

## **NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN MODEL SIMULASI SITEM PENCATATAN DATA OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID PADA PROSES ASSEMBLING (Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri UMS)**



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

**Disusun Oleh:**

**NOVIE TYAS NOEGROHO NINGROEM**  
**D 600 110 002**

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

## SURAT PERSETUJUAN ARTIKEL PUBLIKASI ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir,

Nama : Ratnanto Fitriadi, ST. MT.

NIP/NIK : 889

Nama : Ahmad Kholid Alghofari, ST. MT.

NIP/NIK : 985

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

Nama : Novie Tyas Noegroho Ningroem

NIM : D 600 110 002

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : **Perancangan Model Simulasi Sistem Pencatatan Data Otomatis Menggunakan RFID pada Area *Assembling***

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan. Demikian persetujuan ini dibuat semoga dapat dipergunakan seperlunya.

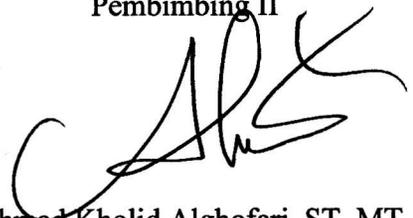
Menyetujui,

Pembimbing I



Ratnanto Fitriadi, ST, MT

Pembimbing II



Ahmad Kholid Alghofari, ST, MT

**PERANCANGAN MODEL SIMULASI SISTEM PENCATATAN DATA  
OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID PADA  
AREA ASSEMBLING  
(Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri UMS)**

**Novie Tyas Noegroho<sup>1</sup>, Ratnanto Fitriadi<sup>2</sup>, Ahmad Kholid Alghofari<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Bimbingan Tugas Akhir, <sup>2,3</sup> Dosen Pembimbing Tugas Akhir

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani, Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta

**Abstrak**

*Sistem pencatatan data pada area assembling yang mayoritas masih dilakukan secara manual, dipandang tidak efektif karena akan memakan waktu yang lebih lama untuk memproses data tersebut. Terlebih lagi, proses pencatatan data secara manual cenderung memiliki potensi kesalahan yang lebih tinggi mengingat proses pencatatan sangat bergantung kepada ketelitian dari operator yang melakukan pencatatan data. Oleh karena itu, perlu dilakukan proses otomasi pada kegiatan pencatatan data di area assembling.*

*Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah untuk merancang suatu model simplifikasi dari sistem riil pada industri manufaktur menjadi suatu sistem berskala laboratorium Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta, mengidentifikasi kebutuhan sistem untuk penerapan sistem pencatatan data otomatis (automatic data capture) dengan menggunakan RFID, serta merancang kegiatan simulasi pencatatan data otomatis (automatic data capture) dengan menggunakan RFID, yang dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.*

*Penelitian mengenai sistem pencatatan data otomatis ini dilaksanakan dengan melakukan pemodelan sistem. Proses pemodelan dimulai dengan melakukan konseptualisasi model, yakni melakukan pendekatan secara induktif, dengan mengamati sejumlah gejala secara individual, kemudian merumuskannya dalam bentuk konsep. Begitu pula dengan penelitian ini, dimana gejala-gejala yang terjadi dalam kegiatan assembling pada suatu industri manufaktur menjadi suatu acuan dari model yang akan dibuat. Setelah berhasil memodelkan keadaan pada sistem nyata, maka dilakukan tahapan verifikasi serta validasi dari model tersebut.*

*Hasil dari penelitian ini adalah berhasil dimodelkan 4 buah sistem pencatatan data otomatis, yakni penentuan tipe komponen utama, penentuan tipe komponen pendukung, penentuan jumlah komponen di dalam store, serta pendeteksian kesalahan input komponen. Keempat ststem tersebut kemudian dirancang menjadi sebuah program pencatatan data otomatis menggunakan RFID.*

**Kata Kunci: Perancangan, Pemodelan Sistem, RFID, Simulasi**

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Proses pencatatan data di banyak perusahaan masih dilakukan secara manual. Proses pencatatan secara manual ini memiliki potensi kesalahan yang terbilang cukup tinggi dikarenakan sangat dipengaruhi oleh ketelitian dari operator yang melakukan kegiatan pencatatan data. Sementara tingkat ketelitian tersebut juga terkait konsentrasi yang akan semakin menurun setelah tubuh lelah seharian bekerja. Selain itu, proses pencatatan data secara manual juga memakan waktu yang lama.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah mengenai bagaimana merancang suatu simulasi alur proses pencatatan data otomatis (*automatic data capture*) menggunakan teknologi RFID pada proses *assembling* yang berskala laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.

### **1.3 Batasan Masalah**

- a. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Industri UMS.
- b. Proses simulasi kegiatan *assembling* yang dilaksanakan, berskala Laboratorium Teknik Industri UMS.
- c. Menggunakan *software* Visual Basic 6.0, MySQL, PhpMyAdmin, dan XAMPP dalam proses pembuatan program.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

- a. Merancang suatu model simplifikasi dari sistem riil pada industri manufaktur menjadi suatu sistem berskala laboratorium Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- b. Mengidentifikasi kebutuhan sistem untuk penerapan sistem pencatatan data otomatis (*automatic data capture*) dengan menggunakan RFID.
- c. Merancang kegiatan simulasi pencatatan data otomatis (*automatic data capture*) dengan menggunakan RFID, yang dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- d. Membuat modul pembelajaran terkait pelaksanaan simulasi pencatatan data menggunakan RFID.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terutama bagi pihak-pihak terkait, terutama para civitas akademika Universitas Muhammadiyah Surakarta yang berupa hal-hal sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi dan pengetahuan terkait proses perancangan sistem pencatatan data otomatis (*automatic data capture*) dengan menggunakan RFID.
- b. Hasil akhir dari simulasi sistem yang berupa laporan serta modul pembelajaran mengenai sistem pencatatan data otomatis (*automatic data capture*) dengan menggunakan RFID.

## **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 Sistem, Model, Simulasi**

#### **2.2.1 Definisi Sistem, Model, dan Simulasi**

Sistem didefinisikan sebagai kumpulan satu obyek atau lebih yang saling berinteraksi (Murthy *et al.*, 1990). Obyek adalah entitas fisik dengan karakteristik atau atribut yang spesifik. Sementara model adalah alat yang berguna untuk menganalisis maupun merancang sistem. 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).

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). Dalam simulasi digunakan komputer untuk mempelajari sistem secara numerik, dimana dilakukan pengumpulan data untuk melakukan estimasi statistik untuk mendapatkan karakteristik asli dari sistem. Simulasi merupakan alat yang tepat untuk digunakan terutama jika diharuskan untuk melakukan eksperimen dalam rangka mencari komentar terbaik dari komponen-komponen sistem (Muhammad, 2010). Pelaksanaan simulasi perlu dilakukan karena uji coba sistem secara langsung akan memakan waktu serta biaya yang terhitung besar.

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).

### **2.2.2 Tujuan Simulasi**

Simulasi biasanya dilakukan dengan dua tujuan yaitu (Law and Kelton, 2000):

- a. Menentukan karakteristik (rata-rata, nilai minimal, nilai maksimal, variansi dan lain-lain) variabel berdasarkan kondisi input, nilai parameter, dan konfigurasi model yang berbeda-beda sehingga dapat dilakukan analisis terhadap sistem dan diketahui perilakunya.
- b. Membandingkan karakteristik (rata-rata, nilai minimal, nilai maksimal, variansi, dan lain-lain) variabel berdasarkan kondisi input, nilai parameter, dan konfigurasi model yang berbeda-beda sehingga dapat diketahui performansi masing-masing skenario dan memilih alternatif yang mempunyai performansi terbaik.

## **2.3 Sistem Informasi**

### **2.3.1 Defini Data dan Informasi**

Data terdiri dari fakta-fakta dan angka-angka yang relatif tidak berarti bagi pemakai (McLeod, 2001). Data merupakan suatu bentuk mentah yang perlu diolah kembali melalui suatu metode, untuk menghasilkan informasi. Sementara itu, informasi adalah data yang telah diproses dan memiliki arti (McLeod, 2001). Namun menurut Jogiyanto (2001), informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya, dan bermanfaat dalam mengambil keputusan pada saat ini atau di masa yang akan datang.

### **2.3.2 Kualitas Informasi**

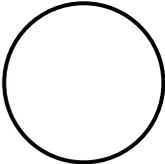
Kualitas suatu informasi dapat dilihat dari aspek-aspek yang menyertai informasi tersebut (Utama, 2010). Aspek-aspek tersebut adalah:

- a. Akurat, yaitu ketika suatu informasi yang ada bebas dari kesalahan-kesalahan, tidak bias, ataupun menyesatkan. Informasi harus akurat, karena dari sumber informasi sampai ke penerima informasi kemungkinan banyak terjadi gangguan yang dapat mengubah ataupun merusak informasi tersebut.
- b. Tepat pada waktunya, dimana informasi tidak boleh terlambat sampai pada pihak yang menerima informasi. Informasi yang sudah usang tidak akan memiliki nilai lagi karena informasi merupakan landasan dari suatu pengambilan keputusan.
- c. Relevan, berarti informasi tersebut memiliki manfaat bagi penerimanya. Namun demikian, relevansi informasi antara satu orang dan lainnya berbeda.

## **2.4 Data Flow Diagram (DFD)**

*Data Flow Diagram* yang nantinya akan di singkat dengan *DFD* adalah representasi dari sebuah sistem secara grafis yang digambarkan dengan sejumlah simbol tertentu untuk menunjukkan perpindahan data dalam proses-proses suatu sistem (Jogiyanto, 1995). Simbol-simbol yang digunakan pada DFD dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1** Simbol-Simbol Data Flow Diagram

No.	Simbol	Nama & Fungsi
1		<u>Terminator</u> : mewakili entitas eksternal yang berkomunikasi dengan sistem yang dikembangkan
2		<u>Proses</u> : menggambarkan bagian dari sistem yang mentransformasikan input menjadi output
3		<u>Database</u> : simpanan data yang dapat berupa <i>file</i> , arsip, yabel, agenda, ataupun buku
4		<u>Arus data</u> : aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan

## 2.5 Visual Basic 6.0

*Microsoft Visual basic 6.0* merupakan bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk menyusun dan membuat program aplikasi pada sistem operasi *windows*. *Visual Basic* merupakan turunan bahasa BASIC dan menawarkan pengembangan aplikasi komputer berbasis grafik dengan cepat, akses ke basis data menggunakan *Data Access Objects* (DAO), *Remote Data Objects* (RDO), atau *ActiveX Data Object* (ADO), serta menawarkan pembuatan kontrol ActiveX dan objek ActiveX. Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (*Object Oriented Programming = OOP*).

## 2.6 MySQL (*My Structure Language*)

MySQL adalah sebuah program pembuat *database* yang bersifat *open source*, yang artinya dapat diunduh dan digunakan secara bebas (Firdaus, 2007). Sesungguhnya MySQL merupakan produk yang bekerja pada *platform* linux, namun karena sifatnya yang *open source*. MySQL dapat dijalankan pada semua *platform* baik Windows maupun linux.

## 2.7 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan bahasa yang hanya dapat berjalan pada *server* yang hasilnya dapat ditampilkan pada klien (Firdaus, 2007). Dalam mengeksekusi kode PHP pada sisi *server* (disebut *server side*) program ini berbeda dengan program Java yang mengeksekusi program pada sisi klien (*client side*).

## 2.8 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin merupakan aplikasi web yang digunakan untuk administrasi *database* MySQL (Sibero, 2011). Sebelum melakukan *running* phpMyAdmin, kita harus sudah melakukan *running* terhadap *software* pendukungnya, seperti XAMPP.

## 2.9 XAMPP

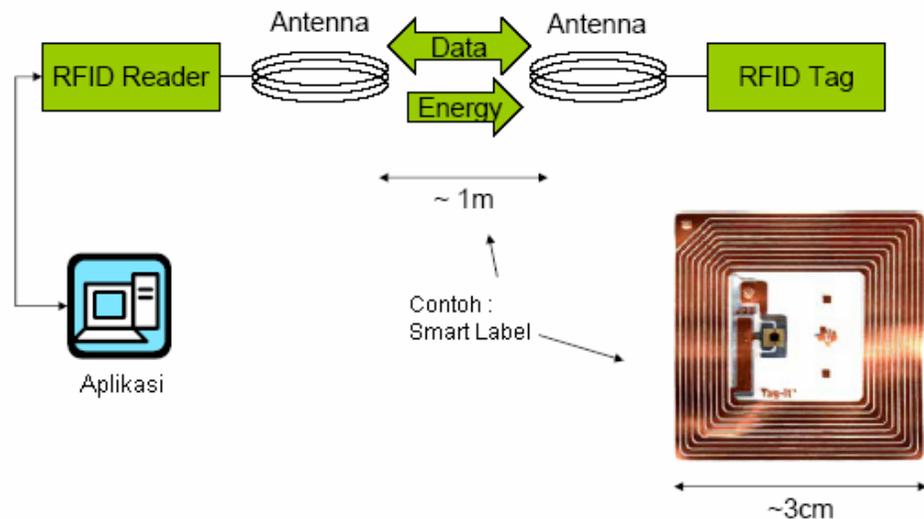
XAMPP merupakan salah satu paket instalasi *Apache*, PHP dan MySQL instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut (Nugroho, 2008). Selain paket instalasi instan, XAMPP versi 1.6.4 juga memberikan fasilitas pilihan penggunaan PHP4 atau PHP5. Untuk berpindah versi PHP yang ingin digunakan juga sangat mudah dilakukan dengan menggunakan bantuan *PHP Switch* yang telah disertakan oleh XAMPP dan yang terpenting XAMPP bersifat *free* atau gratis untuk digunakan.

## 2.10 Radio Frequency Identification (RFID)

*Radio Frequency Identification* (RFID) adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau *tag* RFID yang berisi transponder yang memancarkan pesan yang dapat dibaca secara khusus oleh RFID *reader*. Sejarah RFID bermula dari penerapan *early identification friend or foe system* oleh tentara sekutu, yang mana memanfaatkan *radio-based identification system* guna membedakan antara pesawat milik sekutu dengan pesawat milik Jerman, pada pertempuran di malam hari (Garfinkel *et al.*, 2005).

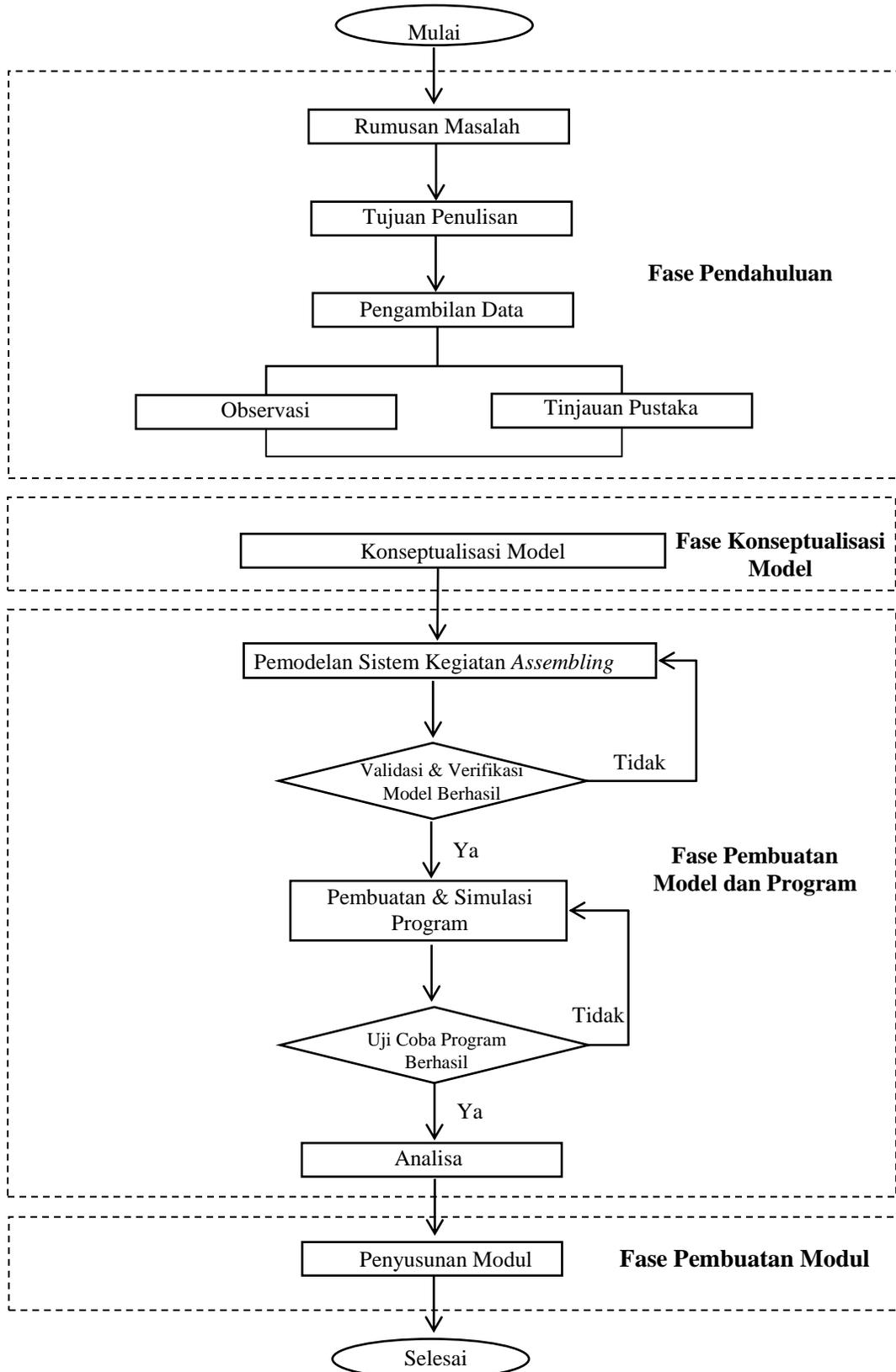
Suatu sistem RFID secara utuh terdiri atas 3 komponen (Tunggul *et al.*, 2006) seperti yang tampak pada gambar 1 yaitu:

- Tag* RFID, dapat berupa stiker, kertas atau plastic dengan beragam ukuran. Didalam setiap *tag* ini terdapat chip yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu.
- Terminal *Reader* RFID, terdiri atas RFID-*reader* dan antenna yang akan mempengaruhi jarak optimal identifikasi. Terminal RFID akan membaca atau mengubah informasi yang tersimpan didalam *tag* melalui frekuensi radio. Terminal RFID terhubung langsung dengan sistem *host* komputer.
- Host* Komputer, sistem komputer yang mengatur alur informasi dari item-item yang terdeteksi dalam lingkup sistem RFID dan mengatur komunikasi antara *tag* dan *reader*. Host bisa berupa komputer *stand-alone* maupun terhubung ke jaringan LAN / Internet untuk komunikasi dengan *server*.



Gambar 1 Komponen Utama dalam Sistem RFID

### 3. METODOLOGI PENELITIAN



#### 4. PEMBAHASAN

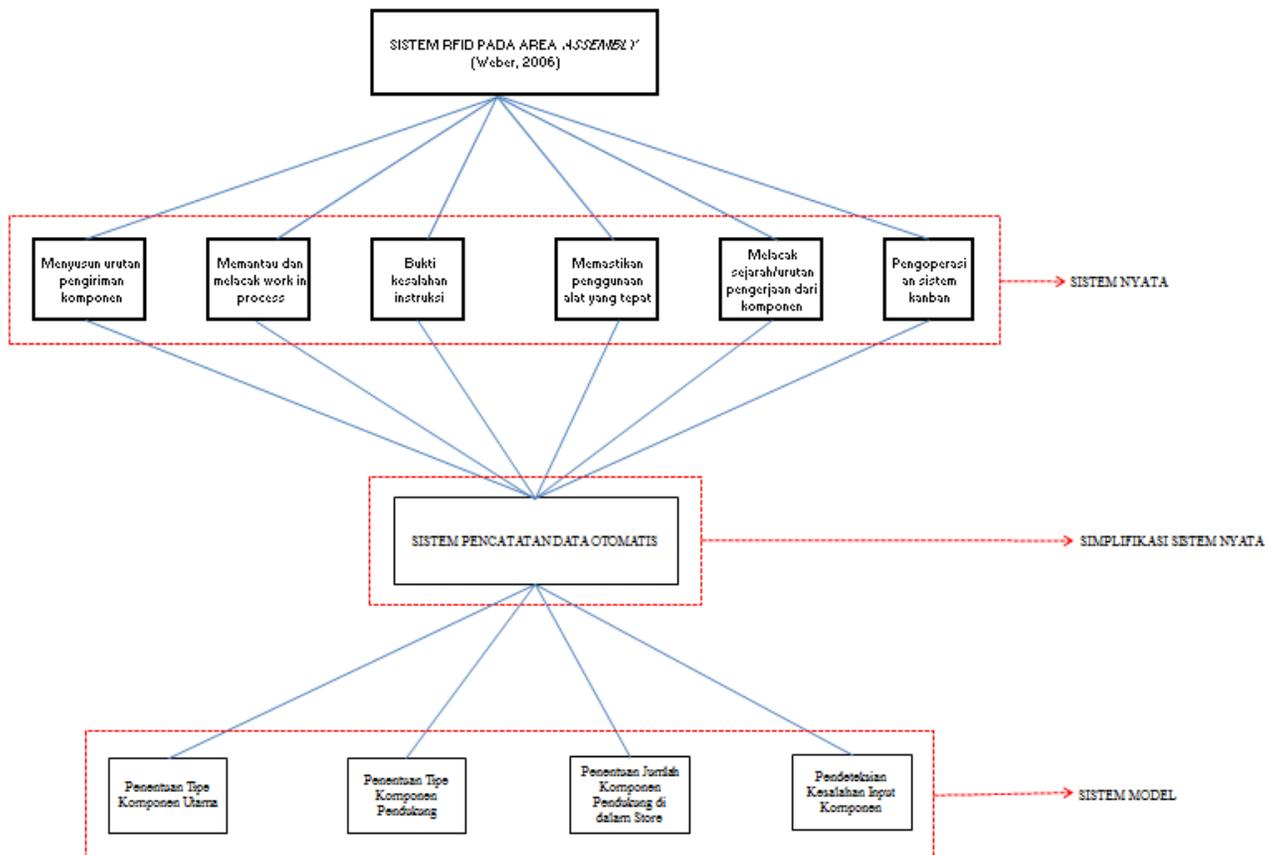
##### 4.1 Konseptualisasi Model

Pengkonsepian model pada penelitian ini, seperti yang terlihat pada gambar 2, dimulai dengan mendata pengimplementasian teknologi RFID pada area *assembling*. Dari pendataan tersebut, diperoleh 6 contoh kasus pengimplentasian RFID pada area *assembling*. 6 contoh kasus pengimplementasian RFID pada area *assembling* tersebut adalah:

- Menyusun urutan pengiriman komponen
- Memantau dan melacak *work in process*
- Bukti kesalahan instruksi
- Memastikan penggunaan alat yang tepat
- Melacak sejarah/urutan pengerjaan komponen
- Pengoperasian sistem kanban

Berdasarkan 6 contoh kasus yang terdapat sistem riil tersebut, maka dilakukan simplifikasi atau penyederhanaan yang dilakukan untuk memudahkan penarikan garis besar dari keseluruhan proses yang terjadi pada sistem nyata. Hasil simplifikasi dari contoh kasus pada sistem riil di atas adalah sistem pencatatan data otomatis. Sistem ini merupakan pengerucutan dari keenam contoh kasus yang terdapat pada sistem nyata, dimana banyak perusahaan yang memanfaatkan teknologi RFID untuk melakukan proses pencatatan ataupun perekaman data secara otomatis.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan *breakdown* kembali terhadap hasil simplifikasi yang telah diperoleh. Tujuannya adalah untuk menyesuaikan model yang nantinya akan diterapkan, dengan kebutuhan serta *resource* atau ketersediaan sumber daya pada lokasi atau tempat dilaksanakannya simulasi, dalam hal ini laboratorium teknik industri UMS. Hasil *breakdown* dari sistem pencatatan data otomatis tersebut adalah penentuan tipe komponen utama, penentuan tipe komponen pendukung, penentuan jumlah komponen pendukung di dalam *store*, dan pendeteksian kesalahan input komponen.



Gambar 2 Skema Pemodelan Sistem Pencatatan Data Otomatis

## 4.2 Pemodelan Sistem Pencatatan Data Otomatis

Hasil simplifikasi yang diperoleh dari sistem pencatatan data otomatis dengan menggunakan RFID tersebut adalah:

### a. Penentuan Tipe Komponen Utama

Pada proses simulasi sesuai dengan sistem model yang telah ditentukan, komponen utama yang telah dipasang *tag* RFID, nantinya ketika memasuki area *assembling* akan langsung terdeteksi oleh RFID *reader* yang telah dipasang pada area tersebut. Tujuan dari penentuan komponen utama ini adalah untuk mengetahui tipe komponen yang masuk ke dalam area *assembling*, serta jenis dan jumlah komponen pendukung yang dibutuhkan, dengan bantuan sensor RFID yang terpasang pada *tag* di setiap komponen.

### b. Penentuan Komponen Pendukung

Setelah *reader* aktif membaca informasi pada *active tag* yang menyertai komponen yang masuk ke area *assembling* serta mampu menentukan tipe komponen utama yang masuk, maka selanjutnya program akan mendeteksi kebutuhan komponen pendukung bagi komponen utama tersebut. Prosesnya cukup singkat, karena begitu tipe dari komponen utama diketahui, maka saat itu juga komponen pendukung yang dibutuhkan komponen utama tersebut muncul pada layar monitor. Keterangan yang muncul nantinya adalah nama atau jenis komponen pendukung, tanggal komponen tersebut masuk ke dalam *store*, tanggal komponen keluar dari *store*, jumlah ketersediaan komponen pada *store*, jumlah komponen pendukung yang dibutuhkan komponen utama, serta keterangan kelengkapan komponen pendukung bagi komponen utama.

Untuk melakukan *input* data komponen pendukung sehingga dapat memenuhi jumlah yang dibutuhkan oleh komponen utama, maka perlu dilakukan proses *scanning* terhadap *tag* pasif yang terdapat pada setiap wadah yang menampung komponen pendukung.

Proses *scanning* dilakukan dengan cara mengambil *tag* pasif sesuai dengan jenis komponen pendukung yang dibutuhkan, kemudian memindah atau men-*scan tag* tersebut dengan cara mendekatkannya dengan *reader* pasif yang telah ditempatkan dekat dengan area *store*. Dikarenakan ketersediaan *tag* yang minim, maka setiap wadah yang berisi 10 komponen hanya diwakili oleh satu buah *tag* pasif yang berbentuk kartu. Pada *store* komponen pendukung sendiri, terdapat 10 wadah, yang berarti *tag* pasif yang tersedia juga berjumlah 10 buah. Mekanismenya, apabila pada layar tercantum "*req qty = 3*", maka itu berarti komponen utama membutuhkan 3 buah komponen pendukung tipe X (tergantung tipe komponen pendukung yang muncul pada layar) dan *man power* yang bertugas di area *assembling* harus melakukan 3x proses *scanning* atau proses pemindaian *tag*. Begitu seterusnya hingga seluruh komponen pendukung yang dibutuhkan terpenuhi.

### c. Penentuan Jumlah Komponen Pendukung pada *Store*

Pada dasarnya, proses penentuan jumlah komponen pendukung pada *store* bergantung pada ketersediaan komponen pendukung di gudang. Hal tersebut dikarenakan pada simulasi pencatatan data otomatis yang dilakukan ini, seluruh komponen yang terdapat pada *store* berasal dari gudang. Sehingga, apabila tidak terdapat *supply* dari gudang, maka pada *store* komponen pendukung pun tidak akan ada penambahan barang. Hal ini untuk menunjukkan sistem produksi di area *assembling* yang saling terintegrasi khususnya dengan area gudang. Mekanisme penginputan data pada gudang pun tidak jauh berbeda dengan yang dilakukan pada saat melakukan *scanning item* komponen pendukung yang dibutuhkan oleh komponen utama, yakni menggunakan *tag* pasif.

### d. Pendeteksian Kesalahan Input Komponen Pendukung

Maksud dari kesalahan input komponen pendukung adalah ketika *man power* yang berada pada area *assembling*, memasukkan komponen pendukung yang tidak sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh komponen utama, atau dengan kata lain, komponen tersebut tidak sesuai dengan apa yang tertera pada layar program aplikasi pencatatan data otomatis.

### 4.3 Verifikasi dan Validasi Model

Salah satu tahapan terpenting yang harus dilalui pada pemodelan sistem adalah, proses verifikasi serta validasi dari sistem model yang dirancang tersebut. Verifikasi sendiri dilakukan untuk mengetahui apakah model telah mampu merepresentasikan sistem nyata. Sementara validasi dilakukan untuk mengetahui apakah program yang telah dirancang dan dibuat dapat berjalan serta berfungsi sebagaimana mestinya. Proses pemverifikasian serta validasi menggunakan *checklist*, yakni dengan menampilkan variabel-variabel yang terkait pada suatu tabel, sehingga dapat terlihat kesesuaian objek ataupun sistem yang diamati. Hasil verifikasi serta validasi model dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3.

**Tabel 2** Verifikasi Sistem Model Pencatatan Data Otomatis

No.	Model	Sistem Nyata	Konsep	Ket
1	Penentuan Tipe Komponen Utama	Mendata komponen yang akan dirakit, atau yang masuk ke dalam area <i>assembling</i> .	Menentukan komponen-komponen yang akan dijadikan komponen utama.	✓
		Mendata urutan proses pengerjaan komponen yang akan dirakit, atau yang masuk ke dalam area <i>assembling</i> .	Membuat rincian daftar komponen pendukung yang dibutuhkan oleh komponen utama.	
		-	Memasukkan data kebutuhan komponen tersebut ke dalam program aplikasi pencatatan data otomatis.	
2	Penentuan Tipe Komponen Pendukung	Mendata komponen yang akan dirakit, serta mencocokkan dengan komponen pendukung yang tersedia di dalam gudang.	Menentukan komponen-komponen yang akan dijadikan komponen pendukung.	✓
3	Penentuan Jumlah Komponen Pendukung di Dalam <i>Store</i>	Melakukan pemeriksaan jumlah stok komponen yang dibutuhkan di dalam gudang.	Memeriksa ketersediaan komponen pendukung pada <i>store</i> melalui program aplikasi pencatatan data otomatis.	✓
4	Pendeteksian Kesalahan Input Komponen	Melakukan pemeriksaan kualitas barang secara manual melalui departemen quality control (QC).	Memeriksa kesesuaian komponen pendukung yang telah dimasukkan dengan komponen utama melalui program aplikasi pencatatan data otomatis.	✓

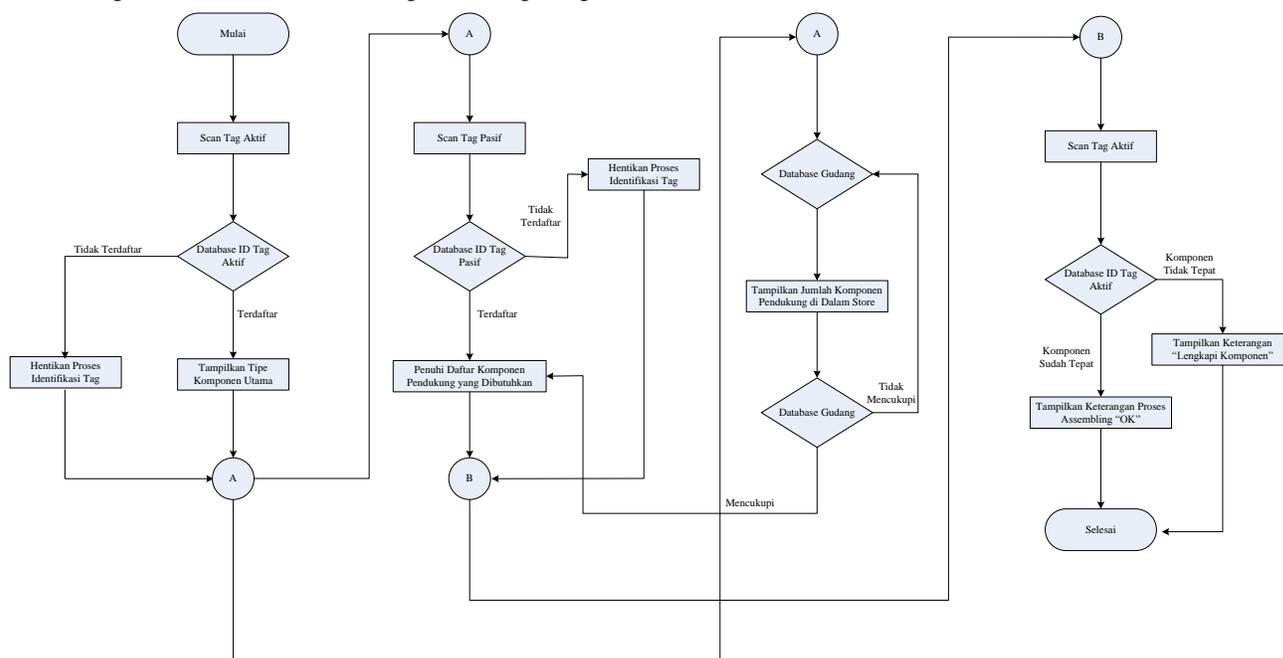
**Tabel 3** Validasi Program Pencatatan Data Otomatis

No.	Program	Fungsi	Ket
1	Penentuan Tipe Komponen Utama	Mengetahui tipe dari komponen utama yang memasuki area <i>assembling</i> , serta komponen pendukung yang dibutuhkan agar proses perakitan selanjutnya dapat segera dilanjutkan.	Ada
2	Penentuan Tipe Komponen Pendukung	Mengetahui tipe dari komponen pendukung yang berada di dalam <i>store</i> , sehingga akan mudah ketika melakukan pencarian komponen pendukung yang dibutuhkan komponen utama.	Ada
3	Penentuan Jumlah Komponen Pendukung di Dalam <i>Store</i>	Melalui program aplikasi yang terintegrasi dengan <i>database</i> gudang serta <i>store</i> , maka informasi ketersediaan komponen pendukung dapat diperoleh dengan cepat dan tepat.	Ada
4	Pendeteksian Kesalahan Input Komponen	Mengetahui apabila terjadi ketidaksesuaian komponen pendukung yang dimasukkan, dengan komponen pendukung yang dibutuhkan oleh komponen utama.	Ada

#### 4.4 Perancangan *Software* Pencatatan Data Otomatis

##### 4.4.1 *Flowchart* Alur Pencatatan Data Otomatis

Fungsi dari *flowchart* adalah untuk membantu dalam pembuatan program secara umum setelah itu dituangkan ke dalam program secara detail. Sehingga memudahkan pembuat program dan menghasilkan program yang terstruktur serta output yang sesuai dengan perencanaan. *Flowchart* sistem pencatatan data otomatis dapat dilihat pada gambar 3.

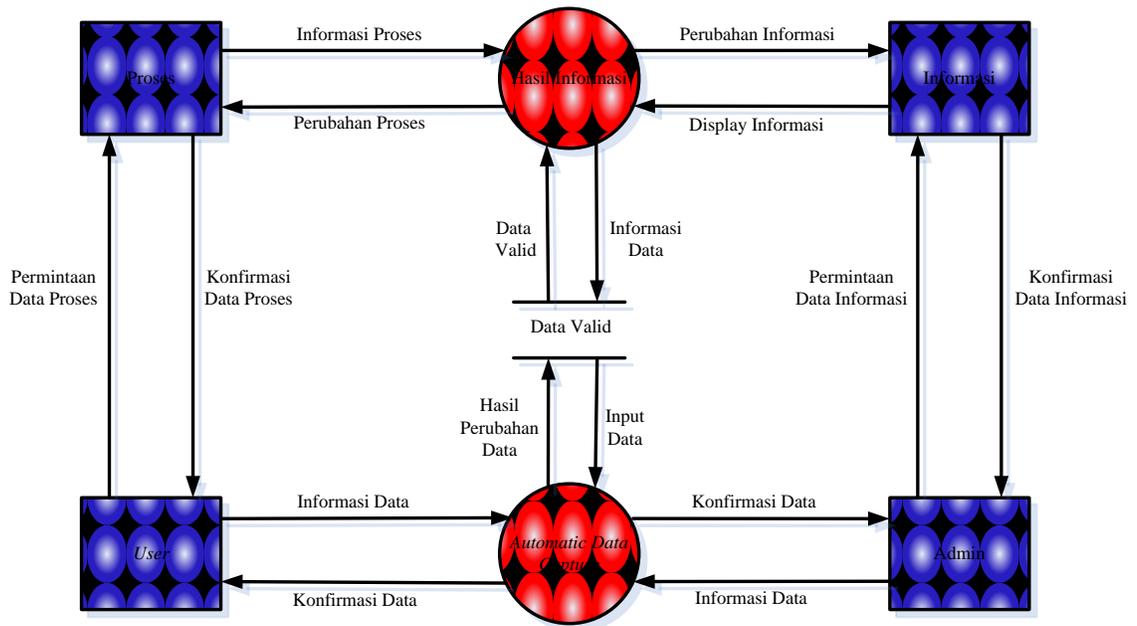


**Gambar 3** *Flowchart* Alur Pencatatan Data Otomatis

#### 4.4.2 Data Flow Diagram (DFD)

Diagram aliran data, atau yang lebih dikenal dengan sebutan *data flow* diagram, merupakan arepresentasi dari sebuah sistem secara grafis yang digambarkan dengan sejumlah simbol tertentu, dan berfungsi untuk menunjukkan perpindahan data dalam proses-proses yang terdapat dalam suatu sistem.

Ketika *user* memberikan informasi data proses pencatatan data otomatis, maka *user* akan memperoleh konfirmasi data. Begitu pula ketika *user* meminta data proses, yakni data mengenai proses apa saja yang dilalui selama tahap pencatatan data otomatis, *user* akan memperoleh konfirmasi data proses. Bagian proses yang terkait langsung dengan hasil informasi, tentunya akan memperoleh *feedback* berupa perubahan proses apabila hasil informasi yang diterima tidak sesuai. Sementara itu, hasil perubahan informasi yang diperoleh dari bagian proses, akan diteruskan ke bagian informasi agar informasi terbaru dapat di *display* atau dimunculkan. Ilustrasi *data flow diagram* simulasi pencatatan data otomatis ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Data Flow Diagram Simulasi Pencatatan Data Otomatis

#### 4.5 Simulasi Program Pencatatan Data Otomatis

READER 1 (ASSEMBLY)	
B20150317004	
TAG ID	
:0000831202	
NAMA BARANG	
TYPE A	
STOK	LIFE TIME
4 (Unit)	20 (Hari)
LOKASI	
STORE01	
STOP	

Gambar 5 Tampilan Program Pencatatan Data Otomatis

RFID SYSTEM DASHBOARD								
KODE TRANSAKSI	:	B20150317004						
TAG ID	:	0000831202						
DESC BARANG	:	TYPE A						
STOK	:	4						
EXPIRED DATE	:	2015-04-06 10:08:15						
STATUS	:	OPEN						
Komponen	Initial Qty	Tanggal Masuk	Tanggal Keluar	Lokasi	Req. Qty	Out Qty	Final Qty	Status
KOMPONEN 1	17	2015-03-04 00:00:00	2015-03-17 10:08:15	RAK10	1	0	17	-
KOMPONEN 3	16	2015-03-04 00:00:00	2015-03-17 10:08:15	RAK12	2	0	16	-
KOMPONEN 4	2	2015-03-04 00:00:00	2015-03-17 10:08:15	RAK13	2	0	2	-
KOMPONEN 6	17	2015-03-04 00:00:00	2015-03-17 10:08:15	RAK15	1	0	17	-
KOMPONEN 7	12	2015-03-04 00:00:00	2015-03-17 10:08:15	RAK15	2	0	12	-
KOMPONEN 10	10	2015-03-04 00:00:00	2015-03-17 10:08:15	RAK17	2	0	10	-

Gambar 6 Tampilan Sistem Dashboard RFID

## 4.6 Analisa Program Pencatatan Data Otomatis

### 4.6.1 Program Penentuan Tipe Komponen Utama

Berdasarkan kegiatan simulasi yang telah dilaksanakan, maka *error* yang mungkin terjadi pada proses penentuan tipe komponen utama adalah:

- Reader* tidak juga mulai mendeteksi *tag* aktif meskipun tombol *start* dan *limit switch sensor* sudah ditekan. Apabila proses *scanning* terhadap *tag* aktif telah dilakukan, dan tampilan sistem *dashboard* RFID ternyata tidak muncul, maka *error* tersebut bisa jadi disebabkan *man power* melakukan *scanning* terhadap *tag* aktif yang tidak terdaftar pada database. Oleh karena *tag* aktif yang terdeteksi oleh *reader* aktif pada area *assembling* tidak terdaftar pada *database*, sehingga tidak dapat diterjemahkan oleh *reader* aktif dan mengakibatkan informasi pada *tag* tersebut tidak dapat ditampilkan pada sistem *dashboard* RFID.
- Tag* terbaca oleh *reader*, namun tidak muncul pada layar sistem *dashboard* RFID. Kesalahan ini bias jadi muncul karena proses *setting* terhadap *port converter* tidak dilakukan secara tepat, ataupun belum dilakukan sampai tuntas. Maka langkah yang dapat dilakukan oleh *man power* adalah memeriksa kesesuaian kode *port converter* dengan kode *port converter* yang sudah tercantum pada *notepad* yang berjudul “SETTING” dan terdapat pada folder instalasi RFID. Selanjutnya, klik menu *control panel* pada *windows* → pilih dan klik menu *devices and printers*, hingga muncul *sub* menu *device manager* → klik *sub* menu *device manager* tersebut, dan tunggu hingga muncul menu-menu lain yang terdapat pada bagian *device manager* muncul, kemudian cari menu *PORTS* → klik menu tersebut, dan lihat kode *port* yang terdapat disana, yang berupa tulisan *comport10* yang berarti kode dari *converter* tersebut 10, maka dari itu kode pada *setting* pun harus sesuai. Jika seluruh proses sudah dilakukan, coba kembali untuk memulai kegiatan *scan tag* aktif.

### 4.6.2 Program Penentuan Tipe Komponen Pendukung

Setelah dilaksanakannya proses simulasi, diketahui bahwa dapat terjadi *error* pada proses penentuan tipe komponen pendukung ini. Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan, terdapat 2 macam hal yang menimbulkan munculnya *warning* berupa *buzzer* atau suara peringatan “NO”. Kedua hal tersebut adalah:

- Melakukan *scanning tag* pasif dari komponen pendukung yang tidak tepat. Oleh sebab itu *man power* perlu menghentikan sejenak kegiatannya dan memeriksa apakah *tag* pasif yang di *scannya* sudah sesuai dengan tipe komponen pendukung pada daftar. Jika ternyata *man power* memang salah melakukan ketika melakukan *scan*, maka *tag* tersebut dapat diganti dengan *tag* sesuai komponen pendukung yang ada di dalam daftar.
- Tag ID* tidak terbaca karena selang waktu *scanning* antar *tag* yang terlalu dekat (< 2 detik). Maka perlu diberi jarak sekitar 2 detik sebelum mulai melakukan *scanning tag* pasif pada proses pemenuhan komponen pendukung yang dibutuhkan oleh komponen utama.

#### 4.6.3 Program Penentuan Jumlah Komponen di Dalam Store

Selama proses simulasi dilaksanakan, pada saat penentuan jumlah komponen, belum pernah terjadi kesalahan baik itu berupa *error* ataupun *abnormality*. Kolom “Initial Qty” selalu memunculkan jumlah komponen di dalam store secara tepat dan akurat sesuai dengan kondisi riil di dalam gudang. Hal ini sangat mungkin terjadi, mengingat program penentuan jumlah komponen utama merupakan satu kesatuan dengan program penentuan tipe komponen utama. Asalkan proses penentuan tipe komponen utama berlangsung lancar, maka sistem *dashboard* RFID yang menampilkan kolom-kolom yang berisi informasi terkait daftar komponen pendukung maupun jumlah komponen di dalam *store* pun akan muncul. Oleh karena itulah, selama proses identifikasi tipe komponen utama berlangsung dengan baik, maka proses penentuan jumlah komponen dalam store pun tidak akan mengalami masalah. Sebaliknya, apabila sejak awal proses identifikasi mengalami kendala dan tidak berjalan sebagaimana mestinya, maka tahapan proses penentuan komponen pendukung dan penentuan jumlah komponen pendukung juga tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya.

#### 4.6.4 Program Pendeteksian Kesalahan Input Komponen

Berdasarkan kegiatan simulasi yang telah dilaksanakan, program pendeteksian kesalahan input komponen bekerja sangat baik, dan belum pernah sekalipun meloloskan komponen dengan tag yang tidak sesuai dengan yang terdaftar pada database. Semua proses pendeteksian kesalahan input komponen, baik itu komponen utama maupun komponen pendukung, dapat berjalan, dan melakukan pendeteksian dengan akurat.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan mengenai perancangan sistem model simulasi sistem pencatatan data otomatis menggunakan RFID pada proses assembling yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Terdapat 4 buah model sistem pencatatan data otomatis yang diperoleh dari hasil simplifikasi pemanfaatan teknologi RFID di area assembling pada sistem nyata, yaitu model penentuan tipe komponen utama, penentuan tipe komponen pendukung, penentuan jumlah komponen pendukung di dalam store, serta pendeteksian kesalahan input komponen pendukung.
- b. Agar sistem model yang telah dirancang dapat diuji coba atau disimulasikan pada laboratorium teknik industri UMS, maka perlu dilengkapi beberapa kelengkapan fisik dan perangkat lunak yang mendukung proses simulasi tersebut. Kelengkapan fisik tersebut berupa long range proximity RFID reader, short range proximity RFID reader, limit switch, active tag, passive tag, komputer/laptop, conveyor, dan yang terakhir ada man power yang nantinya akan mensimulasikan jalannya sistem. Sementara itu, perangkat lunak yang diperlukan adalah Visual Basic 6.0, phpMyAdmin, MySQL, dan XAMPP.
- c. Alur proses kegiatan simulasi pencatatan data otomatis ini dimulai dari proses identifikasi komponen utama yang memasuki area assembling, selanjutnya *reader* aktif akan mendeteksi serta menentukan tipe serta komponen pendukung yang dibutuhkan oleh komponen utama tersebut. Setelah sistem menampilkan daftar komponen pendukung yang dibutuhkan oleh komponen utama, maka langkah selanjutnya adalah *man power* melakukan *scanning* tag pasif dari setiap komponen pendukung yang muncul di dalam daftar. Apabila seluruh komponen pendukung yang dibutuhkan oleh komponen utama telah terpenuhi, maka akan muncul keterangan “VERIFY” pada layar *dashboard* RFID, maka cukup dilakukan langkah terakhir untuk memastikan keseluruhan komponen pendukung yang telah di *scan* tersebut merupakan komponen yang tepat dan memang diperlukan oleh komponen utama, yaitu melakukan scan kembali terhadap tag aktif yang menyertai komponen utama. Jika komponen-komponen tersebut sudah tepat, maka akan ada nada *buzzer* atau peringatan yang berupa suara “OKAY” yang akan muncul. Setelah proses pendeteksian akhir itu selesai, maka pada layar akan muncul waktu siklus atau lamanya proses simulasi tersebut terjadi.

- d. Modul pembelajaran simulasi sistem pencatatan data otomatis berisikan beberapa teori pengantar dari hal-hal yang terkait dengan sistem pencatatan data otomatis menggunakan RFID. Selanjutnya adalah tahapan-tahapan instalasi program dan alat yang akan digunakan pada proses simulasi, serta penjelasan langkah-langkah proses simulasi pencatatan data otomatis.

## 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan terkait penelitian yang berjudul perancangan model simulasi sistem pencatatan data otomatis ini adalah:

- a. Melakukan penelitian lebih lanjut terkait implementasi RFID, khususnya pada industri manufaktur agar teknologi RFID ini semakin dapat dimanfaatkan secara tepat di banyak perusahaan.
- b. Melakukan *trial* atau uji coba pelaksanaan pembelajaran praktek simulasi pencatatan data otomatis menggunakan RFID di laboratorium teknik industri UMS.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Aiyub, Muhammad. 2011. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pengendalian Kinerja Pegawai Berbasis Radio Frekuensi Identification (RFID) Pada Dinas Perhubungan, Komunikasi, Informasi dan Telematika (Dishubkomintel) Pemerintah Aceh*. Aceh: Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala Aceh.
- Blahe, Michael and William Premerlani. 1998. *Object-Oriented Modeling and Design for Database Application*. New Jersey: Prentice Hall.
- Firdaus. 2007. *7 Jam Belajar Interaktif PHP & MySQL dengan Dreamwever*. Palembang: Maxikom.
- Gora, Michael. 1996. *Object-Oriented Analysis and Design*. DBMS Online Miller Freeman, Inc. <http://www.dbmsmag.com/9606d15.html>. [7 Desember 2014]
- Gulo, W. 2002. *Metode Penelitian*. Jakarta: PT Grasindo.
- Günther O., Uwe Kubach, Wolfhard Kletti. 2008. *RFID in Manufacturing*. Berlin: Springer.
- Jogiyanto, HM. 2001. *Analisis dan Disain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Law, A.M and W. David Kelton. 2000. *Simulation Modelling and Analysis, 3rd Edition*. Boston: McGraw Hill Inc-Industrial Engineering Series.
- Leman. 1998. *Metodologi Pengembangan Sistem Informasi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Mahyuzir, T.D. 1991. *Pengantar Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak*. Jakarta: PT Elex Komputindo.
- Muhammad. 2010. *Perancangan Permainan Simulasi Bisnis Pada Perusahaan Shuttlecock Sebagai Alat Bantu Praktikum Perancangan Teknik Industri*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nasution, A.H. dan Baihaqi, I. 2007. *Simulasi Bisnis*. Yogyakarta: Andi.
- Nugraha, Restu Buana Kusuma Sakti. 2011. *Perancangan Prototype Sistem Informasi Pergudangan dengan Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) di PT Sriwahana Adityakarta Boyolali*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- Orlovsky, C. 2005. *Radio Frequency Identification Technology Protects Hospital Patients, Equipment*. [http://www.nursezone.com/nursing-news-events/devices-and-technology/Radio-Frequency-Identification-Technology-Protects-Hospital-Patients-Equipment\\_24562.aspx](http://www.nursezone.com/nursing-news-events/devices-and-technology/Radio-Frequency-Identification-Technology-Protects-Hospital-Patients-Equipment_24562.aspx). [22 November 2014]
- Sibero, Alexander F.K. 2011. *Kitab Suci Web Programming*. Yogyakarta: Mediakom
- Supriyanto, Wahyu dan Ahmad Muhsin. 2008. *Teknologi Informasi Perpustakaan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutopo, H.B. 2002. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Surakarta: UNS Press.
- United States Government Accountability Office. 2005. *Information Security : Radio Frequency Identification Technology in the Federal Government*. <http://www.gao.gov/new.items/d05551.pdf>. [22 November 2014]
- Wignjosebroto, Sritomo. 2006. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.