

## NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR

### PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN TEKNOLOGI *RFID* UNTUK SISTEM PERGUDANGAN



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Jurusan  
Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

**FITRIYA WAHYU HANDAYANI**  
D 600 110 029

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2015**

## SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI ARTIKEL ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir:

Nama : Ratnanto Fitriadi, S.T.,M.T  
NIP/NIK : 889

Nama : Ahmad Kholid Alghofari, S.T.,M.T  
NIP/NIK : 985

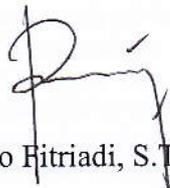
Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah yang merupakan ringkasan Skripsi/Tugas Akhir dari mahasiswa:

Nama : Fitriya Wahyu Handayani  
NIM : D 600 110 029  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : **Perancangan Modul Pembelajaran Teknologi *RFID* untuk Sistem Pergudangan**

Naskah artikel tersebut layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan. Demikian persetujuan ini dibuat semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

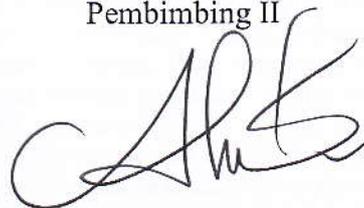
Menyetujui,

Pembimbing I



Ratnanto Fitriadi, S.T.,M.T

Pembimbing II



Ahmad Kholid Alghofari, S.T.,M.T

# PERANCANGAN MODUL PEMBELAJARAN TEKNOLOGI *RFID* UNTUK SISTEM PERGUDANGAN

Fitriya Wahyu Handayani<sup>1</sup>, Ratnanto Fitriadi<sup>2</sup>, Ahmad Kholid Al-Ghofari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2,3</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jalan A.Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp (0271) 717417

E-mail: [fitriya.wahyu@gmail.com](mailto:fitriya.wahyu@gmail.com)

## Abstrak

*Kebutuhan akan sistem informasi yang cepat menjadikan manusia menginginkan peningkatan efektivitas dan efisiensi dalam berbagai hal. Berkembangnya teknologi sudah barang tentu menimbulkan permasalahan baru yang semakin kompleks dan menuntut adanya penyesuaian agar dapat meminimalisasi kesalahan dalam suatu penyelesaian masalah. Radio Frequency Identification (RFID) merupakan salah satu teknologi identifikasi wireless yang memiliki keunggulan daripada teknologi pengidentifikasi sebelumnya, seperti barcode. Fasilitas di Laboratorium Teknik Industri UMS sudah dilengkapi dengan teknologi RFID.*

*Tujuan penelitian ini untuk memaksimalkan penggunaan resource yang ada di laboratorium serta memberikan contoh aplikasi teknologi RFID dalam industri manufaktur sehingga mahasiswa Teknik Industri UMS mempunyai gambaran mengenai hal tersebut serta membuat pemodelan sistem pergudangan (warehouse system) dari sistem nyata (real system) menjadi pemodelan dalam skala laboratorium.*

*Hasil penelitian yaitu berupa pemodelan disertai dengan simulasi sistem pergudangan dalam industri manufaktur yang disimplifikasi dalam skala laboratorium. Didapatkan 3 model yaitu: simulasi proses barang masuk gudang, simulasi proses stock opname serta simulasi proses barang keluar gudang.*

**Kata Kunci:** *RFID*, Pemodelan Sistem, Sistem Pergudangan

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan sistem informasi yang cepat menjadikan manusia menginginkan peningkatan efektivitas dan efisiensi dalam berbagai hal. Berkembangnya teknologi sudah barang tentu menimbulkan permasalahan baru yang semakin kompleks dan menuntut adanya penyesuaian agar dapat meminimalisasi kesalahan dalam suatu penyelesaian masalah. *Radio Frequency Identification (RFID)* merupakan salah satu teknologi identifikasi *wireless* yang memiliki keunggulan daripada teknologi pengidentifikasi sebelumnya, seperti *barcode*. *RFID* mampu membaca data tanpa kontak langsung dengan obyek dan dapat menyimpan informasi pada *tag RFID* sesuai dengan kapasitas penyimpanannya. Teknologi *RFID* sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang. Beberapa diantaranya dimanfaatkan untuk membantu dalam permasalahan pengindentifikasian barang. Pada umumnya, pencatatan dan pengecekan barang di gudang masih dilakukan secara manual dengan menulis spesifikasi barang yang masuk dan keluar gudang pada nota barang sedangkan pengecekan barangnya dilakukan dengan melihat fisik barang dan menghitung jumlah barang satu per satu setiap ada barang yang akan masuk dan keluar dari gudang. Metode pencatatan tersebut dinilai memiliki banyak kelemahan antara lain sering terjadi kesalahan dalam penulisan. Dengan sistem semacam ini maka pada saat ada barang masuk ke gudang dalam jumlah banyak akan terjadi penumpukan antrian yang panjang dikarenakan lamanya proses pencatatan dan pemeriksaan serta penanganan ketidaksesuaian antara bukti barang dengan barang yang ada (Restu, 2011). Berdasarkan fakta-fakta diatas, civitas akademika teknik industri khususnya di Universitas Muhammadiyah Surakarta perlu pengetahuan mengenai teknologi *RFID* agar mahasiswa dapat mengetahui kegunaan *RFID* secara umum terutama dalam dunia industri. Untuk itu, pembelajaran awal mengenai *RFID* dapat disajikan dalam bentuk pemodelan sistem pergudangan secara nyata yang kemudian disimulasikan dalam skala laboratorium. Dari uraian diatas maka penulis akan melakukan penelitian yang membahas mengenai konsep pemodelan sistem pergudangan yang merepresentasikan model konseptual ke dalam model skala laboratorium.

### 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, agar penelitian lebih terarah penulis merumuskan obyek permasalahan yaitu mengenai bagaimana merancang pemodelan sistem pergudangan secara otomatis untuk obyek yang terdapat pada Laboratorium Teknik Industri menggunakan teknologi *RFID* yang dimodelkan dalam skala laboratorium.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian pada permasalahan diatas adalah sebagai berikut:

1. Membuat pemodelan sistem pergudangan (*warehouse system*) dari sistem nyata (*real system*) menjadi pemodelan dalam skala laboratorium.
2. Mengidentifikasi alur proses pencatatan data otomatis (*automatic data capture*) pada pergudangan yang sesuai dengan teknologi *RFID*.
3. Mengidentifikasi kebutuhan sistem pergudangan untuk penerapan simulasi dengan teknologi *RFID*.
4. Merancang simulasi pergudangan dalam skala laboratorium dengan obyek dan *resource* yang tersedia pada Laboratorium Teknik Industri UMS.
5. Menghasilkan modul pelatihan yang dapat digunakan sebagai pembelajaran awal mengenai implementasi teknologi *RFID* dalam manufaktur yang disimulasikan dalam skala laboratorium.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem Manufaktur

Sistem manufaktur mempunyai definisi sebagai keseluruhan entitas yang bekerja dalam suatu aturan tertentu untuk mengubah *resource* (material, modal, tenaga, energi dan keterampilan) menjadi produk (barang atau jasa) yang dapat dijual oleh perusahaan dengan melakukan proses produksi tertentu untuk meningkatkan *added value* suatu *resource* (Wignjosoebroto, 2006).

### 2.2 Definisi Gudang

Gudang adalah bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan. Pergudangan adalah sebuah bagian dalam suatu sistem logistik perusahaan yang berfungsi untuk menyimpan produk-produk perusahaan (baik itu bahan baku, *part* produk, produk dalam proses, ataupun produk jadi) pada dan diantara titik asal produk (produsen) dan pada titik konsumsi (konsumen), serta menyediakan informasi bagi manajemen mengenai status, kondisi, serta arus/perpindahan produk yang disimpan dalam gudang (Warman, 2004).

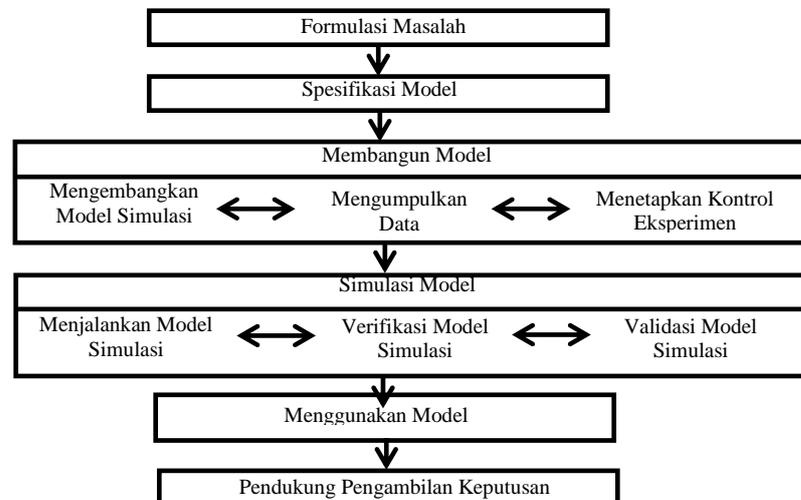
### 2.3 Definisi Simulasi, Sistem dan Model

Simulasi merupakan suatu teknik meniru operasi-operasi atau proses-proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan bantuan perangkat komputer dan dilandasi oleh beberapa asumsi tertentu sehingga sistem tersebut bisa dipelajari secara ilmiah (Law and Kelton, 2000). Pendekatan simulasi diawali dengan pembangunan model sistem nyata (Muhammad, 2010). Model tersebut harus dapat menunjukkan bagaimana berbagai komponen dalam sistem saling berinteraksi sehingga benar-benar menggambarkan perilaku sistem. Setelah model dibuat, maka model tersebut ditransformasikan ke dalam program komputer sehingga memungkinkan untuk disimulasikan (Baihaqi dan Nasution, 2007).

Sistem didefinisikan sebagai kumpulan satu obyek atau lebih yang saling berinteraksi (Murthy et al, 1990). Sebagai alat komunikasi yang efisien, model dapat menunjukkan bagaimana suatu operasi bekerja dan mampu merangsang untuk berpikir bagaimana meningkatkan atau memperbaikinya (Baihaqi dan Nasution, 2007). Model di desain untuk mewakili realitas sesungguhnya, walaupun model itu sendiri bukanlah suatu realitas dari dunia yang sebenarnya.

### 2.4 Tahapan Studi Simulasi

Menurut Pritsher (1999), studi simulasi terdiri dari enam tahapan seperti yang tampak pada gambar 2.1 di bawah ini:



**Gambar 2.1** Tahapan Studi Simulasi

Sumber: Pritsher dalam Baihaqi dan Nasution, 2007

## 2.5 Verifikasi dan Validasi Model

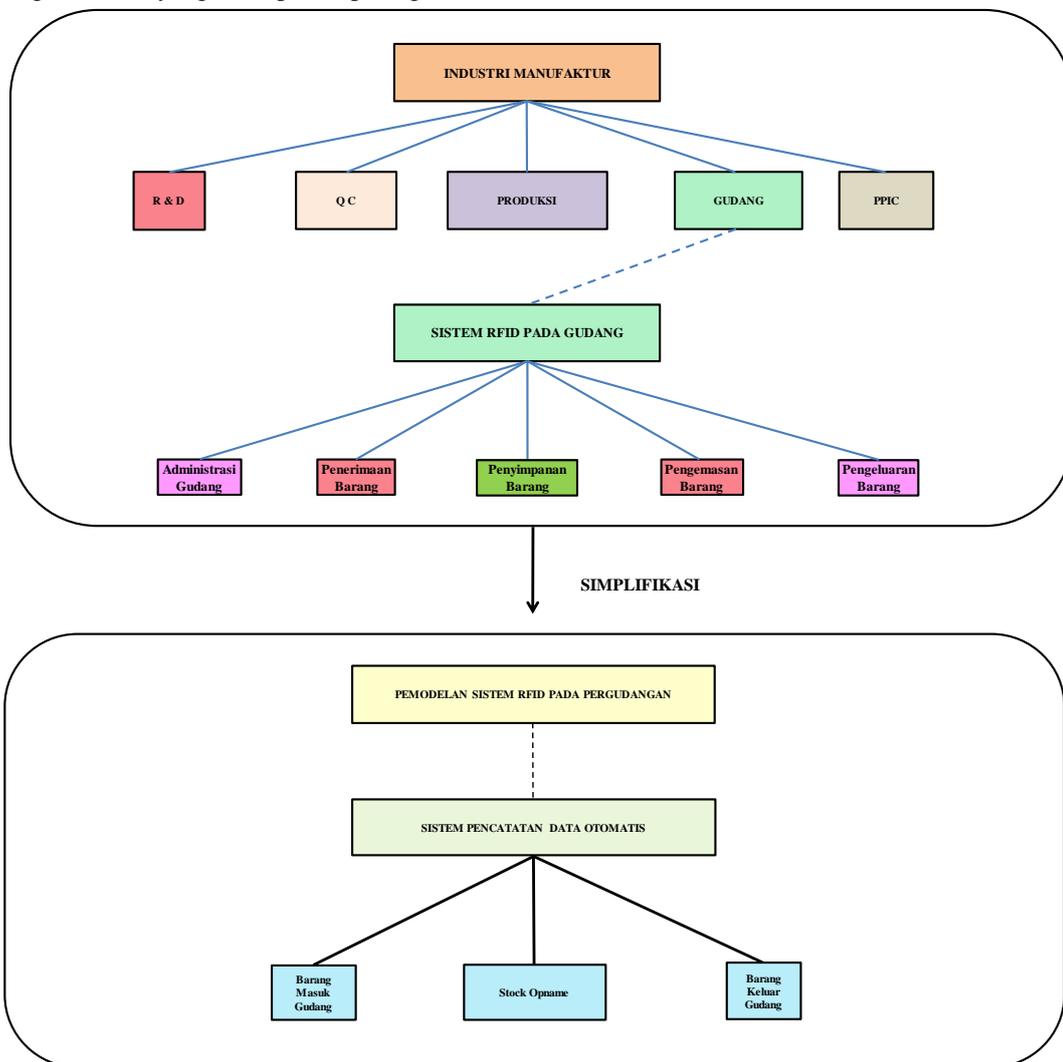
Verifikasi adalah proses pemeriksaan apakah logika operasional model (program komputer) sesuai dengan logika program alur (Hoover and Perry, 1989). Validasi adalah proses penentuan apakah model sebagai konseptualisasi atau abstraksi, merupakan representasi berarti dan akurat dari sistem nyata (Hoover and Perry, 1989).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Konseptualisasi Model

Konseptualisasi model merupakan proses pengamatan objek *real* yang diteliti yaitu di Laboratorium Teknik Industri UMS mengenai sistem pencatatan data otomatis dengan teknologi *RFID* yang diterapkan pada pergudangan dalam industri manufaktur yang disimplifikasi sesuai *resource* pada laboratorium. Tahap ini sebagai dasar klasifikasi atau pengelompokan dari sistem *real* untuk pembuatan model dan simulasi dengan pengumpulan data maupun informasi melalui observasi langsung pada obyek penelitian dan secara tidak langsung dari situs internet dan juga pengambilan referensi.

Bagan dibawah ini menampilkan 5 kategori sistem nyata dalam industri manufaktur kemudian disimplifikasi dalam 3 bagian model yang ditampilkan pada gambar dibawah ini:



**Gambar 3.1** Bagan Sistem Pergudangan dalam Industri Manufaktur

Berdasarkan bagan diatas, dapat dijabarkan deskripsi kerja dari masing-masing kategori dalam industri manufaktur seperti pada tabel 4.1 dibawah:

**Tabel 4.1** Identifikasi Awal Aktivitas Sistem Pergudangan pada Industri Manufaktur

No.	Industri	Kategori	Deskripsi Kerja
1.	Manufaktur	Administrasi Gudang	Mengurus data-data gudang seperti pemesanan barang, persediaan, pengeluaran barang, permintaan barang, dan sampai pada peramalan permintaan barang.
2.	Manufaktur	Penerimaan Barang	Menerima bukti pesanan barang dari gudang, bukti tanda barang diterima (untuk penagihan), cek bukti pemesanan dengan fisik barang, cek expired date dan kondisi barang, surat jalan (untuk return), memasukkan barang ke penyimpanan.
3.	Manufaktur	Penyimpanan Barang	Menyimpan barang yang masuk sesuai tata letak, mengatur proses keluar masuk barang, melakukan pencarian dan menyiapkan barang yang akan keluar dari gudang, mengatur sistem inventory yang baik serta pengaturan letak untuk barang dalam gudang.
4.	Manufaktur	Pengemasan Barang	Mengemas barang hasil produksi sebelum disimpan dalam gudang.
5.	Manufaktur	Pengeluaran Barang	Pengiriman barang ke konsumen sesuai pesanan, menyesuaikan barang yang keluar dengan nota penjualan yang sudah dibuat, membuat surat jalan untuk barang yang sudah dikeluarkan.

Dari 5 identifikasi awal yang telah didapatkan, penulis mengategorikan 3 aktivitas pergudangan yang sudah dapat mewakili sistem pergudangan dalam industri manufaktur. Pemodelan yang dibuat disesuaikan dengan *resource* yang dimiliki pada laboratorium, untuk selanjutnya dari ke 5 kategori awal tersebut akan disimplifikasi menjadi 3 kategori yang terdiri dari penjabaran sistem nyata dan model konseptual seperti pada tabel dibawah ini:

**Tabel 4.2** Kategori Simplifikasi Sistem Pergudangan pada Industri Manufaktur

No.	Kategori	Sistem Nyata		Model Konseptual
1.	Barang Masuk Gudang	A1	Penerimaan barang.	Barang masuk gudang dan ditempatkan sesuai posisi yang telah ditentukan.
		A2	Mencatat jenis barang, jumlah barang, tanggal masuk barang, harga barang dan menempatkan sesuai posisi pada rak yang tersedia.	
2.	Stock Opname	B1	Memeriksa kesesuaian informasi antara stok barang yang dilakukan secara manual dengan data yang ada pada sistem.	Memeriksa apakah informasi stock barang yang dilakukan secara manual sudah sesuai dengan database.
		B2	Apabila ditemukan ketidaksesuaian, maka dilakukan perbaikan saat itu juga.	
		B3	Mengetahui stock opname barang yang masih tersedia di gudang dalam kurun waktu tertentu, sehingga dapat digunakan untuk pengambilan keputusan mengenai penambahan/pengurangan jumlah stok barang yang masuk.	
3.	Barang Keluar Gudang	C1	Mengeluarkan barang menurut daftar stok yang keluar sesuai dengan daftar pengiriman barang.	Barang keluar dari gudang dengan prioritas FIFO dan expired date, sedangkan untuk komponen berdasarkan urutan dari proses assembly.
		C2	Memeriksa kesesuaian informasi antara barang yang keluar dengan kode produksi atau urutan daftar barang keluar.	
		C3	Melakukan konfirmasi barang keluar.	

### 3.2 Kelengkapan Fisik (*Resource*)

Untuk simulasi program yang dirancang dari model konseptual, tentunya memerlukan peralatan sebagai penunjang jalannya sistem. Dalam pembuatan model sistem pergudangan menggunakan *RFID*, penulis menyesuaikan *resource* yang terdapat pada laboratorium. Adapun peralatan yang diperlukan antara lain: *reader* aktif, *reader* pasif, *tag* aktif, *tag* pasif, *limit switch control*, *laptop*, *conveyor* dan *man power*.

### 3.3 Verifikasi dan Validasi Model

#### 3.3.1 Model Barang Masuk Gudang

##### 1) Verifikasi Model

**Tabel 4.3** Verifikasi Pemodelan Sistem Barang Masuk Gudang

Verifikasi Sistem Barang Masuk Gudang			
Model	Sistem Nyata	Konsep	Ket
Proses Barang Masuk Gudang	Tag ditempelkan pada kardus atau ke seluruh produk. Apabila diperlukan, pallet juga dapat dipasang tag.	Tag pasif ditempelkan pada setiap produk dan komponen serta tag aktif pada pallet.	OK
	Barang masuk gudang melalui gate reader, RFID Antenna di gate reader mengirimkan signal untuk mengaktifkan RFID tag.	Barang masuk gudang, limit switch sebagai sensor pembatas agar reader tidak terus-menerus melakukan pembacaan pada tag aktif yang sedang menyala.	OK
	RFID tag akan mengirimkan signal balik ke antenna yang kemudian melalui RFID reader.	Ketika barang melewati reader, tag yang menempel pada komponen/barang akan terbaca oleh reader sehingga data pada barang akan teridentifikasi.	OK
	Jumlah produk berikut data didalam RFID tag akan terekam ke dalam sistem secara otomatis.	Jumlah produk berikut data didalam RFID tag akan terekam ke dalam database secara otomatis.	OK
	Informasi mengenai seluruh produk didalam pallet sudah terdata dalam pallet tag oleh RFID Desktop Writer sebelum pintu masuk.	Informasi mengenai seluruh produk sudah terdata dalam tag yang menempel pada masing-masing produk.	OK
	Sistem management pergudangan akan mengeluarkan posisi penempatan atau sudah mengatur penempatan barang sejak awal.	Barang yang masuk akan ditempatkan pada rak yang kosong, sedangkan komponen akan ditempatkan sesuai posisi yang sudah diatur sejak awal.	OK
	Network system akan mengirimkan informasi kepada pekerja gudang melalui handheld reader atau forklift apabila sudah terintegrasi dengan sistem RFID.	Sistem akan memberikan informasi kepada petugas untuk menempatkan barang maupun komponen yang masuk.	OK
	Sesuai dengan perintah, petugas akan menempatkan barang sesuai posisi yang telah ditentukan.	Sesuai dengan perintah, petugas akan menempatkan barang secara manual sesuai posisi yang telah ditentukan.	OK

##### 2) Validasi Model

**Tabel 4.4** Validasi Pemodelan Sistem Barang Masuk Gudang

Program	Fungsi	Ket
Proses Barang/Komponen Masuk	Mengidentifikasi jenis barang/komponen masuk.	Ada
	Mengidentifikasi jumlah barang/komponen masuk.	Ada
	Mengidentifikasi tanggal masuk/komponen barang.	Ada
	Mengidentifikasi stok dalam gudang.	Ada
	Mengidentifikasi lokasi penempatan barang/komponen.	Ada

#### 3.3.2 Model Stock Opname

##### 1) Verifikasi Model

**Tabel 4.5** Verifikasi Pemodelan Sistem Stock Opname

Verifikasi Sistem Stock Opname			
Model	Sistem Nyata	Konsep	Ket
Stock Opname Barang	Petugas mencatat barang yang tersedia dalam gudang.	Petugas mengecek dan mencatat barang maupun komponen yang terdapat dalam gudang.	OK
	Petugas melakukan stock opname dengan handheld reader secara regular, membaca informasi pada tag kemudian membandingkan dengan sistem yang sudah ada.	Petugas melakukan stock opname secara manual dan membandingkan dengan database pada sistem.	OK
	Memeriksa apakah informasi stok barang yang dilakukan secara manual sudah sesuai dengan data yang ada.	Petugas mengonfirmasi apakah informasi pengecekan barang secara manual sudah sesuai dengan database.	OK

	Apabila tidak sesuai, maka dapat dilakukan perbaikan ditempat.	Apabila terjadi kesalahan, maka pengecekan yang dilakukan secara manual dianggap sebagai data yang lebih valid.	OK
--	--	---	----

## 2) Validasi Model

**Tabel 4.6** Validasi Pemodelan Sistem *Stock Opname*

Program	Fungsi	Ket
Proses Stock Opname Barang/Komponen	Mengecek dan mencatat barang/komponen yang terdapat dalam gudang.	Ada
	Melakukan stock opname barang/komponen secara manual dan memeriksa kesesuaian dengan database.	Ada
	Melakukan pengecekan kembali apabila terjadi ketidaksesuaian barang/komponen pada kondisi real dengan database.	Ada

### 3.3.3 Model Barang Keluar Gudang

#### 1) Verifikasi Model

**Tabel 4.7** Verifikasi Pemodelan Sistem Barang Keluar Gudang

Verifikasi Sistem Barang Keluar Gudang			
Model	Sistem Nyata	Konsep	Ket
Proses Barang Keluar Gudang	Departemen logistik membuat daftar stok barang yang keluar sesuai dengan daftar pengiriman barang.	Petugas membuat daftar barang maupun komponen yang akan dikeluarkan.	OK
	Untuk stok barang yang keluar sesuai prioritas FIFO, petugas akan memeriksa posisi dan status barang yang akan dikeluarkan dari gudang.	Untuk barang yang keluar sesuai prioritas FIFO maupun expired date, petugas akan memeriksa posisi dan status barang yang akan dikeluarkan dari gudang. Sedangkan untuk komponen berdasarkan pada urutan sesuai pada proses assembly.	OK
	Apabila petugas telah mendapat kode produksi, mereka mendapatkan informasi mengenai posisi pallet dan posisi barang dalam pallet tersebut.	Apabila sudah menerima kode barang, petugas akan mengambil secara manual sesuai dengan posisi barang tersebut berada.	OK
	Pengambil barang memberikan daftar barang keluar kepada petugas gudang, kemudian memeriksa informasi tersebut dan mengatur sopir forklift untuk mengambil barang yang akan dikeluarkan.	Petugas yang sudah mendapatkan posisi barang yang dimaksud kemudian melakukan scanning tag pada reader.	OK
	Saat forklift melewati pintu keluar (gate reader), reader akan membaca pallet tag untuk mengambil informasi dan memeriksa apakah barang yang keluar sesuai dengan kode produksi dan sesuai urutan daftar barang keluar.	Saat petugas melewati reader, pallet tag akan terbaca untuk mengambil informasi dan memeriksa apakah barang yang keluar sesuai dengan kode produksi dan sesuai urutan daftar barang keluar.	OK
	Setelah barang dikeluarkan, terminal di gudang akan memberikan informasi barang keluar kepada petugas untuk dilakukan konfirmasi.	Setelah barang keluar, petugas akan mengonfirmasi kembali stok yang terdapat pada gudang dan memeriksa kesesuaian dengan database.	OK
	Secara otomatis database akan ter update.	Secara otomatis database akan ter update.	OK

## 2) Validasi Model

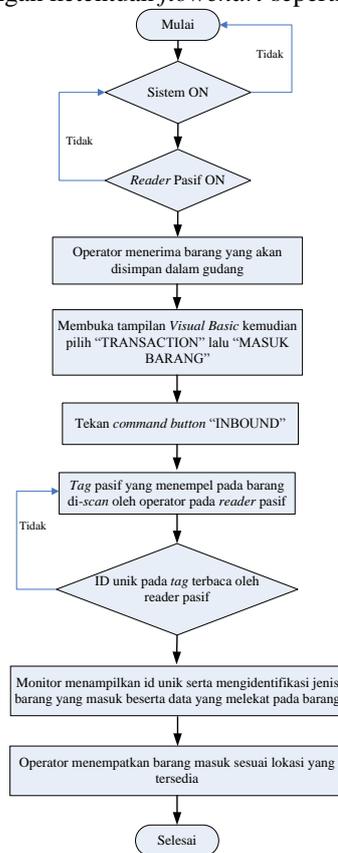
**Tabel 4.8** Validasi Pemodelan Sistem Barang Keluar Gudang

Program	Fungsi	Ket
Proses Barang/Komponen Keluar	Mengidentifikasi jenis barang/komponen keluar.	Ada
	Menampilkan list komponen yang keluar terlebih dahulu berdasarkan FIFO.	Ada
	Menampilkan list barang yang keluar berdasarkan expired date.	Ada

## 3.4 Rancangan Program dan Software

### a. Simulasi Barang Masuk Gudang

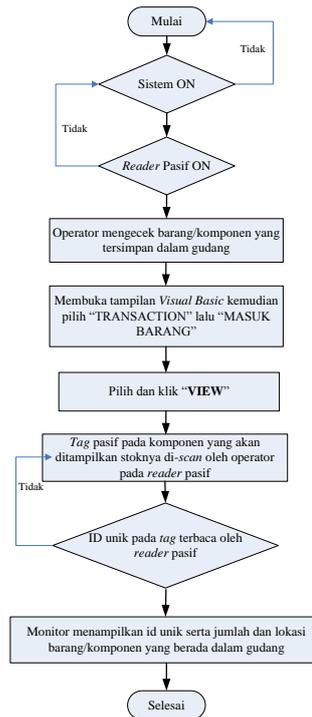
Dalam sistem barang masuk gudang, proses yang berlangsung yaitu operator menerima barang kemudian melakukan *scan tag* pasif yang menempel pada barang selanjutnya operator menempatkan barang sesuai dengan lokasi yang tersedia dengan ketentuan *flowchart* seperti berikut:



**Gambar 3.2** Flowchart sistem barang masuk gudang

### b. Simulasi Stock Opname

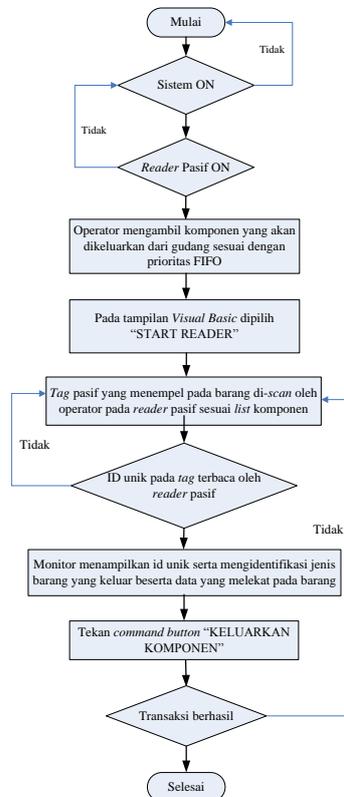
Dalam sistem *stock opname*, proses yang berlangsung yaitu operator memeriksa barang dan komponen yang terdapat dalam gudang serta melakukan *stock opname* secara manual untuk memeriksa kesesuaian dengan *database* dalam sistem. Apabila terjadi kesalahan, maka pengecekan yang dilakukan secara manual dianggap sebagai data yang lebih valid. Proses dilakukan dengan ketentuan seperti *flowchart* berikut:



Gambar 3.3 Flowchart sistem stock opname

**c. Simulasi Komponen Keluar Gudang**

Dalam sistem komponen keluar gudang, proses yang berlangsung yaitu operator mengambil komponen yang akan dikeluarkan berdasarkan prioritas FIFO, melakukan scan tag pasif saat komponen keluar serta mengonfirmasi kembali stok dalam gudang dan memeriksa kesesuaian dengan database dengan ketentuan seperti flowchart berikut:



Gambar 3.4 Flowchart komponen keluar gudang

### 3.5 Hasil dan Analisis Simulasi Software

#### 1) Hasil Simulasi Proses Komponen Masuk

Mekanisme prosesnya, sebelum komponen masuk klik **INBOUND**, kemudian tag pasif di scan maka akan muncul tampilan seri tag id, nama komponen, stok dan lokasi komponen ditempatkan. Apabila tag di scan berulang, secara berangsur stok akan bertambah. Seperti tampilan pada gambar dibawah ini yaitu saat tag komponen 10 di-scan.

Gambar 3.5 Tampilan pada saat stok komponen 10 berangsur naik

#### 2) Hasil Simulasi Proses Stock Opname

Pada saat melakukan stock opname, tampilan sistem terdapat pilihan **VIEW** yang berfungsi untuk melihat stok komponen yang masih terdapat dalam gudang. Ketika pilihan **VIEW** di klik kemudian dilakukan scan tag maka pada tampilan akan muncul tag id, nama komponen, stok serta lokasi penempatan komponen tersebut. Berikut ini adalah tampilan dari tag yang di scan yaitu komponen 9. Terlihat bahwa stok komponen 9 di gudang masih sejumlah 18 unit dan berada pada rak 16.

Gambar 3.6 Tampilan stock opname komponen 9

#### 3) Simulasi Proses Komponen Keluar Prioritas First In First Out (FIFO)

Prosesnya simulasi ini yaitu operator mengambil komponen yang akan keluar gudang berdasarkan urutan list komponen. Untuk menjalankan sistem, terlebih dahulu klik “**START READER**” kemudian melakukan scan tag pasif pada reader sesuai urutan yang tertera dalam list komponen. Tag komponen 9 di-scan terlebih dahulu. Setelah itu pilih “**KELUARKAN KOMPONEN**” untuk mengeluarkan komponen yang telah di scan berdasarkan list komponen seperti pada gambar 4.21 dibawah:

NO	KODE	NAMA KOMPONEN	TGL MASUK
1	K009	Komponen 9	04/03/2015
2	K008	Komponen 8	04/03/2015
3	K006	Komponen 6	04/03/2015 6:00:00
4	K004	Komponen 4	04/03/2015 7:00:00
5	K010	Komponen 10	04/03/2015 7:00:00
6	K003	Komponen 3	04/03/2015 8:00:00
7	K005	Komponen 5	04/03/2015 8:00:00
8	K002	Komponen 2	04/03/2015 9:00:00

Gambar 3.7 Tampilan Simulasi FIFO Komponen

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan program yang telah dibuat dan proses simulasi yang telah dijalankan, penulis dapat mengambil *point* kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Model yang dibuat berdasarkan kondisi pada sistem nyata yang disimplifikasi dalam skala laboratorium dan telah disesuaikan dengan *resource* yang dimiliki oleh Laboratorium Teknik Industri UMS.
2. Alur proses dalam pergudangan dibuat dalam 3 model simulasi dan sudah dapat merepresentasikan sistem nyata dengan tepat. Ketiga model tersebut yaitu: model barang masuk gudang, model *stock opname* dan model barang keluar gudang. Untuk dapat melakukan simulasi dengan lancar, diperlukan kebutuhan sistem antara lain: *reader* aktif dan pasif, *tag* aktif dan pasif, *limit switch control*, laptop, *conveyor* dan *man power*.
3. Menghasilkan 3 proses simulasi pada sistem pergudangan yaitu proses barang masuk gudang, proses *stock opname* dan proses barang keluar gudang. Proses barang masuk gudang yaitu operator menerima barang kemudian melakukan *scan tag* pasif yang menempel pada barang selanjutnya operator menempatkan barang sesuai dengan lokasi yang tersedia. Proses dalam *stock opname* yang berlangsung yaitu operator memeriksa barang dan komponen yang terdapat dalam gudang serta melakukan *stock opname* secara manual untuk memeriksa kesesuaian dengan *database* dalam sistem. Apabila terjadi kesalahan, maka pengecekan yang dilakukan secara manual dianggap sebagai data yang lebih valid. Proses ketika barang keluar gudang yaitu operator mengambil komponen yang akan dikeluarkan berdasarkan prioritas *First In First Out (FIFO)* dan *expired date*, melakukan *scan tag* pasif saat komponen keluar serta mengonfirmasi kembali stok dalam gudang dan memeriksa kesesuaian dengan *database* Ketiga proses tersebut sudah dapat berjalan baik dan sesuai yang diharapkan.
4. Menghasilkan modul pembelajaran yang berisi 3 proses simulasi dan telah dilaksanakan pelatihan kepada beberapa asisten laboratorium.

### 4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan saran antara lain sebagai berikut:

1. Modul yang telah dirancang dapat digunakan untuk praktikum dengan beberapa pengembangan model sehingga dapat menambah pengetahuan mengenai teknologi RFID.
2. Hendaknya dilakukan penelitian selanjutnya untuk memperkaya pengetahuan dan pemanfaatan teknologi RFID serta *resource* yang dimiliki dapat terus berfungsi sebagaimana yang diharapkan.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Hoover, S.V., and Perry, R.F. 1989. *Simulation A Problem-Solving Approach*. Digital Equipment Corporation & Northeastern University.
- Kendall, Kenneth E and Kendall, Julie E. 2005. *Systems Analysis and Design*. New Jersey: Prentice Hall.
- Law, A.M and W. David Kelton. 2000. *Simulation Modelling and Analysis, 3rd Edition*. Boston: McGraw Hill Inc-Industrial Engineering Series.
- Muhammad. 2010. Tugas Akhir. *Perancangan Permainan Simulasi Bisnis Pada Perusahaan Shuttlecock Sebagai Alat Bantu Praktikum Perancangan Teknik Industri*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Murthy, D.N.P.; Page, N.W.; and Rodin, E.Y. 1990. *Mathematical Modelling: A Tool for Problem Solving in Engineering, Physical, Biological and Social Science*. Pergamon Press.
- Nasution, A.H. dan Baihaqi, I. 2007. *Simulasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Nugraha, Restu. 2011. Tugas Akhir. *Perancangan Prototype Sistem Informasi Pergudangan dengan Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) di PT Sriwahana Adityakarta Boyolali*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Warman, John. 2004. *Manajemen Pergudangan, Seri Manajemen No.57*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2006. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.