

# Sistem *Smart Traffic Light* Berbasis RFID Untuk Layanan Darurat

I Made Agung Pranata<sup>1</sup>, Nyoman Pramaita<sup>2</sup>, Nyoman Putra Sastra<sup>3</sup>

**Abstrack**— The increasing number of vehicles resulted in the accumulation of vehicles, especially at intersections with traffic light. Therefore, it needs to be made a system called Smart Traffic Light, so it can give priority to the path traversed by emergency vehicles. There are two main stages in the design of smart traffic light, namely the integration of hardware in the form of “integration of RFID with Arduino UNO” and Smart Traffic Light algorithms as a basis for software development. The realization of the hardware is done with the use of RFID Mifare RC522 module and Arduino UNO microcontroller. Software Realization using Arduino application by adding RFID library and make orders according to the algorithm. The result of the integration of hardware and realization of algorithm to a software obtain the result of the detection rate and accuracy of detection of RFID is very high at around 100%, with a good response time is average 0.8s.

**Intisari**— Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor mengakibatkan terjadinya penumpukan kendaraan terutama di persimpangan-persimpangan yang terdapat *traffic light*. Untuk itu perlu dibuatkan suatu sistem yang disebut *Smart Traffic Light*, sehingga dapat memberikan prioritas pada jalur yang dilalui oleh kendaraan-kendaraan kegawatdaruratan. Ada dua tahapan utama dalam perancangan *smart traffic light* ini yaitu integrasi *hardware* berupa integrasi RFID dengan Arduino UNO dan algoritma *Smart Traffic Light* sebagai dasar dalam pembuatan *software*. Realisasi pada *hardware* dilakukan dengan penggunaan RFID module Mifare RC522 dan mikrokontroler Arduino UNO. Realisasi *Software* menggunakan aplikasi Arduino dengan menambah *library* RFID dan membuat perintah sesuai dengan algoritma. Hasil integrasi *hardware* dan realisasi algoritma ke dalam sebuah *software* memperoleh hasil tingkat deteksi dan akurasi deteksi dari RFID yang sangat tinggi yakni mencapai 100%, dengan waktu respon yang baik yaitu rata-rata 0,8s.

**Kata Kunci**— *Smart traffic light*, RFID Reader, RFID Tag, Arduino UNO.

## I. PENDAHULUAN

Peningkatan yang signifikan pada urbanisasi, industri, dan populasi, menyebabkan terjadinya perkembangan yang luar biasa pada lalu lintas. Menurut Badan Pusat Statistik

(BPS), dalam lima tahun terakhir, jumlah kendaraan bermotor di Bali naik tajam hingga hampir dua kali lipat. Pada 2006 jumlah kendaraan di Bali 1,58 juta. Sedangkan pada 2012 jumlah kendaraan tercatat sebanyak 2.749.164 unit. Kendaraan-kendaraan ini meliputi mobil penumpang 267.068 unit, mobil barang/truk 101.509 unit, otobis 5.983 unit, dan sepeda motor 2.374.604 unit [1]. jumlah volume kendaraan bermotor yang terus bertambah ini mengakibatkan terjadinya penumpukan terutama terjadi di *traffic light* [2].

*Smart city* adalah konsep kota cerdas yang dirancang guna membantu berbagai hal kegiatan masyarakat, salah satunya untuk memberikan prioritas bagi kendaraan darurat yang sedang bertugas. *Smart city* memiliki 8 aspek utama, yaitu *smart governance*, *smart infrastructure*, *smart technology*, *smart mobility*, *smart healthcare*, *smart energy*, *smart building*, dan *smart citizen* [3].

Layanan darurat sebagai contoh layanan *ambulance*, kendaraan pemadam kebakaran, dan kendaraan kepolisian, merupakan layanan yang mendapatkan prioritas khusus. Layanan-layanan ini mendapat keistimewaan pada setiap *traffic light*, yaitu ketika layanan ini melewati *traffic light*, maka kondisi *traffic light* pada jalur yang dilewati oleh kendaraan layanan darurat akan berubah kondisi menjadi hijau. Agar dapat diberikan prioritas ini maka diperlukan sebuah mekanisme yang mampu memberikan prioritas untuk melewati persimpangan jalan.

Penelitian [4] membahas *Smart traffic light* berbasis google maps API. Pada penelitian ini pengguna dapat menerima informasi kepadatan lalu lintas dan kondisi *traffic light*. Sedangkan di sisi pengelola aplikasi dapat mengontrol kondisi *traffic light*.

Penelitian [5] membahas mengenai manajemen perpustakaan. RFID di sematkan pada tiap buku dan kartu anggota dari konsumen. RFID ini berfungsi untuk identifikasi barang ataupun bahan pustaka pada perpustakaan, identifikasi keanggotaan perpustakaan atau input data/bahan pustaka suatu objek perpustakaan, peminjaman bahan pustaka, pengembalian bahan pustaka.

Referensi [4] belum mengoptimisasi pemberian prioritas pada layanan darurat, sedangkan layanan darurat membutuhkan respon yang cepat dari *traffic light*. Dengan penerapan teknologi RFID pada layanan dan *traffic light* diharapkan mampu meningkatkan respon dari *traffic light*. Prioritas kendaraan di jalan dapat diberikan dengan cara memasang RFID *reader* pada persimpangan jalan dan memasang RFID *tag* pada kendaraan prioritas, yakni kendaraan layanan darurat [6]. Apabila kendaraan yang berisi RFID *tag* melintas melewati RFID *reader*, maka RFID *reader* akan mendeteksi RFID *tag* dan kemudian mengirimkan informasi ke mikrokontroler yang terhubung pada *traffic light*. Selanjutnya, mikrokontroler tersebut akan merespon

p-ISSN:1693 – 2951; e-ISSN: 2503-2372

<sup>1</sup>Mahasiswa, Jurusan Teknik Elektro dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jln. Kampus Bukit Jimbaran 80361 INDONESIA (telp: 0361-703315; fax: 0361-4321; e-mail: [agungpranata27@gmail.com](mailto:agungpranata27@gmail.com))

<sup>2, 3</sup> Dosen, Jurusan Teknik Elektro dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jln. Jalan Kampus Bukit Jimbaran 80361 INDONESIA (telp: 0361-703315; fax: 0361-4321; e-mail: [pramaita@ee.unud.ac.id](mailto:pramaita@ee.unud.ac.id), [putra.sastra@unud.ac.id](mailto:putra.sastra@unud.ac.id))



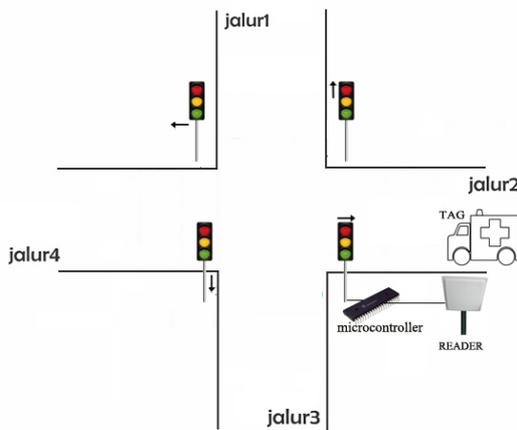
dan mengubah kondisi *traffic light* menjadi hijau pada jalur yang dilewati oleh RFID *tag*. Dengan teknologi RFID ini, kendaraan yang memiliki prioritas tidak akan terkena *traffic* pada *traffic light*.

Selanjutnya, artikel ini akan membahas mengenai desain sistem, hasil dan pembahasan, dan pada bagian akhir adalah kesimpulan dari purwarupa sistem *smart traffic light* berbasis RFID.

## II. DESAIN SISTEM

### A. Gambaran Umum

Secara umum Sistem *Smart Traffic Light*, Gambar 1, ini menggunakan RFID *module* Mifare RC522. RFID *reader* diletakkan sebelum lampu *traffic light*, sedangkan RFID *reader* dihubungkan pada mikrokontroler yang mengatur jalannya lampu pada *traffic light*. RFID *tag* disematkan pada mobil layanan darurat.



Gambar 1 : Gambaran Umum sistem *smart traffic light* berbasis RFID untuk layanan darurat

### B. Radio Frequency Identification (RFID)

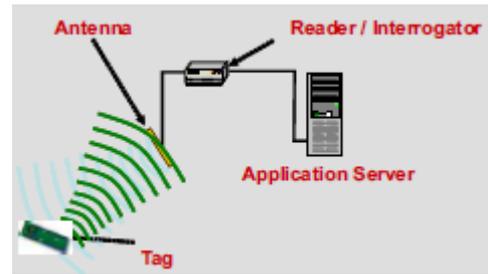
*Radio Frequency Identification* (RFID) atau Identifikasi Frekuensi Radio adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh [4] [7]. Gambar 2 merupakan label atau kartu RFID, ini adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio.



Gambar 2 : RFID mifare RC522

Teknologi RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah

perangkat, yaitu yang disebut *tag* dan *reader* [4] [7]. Gambar 4 menunjukkan skema kerja dari perangkat RFID.



Gambar 3 : Skema kerja perangkat RFID

RFID *Tag* Adalah sebuah alat yang melekat pada obyek yang akan diidentifikasi oleh RFID *reader*. RFID *tag* dapat berupa perangkat pasif atau aktif. *tag* pasif artinya tanpa *battery* dan *tag* aktif artinya menggunakan *battery*. *tag* pasif lebih banyak digunakan karena murah dan mempunyai ukuran lebih kecil. RFID *tag* dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang untuk *update* [4].

RFID *tag* mempunyai dua bagian penting, yaitu pertama IC, berfungsi untuk menyimpan dan memproses informasi, modulasi dan demodulasi sinyal RF, mengambil tegangan DC yang dikirim dari RFID *reader* melalui induksi, dan beberapa fungsi khusus lainnya. Bagian yang kedua yaitu Antena yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal RF [4].

RFID *reader* adalah merupakan alat pembaca RFID *tag*. Ada dua macam RFID *reader* yaitu *reader* Pasif (PRAT) dan *reader* Aktif (ARPT). *Reader* Pasif memiliki sistem pembaca pasif yang hanya menerima sinyal radio dari RFID *tag* Aktif (yang dioperasikan dengan *battery*/sumber daya). Jangkauan penerima RFID Pasif bisa mencapai 600 meter. Hal ini memungkinkan aplikasi RFID untuk sistem perlindungan dan pengawasan aset. *Reader* aktif memiliki sistem pembaca aktif yang memancarkan sinyal interogator ke *tag* dan menerima balasan autentikasi dari *tag*. Sinyal interogator ini juga menginduksi *tag* dan akhirnya menjadi sinyal DC yang menjadi sumber daya *tag* pasif [4]. Untuk spesifikasi RFID Mifare RC522 dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL 1  
SPESIFIKASI RFID MIFARE RC522

Spesifikasi	Keterangan
Chipset/Writer IC	MFRC522 Contactless Reader
Frekuensi	13,56 MHz
Jarak pembacaan kartu	<50mm
Protokol akses	SPI @ 10Mbps
Kecepatan transmisi RF	424 kbps (bi-directional)/848 kbps (unidirectional)
Catu Daya	3,3 Volt
Konsumsi Arus	13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, <80µA saat modus siaga
Suhu operasional	-20°C s.d. +80°C
Dimensi	40 x 50 mm

### C. Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah *board* yang menggunakan mikrokontroler Atmega328. Arduino Uno seperti pada Gambar 4, memuat 14 pin I/O digital, 6 pin analog untuk menunjang mikrokontroler. Arduino Uno dapat dihubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk oprasional. Atmega328 pada Arduino Uno menggunakan *bootloader* yang dapat digunakan untuk mengupload kode baru ke Atmega328 tanpa menggunakan pemrograman *hardware* eksternal [7]. Untuk spesifikasi lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.



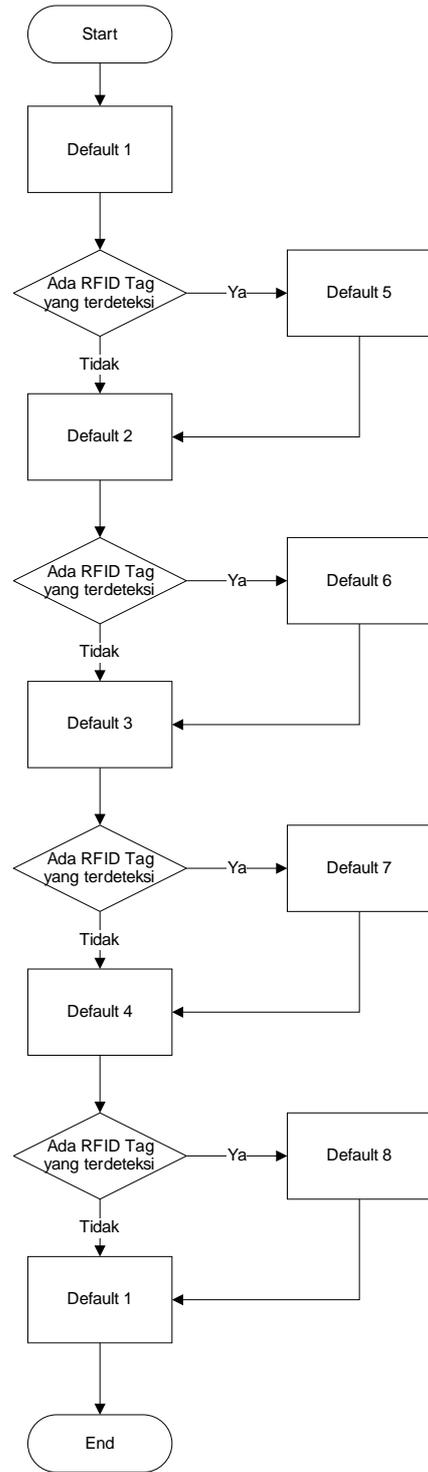
Gambar 4 : Arduino Uno

TABEL 2  
SPESIFIKASI ARDUINO UNO

Spesifikasi	Keterangan
Mikrokontroler	Atmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	Disarankan 7-11Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50mA
Arus DC ketika 3.3Volt	50mA
Memori flash (bootloader)	32KB (Atmega328) dan 0,5KB (bootloader)
SRAM	2KB (Atmega 328)
EEPROM	1KB (Atmega328)
Kecepatan clock	16MHz

Gambar 5 merupakan *flowchart* algoritma dari *coding software* sistem *smart traffic light* berbasis RFID untuk layanan darurat dibuat menggunakan IDE Arduino. *Library* RFID ditambahkan pada IDE Arduino sebagai pendukung perintah-perintah sesuai dengan algoritma. Algoritma dari koding sistem *smart traffic light* berbasis RFID untuk layanan darurat ini menggunakan 8 Default dari lampu LED yang berfungsi sebagai lampu pada *traffic light*. Default 1, 2, 3, dan 4 merupakan kondisi *traffic light* berjalan normal. Default 5, 6, 7, 8 merupakan kondisi *traffic light* ketika kendaraan darurat melewati RFID *reader*.

D. Prosedur



Gambar 5 : Flowchart algoritma software

Pada Gambar 4, ketika program dimulai maka kondisi *traffic light* akan masuk pada *default 1*. Ketika ada RFID tag yang terdeteksi, maka kondisi akan masuk ke *default 5*, jika tidak ada RFID tag yang terdeteksi maka kondisi akan berubah ke *default 2*. Kemudian jika ada RFID tag yang terdeteksi maka kondisi akan berubah ke *default 6*, namun jika tidak ada RFID tag yang terdeteksi maka kondisi *traffic light*



akan berubah menjadi default 3. Selanjutnya jika ada RFID tag yang terdeteksi maka kondisi *traffic light* akan berubah menjadi default 7, namun jika tidak ada RFID tag yang terdeteksi maka kondisi *traffic light* akan berubah menjadi default 4. Kemudian jika ada RFID tag yang terdeteksi, maka kondisi *traffic light* akan berubah menjadi default 8, namun jika tidak ada RFID tag yang terdeteksi maka kondisi *traffic light* akan berubah menjadi kondisi 1.

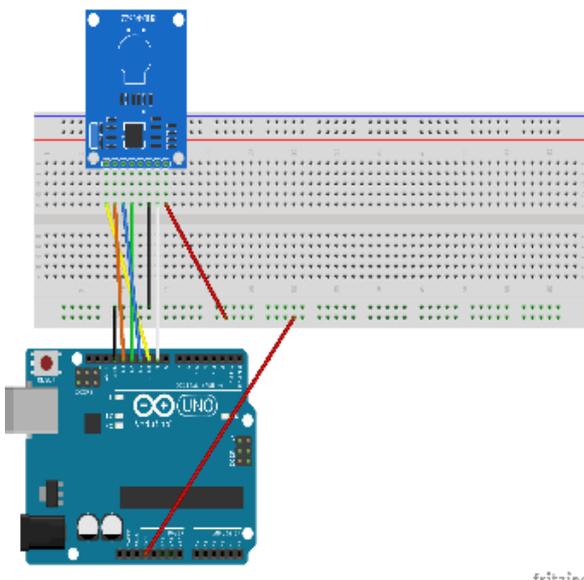
#### E. Integrasi Hardware

Perancangan *hardware* sistem *smart traffic light* berbasis RFID untuk layanan darurat terdiri dari komponen RFID reader, RFID tag, Mikrokontroler Arduino, dan Lampu LED sebagai lampu *traffic light*. Realisasi perancangan dari purwarupa sistem *smart traffic light* pendukung layanan darurat berbasis teknologi RFID dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 : Realisasi hasil perancangan

RFID reader diletakkan di pinggir jalan sebelum *traffic light* dan RFID reader terhubung dengan seluruh *traffic light* melalui mikrokontroler Arduino Uno seperti pada Gambar 6. RFID reader berfungsi sebagai pendeteksi RFID tag yang tersemat pada kendaraan layanan darurat. Mikrokontroler berfungsi untuk mengatur jalannya *traffic light* dan sebagai penghubung antara RFID reader dengan *traffic light*. Ketika RFID reader mendeteksi RFID tag maka RFID reader akan mengirim informasi ke mikrokontroler. Selanjutnya mikrokontroler akan menjaga kondisi *traffic light*, pada jalur yang terdapat RFID reader akan dijaga berwarna hijau dan jalur lainnya akan dalam kondisi merah.



frtwin

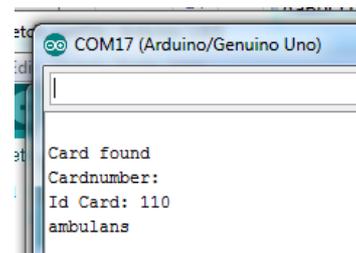
Gambar 7 : Pengintegrasian Arduino UNO dengan RFID Mifare RC522

Proses pengintegrasian Arduino UNO dengan RFID Mifare RC522 ini menggunakan media kabel yang menghubungkan pin tegangan 3 V pada arduino UNO dengan pin tegangan 3 V pada RFID dengan fungsi sebagai sumber tegangan. Pin GND pada Arduino UNO dengan pin GND pada RFID yang berfungsi sebagai *Ground*. Pin 9 pada Arduino UNO dengan pin RST pada RFID berfungsi sebagai *Reset*. Pin 10 Arduino dengan pin SDA pada RFID yang berfungsi untuk mengaktifkan dan menonaktifkan perangkat tertentu. Pin 11 pada Arduino dengan pin MOSI pada RFID yang berfungsi untuk mengirimkan data ke perangkat dari master. Pin 12 pada Arduino dengan pin MISO pada RFID berfungsi untuk mengirimkan data dari perangkat ke master. Pin 13 Arduino dengan pin SCK pada RFID berfungsi untuk menyinkronkan transmisi data yang dihasilkan oleh master.

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### A. Pengujian deteksi RFID tag pada RFID reader

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah RFID reader mampu mendeteksi RFID tag yang melewati RFID reader. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali oleh kendaraan darurat yang telah disematkan RFID tag, dengan melewati RFID tag di depan RFID reader dan melihat hasil deteksi melalui *software* arduino. Berikut merupakan hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 : Hasil deteksi RFID reader pada kendaraan darurat ambulans

Hasil dari pengujian kendaraan darurat ambulans dapat dilihat pada tabel 3.

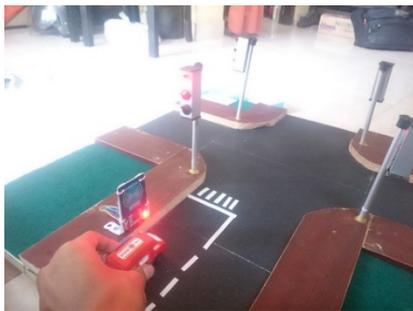
TABEL 3  
HASIL PENGUJIAN KENDARAAN DARURAT AMBULANS

No	Percobaan	Hasil
1	Percobaan 1	Terdeteksi
2	Percobaan 2	Terdeteksi
3	Percobaan 3	Terdeteksi
4	Percobaan 4	Terdeteksi
5	Percobaan 5	Terdeteksi
6	Percobaan 6	Terdeteksi
7	Percobaan 7	Terdeteksi
8	Percobaan 8	Terdeteksi
9	Percobaan 9	Terdeteksi
10	Percobaan 10	Terdeteksi

Dengan hasil pengujian deteksi RFID reader yang didapat pada Tabel 3, seluruh percobaan menyatakan bahwa RFID reader mendeteksi RFID tag. Hasil pengujian RFID reader tersebut menunjukkan bahwa rangkaian dapat bekerja dengan baik.

**B. Pengujian waktu respon sistem**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu respon sistem dari smart traffic light ketika RFID reader mendeteksi RFID tag. Pengujian ini dilakukan dengan melewati RFID tag sebanyak 10 kali pada RFID reader dan menghitung waktu deteksi dengan menggunakan stopwatch seperti pada Gambar 9. Berikut merupakan hasil pengujian waktu respon dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 9 : Pengujian waktu respon

TABEL 4  
HASIL PENGUJIAN WAKTU RESPON

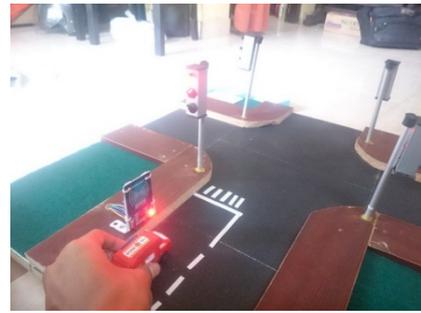
No	Percobaan	Waktu respon
1	Percobaan 1	0,7s
2	Percobaan 2	0,9s
3	Percobaan 3	0,7s
4	Percobaan 4	1s
5	Percobaan 5	0,7s
6	Percobaan 6	0.7s
7	Percobaan 7	1s.
8	Percobaan 8	0.8s
9	Percobaan 9	0.9s
10	Percobaan 10	0.7s

Hasil uji coba menunjukkan waktu respon rata-rata dari RFID reader dalam mendeteksi RFID tag adalah 0,8s. Hasil uji coba ini juga menunjukkan bahwa RFID reader memiliki kecepatan respon yang baik.

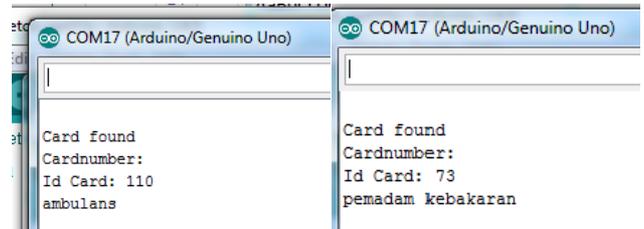
**C. Pengujian Akurasi Deteksi**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan RFID reader dalam mendeteksi tag, apakah reader mampu mendeteksi tag dengan akurat atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara melewati RFID tag sebanyak 10 kali pada RFID reader. Pengujian ini dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 10.

I Made Agung Pranata: Purwarupa Sistem Smart Traffic ...



Gambar 10 : Pengujian akurasi deteksi



Gambar 11 : Hasil serial monitor dari uji coba akurasi deteksi kendaraan darurat

TABEL 5  
HASIL UJI COBA AKURASI DETEKSI PADA AMBULANS

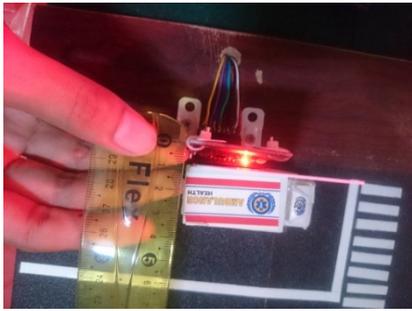
No	Percobaan	Hasil deteksi id card 110	Hasil deteksi id card 73
1	Percobaan 1	Ambulans	Pemadam kebakaran
2	Percobaan 2	Ambulans	Pemadam kebakaran
3	Percobaan 3	Ambulans	Pemadam kebakaran
4	Percobaan 4	Ambulans	Pemadam kebakaran
5	Percobaan 5	Ambulans	Pemadam kebakaran
6	Percobaan 6	Ambulans	Pemadam kebakaran
7	Percobaan 7	Ambulans	Pemadam kebakaran
8	Percobaan 8	Ambulans	Pemadam kebakaran
9	Percobaan 9	Ambulans	Pemadam kebakaran
10	Percobaan 10	Ambulans	Pemadam kebakaran

Gambar 11 merupakan hasil deteksi RFID reader yang ditampilkan oleh software Arduino. Tabel 5 merupakan hasil pengujian akurasi pendeteksian RFID reader. Hasil deteksi dari RFID reader menunjukkan tingkat akurasi 100%. Jadi RFID reader dapat dikatakan berjalan dengan baik.

**D. Pengujian Jarak Deteksi**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak deteksi RFID tag dari RFID reader dan untuk membandingkan dengan spesifikasi dari RFID mifare RC522. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali dengan cara melewati RFID tag pada RFID reader dan mengukur jarak antara RFID tag dan RFID reader dengan menggunakan mistar seperti pada Gambar 12.





Gambar 12 : Pengujian jarak deteksi

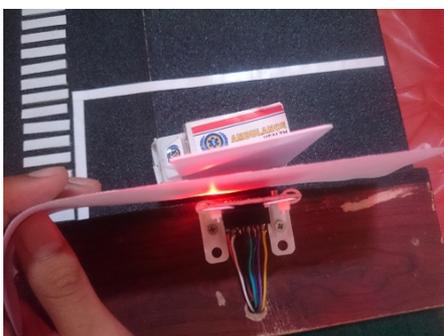
TABEL 6  
HASIL UJI COBA JARAK DETEKSI

No	Percobaan	Hasil pengujian jarak
1.	Percobaan 1	0,5 cm
2.	Percobaan 2	0,5 cm
3.	Percobaan 3	0,5 cm
4.	Percobaan 4	0,5 cm
5.	Percobaan 5	0,5 cm
6.	Percobaan 6	0,5 cm
7.	Percobaan 7	0,5 cm
8.	Percobaan 8	0,5 cm
9.	Percobaan 9	0,5 cm
10.	Percobaan 10	0,5 cm

Tabel 6 merupakan hasil uji coba jarak deteksi dari RFID reader. Hasil deteksi dari RFID reader memiliki jarak 0,5 cm sedangkan pada spesifikasi RFID mifare RC522 memiliki jarak deteksi <5mm. Jadi Hasil uji coba yang didapat menunjukkan hasil yang lebih kecil dari 5mm sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba sesuai dengan spesifikasi RFID mifare RC522.

#### E. Pengujian Deteksi RFID reader dengan obstacles

Pengujian ini bertujuan untuk menguji kemampuan deteksi dari RFID reader jika terdapat obstacles diantara RFID reader dan RFID tag. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali dengan cara meletakkan kertas sebagai obstacle diantara RFID reader dan RFID tag seperti pada Gambar 13.



Gambar 13 : Pengujian Deteksi RFID dengan obstacle

TABEL 7

HASIL UJI COBA DETEKSI

No	Percobaan	Hasil Deteksi
1.	Percobaan 1	Terdeteksi
2.	Percobaan 2	Terdeteksi
3.	Percobaan 3	Terdeteksi
4.	Percobaan 4	Terdeteksi
5.	Percobaan 5	Terdeteksi
6.	Percobaan 6	Terdeteksi
7.	Percobaan 7	Terdeteksi
8.	Percobaan 8	Terdeteksi
9.	Percobaan 9	Terdeteksi
10.	Percobaan 10	Terdeteksi

Tabel 7 merupakan hasil uji coba deteksi RFID dengan memberikan obstacle diantara RFID reader dan RFID tag. Dari 10 kali percobaan yang dilakukan, hasil yang didapat menunjukkan tingkat keberhasilan deteksi mencapai 100%. Ini menyimpulkan bahwa RFID reader mampu mendeteksi RFID tag walau ada obstacle diantara RFID reader dan RFID tag. ini disebabkan karena RFID reader memiliki spesifikasi menggunakan frekuensi 13.56 MHz dimana Frekuensi ini tidak mudah untuk terganggu oleh noise.

#### F. Pengujian RFID reader tanpa beban

Pengujian dilakukan dengan mendekatkan RFID tag pada RFID reader dan mengukur dengan menggunakan penggaris yang bertujuan untuk mengetahui jarak deteksi dan memindahkan posisi RFID tag mengelilingi RFID reader yang bertujuan untuk mengetahui kinerja dari antenna unidirectional dari RFID reader.

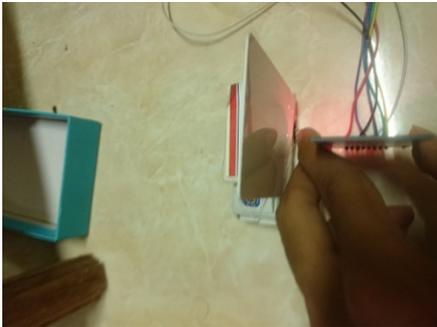
Pengujian yang pertama yaitu pengukuran jarak, dimana pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan jarak deteksi RFID reader tanpa beban. Pengujian dilakukan seperti pada Gambar 14.



Gambar 14 : Pengujian jarak deteksi RFID reader tanpa beban

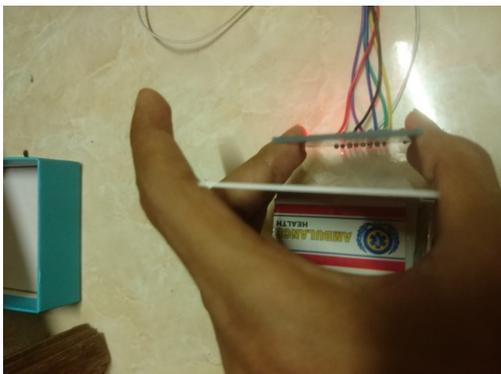
Setelah mencoba menguji RFID reader tanpa menggunakan traffic light sebagai beban maka didapat hasil deteksi dengan jarak yang lebih jauh. Hasil yang didapat dari pengujian ini adalah 2 cm.

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian antena *unidirectional* dari RFID reader. Pada pengujian dengan beban didapat hasil dimana RFID tag hanya dapat dideteksi oleh RFID reader di bagian depan RFID reader. Sementara jika RFID tag ditempatkan disebelah kiri, kanan, dan belakang dari RFID reader maka tidak akan terdeteksi.



Gambar 15 : Pengujian antena RFID reader bagian kiri

Gambar 15 dilakukan pengujian RFID tag ditempatkan di bagian kiri dari RFID reader. Hasil yang didapat adalah RFID reader berhasil mendeteksi RFID tag.



Gambar 16 : Pengujian antena RFID reader bagian belakang

Gambar 16 dilakukan pengujian RFID tag ditempatkan di bagian belakang dari RFID reader. Hasil yang didapat adalah RFID reader berhasil mendeteksi RFID tag.



Gambar 17 : Pengujian antena RFID reader bagian kanan

Gambar 17, dilakukan pengujian RFID tag ditempatkan di bagian kanan dari RFID reader. Hasil yang didapat adalah RFID reader gagal mendeteksi RFID tag.

I Made Agung Pranata: Purwarupa Sistem Smart Traffic ...

Dari hasil pengujian tanpa beban tersebut bahwa dapat disimpulkan bahwa beban merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kinerja RFID menjadi tidak maksimal.

#### IV. KESIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil yaitu sistem *smart traffic light* berbasis RFID untuk layanan darurat dapat direalisasikan dengan 2 yaitu desain *Hardware* dan *Software*. Realisasi *Software* menggunakan aplikasi Arduino dengan menambah *library* RFID dan membuat perintah sesuai dengan algoritma. Sistem *smart traffic light* berbasis RFID untuk layanan darurat dapat direalisasikan dengan membuat 8 Default yang saling berhubungan.

Hasil integrasi *hardware* dan realisasi algoritma ke dalam sebuah *software* merupakan 2 hal utama untuk merealisasikan sistem *smart traffic light* pendukung layanan darurat berbasis teknologi RFID dapat direalisasikan. Tingkat deteksi dan akurasi deteksi dari RFID sangat tinggi yakni mencapai 100%, dengan waktu respon yang baik yaitu rata-rata 0,8s. Beban LED pada *traffic light* dapat mempengaruhi kinerja RFID menjadi tidak maksimal.

#### REFERENSI

- [1] (2014) Badan Pusat Statistik Bali website. [Online]. Available: <https://bali.bps.go.id/>
- [2] A. Prabowo, D. Nugroho, Kustanto, "Aplikasi Smart Traffic Light untuk Monitoring Marka Jalan," Jurnal Ilmiah SINUS, hlm. 53-64, 2014.
- [3] (2016) ehpedia website. [Online]. Available: <http://www.ehpedia.com/>
- [4] J. Budiman, Z. Zainuddin, A. Ilham, "Sistem Monitoring dan Kontrol Lalulintas Perkotaan," Jurnal Politeknik Negeri Manado, hlm 1-15, 2012.
- [5] Fadhilatul, H. "Penerapan RFID (Radio Frequency Identification) di perpustakaan," Jurnal Ilmu Perpustakaan & Kearsipan Khizanah Al-Hikmah, Vol 2 No1, hlm. 71-79, 2014.
- [6] E. Kusuma, "Sistem Tilang Otomatis pada Simulasi Traffic Light Berbasis Mikrokontroler," STMIK PalComTech Palembang, hlm. 1-9, 2013.
- [7] A. H. Kardison, "Rancang Bangun Sistem Aplikasi Keanggotaan Konsumen Berbasis RFID untuk Pengumpulan Poin pada Proses Transaksi Retail," *E-Journal SPEKTRUM*. Vol. 2, 2015.

