

## **SISTEM INVENTORI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGGUNAKAN *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION* ( STUDI KASUS PT. GRAFITECINDO CIPTAPRIMA )**

**Sufajar Butsianto, Serli Herdiyan**

Universitas Pelita Bangsa

Jl. Raya Inspeksi Kalimalang, Tegal Danas Cikarang Pusat, Kab. Bekasi

[sufajar@pelitabangsa.ac.id](mailto:sufajar@pelitabangsa.ac.id)

### **Abstrak**

*Sstok barang dan persediaan yang akurat merupakan tujuan dari setiap kegiatan operasional gudang dalam setiap perusahaan, Dengan memiliki akurasi data stok yang optimal dan 100% benar, maka penjadwalan pengiriman barang kepada pelanggan dapat dilakukan dengan baik dan tepat waktu. Namun kenyataannya, selalu saja ada masalah dengan akurasi data stock dan persediaan sehingga membuat produktifitas gudang menurun dan mengganggu operasional perusahaan. PT. Grafitecindo Ciptaprima mempunyai gudang penyimpanan Raw Material dimana setiap barang mempunyai keunikan sendiri ketika masuk dan keluar gudang, seperti kode barang, nama barang, kategori barang, tanggal produksi, tanggal kadaluarsa, dan batch number. Untuk membantu perusahaan dalam akurasi stock barang di gudang raw material, penulis memanfaatkan teknologi berbasis Internet of Things menggunakan Radio Frequency Identification (RFID). Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan prototyping untuk pengembangan sistemnya, dimana metode prototyping dapat menjelaskan kebutuhan pengguna secara lebih rinci, khususnya dalam permasalahan di gudang Raw Material PT. Grafitecindo Ciptaprima. Berdasarkan hasil pengujian Radio Frequency Identification (RFID) tag oleh RFID Reader MFRC522 dan Node MCU ESP8266 dimana Tag RFID ditempelkan pada barang, pallet dan rak dapat terbaca dengan jelas pada saat keluar-masuk gudang sehingga akurasi stock warehouse raw material akurasinya terjaga, pengujian dilakukan 10 kali percobaan dengan RFID tag yang sama, dari hasil pengujian maximal jarak baca RFID RC522 adalah 2 cm.*

**Kata Kunci** : *Radio Frequency Identification* , *Inventory*, *Internet of Things* , Nodemcu ESP 8266, RFID MFRC522.

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

*Internet of Things* atau IoT, adalah Segala aktifitas manusia dengan benda, atau benda dengan benda seperti sensor, robot, platform, cloud yang terhubung dengan protocol komunikasi standard untuk saling menerima atau mengirimkan informasi. RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah suatu teknologi yang dapat menyimpan dan menerima data dari jarak jauh menggunakan frekuensi radio atau gelombang elektromagnetik. Menggunakan sebuah label RFID yang berfungsi untuk menyimpan dan mengambil data dari jarak jauh. PT. Grafitecindo Ciptaprima merupakan anak perusahaan dari Sansico Group, yang bergerak di industri kemasan makanan, *paperbag* dan produk berbahan dasar kertas lainnya, yang beralamat di Kawasan Industri Jababeka 1, jalan Jababeka XVII No.Kav. 92-93, Karangbaru, Kec. Cikarang Utara, Bekasi, Jawa Barat. Dalam permasalahan di gudang *Raw Material* PT. Grafitecindo

ciptaprima mengalami kesulitan dalam proses masuk dan keluar barang, mengetahui informasi stock secara *realtime*, pencarian lokasi barang, dan proses *stock opname*. Hal tersebut bisa menyebabkan proses pengiriman bahan baku ke produksi sering kali menghabiskan waktu yang lama, yang mengakibatkan pelaksanaan proses produksi juga akan mengalami keterlambatan, sehingga pada akhirnya pengiriman produk ke *customer* juga menjadi tidak tepat waktu. Dengan *Internet of Things* atau IoT tidak perlu menghabiskan waktu untuk pelacakan dan pelaporan secara manual. Setiap item akan dilacak dan didata kemudian di simpan di *database* sistem gudang secara otomatis. Pelacakan barang dan pelaporan barang dapat menghemat waktu jam kerja dan mengurangi kemungkinan kesalahan manusia.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.4 Definisi Mikrokontroler

Menurut Sumardi (2013) [1]. “Menyatakan bahwa mikrokontroler merupakan *mikroprosesor* yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikroprosesor adalah sebuah alat elektronika digital yang mempunyai input dan output serta kendali dengan program yang dapat ditulis maupun dihapus dengan cara khusus. *Chip komputer* yang ada didalam mikrokontroler digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, dengan tujuan efisiensi dan efektifitas biaya”.

### 2.5 Definisi Esp8266 dan NodeMCU

#### 1. Esp8266

Menurut Arafat (2016) dalam jurnalnya [2]. “ESP8266 adalah sebuah *chip* yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO”.



Gambar 1. Esp8266

(Sumber : Arafat, 2016). [2]

#### 2. NodeMCU

Menurut Ashari (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “IoT berbasis Sistem *Smart Home* menggunakan NodeMCU V3” [3]. NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266 dengan *firmware* berbasis *E-Lua*, pada NodeMCU dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun sebagai *power supply* untuk menyalakan NodeMCU.



Gambar 2. Esp8266

(Sumber : Dokumen Pribadi)

## 2.6 Definisi RFID

Menurut Onibala, dkk (2015) dalam jurnalnya [4] . RFID (*radio frequency identification*) merupakan teknologi komunikasi yang mampu mengidentifikasi secara unik objek atau manusia menggunakan teknologi nirkabel yang terdiri dari dua komponen: tag dan pembaca. Pembaca adalah perangkat yang memiliki satu atau lebih antenna yang memancarkan gelombang radio dan menerima sinyal kembali dari tag RFID.

### 1. Rfid Tag

RFID *tag* merupakan alat yang menempel pada object yang akan diidentifikasi, alat ini akan dibaca oleh RFID Reader. RFID Tag mempunyai dua bagian yaitu Antena yang berguna untuk menerima dan mengirim sinyal radio frequency dan Integrated Circuit yang berguna untuk menyimpan dan memproses informasi atau data. Menurut K V VRaju, dkk (2013) dalam jurnalnya yang berjudul “Application of RFID Based Inventory Management System in Power Project Sites” [5]. Terdapat 3 jenis tipe RFID *tag* yaitu pasif, aktif dan semi-pasif. *Tag* pasif tidak memerlukan sumber daya internal (hanya aktif ketika reader berada di dekatnya), sedangkan *tag* semi-pasif dan aktif memerlukan sumber daya, biasanya baterai kecil.

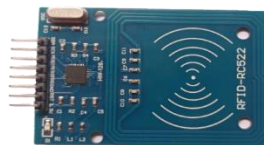


Gambar 3. Esp8266

(Sumber : Dokumen Pribadi)

### 2. RFID Reader

RFID *Reader* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk membaca RFID *Tag*. RFID *Tag* bersifat aktif dan pasif. Pasif dalam arti hanya menerima sinyal radio dari RFID *Tag* aktif dan bersifat aktif karena dapat menerima sinyal radio dan memancarkan sinyal integrator serta menerima balasan autentikasi dari *TAG*



Gambar 4. Esp8266

(Sumber : Dokumen Pribadi)

## 2.7 Kabel Jumper

Menurut Fakhrana (2016) [5], “Kabel jumper adalah kabel dengan isi tunggal yang digunakan untuk menghubungkan antara titik satu dengan titik lainnya didalam satu *project board*”.



Gambar 5. Esp8266  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

## 3. METODE PENELITIAN

Menurut Pressman (2010) [5], “*Prototyping* adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak di mana pemangku kepentingan mencirikan serangkaian target umum untuk proyek tetapi tidak mengklasifikasikan secara menyeluruh persyaratan untuk detailnya” metode ini menurut penulis cocok di gunakan dalam penelitian ini karena dengan metode *prototyping* dapat mempersingkat waktu implementasi dan pengguna dapat mengetahui apa yang diperlukan sekaligus diharapkan, serta dapat menjelaskan kebutuhan pengguna secara lebih rinci, khususnya dalam permasalahan di gudang Raw Material PT. Grafitecindo Ciptaprima. Adapun tahapan yang penulis lakukan sesuai metode *prototyping* adalah sebagai berikut :

### 3.1 Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini penulis melakukan identifikasi masalah pada sistem yang sedang berjalan di gudang *Raw Material* PT. Grafitecindo Ciptaprima.

dimana model manajemen inventori belum berjalan dengan optimal, sulit untuk melacak produk apa pun dalam rentang waktu yang cepat, sistem yang digunakan tidak dapat memberikan informasi persediaan gudang secara *real time*, sehingga dapat menghambat pengiriman bahan baku ke produksi, kemudian dari hasil identifikasi masalah tersebut penulis menyimpulkan bahwa dengan teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* dapat membantu akurasi stock warehouse raw material sehingga lebih optimal.

### 3.1.2 Kebutuhan Hardware

Dalam pembuatan *prototype* dalam penelitian ini memerlukan beberapa peralatan dan bahan sebagai berikut :

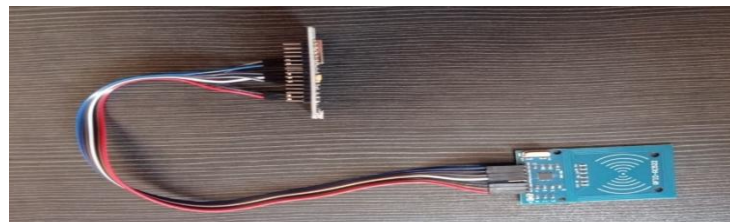
Table 1. Perangkat yang dibutuhkan dalam penelitian

| No | Nama Alat/Bahan  | Jumlah | Satuan |
|----|------------------|--------|--------|
| 1  | Node MCU ESP8266 | 1      | Pcs    |
| 2  | RFID MRC522      | 1      | Pcs    |
| 3  | Tag Card         | 3      | Pcs    |
| 4  | Kabel Jumper     | 20     | Pcs    |
| 5  | Conector USB     | 1      | Pcs    |
| 6  | Hotspot          | 1      | Unit   |
| 7  | Laptop/PC        | 1      | Unit   |
| 8  | Rak              | 1      | Set    |
|    | Lem              | 1      | Pcs    |

### 3.1.2 Perancangan Mikrokontroller

Table 2. Konfigurasi pin modul RFID dan Node MCU Esp8266

| Komponen                    | Node MCU ESP8266 | RFID MRC522 |
|-----------------------------|------------------|-------------|
| PinOut (Pin yang digunakan) | D4               | SDA         |
|                             | D5               | SCK         |
|                             | D7               | MOSI        |
|                             | D6               | MISO        |
|                             | GNG              | GNG         |
|                             | D3               | RST         |
|                             | 3.3              | 3.3         |

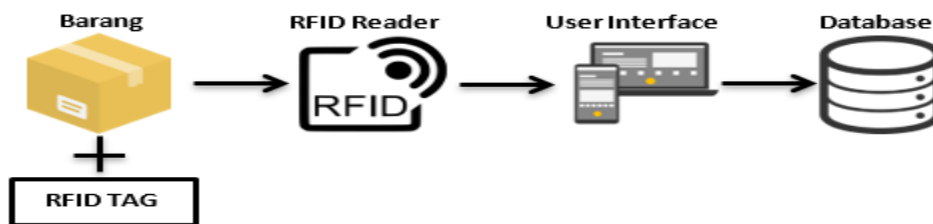


Gambar 6. Rangkaian RFID dan Node MCU Esp8266 :

### 3.2 Design System

Pada tahap ini penulis melakukan analisa business process yang digambarkan dalam bentuk flowmap, dimana flowmap ini mengambil transaksi yang mempengaruhi stock barang yaitu penerimaan barang dari supplier , pengembalian barang ke supplier,

material request dan pengembalian barang ke lokasi semula, kemudian dari hasil flowmap tersebut penulis membuat desain pemodelan sistem menggunakan diagram bantu *Unified Modelling Language* (UML), skenario cara kerja model *prototype* RFID adalah *Tag* RFID akan ditempelkan pada barang, pallet ataupun ditempel pada rak, *tag* RFID yang ditempel pada barang berisi kode RFID, kode barang, deskripsi, qty, harga, tanggal dan data *supplier*. Barang yang masuk atau keluar dari gudang yang melewati *RFID Reader* yang ditempel kartu akan dibaca kemudian data tersebut disimpan pada komputer *server*. Data raw material yang sudah tersimpan di *database* dapat diakses melalui komputer lain sehingga dapat mengetahui stok barang pada gudang *Raw Material* secara *real time* dan akurasi stock barang dapat optimal.

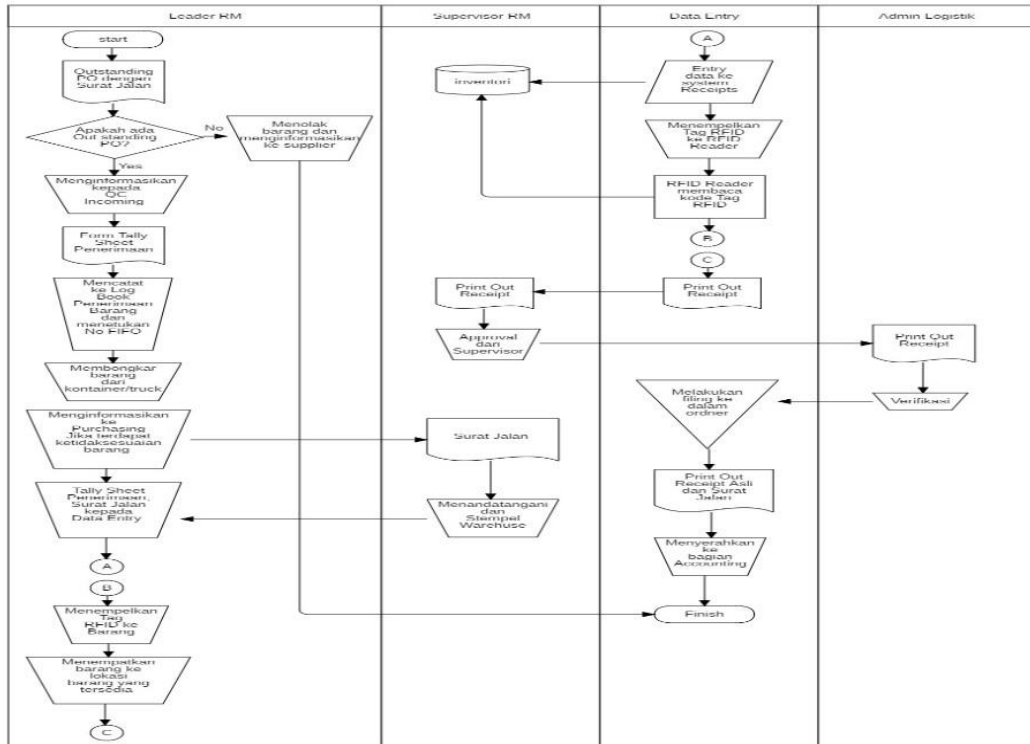


Gambar 7. Skema inventori menggunakan RFID pada gudang *Raw Material*

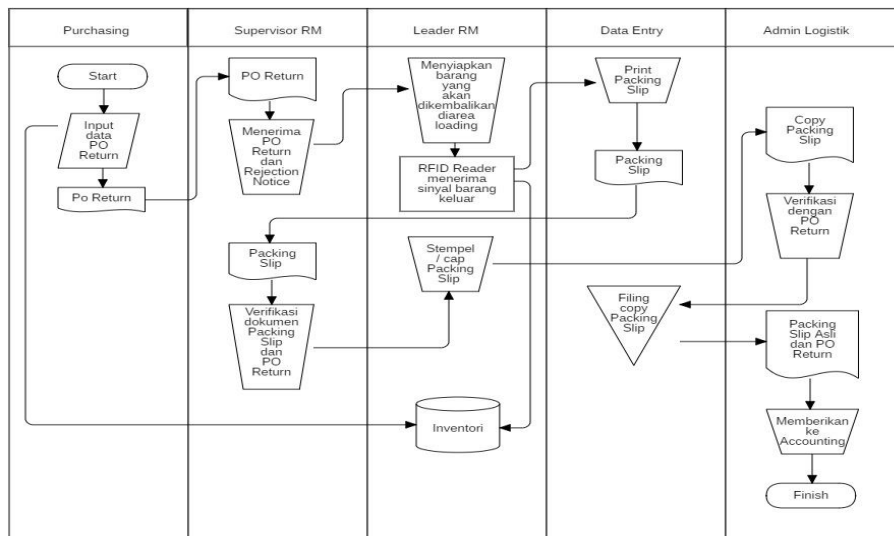
Penulis terlebih dahulu melakukan instalasi module ESP 8266, Instalasi RFID dan Instalasi aplikasi Xampp yang di dalam-nya sudah terdapat databse MySQL dan Bahasa pemrograman PHP yang nantinya akan di gunakan untuk menyimpan data RFID, kemudian setelah memastikan module ESP 8266 sudah terkoneksi ke jaringan dan database, kemudian dalam proses scan *tag* RFID sistem akan mengecek apakah id *tag* RFID sudah ada dalam database atau belum, jika belum terdaftar di dalam database sistem akan memberikan notifikasi bahwa id *tag* tidak di temukan, jika id tag ditemukan didalam database maka simtem akan menyimpan informasi yang ada dalam *tag* RFID tersebut di dalam database.

### 3.2.1 Flowmap Alur Proses Keluar Masuk Raw Material

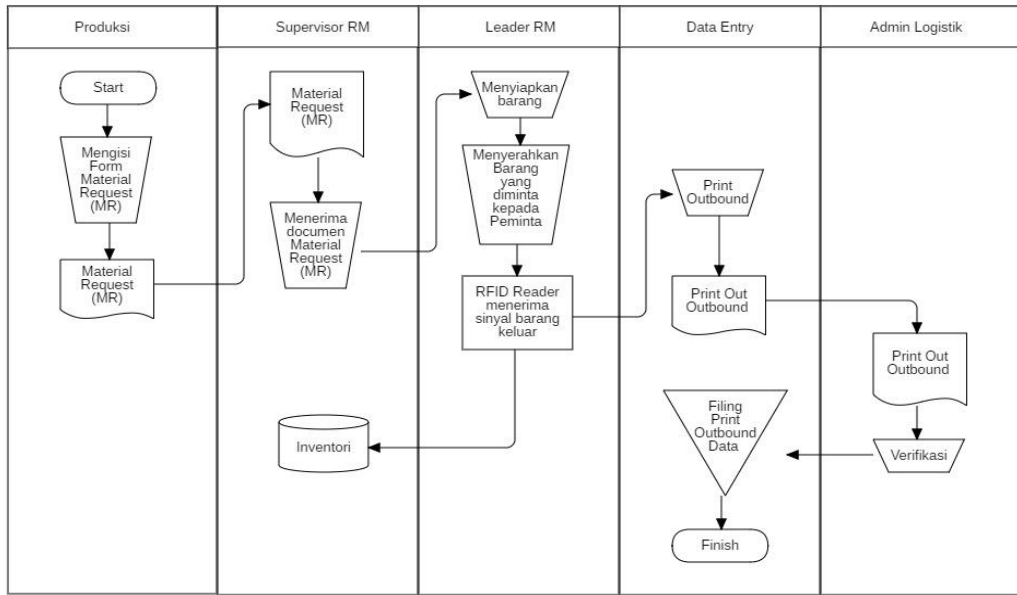
Flowmap diagram berikut ini menggambarkan proses business yang terjadi di gudang raw material, setiap raw material yang keluar dan masuk ke gudang akan di rekam menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)*.



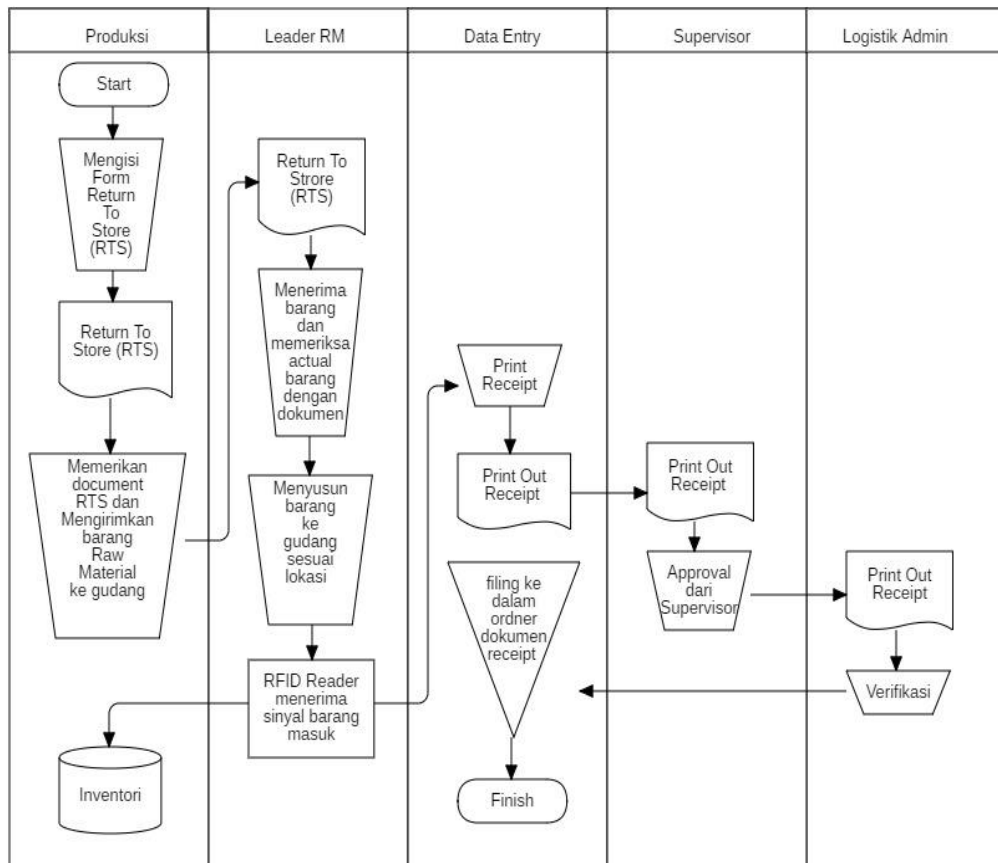
Gambar 8. Flowmap Penerimaan Barang dari Supplier



Gambar 9. Flowmap Pengembalian/return Barang ke Supplier



Gambar 10. Flowmap Material Request (MR)

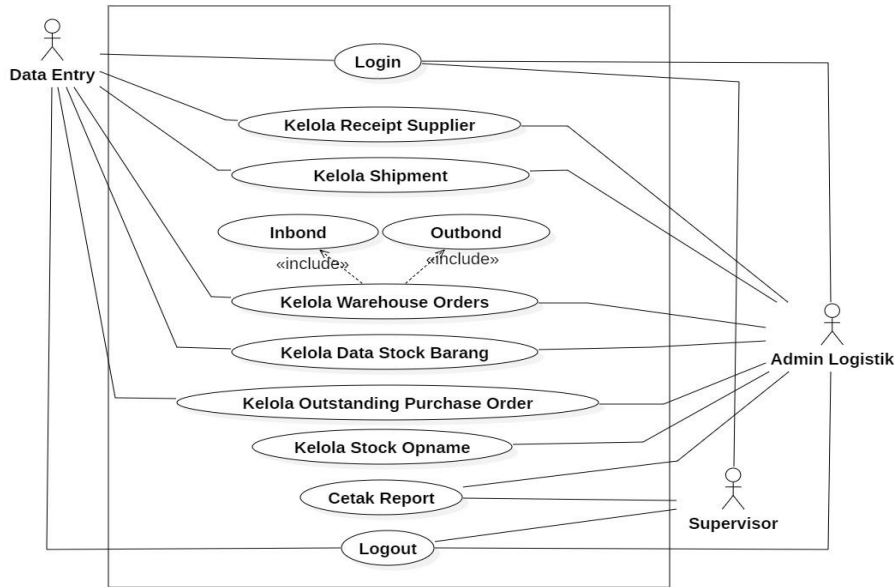


Gambar 11. Flowmap Return To Store (RTS)



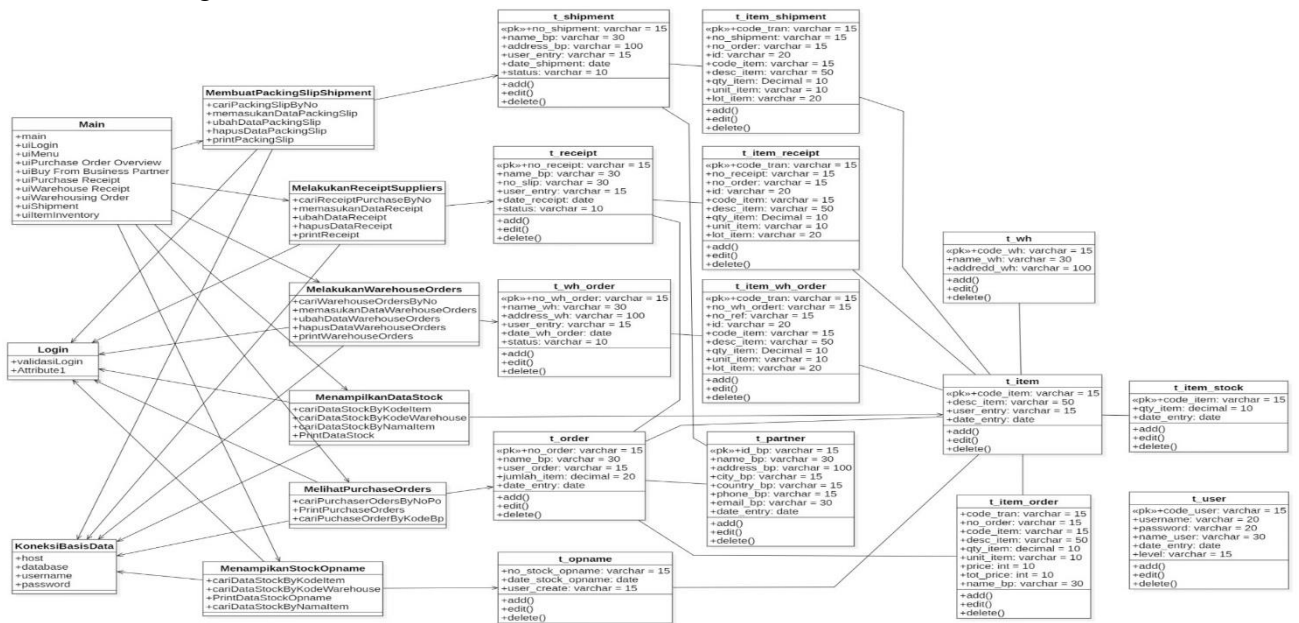
### 3.2.2 Use Case Diagram

Use Case Diagram berfungsi untuk menggambarkan dan memodelkan Sistem inventori berbasis *internet of things* menggunakan *radio frequency identification (RFID)*, terdapat 3 aktor yang terlibat dan berinteraksi didalam sistem yaitu Data Entry User, Admin Logistic dan Supervisor dimana masing-masing actor di berikan akses dan peran yang berbeda didalam sistem.



Gambar 12. Use Case System Inventori Berbasis Internet Of Things Menggunakan Radio Frequency Identification

### 3.2.3 Class Diagram



Gambar 13. Class diagram Sistem Inventori Berbasis Internet Of Things Menggunakan Radio Frequency Identification

### 3.2.4 Design Penempatan Tag RFID

1. *Tag* RFID yang di tempel langsung di barang yaitu barang-barang yang mempunyai ukuran dan berat yang tidak memungkinkan untuk di simpan di rak maupun di atas palet.



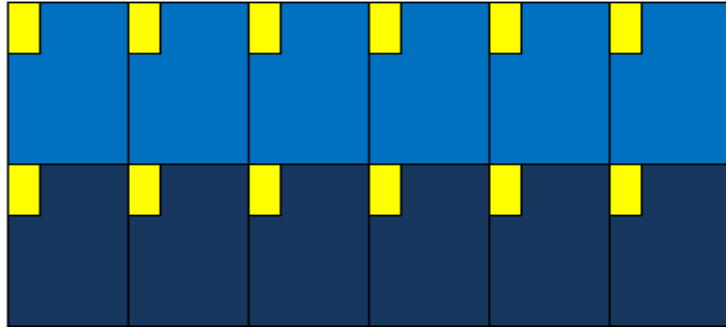
Gambar 14. Tag RFID yang di tempel pada barang

2. *Tag* RFID yang di tempel di palet yaitu barang-barang yang mempunyai ukuran dan berat yang memungkinkan untuk di simpan di atas palet.



Gambar 15. Tag RFID yang di tempel pada palet

3. Pada desain rak *Tag* RFID di tempel pada setiap sudut rak, *Tag* RFID itu berfungsi sebagai ID lokasi barang untuk memudahkan dalam pencarian barang

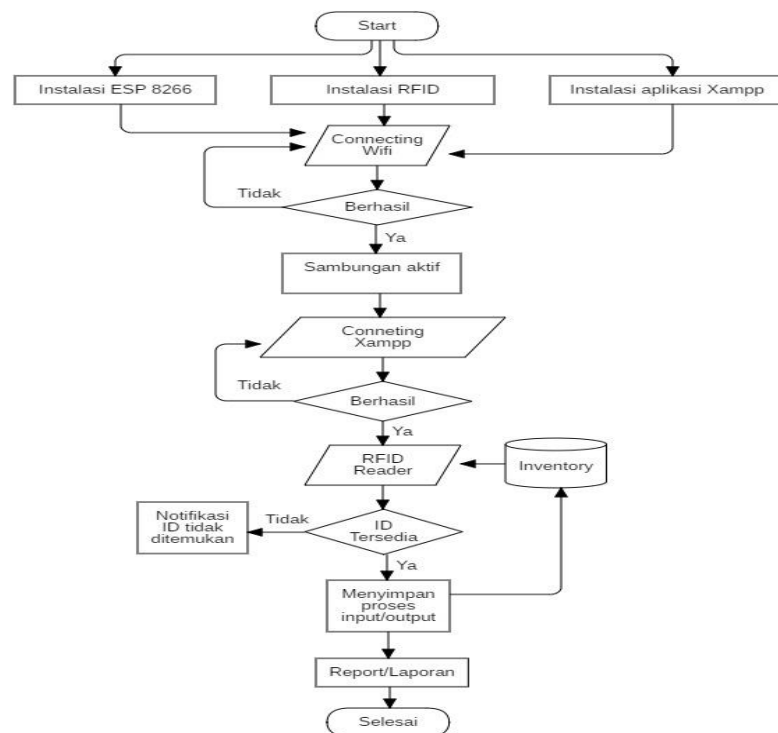


Gambar 16. Tag RFID yang di tempel pada rak

## 4. HASIL DAN PENGUJIAN

### 4.1. Pengujian Modul RFID

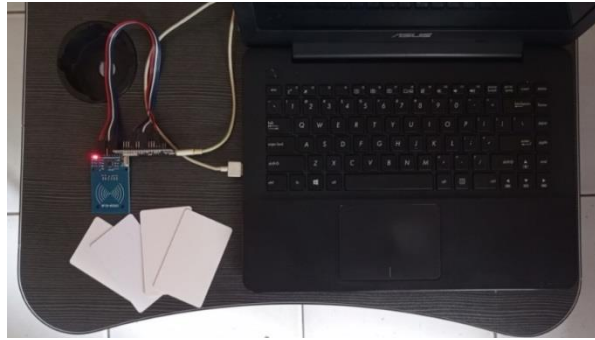
Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah RFID *reader* dapat membaca informasi yang terdapat pada *tag* RFID. Dan sejauh mana *tag* RFID masih dapat terdeteksi oleh RFID *reader* serta dapat mengirimkan data secara serial ke mikrokontroler.



Gambar 17. Flow chart alur pengujian

Table 3. Kode *tag* yang akan di gunakan dalam penelitian

| No | Kode tag | Nama tag |
|----|----------|----------|
| 1  | C3326805 | Tag 1    |
| 2  | B314EA1A | Tag 2    |
| 3  | 73961A05 | Tag 3    |
| 4  | 93A08805 | Tag 4    |



Gambar 18. Rangkaian RFID dan nodemcu esp8266 yang sudah terhubung



Gambar 19. Cara penempelan *tag* RFID Ke RFID reader dengan jarak yang sudah di tentukan

Tabel 4. Data hasil Pengujian Modul modul RFID

| Jarak | Pengujian Tag 1,2,3,dan 4 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|       | 1                         | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      |
| 1 cm  | Terbaca                   | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca |
| 2 cm  | Terbaca                   | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca | Terbaca |
| 3 cm  | Tidak                     | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   |
| 4 cm  | Tidak                     | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   |
| 5 cm  | Tidak                     | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   | Tidak   |

Dalam pengujian *Tag* 1,2,3 dan 4 dengan 10 kali uji coba, dengan menempatkan jarak dari 1 cm sampai dengan 5 cm, uji coba dilakukan sebanyak 10 kali, menggunakan *tag* yang sama, dari hasil pengujian maximal jarak baca RFID RC522 adalah 2 cm.

## 4.2. Pengujian Transmisi Data

Dalam pengujian transmisi data ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang di input dari RFID reader kemudian akan dikirim oleh nodemcu esp8266 ke web server melalui koneksi internet bisa tampil di aplikasi web

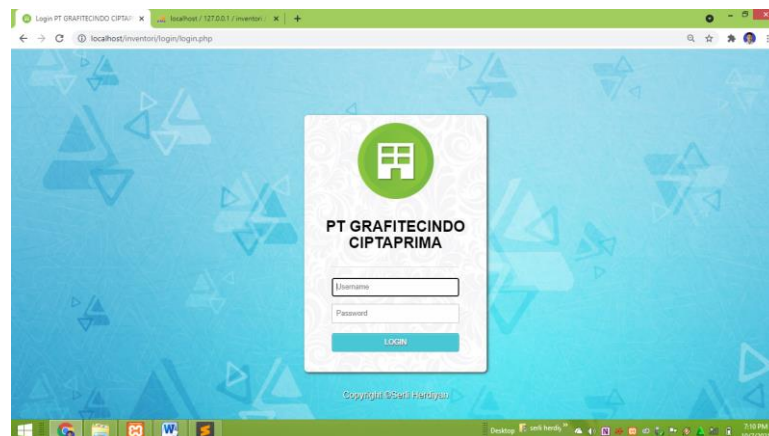


The screenshot shows a web form titled "Add Receipt Item". It has a label "ID Tag" above a text input field. The input field contains the alphanumeric string "73961A05". Below the input field is a label "Code Simpan". The input field is highlighted with a red rectangular border.

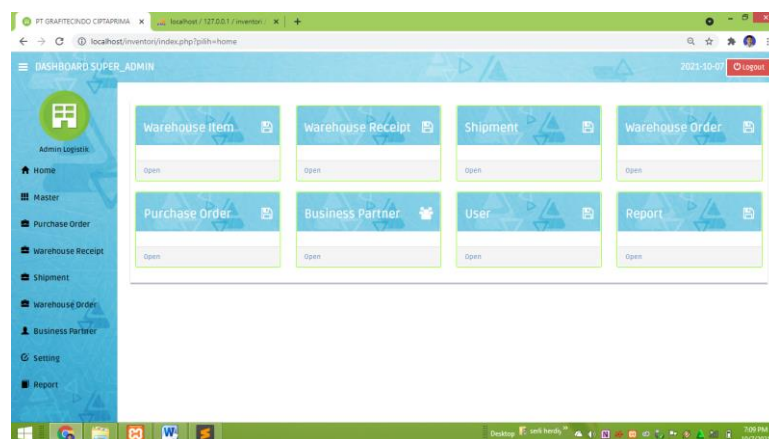
Gambar 20. Hasil Pengujian Transmisi Data

Dalam pengujian transmisi data di atas terlihat bahwa *id tag* 73961A05 bisa tampil di aplikasi web, dapat di simpulkan bahwa data yang di *input* dari RFID reader dan diolah oleh nodemcu esp8266 kemudian di kirim ke web server melalui koneksi internet berhasil.

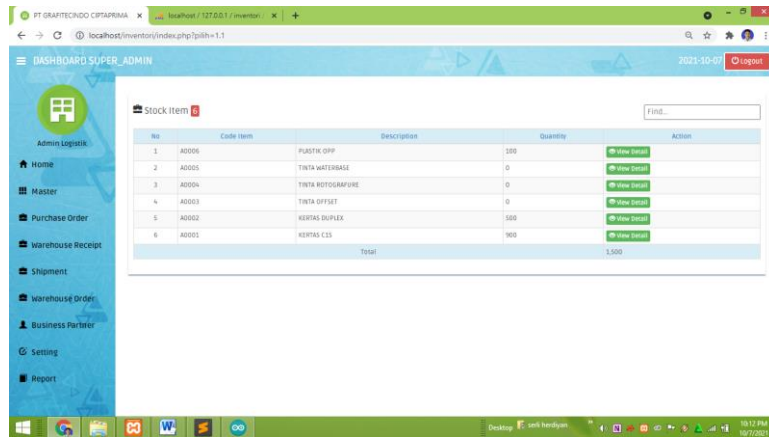
## 4.2 Tampilan Sistem Inventori Berbasis Internet Of Things Menggunakan Radio Frequency Identification



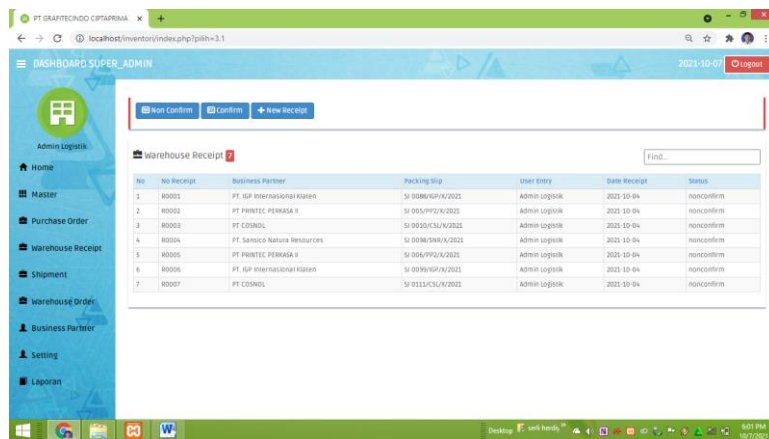
Gambar 21. Tampilan Halaman Login



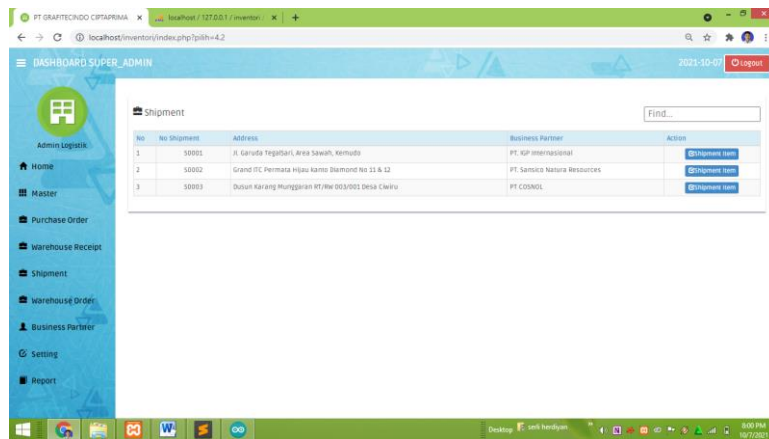
Gambar 22. Tampilan Halaman Utama



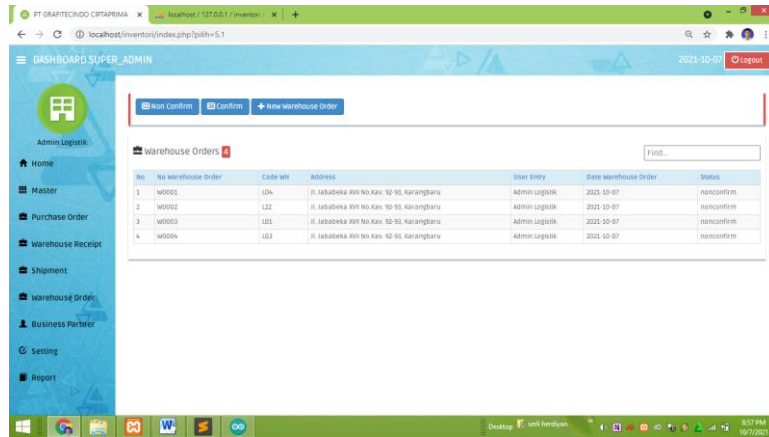
Gambar 23. Tampilan Halaman Stock Item



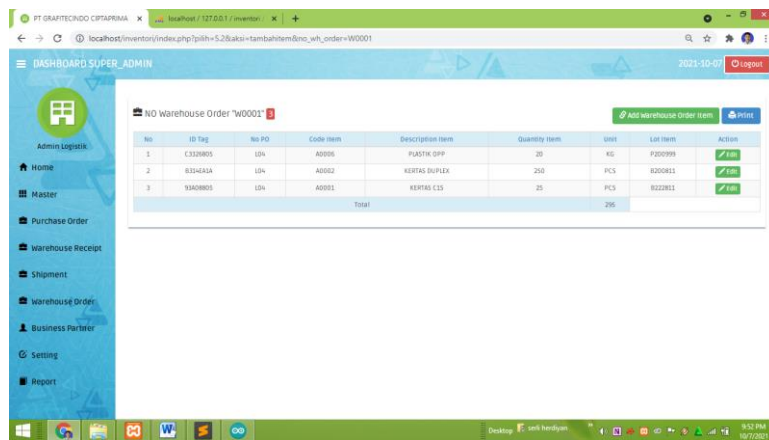
Gambar 24. Tampilan Halaman Warehouse Receipt



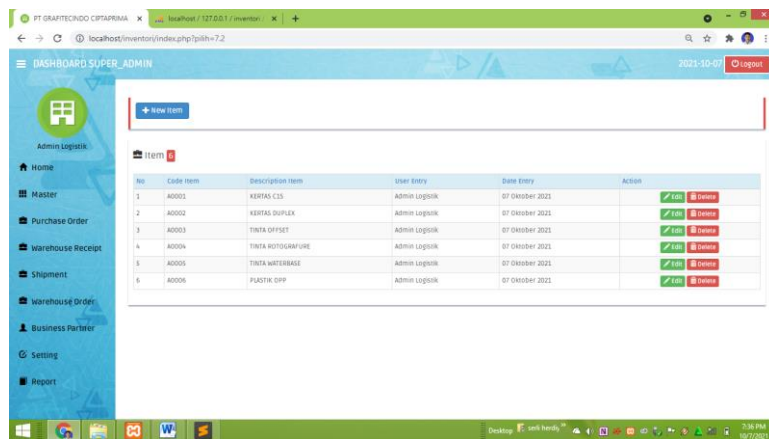
Gambar 25. Tampilan Halaman Shipment



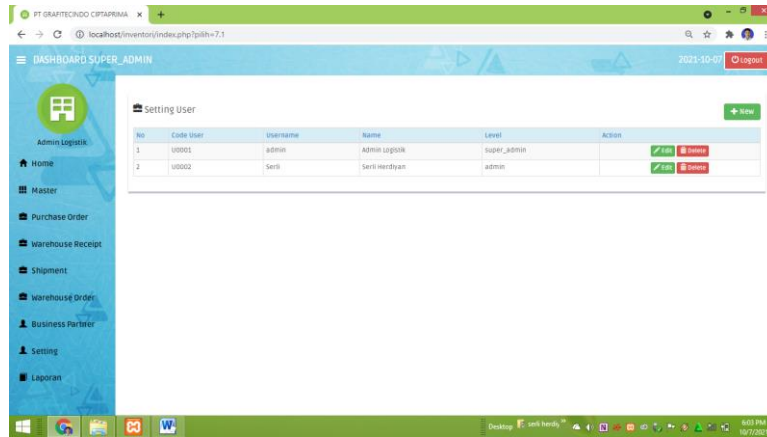
Gambar 26. Tampilan Halaman *Warehouse Order*



Gambar 27. Tampilan Halaman *Item Warehouse Order*



Gambar 28. Tampilan Halaman *Setting Item*



Gambar 29. Tampilan Halaman *Setting User*

## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian sistem inventori berbasis internet of things dengan menggunakan RFID dalam sistem inventory ini, penulis menyimpulkan bahwa:

1. Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) untuk inventory barang dapat membantu menangani permasalahan identifikasi dan pencarian barang pada gudang raw material.
2. Dari hasil pengujian RFID RC522 dapat bekerja dengan baik menerima frekuensi tag RFID  $\pm 2$  cm
3. Akurasi stok barang dan persediaan adalah merupakan tujuan dari setiap kegiatan operasional gudang dalam sebuah perusahaan, Dengan memiliki akurasi data stok atau inventaris barang yang optimal dan 100% benar, maka penjadwalan produksi, pengiriman kepada pelanggan atau customer akan bekerja dengan baik pula tanpa adanya kesalahan

## Referensi

- [1] Sumardi, Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [2] Arafat, "Sistem Pengaman Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan ESP8266," *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, vol. 7(4), pp. 262-268, 2016.
- [3] M. A. Ashari and L. Lidiyawati, "IOT Berbasis Sistem Smart Home Menggunakan NodeMCU V3," *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, vol. 3(2), pp. 138-149, 2019.
- [4] O. Julian, A. S. Lumenta and B. A. Sugiarto, "Perancangan Radio Frequency Identification (FRID) Untuk Sistem Absensi Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535," *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 5, p. 7, 2015.



- [5] D. S. ., S. B. K. V. V. Raju, "Application of RFID Based Inventory Management System in Power Project Sites," *The International Journal of Innovative Research and Development*, vol. 2, no. 2, p. 315, 2013.
- [6] F. A., "Pembuatan Prototype Robot Kapal Pemungut Sampah Menggunakan Mikrokontroler Arduino Degan Aplikasi Pengendali Berbasis Arduino," *Jurnal Teknologi Rekayasa*, vol. 21, no. No.3, p. 189, 2016.
- [7] M. B. Romney and S. , Sistem Informasi Akuntansi, Edisi 13 ed., vol. Edisi 13, Jakarta: Salemba Empat, 2015.
- [8] A. Ristono, Manajemen Persediaan, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [9] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A vision architectural elements, and Future Directions," *Future Generation Computer System*, vol. 29, pp. 1645-1660, Nov 2013.
- [10] M. Riza, Perancangan Keamanan Pintu Otomatis Berbasis RFID (Radio Frekuensi Identification), Aceh: Skripsi Program Studi Teknik Informatika Universitas U'budiyah Indonesia, 2014.
- [11] R. S. &. M. B. R. Pressman, Software Engineering: A Practitioner's Approach. In McGraw-Hill Education (Eighth, Vol. 8), New York City, 2015.