

# Perancangan Warehouse Management System Berbasis IOT Pada PT. Agility Internasional

Bayu Saputra<sup>a,\*</sup>, Richardus Eko Indrajit<sup>b</sup>, Erick Dazki<sup>c</sup>

<sup>abc</sup>Universitas Pradita, Jl. gading Serpong Boulevard No.1 Curug, Tangerang, Indonesia

\*correspondence email : [bayu.saputra@student.pradita.ac.id](mailto:bayu.saputra@student.pradita.ac.id)

**Abstract**—The process management of goods contained in PT Agility International's warehouse do manually, where each employee will enter item SKU data into the enterprise resource planning system. The recording process takes a long time and requires many workers who have to do the work. Recording the goods will include the processing entering the warehouse (inbound), monitoring the number is good in the warehouse system, and the process of goods leaving the warehouse for the delivery process. By utilizing the RFID tag in each item used as the serial number of the item, this study will apply the Internet of Things technology to automate the management system in the PT warehouse. Agility International. The process of reading data from each RFID tag that is in each item will later utilize an RFID UHF Reader device with a data reading radius of around 10 meters. With this, the process of recording incoming goods (inbound), asset monitoring, and recording goods that will come out of the warehouse can do automatically. It is undoubtedly very beneficial for the sustainability of existing business processes in a warehouse.

**Index Terms**—UHF RFID Reader, IOT, Warehouse.

**Abstrak**—Proses manajemen barang yang terdapat pada gudang PT. Agility Internasional biasanya masih dilakukan dengan cara manual, dimana setiap pegawai akan memasukkan data sku barang kedalam sistem enterprise resource planning. Proses pencatatan tersebut membutuhkan waktu yang panjang dan juga membutuhkan tenaga kerja yang harus melakukan pekerjaan tersebut dalam jumlah yang cukup banyak. Proses pencatatan barang tersebut nantinya meliputi proses barang masuk kedalam gudang (inbound), pemantauan jumlah barang didalam gudang dan juga proses barang keluar dari gudang tersebut untuk proses pengiriman. Dengan memanfaatkan tag RFID yang terdapat pada setiap barang dari yang dijadikan sebagai serial number dari barang tersebut, pada penelitian ini akan diterapkan sebuah implementasi dari pemanfaatan teknologi Internet of Things untuk dapat melakukan otomatisasi pada sistem manajemen yang ada di warehouse PT. Agility Internasional. Proses pembacaan data dari setiap tag rfid yang ada di setiap barang nantinya akan memanfaatkan perangkat RFID UHF Reader dengan radius pembacaan data berkisar 10 meter. Dengan hal tersebut nantinya proses pencatatan barang masuk (inbound), pemantauan asset dan juga proses pencatatan barang yang akan keluar dari warehouse dapat dikerjakan secara otomatis. Hal tersebut tentunya sangat memberikan manfaat terhadap keberlangsungan proses bisnis yang ada pada sebuah warehouse.

**Kata Kunci**—UHF RFID Reader, IOT, Warehouse.

## I. PENDAHULUAN

Proses manajemen pada sebuah pergudangan merupakan hal yang terpenting bagi keberlangsungan proses bisnis yang ada di sebuah perusahaan [1]. Dimana pergudangan sendiri menjadi sebuah tempat yang digunakan untuk menyimpan sebuah asset dan juga ketersediaan barang guna memastikan proses produksi maupun proses bisnis yang lain dapat berjalan lancar karena ketersediaan akan bahan baku dan juga asset tetap terjaga dengan baik [2]. Seiring berkembangnya sebuah perusahaan tentunya juga akan dibarengi dengan semakin besarnya asset yang dibutuhkan dan juga dimiliki. Tentunya hal tersebut akan mempengaruhi pula pada jumlah barang yang harus di simpan didalam sebuah gudang dan juga ukuran dari gudang tersebut juga akan semakin besar [3]. Hal tersebut pastinya akan membutuhkan banyak pula sumber daya manusia yang ada didalamnya untuk dapat memastikan proses operasional pergudangan dapat berjalan dengan baik. Namun masalah barupun muncul ketika barang masuk yang akan masuk kedalam gudang memiliki jumlah yang besar dan semua harus dimasukkan kedalam sistem informasi dengan sesuai secara manual, alhasil proses yang dibutuhkan untuk melakukan proses tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama. Begitupun juga pada proses pemantauan ketersediaan barang yang ada didalam gudang dan juga proses barang yang akan keluar dari gudang untuk proses distribusi,

waktu dan juga sumber daya manusia yang dibutuhkan akan semakin besar yang nantinya akan menghambat proses bisnis yang ada didalamnya [4].

Pada yang banyak mengedapankan dunia digital, implementasi teknologi internet of things ini sangat membantu berbagai aktifitas seseorang dalam berbagai hal aktivitas keseharian, baik pada kegiatan bekerja maupun aktifitas biasa [5]. Dimana pada sebelum adanya penerapan teknologi internet of things proses management warehouse yang ada di PT. Agility Internasional masih dilakukan dengan memanfaatkan tenaga manusia guna mencatat yang mengakibatkan kurang efisien proses bisnis yang ada didalamnya. Dengan kondisi seperti saat ini, diperlukan sebuah terobosan inovasi terkait dengan teknologi untuk nantinya dapat membuat efisiensi sebuah pekerjaan yang ada didalam management gudang tersebut untuk nantinya dapat menjaga proses distribusi dapat berjalan dengan baik dan juga akurat [6]. Pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya pada sistem warehouse management untuk mengatasi masalah-masalah yang sudah disebutkan tadi. Namun masih belum cukup mampu untuk menjawab tantangan terkait dengan otomasi pencatatan barang dari proses bisnis management warehouse.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam tahapan perancangan dari sistem management warehouse ini nantinya akan menggunakan jenis research & Development. Dimana dalam penerapan metode ini akan menggunakan beberapa tahapan didalamnya, seperti observasi, pencarian data hingga nantinya yaitu masuk kedalam tahapan perancangan sebuah sistem. Pada tahapan pengumpulan data sendiri merupakan bagian yang paling penting dalam penyelesaian penelitian kali ini, karena memang tujuan utama dari penelitian ini adalah mendapatkan sebuah data untuk kemudian dapat dikembangkan kedepannya. Dalam tahapan pengumpulan kebutuhan data yang akan diperlukan selama penelitian ini, maka akan dilakukan beberapa proses sebagai berikut:

### A. Observasi

Merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengumpulkan sebuah data dengan cara melakukan kunjungan langsung ke lapangan tempat penelitian. Kegiatan ini pun juga dapat disebut sebagai tahapan pengamatan dan juga pencatatan yang dilakukan secara sistematis terhadap suatu fenomena yang terlihat pada sebuah objek dalam penelitian. Pada saat proses melakukan tahapan observasi peneliti menggunakan jenis observasi yang terbuka dimana peneliti nantinya dalam melakukan pengumpulan data ini akan melakukan menyampaikan yang sebenarnya kepada sumber data, bahwa sedang melakukan sebuah penelitian sehingga nantinya sumber data yang diteliti mengetahui sejak awal sampai akhir terkait dengan aktivitas yang dilakukan oleh peneliti. Fakta maupun kejadian yang akan diobservasi dalam penelitian ini akan terkait pada pelaksanaan prosedur management warehouse yang terdapat pada di PT. Agility Internasional.

### B. Wawancara

Pada tahapan ini adalah sebuah langkah pertemuan antara dua orang untuk saling bertukar informasi dan juga sebuah gagasan melalui proses tanya jawab, dengan tujuan nantinya dapat didapatkan sebuah informasi dari suatu topik tertentu. Guna mendapatkan sebuah informasi yang akan digunakan pada penelitian kali ini, proses wawancara akan dilakukan dengan Direktur dari PT. Agility Internasional beserta para karyawan yang relevan dan terkait dengan konteks yang dibutuhkan pada penelitian kali ini. Pada saat proses melaksanakan tahapan wawancara peneliti akan menggunakan metode wawancara semi terstruktur, dimana dalam pelaksanaannya nantinya akan lebih bebas dan juga lebih jelas. Tujuan dari tahapan wawancara ini adalah bertujuan untuk menemukan permasalahan yang benar-benar terjadi pada lingkungan tersebut, dimana para pihak yang diikutsertakan wawancara akan dimintai beberapa pendapat terkait dengan permasalahan yang ada, terkait dengan pengalamannya yang terkait dengan pengelolaan management warehouse pada PT. Agility Internasional.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini merupakan tahapan awalan yang terdiri dari beberapa bagian yang nantinya akan dijelaskan dengan lebih detail pada beberapa poin yang ada di bawah ini:

### Menentukan Framework Architecture

Framework arsitektur yang nantinya akan digunakan pada penelitian kali ini adalah jenis ADM TOGAF framework, hal ini digunakan untuk menentukan nantinya bagaimana sebuah Enterprise Architecture dibangun dalam sebuah sistem, dipelihara dan juga diterapkan. Pada penelitian yang akan

dilakukan ini peneliti hanya akan menerapkan 3 buah tahapan dari beberapa tahapan yang ada dalam ADM TOGAF framework, yaitu sebagai berikut

1. Arsitektur Vision
2. Bussiness Arsitektur
3. Tecnology Arsitektur

Peralatan arsitektur yang nantinya akan diterapkan untuk membangun Enterprise Architecture yang baik adalah menggunakan relevansi antara permasalahan yang sedang terjadi dengan sebuah organisasi baik dalam tingkatan strategis maupun dalam tingkatan operasional. Pada setiap tahapan yang ada dalam sebuah perancangan Enterprise Architecture akan mengacu pada sebuah konsep yang memiliki solusi atas setiap permasalahan organisasi, untuk mengacu pada persoalan tersebut framework TOGAF sendiri akan menerapkan titik lingkaran pada tengahnya yaitu Requirement Management. Berdasarkan hal tersebut Inti dari pada Requirement Management sendiri adalah sebuah fitu secara(fungsional maupun non-fungsional) harus memiliki sebuah pen jembatan untuk dapat merealisasikan konsep solusi yang sudah dibuat atas permasalahan organisasi.

1. Prinsip-prinsip Enterprise Architecture (EA)

Pada standar prinsip sebuah EA yang nantinya dapat digunakan pada sebuah tahapan awal pengembangan EA merupakan prinsip yang bersifat secara umum (generic), namun hal tersebut juga memiliki kesinambungan dengan enterprise yang dikembangkan. Adapun prinsip yang nantinya akan digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Penyamaan penggunaan sebuah teknologi.
- b) Implementasi teknologi opensource
- c) Modularisasi komponen-komponen sistem.
- d) Penggunaan metode pengembangan bersama.

**Architecture Vision**

Merupakan sebuah tahapan awal dari sebuah framework yaitu sebuah TOGAF yang nantinya akan digunakan sebagai penyalaras pandangan terkait dengan alasan yang digunakan. Selain itu untuk melakukan sebuah pembuatan enterprise architecture dalam mencapai suatu tujuan utama, organisasi nantinya akan ikut untuk mendefinisikan ruang lingkup perencanaan arsitektur yang akan dibangun pada objek penelitian. Berikut merupakan architecture vision pada penelitian kali ini:

ARSITEKTUR PRINSIP	ARSITEKTUR PROSES	ARSITEKTUR GOALS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memanfaatkan Teknologi IOT</li> <li>• Memanfaatkan Tag RFID</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan teknologi internet of things yang diintegrasikan dengan warehouse system.</li> <li>• Menggunakan perangkat UHF RFID Reader untuk membaca setiap barang yang ada di warehouse.</li> <li>• Menerapkan teknologi RestAPI untuk komunikasi antar sistem yang ada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat kemudahan proses monitoring barang atau assets pada warehouse PT Agility Internasional.</li> <li>• Mempercepat proses bisnis yang ada di lingkungan warehouse</li> <li>• Penerapan teknologi pada setiap bagian proses bisnis yang ada di PT Agility Internasional.</li> </ul>

Gambar 1. Architecture Vision

Pada gambar diatas merupakan architecture vision yang menjadi tujuan didalam penelitian ini. Dimana pada bagian ini akan dijelaskan mengenai visi dan tujuan akhir dari upaya inovasi pada warehouse management sistem yang ada. Berikut merupakan penjelasan dari arsitektur vision:

**Arsitektur Prinsip**

- a) Memanfaatkan Teknologi IOT : menerapkan teknologi automasi pada lini sistem management warehouse dengan menggunakan prinsip kerja dari internet of things.

*Perancangan Warehouse Management System Berbasis IOT Pada PT. Agility Internasional (Bayu Saputra)*

- b) Memanfaatkan Tag RFID: mengoptimalkan perangkat tag RFID yang sudah dipasang oleh perusahaan sebagai identifikasi dari setiap produk.

#### **Arsitektur Proses**

- a) Menggunakan teknologi internet of things yang diintegrasikan dengan warehouse system. Selain itu akan dilakukan juga penggunaan mikrokontroler dan juga sensor-sensor didalamnya.
- b) Menggunakan perangkat UHF RFID Reader untuk membaca setiap barang yang ada di warehouse.
- c) Menerapkan teknologi RestAPI untuk komunikasi antar sistem yang ada. Mulai dari transaksi data hingga melakukan integrasi dengan sistem yang lainnya.

#### **Arsitektur Goals**

- a) Memberikan kemudahan proses monitoring barang atau assets pada warehouse PT Agility Internasional.
- b) Mempercepat proses bisnis yang ada di lingkungan warehouse, sehingga proses operasional dapat lebih baik dengan parameter yaitu penggunaan waktu dan juga biaya.
- c) Penerapan teknologi pada setiap bagian proses bisnis yang ada di PT Agility Internasional.

#### **2. Technology Architecture**

Pada gambar 2 merupakan teknologi arsitektur yang nantinya akan digunakan selama penelitian otomasi warehouse management sistem. Berikut merupakan penjelasannya:

##### **Tahap Awal**

Pada tahapan awal sendiri nantinya akan terdiri dari beberapa komponen digunakan, seperti perangkat pembaca RFID dan juga tentunya barang atau assets itu sendiri. Berikut diantaranya:

- a) Assets sendiri nantinya akan berupa barang dalam bentuk SKU. Ketentuan tersebut sebelumnya sudah menjadi standart operasional prosedur dari PT. Agility Internasional sehingga penulis tinggal menyesuaikan dengan kebijakan-kebijakan sebelumnya.
- b) RFID UHF Reader: merupakan perangkat yang berfungsi untuk membaca tag RFID pada setiap barang yang ada di dalam proses bisnis warehouse PT. Agility Internasional. Selain itu pemasangan UHF RFID Reader sendiri nantinya akan digunakan untuk memeriksa barang yang akan masuk kedalam warehouse, memantau ketersediaan barang didalam warehouse dan juga memantau barang yang akan keluar dari warehouse. Kemudian data tag RFID yang sudah dibaca nantinya akan dikirimkan menuju server dari perangkat mikrokontroler.

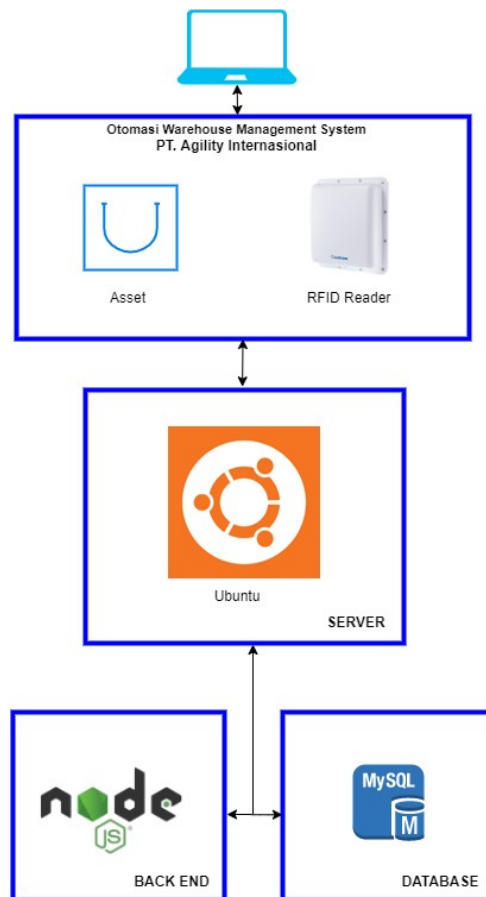
##### **Tahap Kedua**

Pada tahapan kedua ini nantinya akan ditempatkan sebuah server untuk dapat menerima data yang dikirimkan oleh mikrokontroler. Dimana protokol komunikasi antara perangkat mikrokontroler dengan server nantinya akan menggunakan jenis protokol Message Queuing Telemetry Transport yang mampu mengirimkan data dengan proses yang efisien sehingga tidak memberatkan perangkat dari sisi mikrokontroler. Untuk penggunaan sistem operasi server sendiri nantinya adalah jenis Linux dengan distro Ubuntu. Hal tersebut dipilih dikarenakan package yang ada didalamnya sudah cukup lengkap dan cukup mampu bekerja pada sisi production.

##### **Tahap Ketiga**

Pada tahapan ketiga ini merupakan bagian sistem yang nantinya akan digunakan pada proses backend dan juga penyimpanan data dari proses otomasi warehouse management system. Berikut penjelasannya:

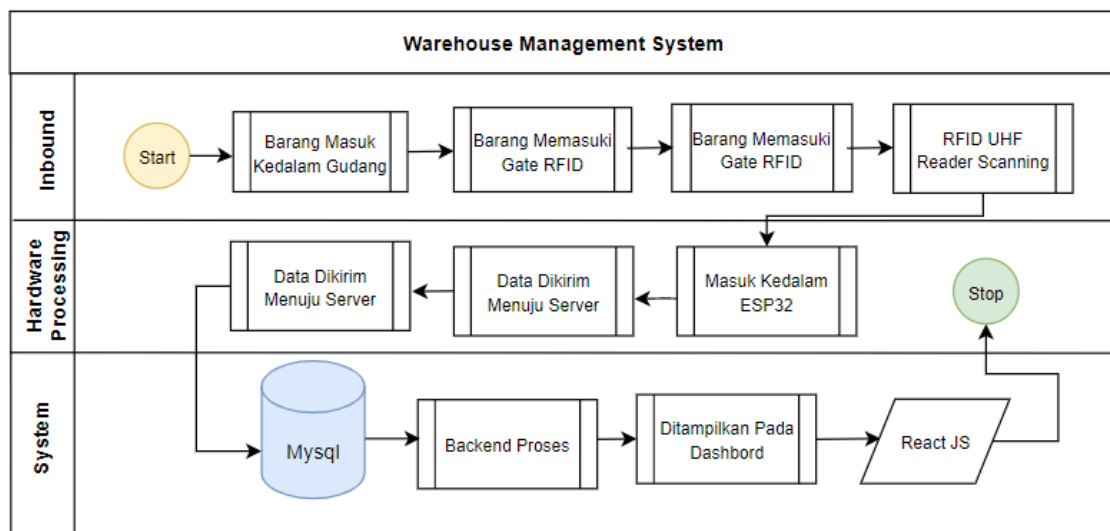
- a) Pada bagian backend proses yang nantinya akan diterapkan selama proses penelitian ini, bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengembangan adalah jenis Node JS dengan framework Express JS. Alasan pemilihan dari bahasa pemrograman Node JS sendiri bertujuan agar sistem pemrosesan data dapat dilakukan secara cepat dan juga fleksibel.
- b) Perangkat lunak penyimpanan data yang nantinya akan digunakan adalah jenis SQL yang dalam penelitian ini adalah menggunakan MYSQL. Alasan pemilihan perangkat lunak MYSQL sendiri dikarenakan sistem database yang digunakan lebih terstruktur dan mudah dikembangkan.



Gambar 2. Technology Architecture

### 3. Bussiness Architecture

Berikut merupakan tahapan untuk bussiness proses dari warehouse management system:



Gambar 3. Bussiness Architecture

Pada bagian bisnis proses sendiri nantinya akan terbagi menjadi tiga bagian yaitu bagian inbound proses, pemrosesan data pada perangkat keras dan juga proses data yang terdapat pada sistem perangkat lunak. Berikut adalah penjelasannya:

#### Inbound Proses

Pada proses ini merupakan bagian yang digunakan untuk melakukan pengecekan barang yang akan

masuk kedalam gudang. Pada proses ini akan digunakan perangkat keras pembaca RFID yang berfungsi untuk membaca tag RFID yang tertera pada setiap barang yang akan di proses.

#### **Hardware Processing**

Pada proses ini merupakan bagian yang digunakan untuk melakukan pengolahan data pada mikrokontroler yang sebelumnya sudah dibaca oleh RFID. Kemudian data yang berada di lokal warehouse selanjutnya akan dikirim menuju sebuah server menggunakan protokol pengiriman data MQTT.

#### **System**

Pada proses yang terjadi di sistem nantinya akan berhubungan dengan pengolahan data yang selanjutnya akan ditampilkan pada sebuah dashboard yang dibangun menggunakan React JS. Namun sebelumnya data yang sudah dikirim akan masuk kedalam database yang menggunakan jenis MYSQL dan juga akan dilakukan proses pada backend menggunakan bahasa pemrograman NodeJS.

### **IV. KESIMPULAN**

Dengan menerapkan sistem otomasi khususnya teknologi internet of things pada proses bisnis yang ada di warehouse PT. Agility Internasional akan membuat sistem proses bisnis dapat dilakukan lebih efisien. Hal tersebut juga akan membantu perusahaan untuk mengurangi biaya operasional warehouse dan juga delivery dapat lebih optimal.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] J. Mao, H. Xing, and X. Zhang, "Design of Intelligent Warehouse Management System," *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 102, no. 2, pp. 1355–1367, Sep. 2018, doi: 10.1007/s11277-017-5199-7.
- [2] C. K. M. Lee, Y. Lv, K. K. H. Ng, W. Ho, and K. L. Choy, "Design and application of Internet of things-based warehouse management system for smart logistics," *Int. J. Prod. Res.*, vol. 56, no. 8, pp. 2753–2768, Apr. 2018, doi: 10.1080/00207543.2017.1394592.
- [3] E. Žunić, S. Delalić, K. Hodžić, A. Beširević, and H. Hindija, "Smart Warehouse Management System Concept with Implementation," in *2018 14th Symposium on Neural Networks and Applications (NEUREL)*, Nov. 2018, pp. 1–5. doi: 10.1109/NEUREL.2018.8587004.
- [4] F. Alawneh and G. Zhang, "Dual-channel warehouse and inventory management with stochastic demand," *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 112, pp. 84–106, Apr. 2018, doi: 10.1016/j.tre.2017.12.012.
- [5] B. S. S. Tejesh and S. Neeraja, "Warehouse inventory management system using IoT and open source framework," *Alex. Eng. J.*, vol. 57, no. 4, pp. 3817–3823, Dec. 2018, doi: 10.1016/j.aej.2018.02.003.
- [6] R. Palšaitis, K. Čižiūnienė, and K. Vaičiūtė, "Improvement of Warehouse Operations Management by Considering Competencies of Human Resources," *Procedia Eng.*, vol. 187, pp. 604–613, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.04.420.

**Bayu Saputra**, Mahasiswa Pascasarjana Teknologi Informasi Universitas Pradita.

Richardus Eko Indrajit, Meraih gelar sarjana komputer (S.Kom) dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember pada tahun 1992. Kemudian meraih gelar Master (M.Sc) dari Harvard University pada tahun 1999. Kemudian meraih gelar Doktor (Dr) dari Universitas Negeri Jakarta pada tahun 2021. Saat ini Penulis menjadi dosen pascasarjana Teknologi Informasi di Universitas Pradita.

Erick Dazki, Meraih gelar sarjana komputer (S.Kom) dari Institut Keuangan-Perbankan Dan Informatika Asia Perbanas pada tahun 2013. Kemudian meraih gelar Master (M.Kom) dari STMIK Amikom pada tahun 2015. Saat ini Penulis menjadi dosen program studi Sistem Informasi di Universitas Pradita.