

ANALISIS PENERAPAN RFID UNTUK MENURUNKAN BIAYA LOGISTIK

ANALYSIS OF RFID APPLICATION TO REDUCE COSTS LOGISTICS

Dwi Ardianta Kurniawan

Pusat Studi Transportasi dan Logistik UGM
Jl. Kemuning M3 Sekip Yogyakarta, Indonesia
email: dwiardianta@yahoo.com

Diterima: 16 Januari 2015; Direvisi: 23 Januari 2015; disetujui: 23 Februari 2015

ABSTRAK

Pengelolaan bisnis jasa logistik memiliki tantangan untuk menekan biaya produksi tanpa harus mengorbankan aspek pelayanan. Pendekatan yang bisa digunakan untuk menghadapi dan tantangan tersebut adalah dengan menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Salah satu bentuk aplikasi dari TIK adalah penggunaan Radio Frequency Identification (RFID). Teknologi RFID telah diterapkan diberbagai bidang. Sifat penelitian ini merupakan kajian pustaka yang terkait dengan penerapan RFID. Skenario penerapan RFID menggunakan pendekatan analisis investasi berdasarkan data sekunder yang dimiliki oleh perusahaan. Penelitian ini menganalisis perbandingan antara penggunaan RFID dan non RFID. Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis investasi dengan metode Net Present Value (NPV). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa RFID menghasilkan efisiensi jam tenaga kerja sebesar 50%. RFID juga mampu efisiensi biaya sebesar 71%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RFID layak untuk diterapkan diperusahaan jasa logistik dengan pertimbangan investasi dan manfaat.

Kata kunci: RFID, efisiensi biaya, investasi, NPV

ABSTRACT

Business of logistics services has a challenge to minimize production costs without sacrificing service aspects. Information and Communication Technology (ICT) is one of the strategies to facing the challenge. One form of ICT application is the use of Radio Frequency Identification (RFID). RFID technology has been applied in various fields. This study was conducted by literature review to determine the implications of RFID application. RFID application scenarios using investment analysis approach based on secondary data that is owned by the company. This study will analyze the comparison between the use of RFID and non-RFID. The method in this study using investment analysis approach with the help of Microsoft Excel. The calculations show that RFID can generate hours of labor efficiency by 50%. RFID is also capable of cost-efficiency by 71%. The results showed that RFID is possible to be implemented in the company logistics services with consideration of investment and benefits.

Keywords: RFID, cost efficiency, investment, NPV

PENDAHULUAN

Pengelolaan bisnis jasa logistik membutuhkan suatu sistem yang mampu menghadirkan keunggulan kompetitif bagi suatu organisasi. Salah satu pendekatan sistem yang dikenal adalah *supply chain management* (SCM) yang merupakan keterpaduan pengelolaan seluruh aktivitas dari hulu hingga hilir. Aktivitas ini meliputi pengadaan barang, pergudangan, pengelolaan *inventory* dan distribusi barang dari satu atau beberapa titik asal ke titik tujuan yang berorientasi pada customer. Seluruh aktivitas tersebut didukung dengan adanya teknologi informasi dan komunikasi (TIK).

Penggunaan TIK dapat menjadi salah satu strategi untuk mewujudkan tujuan tersebut. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang makin maju dapat dimanfaatkan untuk mendukung terciptanya efisiensi, keterpaduan, dan pengendalian (barang/cargo) secara optimal dalam

industri logistik. Salah satu bentuk aplikasi teknologi informasi dan komunikasi adalah penggunaan *Radio Frequency Identification* (RFID). Teknologi ini merupakan pengembangan dari *barcode*. Kemampuan utama dari RFID adalah penyediaan informasi secara detail pada suatu barang yang dapat diintegrasikan pada *database*. Informasi yang dapat dihasilkan antara lain (1) informasi tentang bagian-bagian yang terdapat dalam sebuah produk/komoditi, seperti spesifikasi, status produk/komoditi, jumlah, (2) informasi tentang isi yang tepat tentang produk/komoditi tersebut, dan (3) untuk *inventory control*. Penggunaan RFID merupakan upaya peningkatan produktivitas, kontrol/monitoring pergerakan barang/kargo, dan peningkatan mobilitas barang/kargo.

Teknologi RFID telah diterapkan diberbagai bidang. Pengembangan RFID perlu dilakukan secara terencana dan tersistematis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui implikasi penerapan RFID pada

salah satu perusahaan jasa logistik. Skenario penerapan RFID menggunakan pendekatan analisis investasi berdasarkan data sekunder yang dimiliki oleh perusahaan. Dari hasil penelitian ini akan dapat dilihat perbandingan antara penggunaan RFID dan non RFID.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Radio Frequency Identification

RFID adalah teknologi penangkapan data secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi secara otomatis yang tersimpan dalam *tag* dengan menggunakan gelombang radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari *transmitter responder* atau *tag*. RFID merupakan pengembangan dan teknologi *barcode*. Juels (2005) menyatakan bahwa RFID memiliki dua karakteristik yang berbeda dengan *barcode* seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Mekanisme kerja dalam sebuah sistem RFID adalah suatu proses *reader* frekuensi radio yang melakukan *scanning* terhadap data yang tersimpan dalam *tag*, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terkandung dalam *tag* tersebut. Secara garis besar sebuah sistem RFID terdiri atas tiga komponen utama, yaitu *tag*, *reader* dan *database*.

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. Salah satu komponen utama dari RFID adalah *tag* yang merupakan merupakan sebuah label identifikasi berisi *microchips* yang dapat diprogram. *Tag* dapat dibaca dengan alat *reader* yang dikendalikan komputer tanpa harus

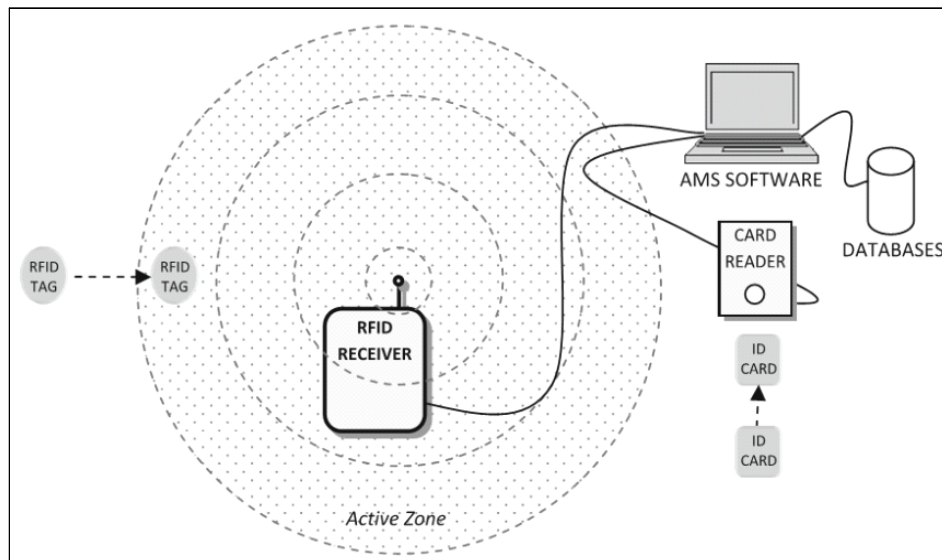
membutuhkan *direct line-of-sight* yang dimiliki oleh *barcode*. Jangkauan *reader* ini bisa mencapai satu meter. Sebuah *tag*, terdiri atas sebuah *chips* dan sebuah antena.

Tipe memori pada sebuah *tag* terdiri dari jenis *read-only*, *read-write* atau *write-once-read-many*. Setiap *tag* memiliki informasi yang spesifik seperti *serial number*, model, warna, waktu produksi dan data-data lainnya. *Tag* membantu proses identifikasi 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 kemasan produk agar dapat dimonitor oleh *reader* yang kemudian disinkronisasi dengan *database* pada suatu komputer.

Database dalam implementasi teknologi RFID merupakan sebuah sistem informasi logistik yang bekerja melacak dan menyimpan informasi tentang suatu barang. Informasi tersebut disimpan dalam *database* yang saling terhubung melalui jaringan seperti *Local Area Network* (LAN) ataupun *Wireless Area Network* (WAN). 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. 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

Tabel 1. Perbedaan Karakteristik Barcode dan RFID

Teknologi	Barcode	RFID
Karakteristik		
identifikasi	Tipe obyek pada label tercetak, misalnya "Ini adalah sebatang coklat merek ABC dengan kadar 70% dan berat 100 gram"	Identifikasi secara spesifik "Ini adalah sebatang coklat merek ABC dengan kadar 70% dan berat 100 gram, nomor seri 897348738"
otomasi	Memerlukan kontak <i>line-of-sight</i> dengan <i>reader</i> , dan tentu saja peletakan fisik yang tepat dari obyek yang di-scan	Dapat dibaca tanpa kontak <i>line-of-sight</i> dan tanpa penempatan yang presisi. <i>Reader</i> RFID dapat melakukan <i>scan</i> terhadap <i>tag-tag</i> sebanyak ratusan per detik



Gambar 1. Konfigurasi Sistem RFID.

Sumber: Vo et al, 2011



Gambar 2. Tag RFID

Sumber: Vo et al, 2011

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 posisi antena pada *reader*, karakteristik dari material lingkungan yang mencakup sistem RFID, batasan catu daya, dan frekuensi kerja sistem RFID.

Desain sistem RFID harus memperhatikan konsistensi informasi dan kompatibilitas operasi antara komponen yang berbeda. Komponen arsitektur sistem RFID harus memiliki arsitektur konseptual, fungsional, fisik dan komunikasi.

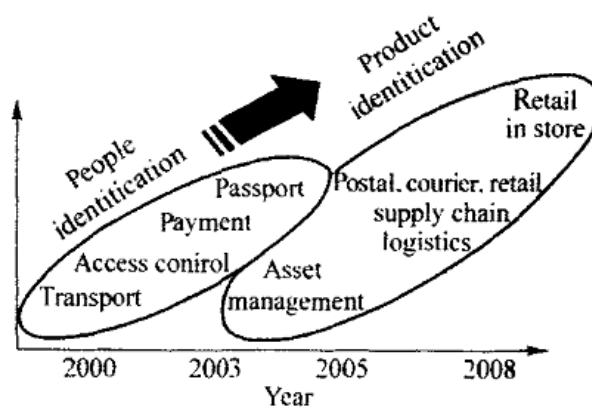
B. Implementasi RFID untuk Menurunkan Biaya Logistik

Teknologi RFID secara luas telah diterapkan diberbagai sektor seperti manufaktur, transportasi dan jasa. Gambar 3 menggambarkan diversifikasi pemanfaatan RFID.

Tajima (2007) memberikan ilustrasi bahwa RFID memberikan manfaat dalam suatu rantai pasok, antara lain mengurangi tingkat kerusakan barang, mengurangi proses *material handling*, meningkatkan akurasi data, dan meningkatkan proses *transfer* informasi.

Secara keseluruhan manfaat RFID dapat dilihat pada Gambar 4.

Penelitian atau studi yang terkait dengan biaya logistik, yang dilakukan di beberapa negara, yang dapat digunakan sebagai referensi studi ini antara lain dilakukan oleh Engblom dkk (2012) yang



Gambar 3. Evolusi Penerapan RFID di Berbagai Sektor.

Sumber: Zhang et al (2006)

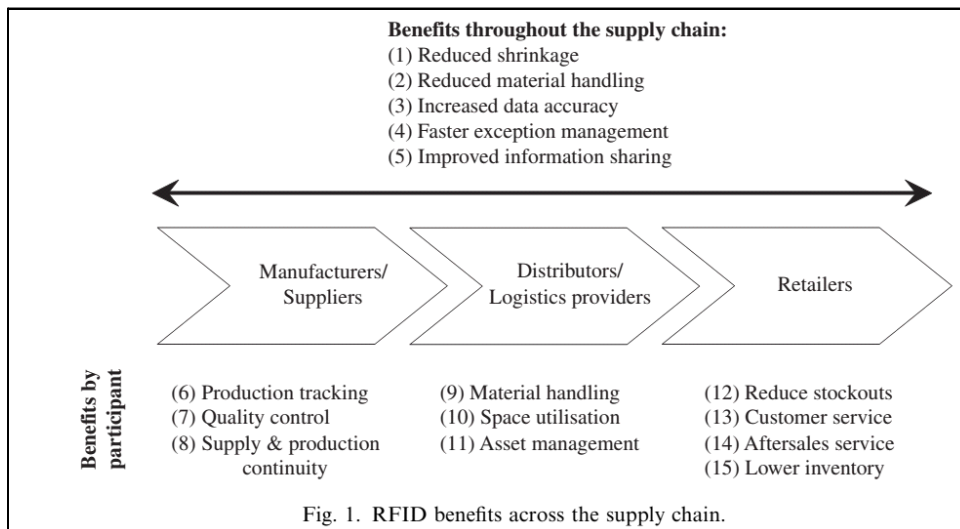
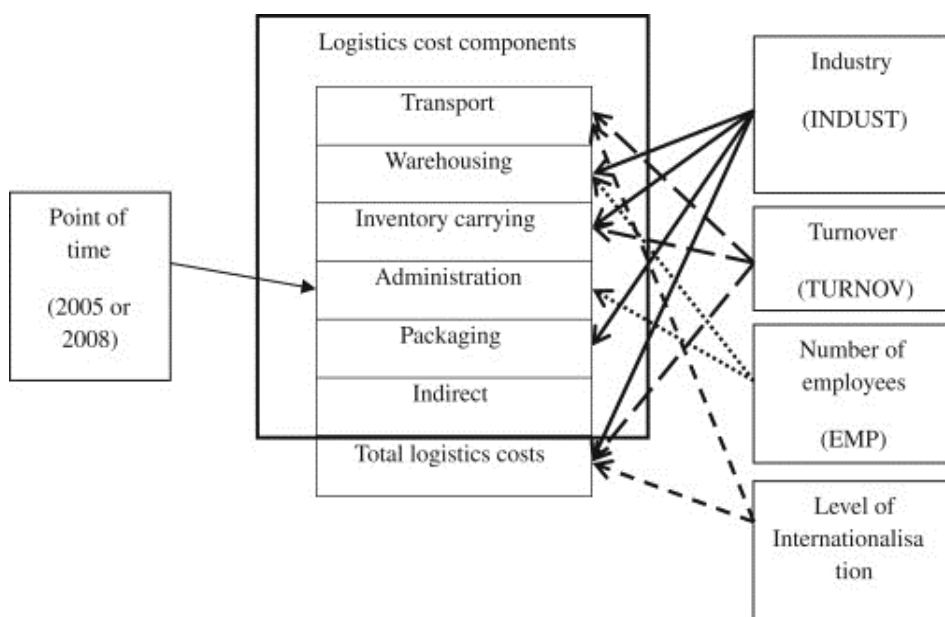


Fig. 1. RFID benefits across the supply chain.

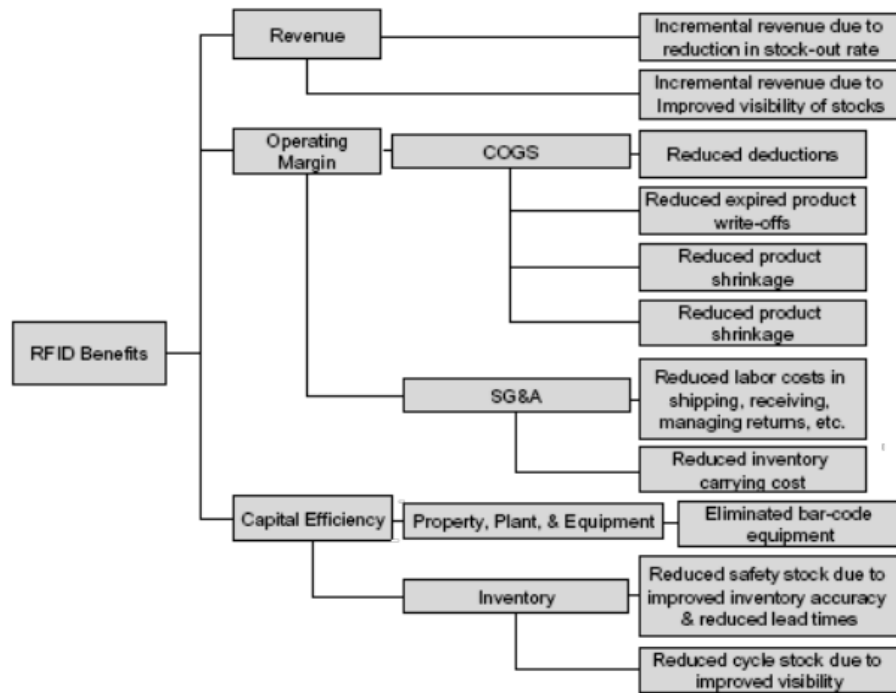
Gambar 4. Manfaat RFID dalam Supply Chain.

Sumber: Tajima (2007)



Gambar 5. Keterkaitan Erat Antara Komponen Biaya Logistik dan Variabel Kegiatan Industri.

Sumber: Engblom, et. Al (2012)



Gambar 6. Manfaat Penggunaan Teknologi (RFID) Terhadap Biaya Logistik.

Sumber: Sarac, et. Al. (2009)

menyimpulkan bahwa pembentukan biaya logistik dipengaruhi oleh 6 (enam) komponen penting, yaitu transportasi, pergudangan, *inventory*, administrasi (dokumentasi) logistik, *packaging* dalam pengangkutan, dan biaya logistik tidak langsung.

Secara *general*, biaya logistik yang dikeluarkan oleh perusahaan-perusahaan di Finlandia lebih dari 10% dari omset perusahaan. Metode riset yang digunakan adalah survei (kuesioner) terhadap 241 perusahaan yang dilakukan pada tahun 2005 dan 2008. Biaya logistik cenderung lebih rendah pada perusahaan-perusahaan besar. Hasil penelitian Sarac et.al. (2009) menunjukkan bahwa penerapan teknologi (RFID) sebagai wujud fisik *tracking and tracing system* di bidang logistik dapat memberikan manfaat berupa penurunan biaya logistik ditinjau dari 3 (tiga) komponen biaya, yaitu pendapatan, *margin* operasional, dan efisiensi modal.

Implementasi RFID dilakukan dengan mempertimbangkan value yang diperoleh, oleh karena itu perlu dipertimbangkan resiko yang mungkin dihadapi. Analisis investasi merupakan bagian dari manajemen resiko implementasi RFID. Gnani dan Rollo (2010) melakukan analisis skenario investasi dalam penerapan RFID. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Cao (2011) juga melakukan analisis investasi dengan mempertimbangkan *rate of investment* (ROI) dan NPV dalam simulasi implementasi

RFID. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa RFID layak secara ekonomis dan mampu menghasilkan perbaikan kinerja suatu perusahaan.

METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang dimiliki salah satu perusahaan jasa logistik di Yogyakarta. Perusahaan ini melayani pengiriman barang antar wilayah, baik dalam negeri maupun luar negeri. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pendapatan dan biaya tenaga kerja. Data pendapatan adalah data yang digunakan adalah estimasi pemasukan untuk satu perusahaan jasa logistik. Biaya Tenaga Kerja adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar pekerja di gudang.

Harga *hardware* dan *software* untuk RFID menggunakan informasi yang berasal dari www.ebay.com. Harga komponen RFID adalah harga komponen-komponen RFID dalam bentuk *tags* dan *reader*. Harga *software* adalah harga *software* yang diperlukan agar RFID bisa berjalan dalam suatu perusahaan.

B. Metode Analisis Data

Metode dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Net Present Value* (NPV) untuk melihat manfaat bersih yang diterima dari implementasi RFID dari aspek investasi.

Tabel 2. Informasi Umum Perusahaan

Kode	Informasi Perusahaan		
a	Nama Perusahaan	:	PT. XYZ
b	jumlah barang yang didistribusikan /tahun	:	100.000
c	rata-harga biaya pengiriman per <i>item</i>	:	Rp100.000
d	Pendapatan per tahun	:	Rp10.000.000.000
e	Pajak	:	28%
f	<i>Cost of capital</i>	:	12%

Keterangan:

1. jumlah barang yang didistribusikan/tahun : jumlah barang yang dikirim dalam 1 tahun
2. rata-harga biaya pengiriman/item : rata-rata biaya pengiriman per barang
3. Pendapatan/tahun : pendapatan yang diterima dalam 1 tahun
4. Pajak : pajak pendapatan yang harus dibayar
5. *Cost of capital* : tingkat hasil minimum yang harus di capai oleh suatu investasi agar nilai perusahaan dapat meningkat

Tabel 3. Biaya Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Barang di *Front Office*

Kode	Penerimaan dan Pengambilan Barang	Kodisi Saat ini	RFID
g	Jumlah jam kerja di <i>front office</i> perbulan	480	240
h	Biaya Tenaga Kerja per jam	Rp30.000	Rp30.000
i	Biaya Tenaga Kerja Per bulan	Rp14.400.000	Rp7.200.000

Tabel 4. Biaya Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Barang di *Back Office* (Gudang)

Kode	Back Office (gudang)	Kodisi Saat ini	Penggunaan RFID
j	Jumlah jam kerja di <i>back office</i> perbulan	1200	240
k	Biaya Tenaga Kerja/jam	Rp30.000	Rp30.000
l	Biaya Tenaga Kerja Per bulan	Rp36.000.000	Rp7.200.000
m	Total Biaya Tenaga Kerja Per Bulan	Rp50.400.000	Rp14.400.000
n	Keuntungan biaya tenaga kerja Per Bulan		Rp36.000.000

Tabel 5. Biaya Resiko Kerusakan Barang

Kode	Pengurangan Resiko Kerusakan	Penggunaan RFID
o	Prosentase barang rusak tanpa RFID	10%
p	Biaya Resiko Kerusakan barang per bulan	Rp83.333.333
q	% asumsi pengurangan resiko kerusakan dengan RFID	5%
r	Nilai keuntungan dengan menurunnya resiko kerusakan	Rp4.166.667

Persamaan dari NPV adalah sebagai berikut:

$$NPV = -A_0 + \sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+i)^t} + \frac{SV}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- i = *discount rate* (tingkat bunga)
 A_t = aliran kas pada periode t
 t = periode aliran kas
 A₀ = investasi awal
 SV = nilai sisa

Analisis NPV diolah menggunakan tabel simulasi dari www.truecount.com yang memberikan gambaran perhitungan investasi RFID.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peranan RFID adalah untuk menciptakan *value*. Tujuan akhir dari penciptaan *value* tidak hanya untuk memuaskan pelanggan tetapi juga untuk menciptakan loyalitas pelanggan, menciptakan layanan yang lebih

baik dan lebih cepat. Pada Tabel 2 menunjukkan hasil analisis penerapan RFID.

Tabel 3 merupakan ilustrasi perhitungan manfaat penggunaan RFID dalam aktivitas penerimaan dan pengambilan barang.

Perhitungan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa RFID diasumsikan dapat mengurangi jam kerja di *front office* sebesar 50%, yaitu dari 480 jam menjadi 240 jam. Nilai diperoleh dari jumlah dua orang tenaga kerja yang bekerja 8 jam/hari selama 30 hari. Sedangkan bila 240, diasumsikan dengan adanya RFID, maka perusahaan hanya membutuhkan 1 orang pegawai dibagian *front office*. Jumlah biaya yang dapat dihemat dengan adanya RFID adalah sebesar Rp 7.200.000. Biaya ini dapat berkurang karena RFID dapat mengeliminasi aktivitas seperti *scan* dan inspeksi barang.

Tabel 4 adalah skenario manfaat penggunaan RFID di bagian gudang atau *back office*. Penggunaan

RFID berdasarkan Tabel 4 mampu mengeliminasi biaya sebesar Rp 36.000.000 atau sebesar 71% dari biaya sebelumnya sebesar Rp. 50.400.000 menjadi Rp. 14.400.000. Pengurangan biaya diperoleh dari pengurangan jumlah pegawai yang berada di *back office* dari 5 orang diasumsikan hanya cukup 1 orang pegawai. RFID digunakan sebagai alat otomatisasi data dan akurasi informasi dalam optimasi kerja. RFID memungkinkan adanya penyederhanaan proses, serta mempermudah kontrol barang. RFID sebagai media *input* data dalam rangkaian aktivitas digudang. RFID difungsikan sebagai alat komunikasi yang mampu membaca data barang dan merubah stok barang yang pada akhirnya akan mengirimkan data ke *database*. Pembacaan data barang dengan

menggunakan RFID lebih baik daripada *barcode*, karena bisa dari berbagai arah tanpa penempatan yang harus presisi. Teknologi RFID memungkinkan secara cepat dan otomatis mengirim informasi ke bagian pengiriman barang ataupun pengambilan barang. RFID merupakan alat komunikasi yang mampu mengirimkan atau menerima informasi secara akurat, spesifik dan tepat waktu.

Tabel 5 merupakan asumsi keuntungan yang diperoleh dengan adanya RFID dilihat dari resiko kerusakan barang.

Penggunaan RFID diasumsikan mampu mengurangi resiko kerusakan barang sebesar 5%. Hal ini didukung penelitian yang dilakukan oleh Sarac et al (2009) dan Rekik et al (2009). Penelitian tersebut

Tabel 6. Nilai Keuntungan Perusahaan

Kode	Peningkatan Pendapatan	Kodisi Saat ini	Penggunaan RFID
s	Pendapatan perbulan	Rp833.333.333	
t	% asumsi peningkatan pendapatan		10%
u	asumsi penerimaan		Rp83.333.333
v	Pendapatan Kotor perbulan		Rp83.333.333
w	Total Keuntungan perbulan		Rp123.500.000
x	Total Keuntungan pertahun		Rp1.482.000.000

Tabel 7. Biaya Investasi RFID

Kode	Biaya Invetasi RFID	Cost Per Unit	Units	Total
y	Harga Tags (label)	Rp5.000,00	100.000	Rp500.000.000
z	Software			Rp100.000.000
aa	Setting dan Instalasi			Rp25.000.000
	bandwidth	15.000.000	12	Rp180.000.000
ab	Gate Reader	15.000.000	1	Rp15.000.000
ac	Handhelds reader	7.500.000	2	Rp15.000.000
ad	Smartphone (GPS+GSM)	5.000.000	10	Rp50.000.000
ae	Total hardware costs			Rp80.000.000
af	Total Biaya Inventasi			Rp705.000.000
ag	Payback period (bulan)		6	

Tabel 8. Return on Investment (ROI) implementasi RFID

Kode	Proyeksi Dalam 3 Tahun			
ah	Depresiasi(tahun)	3		Rp5.000.000
	Return on Investment	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3
ai	Kontribusi Keuntungan	Rp1.000.000.000	Rp1.100.000.000	Rp1.210.000.000
aj	Pengurangan resiko kerusakan	Rp50.000.000	Rp52.500.000	Rp55.125.000
ak	Keuntungan biaya tenaga kerja dengan adanya RFID	Rp432.000.000	Rp432.000.000	Rp432.000.000
al	Keuntungan dengan penggunaan RFID	Rp1.482.000.000	Rp1.584.500.000	Rp1.697.125.000
	Costs			
am	Harga Tags (label)	Rp500.000.000	Rp550.000.000	Rp605.000.000
an	Software license	Rp100.000.000		
	bandwidth	Rp180.000.000	Rp180.000.000	Rp180.000.000
ao	Perawatan Software	Rp0	Rp20.000.000	Rp20.000.000
ap	Setting dan Instalasi	Rp25.000.000		
aq	Depresiasi Hardware	Rp48.240.000	Rp19.151.280	Rp7.603.058
ar	Perbaikan Hardware	Rp8.000.000	Rp8.000.000	Rp8.000.000
as	Cost of capital	Rp81.748.800	Rp71.658.154	Rp76.872.367
at	Total costs attributable to RFID	Rp942.988.800	Rp848.809.434	Rp897.475.425
au	Keuntungan Kotor	Rp539.011.200	Rp735.690.566	Rp799.649.575
av	Taxes	-Rp150.923.136		-Rp205.993.359
aw	Keuntungan bersih	Rp388.088.064		Rp529.697.208
ax	Net present value			Rp1.178.584.407

menyatakan bahwa RFID mampu mengurangi resiko terjadinya kerusakan barang. Sistem input data yang cepat, akurat dan efisien dapat meminimalkan kerusakan barang. Tarigan (2004) menyatakan bahwa RFID dapat mengurangi kesalahan yang diakibatkan oleh kelalaian manusia.

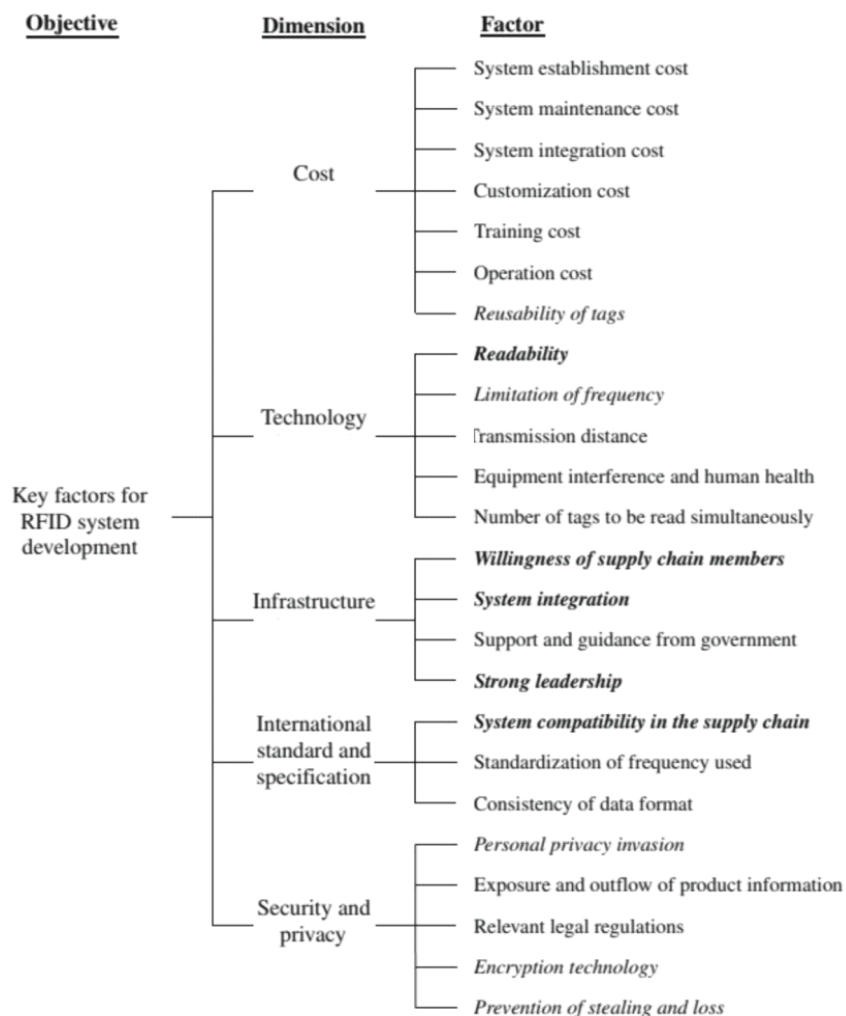
Tabel 6 menggambarkan keuntungan yang diperoleh perusahaan dengan penggunaan RFID.

Nilai keuntungan pada tabel 6 merupakan konversi dalam tahun dari estimasi keuntungan dalam satu bulan yang diperoleh dari keuntungan biaya tenaga kerja ditambah dengan pendapatan kotor per bulan. Sedangkan Tabel 7 merupakan biaya investasi yang harus dikeluarkan perusahaan dalam implementasi RFID.

Biaya investasi merupakan total biaya yang harus dikeluarkan perusahaan untuk pembelian *software*, *hardware* RFID hingga proses instalasi. Tabel 8 adalah perhitungan *Return on Investment* (ROI) implementasi RFID.

ROI dapat diartikan sebagai laba atas investasi. ROI merupakan ukuran atau indeks yang menunjukkan seberapa besar laba atau keuntungan yang di dapat atas investasi yang telah ditanam pada perusahaan. ROI menggambarkan seberapa besar investasi yang telah ditanam dapat dikembalikan menjadi keuntungan atau laba, dari ROI dapat dilihat nilai NPV yang merupakan perbandingan seluruh pengeluaran dengan seluruh penerimaan pada tingkat bunga tertentu. NPV menunjukkan manfaat bersih yang diterima dari suatu usaha.

Tekanan kompetitif dari perusahaan-perusahaan besar internasional merupakan salah satu aspek pendorong implementasi teknologi RFID. Tekanan dari mendorong diperlukannya inovasi teknologi dalam bisnis. Implementasi RFID harus didasarkan pada kebutuhan perusahaan dan membutuhkan perencanaan yang tepat. Lin (2009) dalam penelitiannya menyebutkan ada 4 dimensi dan 24 yang dipertimbangkan dalam implementasi RFID. Hal



Gambar 7. Faktor Kunci Implementasi Sistem RFID.

Sumber: Lin, et al, (2009)

tersebut terilustrasi pada Gambar 7.

Implementasi RFID harus disusun berdasarkan perencanaan yang baik. Hal ini diwujudkan dengan adanya ukuran keberhasilan atau yang dapat disebut sebagai indikator. Ukuran tersebut dapat menggunakan Indikator sebagai berikut (Wetherbe & Vitalari, 2002):

1. *Performance*: Penggunaan teknologi dapat memberikan keuntungan dalam hal peningkatan produktivitas. Teknologi yang digunakan harus mempunyai tingkat kelayakan yang tinggi, sehingga akan membantu upaya peningkatan efisiensi *supply chain*.
2. *Information*: Teknologi yang dibangun harus dipandang dari sisi konsumen dan manajemen, dimana sistem ini memiliki keandalan sistem informasi (*information reliability*), jaminan sistem informasi (*information assurance*), kemampuan layanan sistem informasi (*information serviceability*), dan respon sistem informasi (*information responsiveness*).
3. *Economics*: Teknologi diharapkan dapat mensimplifikasi suatu proses dan memberikan layanan yang lebih cepat dan tepat waktu.
4. *Control*: Teknologi sebagai bagian pengelolaan mengelola resiko bisnis. Resiko ini dapat berupa nilai tukar mata uang yang berfluktuasi, perilaku permintaan konsumen yang dinamis, jadwal pengiriman barang yang tidak selalu ditepati, waktu pelayanan yang tidak sesuai dengan standar yang ada, dan lain-lain.
5. *Efficiency*: Teknologi harus mampu memberikan perbaikan efisiensi dan optimalisasi proses bisnis. Teknologi merupakan katalisator dalam upaya pengurangan biaya-biaya operasional yang pada akhirnya akan berpengaruh pada profitabilitas.
6. *Service*: Berbagai proses yang panjang dan birokratis harus dapat disederhanakan dengan Teknologi. Sistem ini mengintegrasikan beberapa proses menjadi lebih cepat dan praktis. Serangkaian proses dapat dilakukan secara simultan.

KESIMPULAN

RFID dapat dimanfaatkan untuk mendukung terciptanya efisiensi, keterpaduan, dan pengendalian proses secara optimal dalam suatu bisnis. Implementasi RFID merupakan bentuk otomatisasi data untuk meningkatkan produktivitas kerja dan untuk efisiensi, baik efisiensi biaya maupun efisiensi waktu. Berdasarkan perhitungan menunjukkan bahwa RFID mampu memberikan keuntungan atas investasi yang telah dilakukan. Penerapan RFID akan jauh lebih baik lagi jika diintegrasikan dengan masing-

masing pelaku yang terlibat dalam bisnis jasa logistik. Hal ini akan mendorong terciptanya rantai pasok yang efektif dan efisien.

SARAN

Penelitian ini masih bersifat kajian literatur, oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan eksperimen implementasi RFID. Selain itu juga perlu dilakukan pengukuran kinerja untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan RFID terhadap kinerja perusahaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengembangan Manajemen Transportasi Multimoda atas kesempatan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chuong C. Vo, Naveen Chilamkurti, Seng W. Loke, Torab Torabi. "Radio-Mama: An RFID based business process framework for asset management." *Journal of Network and Computer Applications*, Volume 34, Issue 3 (2011): 990–997.
- Cao, Q. Rfid For Air Cargo Operations: Return On Investment Analysis Through Process Modeling And Simulation. *Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference*, 2011.
- Engblom, J., Solakivi, T., Töyli, J., Ojala, L. "Multiple-method analysis of logistics costs." *International Journal of Production Economics* 137, Issue 1 (2012).
- Gnoni, M, G., Rollo, A. "A scenario analysis for evaluating RFID investments in pallet management." *International Journal of RF Technologies* 2 (2010):1-21.
- Juels, A. "RFID Security and Privacy: A Research Survey." Diakses 28 September 2005. Available from : URL http://www.rsasecurity.com/rsalabs/staff/bios/ajuels/publications/pdfs/rfid_survey_28_09_05.pdf.
- Lin, L, C. "An integrated framework for the development of radio frequency identification technology in the logistics and supply chain management." *Computers & Industrial Engineering*, 57 (2009): 832–842.
- Rekik., Evren, S., Dallery, Y. "Inventory inaccuracy in retail stores due to theft: An analysis of the benefits of RFID." *International Journal of Production Economics*, 118 (2009): 189–198.
- Sarac, A., Absi, N., Dauzere-Peres. *A Literature Review on The Impact of RFID Technologies of the Supply Chain Management*. Working Paper ENSM-SE CMP WP, 2009.
- Tarigan, Z, J, H. "Integrasi Teknologi RFID dengan Teknologi ERP Untuk Otomatisasi Data." *Jurnal Teknik Industri*. 6, No.2. (2004): 134-141.
- Tajima, M. "Strategic value of RFID in supply chain management." *Journal of Purchasing & Supply Management*, 13 (2007): 261–273

Wetherbe, J. C., Vitalari, N, P. *Systems Analysis and Design: Best Practices*. West Publishing Company, St. Paul, MN, 1995.

Zhang, X., Yue, S., Wang. "The Review of RFID Application in global postal and courier services." *The Journal of China Universities of Posts and Telecommunications*, Vol 13, Issue 4 (2006).