

SIMULASI SISTEM POINT OF SALE MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION PADA PASAR SWALAYAN

Arif Resya Saputra

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Atma Jaya Makassar
Alamat e-mail : arifresyasaputra@gmail.com

ABSTRACT

One of the factors that affect services in supermarkets is the efficiency of the time. The efficiency of the time can be done by utilizing the technology of Radio Frequency Identification (RFID). The purpose of this research is to design a simulated point of sale system using Radio Frequency Identification to time efficiency in services at the supermarket. The results of this research is a Point of Sale system simulation by using RFID technology and has been declared eligible to use based on the results of the interviews and simulations directly involving 9 of 14 employees of the cashier at Gelael Signature Makassar.

Keywords: *Point of Sale System Simulation, RFID, Spiral , Supermarket.*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan belanja konsumen di Indonesia menurut situs www.duniaindustri.com tumbuh rata-rata per tahun sekitar 11,8% di periode 2012-2015. Industri ritel *modern (modern trade)* untuk kategori *Fast Moving Consumer Goods (FMCG)* di Indonesia tumbuh rata-rata 10,8% pada 2015, dengan pertumbuhan tertinggi terjadi di segmen *minimarket* sebesar 11% dan *super/hypermarket* sebesar 10,6%. Penjualan toko *modern* per kapita di Indonesia diperkirakan mencapai US\$ 60 miliar dengan komposisi 56% di *minimarket* dan 44% di *super/hypermarket*. Lebih dari 60 juta penduduk berpenghasilan rendah diproyeksikan bergabung dengan kelas menengah di dekade mendatang, dan mendorong permintaan konsumen semakin kuat. Aktivitas operasi pada suatu *supermarket* meliputi seluruh transaksi dimana salah satunya adalah pembayaran belanjaan. Setiap transaksi pembayaran akan dilayani oleh kasir dimana konsumen untuk mendapatkan pelayanan tersebut harus mengantri sehingga diperlukan fasilitas pelayanan yang memadai guna memberikan pelayanan pada konsumen.

Salah satu cara konsumen menilai kualitas operasional sebuah *supermarket* adalah pelayanan kasir dalam memberikan pelayanan sehingga tidak terjadinya tumpukan antrian yang terlalu lama dan akan merugikan pihak yang membutuhkan pelayanan dan dapat mempengaruhi citra

supermarket. Antrian timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan (kapasitas) pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan (Donald Gross, 2008). Dalam sektor jasa, kepuasan konsumen sangatlah penting sehingga peningkatan mutu pelayanan sangat dibutuhkan bagi *supermarket*.

Adanya simulasi sistem *Point of Sale (POS)* ini dapat memudahkan pengguna dalam melakukan pendataan barang belanjaan sehingga memudahkan konsumen. Sesuai dengan namanya, *POS* merupakan titik penjualan (*check-out*) dimana transaksi dapat dikatakan selesai.

Sistem perbelanjaan yang ada sekarang ini masih berbasis pada teknologi *barcode* yang masih memiliki banyak kekurangan dalam proses identifikasi setiap label yang tertanam pada setiap barang, menurut White pada teknologi *barcode* proses identifikasi harus dilakukan satu persatu dan menggunakan sistem *line of sight* yaitu reader harus melihat secara langsung label untuk dapat membacanya. Hal ini berbeda dengan teknologi RFID yang memiliki area baca yang lebih jauh dan label tinggal memasuki area jangkauan *reader* maka akan terbaca dan kemampuan pembacaan *multitag* pada RFID dapat dilakukan dengan frekuensi kerja RFID yang lebih tinggi.

Agar rancangan simulasi dapat menghasilkan hasil yang baik, maka diterapkan sebuah teknologi yang bernama *Radio Frequency Identification (RFID)*. *RFID* merupakan sebuah teknologi yang mengidentifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label *RFID* atau transponder untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh.

Penggunaan *RFID* ini sendiri jika ditinjau dari segi teknologi dan informasi yang dibutuhkan *supermarket* dapat digunakan pada saat proses pengelolaan barang maupun *pengidentifikasian* barang jika dibutuhkan, salah satu contoh *supermarket* yang telah memanfaatkan dan menerapkan penggunaan teknologi *RFID* adalah Wal-Mart.

Berdasarkan uraian tersebut maka dipandang perlu untuk merancang suatu simulasi sistem *Point of Sale* pada *supermarket*, simulasi dibuat dengan sedemikian rupa dan menggambarkan keadaan *supermarket* sehingga dapat menjadi gambaran situasi pada *supermarket*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Point of Sale*

Point Of Sale atau yang biasa disingkat *POS* yaitu merupakan kegiatan yang berorientasi pada penjualan serta sistem yang membantu proses transaksi. Setiap *POS* terdiri dari *hardware* dan *software* dimana kedua komponen tersebut digunakan untuk setiap proses transaksi.

2.2. *RFID Tag*

RFID tag dapat bertipe aktif atau pasif. *RFID tag* yang pasif tidak memiliki *power supply* sendiri. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio *scanning* yang masuk, sudah cukup untuk memberi kekuatan yang cukup bagi *RFID tag* untuk mengirimkan respon balik. Pada *RFID tag* atau transponder pasif, energi yang dibutuhkan untuk mengoperasikan transponder tersebut berasal dari medan magnetik atau elektromagnetik yang disediakan oleh perangkat pembaca (*reader*) yang ditangkap oleh antena yang dimiliki oleh transponder.

RFID tag yang aktif, di sisi lain harus memiliki *power supply* sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. Transponder aktif memiliki sumber energi sendiri seperti baterai atau *solar cell* yang digunakan untuk mensuplai tegangan ke *chip*.

2.3. *RFID RC-522*

RFID-RC522 adalah sebuah modul berbasis *IC Philips MFRC522* yang dapat membaca *RFID* dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh *MFRC522* untuk dapat bekerja. Modul ini dapat digunakan langsung oleh *MCU* dengan menggunakan *interface SPI*, dengan *supply* tegangan sebesar 3,3V.

2.4. *Arduino IDE*

Arduino menurut situs resminya di www.arduino.cc didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik terbuka (*open source*), berbasis pada *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk para seniman, desainer, *hobbies*, dan setiap orang yang tertarik dalam membuat obyek atau lingkungan yang interaktif.

2.5. *Arduino Uno*

Arduino Uno adalah sebuah *board mikrokontroler* yang didasarkan pada *ATmega328 (datasheet)*. *Arduino Uno* mempunyai 14 *pin digital input/output* (6 diantaranya 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, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel *USB* atau mensuplainya dengan sebuah adaptor *AC ke DC* atau menggunakan baterai untuk memulainya.

2.6. *Mikrokontroler*

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan

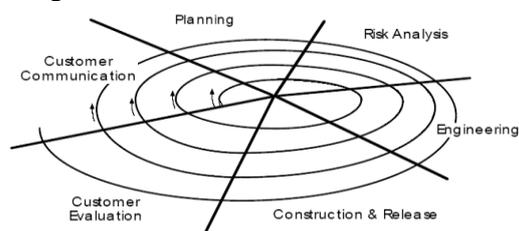
program, umumnya terdiri dari *CPU (Central Processing Unit)*, *memory*, *I/O* tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter (ADC)* yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya *RAM* dan peralatan *I/O* pendukung sehingga ukuran *board* mikrokontroler menjadi sangat ringkas.

2.7. Antrian

Antrian merupakan suatu fenomena yang timbul dalam aktivitas manusia. Antrian yang muncul disebabkan oleh aktivitas pelayanan yang tidak diimbangi oleh kebutuhan akan pelayanan sehingga pengguna layanan tersebut tidak terlayani dengan segera. Menurut Donald Gross (2008: 1-2), sistem antrian tercipta jika pelanggan datang ke tempat pelayanan, pelanggan menunggu untuk dilayani dan pelanggan meninggalkan sistem pelayanan jika sudah terlayani. Pelanggan yang dimaksud dalam sistem pelayanan ini bukan hanya manusia, tetapi juga seperti suatu benda yang juga ingin dilayani.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental yakni penulis akan membuat simulasi menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID)* dan *Arduino Uno* yang akan terintegrasi dan menghasilkan sebuah simulasi sistem *Point of Sale* pada *supermarket*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode spiral dan langkah – langkah nya sebagai berikut:



Gambar 1. Model spiral boehm

Tahapan *customer communication* penulis melakukan pengamatan langsung pada *supermarket* dan menganalisa segala kebutuhan *input* dan *output* sistem sehingga bisa menghasilkan kebutuhan *input* dan *output* untuk membantu penyusunan sistem dengan melakukan tahapan pembagian kuesioner dan wawancara.

Selanjutnya pada tahap *planning* penulis merangkum, menentukan dan merencanakan kebutuhan apa saja yang digunakan untuk pengembangan simulasi sistem berdasarkan hasil pengamatan dari tahapan pembagian kuesioner dan wawancara pada tahapan sebelumnya.

Tahap *risk analysis* merupakan proses untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin timbul dan menganalisis hasil dari tahapan pembagian kuesioner dan wawancara dalam perancangan simulasi sistem *Point of Sale*.

Pada *engineering* dimulai proses perancangan sistem dengan menerjemahkan apa yang menjadi kebutuhan berdasarkan dari tahapan *customer communication* ke dalam pemrograman dengan memperhatikan pula perancangan *interface*.

Tahapan *construction & release* sistem yang telah dirancang melalui proses *test* akan ditelusuri jika terjadi *bug*, jika tidak terdapat *bug* atau *error* pada sistem maka sistem siap untuk disimulasikan.

Pada tahap terakhir yaitu *customer evaluation* setelah sistem disimulasikan, maka tahapan selanjutnya adalah mengevaluasi apakah telah sesuai dengan kebutuhan awal perancangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembahasan Hasil Pengumpulan Data

Tahap simulasi sistem *Point of Sale* dilakukan berdasarkan hasil dari kuesioner yang disebar di *supermarket* Gelael *Signature* Makassar dan yang disebar melalui *Google Form* serta melakukan pengamatan pada pasar swalayan dan wawancara. Hasil dari kuesioner ini diharapkan dapat membantu untuk melakukan proses analisa data.

4.1.1. Analisa Kebutuhan

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebar kepada responden, dapat diketahui bahwa peningkatan mutu dan kualitas terhadap layanan kasir pada *supermarket* untuk mengatasi antrian serta kebutuhan peningkatan kualitas sistem *Point of Sale* perlu dikembangkan untuk meminimalisir terjadinya antrian di loket kasir ketika kasir

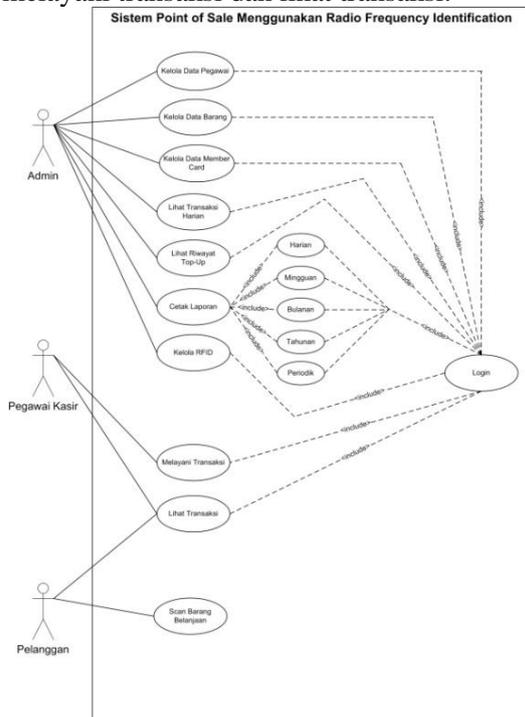
melakukan proses transaksi dengan pelanggan *supermarket*.

4.1.2. Observasi

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh penulis dapat diketahui bahwa tumpukan antrian pelanggan sering terjadi pada jam-jam 15.00 – 18.00 WITA setiap harinya, hal ini berbanding lurus dikarenakan pada jam-jam tersebut mayoritas warga Kota Makassar telah menyelesaikan seluruh aktivitasnya dan memungkinkan untuk datang dan berbelanja pada *supermarket* Gelael Signature.

4.2. Perancangan Proses

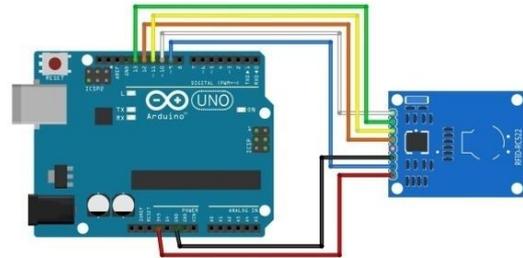
Perancangan proses menjelaskan bagaimana sistem bekerja untuk mengolah data *input* menjadi data *output*. *Use Case Diagram* berikut ini menggambarkan secara garis besar mengenai sistem yang dirancang. Dikarenakan penggunaan program ini hanya dikhususkan untuk pelanggan dan pegawai kasir, maka pelanggan yang ada dalam penggambaran sistem tersebut hanya terdiri dari satu orang. Dimana pelanggan yang nantinya menggunakan sistem *Point of Sale*, seperti *scan* barang untuk melakukan transaksi. Sedangkan pegawai kasir untuk melayani transaksi dan lihat transaksi.



Gambar 2. Use case diagram

4.3. Perancangan Arduino

Dalam melakukan simulasi dibantu oleh *Arduino Uno* sebagai *controller* sensor, sensor yang dipakai dalam penelitian ini adalah *RFID RFC-522 Module*.

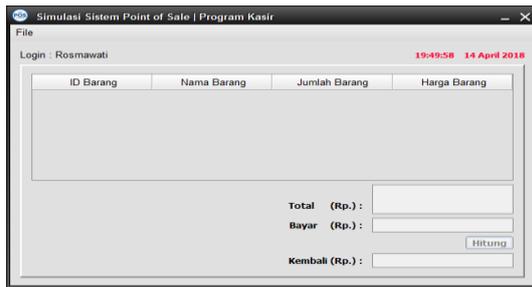


Gambar 3. Sketsa rangkaian

1. Pin 13 dan SCK untuk mendukung komunikasi *Serial Peripheral Interface (SPI)* dengan menggunakan *SPI Library*.
2. Pin 12 dan MISO untuk mendukung komunikasi *Serial Peripheral Interface (SPI)* dengan menggunakan *SPI Library*.
3. Pin ~11 dan MOSI untuk mendukung komunikasi *Serial Peripheral Interface (SPI)* dengan menggunakan *SPI Library*.
4. Pin ~10 dan SDA untuk mendukung komunikasi *Serial Peripheral Interface (SPI)* dengan menggunakan *SPI Library*.
5. Pin ~9 dan RST untuk menyediakan *output PWM 8-bit* dengan menggunakan fungsi *analogWrite()*.
6. Pin 3.3V dan 3.3V sebagai sumber *power positif* pada tegangan 3.3V.
7. Pin GND dan GND atau *Ground* sebagai sumber *power negatif*.

4.4. Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka ini berhubungan dengan bagaimana model sistem kelak, antarmuka yang dibuat bersifat sementara dan dapat berubah sesuai kebutuhan. Pada menu kasir yang dirancang terdapat tampilan utama dari program kasir yang menampilkan informasi belanjaan dari *customer* setelah melewati tahapan *login* terlebih dahulu.



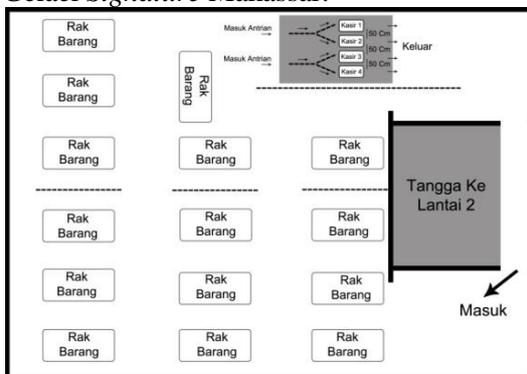
Gambar 4. Menu kasir

4.5. Analisis Feasibility

Analisis feasibility ini menggambarkan bagaimana keadaan lingkungan penerapan pada penelitian, sehingga menyerupai lingkungan aslinya dan memberikan gambaran penerapan dari hasil penelitian ini.

4.5.1. Lingkungan Sistem Penerapan

Dalam merancang simulasi pada penelitian ini penulis melakukan tahapan pemetaan terhadap lingkungan sekitar dari sistem penerapan yang menggambarkan suasana penelitian agar terlihat menyerupai dengan kondisi aslinya. Pada penelitian ini yang dijadikan tempat penelitian adalah Gelael Signature Makassar.

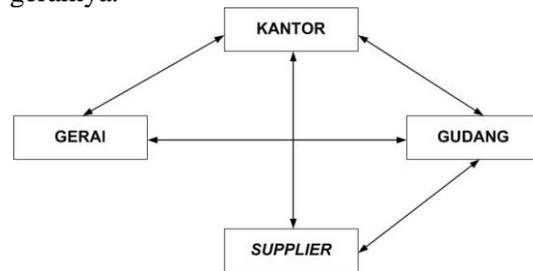


Gambar 5. Simulasi denah lingkungan

4.5.2. Prosedur Sistem

Sebagai salah satu pasar swalayan terbesar yang ada di Kota Makassar Gelael Signature Makassar melakukan pembelian dengan membeli barang-barang dari *supplier* untuk menunjang kegiatan usahanya. Kegiatan pembelian tersebut dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu menentukan kebutuhan, mencari penjual yang memiliki barang yang sesuai dengan kebutuhan pembeli, penyelesaian harga dan syarat-syarat lainnya. Kemudian Gelael Signature Makassar melakukan kegiatan penjualan

dengan menjual produk-produk yang ada di gerainya.



Gambar 6. Alur informasi

4.5.3. Analisis Kelayakan Implementasi

Analisis kelayakan implementasi mencakup beberapa aspek antara lain: aspek pasar, aspek teknis dan operasional, aspek finansial dan aspek lingkungan, aspek keamanan serta aspek legal.

Hasil analisis ini digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan, apakah menerima atau menolak dari suatu gagasan.

1. Aspek Finansial:

Aspek finansial sangat memegang peranan penting dalam melakukan analisis kelayakan implementasi pada penelitian ini. Hal ini dimaksudkan sebagai bahan kajian pertimbangan tersendiri bagi pihak manajemen *supermarket* dalam mengambil langkah strategis terhadap penyelenggaraan layanan bisnis.

2. Aspek Teknis dan Operasional:

Pembahasan dari teknologi yang dibahas adalah penggunaan *tag RFID* pada setiap produk yang nantinya dipasang sebagai bentuk pengidentifikasian pada produk tersebut.

3. Aspek Keamanan:

Aspek keamanan untuk melindungi informasi dengan tujuan mengamankan informasi yang berada di dalamnya. Penekanannya adalah sebuah informasi tidak boleh diubah kecuali oleh pemilik informasi.

4.5.4. Kekurangan RFID

RFID reader atau *tag* adalah transponder yang memiliki fungsi yang sama dengan *Barcode* sebagai identifikasi sebuah benda atau aset dengan penomoran yang unik pada *EPC (Electronic Product Code)*. Namun perbedaan antara *RFID* dan *Barcode* sangat besar dalam beberapa hal. Dalam

pemakaian dibidang usaha dan industri, *RFID* mungkin belum setenar *Barcode*, hal ini di sebabkan beberapa faktor:

1. Faktor Harga, *RFID* tentunya jauh lebih mahal di bandingkan dengan *barcode* dikarenakan beberapa keunggulan dan fungsinya yang bisa dikembangkan lebih luas lagi tidak sekedar untuk identifikasi unik dari suatu aset atau barang.
2. Faktor Bahan, bahan untuk *barcode* biasanya hanya berupa label kertas dan plastik, sementara *RFID* tag dapat terbuat dari beberapa bahan seperti kertas, plastik, metal, *rubber* atau *silicon*, sebagai bahan pembungkus *chip RFID* tersebut.
3. Aplikasi Pendukung, untuk membuat aplikasi *RFID* pun tidak semudah membuat aplikasi dengan *barcode* dari sisi biaya pengembangan, dan bahasa aplikasi yang dibutuhkan tentunya *effort programmer* lebih tinggi dalam mengembangkan aplikasi *RFID* sehingga biaya pengembangan pun jauh lebih mahal.

Namun faktor-faktor tersebut sebanding dengan kemampuan dari *RFID* yang jauh lebih baik dari *barcode*.

4.6. Uji Kesahihan

Sistem *Point of Sale* selesai dirancang, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap jarak maksimum pembacaan dari *RFID Reader* dan sistem tersebut. Pengujian dilakukan dengan dua cara yaitu uji jarak pembacaan dan uji implementasi sistem.

4.6.1. Uji Jarak Pembacaan

Uji jarak yang dilakukan ini menggunakan satuan cm dan diukur menggunakan mistar sepanjang 30 cm. Berikut adalah hasil pengujian jarak yang dilakukan.

Tabel 1. Jarak pembacaan *RFID*

Jarak	Value	Keterangan
0 cm	True	-
0.5 cm	True	-
1 cm	True	-
1.5 cm	True	-

2 cm	True	-
2.5 cm	True	-
3 cm	True	<i>java.io.IOException: Underlying input stream returned zero bytes</i>
3.5 cm	False	-
4 cm	False	-
4.5 cm	False	-

Berdasarkan hasil uji jarak pembacaan pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa pada jarak 0 cm sampai jarak 3 cm *RFID* mampu mengidentifikasi dan melakukan pembacaan *tag RFID*, tetapi pada jarak 3 cm proses pengidentifikasian dan pembacaan sudah tidak sempurna sedangkan jarak maksimal untuk melakukan pengidentifikasian dan pembacaan *tag RFID* adalah pada jarak 2.5 cm. *RFID Reader* yang digunakan untuk mengidentifikasi *tag RFID* pada penelitian ini adalah *RFID-RC522* yang bertipe *High Frequency (13.56 MHz)* sehingga *RFID* tersebut memiliki keterbatasan jarak untuk melakukan proses pengidentifikasian *tag RFID* dari jarak jauh dan pembacaan *tag* secara simultan menggunakan *RFID Reader* tipe ini tidak memungkinkan. Untuk melakukan pembacaan *tag* secara simultan dibutuhkan *RFID Reader* yang berfrekuensi lebih tinggi dari *RFID Reader* yang digunakan dalam penelitian ini dan *RFID Reader* yang bertipe aktif, spesifikasi mengenai *RFID Reader* tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bekerja pada frekuensi 2.4 GHz – 2.5 GHz,
2. Akurasi pembacaan tag 99.9%,
3. Mampu membaca 500 tag secara bersamaan,
4. Jangkauan identifikasi tag sampai 3 meter.

Dengan kemampuan membaca 500 tag secara bersamaan dan jangkauan identifikasinya mencapai 3 meter, dapat diketahui bahwa penggunaan *RFID Reader* bertipe aktif sangat mendukung dalam melakukan proses identifikasi *tag* secara simultan. *RFID Reader* bertipe aktif yang dimaksud adalah *ACM09G UHF Long Range Reader*.



Gambar 7. RFID reader ACM09G UHF long range reader

4.6.2. Uji Implementasi Sistem

Uji implementasi sistem yang dilakukan menggunakan metode wawancara dan kegiatan demonstrasi program. Wawancara dan demonstrasi program dilakukan terhadap beberapa responden yang mewakili *sample* pengguna program.

Hasil wawancara dan kegiatan demonstrasi sistem baru yang dilakukan terhadap beberapa responden menunjukkan bahwa:

1. Fitur-fitur yang ada telah berjalan dengan baik dan benar. Hal ini dikarenakan proses dan fitur-fitur pada sistem telah memenuhi standar sistem *Point of Sale*.
2. Sistem pada fitur *admin* sudah berjalan dengan baik dan tampilan antarmukanya cukup mudah untuk dipahami karena dikelompokkan berdasarkan fungsinya.
3. Sistem pada fitur pegawai sudah berjalan dengan baik dan tampilan antarmukanya cukup mudah untuk dipahami, tetapi informasi mengenai penambahan fitur *expire* barang pada tampilan dirasa perlu ditambahkan.
4. Sistem *Point of Sale* sudah berjalan dengan cukup baik, tetapi proses pengidentifikasian barang lebih dari satu secara bersamaan masih terkendala oleh alat yang digunakan.

5. KESIMPULAN

Setelah sistem *Point of Sale* ini dirancang dan disimulasikan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem *Point of Sale* yang dirancang sudah dapat melakukan transaksi yang terjadi antara pelanggan dan pegawai kasir. Hal tersebut didukung dengan perancangan sistem yang dikelompokkan berdasarkan fungsi-fungsinya dan penggunaan alat pendukung dalam penelitian ini.
2. Penerapan *Arduino Uno* yang disinkronisasikan dengan *RFID-RC522* dapat membantu sistem *Point of Sale* yang dirancang untuk melakukan pengidentifikasian barang belanjaan pelanggan.
3. Penggunaan *RFID-RC522* yang bertipe *High Frequency (13.56 MHz)* dalam penelitian ini mengakibatkan proses pengidentifikasian barang belanjaan pelanggan lebih dari satu secara bersamaan belum terealisasi dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arduino. 2017. *arduino.cc: What is Arduino?*. (Online). (<https://www.arduino.cc/en/guide/introduction#>, diakses 22 Mei 2017).
- [2] DuniaIndustri.com: *Data Industri Minimarket, Supermarket, Hypermarket di Indonesia*. (Online). (<http://duniaindustri.com/?s=Data+Industri+Minimarket%2C+Supermarket%2C+Hypermarket+di+Indonesia>, diakses 22 Mei 2017).
- [3] Gross, Donald. 2008. *Fundamentals of Queueing Theory*. Wiley-Interscience, New York.
- [4] White G., Gardiner G., Prabhakar, G. P. and Abd Razak, A.(2007) A comparison of barcoding and RFID technologies in practice. *Journal of Information, Information Technology and Organizations*, 2. pp. 119-132. ISSN 1557- 1319 .

