

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PENGEMBANGAN MODEL SISTEM PELAYANAN OTOMATIS
BERBASIS TEKNOLOGI RFID UNTUK OPTIMALISASI STOK
DALAM RANTAI PASOK PADA SISTEM DISTRIBUSI BARANG**

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Oleh :

| | |
|---|--------------------------|
| Rindra Yusianto, S.Kom, MT | NIDN : 0616017701 |
| Wisnu Adi Prasetyanto, ST, M.Eng | NIDN : 0629107202 |
| Usman Sudiby, S.Si., M.Kom | NIDN : 0606126701 |

UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG

DESEMBER, 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Pengembangan Model Sistem Pelayanan Otomatis Berbasis Teknologi RFID Untuk Optimalisasi Stok Dalam Rantai Pasok Pada Sistem Distribusi Barang

Peneliti / Pelaksana
Nama Lengkap : RINDRA YUSIANTO S.Kom, M.T
NIDN : 0616017701
Jabatan Fungsional :
Program Studi : Teknik Industri
Nomor HP : 085740650190
Surel (e-mail) : rindra@staff.dinus.ac.id

Anggota Peneliti (1)
Nama Lengkap : Ir. WISNU ADI PRASETYANTO M.Eng
NIDN : 0629107202
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

Anggota Peneliti (2)
Nama Lengkap : USMAN SUDIBYO S.Si., M.Kom
NIDN : 0606126701
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO

Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra :
Alamat :
Penanggung Jawab :
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 46.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp. 85.125.000,00

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

(Dr. Eng. Yuliman Purwanto, M.Eng)

NIP/NIK 0686.11.2001.266

Semarang, 9 - 12 - 2013,
Ketua Peneliti,

(RINDRA YUSIANTO S.Kom, M.T)

NIP/NIK 0686111999183

Menyetujui,
Kepala LP2M

(Y. Tyas Catur Pramudi, S.Si., M.Kom)

NIP/NIK 0686.11.1994.046

RINGKASAN

Masalah utama dalam aktivitas distribusi barang adalah *stockouts*, *overstock*, ketidaktahuan manajemen tentang jumlah stok secara *real time*, jumlah stok yang tidak sesuai dan sistem layanan *check-out* yang tidak efisien. Oleh sebab itu, perusahaan harus mengoptimalkan strategi rantai pasoknya dengan optimalisasi stok. Optimalisasi dimaksudkan untuk meminimalkan *stockouts*, *over stock* dan meminimalkan perbedaan stok dengan sistem inventaris. Optimalisasi stok dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). Dalam penelitian ini, rancang bangun RFID dilakukan dengan mempertimbangkan faktor otomatisasi data, akurasi informasi, efisiensi waktu, integrasi data dan jaminan ketersediaan barang. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun RFID berdasarkan faktor yang paling berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni, yaitu penelitian yang dilakukan dengan membuat sebuah prototipe yang diujicoba, pre dan post test. Penelitian dilakukan di Toko Serba Ada Siranda Semarang. Sebagaimana supermarket pada umumnya di Indonesia, supermarket tersebut masih menggunakan *barcode*, dimana implementasi teknologi ini menimbulkan permasalahan antrian di kasir baik pada saat pembacaan kode maupun transaksi pembayaran, pengiriman barang ke rak-rak penjualan dari gudang yang sangat tergantung dari *stock opname*, maupun ketidakakuratan informasi akibat keterlambatan pembacaan kode. Dengan menggunakan teknologi RFID, maka diharapkan permasalahan tersebut dapat diminimalisir. Data diperoleh dari penelitian lapangan dan studi kepustakaan yang dianalisis dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas, uji asumsi klasik, uji model regresi dan uji hipotesis. Model sistem pelayanan otomatis ini menggunakan RFID reader NLF8112WA, LCD 7 ½ x 2 light, tag 8 ½ x 5 ½ cm, microcontroller seri 89S51, Serial Port RS232, ban berjalan Omron Sysdrive 3G3JV dengan kecepatan 30,1 meter per menit. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa besarnya koefisien determinasi (R^2) sebesar 63,2%. Artinya 63,2% variasi variabel optimalisasi stok (Y) dapat diterangkan oleh variabel otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2), efisiensi waktu (X3), integrasi data (X4) dan jaminan ketersediaan barang (X5). Sedangkan variabel lain di luar model berpengaruh sebesar 36,8%.

Kata kunci : model pelayanan otomatis, RFID, rantai pasok, sistem distribusi, optimalisasi stok

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Alloh SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya, laporan akhir penelitian hibah bersaing yang berjudul Pengembangan Model Sistem Pelayanan Otomatis Berbasis Teknologi RFID untuk Optimalisasi Stok dalam Rantai Pasok pada Sistem Distribusi Barang dapat selesai sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Selanjutnya dengan segala kerendahan hati, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional, yang telah memberikan dana untuk penelitian hibah bersaing ini.
2. Prof. Dr. Ir.R. Chairul Saleh, M.Sc. (UII), Prof. Suprpto, DEA (ITS), Prof. Hari Purnomo, MT. (UII), Prof. Mauridi Heri (ITS) dan Prof. Dr. Sutardi (ITS), profesor dan pembimbing yang senantiasa memberikan motivasi untuk selalu meneliti.
3. Dr. Ir. Edi Noersasongko, M.Kom, selaku Rektor Universitas Dian Nuswantoro (UDINUS) yang senantiasa memberikan dukungan demi kemajuan penelitian di lingkungan UDINUS.
4. Dr. Eng. Yuliman Purwanto, M.Eng (UDINUS), Ir. Elisa Kusrini, MT (UII), Dr. Rudi Suhradi Rahmat (ITB), Dr. Wahyu Suprpto (UGM), Dr. Ahmad Fauzi (UII), Dr. Ivan Lanovara Javilus (UKM), Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT (UII) dan Dr. Ing. Vincent Suhartono (UDINUS) yang telah memberikan tambahan ilmu dan memberikan banyak masukan serta saran sehingga laporan penelitian ini dapat lebih baik dan terarah.

5. Ibu Dr. Dra. Ngatindriatun, MP beserta segenap karyawan Toko Siranda dan segenap karyawan yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian.

Semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kemajuan penelitian di Indonesia.

Semarang, 09 Desember 2013

Rindra Yusianto

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| Halaman Sampul..... | i |
| Halaman Pengesahan | ii |
| Ringkasan..... | iii |
| Prakata..... | iv |
| Daftar Isi | vi |
| Daftar Tabel | vii |
| Daftar Gambar | viii |
| Daftar Lampiran..... | ix |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Radio Frequency Identification (RFID) | 5 |
| 2.2 Optimalisasi Stok | 13 |
| 2.3 Rantai Pasok..... | 14 |
| 2.4 Ritel..... | 16 |
| 2.5 Implementasi Teknologi RFID untuk Optimalisasi Stok dalam Rantai Pasok pada Sistem Distribusi Barang | 18 |
| 2.6 Uji Statistik dan Analisis Data | 22 |
| BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN | 27 |
| 3.1 Tujuan Penelitian | 27 |
| 3.2 Manfaat Penelitian | 27 |
| BAB 4 METODE PENELITIAN | 29 |
| 4.1 Jenis Penelitian..... | 29 |
| 4.2 Lokasi Penelitian..... | 29 |
| 4.3 Kerangka Konsep Penelitian..... | 29 |
| 4.4 Hipotesis..... | 31 |
| 4.5 Penentuan Sumber Data | 32 |
| 4.6 Alat Penelitian..... | 32 |
| 4.7 Metode Pengumpulan Data | 33 |
| 4.8 Prosedur Penelitian..... | 34 |
| 4.9 Definisi Operasional Variabel..... | 35 |
| 4.10 Pengujian Data | 39 |
| 4.11 Uji Beda | 45 |
| BAB 5 HASIL YANG CAPAI..... | 47 |
| 5.1 Uji Validitas dan Reliabilitas | 47 |
| 5.2 Validitas dan Reliabilitas Optimalisasi Stok | 48 |
| 5.3 Uji Penyimpangan Asumsi Klasik | 49 |
| 5.4 Model Persamaan Regresi Ganda | 50 |
| BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | 55 |
| LAMPIRAN..... | 57 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 5.1 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Variabel Optimalisasi Stok | 48 |
| Tabel 5.2 Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov Variabel Optimalisasi Stok (Y) | 50 |
| Tabel 5.3 Hasil Analisis Regresi Penelitian Tahun ke-1 | 51 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Komponen Utama Sistem RFID | 8 |
| Gambar 2.2 Sistem RFID | 9 |
| Gambar 2.3 Tag RFID | 9 |
| Gambar 2.4 <i>Digital Signature Tag</i> | 10 |
| Gambar 2.5 Konsep Database dalam Rantai Pasok | 20 |
| Gambar 4.1 Bagan Penelitian | 31 |
| Gambar 4.2 Prosedur Penelitian | 35 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Pengumuman Uber HKI diterima..... | 58 |
| Lampiran 2. Undangan Klinik Penyempurnaan Deskripsi Paten Prof. Suprpto, DEA.... | 59 |
| Lampiran 3. Drafting Publikasi dan Dokumen Paten | 62 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Persaingan untuk meningkatkan pelayanan pelanggan dalam sistem distribusi barang di pasar global terjadi dalam kompetisi yang sangat ketat (Suryadarma et. al., 2007). Sejalan dengan itu, Armistead dan Clark (1996) dalam Widyaratna et. al. (2001) dan Purdatiningrum (2009) menyatakan bahwa dalam era persaingan semacam ini, kepuasan pelanggan merupakan hal yang utama. Salah satu penyebab ketidakpuasan pelanggan atas pelayanan yang diberikan disebabkan adanya perbedaan asumsi antara manajemen supermarket dan harapan pelanggan yang sesungguhnya (Widiawan dan Irianty, 2004). Untuk meningkatkan pelayanan kepada pelanggan, perlu diketahui masalah yang sering dihadapi sistem distribusi barang saat ini. Menurut Muflihun (2004) dan Mohammad (2007) masalah yang sering dihadapi sistem distribusi barang adalah ketidaktersediaan stok barang (*stockouts*), stok barang yang berlebihan (*overstock*) untuk barang tertentu, ketidaktahuan manajemen supermarket tentang jumlah stok barang secara *real time* yang disebabkan karena informasi yang tidak akurat, jumlah stok yang tidak sesuai dengan sistem inventaris dan sistem layanan *check-out* dalam hal ini waktu menunggu pada saat pelanggan melakukan transaksi pembayaran yang tidak efisien. Berkenaan dengan hal tersebut maka harus ada sinkronisasi aktivitas baik terutama dalam rantai pasoknya yang pada akhirnya mampu memberikan kepuasan atas layanan kepada pelanggan yang sekaligus juga memecahkan masalah yang selama ini dihadapi. Aktivitas rantai pasok dalam hal ini adalah terbentang dari *distribution center* (pusat distribusi), supermarket dan pelanggan (Tambunan, 2004). Selain itu, supermarket juga harus melakukan *improve* dan mengoptimalkan strategi rantai pasoknya. Salah satu strategi dalam rantai pasok adalah optimalisasi stok. Optimalisasi stok dalam rantai pasok di supermarket dimaksudkan untuk meminimalkan *stockouts*, *over stock* dan meminimalkan perbedaan stok dengan sistem inventaris dimana rantai pasok dibangun berdasarkan informasi *supply* dan *demand* secara *real-time* (Hull, 2005).

Pemanfaatan teknologi informasi selain dapat digunakan sebagai media otomatisasi data dan akurasi informasi dalam optimalisasi stok, juga memungkinkan

adanya koordinasi antar bagian, menyederhanakan proses, serta mempermudah kontrol dan perencanaan bisnis. Dimana tujuan akhirnya adalah kepuasan pelanggan (Mohammad, 2007). 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 sistem distribusi barang.

Berdasarkan penelitian tahun ke-1 diketahui bahwa besarnya koefisien determinasi (R^2) sebesar 63,2%. Artinya 63,2% variasi variabel optimalisasi stok (Y) dapat diterangkan oleh variabel otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2) dan efisiensi waktu (X3). Sedangkan variabel lain di luar model berpengaruh sebesar 36,8%. Berdasarkan regresi linier diketahui faktor yang paling berpengaruh terhadap variabel optimalisasi stok (Y) adalah variabel efisiensi waktu (X3) dengan koefisien 0,374 kemudian akurasi informasi (X2) 0,357 dan otomatisasi data (X1) 0,142. Oleh sebab itu dalam penelitian tahun ke-2 ini, pengembangan model sistem pelayanan otomatis berbasis teknologi RFID untuk optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang dengan mempertimbangkan ketiga faktor tersebut. Pada tahun ke-2, juga dilakukan uji coba model dan prototipe *software* dan *hardware* RFID di obyek penelitian serta penyempurnaan pengembangan model berkenaan dengan implementasi teknologi RFID yang mengkoneksikan antara data di *warehouse* dan *distribution center* secara *real-time*. Penyempurnaan model dilakukan dengan menambahkan dua faktor berkenaan dengan komunikasi data *online* terotomasi yaitu intergasi data (X4) dan jaminan ketersediaan barang (X5). Setelah itu, dilakukan uji coba model dan prototipe *software* dan *hardware* RFID di obyek penelitian sehingga pada akhirnya akan diperoleh model dan prototipe teknologi RFID yang mampu memberikan pelayanan otomatis yang mampu mengoptimalkan stok, dalam hal ini meminimalkan *stockouts* dan *over stock*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui faktor mana yang paling berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang ?

2. Bagaimana pengembangan model sistem pelayanan otomatis berbasis teknologi RFID yang mampu mengoptimalkan stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Sistem distribusi barang yang diteliti adalah sistem distribusi barang pada ritel.
2. Penelitian dilakukan di Swalayan Siranda di Jalan Diponegoro Semarang.
3. Aktivitas sepanjang rantai pasok dalam penelitian ini adalah terbentang dari pusat distribusi, ritel dan pelanggan.
4. Dalam penelitian ini pusat distribusi, ritel dan pelanggan diasumsikan telah siap dengan implementasi teknologi RFID sehingga permasalahan berkenaan dengan budaya dan kebiasaan bagian pusat distribusi, kasir, bagian gudang dan pelanggan dalam penelitian ini diabaikan.
5. Penelitian ini tidak membahas masalah efisiensi biaya baik biaya operasional maupun biaya investasi.
6. Penentuan jumlah stok minimal ditentukan oleh kebijakan manajemen perusahaan dengan memperhitungkan kondisi dan waktu pengiriman barang dari gudang ke rak-rak penjualan atau dari pusat distribusi ke gudang supermarket. Dalam penelitian ini tidak membahas penentuan jumlah stok minimal.
7. Penelitian ini tidak membahas efisiensi dan frekuensi pemesanan dengan asumsi bahwa pusat distribusi selalu siap mengirim barang yang dibutuhkan.
8. Penelitian ini belum menganalisis kelayakan finansial baik harga *tag* RFID maupun infrastruktur jaringan.
9. Rancangan belum mempertimbangkan kesesuaian ukuran *tag* RFID dengan ukuran produk sesungguhnya terutama untuk produk yang memiliki ukuran lebih kecil dari *tag* RFID.

10. Penelitian ini belum membahas rancangan tata letak fasilitas yang optimal untuk menghindari kesalahan akibat pembacaan reader RFID.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Radio Frequency Identification (RFID)*

RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag* dengan menggunakan gelombang radio (Supriatna, 2007). Menurut Kenzeller dalam Tarigan (2004) RFID adalah sebuah pengembangan teknologi pengambilan data secara otomatis atau pengenalan atau identifikasi obyek. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah perangkat yang disebut *tag* atau *transmitter responder (transponder)*. Sebagai suksesor dari barcode, RFID dapat melakukan kontrol otomatis untuk banyak hal. Implementasi RFID menawarkan peningkatan efisiensi dalam pengendalian inventori, logistik dan manajemen rantai pasok. Sedangkan Juels (2005) menyatakan bahwa RFID memiliki dua keunggulan pembeda yaitu :

1. Identifikasi yang unik

Sebuah barcode mengindikasikan tipe obyek tempat label dicetak, misalnya “Ini adalah sebatang coklat merek ABC dengan kadar 70% dan berat 100 gram”. Sebuah *tag* RFID selangkah lebih maju dengan mengemisikan sebuah nomor seri unik di antara jutaan obyek yang identik, sehingga dapat mengindikasikan “Ini adalah sebatang coklat merek ABC dengan kadar 70% dan berat 100 gram, nomor seri 897348738” *Identifier* yang unik dalam RFID dapat berperan sebagai pointer terhadap *database entry* yang menyimpan banyak histori transaksi untuk item-item individu.

2. Otomasi :

Barkode di-*scan* secara optik, memerlukan kontak *line-of-sight* dengan *reader*, dan tentu saja peletakan fisik yang tepat dari obyek yang di-*scan*. Kecuali pada lingkungan yang benar-benar terkontrol, *scanning* terhadap barcode memerlukan campur tangan manusia, sebaliknya *tag-tag* RFID dapat dibaca tanpa kontak *line-of-sight* dan tanpa penempatan yang presisi. *Reader* RFID dapat melakukan *scan* terhadap *tag-tag* sebanyak ratusan perdetik.

Teknologi ini terus berkembang hingga pada beberapa tahun terakhir teknologi RFID ini mampu diimplementasikan pada area bisnis secara luas. Pada periode sebelum tahun 1948, sebenarnya beberapa penelitian sudah mengarah kepada teknologi RFID dalam perspektif yang berbeda. Evaluasi dan koreksi dilakukan pada beberapa *protocol* RFID dari masing-masing penelitian, identifikasi sifat material dan penyediaan solusi variabel serta menyediakan usulan solusi termasuk di dalamnya analisa keamanan (Piramuthu, 2007). Keamanan yang lebih canggih dan akurasi yang lebih baik, menjadikan teknologi RFID akan mampu menggantikan teknologi barcode (Robert, 2006). RFID dirancang untuk menggantikan peran barcode dimasa yang akan datang. Kapasitas penyimpanan informasi, kemampuan transfer informasi tanpa *line-of-sight translates* merupakan kelebihan RFID dibandingkan barcode (Piramuthu, 2007).

Jika di masa lalu barcode telah menjadi cara utama untuk pelacakan produk, kini sistem RFID menjadi teknologi pilihan untuk tracking manusia, hewan peliharaan, produk, bahkan kendaraan. Salah satu alasannya adalah kemampuan baca tulis dari sistem RFID aktif memungkinkan penggunaan aplikasi interaktif. Selain itu, *tag* RFID (*tag*) juga dapat dibaca dari jarak jauh dan melalui berbagai substansi seperti salju, asap, es atau cat di mana barcode telah terbukti tidak dapat digunakan (Juels, 2005).

Teknologi RFID berkembang sebagai teknologi fleksibel yang dapat diimplementasikan pada berbagai sektor industri. Antara lain sektor bisnis ritel. Menurut Muflihun (2004), teknologi RFID diperkirakan akan semakin banyak digunakan para peritel. Selain itu, teknologi ini relatif bisa diimplementasikan pada penanganan kargo (muatan). Analisa kepekaan menunjukkan bahwa total manfaat yang diperoleh dengan menerapkan RFID meningkat seperti efisiensi biaya penundaan muatan, terminal yang menangani kapasitas dan biaya penyimpanan (Hsu et. al, 2008). Pada sektor retail, teknologi identifikasi otomatis seperti *Auto-Id System* dengan menggunakan teknologi RFID digunakan untuk mengurangi kesalahan (Rekik et. al, 2008). Implementasi sistem RFID harus diimbangi dengan informasi yang baik pada *user* atau pelanggan yang akan menggunakan sistem ini terutama pada produk yang dipasang RFID tag, hal ini dilakukan dalam rangka sebagai upaya atau solusi perhatian kepada keamanan sistem secara penuh (Ayoade, 2007).

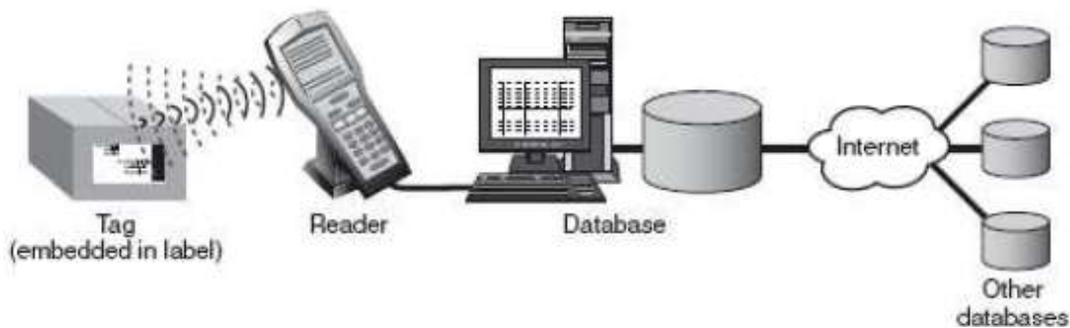
Menurut Arifin (2005), implementasi teknologi RFID dapat dilakukan pada bidang manufaktur, logistik, pergudangan, pasar swalayan dan pelayanan keamanan. Selain itu RFID berpotensi sangat besar untuk kemajuan perniagaan dimana RFID menggunakan chip yang dapat dideteksi pada range beberapa meter oleh RFID *reader* (Erwin, 2004). Sebagai contoh salah satu produsen dan eksportir udang terkemuka di Thailand, Charoen Pokphand Foods (CPF) dan Chanthaburi Frozen Food dalam meningkatkan kualitas produk udangnya menerapkan sistem *food traceability* berbasis teknologi RFID (Arief, 2007). Dua eksportir udang terbesar di Thailand tersebut menginvestasikan sekitar 10 (sepuluh) juta baht atau sekitar 2,4 miliar rupiah untuk implementasi teknologi ini. Penerapan teknologi informasi berbasis RFID ini tak terlepas dari tuntutan industri makanan secara global (Arief, 2007). Implementasi teknologi RFID juga dapat diimplementasikan pada industri galangan kapal. Pada sektor ini, teknologi RFID mampu mereduksi biaya persediaan dan biaya operator tenaga kerja (Hsu et. al, 2008). Pada beberapa tahun yang akan datang, teknologi RFID diharapkan dapat berkembang di berbagai sektor dan ada kemungkinan bahwa aktivitas bisnis akan sangat dipengaruhi oleh inovasi teknologi RFID ini (Domdouzis et. al, 2007). RFID merupakan produk yang dapat dimanfaatkan sebagai media komunikasi yang mampu menyaring informasi spesifik dari *user*. Dengan konsep ini maka RFID sangat dipertimbangkan untuk mampu meningkatkan efisiensi dalam berbagai aspek bisnis (Adams, 2007).

Menurut Muflihun (2004), salah satu ritel dari jaringan ritel Extra milik Metro di kota Rheinberg telah dilengkapi dengan rak pintar, sistem kasir-mandiri berbasis RFID, timbangan pintar, dan teknologi ritel canggih lainnya. Ritel ini terbuka untuk umum dan pelanggannya tetap bisa memilih berbelanja dengan sistem baru atau dengan cara tradisional. Sementara itu, beberapa peritel seperti Wal-Mart dari Amerika Serikat dan Tesco plc dari Inggris, juga menunjukkan komitmen untuk menerapkan RFID. Wal-Mart telah mensyaratkan ke-100 pemasok utamanya untuk melabelkan dus dan palet barang yang dikirimnya dengan RFID mulai Januari 2005, sementara pada tahun 2006 diharapkan seluruh pemasok Wal-Mart sudah menggunakan *tag* RFID.

Sedangkan menurut Anonim (2005), RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan

informasi yang tersimpan dalam *tag*. RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan dan sangat cocok untuk operasi otomatis juga dapat dikembangkan sebagai pengganti teknologi barcode (Miqdad, 2006). Selain implementasi pada sektor bisnis global, secara spesifik teknologi RFID ini dapat digunakan untuk otomatisasi data dan akan memberikan banyak kemudahan termasuk mengurangi faktor kesalahan manusia dalam pengentrian data, mengurangi proses transaksi bisnis secara manual, penyediaan data secara otomatis, mengatasi masalah dalam rantai pasok contohnya inventori yang tidak akurat, cepat dengan biaya operasi hemat (Miqdad, 2006). RFID dapat dipandang sebagai suatu cara untuk pelabelan obyek-obyek secara eksplisit untuk memfasilitasi persepsi dengan menggunakan peralatan-peralatan komputer (Juels, 2005).

Secara garis besar sebuah sistem RFID terdiri atas tiga komponen utama, yaitu *tag*, *reader* dan *database* (Supriatna, 2007).



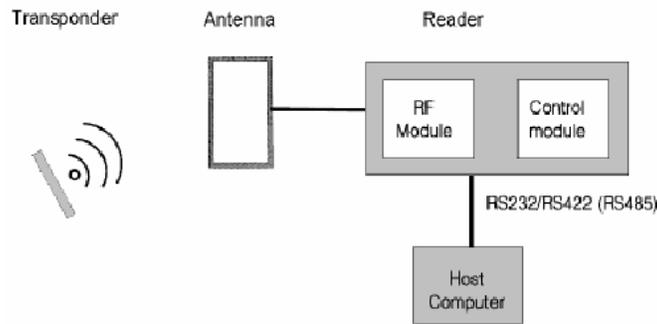
Gambar 2. 6 Komponen Utama Sistem RFID

Sumber : Supriatna, 2007

Secara ringkas, mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem RFID adalah bahwa sebuah *reader* frekuensi radio melakukan *scanning* terhadap data yang tersimpan dalam *tag*, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terkandung dalam *tag* tersebut.

Sistem RFID merupakan suatu tipe sistem identifikasi otomatis yang bertujuan untuk memungkinkan data ditransmisikan oleh peralatan *portable* yang disebut *tag*, yang dibaca oleh suatu *reader* RFID dan diproses menurut kebutuhan dari aplikasi tertentu. Data yang ditransmisikan oleh *tag* dapat menyediakan informasi identifikasi atau lokasi, atau hal-hal khusus tentang produk-produk ber-*tag*, seperti harga, warna, tanggal

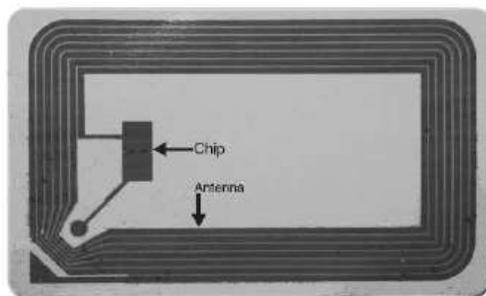
pembelian dan lain-lain. Penggunaan RFID dalam aplikasi-aplikasi pelacakan dan akses pertama kali muncul pada tahun 1980an. RFID segera mendapat perhatian karena kemampuannya untuk melacak obyek-obyek bergerak (Supriatna, 2007).



Gambar 2. 7 Sistem RFID

Sumber : Erwin, 2004

Menurut Erwin (2004) *tag* merupakan jantung teknologi RFID. Dimana *tag* merupakan sebuah label identifikasi berisi *microchips (chips)* yang dapat diprogram, dilengkapi dengan sebuah antena mini. *Tag* bisa dibaca dengan sebuah *reader* yang dikendalikan komputer tanpa harus membutuhkan *direct line-of-sight* seperti halnya pembaca barcode. Jangkauan *reader* ini bisa mencapai satu meter. Sebuah *tag*, terdiri atas sebuah *chips* dan sebuah antena.



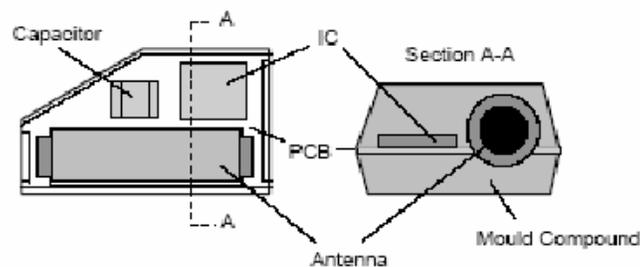
Gambar 2. 8 Tag RFID

Sumber : Supriatna, 2007

Chips berukuran sekecil butiran pasir, seukuran 0.4 mm (Juels, 2005). *Chips* tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat *read-only*, *read-write* atau *write-onceread-*

many. Antena yang terpasang pada *chips* mengirimkan informasi dari *chips* ke *reader*. Biasanya rentang pembacaan diindikasikan dengan besarnya antena. Antena yang lebih besar mengindikasikan rentang pembacaan yang lebih jauh. *Tag* tersebut terpasang atau tertanam dalam obyek yang akan diidentifikasi. *Tag* dapat di-*scan* dengan *reader* bergerak maupun stasioner menggunakan gelombang radio.

Tag ditempelkan pada suatu objek. Setiap *tag* dapat membawa informasi yang unik, di antaranya : serial number, model, warna, tempat perakitan dan data lain dari objek tersebut (Erwin, 2004). Ketika *tag* ini melalui medan yang dihasilkan oleh *reader* yang kompatibel, *tag* akan mentransmisikan informasi yang ada pada *tag* kepada *reader*, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan. Supaya informasi yang tersimpan di *chips* bisa dibaca, *reader* memancarkan medan frekuensi elektromagnetik yang diterima oleh antena mini di *tag*. Melalui hubungan elektronis ini, data yang tersimpan bisa dibaca, diproses dan diedit. Tenaga *chips* terintegrasi ini dipasok melalui medan frekuensi radio yang dipancarkan oleh *reader*, sehingga RFID tidak membutuhkan sumber tenaga yang terpisah.



Gambar 2. 9 Digital Signature Tag

Sumber : Erwin, 2004

Tag pada dasarnya sebuah *chips* berantena, yang disertakan pada suatu unit produk. Dengan *device* ini, perusahaan bisa mengidentifikasi dan melacak keberadaan suatu produk. Seperti halnya *barcode* yang memiliki *universal product code (UPC)*, sebuah *tag* memiliki *electronic product code (EPC)* berisi identitas produk tersebut, mulai dari nomor seri, tanggal produksi, lokasi manufaktur bahkan sampai tanggal kadaluarsa. *Tag* diletakkan pada bagian luar *box* atau kemasan produk sehingga setiap perpindahan produk dapat dimonitor melalui RFID. Apabila pengiriman produk dilakukan maka dengan mudah diketahui produk mana yang dimuati terlebih dahulu

sehingga dapat diterapkan FIFO produk dari kiriman sinyal kode pada *tag*. Sinyal yang dikirim *transponder* akan dibaca RFID dan dicocokkan dengan data yang tersimpan dalam media rekam yakni hardisk yang terinstal pada komputer (Tarigan, 2004).

Database dalam implementasi teknologi RFID merupakan sebuah sistem informasi logistik yang bekerja melacak dan menyimpan informasi tentang item bertag. Informasi yang tersimpan dalam basis data dapat terdiri dari *identifier* item, deskripsi, pembuat, pergerakan dan lokasinya. Tipe informasi yang disimpan dalam database dapat bervariasi tergantung kepada aplikasinya. Sebagai contoh, data yang disimpan pada sistem pembayaran tol akan berbeda dengan yang disimpan pada rantai pasok. Database dapat dihubungkan dengan jaringan lainnya seperti *local area network* (LAN) yang dapat menghubungkan basis data ke internet. Konektivitas seperti ini memungkinkan *sharing* data tidak hanya pada lingkup database lokal (Supriatna, 2007).

Menurut Erwin (2004), frekuensi kerja RFID adalah frekuensi yang digunakan untuk komunikasi *wireless* antara *reader* dengan *tag* RFID. Ada beberapa band frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID. Pemilihan dari frekuensi kerja sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data dan ukuran antena. Untuk frekuensi yang rendah umumnya digunakan *tag* pasif dan untuk frekuensi tinggi digunakan *tag* aktif. Pada frekuensi rendah, *tag* pasif tidak dapat mentransmisikan data dengan jarak yang jauh, karena keterbatasan daya yang diperoleh dari medan elektromagnetik. Akan tetapi komunikasi tetap dapat dilakukan tanpa kontak langsung (Erwin, 2004). Sedangkan pada frekuensi tinggi, jarak komunikasi antara *tag* aktif dengan *reader* dapat lebih jauh, tetapi masih terbatas oleh daya yang ada. Ukuran antena yang harus digunakan untuk transmisi data bergantung dari panjang gelombang elektromagnetik. Untuk frekuensi yang rendah, maka antena harus dibuat dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan RFID dengan frekuensi tinggi.

Akurasi RFID dapat didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan *reader* melakukan identifikasi sebuah *tag* yang berada pada area kerjanya. Keberhasilan dari proses identifikasi sangat dipengaruhi oleh beberapa batasan fisik, yaitu:

1. Posisi antena pada *reader*.
2. Karakteristik dari material lingkungan yang mencakup sistem RFID.

3. Batasan catu daya.
4. Frekuensi kerja sistem RFID.

Pada frekuensi rendah, contohnya pada frekuensi 13,56 MHz, komunikasi frekuensi radio antara *tag* dengan *reader* sangat bergantung pada daya yang diterima *tag* dari antena yang terhubung dengan *reader*. Pada ruang bebas, intensitas dari medan magnet yang diemisikan oleh antena berkurang teradap jarak, maka terdapat batas jarak di mana *tag* tidak aktif dan komunikasi frekuensi radio tidak dapat terjadi.

Sedangkan pada frekuensi tinggi, performansi dari sistem RFID sangat bergantung pada lingkungan di mana komunikasi di antara *tag* dan *reader* terjadi. Pada jarak tanpa hambatan proses identifikasi dapat terjadi pada jarak 10 meter. Tetapi bila ada hambatan maka jarak ini akan berkurang secara drastis. Pada frekuensi tinggi, *tag* bekerja secara aktif dengan daya dari baterai. Akurasi dari *tag* dapat berkurang karena kekurangan daya. Akurasi dari sistem RFID pada umumnya sangat bergantung dari lingkungan dimana sistem RFID dioperasikan. Tantangan desain sistem RFID adalah melakukan desain infrastruktur RFID di antara lingkungan yang kurang bersahabat yang telah dijelaskan sebelumnya.

Teknologi RFID dapat diimplementasikan pada aktivitas ritel. Dalam hal ini implementasi RFID yang dipasang di meja kasir ritel yang secara otomatis akan melakukan pendeteksian produk. Hal ini dapat dengan mudah direalisasikan dengan RFID, karena tidak memerlukan kontak langsung. Dengan tambahan fitur *anticollision* sejumlah produk dapat diperiksa dan dibaca secara bersamaan (Erwin, 2004).

Bagi suatu perusahaan manufaktur, penerapan RFID ini bisa membantu dalam pembuatan peramalan, proses produksi dan pendistribusian berbagai produk secara lebih efisien. Ketika jalur komunikasi rantai pasok antara distributor dan pelanggan dengan perusahaan manufaktur sudah terjalin mulus, aplikasi RFID tidak sekedar memungkinkan perusahaan manufaktur melakukan *just-in-time manufacturing*, tetapi juga *real-time manufacturing*. Di sisi lain, RFID juga membantu pengelolaan inventori suatu perusahaan manufaktur, dengan mempermudah pemantauan keberadaan dan ketersediaan bahan baku serta aset produksi lainnya. Menurut penelitian sebuah perusahaan riset investasi, Sanford C. Bernstein, jika RFID digelar penuh di seluruh rantai pasoknya, perusahaan bisa menghemat sekitar 6,7 miliar dolar dari biaya tenaga kerja untuk memindai *barcode*,

mengurangi kerugian akibat *stockouts* sampai 600 juta dolar dan menekan kerugian akibat penyusutan barang sampai 575 juta dolar.

2.2 Optimalisasi Stok

Menurut Yuliana (2001), stok dapat diartikan sebagai sumber daya yang belum digunakan. Stok mempunyai nilai ekonomis di masa mendatang pada saat aktif sehingga perlu dioptimalkan. Optimal bukan berarti ritel melakukan stok sebanyak-banyaknya atau membuat stok dalam kondisi tidak tersedia (*zero stock*) dengan maksud menekan biaya. Namun stok yang sesuai dengan kebutuhan dimana *supply* sama dengan *demand*. Stok yang berlebihan (*over stock*) dapat menimbulkan kerugian, yaitu biaya penyimpanan di gudang yang semakin besar dan kerusakan barang akibat mencapai masa kadaluarsa.

Sedangkan *zero stock* atau *stockouts* juga dapat menimbulkan kerugian yaitu tidak mampu memenuhi kebutuhan pelanggan yang pada akhirnya dapat mengakibatkan kekecewaan pelanggan atas barang yang akan dibeli. Menurut Yuliana (2001), optimalisasi stok dapat dilakukan dengan cara :

- a. Perencanaan
- b. Pengendalian

Perencanaan dan pengendalian yang efektif akan mampu mengoptimalkan stok secara tepat baik waktu, jumlah, maupun spesifikasi dengan total biaya inventori yang optimal. Sutapa dan Fransiska (2000) menyatakan bahwa perusahaan (seperti halnya ritel) yang bekerjasama dengan pusat distribusinya sering menghadapi masalah stok di kedua belah pihak. Untuk itu diperlukan suatu kebijakan optimalisasi stok, untuk jenis-jenis item yang akan di-*supply* oleh pusat distribusi, yang terkoordinasi diantara kedua belah pihak tersebut, tujuannya adalah meminimalkan biaya penyimpanan persediaan. Ketidaktahuan manajemen tentang berapa dan dimana barang-barang berada secara *real time* menyebabkan manajemen mengambil kebijakan untuk selalu menambah stok barang. Solusi ini membutuhkan biaya yang tidak sedikit dan tidak seluruhnya memecahkan masalah (Muflihun, 2004). Penambahan stok yang tidak terencana akan menyebabkan *over stok* (jumlah barang yang berlebihan). Selain itu, masalah yang sering dihadapi lainnya adalah adanya ketidakcocokan antara jumlah barang dalam sistem inventaris dengan hasil pengecekan fisik pada saat proses *stock opname*, baik akibat salah

input maupun akibat kehilangan barang. Barang-barang yang dijual harus selalu tersedia kapan saja pelanggan membutuhkannya, terjaganya validitas terhadap barang-barang yang sudah kadaluarsa, kemudahan deteksi terhadap kehilangan barang, penghitungan sistem inventaris sesuai dengan hitungan inventaris barang secara fisik, proses bisnis dengan mitra dagang begitu akurat dan terotomatisasi serta keberadaan, transparansi dan rantai pasok barang dibangun berdasarkan informasi *supply* dan *demand* secara *real-time* (Muflihun, 2004).

Donselaar et. al. (2006) menyatakan bahwa pada akhir dekade ini, ritel sudah mulai mengimplementasikan *automated store ordering systems* yaitu sistem pemesanan secara otomatis kepada produsen atau pusat distribusinya. Tujuan dari implementasi ini adalah untuk meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi kebijakan inventori. Kebijakan pemesanan barang secara otomatis dimaksudkan agar adanya jaminan ketersediaan barang di rak-rak penjualan dan tidak adanya keterlambatan pemesanan kepada produsen atau pusat distribusinya. Hal ini sejalan dengan Sutapa dan Fransiska (2000) yang menyatakan bahwa harus ada koordinasi antara ritel dengan pusat distribusinya sehingga stok dapat lebih optimal. *Demand* dan *supply* saling sinkron, harapannya tidak ada keterlambatan *supply* terhadap barang-barang yang sudah mencapai titik stok minimal dengan mempertimbangkan besarnya jumlah unit persediaan, kapan dan berapa jumlah barang akan dipesan dan kapan melakukan pemesanan.

2.3 Rantai Pasok

Turban et. al, (2004) dalam Wiyono (2008) mendefinisikan rantai pasok sebagai aliran material, informasi, pembayaran dan pelayanan dari mulai pasokan bahan baku, melalui pabrik dan gudang sampai ke pamakai akhir. Rantai pasok meliputi organisasi dan proses menciptakan maupun mengirimkan produk, informasi dan servis kepada pemakai. Rantai pasok juga meliputi beberapa kegiatan seperti pembelian, alur pembayaran, pengelolaan material, perencanaan dan kontrol produksi, kontrol logistik dan pergudangan, inventori, distribusi dan pengiriman.

Sedangkan menurut Indrajit (2003) rantai pasok adalah suatu sistem jejaring dimana berbagai organisasi saling bekerja sama membentuk sebuah mekanisme penyaluran barang produksi dan jasanya kepada para pelanggannya. Konsep rantai pasok

adalah juga konsep baru dalam melihat persoalan logistik. Konsep lama melihat logistik lebih sebagai persoalan intern masing-masing perusahaan dan pemecahannya dititik beratkan pada pemecahan secara intern di perusahaan masing-masing. Dalam konsep baru ini, masalah logistik dilihat sebagai masalah yang lebih luas, yang terbentang sangat panjang sejak dari bahan dasar sampai barang jadi, yang dipakai pelanggan akhir yang merupakan mata rantai penyediaan barang.

Definisi rantai pasok menurut David Simchi-Levi dalam Indrajit (2003) adalah suatu jaringan dari organisasi-organisasi independen dan saling terhubung yang bekerjasama secara kooperatif dan saling menguntungkan dalam mengontrol, mengatur dan memperbaiki aliran material dan informasi dari pemasok sampai pemakai. Dalam mengelola sebuah rantai pasok ada tiga aliran entiti yang harus diperhatikan yaitu aliran barang/jasa, aliran uang dan aliran dokumen/informasi.

Pada prinsipnya, dengan memanfaatkan teknologi informasi, yang berpindah pada dua aliran terakhir (uang dan dokumen/terakhir) adalah data dalam format digital, tidak lagi dalam bentuk fisik. Sementara pada aliran barang/jasa, sebagian produk dan proses telah dapat didigitalisasikan. Disinilah titik awalnya para praktisi bisnis mulai mempertimbangkan untuk menggunakan teknologi digital karena sifatnya yang lebih cepat, lebih baik, dan lebih murah termasuk di dalamnya adalah teknologi RFID.

Sedangkan menurut Baihaqi (2006), Dewi (2007), rantai pasok dapat didefinisikan sebagai sekumpulan aktifitas (dalam bentuk entitas/fasilitas) yang terlibat dalam proses transformasi dan distribusi barang mulai dari bahan baku paling awal dari alam sampai produk jadi pada pelanggan akhir. Menyimak dari definisi ini, maka suatu rantai pasok terdiri dari perusahaan yang mengangkat bahan baku dari bumi/alam, perusahaan yang mentransformasikan bahan baku menjadi bahan setengah jadi atau komponen, supplier bahan-bahan pendukung produk, perusahaan perakitan, distributor dan retailer yang menjual barang tersebut ke pelanggan akhir. Dengan definisi ini tidak jarang rantai pasok juga banyak diasosiasikan dengan suatu jaringan *value adding activities*. Menurut Warsito et. al.(2008), mengelola rantai pasok tidak semudah mengelola aktifitas-aktifitas dalam suatu perusahaan. Kompleksitas permasalahan meningkat dengan cepat begitu pertimbangan-pertimbangan aliran produk dan informasi dilihat dalam lingkup keseluruhan rantai pasok dari ujung hulu ke ujung hilir

2.4 Ritel

Menurut Reardon et. al. (2003) dan Collett & Wallace (2006) dalam Suryadarma et. al. (2007), Ritel lokal di Indonesia telah ada sejak 1970-an, meskipun masih terkonsentrasi di kota-kota besar. Ritel bermerek asing mulai masuk ke Indonesia pada akhir 1990-an semenjak kebijakan investasi asing langsung dalam sektor usaha ritel dibuka pada 1998. Meningkatnya persaingan telah mendorong kemunculan retail di kota-kota lebih kecil dalam rangka untuk mencari pelanggan baru dan terjadinya perang harga. Akibatnya, bila ritel Indonesia hanya melayani masyarakat kelas menengah-atas pada era 1980-an dan awal 1990-an, penjamuran ritel hingga ke kota-kota kecil dan adanya praktik pemangsaan melalui strategi pemangkasan harga memungkinkan pelanggan kelas menengah-bawah untuk mengakses ritel. Persoalan ini tentu juga dialami di negara berkembang lainnya.

Suryadarma et. al. (2007) menjelaskan bahwa ritel memilih, mengatur, dan mengikat para pemasoknya dengan kontrak jangka menengah melalui skala ekonominya. Selain memiliki pusat-pusat distribusinya sendiri yang secara langsung berhubungan dengan para petani, mereka memanfaatkan grosir/tengkulak tertentu untuk menyediakan produk makanan dengan kualitas dan kemasan yang telah disepakati terlebih dahulu. Praktik seperti ini memiliki dampak positif dan sekaligus negatif pada mata rantai pasokan. Di sisi positif, praktik seperti ini mendorong para pemasok untuk lebih profesional karena mereka harus mengantar barang tersebut sesuai jadwal dan memiliki laporan keuangan yang diaudit. Namun ada beberapa dampak negatif, termasuk ritel yang tidak memasukkan pemasok kecil yang tidak mampu memenuhi standar kualitas, biaya penyimpanan barang, dan tidak dapat menyanggupi jangka waktu pembayaran yang lebih panjang daripada para pengusaha ritel tradisional.

Manajemen ritel pada umumnya memiliki asumsi-asumsi mengenai harapan pelanggan yang belum tentu sama dengan harapan pelanggan sesungguhnya. Akibat ketidaktahuan informasi penting tersebut, tidak sedikit ritel yang mengalami kerugian atau kinerjanya tidak efisien (Widiawan et. al., 2004). Pelanggan selalu mengharapkan untuk mendapatkan *service* yang maksimal dari para penyedia jasa dalam hal ingin diperlakukan secara profesional, dan diperlakukan sebagai individu yang unik

(Widyaratna et. al., 2001). Kualitas menjadi salah satu kunci sukses dari setiap bisnis. Kualitas diberikan untuk memenuhi ekspektasi pelanggan dengan menyediakan produk dan pelayanan pada suatu tingkat harga yang dapat diterima dan menciptakan nilai bagi pelanggan serta menghasilkan profit bagi perusahaan (Widyaratna et. al., 2001).

Menurut Tjiptono dalam Widyaratna (2001) produk adalah segala sesuatu yang dapat ditawarkan oleh produsen untuk diperhatikan, diminta, dicari, dibeli, disewa, digunakan atau dikonsumsi pasar sebagai pemenuhan kebutuhan atau keinginan pasar yang bersangkutan. Dari uraian definisi di atas, dapat diketahui bahwa produk bukan hanya sesuatu yang berwujud (*tangible*) akan tetapi produk juga merupakan sesuatu yang tidak berwujud (*intangible*) seperti pelayanan jasa (*service*). *Service* adalah pengalaman yang tidak berwujud (*intangible*) yang diterima oleh pelanggan bersamaan dengan produk yang berwujud (*tangible*) dari suatu produk yang dibeli. Semuanya itu diperuntukkan bagi pemuasan keinginan pelanggan. Pelanggan bukan hanya membeli produk itu sendiri, tetapi pada inti yang sebenarnya pelanggan membeli manfaat (*benefit*) dari produk. Menurut Davidoff dalam Widyaratna, et. al. (2001) pelanggan dari perusahaan *service* berpartisipasi dalam menciptakan suatu *service*. *Service* tidak mungkin tercipta tanpa adanya input dari pelanggan. Sedangkan *service quality* menurut Thio (2001) biasanya merupakan alasan kelayakan pelanggan terhadap suatu perusahaan. Kelayakan pelanggan tersebut sangat membantu perusahaan untuk meningkatkan pangsa pasarnya dan untuk memenangkan persaingan. Keuntungan yang diperoleh dengan diberikannya *service quality* yang maksimal (Thio, 2001):

1. Mempertahankan pelanggan
2. Menghindari persaingan harga
3. Mempertahankan karyawan-karyawan yang berkualitas

Dengan diberikannya *service quality* yang maksimal membuat pelanggan merasa puas. Pelanggan yang merasa puas ini pasti akan memberitahukan kepada orang lain sehingga banyak orang yang akan datang dan menggunakan bisnis atau produk tersebut yang pada akhirnya sangat membantu perusahaan dalam meningkatkan laba. Bila pelanggan tidak puas dengan kualitas servis yang diberikan oleh para penyedia jasa maka mereka tidak akan kembali lagi, mengeluarkan uang lebih besar atau bahkan membeli sesuatu jika ternyata pesaing menawarkan kualitas yang lebih baik. Demikian pula

sebaliknya bila pelanggan merasa puas dengan kualitas pelayanan yang diberikan (Thio, 2001). Menurut Kotler (1997), kepuasan pelanggan adalah perasaan senang atau kecewa seseorang yang berasal dari perbandingan antara kesan terhadap kinerja (hasil) suatu produk dengan harapan yang dimiliki. Berdasarkan penelitian Widiawan et. al.(2004), pada umumnya manajemen ritel mengira, bahwa dengan memberikan layanan atau program 'x', pelanggan akan puas, loyal dan berbelanja lebih banyak. Ternyata, tidak semua layanan atau program ketika diberlakukan, akan memuaskan pelanggan. Ada kalanya pelanggan menganggap layanan itu sebagai keharusan (*must be*) dalam suatu ritel. Jika layanan itu ada, mereka tidak meningkat kepuasannya. Sebaliknya, jika tidak ada, mereka tidak puas. Ada layanan yang sifatnya *one dimensional*. Jika ada layanan tersebut, pelanggan puas. Jika terjadi sebaliknya pelanggan tidak puas. Selain itu, kebalikan dari *must be*, ada layanan yang bersifat *attractive*. Jika layanan itu diberikan, pelanggan puas sekali. Sebaliknya jika tidak ada layanan tersebut, pelanggan tidak kecewa. Selain tiga kategori tersebut, masih ada tiga kategori lainnya, yaitu *reverse*, *indifferent* dan *questionable*. Jika ada tidaknya suatu layanan tidak berpengaruh pada kepuasan pelanggan, layanan tersebut termasuk kategori *indifferent*. Kategori *reverse* merupakan kebalikan dari *one dimensional*. Derajat kepuasan pelanggan lebih tinggi jika layanan berlangsung tidak semestinya, dibandingkan kepuasan terhadap layanan yang berjalan dengan baik. Kategori *questionable* artinya kadang kala pelanggan puas atau tidak puas jika layanan itu diberikan atau tidak diberikan. Keenam kategori tersebut dikemukakan oleh Noriaki Kano, sehingga dikenal dengan metode Kano. Menurut Widiawan et. al.(2004), seandainya manajemen ritel mengetahui jenis layanan mana termasuk kategori apa, manajemen dapat menghemat banyak pengeluaran dan energi serta dapat menentukan strategi yang lebih baik guna mencapai hasil maksimal.

2.5 Implementasi Teknologi RFID untuk Optimalisasi Stok dalam Rantai Pasok pada Sistem Distribusi Barang

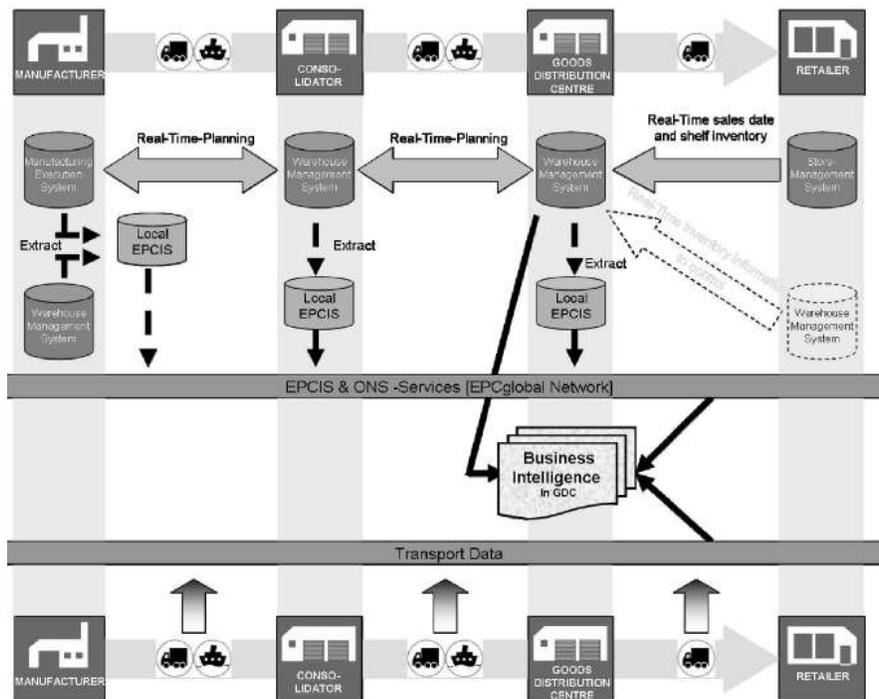
Beberapa penelitian yang terkait dengan optimalisasi stok dalam sistem distribusi barang antara lain penelitian yang dilakukan Yusianto (2009). Dalam penelitian yang berjudul Rancang Bangun Teknologi RFID untuk Optimalisasi Stok Ritel, dijelaskan bahwa rancangan otomatisasi data dengan sistem yang terotomasi mampu menyelesaikan

kendala pada operasi manual. Otomatisasi data bertujuan untuk menjamin akurasi informasi dan ketepatan penyediaan data. Dalam penelitiannya Yusianto (2009) mengidentifikasi otomatisasi data berdasarkan data yang *real time*, sistem inventori yang terintegrasi, validitas data barang (*reliability*), ketersediaan barang (*assurance*) dan kesesuaian *supply* dan *demand* (*tangible*). Hal ini ditegaskan oleh Kurniawan (2008) yang menyatakan bahwa dalam merancang sebuah produk salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah otomatisasi data yang pada akhirnya akan meningkatkan efisiensi, baik efisiensi biaya maupun efisiensi waktu. Dalam penelitian tersebut otomatisasi data yang berpengaruh terhadap efisiensi waktu tidak dibahas secara mendalam. Dalam penelitian Widiawan dan Irianty (2004), dibahas tentang harapan pelanggan atas fasilitas dan layanan sistem distribusi menurut dimensi *servqual* yang dipetakan ke dalam kategori Kano. Hasil dari penelitian ini adalah dimensi *tangible* (fisik barang), *reliability* (konsistensi) dan *assurance* (jaminan ketersediaan barang) merupakan dimensi *one dimensional* artinya antara manajemen dan pelanggan memiliki persepsi yang sama. Penelitian tersebut tidak membahas tindak lanjut terhadap apa yang harus dilakukan manajemen berkenaan dengan dimensi *one dimensional* tersebut. Jaminan ketersediaan barang yang merupakan salah satu dimensi *one dimensional* dibahas secara detail dalam penelitian yang dilakukan Hulls (2005) dengan judul *The Role of Elasticity in Supply Chain Performance*. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa optimalisasi stok dalam rantai pasok dimaksudkan untuk meminimalkan *stockouts* dan meminimalkan perbedaan stok dengan sistem inventaris. Namun dalam penelitian tersebut tidak dijelaskan pengaruh optimalisasi stok terhadap kondisi *over stock*. Sistem pemasukan data yang cepat, akurat dan efisien dapat meminimalkan *stockout* dan *over stock* dalam sistem distribusi barang. Hal ini dijelaskan Tarigan (2004) dalam penelitiannya yang berjudul Integrasi Teknologi RFID dengan Teknologi ERP Untuk Otomatisasi Data. Dalam penelitian tersebut, dijelaskan bahwa integrasi teknologi RFID dan ERP sebagai upaya otomatisasi data dapat mengurangi kesalahan yang diakibatkan oleh kelalaian manusia (*human error*). Namun implementasi tersebut tidak mempertimbangkan faktor pelayanan pelanggan sehingga integrasi teknologi RFID hanya sebagai implementasi teknologi saja.

RFID sebagaimana dijelaskan sebelumnya oleh Tarigan (2004) dapat diintegrasikan sebagai teknologi untuk otomatisasi data. Hal ini dijelaskan dalam

penelitian yang dilakukan Baars et. al. (2008) 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 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*. Namun otomatisasi data tersebut tidak dibahas dari sisi layanan kepada pelanggan.

Menurut Patrick Medley, Retail and Consumer Packaged Goods Leader, IBM Business Consulting Services untuk Asean dan Asia Selatan dalam Muflihun (2004), pelanggan semakin pintar dan cenderung tidak loyal pada satu entitas ritel tertentu dan sangat sensitif terhadap harga, waktu, value dan informasi. Meski sebagian besar peritel mengetahui masalah ini dan berusaha menghadapinya, namun pelanggan selalu menuntut lebih.



Gambar 2. 10 Konsep Database dalam Rantai Pasok

Sumber : Baars et al, 2008

Hampir semua industri ritel memanfaatkan teknologi pengidentifikasi otomatis atau *automatic identification* (Auto-ID) untuk melancarkan proses dalam rantai pasok perusahaan. Auto-ID bisa dilakukan dengan barcode atau *smart card* (Muflihun, 2004). Rentang aplikasinya luas, mulai dari sistem akses dan keamanan sampai sistem pelacak barang, manajemen inventori dan menyederhanakan *check-out* dari ritel. Auto-ID sendiri sebenarnya juga bukan barang baru, karena pengembangan *enabling technology*-nya, yaitu barcode dan *Universal Product Code* (UPC) sudah dimulai sejak pertengahan tahun 50-an sampai 70-an. UPC dan barcode sudah digunakan di mana-mana menimbulkan dampak yang dramatis terhadap industri *consumer packaged goods* (CPG), yang meliputi produsen dan *pengecer consumer goods*. Menurut Accenture dalam Muflihun (2004), sampai tahun 1997, total penghematan yang dicapai dari seluruh bagian *value chain* industri CPG di Amerika Serikat (mulai dari produksi sampai barang tiba di rak penjualan) mencapai 17 miliar dolar AS.

Menurut Muflihun (2004), pengembangan dan pemanfaatan Auto-ID saat ini mulai memasuki babak baru. Munculnya teknologi baru, khususnya *electronic product codes* (EPC) dan *tag* atau label RFID diharapkan akan meningkatkan penghematan lebih nyata di berbagai industri. Teknologi baru ini meningkatkan kemampuan identifikasi obyek secara otomatis yang dimiliki UPC maupun barcode. Yakni, dengan memberikan data yang lebih akurat, spesifik dan tepat waktu, sekaligus mengurangi kebutuhan tenaga kerja untuk membaca informasi Auto-ID. Sedangkan menurut Baars et.al. (2008), RFID dan standard-standard EPC yang terkait dapat dipergunakan dalam *automatic collection* data untuk optimasi rantai pasok. Informasi berkualitas lebih tinggi ini memungkinkan perusahaan melacak masing-masing barang secara individu sepanjang *value chain*, meningkatkan efisiensi masing-masing proses, memperbaiki utilisasi aset, meningkatkan akurasi *forecast* dan meningkatkan fleksibilitas perusahaan dalam merespon perubahan kondisi *supply* dan *demand*. Berbeda dengan barcode yang digunakan sekarang. Barcode memang bisa menyediakan identifikasi suatu produk, namun tidak secara individu dan masih membutuhkan intervensi manusia dalam mengambil datanya.

Di pusat distribusi barang, alat pembaca RFID memindai *tag* atau label yang menempel pada dus maupun palet berisi produk. Label ini bisa diprogram untuk menyimpan *Global Trade Identification Number* (GTIN) dan nomor seri. Informasi inilah

yang dibaca ketika barang yang berlabel melewati pintu palka gudang dan di titik-titik pengeluaran/pemasukan barang. Palet dan dus dipindai untuk memberikan data pengiriman dan inventaris yang akurat, dan kemudian ditransfer ke sistem *back-end Future Store* tersebut. Beberapa pemasok seperti Gillette, memberi label RFID pada setiap unit produk alat cukurnya, yang kemudian ditempatkan ke dalam rak pajang pintar (*smart shelves*). Alat pemindai yang ada di rak akan terus memantau jumlah produk yang dipajang, sehingga ketika jumlah produk tinggal sedikit, rak akan mengirim peringatan kepada petugas ritel untuk segera mengisinya. Menurut Hartono (2007), jika ditinjau dari masalah harga, sebuah *tag* memiliki trend yang terus menurun dan diperkirakan akan mencapai kurang dari Rp. 1.500,-. Setiap barang diberikan *tag* RFID dan di meja depan kasir dipasang *reader*, sehingga barang yang keluar masuk bisa terpantau. Jika ada peningkatan lalu lintas barang, jumlah kasir yang dibuka pun bisa ditambah, sehingga mengurangi antrian di kasir. Dengan menggunakan teknologi ritel mutakhir, ketersediaan barang menjadi lebih *reliable*. Belanja pun semakin mudah dan nyaman. Menurut Muflihun (2004) sistem ini dapat meningkatkan loyalitas pelanggan mendongkrak penjualan, mengoptimalkan proses dan mengurangi biaya. Dengan menggunakan RFID, kasir tidak perlu melakukan *scanning* barang satu persatu, tapi cukup melewati barang belanjaan ke *reader*, maka seluruh tersebut akan dengan mudah teridentifikasi baik jumlah juga jenisnya. Proses transaksi pun menjadi berjalan lebih cepat (Hamdi, 2007).

2.6 Uji Statistik dan Analisis Data

a. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Sebelum pengambilan data dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas terhadap daftar pertanyaan yang digunakan.

1) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk menguji kevalidan kuesioner. Validitas menunjukkan sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya (Sulaiman, 2002). Teknik yang digunakan untuk menguji validitas kuesioner adalah berdasarkan Rumus *Koefisien Product Moment Pearson*, yaitu :

$$r_{xy} = \frac{N(\sum XY) - (\sum X \sum Y)}{\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)} \cdot \sqrt{(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

r_{xy} : koefisien Korelasi Product Moment

X : nilai dari item (pertanyaan)

Y : nilai dari total item

N : banyaknya responden atau sampel penelitian

Untuk menentukan nomor-nomor item yang valid, perlu dikonsultasikan dengan tabel *r product moment*. Kriteria penilaian uji validitas, adalah:

- Apabila r hitung $>$ r tabel (pada taraf signifikansi 5%), maka dapat dikatakan item kuesioner tersebut *valid*.
- Apabila r hitung $<$ r tabel (pada taraf signifikansi 5%), maka dapat dikatakan item kuesioner tersebut tidak valid.

Menurut Sulaiman (2002), ada dua syarat penting yang berlaku pada sebuah angket, yaitu keharusan untuk valid dan reliabel. Angket dikatakan valid jika pertanyaan pada angket mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang diukur oleh angket tersebut. Sedangkan angket dikatakan reliabel jika jawaban seseorang terhadap pertanyaan konsisten. Di mana validitas diukur dengan membandingkan r hasil dan r tabel (*Corrected Item Total Correlation*), jika r hasil $>$ r tabel, data valid dan r hasil $<$ r tabel, data tidak valid.

2) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu indeks yang menunjukkan sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. Hasil pengukuran dapat dipercaya atau reliabel hanya apabila dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subjek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama, selama aspek yang diukur dalam diri subjek memang belum berubah (Sulaiman, 2002). Cara yang digunakan untuk menguji reliabilitas kuesioner adalah dengan menggunakan Rumus Koefisien *Cronbach Alpha*:

$$\alpha = \frac{kr}{1 + (k - r)r} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

α = Koefisien *Cronbach Alpha*

k = Jumlah item valid

r = Rerata korelasi antar item

1 = Konstanta

Menurut Nunally dalam Sulaiman (2002), pengujian reliabilitas terhadap seluruh item atau pertanyaan pada penelitian ini akan menggunakan rumus koefisien *Cronbach Alpha*. Nilai *Cronbach Alpha* digunakan nilai 0.6 dengan asumsi bahwa daftar pertanyaan yang diuji akan dikatakan reliabel bila nilai *Cronbach Alpha* \geq 0.6. Syarat suatu alat ukur menunjukkan kehandalan yang semakin tinggi adalah apabila koefisien reliabilitas (α) yang mendekati angka satu. Apabila koefisien alpha (α) lebih besar dari 0.6 maka alat ukur dianggap handal atau terdapat *internal consistency reliability*.

b. Uji Asumsi Klasik

Analisis data dilakukan dengan bantuan Metode Regresi Linear Berganda, tetapi sebelum melakukan analisis regresi linear berganda digunakan uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, uji multikolinearitas dan uji heteroskedastisitas.

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas menguji apakah dalam model regresi, variabel independen dan variabel dependen, keduanya terdistribusikan secara normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji satu sampel kolmogorov-smirnov. Uji ini merupakan uji untuk membandingkan tingkat kesesuaian sampel dengan suatu distribusi tertentu dalam hal ini distribusi normal. Dalam hal ini, apabila nilai signifikansi (p) $>$ α maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data variabel yang diolah berdistribusi normal. Sedangkan apabila nilai signifikansi (p) $<$ α maka H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa data variabel yang diolah tidak berdistribusi normal.

2) Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel bebas (Sulaiman, 2002). Untuk

mendeteksi ada atau tidaknya multikolinearitas didalam model regresi adalah dengan Menganalisa matrik korelasi variabel bebas jika terdapat korelasi antar variabel bebas yang cukup tinggi (lebih besar dari 0,90) hal ini merupakan indikasi adanya multikolinearitas.

c. Uji Model Regresi

Setelah melakukan uji asumsi klasik lalu menganalisis dengan metode Regresi Linear Berganda. Regresi Linear Berganda ini dikembangkan untuk mengestimasi nilai variabel *dependen* Y dengan menggunakan lebih dari satu variabel *independen* (X1, X2,..., Xn). Secara umum persamaan Regresi Berganda yang mempunyai variabel *dependen* (Y) dengan dua atau lebih variabel *independen* adalah sebagai berikut :

$$Y = a + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_nX_n + e \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

- Y : Optimalisasi *Stock*
- a : Konstanta
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$: Koefisien
- X1, X2,...Xn : Variabel
- e : Residu

d. Uji Hipotesis

1. Pengujian secara parsial (Uji t)

Pengukuran t_{tes} dimaksudkan untuk mempengaruhi apakah secara individu ada pengaruh antara variabel-variabel bebas dengan variabel terikat. Pengujian secara *parsial* untuk setiap koefisien regresi diuji untuk mengetahui pengaruh secara parsial antara variabel bebas dengan variabel terikat, dengan melihat tingkat signifikansi nilai t pada 5% rumus yang digunakan :

$$t_h = \frac{\beta_1}{S_e(\beta_1)} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan:

- t_h : t hitung.
- β_i : parameter yang diestimasi

S_e : *standar error*.

Pengujian setiap koefisien regresi dikatakan signifikan bila nilai mutlak $t_{hit} > t_{tabel}$ atau nilai probabilitas signifikansi lebih kecil dari 0,05 (tingkat kepercayaan yang dipilih) maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_A) diterima, dan sebaliknya.

2. Analisis Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) dipergunakan untuk mengetahui sampai seberapa besar prosentase variasi variabel bebas pada model dapat diterangkan oleh variabel terikat (Sulaiman, 2002). Koefisien determinasi (R^2) dinyatakan dalam prosentase. Nilai R^2 ini berkisar antara $0 < R^2$

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah pengembangan model sistem pelayanan otomatis berbasis teknologi RFID yang mampu mengoptimalkan stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang, yaitu dengan meminimalkan *stockouts*, *over stock* dan meminimalkan perbedaan stok dengan sistem inventaris dimana rantai pasok dibangun berdasarkan informasi *supply* dan *demand* secara *real-time*. Prototipe teknologi RFID dirancang bangun berdasarkan pengembangan model dengan memperhatikan persepsi pelanggan yaitu faktor efisiensi waktu, akurasi informasi, otomatisasi data, integrasi data dan jaminan ketersediaan barang. Selain itu, prototipe teknologi RFID ini diharapkan mampu meminimalisir waktu tunggu antrian di dalam layanan *check out*, mampu merespons keinginan pelanggan secara cepat dan memiliki kemampuan memberikan informasi stok *limit* kepada manajemen dalam sistem distribusi barang.

3.2 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, 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. 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. Hal ini sejalan dengan Bergstrom dan Stehn dalam Tarigan (2005) yang menyatakan bahwa suatu bisnis memerlukan alat komunikasi yang mampu mengirimkan atau menerima informasi secara efisien dan efektif. Juga sejalan dengan Baars et. al. (2008) yang menyatakan bahwa integrasi data dengan menggunakan teknologi RFID sebagai media input dapat dilakukan dari berbagai aktivitas sepanjang rantai pasok. Dalam penelitiannya, Baars et. al. (2008)

menjelaskan bahwa teknologi RFID memungkinkan pengumpulan data antar komponen sepanjang aktivitas rantai pasok secara detail dan efektif. RFID mampu memberikan informasi dalam bentuk database yang lebih akurat, spesifik dan tepat waktu.

Menurut survei Nielsen dalam Hadi (2008), jumlah supermarket di Indonesia meningkat hampir 7,4% selama periode tahun 2008. Dimana 50% perkembangan terjadi di Jabotabek dan 50% sisanya tersebar meluas ke pulau-pulau dan kota-kota lainnya. Saat ini kota-kota besar seperti Surabaya, Bandung, Medan, Makasar dan Semarang menjadi basis perkembangan supermarket. Supermarket yang dijadikan tempat penelitian adalah supermarket Siranda Semarang. Supermarket tersebut saat ini masih menggunakan barcode. Implementasi teknologi ini menimbulkan permasalahan antrian di kasir baik pada saat pembacaan kode maupun transaksi pembayaran, pengiriman barang ke rak-rak penjualan dari gudang yang sangat tergantung dari *stock opname*, maupun ketidakakuratan informasi akibat keterlambatan pembacaan kode. Selain itu, untuk memenuhi kebutuhan barangnya, pemesanan dan pengiriman barang dilakukan melalui pusat distribusi. Informasi *demand* ke pusat distribusi dilakukan menggunakan media telepon atau faksimili, dimana bagian penjualan sebelum melakukan pemesanan biasanya melakukan *stock opname* periodik dengan mengecek masing-masing barang di rak-rak penjualan. Untuk menjaga perputaran inventori, supermarket Siranda mengecilkan gudangnya dengan maksud tidak melakukan stok barang dalam jumlah berlebih. Tetapi kebijakan ini mengakibatkan stok cepat habis (*stockouts*) dan ketersediaan produk tidak terkontrol. Selain itu, ketidaktahuan pemilik supermarket tentang jumlah barang saat ini secara *real time* memungkinkan pemesanan kembali barang yang secara fisik jumlah stoknya masih cukup. Sehingga hal ini berakibat terjadinya *over stock*. Secara otomatis kelebihan stok ini harus disimpan di gudang dan menimbulkan biaya inventori. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan stok sehingga mampu meminimalkan *stockouts* dan *over stock* yang mempertimbangkan faktor efisiensi waktu, akurasi informasi, otomatisasi data, integrasi data dan jaminan ketersediaan barang diperlukan teknologi RFID. Dalam penelitian ini persepsi pelanggan berkenaan dengan layanan sistem distribusi barang ditindaklanjuti dengan merancang bangun alat RFID berdasarkan hasil pengembangan model yang bertujuan untuk memberikan pelayanan otomatis yang mampu mengoptimalkan stok, dalam hal ini meminimalkan *stockouts* dan *over stock*.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

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

4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Toko Siranda Jalan Diponegoro Semarang.

4.3 Kerangka Konsep Penelitian

Pengembangan model sistem pelayanan otomatis berbasis teknologi RFID untuk optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi dalam penelitian ini, mempertimbangkan urutan prioritas berdasarkan preferensi pelanggan dan manajemen. Sehingga sebelum melakukan rancang bangun, dilakukan pengambilan data dalam bentuk kuisioner. Data-data yang diperlukan, tetap mengacu kepada hasil analisis dan pengelompokkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok di supermarket. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada system distribusi dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan jurnal-jurnal dan penelitian Widiawan dan Irianty (2004), Muflihun (2004), Mohammad (2007), Hull (2005), Setiawan (2006), Purdatiningrum (2009), Tarigan (2005), Baars et. al. (2008), Suhermanto et. al. (2008) dan Kurniawan (2008). Dari jurnal dan penelitian tersebut, maka faktor-faktor yang berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada system distribusi barang dikelompokkan sebagai berikut :

1. Otomatisasi data.
2. Akurasi informasi.
3. Efisiensi waktu.
4. Integrasi data.
5. Jaminan ketersediaan barang.

Rancang bangun teknologi RFID dalam penelitian ini, mempertimbangkan urutan prioritas berdasarkan preferensi pelanggan dan manajemen. Sehingga sebelum

melakukan rancang bangun, dilakukan pengambilan data dalam bentuk kuisioner. Data-data yang diperlukan, tetap mengacu kepada hasil analisis dan pengelompokkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada system distribusi barang. Secara detail dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Otomatisasi Data

Otomatisasi data meliputi :

- a. Data yang *real time*.
- b. Sistem inventori yang terintegrasi.
- c. Validitas data barang.
- d. Ketersediaan barang.
- e. Kesesuaian *supply* dan *demand*.

2. Akurasi Informasi

Akurasi informasi meliputi :

- a. Kecepatan merespons keinginan pelanggan.
- b. Kemampuan memberikan informasi stok *limit* kepada manajemen ritel.

3. Efisiensi Waktu

Efisiensi waktu meliputi :

- a. Waktu dalam sistem *check out* dalam antrian pembayaran di kasir.
- b. Waktu tunggu dalam *scanning* barang di kasir.

4. Integrasi Data

Integrasi data meliputi :

- a. Sistem inventory yang terintegrasi.
- b. Koneksi *online* antar bagian.

5. Jaminan Ketersediaan Barang

Jaminan ketersediaan barang meliputi :

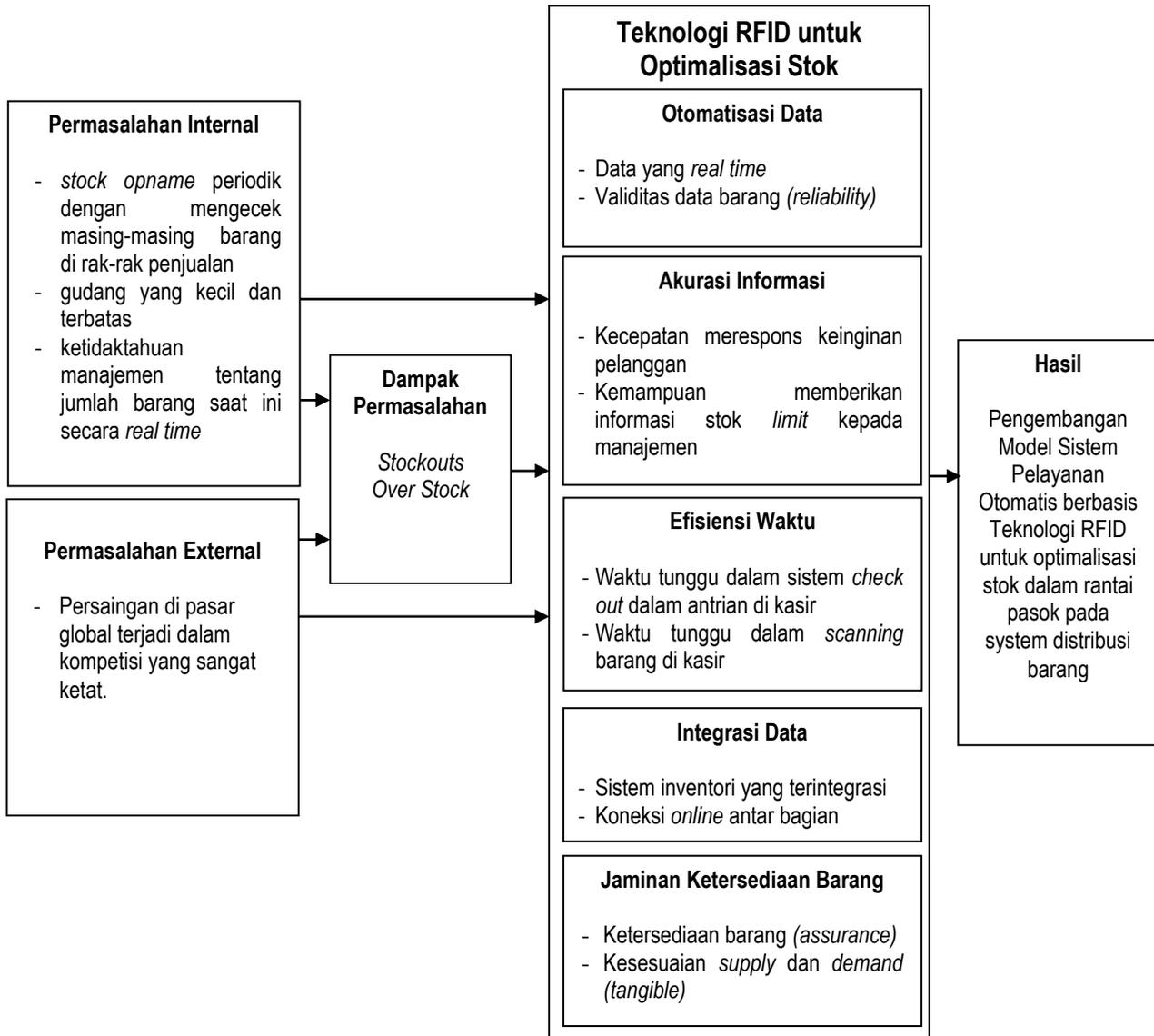
- a. Ketersediaan barang
- b. Kesesuaian *supply* dan *demand*

6. Optimalisasi Stok

Optimalisasi stok meliputi :

- a. Meminimalkan *stockouts*.
- b. Meminimalkan *over stock*.

Sebagaimana dijelaskan dalam latar belakang penelitian, objek penelitian adalah Toko Siranda. Toko ini berada di wilayah Jalan Diponegoro Semarang merupakan kawasan atas dengan strata sosial yang sangat baik. Sedangkan kerangka konsep penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini :



Gambar 4.1 Bagan Penelitian

4.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Ada hubungan linear antara pengembangan model sistem pelayanan otomatis berbasis teknologi RFID dengan optimalisasi stok dalam rantai pasok pada system distribusi barang.

4.5 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..

4.6 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. Laptop Intel Atom CPU N270 1.6 GigaHertz, Memory 1 GigaByte, Harddisk WDC WD1600BEVT 160 GigaByte, Lan Card Realtek RL8102E, VGA Mobile Intel945 Express Chipset Family, Keyboard Standard 101/102 Key dan Monitor Digital Flat 1024 x 768.

13. Ban berjalan Omron Sysdrive 3G3JV Inverter, 220 Volt, 3 Phase, 0,4 KW digital operator NPJT31335-1
14. Stopwatch merk Sportimer.
15. Meteran merk ProHex type measure.
16. Software Microsoft Word 2003, Microsoft Excel 2003, Paintshop Pro 5, SPSS 12.0 for Windows dan Borland Delphi 7.

4.7 Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengamatan langsung di lokasi penelitian dengan cara sebagai berikut:

- a. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk memperoleh data stok barang di bagian gudang supermarket, tata cara pemesanan kembali barang ke pusat distribusi, tata cara *stock opname*, sistem pembacaan barang dan pembayaran di bagian kasir. Wawancara dilakukan sebagai pendalaman dan penjelasan materi kuisisioner.

- b. Kuesioner

Dengan cara membuat daftar pertanyaan (kuesioner) dan menyebarkannya kepada para pelanggan di toko Siranda Semarang yang terpilih sebagai responden. Kuesioner yang diajukan kepada responden berupa daftar pertanyaan tertutup. Daftar pertanyaan tertutup berisi pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya telah disediakan dengan menggunakan skor 1 (sangat tidak setuju) s/d 5 (sangat setuju). Selanjutnya hasil yang diperoleh untuk masing-masing variabel akan dihitung dengan skala likert.

- a. Jawaban SS sangat setuju diberi skor 5

- b. Jawaban S setuju diberi skor 4

- c. Jawaban R ragu-ragu diberi skor 3
 - d. Jawaban TS tidak setuju diberi skor 2
 - e. Jawaban STS sangat tidak setuju diberi skor 1
2. Riset Kepustakaan

Riset kepustakaan merupakan metode untuk memperoleh informasi atau data mengenai teori-teori yang berhubungan dengan pokok permasalahan. Bahan kajian literatur yang digunakan adalah jurnal penelitian internasional maupun nasional, majalah ilmiah dan buku yang membahas tentang RFID, optimalisasi stok, rantai pasok dan supermarket.

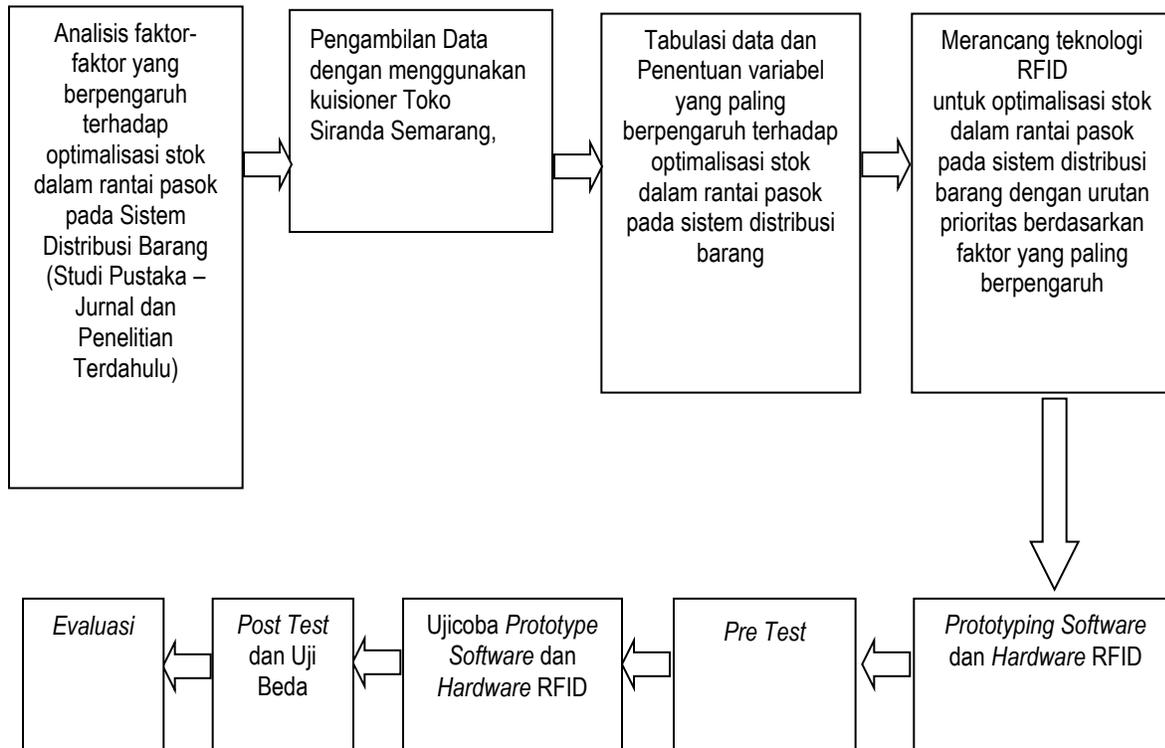
4.8 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.2. Berikut ini penjelasan secara detail prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini :

1. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan jurnal-jurnal dan penelitian terdahulu yang sejenis.
2. Melakukan pengambilan data dengan menggunakan kuisioner.
3. Melakukan tabulasi data dan penentuan faktor yang paling berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang. Penentuan ini tidak secara otomatis meniadakan atau menghilangkan faktor-faktor lainnya. Faktor-faktor lainnya tetap diperhitungkan dalam merancang bangun RFID dalam skala prioritas.
4. Merancang teknologi RFID untuk optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang dengan urutan prioritas berdasarkan faktor yang paling berpengaruh.
5. Membuat *Prototyping Software* dan *Hardware* RFID dengan memperhitungkan faktor-faktor yang berpengaruh.
6. Melakukan pengambilan data *pre test*. *Pre test* dilakukan dengan mengolah data hasil kuisioner dengan sampel 30 orang yang berbelanja di objek penelitian.

Untuk menghindari subyektifitas, maka sampel tersebut akan dijadikan sampel pada saat pengambilan data untuk keperluan *post test*.

7. Ujicoba *prototype* baik software maupun hardware .
8. Melakukan *post test* dan uji beda.
9. Melakukan evaluasi terhadap *prototype* baik software maupun hardware.



Gambar 4. 2 Prosedur Penelitian

4.9 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional masing-masing variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Akurasi informasi yaitu kemampuan pengolahan data dalam menyediakan informasi yang berkualitas dan *real time* sehingga mampu secara cepat merespons keinginan pelanggan dan mampu memberikan kepuasan kepada pelanggan serta mampu membantu manajemen ritel dalam menentukan kebijakan pengiriman barang dari gudang ke rak-rak penjualan atau pemesanan kembali barang ke pusat distribusi.

2. Barcode yaitu salah satu Auto-Id yang menggunakan konsep baris untuk menggantikan kode atau nomor seri suatu barang.
3. Biaya inventori yaitu biaya yang disebabkan karena adanya penyimpanan barang di gudang.
4. Budaya yaitu budaya dan kebiasaan yang dilakukan oleh pusat distribusi, ritel dan pelanggan yang dipengaruhi oleh lingkungan.
5. Data yang *real time* yaitu data yang dapat diakses secara cepat dan akurat, baik data barang secara umum maupun stok barang termasuk perubahan karena proses transaksional.
6. Database yaitu sekumpulan tabel-tabel data yang saling berinteraksi dan berhubungan.
7. *Database entry* yaitu pengisian data melalui sebuah form yang akan terekam dalam sebuah database.
8. Efisiensi waktu yaitu efisiensi waktu tunggu dalam sistem *check out*.
9. Faktor kesalahan manusia yaitu kesalahan yang disebabkan karena keteledoran atau kekurangtelitian kasir dalam mengisi atau menulis data.
10. Fitur *anticollision* yaitu hardware tambahan yang mampu mengidentifikasi *tag* secara bersamaan.
11. Frekuensi kerja RFID yaitu frekuensi yang digunakan untuk komunikasi *wireless* antara *reader* dengan *tag* RFID.
12. *Future* teknologi yaitu teknologi masa depan sebagai suksesor dari barcode yang saat ini belum dikembangkan secara optimal di Indonesia.
13. Jangkauan pembacaan yaitu jarak pembacaan *tag* oleh *reader* RFID.
14. Kepuasan pelanggan yaitu perasaan senang seseorang pelanggan yang berasal dari perbandingan antara kesan terhadap suatu barang dengan harapan yang dimiliki.
15. Otomatisasi data yaitu kegiatan transaksional yang mengotomatisasi perubahan stok secara *real time* dengan menggunakan teknologi informasi RFID.
16. Kecepatan merespons keinginan pelanggan yaitu kemampuan sistem menyediakan informasi dalam merespons keinginan pelanggan secara akurat berkenaan dengan stok dan perubahan harga.

17. Kesesuaian *supply* dan *demand* yaitu kesesuaian antara jumlah dan jenis barang yang dibutuhkan oleh ritel dan yang dipesan ke pusat distribusi karena jumlah stok yang sudah mencapai titik minimal.
18. Ketersediaan barang yaitu kemampuan ritel untuk menyediakan barang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
19. *Mass production* yaitu produksi yang dilakukan secara massal dengan kapasitas yang relatif besar setelah melewati masa *prototype*.
20. Optimalisasi stok dalam *supply chain* di bisnis ritel yaitu aktivitas mengoptimalkan stok yang dilakukan ritel dengan melibatkan pusat distribusi dan pelanggan. Dengan maksud untuk meminimalkan *stockouts*, *over stock* dan meminimalkan perbedaan *stock* dengan sistem inventaris.
21. *Overstock* yaitu kelebihan stok barang dari stok maksimal yang sudah ditentukan supermarket. Ketentuan stok maksimal ditetapkan berdasarkan kebijakan manajemen. Disebut juga stok yang berlebih.
22. Perbedaan asumsi antara manajemen dan harapan pelanggan yaitu perbedaan pandangan antara apa yang dibutuhkan pelanggan dengan kebijakan manajemen.
23. *Prototype* yaitu desain eksperimen awal berupa *hardware* dan *software* RFID yang dirancang bangun sesuai urutan prioritas dan diujicobakan.
24. Pointer yaitu posisi kursor atau koordinat dimana pengisian data atau pengolahan data lainnya dimulai.
25. Pusat distribusi yaitu bagian distribusi barang (perusahaan lain atau perusahaan yang berada dalam satu grup dengan ritel) yang sudah menjalin kerja sama dengan manajemen dan memiliki komitmen untuk mensuplai barang kebutuhan ritel setiap saat ritel membutuhkan.
26. Rak-rak penjualan yaitu tempat yang sudah disediakan dan ditata sedemikian sehingga dapat digunakan untuk mendisplay barang-barang yang akan dijual.
27. Rantai pasok yaitu suatu sistem jejaring dimana berbagai organisasi saling bekerja sama membentuk sebuah mekanisme penyaluran barang kepada para pelanggannya. Atau suatu jaringan dari organisasi-organisasi independen dan saling terhubung yang bekerjasama secara kooperatif dan saling menguntungkan

dalam mengontrol, mengatur dan memperbaiki aliran barang dan informasi dari pusat distribusi sampai pelanggan.

28. Rancang bangun *software* dan *hardware* berbasis teknologi RFID yaitu perancangan program aplikasi untuk mensupport *hardware* RFID yang dirancang bangun sesuai dengan hasil analisis data.
29. RFID (*Radio Frequency Identification*) yaitu teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag* dengan menggunakan gelombang radio.
30. *Scanning* yaitu proses pembacaan *Auto-Id* baik berupa label barcode maupun *tag* RFID yang ditempelkan pada barang.
31. Server yaitu komputer yang berfungsi sebagai pusat database yang terhubung ke bagian penjualan, bagian gudang dan secara eksternal ke pusat distribusi.
32. Sistem *check out* yaitu sistem yang dimulai pada saat pelanggan selesai melakukan pemilihan barang dan dimasukkan dalam tas atau *trolley*, kemudian menuju meja kasir untuk dilakukan perhitungan dan *scanning* barang serta transaksi pembayaran.
33. Sinkronisasi aktivitas rantai pasok *chain* yaitu aktivitas penyesuaian antara *demand* supermarket dan *supply* dari pusat distribusi yang dimaksudkan untuk meminimalkan *stockouts* dan *over stock*.
34. Sistem inventori yang terintegrasi yaitu otomatisasi data yang dilakukan dengan mengkoneksikan database yang ada di bagian penjualan dengan database yang ada di gudang serta dikoneksikan secara eksternal ke pusat distribusi.
35. Stok yaitu sumber daya yang belum digunakan. Stok mempunyai nilai ekonomis di masa mendatang pada saat aktif.
36. *Stock opname* yaitu aktivitas penyesuaian antara stok fisik di rak-rak penjualan atau di gudang dengan stok yang tercatat di database.
37. *Stockouts* yaitu ketidaktersediaan barang di rak-rak penjualan, termasuk di gudang. Disebut juga stok kosong atau *zero stock*.

38. Supermarket yaitu toko modern dengan luas lantai penjualan 400-5.000 m². Supermarket dalam hal ini memilih, mengatur dan mengikat pusat distribusi dengan sebuah kontrak dan komitmen.
39. *Tag* atau *transmitter responder (transponder)* yaitu sebuah label identifikasi berisi *microchips* berantena yang berisi kode atau nomer seri.
40. Titik stok minimal adalah batas pemesanan kembali ke pusat distribusi yang ditentukan oleh kebijakan manajemen dengan mempertimbangkan jarak dan waktu pengiriman dari pusat distribusi..
41. Urutan prioritas yaitu urutan berdasarkan faktor yang paling berpengaruh terhadap optimalisasi stok.
42. Validitas data barang yaitu kesesuaian antara stok barang yang ada dalam database dan stok barang di rak-rak penjualan atau di gudang.
43. Waktu tunggu antrian yaitu waktu menunggu pelanggan di meja kasir untuk melakukan transaksi perhitungan jumlah barang dan transaksi pembayaran.
44. Waktu tunggu *scanning* barang di kasir yaitu waktu menunggu *scanning* barang di kasir dilakukan pada saat kasir menghitung dan melakukan *scanning* barang satu per satu. Aktivitas ini membutuhkan waktu sehingga pelanggan harus menunggu sampai dengan transaksi pembayaran selesai.

4.10 Pengujian Data

a. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Dalam penelitian ini jumlah sampel $n = 30$. Sedangkan df yang digunakan adalah $df = n-2$ sehingga $df = 28$. Berdasarkan hal tersebut maka diperoleh r tabel sebesar 0,361. Untuk menentukan valid atau tidaknya data diperlukan angka *Corrected Item Total Correlation* (r hitung) untuk variabel otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2), efisiensi waktu (X3), integrasi data (X4), jaminan ketersediaan barang (X5) dan optimalisasi stok (Y). Apabila r hitung lebih besar dari 0,361 maka variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian dapat dikatakan valid.

Nilai *Cronbach Alpha* yang digunakan pada penelitian ini adalah 0.600. Untuk menentukan daftar pertanyaan yang diajukan reliabel atau tidak maka perlu diperoleh

nilai *Cronbach Alpha* untuk variabel otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2), efisiensi waktu (X3), integrasi data (X4), jaminan ketersediaan barang (X5) dan optimalisasi stok (Y). Apabila nilai *Cronbach Alpha* untuk masing-masing variabel penelitian ≥ 0.600 maka variabel-variabel tersebut dapat dikatakan reliabel dan dapat dipakai sebagai alat ukur.

b. Uji Penyimpangan Asumsi Klasik

1. Uji Normalitas

Uji normalitas menguji apakah dalam model regresi, variabel independen dan variabel dependen, keduanya terdistribusikan secara normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji satu sampel kolmogorov-smirnov. Uji ini merupakan uji untuk membandingkan tingkat kesesuaian sampel dengan suatu distribusi tertentu dalam hal ini distribusi normal.

a. Uji Normalitas Variabel Otomatisasi Data (X1)

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diuji adalah kenormalan data variabel otomatisasi data (X1) dengan menggunakan tingkat kesalahan $\alpha=0,05$

Hipotesis :

H₀ : Data variabel otomatisasi data berdistribusi normal

H_a : Data variabel otomatisasi data tidak berdistribusi normal

b. Uji Normalitas Variabel Akurasi Informasi (X2)

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diuji adalah kenormalan data variabel akurasi informasi (X2) dengan menggunakan tingkat kesalahan $\alpha=0,05$

Hipotesis :

H₀ : Data variabel akurasi informasi berdistribusi normal

H_a : Data variabel akurasi informasi tidak berdistribusi normal

c. Uji Normalitas Variabel Efisiensi Waktu (X3)

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diuji adalah kenormalan data variabel efisiensi waktu (X3) dengan menggunakan tingkat kesalahan $\alpha=0,05$

Hipotesis :

H₀ : Data variabel efisiensi waktu berdistribusi normal

H_a : Data variabel efisiensi waktu tidak berdistribusi normal

d. Uji Normalitas Variabel Integrasi Data (X4)

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diuji adalah kenormalan data variabel integrasi data (X4) dengan menggunakan tingkat kesalahan $\alpha=0,05$

Hipotesis :

H₀ : Data variabel integrasi data berdistribusi normal

H_a : Data variabel integrasi data tidak berdistribusi normal

e. Uji Normalitas Variabel Jaminan Ketersediaan Barang (X5)

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diuji adalah kenormalan data variabel jaminan ketersediaan barang (X5) dengan menggunakan tingkat kesalahan $\alpha=0,05$

Hipotesis :

H₀ : Data variabel jaminan ketersediaan barang berdistribusi normal

H_a : Data variabel jaminan ketersediaan barang tidak berdistribusi normal

f. Uji Normalitas Variabel Optimalisasi Stok (Y)

Dalam penelitian ini, hipotesis yang diuji adalah kenormalan data variabel Optimalisasi Stok (Y) dengan menggunakan tingkat kesalahan $\alpha=0,05$

Hipotesis :

H₀ : Data variabel optimalisasi stok berdistribusi normal

H_a : Data variabel optimalisasi stok tidak berdistribusi normal

2. Uji Multikolinieritas

Multikolinieritas berarti ada hubungan linier yang pasti di antara beberapa variabel atau semua variabel dependen dari model regresi. Deteksi adanya multikolinieritas dilihat dari koefisien korelasi antar variabel independen pada

matrik korelasi dengan ketentuan apabila nilai korelasi lebih besar dari 0,90 berarti terdapat gejala multikolinearitas.

Multikolinearitas dapat juga dilihat dari nilai *tolerance* (toleransi) dan lawannya *Variance Inflation Factor* (VIF). Toleransi mengukur variabilitas variabel bebas yang terpilih yang tidak dapat dijelaskan oleh variabel bebas lainnya. Jadi nilai toleransi rendah maka sama dengan nilai VIF tinggi ($VIF = 1/\text{toleransi}$) dan menunjukkan adanya kolinearitas yang tinggi. Nilai yang umum dipakai adalah nilai toleransi 0,10 atau sama dengan nilai VIF di atas 10. Setiap analisis harus menentukan tingkat kolinearitas yang masih dapat ditolerir.

c. Model Persamaan Regresi Berganda

Regresi Linear Berganda ini digunakan untuk mengestimasi nilai variabel *dependen* Y dengan menggunakan lebih dari satu variabel *independen* (X_1, X_2, \dots, X_n). Secara umum persamaan Regresi Berganda yang mempunyai variabel *dependen* (Y) dengan dua atau lebih variabel *independen* (X_1, X_2, \dots, X_n) sebagaimana persamaan (2.3).

Berdasarkan persamaan (4.1), variabel *dependen* (Y) dalam penelitian ini adalah optimalisasi *stock*, sedangkan variabel *independen* (X_1) adalah otomatisasi data, variabel *independent* (X_2) adalah akurasi informasi, variabel *independent* (X_3) adalah efisiensi waktu, variabel *independent* (X_4) adalah integrasi data dan variabel *independent* (X_5) adalah jaminan ketersediaan barang sehingga model persamaan Regresi Berganda dengan variabel *dependen* (Y) serta empat variabel *independen* (X_1), (X_2), (X_3), (X_4), (X_5) adalah sebagai berikut :

$$Y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + e \dots\dots\dots (4.1)$$

Keterangan :

- Y : Optimalisasi *Stock*
- a : Konstanta

| | | |
|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ | : | Koefisien Regresi |
| X1 | : | Variabel Otomatisasi Data |
| X2 | : | Variabel Akurasi Informasi |
| X3 | : | Variabel Efisiensi Waktu |
| X4 | : | Variabel Integrasi Data |
| X5 | : | Variabel Jaminan Ketersediaan Barang |
| e | : | Residu |

d. Pengujian Hipotesis (Uji t)

Untuk menguji hipotesis pada penelitian ini digunakan uji t. Uji t digunakan untuk menguji signifikansi secara parsial yaitu masing-masing variabel bebas (otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2), efisiensi waktu(X3), intergasi data (X4) dan jaminan ketersediaan barang (X5)) berpengaruh signifikan ataukah tidak terhadap variabel dependen (optimalisasi stok) pada tingkat signifikansi $\alpha=5\%$.

1. Pengujian Hipotesis Pertama (H1)

H0 : Ada hubungan linear antara otomatisasi data berbasis teknologi RFID terhadap optimalisasi stok pada sistem distribusi barang.

HA : Tidak ada hubungan antara otomatisasi data berbasis teknologi RFID terhadap optimalisasi stok pada sistem distribusi barang.

Besarnya t tabel dengan taraf signifikansi $\alpha=0,05$ dengan menggunakan Derajat Kebebasan (DK) = 28, dimana $n = 30$ dan $DK = n - 2$ diperoleh angka t tabel sebesar 2.480 (lihat lampiran t tabel).

2. Pengujian Hipotesis Kedua (H2)

H0 : Ada hubungan linear antara akurasi informasi terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

HA : Tidak ada hubungan linear antara akurasi informasi terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

Besarnya t tabel dengan taraf signifikansi 0,05 dengan menggunakan Derajat Kebebasan (DK) = 28, diperoleh angka t tabel sebesar 2.480.

3. Pengujian Hipotesis Ketiga (H3)

H0 : Ada hubungan linear antara efisiensi waktu terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

HA : Tidak ada hubungan linear antara efisiensi waktu terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

Besarnya t tabel dengan taraf signifikansi 0,05 dengan menggunakan Derajat Kebebasan (DK) = 28, diperoleh angka t tabel sebesar 2.480.

4. Pengujian Hipotesis Keempat (H4)

H0 : Ada hubungan linear antara integrasi data terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

HA : Tidak ada hubungan linear antara integrasi data terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

Besarnya t tabel dengan taraf signifikansi 0,05 dengan menggunakan Derajat Kebebasan (DK) = 28, diperoleh angka t tabel sebesar 2.480.

5. Pengujian Hipotesis Kelima (H5)

H0 : Ada hubungan linear antara jaminan ketersediaan barang terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

HA : Tidak ada hubungan linear antara jaminan ketersediaan barang terhadap optimalisasi stok berbasis teknologi RFID pada sistem distribusi barang.

Besarnya t tabel dengan taraf signifikansi 0,05 dengan menggunakan Derajat Kebebasan (DK) = 28, diperoleh angka t tabel sebesar 2.480.

e. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi (R^2) dipergunakan untuk mengetahui sampai seberapa besar prosentase variasi variabel bebas optimalisasi stok (Y) pada model dapat

diterangkan oleh variabel terikat yaitu variabel otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2), efisiensi waktu (X3), integritas data (X4) dan jaminan ketersediaan barang (X5). Koefisien determinasi (R^2) dinyatakan dalam prosentase. Nilai R^2 ini berkisar antara $0 < R^2 < 1$.

4.11 Uji Beda

a. Efisiensi Waktu

Dalam penelitian ini uji dilakukan dengan membandingkan waktu rata-rata pelanggan menunggu sebelum dan sesudah menggunakan teknologi RFID.

Hipotesis :

H₀ : waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian di kasir sebelum menggunakan teknologi RFID sama dengan sesudah menggunakan teknologi RFID.

H_A : waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian di kasir sebelum menggunakan teknologi RFID lebih lama daripada sesudah menggunakan teknologi RFID.

b. Akurasi Informasi

Dalam penelitian ini uji dilakukan dengan membandingkan akurasi informasi sebelum dan sesudah menggunakan teknologi RFID.

Hipotesis :

H₀ : Akurasi informasi sebelum menggunakan teknologi RFID sama dengan sesudah menggunakan teknologi RFID.

H_A : Akurasi informasi sebelum menggunakan teknologi RFID lebih jelek daripada sesudah menggunakan teknologi RFID.

c. Otomatisasi Data

Dalam penelitian ini uji dilakukan dengan membandingkan otomatisasi data sebelum dan sesudah menggunakan teknologi RFID.

Hipotesis :

H0 : Otomatisasi data sebelum menggunakan teknologi RFID sama dengan sesudah menggunakan teknologi RFID.

HA : Otomatisasi data sebelum menggunakan teknologi RFID lebih jelek daripada sesudah menggunakan teknologi RFID.

d. Intergasi Data

Dalam penelitian ini uji dilakukan dengan membandingkan intergasi data sebelum dan sesudah menggunakan teknologi RFID.

Hipotesis :

H0 : Integrasi data sebelum menggunakan teknologi RFID sama dengan sesudah menggunakan teknologi RFID.

HA : Integrasi data sebelum menggunakan teknologi RFID lebih jelek daripada sesudah menggunakan teknologi RFID.

e. Jaminan Ketersediaan Barang

Dalam penelitian ini uji dilakukan dengan membandingkan jaminan ketersediaan barang sebelum dan sesudah menggunakan teknologi RFID.

Hipotesis :

H0 : Jaminan ketersediaan barang sebelum menggunakan teknologi RFID sama dengan sesudah menggunakan teknologi RFID.

HA : Jaminan ketersediaan barang sebelum menggunakan teknologi RFID lebih jelek daripada sesudah menggunakan teknologi RFID.

BAB 5

HASIL YANG DICAPAI

Indikator capaian pada tahun ke-1 adalah pre test terhadap model sistem pelayanan otomatis berbasis teknologi RFID yang sudah dirancang bangun di laboratorium. Hasil rancang bangun teknologi RFID didasarkan pada urutan prioritas berdasarkan persepsi pelanggan. Hal ini diperoleh dari pengolahan data hasil penyebaran kuisioner kepada pelanggan. Pre test dilakukan terhadap teknologi RFID dari sisi *hardware* dan *software*-nya. Sedangkan pada tahun ke-2, dilakukan ujicoba terhadap teknologi RFID di supermarket yang menjadi obyek penelitian. Setelah itu dilakukan penyempurnaan pengembangan model dan dilakukan post test di laboratorium. Hasil pengembangan model kemudian diujicoba kembali di obyek penelitian. Setelah itu dilakukan evaluasi terhadap hasil ujicoba ini. Hasil evaluasi sebagai bahan untuk untuk pembuatan laporan dan publikasi.

Hasil penelitian tahun ke-1 menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap variabel optimalisasi stok pada sistem distribusi barang dengan menggunakan teknologi RFID (Y) adalah variabel efisiensi waktu (X3) dengan koefisien 0,374, akurasi informasi (X2) 0,357 dan otomatisasi data (X1) 0,142. Koefisien dari ke-3 variabel tersebut bertanda positif, sehingga pengaruh ke-3 variabel tersebut berbanding lurus dengan variabel optimalisasi stok. Sehingga dalam penelitian tahun ke-2 ini, ujicoba hasil pengembangan model dan prototipe teknologi RFID di obyek penelitian dengan mempertimbangkan ketiga faktor tersebut terutama faktor efisiensi waktu (X3). Kemudian dilakukan penyempurnaan model dengan menambahkan dua faktor berkenaan dengan komunikasi data *online* terotomasi yaitu intergasi data (X4) dan jaminan ketersediaan barang (X5). Setelah itu, dilakukan uji coba kembali terhadap model dan prototipe *software* dan *hardware* RFID di obyek penelitian sehingga pada akhirnya akan diperoleh model dan prototipe teknologi RFID yang mampu memberikan pelayanan otomatis yang mampu mengoptimalkan stok, dalam hal ini meminimalkan *stockouts* dan *over stock*.

5.1 Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Hasil uji validitas dan reliabilitas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Berdasarkan $df = 28$, dimana $n = 30$ dan $df = n - 2$ maka diperoleh r tabel sebesar 0,361. Dari hasil perhitungan pada tabel 5.1 di atas, diperoleh angka *Corrected Item Total Correlation* (r hitung) untuk variabel otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2), efisiensi waktu (X3), integrasi data (X4), jaminan ketersediaan barang (X5) dan optimalisasi stok (Y) lebih besar dari 0,361. Karena r hitung $>$ r tabel maka variabel-variabel dalam penelitian ini dinyatakan valid.

Nilai *Cronbach Alpha* pada penelitian ini adalah 0.600 dengan asumsi bahwa daftar pertanyaan yang diuji akan dikatakan reliabel bila nilai *Cronbach Alpha* \geq 0.600. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *Cronbach Alpha* untuk variabel otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2), efisiensi waktu (X3), integrasi data (X4), jaminan ketersediaan barang (X5) dan optimalisasi stok (Y) lebih besar dari 0,600. Sehingga semua variabel dalam penelitian ini dapat dikatakan reliabel dan dapat dipakai sebagai alat ukur.

5.2 Validitas dan Reliabilitas Optimalisasi Stok

Dari hasil perhitungan diperoleh r hitung untuk variabel optimalisasi stok (Y) yaitu meminimalkan *stockouts* (Y1) sebesar 0,719 dan meminimalkan *over stock* (Y2) sebesar 0,750. Berdasarkan $df = 28$ diperoleh r tabel sebesar 0,361. Karena r hitung $>$ r tabel maka variabel otomatisasi data dinyatakan valid.

Tabel 5. 1 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Variabel Optimalisasi Stok

| Variabel | r Hitung | r Tabel df = 28 | Koefisien <i>Cronbach Alpha</i> |
|-------------------------------------|----------|--------------------|------------------------------------|
| Meminimalkan <i>stockouts</i> (Y1) | 0,719 | 0,361 | 0,868 |
| Meminimalkan <i>over stock</i> (Y2) | 0,750 | | |

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan besarnya koefisien *Cronbach Alpha* variabel optimalisasi stok (Y) adalah 0,868. Koefisien tersebut lebih besar dari nilai

Cronbach Alpha pada penelitian ini yaitu 0,600 sehingga variabel optimalisasi stok dapat dikatakan reliabel dan dapat dipakai sebagai alat ukur.

5.3 Uji Penyimpangan Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik digunakan untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan terhadap data yang akan diteliti. Model regresi yang baik adalah model yang dapat memenuhi asumsi klasik yang disyaratkan. Adapun pengujian terhadap asumsi klasik yang dilakukan pada penelitian ini meliputi :

5.3.1 Uji Normalitas

Uji normalitas menguji apakah dalam model regresi, variabel independen dan variabel dependen, keduanya terdistribusikan secara normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji satu sampel kolmogorov-smirnov. Uji ini merupakan uji untuk membandingkan tingkat kesesuaian sampel dengan suatu distribusi tertentu dalam hal ini distribusi normal.

a. Uji Normalitas Variabel Otomatisasi Data (X1)

Hasil uji normalitas variabel otomatisasi data (X1) dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dalam penelitian ini signifikansi (p) diperoleh sebesar 0,132. Dalam hal ini, nilai $p > \alpha$ dimana $0,132 > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data variabel otomatisasi data berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Variabel Akurasi Informasi (X2)

Hasil uji normalitas variabel akurasi informasi (X2) dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dalam penelitian ini signifikansi (p) diperoleh sebesar 0,076. Dalam hal ini, nilai $p > \alpha$ dimana $0,076 > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data variabel akurasi informasi berdistribusi normal.

c. Uji Normalitas Variabel Efisiensi Waktu (X3)

Hasil uji normalitas variabel efisiensi waktu (X3) dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dalam penelitian ini signifikansi (p) diperoleh sebesar 0,054. Dalam hal ini, nilai $p > \alpha$ dimana $0,054 > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data efisiensi waktu berdistribusi normal.

d. Uji Normalitas Variabel Integrasi Data (X4)

Hasil uji normalitas variabel integrasi data (X4) dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dalam penelitian ini signifikansi (p) diperoleh sebesar 0,074.

Dalam hal ini, nilai $p > \alpha$ dimana $0,074 > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data intergasi data berdistribusi normal.

e. Uji Normalitas Variabel Jaminan Ketersediaan Barang (X5)

Hasil uji normalitas variabel jaminan ketersediaan barang (X5) dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dalam penelitian ini signifikansi (p) diperoleh sebesar 0,067. Dalam hal ini, nilai $p > \alpha$ dimana $0,067 > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data intergasi data berdistribusi normal.

f. Uji Normalitas Variabel Optimalisasi Stok (Y)

Hasil uji normalitas variabel optimalisasi stok (Y) dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5.2 di bawah ini :

Tabel 5.2 Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov Variabel Optimalisasi Stok (Y)

| Deskripsi Hasil Uji Variabel Optimalisasi Stok | | Koefisien |
|--|-----------------|-----------|
| Jumlah Sampel (N) | | 30 |
| Parameter Normal | Rata-Rata | 8,5000 |
| | Standar Deviasi | 1,19626 |
| Signifikansi (p) | | 0,202 |

Berdasarkan tabel 5.2 signifikansi (p) diperoleh sebesar 0,202. Dalam hal ini, nilai $p > \alpha$ dimana $0,202 > 0,05$ sehingga H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa data optimalisasi stok berdistribusi normal.

5.3.2 Uji Multikolinieritas

Berdasarkan hasil perhitungan penelitian ini diperoleh nilai toleransi dan VIF untuk kelima variabel bebas, tidak ada satu pun variabel bebas yang memiliki besaran VIF lebih dari 10. Selain itu nilai toleransi untuk lima variabel bebas juga semuanya mendekati angka 1. Sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi adanya multikolinieritas antar variabel bebas dalam model regresi ini.

5.4 Model Persamaan Regresi Ganda

Model persamaan regresi yang baik adalah model yang memenuhi persyaratan asumsi klasik, diantaranya adalah data berdistribusi normal dan model harus bebas dari

multikolinieritas. Dari hasil analisis sebelumnya, telah terbukti bahwa model persamaan yang diajukan dalam penelitian ini adalah telah memenuhi persyaratan asumsi klasik sehingga model persamaan dalam penelitian ini sudah dianggap baik.

Tabel 5. 3 Hasil Analisis Regresi Penelitian Tahun ke-1

| Variabel Terikat | Variabel Bebas | Koefisien | | t hitung | p |
|-----------------------|----------------------------------|-----------|------------|----------|-------|
| | | B | Std. Error | | |
| Optimalisasi Stok (Y) | (Konstanta) | -0,478 | 1,459 | -0,328 | 0,746 |
| | Otomatisasi Data (X1) | 0,142 | 0,069 | 2,076 | 0,048 |
| | Akurasi Informasi (X2) | 0,357 | 0,157 | 2,278 | 0,031 |
| | Efisiensi Waktu (X3) | 0,374 | 0,180 | 2,083 | 0,047 |
| | Integrasi Data (X4) | 0,355 | 0,155 | 2,275 | 0,032 |
| | Jaminan Ketersediaan Barang (X5) | 0,356 | 0,156 | 2,278 | 0,034 |

Setelah dilakukan pengolahan data, maka didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$Y = -0.478 + 0,142X_1 + 0,357X_2 + 0,374X_3 + 0,355X_4 + 0,356X_5 \dots\dots\dots (5.1)$$

Dimana :

- Y : Optimalisasi Stok
- X₁ : Otomatisasi Data
- X₂ : Akurasi Informasi
- X₃ : Efisiensi Waktu
- X₄ : Integrasi Data
- X₅ : Jaminan Ketersediaan Barang

Berdasarkan persamaan (1) di atas, dapat disimpulkan bahwa variabel yang paling berpengaruh terhadap variabel optimalisasi stok (Y) adalah variabel efisiensi waktu (X3) dengan koefisien 0,374 dan yang paling kecil pengaruhnya adalah variabel otomatisasi data (X1) dengan koefisien 0,142. Koefisien dari ke-5 variabel tersebut adalah bertanda

positif, sehingga pengaruh ke-5 variabel tersebut berbanding lurus dengan variabel optimalisasi stok.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor yang paling berpengaruh terhadap variabel optimalisasi stok pada sistem distribusi barang dengan menggunakan teknologi RFID (Y) adalah variabel efisiensi waktu (X3) dengan koefisien 0,374. Koefisien dari semua variabel independen tersebut bertanda positif, sehingga pengaruh variabel independen tersebut berbanding lurus dengan variabel optimalisasi stok. Dalam penelitian tahun ke-2, uji coba hasil pengembangan model dan prototipe teknologi RFID di obyek penelitian terutama dengan mempertimbangkan faktor efisiensi waktu (X3). Kemudian dilakukan penyempurnaan model dengan menambahkan dua faktor berkenaan dengan komunikasi data *online* terotomasi yaitu integrasi data (X4) dan jaminan ketersediaan barang (X5). Setelah itu, dilakukan uji coba kembali terhadap model dan prototipe *software* dan *hardware* RFID di obyek penelitian sehingga pada akhirnya akan diperoleh model dan prototipe teknologi RFID yang mampu memberikan pelayanan otomatis yang mampu mengoptimalkan stok, dalam hal ini meminimalkan *stockouts* dan *over stock*.

6.2 Saran

Adapun saran berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Optimalisasi stok pada toko Siranda Semarang dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi RFID. Oleh sebab itu untuk meningkatkan optimalisasi stok pada kedua supermarket tersebut disarankan mengganti teknologi barcode dengan teknologi RFID.
2. Faktor efisiensi waktu merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap optimalisasi stok pada rantai pasok di supermarket, oleh sebab itu disarankan untuk mengimplementasikan teknologi ini berjalan.

6.3 Rekomendasi Untuk Penelitian Selanjutnya

Permasalahan yang timbul selama penelitian ini adalah kemampuan atau jangkauan reader dalam membaca tag pasif. Maksimal jangkauan hanya kurang lebih 3

(tiga) cm. Walaupun sudah ditambahkan rangkaian penguat yang dipasang diatas reader, namun hasilnya hanya menambah kekuatan pembacaan kurang lebih 5 (lima) cm. Untuk penelitian selanjutnya, rancang bangun teknologi RFID untuk optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang dapat dikembangkan dengan menggunakan RFID *reader* dengan jangkauan yang lebih lebar dengan menggunakan tag aktif pada frekuensi yang lebih tinggi serta ditambahkan fitur *anticollision* sehingga dapat membaca data per item yang terdapat dalam *box* atau *pallet*.

Penelitian ini dapat dikembangkan secara utuh dengan menganalisis kelayakan finansial termasuk harga *tag* dan alat RFID serta investasi infrastruktur. Termasuk mempertimbangkan kesesuaian ukuran *tag* dengan produk atau bahkan merancang *tag* yang sesuai dengan ukuran produk. Selain itu dalam merancang bangun perlu dipertimbangkan faktor tata letak fasilitas sehingga kesalahan akibat pembacaan oleh *reader* dapat diminimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.*
- Hadi, D.K. 2008. Carrefour dan Museum Pasar Tradisional, (serial online), Dec., [cited 2009 Mar. 1]. Available from : URL : <http://didikkurniawan.web.id>.
- Hull, B. 2005. The Role of Elasticity in Supply Chain Performance.. *International Journal of Production Economics*. 98 : No. 2. 301 - 314.
- Kurniawan, R. 2008. Rekayasa Rancang Bangun Sistem Perpindahan Material Otomatis dengan Sistem Elektro-Pneumatik. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM*. 2 : No. 1. 42 - 47.
- Mohammad, B. S. 2007. Mahalnya Ketersediaan dan Kesegaran Produk, (serial online), Aug., [cited 2008 Dec. 12]. Available from : URL : <http://www.swa.co.id/swamajalah/swadigital/details.php?cid=1&id=6405>
- Muflihun. 2004. Radio Frequency Identification (RFID). *EBizzAsia Magazine*, 2 : 20.
- Purdatiningrum, P. 2009. Analisis Faktor Kunci Keberhasilan Bisnis Ritel (Studi Kasus pada PT Hero Supermarket Tbk). (tesis). Jakarta : Universitas Indonesia.
- Tambunan, T.T. Nirmalawati, D. Silondae, A.A. 2004. Kajian Persaingan dalam Industri Retail. *Laporan Penelitian : Komisi Pengawas Persaingan Usaha (KPPU)*. Jakarta.
- Tarigan, Z.J.H. 2004. Integrasi Teknologi RFID dengan Teknologi ERP Untuk Otomatisasi Data. *Jurnal Teknik Industri*. 6 : No.2. 134-141.
- 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.

- Widiawan, K dan Irianty. 2004. Pemetaan Preferensi Pelanggan Supermarket dengan Metode Kano Berdasarkan Dimensi Servqual. *Jurnal Teknik Industri*. 6 : No 1. 37-46.
- Widyaratna, T. Dhanny dan Chandra, F., 2001, *Analisis Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan Terhadap Tingkat Penjualan di Warung Bu Kris*, Jurnal Manajemen & Kewirausahaan 3, hal : 85-95.
- Yusianto, R dan Purnomo, H. 2009. Rancang Bangun Prototype Teknologi RFID untuk Optimalisasi Stok di Supermarket. *Jurnal IPTEK-KOM*. 11 : No. 2. 183-201.
- Yusianto, R dan Prasetyanto, W. 2010. Implementation of RFID Technology in Inventory Control. Proceeding International Seminar on *Applied Technology, Science and Arts 2nd APTECS 2010 ITS Surabaya* dengan judul *Implementation of RFID Technology in Inventory Control*, 21-22 Desember 2010.

LAMPIRAN

1. Instrumen
2. Personalia Tenaga Peneliti Beserta Kualifikasinya
3. HKI dan Publikasi

LAMPIRAN 1 : INSTRUMEN

Lampiran 1.1 Tabulasi Kuisisioner

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 11 | 12 | 13 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|----|----|-----|
| No. Res. | X1 | | | | | jml | X2 | | | jml | X3 | | jml | X4 | | jml | X5 | | jml | Y | | jml |
| | X11 | X12 | X13 | X14 | X15 | X1 | X21 | X22 | X2 | X31 | X32 | X3 | X41 | X42 | X4 | X51 | X52 | X5 | Y1 | Y2 | Y | |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 4 | 5 | 9 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 22 | 4 | 4 | 8 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 5 | 4 | 9 | |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | 5 | 5 | 10 | |
| 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 22 | 5 | 5 | 10 | 3 | 5 | 8 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 5 | 5 | 10 | |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 18 | 3 | 4 | 7 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | 4 | 4 | 8 | 4 | 3 | 7 | |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 21 | 4 | 5 | 9 | 5 | 4 | 9 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | 4 | 5 | 9 | |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 22 | 4 | 3 | 7 | 4 | 3 | 7 | 4 | 3 | 7 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 3 | 4 | 7 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 3 | 7 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 5 | 4 | 9 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 22 | 5 | 4 | 9 | 3 | 5 | 8 | 3 | 5 | 8 | 3 | 5 | 8 | 5 | 4 | 9 | |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | |
| 13 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 21 | 4 | 3 | 7 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 5 | 3 | 8 | |
| 16 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 21 | 5 | 4 | 9 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 5 | 5 | 10 | |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 4 | 4 | 8 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | |
| 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 20 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 18 | 4 | 3 | 7 | 4 | 3 | 7 | 3 | 4 | 7 | 4 | 4 | 8 | 4 | 3 | 7 | |
| 21 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | 3 | 3 | 6 | |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | 5 | 5 | 10 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5 | 5 | 10 | 5 | 4 | 9 | 5 | 4 | 9 | 4 | 4 | 8 | 4 | 5 | 9 | |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | |
| 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 3 | 4 | 7 | 4 | 3 | 7 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| 26 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 16 | 3 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 | 4 | 3 | 7 | 4 | 4 | 8 | 3 | 4 | 7 | |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 21 | 3 | 3 | 6 | 5 | 4 | 9 | 5 | 4 | 9 | 5 | 4 | 9 | 3 | 3 | 6 | |
| 28 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 3 | 3 | 6 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 5 | 3 | 8 | |
| 29 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4 | 4 | 8 | 4 | 5 | 9 | 4 | 5 | 9 | 4 | 4 | 8 | 5 | 4 | 9 | |
| 30 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5 | 5 | 10 | 4 | 4 | 8 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | |

Lampiran 1.2 Hasil Output Uji Validasi dan Reliabilitas Variabel Optimalisasi Stok

Item-Total Statistics

| | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| y1 | 12.6333 | 3.482 | .719 | .872 |
| y2 | 12.8667 | 3.223 | .750 | .835 |
| Optimalisasi Stok | 8.5000 | 1.431 | 1.000 | .630 |

Reliability Statistics

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| .868 | 3 |

Lampiran 1.3 Hasil Uji Normalitas Variabel Optimalisasi Stok

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | | Optimalisasi Stok |
|--------------------------|----------------|-------------------|
| N | | 30 |
| Normal Parameters(a,b) | Mean | 8.5000 |
| | Std. Deviation | 1.19626 |
| Most Extreme Differences | Absolute | .195 |
| | Positive | .195 |
| | Negative | -.171 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | | 1.070 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | | .202 |

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

Lampiran 1.4 Analisis Data : Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model Summary(b)

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
|-------|---------|----------|-------------------|----------------------------|---------------|
| 1 | .795(a) | .632 | .590 | .76608 | 1.813 |

a Predictors: (Constant), Efisiensi Waktu, Akurasi Informasi, Otomatisasi Data

b Dependent Variable: Optimalisasi Stok

Lampiran 1.5 Hasil Analisis Regresi Variabel Efisiensi Waktu

Coefficients(a)

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | Collinearity Statistics | |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------------------------|-------|
| | | B | Std. Error | Beta | Tolerance | VIF |
| 1 | (Constant) | .000 | .000 | | | |
| | x31 | 1.000 | .000 | .680 | .997 | 1.003 |
| | x32 | 1.000 | .000 | .697 | .997 | 1.003 |

a. Dependent Variable: Efisiensi Waktu

Validitas Data Untuk Rata-Rata Waktu *Scanning* Barcode

Descriptive Statistics

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|---------|---------|----------------|
| Unit | 30 | 5.00 | 43.00 | 17.5333 | 8.52474 |
| Rata-Rata Menunggu | 30 | 3.12 | 14.78 | 7.4243 | 3.13699 |
| Valid N (listwise) | 30 | | | | |

Validitas Data Untuk Rata-Rata Waktu Antrian

Descriptive Statistics

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|------------------------|----|---------|---------|----------|----------------|
| Unit | 30 | 5.00 | 43.00 | 17.5333 | 8.52474 |
| Waktu Menunggu Antrian | 30 | .00 | 187.00 | 113.5333 | 48.02638 |
| Valid N (listwise) | 30 | | | | |

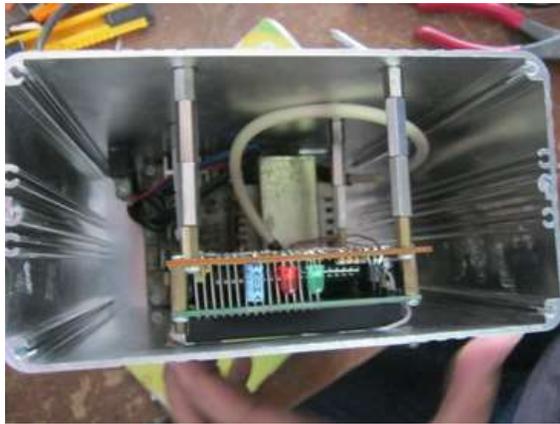
Lampiran 1.6 Hasil Pengujian oleh Laboratorium Digital Fakultas Teknik UDINUS

| No | Deskripsi Alat | Komponen Pengujian | Hasil |
|-----------|--|--------------------------------------|--------------|
| 1 | Power Supply merk King best quality dengan trafo step down | Tegangan Masuk | 220 volt |
| | | Tegangan Keluar | 16 Volt |
| | | Arus | 3 ampere |
| | | Konektor Power | Normal |
| | | Kabel Power PVC insulated copperwire | Normal |
| 2 | Rangkaian RFID | Port power | Normal |
| | | Serial Port female RS232 | Normal |
| | | Microcontroller 89S51 | Normal |
| | | RFID <i>reader</i> seri NLF8112WA | Normal |
| | | LCD 7 ½ x 2 light | Normal |
| 3 | Software Input Data | Validasi pembacaan <i>tag</i> | Sesuai |
| | | Validasi pengurangan Stok Otomatis | Sesuai |
| | | Konfirmasi stok limit | Sesuai |

Lampiran 1.7 T tabel

| SIGNIFIKANSI ALPHA 5% | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-----|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| DF | t tabel satu sisi | t tabel dua sisi | r tabel satu sisi | r tabel dua sisi | DF | t tabel satu sisi | t tabel dua sisi | r tabel satu sisi | r tabel dua sisi |
| 1 | 6.314 | 12.706 | 0.988 | 0.997 | 51 | 1.675 | 2.008 | 0.228 | 0.271 |
| 2 | 2.920 | 4.303 | 0.900 | 0.950 | 52 | 1.675 | 2.007 | 0.226 | 0.268 |
| 3 | 2.353 | 3.182 | 0.805 | 0.878 | 53 | 1.674 | 2.006 | 0.224 | 0.226 |
| 4 | 2.132 | 2.776 | 0.729 | 0.811 | 54 | 1.674 | 2.005 | 0.222 | 0.263 |
| 5 | 2.015 | 2.571 | 0.669 | 0.755 | 55 | 1.673 | 2.004 | 0.220 | 0.261 |
| 6 | 1.943 | 2.447 | 0.622 | 0.707 | 56 | 1.673 | 2.003 | 0.218 | 0.257 |
| 7 | 1.895 | 2.365 | 0.582 | 0.666 | 57 | 1.672 | 2.003 | 0.216 | 0.256 |
| 8 | 1.860 | 2.306 | 0.549 | 0.632 | 58 | 1.672 | 2.002 | 0.214 | 0.254 |
| 9 | 1.833 | 2.262 | 0.521 | 0.602 | 59 | 1.671 | 2.001 | 0.213 | 0.520 |
| 10 | 1.813 | 2.228 | 0.497 | 0.576 | 60 | 1.671 | 2.000 | 0.211 | 0.250 |
| 11 | 1.796 | 2.201 | 0.476 | 0.553 | 61 | 1.670 | 2.000 | 0.209 | 0.248 |
| 12 | 1.782 | 2.179 | 0.458 | 0.532 | 62 | 1.670 | 1.999 | 0.208 | 0.246 |
| 13 | 1.771 | 2.160 | 0.441 | 0.514 | 63 | 1.669 | 1.998 | 0.206 | 0.244 |
| 14 | 1.761 | 2.145 | 0.426 | 0.497 | 64 | 1.669 | 1.998 | 0.204 | 0.242 |
| 15 | 1.573 | 2.131 | 0.412 | 0.482 | 65 | 1.669 | 1.997 | 0.203 | 0.240 |
| 16 | 1.746 | 2.120 | 0.400 | 0.468 | 66 | 1.668 | 1.997 | 0.201 | 0.239 |
| 17 | 1.740 | 2.110 | 0.389 | 0.456 | 67 | 1.668 | 1.996 | 0.200 | 0.237 |
| 18 | 1.734 | 2.101 | 0.378 | 0.444 | 68 | 1.668 | 1.996 | 0.198 | 0.235 |
| 19 | 1.729 | 2.093 | 0.369 | 0.433 | 69 | 1.667 | 1.995 | 0.197 | 0.234 |
| 20 | 1.725 | 2.086 | 0.360 | 0.423 | 70 | 1.667 | 1.994 | 0.195 | 0.232 |
| 21 | 1.721 | 2.080 | 0.352 | 0.413 | 71 | 1.667 | 1.994 | 0.194 | 0.230 |
| 22 | 1.717 | 2.074 | 0.344 | 0.404 | 72 | 1.666 | 1.994 | 0.193 | 0.229 |
| 23 | 1.714 | 2.069 | 0.337 | 0.396 | 73 | 1.666 | 1.993 | 0.191 | 0.227 |
| 24 | 1.711 | 2.064 | 0.330 | 0.388 | 74 | 1.666 | 1.993 | 0.190 | 0.226 |
| 25 | 1.708 | 2.060 | 0.323 | 0.381 | 75 | 1.665 | 1.992 | 0.189 | 0.224 |
| 26 | 1.706 | 2.560 | 0.317 | 0.374 | 76 | 1.665 | 1.992 | 0.188 | 0.223 |
| 27 | 1.703 | 2.052 | 0.312 | 0.367 | 77 | 1.665 | 1.991 | 0.185 | 0.221 |
| 28 | 1.701 | 2.480 | 0.306 | 0.361 | 78 | 1.665 | 1.991 | 0.185 | 0.220 |
| 29 | 1.699 | 2.045 | 0.301 | 0.355 | 79 | 1.664 | 1.991 | 0.184 | 0.219 |
| 30 | 1.697 | 2.042 | 0.296 | 0.349 | 80 | 1.664 | 1.990 | 0.183 | 0.217 |
| 31 | 1.696 | 2.040 | 0.291 | 0.344 | 81 | 1.664 | 1.990 | 0.182 | 0.216 |
| 32 | 1.694 | 2.037 | 0.287 | 0.339 | 82 | 1.664 | 1.989 | 0.181 | 0.215 |
| 33 | 1.692 | 2.035 | 0.283 | 0.334 | 83 | 1.663 | 1.989 | 0.180 | 0.213 |
| 34 | 1.691 | 2.032 | 0.279 | 0.329 | 84 | 1.663 | 1.989 | 0.179 | 0.212 |
| 35 | 1.690 | 2.030 | 0.275 | 0.325 | 85 | 1.663 | 1.988 | 0.178 | 0.211 |
| 36 | 1.688 | 2.028 | 0.271 | 0.320 | 86 | 1.663 | 1.988 | 0.177 | 0.210 |
| 37 | 1.687 | 2.026 | 0.267 | 0.316 | 87 | 1.663 | 1.988 | 0.176 | 0.208 |
| 38 | 1.686 | 2.024 | 0.264 | 0.312 | 88 | 1.662 | 1.987 | 0.175 | 0.207 |
| 39 | 1.685 | 2.023 | 0.261 | 0.308 | 89 | 1.662 | 1.987 | 0.174 | 0.206 |
| 40 | 1.684 | 2.021 | 0.257 | 0.304 | 90 | 1.662 | 1.987 | 0.173 | 0.205 |
| 41 | 1.683 | 2.020 | 0.254 | 0.301 | 91 | 1.662 | 1.986 | 0.172 | 0.205 |
| 42 | 1.682 | 2.018 | 0.251 | 0.297 | 92 | 1.662 | 1.986 | 0.171 | 0.203 |
| 43 | 1.681 | 2.017 | 0.480 | 0.294 | 93 | 1.661 | 1.986 | 0.170 | 0.202 |
| 44 | 1.680 | 2.015 | 0.246 | 0.291 | 94 | 1.661 | 1.986 | 0.169 | 0.201 |
| 45 | 1.679 | 2.014 | 0.243 | 0.288 | 95 | 1.661 | 1.985 | 0.168 | 0.200 |
| 46 | 1.679 | 2.013 | 0.240 | 0.285 | 96 | 1.661 | 1.985 | 0.167 | 0.199 |
| 47 | 1.678 | 2.012 | 0.238 | 0.282 | 97 | 1.661 | 1.985 | 0.166 | 0.198 |
| 48 | 1.677 | 2.011 | 0.235 | 0.279 | 98 | 1.661 | 1.985 | 0.165 | 0.197 |
| 49 | 1.677 | 2.010 | 0.233 | 0.276 | 99 | 1.660 | 1.984 | 0.165 | 0.196 |
| 50 | 1.676 | 2.009 | 0.231 | 0.273 | 100 | 1.660 | 1.984 | 0.164 | 0.195 |

Lampiran 1.7 Dokumentasi Kegiatan



LAMPIRAN 2 : PERSONALIA TENAGA PENELITI BESERTA KUALIFIKASINYA

| No. | Nama dan Gelar | Keahlian | Institusi | Peran dalam Penelitian |
|------------|-------------------------------------|--------------------------|--|--|
| 1 | Wisnu Adi Prasetyanto, ST, M.Eng | Elektro Instrumentasi | Fakultas Teknik/Teknik Elektro | - Perancang bangun RFID - Testing Alat |
| 2 | Usman Sudibyjo, S.Si., M.Kom | Teknik Informatika | Fakultas Ilmu Komputer/Teknik ik Informatika | - Software Aplikasi RFID - Perhitungan dan Analisis Statistik |
| 3 | Herwin Suprijono, ST, MT | RFID | Fakultas Teknik/Teknik Elektro | - Perancang bangun RFID |
| 4 | Mahmud, SE, MM | Manajemen Permasaran | Fakultas Ekonomi/ Manajemen | - Analisis Distribusi Barang |
| 5 | Irma Puspita Sari, Amd | Rekam Medis | UDINUS | - Tabulasi Data |

LAMPIRAN 3 : HKI DAN PUBLIKASI

Lampiran 3.1 Hasil Seleksi UBER HKI Tahun 2013

**Hasil Seleksi Proposal Unggulan Berpotensi Hak Kekayaan Intelektual
(UBER-HKI) (Nomor 1-40) dan Penilaian Pelatihan Pemanfaatan Hasil Penelitian,
Pengabdian Kepada Masyarakat dan Kreativitas Mahasiswa yang Berpotensi Paten
(Nomor 41-150) Tahun 2013**

| No | Nama | Institusi | Judul Usulan |
|----|---------------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | Yunianta, Dr, Ir, MP | Akademi Peternakan Brahmputra | Peningkatan produksi glutathione pada broiler melalui penyediaan asam amino metionin dalam pakan guna mencegah aflatoksikosis |
| 2 | Khaswar Syamsu, Prof.Dr.Ir.M.Sc | Institut Pertanian Bogor | Proses dan Komposisi Ketas Ramah Lingkungan dari Campuran Pulp Selulosa Mikrobial dan Pulp Kayu |
| 3 | Arief Sabdo Yuwono, Dr.Ir.M.Sc | Institut Pertanian Bogor | Alat Penangkap dan Penyaring Debu Jatuh Udara Ambien (Dustfall Canister) |
| 4 | Slamet Budijanto, Prof.Dr.Ir | Institut Pertanian Bogor | Metode Pengolahan Beras Analog Rendah Indeks Glisemik |
| 5 | Endang Warsiki, Dr.S.TP.,M.Si | Institut Pertanian Bogor | Label Cerdas Indikator Warna Daun Erpa (Aerva sanguinolenta) Pendeteksi Kerusakan Produk Sensitif Suhu dan Cahaya |
| 6 | Erliza Noor, Prof.Dr.Ir | Institut Pertanian Bogor | Proses Pembuatan Kopi Luwak Secara Enzimatis |

| No | Nama | Institusi | Judul Usulan |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| 14 | Rindra Yusianto, S.Kom.MT | Universitas Dian Nuswantoro Semarang | Alat Pemindai Otomatis Menggunakan Identifikasi Frekuensi Radio dengan Box Display LCD Light 16X 2 Char dan Catu Daya 3A 16V |
| 15 | Rindra Yusianto, S.Kom.MT | Universitas Dian Nuswantoro Semarang | Mesin Pematat Media Tanam Jamur Tiram Mekanik Berlangan |
| 16 | Sri Juari Santoso, Prof.,Dr.M.Eng | Universitas Gadjah Mada | Metode Pemurnian Asam Humat Melalui Proses Sorpsi-Desorpsi Menggunakan Sorben Mg-Al Hidrotalsit |
| 17 | Satrijo Saloko, Ir.MP | Universitas Gadjah Mada | Proses Produksi dan Formulasi Nanokapsul Redistilat Asap Cair tempurung kelapa sebagai pengawet pangan alami |
| 18 | Yusnita Rifai, Ph.D, Apt | Universitas Hasanuddin | Senyawa sintetik 3'-metoksi-3",4"--(metilendioksi)-2,5-epoksilignan-4'-ol'-6-on an efektivitasnya sebagai kandidat antikanker penghambat glioma |
| 19 | Erna Sulistyowati , dr.M.Kes | Universitas Islam Malang | Komposisi Ekstrak Lengkuas (Alpinia galangan L) dan Abu Merang sebagai Obat Anti Ketombe Pada Kulit Kepala |
| 20 | Flora Elvistia Firdaus,Dr.M.Si | Universitas Jayabaya | Pembuatan Busa Polyurethane Berbasis Kedelai Tanpa Chain Extender |

**Lampiran 3.2 Undangan Klinik Penyempurnaan Deskripsi Paten dengan Prof.
Suprpto, DEA**

Message rindra@staff.dinus.ac.id

[Folder s](#) | [Create Message](#) | [Preferences](#) | [Address Book](#) | [Edit Mail Filters](#) | [Edit Autoresponder](#) | [Logout](#)

Move to:

 Message 70 of 654

From: suprpto@chem-eng.its.ac.id
To: arswendo_ndut@yahoo.com, edt.sugiyanto@gmail.com,
supri_yantini@yahoo.com, pringgenies@yahoo.com,
s.a.nugraheni@gmail.com, k_anam@undip.ac.id, hermancrb@yahoo.com,
anahidamuka@gmail.com, rindra@staff.dinus.ac.id
Cc: etty_ipr@yahoo.com
Date: 30 Sep 2013, 01:58:04 PM
Subject: Klinik penyempurnaan deskripsi paten

PEMBERITAHUAN
PERSIAPAN PENDAFTARAN PATEN TAHUN 2013

Kepada
Yth. Penerima Bantuan Pendaftaran Paten Ditjen DIKTI Tahun 2013
(terlampir)

Dengan hormat,
Menindaklanjuti kegiatan "UBER HKI tahun 2013" dan "Pelatihan Pemanfaatan Hasil Penelitian, PPM dan Kreatifitas Mahasiswa Berpotensi Paten tahun 2013", DP2M-Dikti akan segera mendaftarkan paten dari kegiatan tersebut.
Untuk persiapan pendaftaran paten, deskripsi paten peserta akan dibantu penyempurnaannya oleh fasilitator. Kegiatan penyempurnaan deskripsi paten akan dilaksanakan pada,
Hari/tanggal : Jum'at/ 04 Oktober 2013
Acara : Klinik penyempurnaan deskripsi paten
Waktu : 08.00 - selesai
Tempat : LPPM Universitas Diponegoro
Gedung Widya Puraya
Jalan Prof. Sudharto, SH Kampus Undip Tembalang
Semarang, Jawa Tengah

Untuk kelancaran kegiatan, bila memungkinkan diharapkan Bpk/Ibu membawa dokumen pendaftaran paten (dokumen A, B, dan C yang telah diisi, ditandatangani serta distempel). Harap membawa laptop dan dokumen yang diperlukan (soft/hard copy laporan penelitian, data hasil penelitian untuk pendukung penyempurnaan deskripsi paten).

Konfirmasi kedatangan peserta mohon disampaikan via email di suprpto@chem-eng.its.ac.id dan reaktorkimia@yahoo.com atau via HP: 08123538944. Penerima bantuan skim UBER HKI diharapkan mengirimkan softcopy proposal UBER HKI (dalam format word) via adress email di atas.

Jika memerlukan informasi lainnya, silahkan menghubungi kami di no HP tersebut.

Demikian pemberitahuan ini disampaikan, terimakasih atas perhatiannya.

Prof. Dr. Suprpto, DEA
Ketua Tim HKI - Dikti
 

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
<http://www.its.ac.id>

Attachment: (A) SURAT PERNYATAAN PENGALIHAN HAK ATAS
INVENSI.docx (application/vnd.openxmlformats-
officedocument.wordprocessingml.document; 42K)

[Display](#) / [Download](#)

Attachment: (B) FORMULIR
PENDAFTARAN.docx (application/vnd.openxmlformats-
officedocument.wordprocessingml.document; 61K)

[Display](#) / [Download](#)

Attachment: (C) formulir-substantif.xlsx (application/vnd.openxmlformats-
officedocument.spreadsheetml.sheet; 25K)

[Display](#) / [Download](#)

Attachment: (D) PEMBERITAHUAN dan
PETUNJUK.docx (application/vnd.openxmlformats-

Lampiran 3.3 Dafting dan Dokumen Paten

Deskripsi

ALAT PEMINDAI OTOMATIS MENGGUNAKAN IDENTIFIKASI FREKUENSI RADIO

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan alat pemindai otomatis yang dirangkai dalam sebuah box aluminium yang berisi rangkaian *microcontroller* seri 89S51 dan alat identifikasi frekuensi radio NLF8112WA yang di bagian belakangnya dipasang serial port RS232 female yang diberi catu daya 3A 16V dan dihubungkan dengan box display LCD Light 16 x 2 Char.

Latar Belakang Invensi

Menurut Mohammad (2007) dalam Yusianto (2011), pemanfaatan teknologi informasi selain dapat digunakan sebagai media otomatisasi data dan akurasi informasi, juga memungkinkan adanya koordinasi antar bagian, menyederhanakan proses, serta mempermudah kontrol dan perencanaan bisnis. Pemanfaatan teknologi informasi, dalam hal ini RFID sebagai alat pindai otomatis yang berfungsi sebagai media input data dalam rangkaian aktivitas sistem distribusi mampu membaca data barang dan merubah stok akhir yang pada akhirnya akan mengirimkan database *point of sales* ke bagian gudang. Pembacaan data dengan menggunakan RFID lebih baik daripada *barcode*, karena bisa dari berbagai arah tanpa penempatan yang presisi. Untuk keperluan akurasi informasi maka pada rangkaian alat pindai ini dipasang box display LCD Light 16 x 2 Char. Ketika stok sudah mencapai titik minimal, teknologi ini memungkinkan secara otomatis mengirim informasi ke bagian gudang. Jika stok di gudang juga mencapai titik minimal maka sistem ini memungkinkan mengirim informasi secara otomatis ke pusat distribusi.

Invensi berkenaan dengan alat pemindai otomatis menggunakan identifikasi frekuensi radio yang sudah dilakukan, diantaranya Paten WO 2002063545 A2, dijelaskan

bahwa alat pemindai otomatis menggunakan *Radio Frequency Identification (RFID) reader portable* (genggam) digunakan untuk mengambil informasi yang berasal dari *barcode* yang ditempatkan pada *tag detacher*. Display dirancang menjadi satu bagian dengan *reader*. Pembacaan data dilakukan dalam posisi sejajar sebagaimana pembacaan *barcode* konvensional, setelah pembacaan maka *reader* akan menyajikan informasi hasil pindai. Dalam invensi ini pembacaan masih *Light of Sight (LoS)* sehingga *reader* tidak bisa membaca dari berbagai arah. Invensi lain berjudul *Radio frequency identification (RFID) payment terminal with display-embedded RFID antenna*, No. Paten : US8220719 B2, dijelaskan bahwa RFID dirancang sebagai alat pindai otomatis yang digunakan untuk keperluan informasi transaksional secara lebih efektif dengan menggunakan *graphically display* dengan ukuran pixels yang terhubung dengan *magnetic field*. Dalam invensi ini menggunakan display dengan ukuran pixels. Sedangkan invensi dengan No. Paten : EP2318916 A1 dengan judul *Rfid-based active labeling system for telecommunication systems*, menjelaskan bahwa komponen informasi pemindai berbasis RFID dapat mentransfer data pada tag dan mengaktifkan *label device*. Aktivasi ini secara otomatis akan mengoperasikan database unit yang terhubung dengan *RF reader* dan *computer display*. Invensi ini juga menggunakan display komputer untuk menampilkan informasi hasil pembacaan *RF reader*.

Invensi berkenaan dengan pemanfaatan catu daya pada alat pemindai otomatis berbasis frekuensi radio No. Paten : EP2126793 B1 dengan judul *Power supply control method for radio-frequency identification reader in mobile terminal*. Dalam invensi ini dijelaskan bahwa metode catu daya yang digunakan dalam alat pindai berbasis frekuensi radio ini dibuat secara otomatis. Ada 2 menu utama yang bisa di maintenance dalam pemanfaatan catu daya pada invensi ini. Pertama, RFID dibuat *standby mode*. Dalam kondisi ini alat pindai tidak aktif dan catu daya tidak akan bekerja (*standby mode*). Karena tidak mendapat catu daya, maka secara otomatis display tidak aktif (*sleep mode*). Kedua, RFID dengan *read mode* dimana RFID akan mendapatkan suplai dari catu daya. Tidak dijelaskan catu daya yang digunakan.

Sedangkan dalam invensi ini, RFID sebagai alat pemindai otomatis menggunakan identifikasi frekuensi radio dengan box display LCD Light 16 x 2 Char dan catu daya 3A 16V. Rancangan RFID pada invensi ini dibuat simpel namun memiliki fungsi yang

optimal yaitu terdiri dari pemindai otomatis berupa RFID dengan koneksi Serial Port RS232 dan catu daya 3A 16V. Pada rangkaian RFID dipasang box display LCD Light 16 x 2 Char yang diintegrasikan dengan database. RFID *reader* berfungsi sebagai pembaca *tag* dirangkai dengan *microcontroller* seri 89S51. *Microcontroller* digunakan untuk mengambil data dalam bentuk bilangan biner kemudian dikonversi menjadi kode ASCII dan dimunculkan di box display LCD Light 16 x 2 Char. Fungsi LCD ini untuk menampilkan *serial number* yang dipancarkan *tag*. Selain itu, *microcontroller* ini juga berfungsi untuk mengirimkan data ke Serial Port RS232 yang berfungsi sebagai media input output (I/O). Komunikasi data dari RFID secara teknis dikirim melalui Serial Port RS232 dengan koneksi USB to Serial RS232 HL-340. Untuk dapat dioperasikan, RFID diberikan catu daya 3A 16V. Catu daya dirancang khusus untuk mensupport daya RFID. Tegangan 16V disuplai ke RFID melalui *port power*. Setelah diberi catu daya maka RFID secara otomatis akan bekerja pada frekuensi 13,56 MHz.

Ringkasan Invensi

Invensi ini berhubungan dengan alat pemindai otomatis yang dirangkai dalam sebuah box aluminium ukuran panjang 89 mm, lebar 167 mm dan tinggi 205 mm berisi rangkaian *microcontroller* seri 89S51 dan alat identifikasi frekuensi radio seri NLF8112WA dengan jangkauan 30 cm yang di bagian belakangnya dipasang serial port RS232 female yang digunakan untuk mengkoneksikan *device* dengan database *point of sales* yang diberi catu daya 3A 16V yang dikendalikan oleh saklar dan dihubungkan dengan box display LCD Light 16 x 2 Char yang berfungsi untuk menampilkan informasi hasil pindai.

Suatu lilitan penguat (B) sesuai invensi ini dengan bentuk lilitan persegi empat dan dililit memutar; untuk menghindari hambatan di pasang di bagian luar box aluminium (G) tepat di bawah dan sejajar dengan box display LCD 16 x 2 Char (A). Media input output (I/O) dalam bentuk serial port RS232 female (D), sejumlah 1 (satu) buah dan dipasang secara permanen pada bagian belakang box aluminium (G).

Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar terlampir.

Gambar 1, adalah tampak depan dari alat pemindai otomatis menggunakan frekuensi radio sesuai dengan invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana telah dikemukakan pada latar belakang invensi bahwa pemanfaatan teknologi informasi selain dapat digunakan sebagai media otomatisasi data dan akurasi informasi, juga memungkinkan adanya koordinasi antar bagian, menyederhanakan proses, serta mempermudah kontrol dan perencanaan bisnis. Pemanfaatan teknologi informasi, dalam hal ini RFID sebagai alat pindai otomatis yang berfungsi sebagai media input data dalam rangkaian aktivitas sistem distribusi mampu membaca data barang dan merubah stok akhir yang pada akhirnya akan mengirimkan database *point of sales* dalam jaringan LAN ke bagian gudang. Pembacaan data dengan menggunakan RFID lebih baik daripada *barcode* konvensional, karena bisa dari berbagai arah tanpa penempatan yang presisi sehingga mengoptimalkan fungsi kasir.

Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan suatu alat pemindai otomatis menggunakan identifikasi frekuensi radio dengan box display LCD Light ukuran 16 x 2 Char dan catu daya 3A 16V tampak depan sesuai dengan invensi ini. Box display LCD ukuran 16 x 2 Char (A) dipasang dibagian tengah box aluminium (G) seperti invensi yang diusulkan agar mudah dalam menampilkan informasi hasil pindai. Untuk menguatkan sinyal alat identifikasi frekuensi radio (B) dipasang lilitan kabel penguat di bawah LCD Light (A). Pada Gambar 1, memperlihatkan suatu alat pemindai otomatis menggunakan identifikasi frekuensi radio tampak belakang sesuai dengan invensi ini. Serial port RS232 female (D) dipasang di bagian belakang bawah box aluminium (G) sebagai media input output (I/O) yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi data yang diberi catu daya dari kabel power (E) dan dikendalikan oleh saklar (C). Mengacu Gambar 1, memperlihatkan suatu alat pemindai otomatis tampak dalam sesuai dengan invensi ini. Tegangan yang dibutuhkan alat pemindai otomatis sesuai invensi ini adalah 16V sehingga untuk menurunkan tegangan ditambahkan trafo *step down* (F). Hal ini dilakukan

untuk menurunkan tegangan 220 Volt menjadi 16 Volt sesuai kebutuhan RFID. Tegangan 220V akan di ubah menjadi 16V kemudian akan disuplaikan ke RFID melalui *port power* (H). Setelah diberi catu daya maka RFID secara otomatis akan bekerja pada frekuensi 13,56 MHz.

Invensi ini memiliki perbedaan yang sangat mencolok dibandingkan dengan invensi sebelumnya, yaitu alat pemindai ini dapat membaca tag dari berbagai arah dengan jangkauan 30 cm tanpa harus sejajar antara *reader* dengan tag, display yang digunakan untuk menampilkan informasi hasil pindai menggunakan Box Display LCD Light 16 x 2 Char dan untuk mensuplai tegangan menggunakan catu daya 3A 16V serta untuk komunikasi data dengan database *point of sales* menggunakan serial port RS232 female.

Sebagaimana diungkapkan pada Gambar 1, yang menunjukkan Box display LCD ukuran 16 x 2 Char (A) sesuai dengan invensi ini, di bagian bawahnya dipasang penguat sinyal (B) mendapat catu daya dari port power (H) yang disuplai daya dari catu daya 3A 16V trafo *step down* (F). Secara rinci dapat dideskripsikan sebagai berikut :

- (a) Bentuk Box Aluminium
Bentuk box aluminium (G) sesuai invensi ini adalah berupa balok persegi panjang dengan ukuran panjang 89 mm, lebar 167 mm dan tinggi 205 mm.
- (b) Letak Box Display LCD 16 x 2 Char
Box display LCD 16 x 2 Char (A) diletakan pada bagian depan atas box aluminium (G).
- (c) Bentuk Lilitan Penguat
Bentuk lilitan penguat (B) sesuai invensi ini adalah persegi empat dililit memutar dan untuk menghindari hambatan di pasang di bagian luar box aluminun (G) tepat di bawah dan sejajar dengan box display LCD 16 x 2 Char (A).
- (d) Jumlah Serial port RS232 female
Jumlah Serial port RS232 female (D) adalah 1 (satu) buah dan dipasang secara permanen pada bagian belakang box alumninium (G).
- (e) Letak Saklar
Letak saklar (C) sesuai invensi ini adalah di bagian belakang box aluminium (G) bersebrangan dengan kabel power (E).

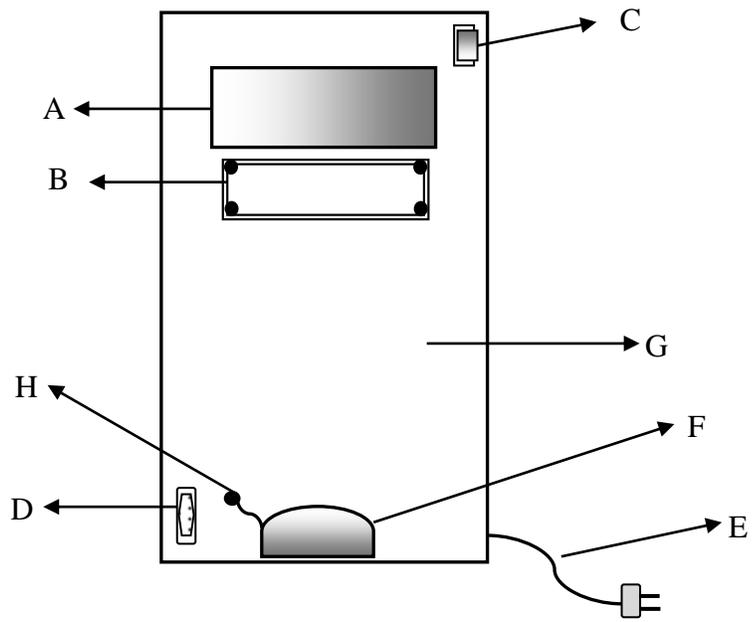
Klaim

1. Suatu alat pemindai otomatis yang dirangkai dalam sebuah box aluminium ukuran panjang 89 mm, lebar 167 mm dan tinggi 205 mm berisi rangkaian *microcontroller* seri 89S51 dan alat identifikasi frekuensi radio seri NLF8112WA dengan jangkauan 30 cm yang di bagian belakangnya dipasang serial port RS232 female yang digunakan untuk mengkoneksikan *device* dengan database *point of sales* yang diberi catu daya 3A 16V yang dikendalikan oleh saklar dan dihubungkan dengan Box Display LCD Light 16 x 2 Char yang berfungsi untuk menampilkan informasi hasil pindai.
2. Suatu box aluminium sesuai klaim 1, berupa berupa balok persegi panjang dengan ukuran panjang 89 mm, lebar 167 mm dan tinggi 205 mm.
3. Suatu box display LCD ukuran 16 x 2 Char dengan panjang 25 mm dan lebar 70 mm sesuai dengan klaim 1, diletakan pada bagian depan atas box aluminium (G).
4. Suatu lilitan penguat (B) sesuai invensi ini dengan bentuk lilitan persegi empat dan dililit memutar; untuk menghindari hambatan di pasang di bagian luar box aluminun (G) tepat di bawah dan sejajar dengan box display LCD 16 x 2 Char (A).
5. Suatu media input output (I/O) dalam bentuk serial port RS232 female (D) sesuai klaim 1, sejumlah 1 (satu) buah dan dipasang secara permanen pada bagian belakang box alumninium (G).
6. Suatu saklar manual (C) sesuai klaim 1 yang difungsikan untuk menyalakan dan mematikan catu daya 3A 16V (F) yang dipasang di bagian belakang box aluminium (G) bersebrangan dengan kabel power (E).

Abstrak

ALAT PEMINDAI OTOMATIS MENGGUNAKAN IDENTIFIKASI FREKUENSI RADIO

Suatu alat pemindai otomatis menggunakan identifikasi frekuensi radio yang bekerja pada frekuensi 13,56 MHz dengan box display berupa LCD Light ukuran 16 x 2 Char dan catu daya 3A 16V yang dirangkai dalam sebuah box aluminium ukuran panjang 89 mm, lebar 167 mm dan tinggi 205 mm; yang di dalamnya dirangkai *microcontroller* seri 89S51 yang berfungsi untuk mengirimkan data dan alat identifikasi frekuensi radio seri NLF8112WA dengan jangkauan pembacaan sampai dengan 30 (tiga puluh) cm yang di bagian belakangnya dipasang serial port RS232 female sebagai media input output (I/O) yang dapat digunakan untuk melakukan komunikasi data antara RFID *reader* dengan database *point of sales* yang ada di server pada jaringan LAN yang diberi catu daya 3A 16V yang dikendalikan oleh saklar dan dihubungkan dengan LCD Light 16 x 2 Char yang berfungsi untuk menampilkan informasi hasil pindai.



Gambar 1.

PENGEMBANGAN MODEL PELAYANAN OTOMATIS BERBASIS RFID UNTUK OPTIMALISASI STOK DALAM RANTAI PASOK SISTEM DISTRIBUSI BARANG

Rindra Yusianto¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang 50131 Telp 085740650190
Email: rindra@staff.dinus.ac.id

ABSTRAK

Masalah utama dalam distribusi barang adalah stockouts, overstock, ketidaktahuan manajemen tentang jumlah stok secara real time, jumlah stok yang tidak sesuai dan sistem layanan check-out yang tidak efisien. Oleh sebab itu, diperlukan aktivitas optimalisasi stok. Optimalisasi dimaksudkan untuk meminimalkan stockouts, over stock dan meminimalkan perbedaan stok dengan sistem inventaris. Optimalisasi stok dilakukan dengan memanfaatkan teknologi Radio Frequency Identification (RFID). Dalam penelitian ini, rancang bangun RFID dilakukan dengan mempertimbangkan faktor otomatisasi data, akurasi informasi dan efisiensi waktu. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun RFID berdasarkan faktor yang paling berpengaruh terhadap optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni, yaitu penelitian yang dilakukan dengan membuat sebuah prototipe yang diujicoba, pre dan post test. Data diperoleh dari penelitian lapangan dan studi kepustakaan yang dianalisis dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas, uji asumsi klasik, uji model regresi dan uji hipotesis. Model sistem pelayanan otomatis ini menggunakan RFID reader NLF8112WA. Berdasarkan penelitian dapat diketahui bahwa variabel yang paling berpengaruh adalah variabel efisiensi waktu (X3) dengan koefisien 0,374. Kemudian variabel akurasi informasi (X2) dengan koefisien 0,357 dan yang paling kecil pengaruhnya adalah variabel otomatisasi data (X1) dengan koefisien 0,142. Koefisien dari ke-3 variabel tersebut adalah bertanda positif, sehingga pengaruh ke-3 variabel tersebut berbanding lurus dengan variabel pengendalian persediaan.

Kata kunci: *RFID, model pelayanan otomatis, optimalisasi stok*

PENDAHULUAN

Persaingan untuk meningkatkan pelayanan pelanggan dalam sistem distribusi barang di pasar global terjadi dalam kompetisi yang sangat ketat [1]. Sejalan dengan itu, Armistead dan Clark dalam [2] menyatakan bahwa dalam era persaingan semacam ini, kepuasan pelanggan merupakan hal yang utama. Salah satu penyebab ketidakpuasan pelanggan atas pelayanan yang diberikan disebabkan adanya perbedaan asumsi antara manajemen supermarket dan harapan pelanggan yang sesungguhnya [3]. Untuk meningkatkan pelayanan kepada pelanggan, perlu diketahui masalah yang sering dihadapi sistem distribusi barang saat ini. Masalah yang sering dihadapi sistem distribusi barang adalah ketidaktersediaan stok barang (*stockouts*), stok barang yang berlebihan (*overstock*) untuk barang tertentu, ketidaktahuan manajemen supermarket tentang jumlah stok barang secara *real time* yang disebabkan karena informasi yang tidak akurat, jumlah stok yang tidak sesuai dengan sistem inventaris dan sistem layanan *check-out* dalam hal ini waktu menunggu pada saat pelanggan melakukan transaksi pembayaran yang tidak efisien. Berkenaan dengan hal tersebut maka harus ada sinkronisasi aktivitas baik terutama dalam rantai pasoknya yang pada akhirnya mampu memberikan kepuasan atas layanan kepada pelanggan yang sekaligus juga memecahkan masalah yang selama ini dihadapi. Aktivitas rantai pasok dalam hal ini adalah terbentang dari

distribution center (pusat distribusi), supermarket dan pelanggan [4]. Selain itu, supermarket juga harus melakukan *improve* dan mengoptimalkan strategi rantai pasoknya. Salah satu strategi dalam rantai pasok adalah optimalisasi stok. Optimalisasi stok dalam rantai pasok di supermarket dimaksudkan untuk meminimalkan *stockouts*, *over stock* dan meminimalkan perbedaan stok dengan sistem inventaris dimana rantai pasok dibangun berdasarkan informasi *supply* dan *demand* secara *real-time* [5].

Pemanfaatan teknologi informasi selain dapat digunakan sebagai media otomatisasi data dan akurasi informasi dalam optimalisasi stok, juga memungkinkan adanya koordinasi antar bagian, 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 sistem distribusi barang. RFID sebagai suksesor teknologi barcode, memungkinkan pengidentifikasian produk baik satuan maupun kemasan. Selain itu RFID mampu melacak secara detail keberadaan produk di seluruh rantai pasok dari rantai produksi sampai dengan retail dalam sebuah sistem distribusi. RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag* dengan menggunakan gelombang radio. Implementasi RFID menawarkan peningkatan efisiensi dan kontrol otomatis dalam perencanaan dan pengendalian persediaan. Teknologi ini berkembang sebagai teknologi fleksibel yang dapat diimplementasikan pada berbagai sektor industri. Antara lain sektor bisnis ritel. Teknologi RFID diperkirakan akan semakin banyak digunakan para peritel. Salah satu alasannya adalah teknologi RFID mampu mengurangi permasalahan akibat *human error* [6]. Masalah yang sering dihadapi ritel adalah ketidaktersediaan stok barang (*stockouts*), stok barang yang berlebihan (*overstock*) untuk barang tertentu, ketidaktahuan manajemen tentang jumlah stok barang secara *real time* yang disebabkan karena informasi yang tidak akurat, jumlah stok yang tidak sesuai dengan sistem inventaris dan sistem layanan *check-out* yang tidak efisien [7].

Integrasi data dengan menggunakan teknologi RFID sebagai media input dapat dilakukan dari berbagai aktivitas distribusi [8]. Dalam penelitiannya, Baars *et. al.* menjelaskan bahwa teknologi RFID memungkinkan pengumpulan data antar komponen sepanjang aktivitas distribusi secara detail dan efektif. Teknologi RFID mampu memberikan informasi dalam bentuk *database* yang lebih akurat, spesifik dan tepat waktu. Dalam penelitian ini, rancang bangun teknologi RFID dilakukan dengan mempertimbangkan faktor otomatisasi data, akurasi informasi dan efisiensi waktu dalam perencanaan dan pengendalian persediaan pada aktivitas distribusi barang dengan meminimalkan *stockouts* dan *over stock*. Hasil rancang bangun teknologi RFID juga diharapkan mampu meminimalisir peran kasir, sehingga waktu tunggu pada saat transaksi pembayaran di kasir dapat dipersingkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni, yaitu penelitian yang dilakukan dengan membuat sebuah *prototype* yang diujicoba, *pre* dan *post test*. Penelitian dilakukan di Supermarket Siranda Jalan Diponegoro Semarang. 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. Proses pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini, yaitu (1) Penelitian Lapangan, dengan penyebaran kuisioner dan wawancara semi terstruktur; (2) Riset Kepustakaan. Data dianalisis dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas, uji asumsi klasik, uji model regresi dan uji hipotesis. Model sistem pelayanan otomatis ini menggunakan RFID reader NLF8112WA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengembangan model diketahui optimalisasi stok dalam rantai pasok di supermarket dipengaruhi oleh variabel otomatisasi data, akurasi informasi dan efisiensi waktu sebesar 63,2 persen. Sehingga dalam rancangan teknologi RFID untuk optimalisasi stok dalam rantai pasok di supermarket mempertimbangkan seluruh variabel tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil model persamaan regresi berganda dimana seluruh variabel berbanding lurus dengan optimalisasi stok. Dalam penelitian ini variabel-variabel yang digunakan terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah pengendalian persediaan (Y), sedangkan variabel bebas terdiri dari otomatisasi data (X1), akurasi informasi (X2) dan efisiensi waktu (X3). Setelah dilakukan pengolahan data dan

pengujian validitas dan reliabilitas, semua variabel dalam penelitian ini valid dan reliabel sehingga dapat dipakai sebagai alat ukur. Berdasarkan hasil uji asumsi klasik didapatkan semua data pada seluruh variabel berdistribusi normal dan tidak terjadi penyimpangan, sehingga data yang dikumpulkan dapat diproses dengan model persamaan regresi berganda, uji hipotesis dan uji koefisien determinasi (R^2). Berdasarkan model persamaan regresi berganda diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$Y = -0.478 + 0.142X_1 + 0.357X_2 + 0.374X_3 \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan (1) di atas, dapat disimpulkan bahwa variabel yang paling berpengaruh adalah variabel efisiensi waktu (X_3) dengan koefisien 0,374. Kemudian variabel akurasi informasi (X_2) dengan koefisien 0,357 dan yang paling kecil pengaruhnya adalah variabel otomatisasi data (X_1) dengan koefisien 0,142. Koefisien dari ke-3 variabel tersebut adalah bertanda positif, sehingga pengaruh ke-3 variabel tersebut berbanding lurus dengan variabel pengendalian persediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam lingkungan ritel, implementasi teknologi RFID berdampak positif terhadap pencegahan kerugian yang diakibatkan *human error* (otomatisasi data) dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan keseluruhan proses pengendalian persediaan (otomatisasi data, akurasi informasi dan efisiensi waktu) dalam distribusi barang. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji t. Berdasarkan uji hipotesis tersebut diperoleh hasil masing-masing variabel bebas yang terdiri dari otomatisasi data (X_1), akurasi informasi (X_2) dan efisiensi waktu (X_3) berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat (pengendalian persediaan (Y)) pada tingkat signifikansi (p) $\alpha=5\%$ dengan keseluruhan t hitung < t tabel sehingga H_0 diterima dan H_A ditolak. Berarti ada hubungan linear antara otomatisasi data, akurasi informasi dan efisiensi waktu terhadap perencanaan dan pengendalian persediaan dalam sistem distribusi barang berbasis teknologi RFID. Sehingga peningkatan otomatisasi data, akurasi informasi dan efisiensi waktu akan berpengaruh terhadap memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan keseluruhan proses pengendalian persediaan dalam distribusi barang. Besarnya koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,632 atau 63,2 persen. Dapat diartikan bahwa 63,2 persen variasi variabel terikat yaitu variabel pengendalian persediaan (Y) pada model dapat diterangkan oleh variabel bebas yaitu otomatisasi data (X_1), akurasi informasi (X_2) dan efisiensi waktu (X_3). Sedangkan variabel lain di luar model berpengaruh sebesar 36,8 persen. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [9] yang menyatakan bahwa dalam merancang sebuah produk salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah efisiensi baik efisiensi biaya maupun efisiensi waktu. Dimana efisiensi waktu dapat diperoleh dari otomatisasi data. Sejalan dengan itu, [10] dalam penelitiannya menyatakan bahwa teknologi RFID mampu meningkatkan efisiensi dalam berbagai aspek bisnis termasuk di dalamnya adalah efisiensi waktu. Otomatisasi data bertujuan untuk menjamin akurasi informasi dan ketepatan penyediaan data. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan [11] yang menyatakan bahwa dewasa ini bisnis ritel sudah mulai mengimplementasikan sistem pemesanan secara otomatis kepada pusat distribusinya. Kebijakan pemesanan barang secara otomatis dimaksudkan agar adanya jaminan ketersediaan barang di rak-rak penjualan dan tidak adanya keterlambatan pemesanan kepada pusat distribusinya. Sedangkan Hull menyatakan bahwa optimalisasi stok dalam rantai pasok pada sistem distribusi barang dimaksudkan untuk meminimalkan *stockouts* dan meminimalkan perbedaan stok. Pengaruh otomatisasi data terhadap optimalisasi stok paling kecil apabila dibandingkan dengan efisiensi waktu dan akurasi informasi. Hal ini dikarenakan otomatisasi data hanya untuk mengurangi kesalahan *entry* data dan kecepatan proses identifikasi. Baars et. al. dalam penelitiannya mengkombinasikan teknologi RFID sebagai media *automatic collection* dari data rantai pasok yang terintegrasi. Jika di break down maka variabel optimalisasi stok terdiri dari variabel meminimalkan *stockouts* dan *over stock*. Salah satu strategi dalam perencanaan dan pengendalian barang pada sistem distribusi barang adalah dengan meminimalkan *stockouts*, *over stock* dan meminimalkan perbedaan stok dengan sistem inventaris dimana rantai pasok dibangun berdasarkan informasi *supply* dan *demand* secara *real-time*.

Berdasarkan persamaan (1), optimalisasi stok harus mengakomodasi efisiensi waktu. Jika di *break down*, efisiensi waktu terdiri dari waktu tunggu antrian dan waktu tunggu *scanning* barang di kasir. Dunia industri dibutuhkan ban berjalan yang mampu mengefisienkan proses, dimana kecepatan menjadi faktor yang utama. RFID yang dikombinasikan dengan ban berjalan mampu melakukan penghitungan stok yang lebih optimal. Oleh sebab itu maka dalam penelitian ini, perangkat RFID dirancang untuk dapat dipasang di meja kasir yang dikombinasikan dengan ban berjalan. Dengan ban berjalan ini, maka waktu tunggu antrian dan waktu tunggu *scanning* barang dikasir dapat diminimalkan. RFID dirancang sedemikian

sehingga tidak menjangkau area yang terlalu luas melebihi ban berjalan dan mampu membaca *tag* dengan kecepatan yang relatif menyesuaikan kecepatan laju ban berjalan. Pembacaan *tag* pada produk yang diletakkan di ban berjalan akan lebih mudah jika dibandingkan dengan pembacaan dengan menggunakan barcode. Rancangan ini mengoptimalkan stok dari sisi efisiensi waktu, akurasi informasi dan otomatisasi data. Perancangan RFID dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan laboratorium Auto-ID Sensing Technologies Performance Test Center di Neenah, Wisconsin, AS. Dalam penelitiannya, laboratorium tersebut menggunakan *conveyor loop* (ban berjalan) sepanjang 83 meter, dengan kecepatan gerak 60 dan 76 meter per menit. Rancangan semacam ini sudah diimplementasikan oleh supermarket Wal-Mart dan Target yang menggunakan fasilitas ban berjalan berkecepatan 183 meter per menit untuk melayani sistem *check out* pelanggan.

Berkenaan dengan akurasi informasi, maka dalam perancangan RFID pada penelitian ini ditambahkan *Liquid Crystal Display* (LCD). Fungsi utama dari LCD pada RFID ini adalah untuk menampilkan kode atau serial *number* dari *tag* yang dibaca. Pembacaan oleh RFID *reader*, secara otomatis akan mengurangi stok barang di database yang ada di server. Selain menambahkan LCD pada rangkaian RFID, dibantu juga dengan display pada monitor yang diletakkan di meja kasir. Barang dengan *tag* yang dibaca oleh RFID *reader* akan ditampilkan secara detail pada monitor. Sedangkan berkenaan dengan otomatisasi data, dalam penelitian ini RFID diintegrasikan dengan database yang berada di server. Pembacaan *tag* secara otomatis akan membaca data berupa kode atau *serial number* yang akan dibandingkan dengan data yang ada di database, untuk kemudian dimunculkan di monitor. Secara otomatis, stok untuk barang dengan kode atau *serial number* yang sama dengan kode atau *serial number* yang dikirimkan oleh *tag* akan berkurang satu unit. Hal ini sejalan dengan [12] yang menyatakan bahwa identifikasi obyek atau data pada teknologi RFID dilakukan dengan mencocokkan data yang tersimpan dalam memori *tag* dengan data pada database. Selain itu, penelitian ini juga sejalan dengan Baars et. al. yang menyatakan bahwa secara umum integrasi data dari berbagai bagian dapat dilakukan. Dalam penelitiannya, Baars et.al. menjelaskan bahwa RFID dapat dipergunakan dalam *automatic collection* data. Teknologi RFID memungkinkan *collection of data* antar organisasi bisnis secara detail dan efektif. Pada proses pencatatan data barang juga merekam stok limit. Fungsi stok limit adalah untuk mengkomparasi stok saat ini dengan stok limit. Apabila stok saat ini (stok yang tercatat di database dikurangi jumlah barang keluar) sama dengan stok limit maka sistem secara otomatis akan memberikan warning ke bagian gudang dan disimpan dalam database. Tujuan utamanya adalah agar dapat segera dilakukan kebijakan pengiriman barang ke rak-rak penjualan atau pemesanan kembali kepada pusat distribusi.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengembangan model, menunjukkan bahwa waktu rata-rata pelanggan menunggu dalam antrian di kasir sesudah menggunakan teknologi RFID lebih cepat dan lebih efisien daripada sebelum menggunakan teknologi RFID, akurasi informasi sesudah menggunakan teknologi RFID lebih baik daripada sebelum menggunakan teknologi RFID dan otomatisasi data sesudah menggunakan teknologi RFID lebih baik daripada sebelum menggunakan teknologi RFID. Sedangkan faktor yang paling berpengaruh terhadap variabel optimalisasi stok pada sistem distribusi barang (Y) adalah variabel efisiensi waktu (X3) dengan koefisien 0,374. Kemudian variabel akurasi informasi (X2) dengan koefisien 0,357 dan yang paling kecil pengaruhnya adalah variabel otomatisasi data (X1) dengan koefisien 0,142. Koefisien dari ke-3 variabel tersebut adalah bertanda positif, sehingga pengaruh ke-3 variabel tersebut berbanding lurus dengan variabel optimalisasi stok.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suryadarma, D. Poesoro, A. Budiayati, S. Akhmadi dan Rosfadhila, A.M. 2007. Dampak Supermarket terhadap Pasar dan Pedagang Ritel Tradisional di Daerah Perkotaan di Indonesia. *Laporan Penelitian : Lembaga Penelitian SMERU*. Jakarta Nopember.
- [2] Widayratna, T. Dhanny dan Chandra, F. 2001. Analisis Kepuasan dan Loyalitas Pelanggan Terhadap Tingkat Penjualan di Warung Bu Kris. *Jurnal Manajemen & Kewirausahaan*. 3 : No 2. 85-95.
- [3] Widiawan, K dan Irianty. 2004. Pemetaan Preferensi Pelanggan Supermarket dengan Metode Kano Berdasarkan Dimensi Servqual. *Jurnal Teknik Industri*. 6 : No 1. 37-46.

- [4] Tambunan, T.T. Nirmalawati, D. Silondae, A.A. 2004. Kajian Persaingan dalam Industri Retail. *Laporan Penelitian : Komisi Pengawas Persaingan Usaha (KPPU)*. Jakarta.
- [5] Hull, Bradley, (2005), "The role of elasticity in supply chain performance" *International Journal of Production Economics*. Vol. 98 (2) pp. 301-314.
- [6] Rekik, Yacine. Sahin, Evren. *et al.* (2008), "Analysis of the impact of the RFID technology on reducing product misplacement errors at retail stores" *International Journal of Production Economics*. Vol. 112 (2) pp. 264-278.
- [7] Yusianto, Rindra. Purnomo, Hari (2009), "Implementasi Teknologi RFID dalam Optimalisasi Stok pada Rantai Pasok di Supermarket" *Prosiding Seminar Nasional TIMP IV ITS*, pp. 157-161.
- [8] Baars, Henning. Kemper, Hans-Georg. Lasi, Heiner. Siegel, Marc., (2008), "Combining RFID Technology and Business Intelligence for Supply Chain Optimization – Scenarios for Retail Logistics". Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences 2008.
- [9] Kurniawan, Riccy, (2008), "Rekayasa Rancang Bangun Sistem Perpindahan Material Otomatis dengan Sistem Elektro-Pneumatik" *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM*. Vol. 2(1) pp. 42-47.
- [10] Adams, George., (2007), "Pharmaceutical Manufacturing : RFID – Reducing Errors and Effort" *Filtration & Separation*. Vol. 44 (6) pp. 17-19.
- [11] Donselaar, Van T. Van Woensel. *et al.*, (2006), "Inventory Control of Perishables in Supermarkets" *International Journal of Production Economics*. Vol. 104 (2) pp. 462-472.
- [12] Tarigan, Z.J.H. 2004. Integrasi Teknologi RFID dengan Teknologi ERP Untuk Otomatisasi Data. *Jurnal Teknik Industri*. 6 : No.2. 134-141.