk dan keluar dari garasi secara *real time*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. RFID Reader

RFID *reader* merupakan sebuah *device* yang dapat berkomunikasi tanpa kontak langsung dengan suatu *tag*. *Reader* sebagai penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID *tag*. Identifikasi objek atau data pada RFID dilakukan dengan mencocokkan data yang tersimpan dalam memori *tag* dengan data yang dikirimkan oleh *reader*.

Pembaca yang digunakan adalah PF-5210, yang merupakan *reader* dengan frekuensi 433,9 MHz. RFID *Reader* PF-5210 ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. RFID Reader PF-5210

Sumber : pongee, 2010

## B. Tag RFID

RFID *tag* atau RFID *transponder* adalah devais yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari *tag* RFID umumnya memiliki memori sehingga *tag* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Perancangan alat ini menggunakan *tag* PFH-300, yang merupakan *tag* aktif dengan frekuensi tinggi. Bentuk fisik *tag* PFH-300 ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. RFID Tag PFH-300

Sumber : pongee, 2010

## C. GPRS Shield

GPRS *Shield* digunakan sebagai piranti untuk melakukan komunikasi melalui SMS antara Arduino dengan HP *user*. Bentuk fisik GPRS *Shield* ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk fisik GPRS Shield

Sumber: seeedstudio, 2012

## D. Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital *input* atau *output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, sehingga mudah dihubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah

adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya[3]. Konstruksi dari *board* Arduino Uno ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Board Arduino UNO

Sumber: arduino, 2011

## E. SMS Gateway

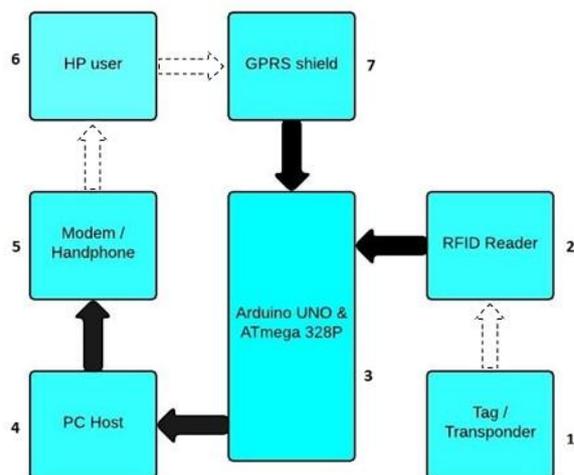
SMS *gateway* merupakan sistem aplikasi untuk mengirim atau menerima SMS. Format pengiriman dan penerimaan SMS ada dua mode yaitu *text* dan mode PDU (Protocol Data Unit). Mode *text* adalah cara untuk mengirim dan menerima pesan (SMS), dimana tidak dilakukan proses konversi terhadap pesan yang dikirimkan. Mode PDU adalah format pesan dalam heksadesimal octet dan semi-desimal octet.

## F. Microsoft Visual Studio C# 2012

C# adalah bahasa pemrograman yang dirancang untuk membangun berbagai macam aplikasi yang berjalan pada .NET Framework. Visual C# sendiri adalah implementasi dari bahasa pemrograman C# yang dibuat oleh Microsoft. Program ini adalah bagian dari produk Microsoft Visual Studio, bersama dengan Visual C++, Visual Basic, Visual FoxPro, serta Visual J#[4].

## III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Perancangan dimulai dengan membuat blok diagram sistem. Blok diagram sistem ditunjukkan dalam Gambar 5.



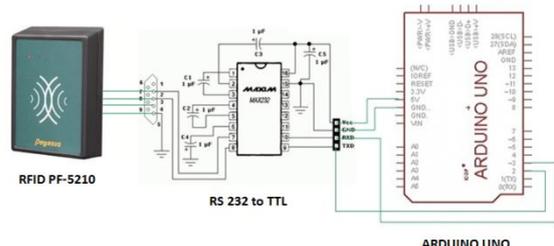
Gambar 5. Blok Diagram Sistem

Sistem yang akan dirancang terdiri atas beberapa perancangan yang meliputi:

#### A. Perancangan Perangkat Keras

##### 1) Perancangan Rangkaian RFID Reader

Rangkaian koneksi antara Arduino dengan RFID Reader ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Koneksi RFID Reader dengan Arduino

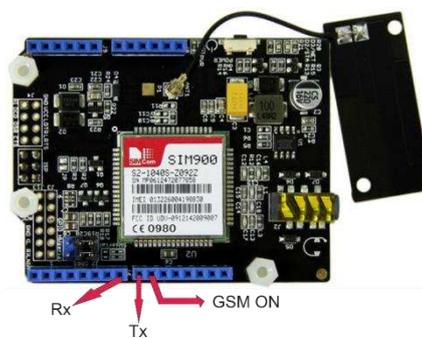
Dalam perancangan ini, pin-pin yang harus dihubungkan dengan pin Arduino antara lain :

- Pin A pada RFID reader dihubungkan ke Pin Rx pada RS232.
- Pin C pada RFID reader dihubungkan ke Pin Tx pada RS232.
- Pin G pada RFID reader dihubungkan ke pin DTR+ pada RS232.
- Pin H pada RFID reader dihubungkan ke pin GND pada RS232.
- Pin Rx pada RS232 dihubungkan ke pin 3 pada Arduino.
- Pin Tx pada RS232 dihubungkan ke pin 2 pada Arduino.

- Pin GND pada RS232 dihubungkan ke pin GND pada Arduino.

##### 2) Rangkaian GPRS Shield

GPRS Shield digunakan sebagai sebuah ekspansi fitur dari Arduino untuk dapat menerima serta mengirimkan SMS dari atau kembali ke user. Jenis GPRS Shield yang digunakan dalam perancangan ini sendiri adalah GPRS Shield dari SeeedStudio, yang didalamnya menggunakan modul SIM900 yang memiliki konsumsi daya yang cukup rendah[5]. Pin yang digunakan dalam mengkomunikasikan GPRS Shield ditunjukkan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Koneksi pin GPRS Shield dengan Arduino

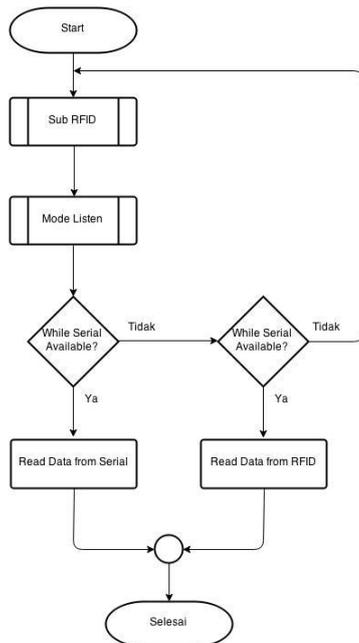
- Pin Digital 0 : Hardware Serial Penerima (Rx).
- Pin Digital 1 : Hardware Serial Pengirim (Tx).
- Pin Digital 7 : Software Serial Penerima (Rx).
- Pin Digital 8 : Software Serial Pengirim (Tx).
- Pin Digital 9 : GSM ON atau OFF.

#### B. Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak, digunakan software Arduino IDE dengan versi 1.0.4 untuk pemrograman Arduino Uno dan Microsoft Visual Studio C# 2012 untuk pemrograman antarmuka pada PC.

##### 1) Perancangan Algoritma Pembacaan RFID

Algoritma pembacaan tag RFID dirancang dengan tujuan mendeteksi adanya tag yang berada pada jangkauan sistem, dan disimpan dalam sebuah database. Algoritma perancangan pembacaan RFID ini ditunjukkan dalam Gambar 8.



Gambar 8. Flowchart Pembacaan RFID

Komunikasi antara RFID Reader PF-5210 dengan Arduino menggunakan komunikasi Serial dengan *baudrate* sebesar 4800 bps (*bit per second*). RFID reader ini dihubungkan dengan sistem kontroler melalui port RS-232. Proses pendeteksian *tag* pada proses *loop* Arduino akan bergantian dengan proses menunggu SMS. Waktu pendeteksian pada masing-masing *tag* yang tidak sama disebabkan oleh karakteristik reader RFID PF-5210, yang mana hanya diketahui oleh pihak pembuat.

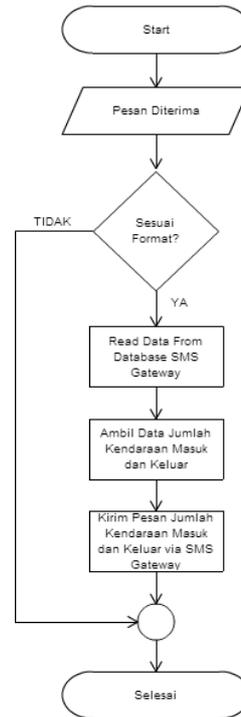
## 2) Perancangan Algoritma SMS

Flowchart pengiriman dan penerimaan SMS dirancang agar sistem mampu mentransmisikan data dengan jangkauan yang jauh. Flowchart pengiriman data melalui SMS ditunjukkan dalam Gambar 9.

Komunikasi antara GPRS *Shield* dan Arduino menggunakan komunikasi serial UART dengan *baud rate* 19200 bps (*bit per second*), 8 data, 1 stop, *no parity*. Proses memeriksa SMS akan bergantian dengan proses pendeteksian *tag*, seperti yang telah disebutkan sebelumnya.

Ketika ada SMS yang masuk ke sistem, maka sistem akan membaca dan mencatat nomor SMS

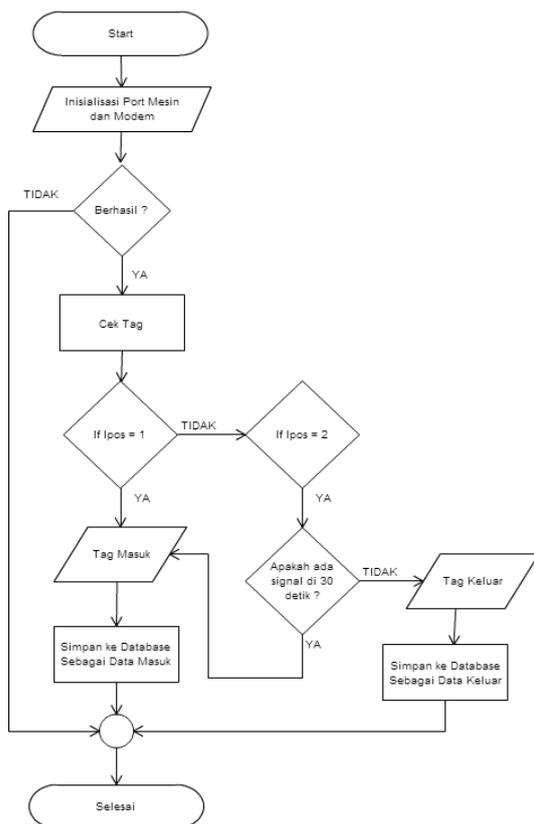
yang masuk tersebut terlebih dahulu. Saat proses tersebut berlangsung, sistem akan sekaligus mengakses informasi jumlah kendaraan yang tersedia. Kemudian SMS berisi jumlah kendaraan masuk dan keluar akan dikirim ke *user* oleh sistem. Dan bila SMS telah terkirim akan muncul notifikasi apabila SMS telah berhasil dikirim.



Gambar 9. Flowchart SMS Gateway

## 3) Perancangan Algoritma Antarmuka PC

Program antarmuka pada PC ini bertujuan untuk mensinergikan komunikasi antara komputer dengan Arduino. Flowchart keseluruhan dari program ini dapat dilihat dalam Gambar 10.



Gambar 10. Flowchart Program PC

*Baudrate* secara otomatis telah ditentukan pada 19200 bps (*bit per second*). Untuk memulai menggunakan program, tekan tombol ‘Start’. Apabila RFID mendeteksi *tag* maka masuk ke ipos 1 dianggap sebagai *tag* masuk dan atribut data *tag* id, nomor kendaraan, jenis kendaraan dan tgl atau jam masuk tersimpan ke database. Sebaliknya, apabila RFID sudah tidak menjangkau *tag*, akan masuk ke ipos 2 dilanjutkan dengan mengecek sistem apakah selama 30 detik terdapat sinyal yang masuk dari *tag*. Jika tidak ada, maka dianggap sebagai *tag* keluar artinya mobil sudah meninggalkan area parkir atau keluar. Langkah selanjutnya, data keluar tersebut tersimpan di database dengan atribut data *tag* id, nomor kendaraan, jenis kendaraan dan tgl atau jam keluar.

#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

Pengujian yang telah dilakukan antara lain :

1. Pengujian RFID Reader
2. Pengujian Transmisi Data melalui SMS

### 3. Pengujian Perangkat Lunak

### 4. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.

#### A. Pengujian RFID Reader

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah RFID Reader dapat membaca informasi yang ada pada *tag*, sejauh mana *tag* masih dapat dibaca oleh sistem, serta dapat mengirimkan data tersebut secara serial ke Arduino.

Kode *tag* yang berhasil terbaca oleh *reader* ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian pembacaan kode *tag*

No.	Kode Tag	Nama Tag
1	00004712	Tag 1
2	00005212	Tag 2

Tabel 2. Hasil pengujian pembacaan (tanpa penghalang)

Jarak (m)	Kode Tag	
	00004712 (Tag 1)	00005212 (Tag 2)
10	Terbaca	Terbaca
15	Terbaca	Terbaca
20	Terbaca	Terbaca
21	Terbaca	Terbaca
22	Terbaca	Terbaca
23	Terbaca	Terbaca
24	Terbaca	Terbaca
25	Tidak Terbaca	Terbaca

Tabel 2. Hasil pengujian pembacaan (dengan penghalang)

No	Penghalang	Jarak Maksimum (m)	
		00004712 (Tag 1)	00005212 (Tag 2)
1	Kayu	22 m	22 m
2	Kaca	19 m	19 m
3	Aluminium	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

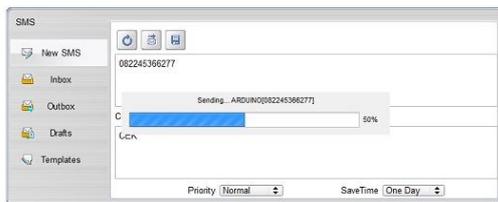
Tabel 3 Hasil pengujian pembacaan ( pada kendaraan)

No	Jarak Maksimum (m)	
	00004712 (Tag 1)	00005212 (Tag 2)
	10 m	10 m

Tabel 2 menunjukkan jarak pembacaan *tag* maksimal adalah  $\leq 24,5$  m. Sedangkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa pembacaan *tag* dapat terganggu oleh keberadaan penghalang dan Tabel 4 menunjukkan pembacaan langsung dengan menggunakan kendaraan hanya dapat dilakukan dengan jarak maksimal  $\leq 10$  m.

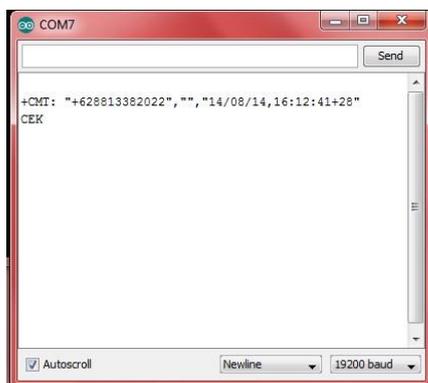
### B. Pengujian Transmisi Data

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah SMS yang dikirimkan oleh *user* dapat terbaca oleh sistem dan sistem dapat mengirimkan SMS kepada *user*. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa SMS yang dikirimkan oleh *user* dapat dideteksi oleh sistem. Sebuah SMS yang dikirim dari HP *user* ditunjukkan dalam Gambar 11. SMS tersebut dikirim dengan menggunakan format perintah “CEK”.



Gambar 11. SMS dikirim oleh *user*

Dalam pengujian kali ini, untuk melihat apakah ada SMS yang masuk atau tidak, digunakan terminal pada Arduino. Apabila ada SMS yang masuk, Arduino akan membaca data dari GPRS *shield*, dan akan menampilkan nomor pengirim beserta pesan-nya.



Gambar 12. Pengujian melalui terminal Arduino

### C. Pengujian Program Antarmuka

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah program antarmuka yang telah dirancang sebelumnya, dapat mengakses database, melakukan perubahan pada database, serta melakukan pembaruan pada database.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat melakukan pengaksesan pada database, dan melakukan perubahan pada database.

id	tag_id	plat_kendaraan	jenis_kendaraan	tgl_keluar	tgl_masuk	pos
1	00005212	DK 1013 XI	Avanza	NULL	NULL	0
2	00004712	DK 1277 QI	Estilo	2014-10-25 13:24:24.000	2014-10-25 13:23:42.000	2

Gambar 13. Database sebelum ada *tag*

Gambar 13 menunjukkan database masih kosong dan belum ada *tag* yang berada pada jangkauan sistem. Apabila sebuah *tag* berada pada jangkauan sistem. Maka baris *tgl\_masuk* akan terisi dan apabila *tag* sudah tidak berada pada jangkauan sistem maka baris *tgl\_keluar* akan terisi. Database yang sudah berisi ditunjukkan dalam Gambar 14.

id	tag_id	plat_kendaraan	jenis_kendaraan	tgl_keluar	tgl_masuk	pos
1	00005212	DK 1013 XI	Avanza	2014-08-01 22:52:48...	2014-07-31 09:48:...	2
2	00004712	DK 1277 QI	Estilo	2014-08-02 10:09:12...	2014-08-02 10:08:...	2
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Gambar 14. Database setelah ada *tag* masuk dan *tag* keluar

### D. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan bahwa sub-sub sistem yang telah teruji sebelumnya dapat dirangkai menjadi satu sistem yang utuh dan dapat beroperasi sesuai dengan perencanaan.

Pemeriksaan jumlah kendaraan dimulai dengan pendeteksian *tag* ke sistem. Apabila *tag* telah terdeteksi, informasi yang ada akan dikirimkan secara serial ke Arduino, kemudian dibandingkan dengan data yang ada pada database. Selanjutnya pada tampilan antar muka pada baris status akan menampilkan “Masuk”. Apabila *tag* telah keluar dari jangkauan sistem maka pada tampilan antar muka pada baris status akan menampilkan “Keluar”.

Perbedaan tampilan antarmuka antara “Keluar” dan “Masuk” ditunjukkan dalam Gambar 15 dan 16.



Gambar 15. Tampilan antarmuka tag keluar



Gambar 16. Tampilan antarmuka tag masuk

Ketika *user* mengirimkan SMS ke sistem maka GPRS *shield* akan menerima SMS dan program antarmuka akan menghitung jumlah kendaraan yang keluar dan tersedia untuk dikirim kembali kepada *user*. SMS sudah berhasil dikirim kembali ke *user* ditunjukkan dalam Gambar 17.



Gambar 17. Tampilan antarmuka SMS berhasil dikirim ke *user*

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

1. RFID *reader* yang diprogram melalui Arduino dapat membaca *tag* yang berada pada jangkauan alat. Jarak maksimal *tag* masih dapat terdeteksi oleh RFID *Reader* adalah 24,5 m. Sedangkan apabila langsung diterapkan pada kendaraan, maka jarak maksimal akan berkurang menjadi lebih dari separuhnya.
2. Komunikasi Arduino, GPRS *shield* dan sistem keseluruhan dapat berjalan dengan baik, yang

ditunjukkan dengan alat dapat menerima SMS dari *user* dan sistem dapat menghitung jumlah kendaraan yang tersedia dan yang keluar dan mengirimkan informasi tersebut kembali ke *user*.

3. Program antarmuka yang telah dirancang, dapat berjalan dengan baik, dimana saat pendeteksian *tag* maupun terdapat SMS masuk, sistem dapat mengakses database, dan parameter yang ada pada program antarmuka dapat terisi dengan benar.

### B. Saran

Dari pembuatan alat dan pengujian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa hal yang mungkin dapat dilakukan untuk meningkatkan efektifitas alat :

- 1) Penambahan antenna pada GPRS *shield*, agar didapat kemampuan untuk menangkap sinyal menjadi lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wilhusen, G. 2005. Information security key consideration related to federal implementation of Radio Frequency Identification Technology. United States Government Accountability Office, Washington.
- [2] Orlovsky, C. 2005. Radio frequency identification technology protects hospital patients,equipment.
- [3] Banzi, Massimo. 2009. Getting Started With Arduino. USA: Maker Media.
- [4] Darmawan, Erico, Laurentius Risal. 2011. Pemrograman Berorientasi Obyek C#. Bandung : Penerbit Informatika.
- [5] Seeed Technology. 2013. [http://www.seeedstudio.com/wiki/GPRS\\_Shield\\_V2.0](http://www.seeedstudio.com/wiki/GPRS_Shield_V2.0). Diakses pada tanggal 16 Juli 2014.



**ALAT PENGECEKAN PERSEDIAAN MOBIL PADA  
PERUSAHAAN PERSEWAAN MOBIL MENGGUNAKAN RFID  
DENGAN SMS SEBAGAI MEDIA TRANSMISI DATA**

**Publikasi Jurnal Skripsi**



Disusun Oleh:

**I PUTU PUTRA DARMAWAN  
NIM. 0910631003-63**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
MALANG**

**2014**

	<p style="text-align: center;">KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO Jalan MT Haryono 167 Telp &amp; Fax. 0341 554166 Malang 65145</p>	<p style="text-align: center;"><b>KODE</b> <b>PJ-01</b></p>
---	---	---

**PENGESAHAN**  
**PUBLIKASI HASIL PENELITIAN SKRIPSI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**NAMA : I PUTU PUTRA DARMAWAN**  
**NIM : 0910631003 - 63**  
**PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**JUDUL SKRIPSI : ALAT PENGECEKAN PERSEDIAAN MOBIL  
PADA PERUSAHAAN PERSEWAAN MOBIL  
MENGUNAKAN RFID DENGAN SMS  
SEBAGAI MEDIA TRANSMISI DATA**

**TELAH DI-REVIEW DAN DISETUJUI ISINYA OLEH**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**R. Arief Setyawan, ST., MT.**

**Eka Maulana, ST., MT., MEng.**

**NIP. 19750819 199903 1 001**

**NIK. 841130 06 11 0280**