

AKURASI INFORMASI DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID PADA PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG DI SUPERMARKET

Rindra Yusianto¹

¹ Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Dian Nuswantoro
Jalan Nakula I No. 5-11 Semarang
Email : rindra@staff.dinus.ac.id

Abstract

Internal problems supermarket is periodic stock taking activities by checking each item on the shelves of sales, management policy to maximize the functions of warehouse management and ignorance about the current amount of goods in real time. This often causes delays in shipments, resulting in the occurrence of stockouts. In addition, management ignorance about the current amount of goods in real time allows bookings again for the goods that are physically adequate amount of stock still. So this results in over-stock. This study is purely experimental, is research that is done by making a prototype of a tested, pre and post test. In this research, design and build to optimize RFID inventory control, in this case, minimizing stockouts and stock taking into consideration factors over the accuracy of the information. The main result is the accuracy of information after use of RFID technology are better than before using RFID technology.

Keywords : accuracy of information, RFID, inventory, supermarket

Abstrak

Permasalahan internal supermarket adalah aktivitas *stock opname* periodik dengan mengecek masing-masing barang di rak-rak penjualan, kebijakan manajemen untuk memaksimalkan fungsi gudang dan ketidaktahuan manajemen tentang jumlah barang saat ini secara *real time*. Hal ini sering menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman barang, sehingga berakibat terjadinya *stockouts*. Selain itu, ketidaktahuan manajemen tentang jumlah barang saat ini secara *real time* memungkinkan pemesanan kembali untuk barang yang secara fisik jumlah stoknya masih cukup. Sehingga hal ini berakibat terjadinya *over stock*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni, yaitu penelitian yang dilakukan dengan membuat sebuah *prototype* yang diujicoba, *pre* dan *post test*. Dalam penelitian ini, RFID dirancang bangun untuk mengoptimalkan pengendalian persediaan, dalam hal ini meminimalkan *stockouts* dan *over stock* dengan mempertimbangkan faktor akurasi informasi. Hasil yang diperoleh adalah akurasi informasi sesudah menggunakan teknologi RFID lebih baik daripada sebelum menggunakan teknologi RFID.

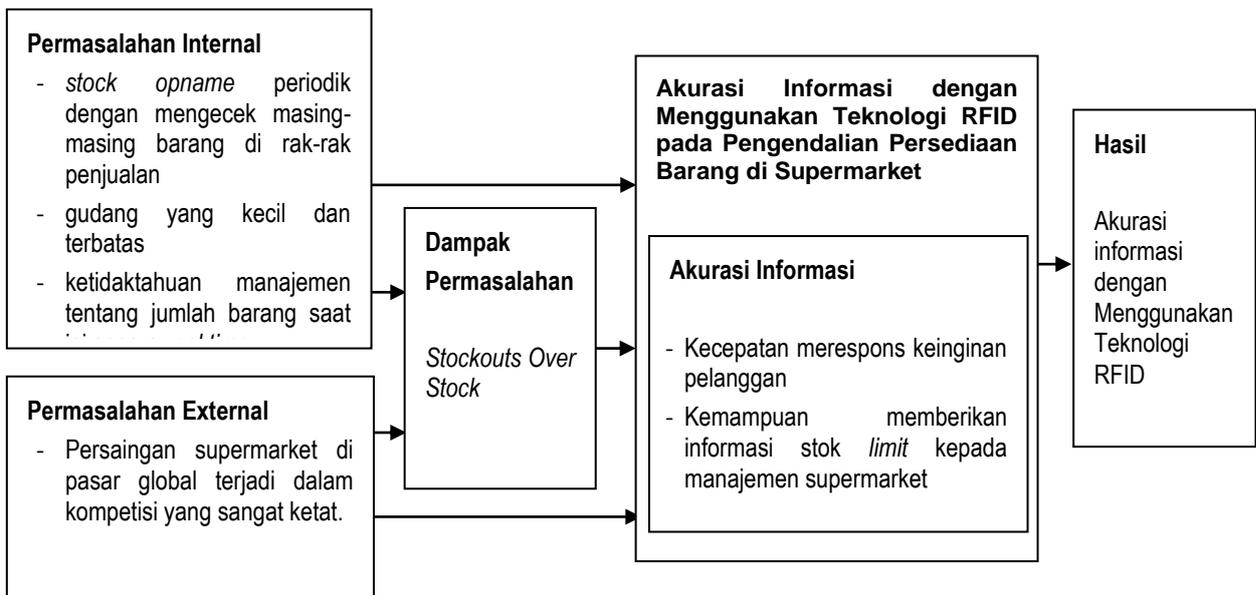
Kata Kunci : akurasi informasi, RFID, persediaan, supermarket

1. PENDAHULUAN

Permasalahan internal supermarket adalah aktivitas *stock opname* periodik dengan mengecek masing-masing barang di rak-rak penjualan, kebijakan manajemen untuk memaksimalkan fungsi gudang dan ketidaktahuan manajemen tentang jumlah barang saat ini secara *real time*. Hal ini sering menyebabkan keterlambatan dalam pengiriman barang, sehingga berakibat terjadinya *stockouts*. Selain itu, ketidaktahuan manajemen tentang jumlah barang saat ini secara *real time* memungkinkan pemesanan kembali untuk barang yang secara fisik jumlah stoknya masih cukup. Sehingga hal ini berakibat terjadinya *over stock*. Selain faktor tersebut, persaingan supermarket di pasar global terjadi dalam kompetisi yang sangat ketat. Dalam kompetisi semacam ini diperlukan strategi kebijakan supermarket agar tidak terjadi permasalahan *stockouts* dan *over stock*.

Pemanfaatan teknologi informasi selain dapat digunakan sebagai media otomatisasi data dan akurasi informasi dalam optimalisasi stok, juga memungkinkan adanya koordinasi antar bagian di supermarket, menyederhanakan proses, serta mempermudah kontrol dan perencanaan bisnis. Dimana tujuan akhirnya adalah kepuasan pelanggan. Oleh sebab itu, optimalisasi stok dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi informasi, dalam hal ini *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai media input data dalam rangkaian aktivitas supermarket. RFID difungsikan sebagai alat komunikasi yang mampu membaca data barang dan merubah stok akhir yang pada akhirnya akan mengirimkan data ke database di bagian gudang supermarket. Pembacaan data barang dengan menggunakan RFID lebih baik daripada barcode, karena bisa dari berbagai arah tanpa penempatan yang presisi sehingga mengoptimalkan fungsi kasir. Ketika stok barang sudah mencapai titik minimal, teknologi RFID memungkinkan secara cepat dan otomatis mengirim informasi ke bagian gudang untuk dilakukan pengiriman ke rak-rak penjualan. Jika stok di gudang juga sudah mencapai titik minimal maka sistem ini memungkinkan mengirim informasi pemesanan secara cepat dan otomatis ke pusat distribusi. Suatu bisnis termasuk supermarket memerlukan alat komunikasi yang mampu mengirimkan atau menerima informasi secara efisien dan efektif^[2]. RFID^[3] dapat diintegrasikan sebagai teknologi untuk akurasi data. Hal ini dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan Baars et. al. yang berjudul *Combining RFID Technology and Business Intelligence for Supply Chain Optimization - Scenarios for Retail Logistics*. Dalam penelitian tersebut, teknologi RFID dirancang sebagai media *automatic collection* dari data rantai pasok di supermarket yang terintegrasi dengan infrastruktur bisnis. Juga dijelaskan konsep dan skenario integrasi data dalam rantai pasok dengan menggunakan tabel data *Goods Distribution Center, retailer, consolidator, manufacturer* dan *logistics*^[1]. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka ada suatu pemikiran untuk merancang bangun alat RFID yang bertujuan untuk mengoptimalkan stok, dalam hal ini meminimalkan *stockouts* dan *over stock* dengan mempertimbangkan faktor akurasi informasi.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Rancangan Penelitian

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni, yaitu penelitian yang dilakukan dengan membuat sebuah *prototype* yang diujicoba, *pre* dan *post test*.

2.2 Penentuan Sumber Data

Objek yang diamati dalam penelitian ini adalah pelanggan yang sedang memilih barang di rak-rak penjualan, bagian kasir yang sedang melakukan proses pembacaan barang yang dibeli pelanggan dan bagian gudang yang bertugas mengirim barang ke rak-rak penjualan..

2.3 Alat Penelitian

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah (1) lembar kuisisioner; (2) peralatan menulis seperti pena merk standard dan pensil 2B; (3) USB to Serial RS232 Cable Seri HL-340; (4) Kalkulator Merk Casio; (5) *Tag* RFID 8 ½ x 5 ½ cm yang bekerja pada frekuensi 13,56 MHz; (6) RFID *reader* seri NLF8112WA dengan Serial Port RS232 dengan jangkauan pembacaan *reader* RFID 5 – 15 cm; (7) *Microcontroller* seri 89S51; (8) Kabel power PVC insulated copperwire; (9) LCD 7 ½ x 2 light; (10) Power Supply 3A 16 Volt; (11) Trafo Step Down merk King Best Quality; (12) Ban berjalan Omron Sysdrive 3G3JV Inverter, 220 Volt, 3 Phase, 0,4 KW digital operator NPJT31335-1; (13) Stopwatch merk Sportimer; (14) Meteran merk ProHex type measure.

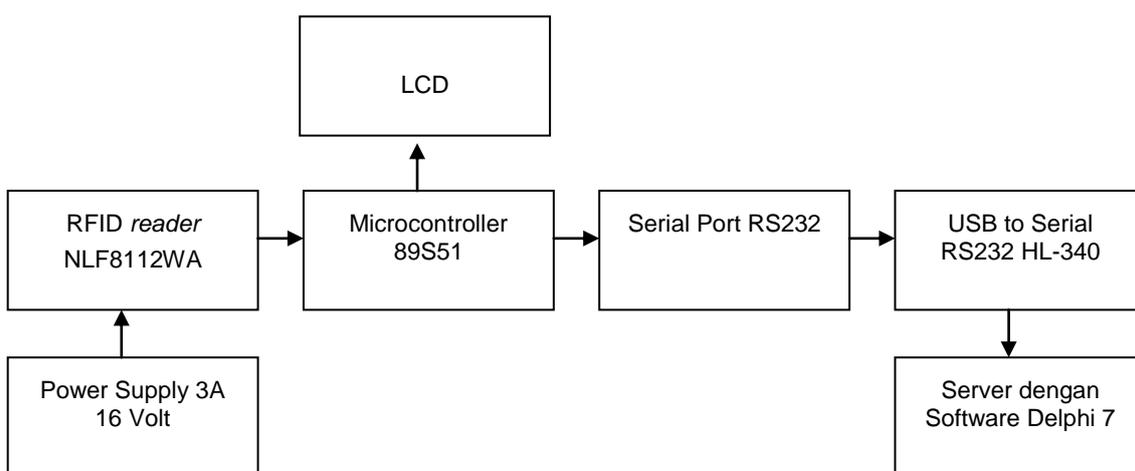
2.4 Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu (1) Penelitian Lapangan, terdiri dari wawancara dan penyebaran kuisisioner; (2) Riset Kepustakaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Merancang Bangun Rangkaian RFID

Blok diagram rancangan rangkaian RFID dalam penelitian ini sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Rancangan Rangkaian RFID

Rancangan RFID pada blok diagram di atas berdasarkan urutan prioritas yaitu efisiensi waktu, akurasi informasi dan otomatisasi data. Berkenaan dengan efisiensi waktu, rancangan RFID dibuat kecil dan sesimpel mungkin yaitu hanya terdiri dari RFID *reader* dengan koneksi Serial Port RS232 dan power supply. Hal ini dikarenakan RFID akan dipasang pada meja kasir di depan ban berjalan. Dalam penelitian ini, *prototype* RFID dipasang pada ban berjalan Omron Sysdrive 3G3JV Inverter, 220 Volt, 3 Phase, 0,4 KW digital operator NPJT31335-1 dengan panjang 4 meter dan lebar 0,5 meter dengan kecepatan 30,1 meter per menit. Sedangkan berkenaan dengan akurasi informasi, pada rangkaian RFID dipasang LCD sebagai media display dan monitor yang diletakkan di meja kasir. Dalam penelitian ini LCD yang digunakan adalah LCD 7 ½ x 2 light. Untuk otomatisasi data, RFID diintegrasikan dengan database yang berada di server.

RFID *reader* seri NLF8112WA berfungsi sebagai pembaca *tag* dirangkai dengan *microcontroller* seri 89S51. Fungsi *microcontroller* ini adalah untuk mengambil data dalam bentuk bilangan biner yang dibaca oleh RFID *reader* kemudian mengkonversinya ke dalam kode ASCII dan dimunculkan di LCD. Fungsi LCD ini untuk menampilkan data kode barang atau serial number yang dipancarkan *tag*. Selain itu, *microcontroller* seri 89S51 ini juga berfungsi untuk mengirimkan data ke Serial Port RS232. Serial Port RS232 digunakan sebagai media input output (I/O) yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi data antara RFID *reader* dengan database di server. Komunikasi data dari RFID secara teknis melalui Serial Port

RS232 dengan koneksi USB to Serial RS232 HL-340 yang terkoneksi ke salah satu USB server.

Untuk dapat dioperasikan, RFID diberikan daya dari power supply 3 ampere dengan 16 volt. Power supply dirancang khusus untuk mensupport daya RFID. Tegangan yang dibutuhkan bukan 220 Volt melainkan hanya 16 Volt sehingga ditambahkan trafo step down. Hal tersebut dilakukan untuk menurunkan tegangan 220 Volt menjadi 16 Volt sesuai kebutuhan RFID. Tegangan 220 Volt akan di ubah menjadi 16 Volt kemudian akan disupplykan ke RFID melalui port power. Setelah diberi catu daya maka RFID secara otomatis akan bekerja pada frekuensi 13,56 MHz sesuai dengan tipe RFID *reader* seri NLF8112WA. Dalam penelitian ini, *tag* RFID diasumsikan mewakili barang sehingga menggunakan ukuran 8 ½ x 5 ½ cm. Dalam uji coba prototipe *tag* ini dapat dianggap barang dan juga sekaligus dapat ditempelkan pada barang.

3.2 Alur Flowchart *Prototyping* RFID

Alur flowchart *prototyping* RFID ini adalah diawali dengan preparasi konfigurasi serial port RS232 dimaksudkan untuk menyamakan alamat serial port RS232 dengan serial port pada software komputer. Komunikasi data dapat dilakukan jika dan hanya jika alamat serial port antara RS232 dengan serial port pada software sama. Pada penelitian ini alamat serial port menggunakan COM1, COM2 dan COM3.

Pembacaan *tag* dilakukan sampai dengan data habis. Proses ini mengisikan *buffer* serial port RS232 HI-340 melalui *microcontroller* 89S51. Data yang diisikan adalah kode atau *serial number* pada *tag* dan *microcontroller* 89S51 akan mengirimkan data ke LCD. Data akan dikirimkan ke LCD setelah konfirmasi kondisi LCD baik dan normal. Selain mengirimkan data ke LCD, *microcontroller* 89S51 juga akan mengirimkan data ke serial port komputer melalui USB to serial sehingga pada form software akan muncul data yang sama dengan data yang ditampilkan di LCD.

Setelah itu, kemudian software akan mengkomparasi data *tag* dengan database di server. Jika data tidak ada, maka software akan menampilkan pesan "Data Belum Tercatat". Hal ini untuk mengantisipasi *tag* yang belum terdaftar. Jika data ada, maka di layar komputer kasir akan dimunculkan nama, harga, satuan dan stok barang. Juga akan dimunculkan informasi perubahan harga jika hal ini terjadi. Harga yang ditampilkan adalah harga sebelumnya dan harga saat ini. Kemudian secara otomatis akan mengurangi satu unit jumlah stok awal.

Apabila stok awal mencapai titik limit maka software akan menampilkan pesan "Stok Limit" pada komputer server. Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa komputer kasir, komputer server dan komputer pada pusat distribusi dalam kondisi aktif dan pada layar form yang sama. Kondisi stok limit direkam dalam database stok limit yang dapat dicetak atau di preview pada layar monitor. Selain dapat dilakukan pengiriman barang ke rak-rak penjualan atau pemesanan kembali ke pusat distribusi secara langsung, hal ini juga diperlukan untuk memberikan kesempatan kepada manajemen untuk mengambil kebijakan berkenaan dengan pengiriman stok ke rak-rak penjualan atau pemesanan kembali ke pusat distribusi.

3.3 *Pre Test*

Dalam penelitian ini *pre test* dilakukan untuk menguji kesiapan RFID secara keseluruhan baik software maupun hardware. *Pre test* terbagi menjadi 2 bagian yaitu hardware yang terdiri dari power supply dan rangkaian RFID serta software yang dirancang bangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7. Selain itu juga dilakukan uji beda terhadap data sebelum dan sesudah implementasi RFID. Hasil pengujian hardware yang terdiri dari power supply dan rangkaian RFID serta software menunjukkan rangkaian dan software berfungsi dengan normal. Pengujian dilakukan oleh Laboratorium Digital Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro Semarang. Dari hasil percobaan, menunjukkan bahwa semua komponen rangkaian RFID dan software dalam kondisi normal. Selain itu sebelum implementasi RFID, data-data dikumpulkan untuk dibandingkan dengan sesudah implementasi RFID. Secara detail data-data yang dikumpulkan dan diolah meliputi waktu tunggu antrian di kasir, waktu tunggu *scanning* barcode, kecepatan merespons keinginan pelanggan, kemampuan memberikan informasi stok *limit* kepada manajemen supermarket, kemudahan akses data secara cepat dan akurat, integrasi sistem inventori, kesesuaian antara stok barang yang ada dalam database dan stok barang di rak-rak penjualan, ketersediaan barang dan kesesuaian antara jumlah dan jenis barang yang dibutuhkan oleh supermarket karena jumlah

stok yang sudah mencapai titik minimal. Berdasarkan hasil uji menunjukkan bahwa seluruh data yang digunakan dalam *pre test* valid dan reliabel sehingga dapat digunakan untuk perhitungan pada uji beda.

3.4 Uji coba *Prototype Software dan Hardware RFID*

Supermarket Siranda sampai dengan saat ini belum mengimplementasikan ban berjalan. Oleh karena itu uji coba *prototype* software dan hardware RFID dilakukan di laboratorium Ergonomi Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro Semarang. Laboratorium dirancang mendekati kondisi meja kasir dengan ban berjalan Omron Sysdrive 3G3JV Inverter, 220 Volt, 3 Phase, 0,4 KW digital operator NPJT31335-1 panjang 4 meter dan lebar 0,5 meter dengan kecepatan 30,1 meter per menit. Jangkauan RFID *reader* seri NLF8112WA dalam penelitian ini maksimal 5 – 15 cm sehingga *reader* dipasang menempel pada meja ban berjalan. Dengan asumsi bahwa *tag* RFID 8 ½ x 5 ½ cm adalah barang-barang yang dibeli pelanggan. Software dipasang pada laptop yang difungsikan sebagai komputer kasir yang tekoneksi ke sebuah komputer server di ruang 1 yang sekaligus difungsikan sebagai komputer gudang dan dikoneksikan dengan komputer di ruang 2 yang difungsikan sebagai komputer di pusat distribusi. Pada saat RFID *reader* membaca stok barang yang mencapai titik limit, maka RFID akan mengirimkan informasi ke layar komputer di ruang 1 melalui software dan memberikan pesan bahwa stok limit. Software kemudian akan merekam pada database stok limit berupa kode, tanggal dan jam.

3.5 *Post Test*

Post test dilakukan untuk menguji akurasi informasi. Dalam penelitian ini uji dilakukan dengan membandingkan akurasi informasi sebelum dan sesudah menggunakan teknologi RFID. Statistik uji menggunakan Uji t dengan $\alpha=0,05$ dan $df=29$. Berdasarkan hasil pengolahan data diperoleh t hitung sebesar 10,798 > t tabel sebesar 2,045 dengan signifikansi (p) sebesar 0,000, dimana t hitung > t tabel dan $p < \alpha$ maka H_0 ditolak.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh adalah akurasi informasi pada aktivitas pengendalian persediaan barang di supermarket sesudah menggunakan teknologi RFID lebih baik jika dibandingkan sebelum menggunakan teknologi RFID.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barrs, H. Kemper, H. Lasi, H and Siegel, M. (2008). Combining RFID Technology and Business Intelligence for Supply Chain Optimization – Scenarios for Retail Logistics. *Proceedings of the 41st : International Conference on System Sciences. Hawaii.*
- [2] Tarigan, Z.J.H. (2004). Integrasi Teknologi RFID dengan Teknologi ERP Untuk Otomatisasi Data. *Jurnal Teknik Industri.* 6 : No.2. 134-141.
- [3] Tarigan, Z.J.H. (2005). Perancangan Penjualan dan Perencanaan Produksi yang Terintegrasi dengan Menerapkan Teknologi Enterprise Resources Planning. *Jurnal Teknik Industri.* 7 : No. 2. 133-144.