

**OPTIMALISASI IN OUT BARANG LOGISTIK DENGAN SISTEM RFID**

Igo Permana<sup>1</sup>, Ruby Galuh Septiono<sup>2</sup>, Budiantoro<sup>3</sup> Ir. Besar Agung Martono, M.M, DBA<sup>4</sup>  
 Program Studi Management, Univeristas IPWIJA  
[igopermana97@gmail.com](mailto:igopermana97@gmail.com), [RubyGaluh@email.com](mailto:RubyGaluh@email.com), [Budiantoromail@gmail.com](mailto:Budiantoromail@gmail.com),  
[agungmartono@ipwija.ac.id](mailto:agungmartono@ipwija.ac.id)

**ABSTRAK**

Kemajuan teknologi di industry saat ini berkembang semakin pesat, dalam meningkatkan kecepatan waktu keluar masuk barang dan data yang akurat di area logistik memerlukan sistem yang otomatis dapat mendeteksi dan menyimpan data yang terintegrasi. Penggunaan teknologi identifikasi dapat mempermudah dalam sistem pemberian kode. Teknologi Identifikasi yang digunakan adalah RFID (Radio Frequency Identification). RFID adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID tag. Tujuan penelitian ini adalah optimilisasi sistem keluar masuk barang dengan teknologi RFID, dan juga develop hardware dan software pendukung RFID Sistem Logistik tersebut. Dari implementasi dihasilkan kesimpulan bahwa RFID merupakan salah satu alat yang diperlukan dalam aktivitas otomatisasi pembacaan data untuk mengantisipasi human error dalam sistem keluar masuk barang. Dengan pengembangan Sistem Logistik yang didukung RFID diharapkan kecepatan dan keakuratan data transaksi dapat tercapai sehingga dapat membantu perusahaan.

**Kata kunci** : RFID, Sistem Logistik, Inventory, IOT, Database

**ABSTRACT**

*Technological advances in the industry are currently growing rapidly, in increasing the speed of time in and out of goods and accurate data in the logistics area requires a system that can automatically detect and store integrated data. The use of identification technology can simplify the coding system. Identification technology used is RFID (Radio Frequency Identification). RFID is a method that can be used to store or receive data remotely using a device called an RFID tag. The purpose of this research is optimizing the entry and exit system of goods with RFID technology, designing hardware and software supporting the RFID Logistics System. From the implementation, it is concluded that RFID is one of the tools needed in data reading automation activities to anticipate human error in the goods entry and exit system. With the development of a Logistics System supported by RFID, it is hoped that the speed and accuracy of transaction data can be achieved so that it can help companies.*

**Keyword:** RFID, Logistic System, Inventory, IOT, Database

**PENDAHULUAN**

Penerapan teknologi RFID pada perusahaan manufacture pada saat ini merupakan nilai yang sangat penting dalam mendukung perusahaan agar dapat bersaing di dunia bisnis, bagaimana transaksi keluar masuk barang dapat diselesaikan tepat waktu dengan seefisien mungkin dengan data yang dapat terintegrasi sehingga biaya yang di butuhkan lebih hemat dan efisien. Gudang merupakan tempat penyimpanan hasil produksi dimana komposisi dan pengambilan barang yang benar serta akurat adalah hal yang harus dicapai untuk mendukung pencapaian kecepatan dan akurasi. Gudang juga merupakan tempat penyimpanan barang yang merupakan bagian dari Sistem Logistik. Sistem Logistik adalah rantai pasok untuk melakukan management and reporting, additional operation, receiving, picking, putaway, dan shipping [1]-[3]. Proses pencatatan barang

di dalam gudang bisa menggunakan beberapa metode. Metode sederhana atau tradisional dalam proses pencatatan barang di dalam gudang dilakukan secara manual [4], [5]. Proses pencatatan dilakukan dengan menulis spesifikasi terhadap barang yang masuk dan keluar, sedangkan pada pengecekan barang dengan melihat fisik barang dan menghitung jumlah barang satu per satu pada setiap barang yang masuk maupun keluar. Metode pencatatan manual beresiko ketika manusia tidak teliti (human error) [6]. Terdapat beberapa alternatif untuk menggantikan metode manual dengan berkembangnya teknologi, antara lain dengan menggunakan kartu magnetis, kartu elektronik RFID, kartu pintar (smart card) dan barcode [6]. Kartu magnetis dan kartu pintar (smart card) digunakan untuk memberikan kemudahan dalam tukar-menukar informasi (kartu identitas), akses ke berbagai fasilitas (akses pintu hotel, perpustakaan, dll) dan transaksi sebagai pengganti uang fisik (kartu kredit) [7]. Barcode dan RFID digunakan dan dikembangkan untuk menggantikan metode sederhana sehingga proses pencatatan dan pengelolaan barang lebih cepat. Pada awalnya penempatan barcode ini cukup membantu karena kode-kode yang ditempelkan di barang dapat dibaca dengan sebuah alat optik yang hasil pembacaannya disalurkan ke komputer. Namun, penggunaan barcode memiliki beberapa kekurangan yaitu sifat fisik barcode dapat menjadi susah dibaca untuk barang yang lentur, mudah hilang kehitamannya, dan tidak fleksibel dalam proses pembacaannya. Hal tersebut menghambat proses pencatatan maupun pengelolaan barang [8].

Radio frequency identification (RFID) terdiri dari beberapa komponen yang digunakan untuk berkomunikasi dan mengidentifikasi suatu objek. Komponen-komponen tersebut diantaranya :

RFID Tag atau Transponder ini adalah perangkat yang ditempelkan atau diintegrasikan ke dalam produk yang akan diidentifikasi dan dilacak. RFID Tag mengandung microchip dan antenna yang digunakan untuk menerima dan mengirimkan data.

RFID Reader adalah perangkat yang digunakan untuk membaca data dari RFID Tag. Reader ini mengandung antena yang digunakan untuk mengirimkan sinyal radio dan menerima data dari Tag.

Software atau aplikasi adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola, menganalisa, dan menyimpan data yang diterima dari RFID reader.

Database adalah tempat penyimpanan data yang diterima dari RFID reader dan diolah oleh aplikasi.

Antena adalah komponen yang digunakan untuk mengirimkan dan menerima sinyal radio antara RFID Tag dan reader.

Sedangkan barcode adalah representasi optik data yang dapat dipindai dan diinterpretasikan oleh mesin pemindai (scanner).

Teknologi RFID lebih baik daripada barcode [9]. Teknologi RFID tidak membutuhkan sinar infrared, dapat membaca ratusan tag/detik pada waktu bersamaan, dan tag RFID dapat menyimpan data atau informasi lebih detail [6], [8]. Stiker atau tag RFID yang telah ditempelkan pada setiap barang dibaca dengan alat RFID. Dengan demikian teknologi RFID dapat mengatasi kelemahan dari teknologi barcode.

RFID adalah Radio Frequency Identification. RFID memasukkan “Internet of Things” yang mengacu pada jaringan global computer dan objek yg pada setiap computer bisa mengidentifikasi objek manapun (Ngai et al,2008)

## **METODE**

### **A. Perumusan Sistem**

Perumusan Sistem adalah merupakan pengelolaan dari aktivitas-aktivitas yang saling terkait dalam seluruh proses penyimpanan barang di gudang. Pencatatan jumlah barang di dalam gudang sangatlah penting bagi suatu perusahaan. Perusahaan harus mengetahui ID, nama dan jenis barang, jumlah dan waktu barang masuk/keluar, serta jumlah barang terakhir di dalam gudang. Proses pencatatan barang awalnya dilakukan secara manual tanpa menggunakan teknologi computer. Hal ini sangat beresiko ketika manusia tidak teliti melakukan pencatatan tersebut.

Teknologi RFID secara bertahap menjadi salah satu alat yang dipakai di pergudangan, untuk mengoptimalkan semua proses di dalam gudang. Sebisanya mungkin, proses tersebut dilakukan secara otomatis tanpa campur tangan manusia untuk menghindari human error.

Cara kerja RFID pada Logistik Sistem urutan proses yang dilakukan adalah:

- Setiap barang dipasang sebuah tag yang berisi identitas dari suatu barang tersebut. Tag berisi microchip yang berfungsi sebagai alat komunikasi dan alat untuk menyimpan data nama barang, jenis, model, nomer serial yang unik, atau data lainnya mengenai barang. Dengan demikian setiap barang dapat dikenali dan dicatat secara otomatis,

- RFID reader dipasang di atas pintu masuk/keluar. Alat pembaca tersebut berfungsi untuk membaca data yang ada pada tag,

- ketika barang memasuki gudang, RFID reader yang terletak di atas pintu mendeteksi barang dan mencatat informasi barang. Dengan demikian, tidak perlu lagi membuka dan memeriksa barang yang masuk/keluar. Data yang diterima oleh RFID reader dikirimkan ke komputer dan dicatat ke dalam database.

## B. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Logistik ini terdiri dari beberapa langkah-langkah sebagai berikut:

### 1) Sistem konfigurasi

Sistem konfigurasi ini adalah sistem perangkat dan jaringan yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu pada sisi client dan sisi server. Sensor RFID menangkap signal dari tag yang kemudian disimpan oleh server. Server menyediakan layanan untuk menyimpan data-data tersebut menjadi informasi barang apa saja yang sudah masuk dalam gudang. Selanjutnya data tersebut dapat ditampilkan dan dibuatkan report sesuai kebutuhan.

### 2) Flow Proses Aplikasi

Merupakan Alur Proses Logistik Sistem yang dirancang dari barang masuk keluar hingga selesai proses sistem.

### 3) Desain Aplikasi

Pembuatan aplikasi yang dirancang untuk mengolah data agar dapat menyimpan dan menampilkan data, yang terdiri dari beberapa modul sesuai Flow Proses Aplikasi yang dirancang.

### 4) Implementasi

Pengujian system dengan UAT (User Acceptance Test).

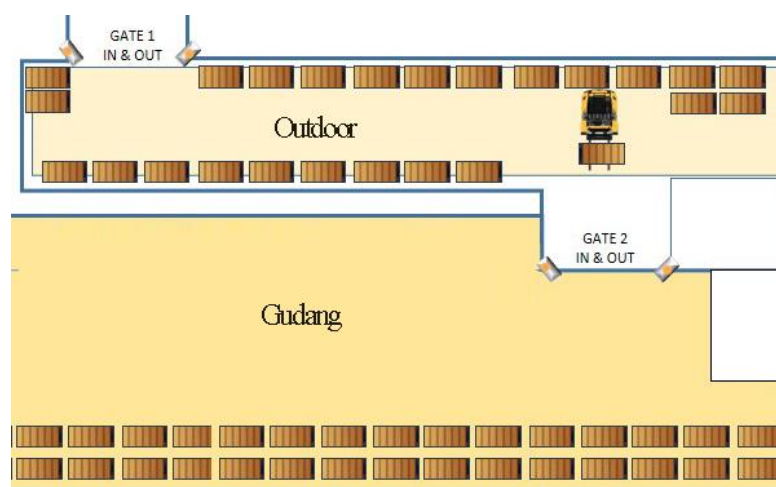
### 5) Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dan pemberian saran yang nantinya akan digunakan untuk penelitian sejenisnya.

## HASIL

### A. Implementasi

Tujuan dari tahap ini adalah menampilkan data yang sudah diolah sesuai dengan Alur Proses Sistem Logistik. Terdiri dari 2 Gate. Gate 1 adalah area outdoor dan Gate2 adalah Area Gudang indoor.



Gambar 1. Layout Area In Out Barang

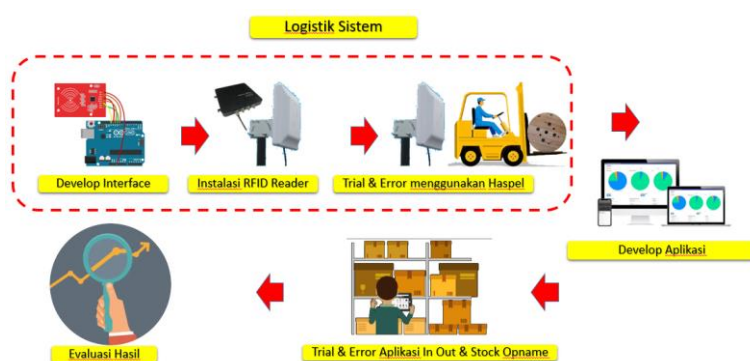
Proses implementasi ini mencakup beberapa hal yaitu implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, implementasi program dan sistem database.

- 1) Implementasi Perangkat Keras  
Perangkat keras yang digunakan adalah Perangkat RFID dan ditambahkan dengan modul Micro Controller sebagai interface dari Reader ke Database.

Tabel 1. Perangkat RFID

No.	Nama	Ket.
1	UHF RFID Reader	Reader untuk Proses RFID
2	Circularly Polarized Antenna	Antena untuk menangkap signal RFID
3	RFID Tag Sticker / Flat	Media penghantar
4	Micro Controller	Perangkat untuk interface ke Database
5	UHF USB Desktop Reader	Reader untuk RFID Tag portable
6	Cable Antena 9dbi	Cable dari Antena ke Reader

- 2) Implementasi Perangkat Lunak  
Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi inhouse yaitu Aplikasi Logistik Sistem dan aplikasi interface pendukung lainnya sebagai interface antara Database dan perangkat Reader RFID. Perangkat lunak yang digunakan adalah Microsoft Visual Studio dengan bahasa pemrograman C# dan NodeJS dengan bahasa pemrograman Javasripcpt. Data dari perangkat keras akan dibaca melalui serial com port dengan Microsoft Visual Studio. Data tersebut akan diolah dan disimpan ke dalam database menggunakan NodeJS
- 3) Implementasi Database  
Reader RFID menangkap signal Tag dan kemudian menyimpan kode tag tersebut ke dalam database untuk diolah.



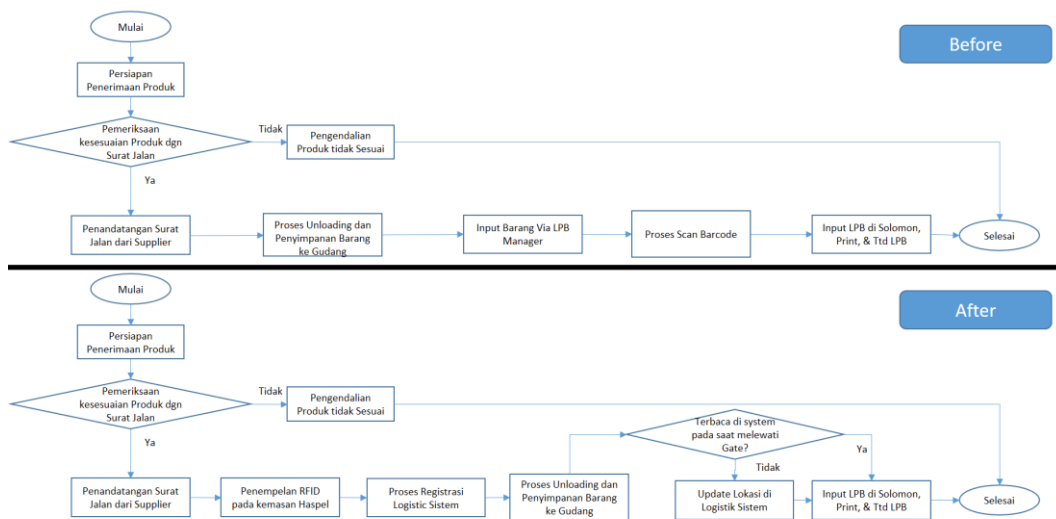
Gambar 2. Logistik Sistem implementasi

## B. Pengujian

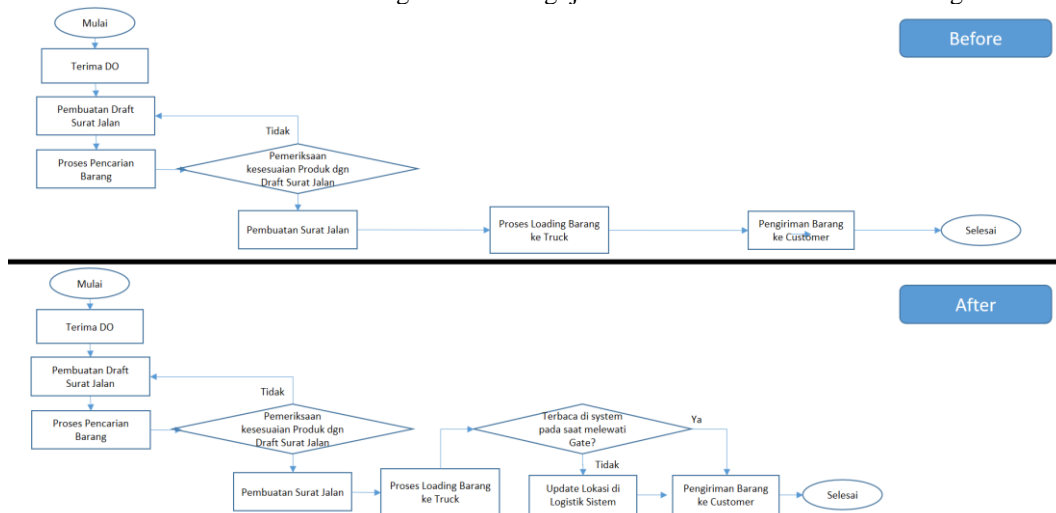
Berdasarkan hasil Pengujian yang merupakan proses terakhir dalam pengembangan suatu sistem yang sudah dirancang. Pengujian tersebut dibagi menjadi 4 yaitu: pengujian sistem, pengujian performance, pengujian jarak dan waktu pembacaan tag RFID oleh reader.

### 1. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan pengujian sistem maka didapatkan bahwa penggunaan RFID dapat lebih efisien walaupun ada beberapa tambahan transaksi dari flow sistemnya. Berikut gambar flow diagram proses Logistik Sistem In dan Out Barang, sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan



Gambar 3. Perbandingan Hasil Pengujian Sistem Transaksi Masuk Barang



Gambar 4. Perbandingan Hasil Pengujian Sistem Transaksi Keluar Barang

2. Pengujian Performance Perangkat

Pengujian perangkat dilakukan dengan beberapa kali percobaan dengan menghitung akurasi seberapa cepat dan sukses Reader menangkap Tag yang ditempel di sticker dan Tag Flat.

Gate 1				Gate 2			
Total QTY	Qty to analyze	Data Terbaca	Akurasi	Total QTY	Qty analyze	Data Terbaca	Akurasi
2	40	40	100%	2	40	40	100%
30	30	9	30%	20	20	20	100%
30	30	28	93%	30	30	29	97%
30	30	30	100%	30	30	30	100%
30	30	28	93%	30	30	29	97%
30	30	30	100%	30	30	30	100%
30	30	30	100%	30	30	30	100%
20	20	20	100%	20	20	20	100%
19	19	18	95%	19	19	19	100%
20	20	20	100%	20	20	20	100%
20	20	20	100%	20	20	18	90%
<b>261</b>	<b>299</b>	<b>273</b>	<b>91%</b>	<b>251</b>	<b>289</b>	<b>285</b>	<b>99%</b>
			<b>99%</b>				<b>98%</b>

Gambar 5. Hasil Pengujian Trial Moving Barang

## 3. Pengujian Jarak dan Waktu Leadtime In Out Barang

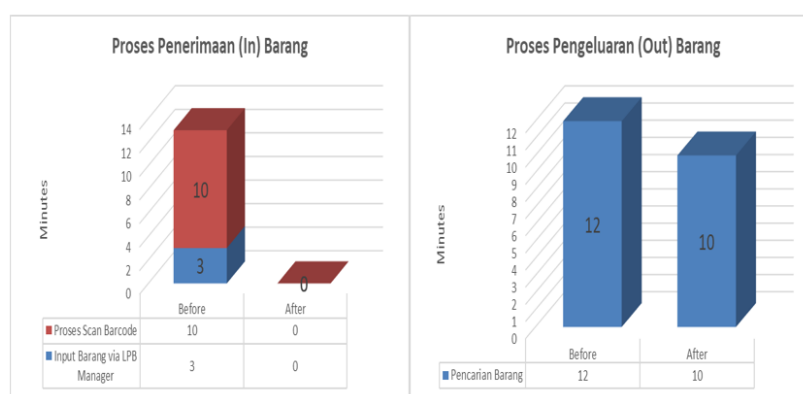
Dengan adanya Pengembangan Modul “In Out dan Stock System” yang terintegrasi, dan disupport dengan RFID untuk mempercepat Lead Time In-Out Barang, berhasil menurunkan Leadtime pada proses :

Proses penerimaan barang (In) barang.

- Pada saat step “Scan Barcode” turun dari 10 menit menjadi 0 menit, karena proses ini tidak perlu dilakukan dengan adanya RFID.
- Pada saat step “input barang via LPB Manager” turun dari 3 menit menjadi 0 menit karena tidak lagi dipergunakan karena system penerimaan sudah ada dalam aplikasi Logistik Sistem yang terintegrasi ke aplikasi.
- Proses Stock Opname, Pada Proses Stock opname Barang mengalami penurunan dari 8 jam menjadi 4 jam karena proses stock opname menggunakan scan RFID

Proses pengeluaran (out) barang.

Pada saat step pencarian barang turun dari 12 menit ke 10 menit. Pada Aplikasi logistic Sistem sudah ada informasi lokasi A, B. Area A adalah gudang outdoor dan Area gudang B adalah gudang indoor.



Gambar 6. Hasil Pengujian Trial Moving Barang In dan Out

## C. Analisa Hasil

Tabel 2. Evaluasi Hasil

No	ASPEK	BEFORE	AFTER	BENEFIT
1	Quality	Pencarian Barang Sulit Karena Barang belum tertata Rapi dan belum teridentifikasi secara system lokasi barang	Pencarian Barang lebih mudah Karena Barang dapat dicari dengan menggunakan RFID Reader dan sudah terdeteksi dalam Sistem Lokasi barang	Pencarian barang lebih cepat dengan menggunakan RFID Reader
2	Cost	Terdapat selisih pada saat stock opname untuk Barang	Tidak terdapat selisih pada saat stock opname untuk barang	Stock Gudang menjadi lebih Accurate karena pergerakan Barang dapat termonitor dengan baik
3	Delivery	Rata-rata Proses Keluar Barang memakan waktu 45 menit	Rata-rata Proses Keluar Barang memakan waktu 30 menit	Lebih efektif dan Efisien karena proses pengeluaran barang dapat dilakukan dengan cepat dan mudah

4	Safety	Pada proses Pengecekan barang, operator perlu naik ke rak untuk memastikan barang tersebut secara dekat	Pada proses Pengecekan barang, operator tidak perlu naik ke rak untuk memastikan barang tersebut secara dekat	Proses pengecekan barang dapat dilakukan dari jauh (maks 7 meter dari barang ditempatkan) sehingga dapat mengurangi resiko kecelakaan akibat terjatuh
5	Morale	Tidak mendapat kepercayaan dari customer	Mendapatkan Kepercayaan dari Customer	Potensial order selanjutnya dari customer
6	Productivity	Proses Keluar Barang tidak maksimal sehingga diharuskan untuk Overtime	Proses Keluar Barang maksimal sehingga tidak diharuskan untuk Overtime	Pengujian dapat berjalan normal

## SIMPULAN

Penerapan RFID di masa depan layak untuk digunakan sebagai pendukung fungsi logistik komponen ERP perusahaan ritel skala besar. Sistem ini layak untuk dikembangkan dengan risiko pengembangan cukup rendah. Tantangan yang mungkin dihadapi saat ini adalah belum adanya: - Standar mengenai penggunaan RFID pada barang serta label untuk tag Active RFID belum tersedia di pasaran tetapi seiring perkembangan teknologi yang terus meningkat, hal ini dapat diatasi dengan pengembangan tag Active RFID dalam bentuk label serta perubahan paradigma labelling barang dari barcode ke RFID. - Resiko dalam import barang juga terkendala karena barang lama tiba sampai tujuan dan tidak tepat waktu, sehingga proyek bisa terkendala mundur. - Kualitas dari Barang juga mempengaruhi dari pembacaan readernya, sehingga tag rfid dapat tidak terbaca - Faktor Cuaca juga salah satu penyebab yang menghalangi pembacaan RFID. Sedangkan untuk kelebihan RFID adalah sebagai berikut : Tag tidak harus dilihat untuk membaca data, Tag dapat menyimpan hingga 100x data barcode, Reader dapat membac tag hingga 200tag sekaligus, Posisi setiap tag flexible selama tidak terhalang logam dan benda cair, RFID bisa berfungsi didalam dan luar ruangan

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. N. Subramanya Ramaa, T. M. Rangaswamy. (2012, Sept). "Impact of Warehouse Management System in Supply Chain" International Journal of Computer Application. 54(1). pp. 2. [Nov. 3, 2016]
- [2] WMS Solvo. Warehouse Management System. pp. 5. [Okt, 17, 2016]
- [3] Y. Adiel. (2015). "Pengukuran Performansi Warehouse Management System di Gudang Plant PT United Tractors Pandu Engineering". ITHB. pp. II-7. [Okt. 19, 2016]
- [4] R. Aryano, I. Baihaqi, I. K. Gunarta. (2013). "Perancangan Sistem Informasi Pergudangan Berbasis RFID". ITS. pp. 2.[Sept. 25, 2016]
- [5] N. T. Noegroho. (2015, Aug). "Perancangan Model Simulasi Sistem Pencatatan Data Otomatis Menggunakan RFID Pada Proses Assembling". UMS. pp. 4. [Okt. 3, 2016]
- [6] R. Nugraha. (2012, Maret). "Perancangan Prototype Sistem Informasi Pergudangan dengan Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) di PT Sriwahana Adityakarta Boyolali". UNS. pp. I-2. [Okt. 3, 2016]
- [7] D. Pamungkas. (2011, Jan). "Aplikasi Smart Card sebagai kartu pra bayar internet". UNDIP. pp. 1. [Apr 28, 2017]
- [8] J. Banks, M. Pachano, et al. (2007, Apr 10). RFID Applied. (1st edition). pp. 363-369. [Nov. 2, 2016]

[9] R. Yusianto. (2010, Mei). "Akurasi informasi dengan menggunakan teknologi RFID pada pengendalian persediaan barang di supermarket". *Techno Science*. 4(1). pp.493-494. [Apr 28, 2017]