

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Industri manufaktur adalah bidang industri yang mengolah bahan baku, komponen, atau bahan lainnya, menjadi suatu produk jadi yang memiliki nilai jual dan standar spesifikasi. Industri manufaktur biasanya bekerja dalam skala produksi besar dan masal dalam menghasilkan produk jadi. Bahan yang diolah dalam industri manufaktur bisa berupa barang mentah ataupun setengah jadi, dan diolah dengan menggunakan mesin ataupun juga manual. Dengan adanya pengolahan produk, maka diperlukan area pengerjaan yang dikhususkan untuk tujuan tertentu, seperti area produksi, perakitan, penyimpanan, dan sebagainya.

Gudang merupakan salah satu aspek terpenting dalam industri manufaktur. Gudang berfungsi sebagai area penyimpanan bahan mentah ataupun produk jadi. Kegiatan yang terjadi dalam gudang berfokus pada kegiatan penyimpanan atau pengambilan logistik, namun peralatan dan fasilitas yang dibutuhkan tidak sedikit dan harus tertata secara baik. Peralatan umum yang sering dijumpai dalam gudang penyimpanan antara lain rak barang, konveyor, dan tentu saja untuk transportasinya menggunakan *forklift*, troli barang, atau bahkan secara manual dengan tenaga manusia.

Teknik industri adalah suatu ilmu teknik yang membahas tentang optimasi dari proses, sistem atau organisasi. Teknik industri berfungsi untuk mengeliminasi hal-hal yang menjadi *waste* dan tidak bernilai dalam suatu sistem industri, seperti waktu, uang, jam kerja mesin, energi, fasilitas, dan lainnya. Dengan kata lain, teknik industri adalah suatu cara membuat suatu sistem, proses, atau kegiatan, menjadi meningkat dan lebih baik dalam kualitas dan produktifitasnya.

Otomasi dalam teknik industri merupakan salah satu bentuk optimasi dalam sistem industri. Teknologi otomasi dipakai di berbagai sektor yang ada pada dunia industri, yang berguna dalam meningkatkan kinerja proses produksi, kuantitas, hingga konsistensi kualitas produk. Otomasi semakin menjadi faktor kunci dalam menghadapi persaingan yang ada di jaman modern ini.

Otomasi dalam sistem pergudangan yang sudah mulai diterapkan saat ini adalah penggunaan *Automated Guided Vehicle* (AGV) sebagai media transportasi logistik nirawak. AGV menjadi alat transportasi logistik berbasis sistem robotik yang

berbentuk kendaraan beroda yang bergerak secara otonom. AGV yang diterapkan mulai dari sistem sederhana yang hanya menerapkan perunut garis, hingga dengan navigasi *Global Positioning System (GPS)* lokal yang diintegrasikan dengan sistem informasi. Optimasi waktu transport dan minimasi kesalahan operator, serta sistem penataan yang rapi menjadi beberapa alasan penerapan teknologi otomasi AGV ini dalam sistem pergudangan.

Perkembangan AGV yang ada di dunia industri sekarang ini umumnya digunakan sebagai media transportasi logistik pada sistem pergudangan. Proses yang umum dilakukan oleh AGV adalah mengambil barang pada stasiun bongkar muat dan dibawa ke rak penyimpanan atau sebaliknya. AGV yang digunakan sudah terprogram metode pergerakan, dan pembacaan jalur yang sudah dibangun pada gudang tersebut atau yang sudah terprogram didalam AGV (Martínez-Barberá & Herrero-Pérez, 2010). Sejauh ini, belum ada bahasan dan penggunaan AGV dengan sistem *server* yang membaca pergerakan secara *real time* pada AGV sekaligus mendata proses bongkar muat yang dilakukannya.

Otomasi industri, sistem informasi, sistem pergudangan, *material handling*, dan hal lainnya yang berkaitan, merupakan sebagian materi yang diajarkan pada fakultas teknik industri. Namun pada kenyataannya, materi mengenai hal-hal yang sudah disebutkan biasanya hanya diajarkan sebatas teori, dan tidak ada suatu simulasi atau gambaran tentang integrasi dari materi-materi tersebut. Penelitian mengenai AGV yang terintegrasi dengan sistem informasi dan kontrol *real time* ini bisa menjadi salah satu metode pengenalan dan penerapan sistem otomasi industri yang menunjukkan integrasi dari bahasan-bahasan yang diuraikan diatas. Berdasarkan observasi dan pencarian data penelitian tentang sistem pergudangan yang terotomasi dengan menggunakan Automated Guided Vehicle sebagai alat transportasi barang, belum pernah ada model pembelajaran atau purwarupa yang dirancang dan dibuat. Dalam ruang lingkup fakultas teknik industri yang ada di Indonesia, pernah ada bahasan tentang penggunaan AGV dibidang industri (Andika, 2015) dan pembuatan purwarupa (Masykuri, 2012), tetapi belum terintegrasi dengan sistem informasi dan bukan sebagai alat peraga pembelajaran.

Pembelajaran pada fakultas teknik industri sudah seharusnya mengikuti perkembangan yang ada dalam dunia industri saat ini, bukan hanya dalam hal manajemen, tetapi juga dalam proses kerja, produksi, hingga otomasi. Tidak terkecuali FTI UAJY. Dalam penerapannya di FTI UAJY, kurikulum yang diberikan

ke mahasiswa tentu diberi penjelasan secara teori dan visualisasi, contohnya mengenai bahasan otomasi, komponen kerja yang terkait, hingga aplikasi komponen-komponen tersebut dalam sistem otomasi. Mahasiswa juga mempelajari cara kerja komponen tersebut pada praktikum sistem kendali industri seperti contoh penggunaan sensor, mikrokontroler, *Programmable Logic Control* (PLC), dan lainnya. Namun pada kenyataannya, masih banyak mahasiswa yang tidak memahami keterkaitan dan penggunaan komponen yang dipelajari dan integrasi satu sama lain dalam sistem otomasi. Dalam praktikum juga ada model simulasi otomasi yang sudah jadi buatan pabrikasi, karena bentuk yang tidak memiliki tujuan konkrit penggunaannya dalam sistem otomasi riil, maka tidak mampu menunjukkan keterkaitan antara materi otomasi yang sudah diajarkan.

Berdasarkan permasalahan yang diutarakan di atas, maka dibuatlah purwarupa AGV yang terintegrasi sistem informasi sebagai alat peraga pengajaran yang mengacu pada otomasi, yang berkaitan dengan kurikulum dan integrasi beberapa modul praktikum yang ada di Laboratorium Elektronika Industri. Purwarupa AGV terintegrasi sistem informasi ini juga dibuat sebagai simulasi sederhana aktifitas pergudangan yang terotomasi.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Mahasiswa FTI UAJY kurang mampu memahami tentang otomasi, cara kerja komponen penyusun sistemnya, serta kapabilitas pemakaian komponen penyusun sistem otomasi, pada materi pembelajaran dan praktikum yang diberikan di FTI UAJY.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

- a. Menghasilkan rancangan purwarupa AGV sebagai model transportasi barang untuk sistem pergudangan, yang digunakan sebagai alat peraga pembelajaran otomasi bagi Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- b. Menghasilkan purwarupa AGV yang mampu bekerja pada suatu ruang penyimpanan yang terintegrasi dengan sistem informasi, yang merepresentasikan sistem pergudangan yang berbasis pabrik dan kegiatan yang umum terjadi didalamnya.

#### 1.4. Batasan Masalah

Pada perancangan dan pembuatan purwarupa AGV ini, tidak semua faktor dan aspek yang ada dalam sistem gudang penyimpanan bisa dimasukkan ke dalam purwarupa ini. Dalam suatu penelitian, perlu adanya batasan – batasan yang mengontrol agar ruang lingkup penelitian tidak meluas dari inti topik pembahasan. Batasan masalah yang ditentukan antara lain:

- a. Pembuatan purwarupa AGV berjumlah 1 buah, dengan hanya mengutamakan fungsi dan gerakan, sistem kerja yang berbasis pada *forklift* aktual sebagai media transportasi logistik di gudang, serta komponen penyusun dengan basis komponen yang digunakan pada praktikum SKI FTI UAJY.
- b. Pembuatan sistem gudang mengabaikan aliran data keuangan dan administrasi, hanya sebatas aliran keluar masuk barang.
- c. Kegiatan pergudangan terotomasi yang menjadi dasar aktifitas purwarupa AGV adalah penyimpanan dan pengambilan barang pada lokasi tertentu, dengan media penanganan material berupa model palet, serta komunikasi dengan server untuk pemantauan lokasi dan status kerja.
- d. *Layout* gudang adalah tipe ABC Klasifikasi, dengan aliran barang *U flow*, dengan 1 level penyimpanan. Ukuran *layout* disesuaikan dengan area bebas yang ada di Laboratorium Elektronika Industri FTI UAJY, yaitu seluas 1,5m x 2.5m. *Layout* merupakan hasil penelitian dan pembelajaran mengenai sistem pergudangan, dapat dilihat pada lampiran 3, bukan berdasarkan denah / desain dari gudang riil pada suatu pabrik yang sudah ada.
- e. Pengujian kinerja purwarupa mengabaikan gangguan pembacaan jalur akibat pembacaan titik posisi yang tidak akurat yang disebabkan ukuran kartu penanda posisi yang terlalu besar, sehingga *range* pembacaan menjadi terlalu luas.