

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Era globalisasi memberikan tantangan dan peluang bagi manusia yang menghadapinya. Salah satunya era globalisasi mendorong manusia bersaing pada skala lebih luas untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Persaingan yang terjadi saat ini bermacam-macam bentuknya, salah satunya adalah persaingan dalam kinerja logistik. Sebelumnya terdapat lima aktivitas utama di dalam aktivitas logistik (Frazelle, 2002):

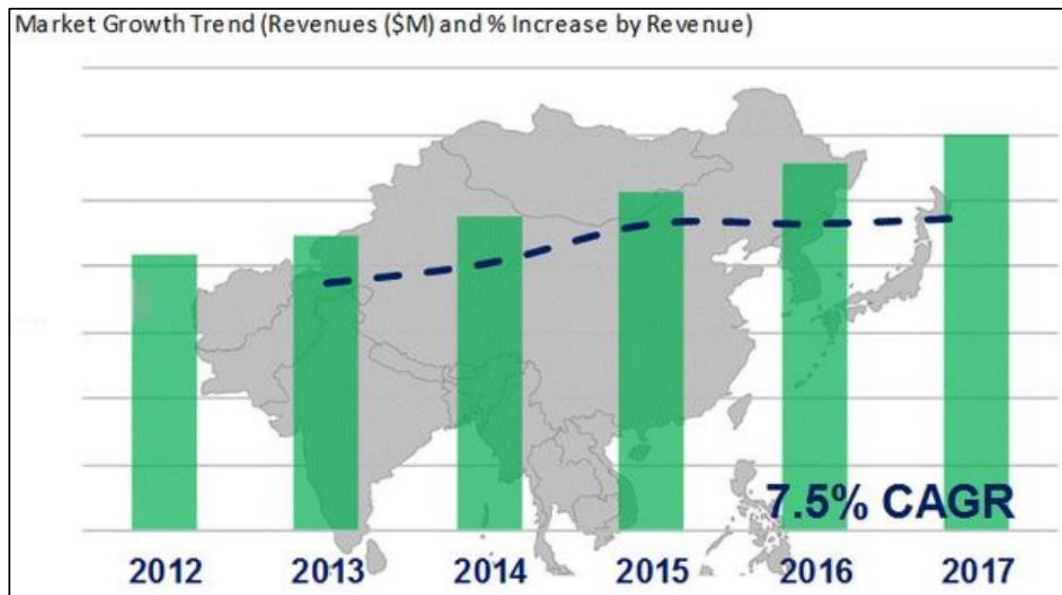
1. Proses pelayanan permintaan konsumen
2. Perencanaan dan pengelolaan *inventory*
3. *Supply*
4. Transportasi
5. *Distribution center operation*

Diantara kelima aktivitas tersebut, salah satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan oleh perusahaan adalah aktivitas logistik di bagian pergudangan. Aktivitas pergudangan termasuk ke dalam *distribution center operation* yang menghasilkan sekitar 2%-5% dari biaya penjualan dari sebuah perusahaan (Frazelle, 2002, p. 3). Oleh karena itu, aktivitas pergudangan yang biasanya dipimpin oleh manajer pergudangan akan selalu dituntut untuk mencapai lima hal berikut (Frazelle, 2002, p. 4):

1. Lebih banyak melakukan eksekusi dengan lebih sedikit transaksi,
2. Memiliki kemampuan untuk mengelola dan menyimpan *item* lebih banyak,
3. Menyediakan lebih banyak *customization* terhadap *item* dan jasa,
4. Memproses lebih banyak pengembalian, dan
5. Lebih banyak menerima pesanan dan mengirimkan *item* ke luar negeri.

Teknologi adalah salah satu yang dapat membantu manajer pergudangan dalam mencapai kelima hal tersebut. Otomasi merupakan bagian dari teknologi yang mencakup komputersasi dan mekanisasi sistem yang dapat membantu aktivitas pergudangan di perusahaan (Frazelle, 2002, p. 7). Berbicara mengenai otomasi, saat ini penjualan terhadap peralatan otomasi juga mengalami peningkatan seiring

dengan meningkatnya kebutuhan industri akan otomasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar I.1.

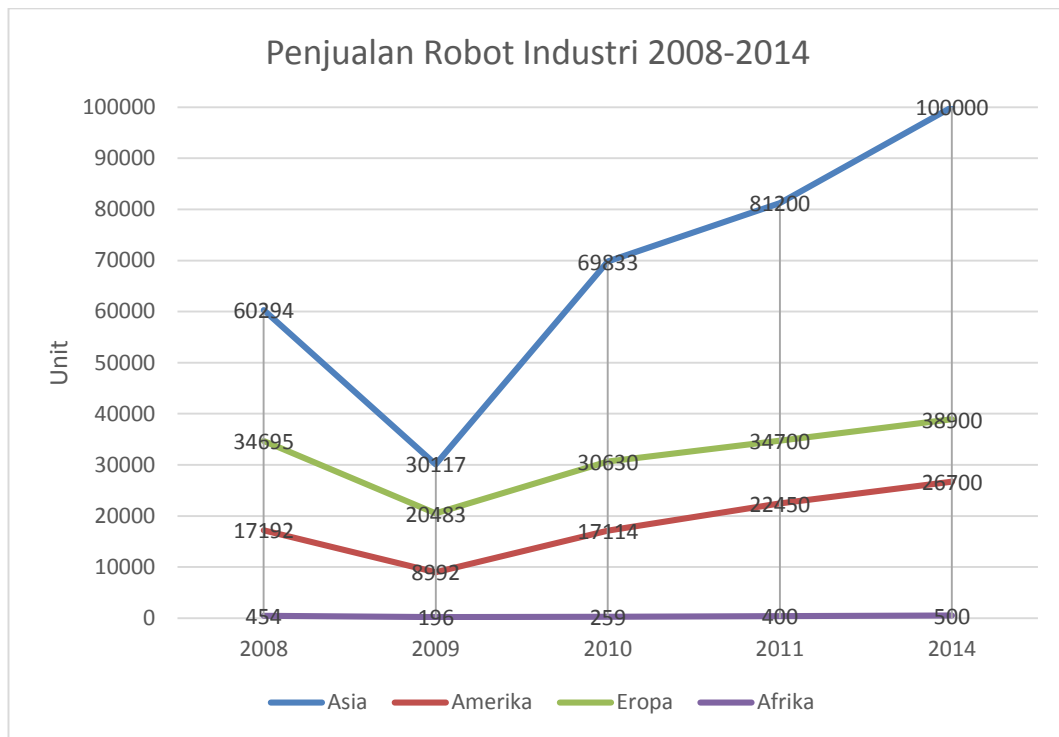


**Gambar I.1 Asian Market for Building Automation Equipment (IHS Inc., 2014)**

Menurut *survey* yang dilakukan oleh IHS Inc., terdapat peningkatan persentase pasar penjualan perlengkapan otomasi di setiap tahunnya. Rata-rata CAGR (Compound Annual Growth Rate) atau laju pertumbuhan majemuk tahunan dari penjualan otomasi di Asia mencapai 7,5% yang menandakan bahwa terjadi pertumbuhan bisnis peralatan otomasi di wilayah Asia.

Saat ini terdapat sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi otomasi untuk membantu aktivitas pergudangan, sistem tersebut adalah *automated storage and retrieval system (AS/RS)*. AS/RS adalah sistem penyimpanan yang menjalankan operasi penyimpanan dan pengambilan *item* dengan kecepatan dan akurasi yang telah ditetapkan oleh derajat otomasi (Groover, 2001). Dalam penggunaannya, AS/RS memiliki banyak manfaat dan kelebihan dibanding sistem yang tidak terotomatisasi (Roodbergen & Iris, 2008). Penggunaan AS/RS juga dapat menghemat biaya pekerja dan luas gudang, meningkatkan reliabilitas dan mengurangi *error state* dalam aktivitas pergudangan (Zollinger, 1999).

Dalam pengoperasiannya, salah satu komponen penyusun AS/RS adalah *material handling* atau pemindah barang. Banyak alternatif yang dapat digunakan sebagai AS/RS, salah satunya adalah *S/R machine* menggunakan robot industri. Saat ini pemakaian robot dalam kegiatan industri semakin meningkat dibuktikan oleh grafik pada Gambar I.2.



**Gambar I.2 Penjualan Robot Industri Tahun 2008 sampai 2014 (Struijk, 2012)**

Gambar I.2. menunjukkan grafik penjualan robot di berbagai empat wilayah. Semua wilayah mengalami peningkatan dalam penjualan robot industri dan Asia merupakan wilayah dengan tingkat penjualan tertinggi. Adanya peningkatan dalam penggunaan robot sebagai *S/R machine* adalah karena robot memiliki daya tahan, konsistensi, dan akurasi yang lebih besar dibanding manusia.

Pengetahuan AS/RS dan *S/R machine* merupakan hal yang penting bagi mahasiswa, khususnya mahasiswa Teknik Industri agar pada saat terjun di dunia pergudangan dan mahasiswa tersebut dapat mengaplikasikannya untuk melakukan *improvement* di aktivitas pergudangan perusahaan.

Salah satu keprofesian di bawah program studi Teknik Industri Universitas Telkom yang mempelajari otomatisasi kegiatan industri adalah keprofesian otomasi. Untuk

menunjang kegiatan pembelajaran, keprofesian ini mempunyai beberapa *tools* salah satunya adalah Robotino<sup>®</sup>. Robotino<sup>®</sup> merupakan robot yang diproduksi oleh Festo yang dikembangkan untuk tujuan edukasi, penelitian dan kompetisi (Festo, 2014). Berikut merupakan contoh dari Robotino<sup>®</sup> yang ditunjukkan oleh Gambar I.3.



**Gambar I.3 Contoh S/R Machine Menggunakan Robotino<sup>®</sup> (Festo, 2014)**

Robotino<sup>®</sup> dapat dimanfaatkan dalam berbagai hal. Selain dapat dirancang menjadi S/R *machine*, Robotino<sup>®</sup> dapat dimanfaatkan untuk menggantikan manusia dalam melakukan aktivitas yang berbahaya. Ini dibuktikan dari penelitian yang dilakukan oleh I Dewa Gede Ray, Robotino<sup>®</sup> yang dirancang pada penelitian tersebut berhasil digunakan sebagai manusia pada saat berinteraksi dengan gas beracun untuk mengidentifikasi gas alkohol bensin (Rai, 2014).

Sebelumnya, pada keprofesian ini belum pernah ada penelitian mengenai perancangan simulasi AS/RS dan Robotino<sup>®</sup>. Kemudian berdasarkan Festo, Robotino<sup>®</sup> dapat dirancang untuk kebutuhan penelitian dan edukasi. Oleh karena itu, penelitian ini membahas tentang perancangan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* dan mensimulasikannya dalam sebuah simulasi AS/RS. Penelitian ini akan diintegrasikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rizaldi Nurilhuda (1102110033) mengenai sortasi berdasarkan warna dan Prasetia Pramudita Yulairso (1102110015) mengenai perancangan *automated guided vehicle* (AGV). Dari integrasi penelitian ini, diharapkan tercipta simulasi AS/RS yang dapat

meningkatkan pengetahuan mahasiswa keprofesian otomasi di bidang otomatisasi sistem penyimpanan dan pengambilan *item* di pergudangan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom?
2. Bagaimana menguji hasil rancangan simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom?
3. Bagaimana menganalisis hasil waktu dari pengujian terhadap rancangan rancangan simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom?
4. Bagaimana menganalisis simulasi finansial dari pengujian terhadap rancangan rancangan simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom?
5. Bagaimana mengidentifikasi kekurangan simulasi dari hasil pengujian terhadap proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, dihasilkan tujuan yang akan dicapai sebagai berikut:

1. Merancang simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom.
2. Menguji hasil rancangan simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai S/R *machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom.

3. Menganalisis hasil waktu dari pengujian terhadap rancangan rancangan simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai *S/R machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom.
4. Menganalisis simulasi finansial dari pengujian terhadap rancangan rancangan simulasi proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai *S/R machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom.
5. Mengidentifikasi kekurangan simulasi dari hasil pengujian terhadap proses penyimpanan menggunakan Robotino<sup>®</sup> sebagai *S/R machine* di keprofesian otomasi Universitas Telkom?

#### **I.4 Batasan Masalah**

Adapun lima batasan yang ditetapkan pada penelitian ini:

1. Simulasi yang dirancang terdiri dari Robotino<sup>®</sup>, *workstation*, dan rak.
2. Pengujian dilakukan per *step* pada program Robotino<sup>®</sup>View.
3. Kekurangan yang diidentifikasi adalah kekurangan yang muncul pada saat pengujian terhadap program Robotino<sup>®</sup>View.

#### **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu:

1. Sebagai studi kasus yang dapat dipelajari mengenai simulasi AS/RS di keprofesian otomasi Telkom University.
2. Sebagai wawasan mengenai perancangan Robotino<sup>®</sup> sebagai *S/R machine* di keprofesian otomasi Telkom University.

#### **I.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan terdiri dari enam Bab, yaitu pendahuluan, landasan teori, metodologi penelitian, perancangan simulasi, analisis, kesimpulan dan saran. Penjelasan dari enam Bab tersebut dijelaskan sebagai berikut:

##### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini membahas latar belakang dari penelitian yang dilakukan. Setelah itu, didapatkan perumusan masalah yang akan

mengantarkan pada penetapan tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

## **Bab II Landasan Teori**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang sudah didefinisikan pada bagian bab sebelumnya. Teori tersebut diantaranya mencakup definisi, tujuan, manfaat, serta cara pengaplikasian dari teori tersebut.

## **Bab III Metodologi Penelitian**

Bab ini membahas tentang model konseptual yang dikembangkan dalam penelitian. Dari model konseptual tersebut, dikembangkan sistematika pemecahan masalah yang merepresentasikan tahapan perancangan yang dilakukan pada penelitian.

## **Bab IV Perancangan Sistem dan Simulator**

Bab ini membahas perancangan simulasi proses penyimpanan yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Kemudian Bab ini membahas data yang dibutuhkan dalam perancangan Robotino<sup>®</sup> sebagai *S/R machine* dan juga *template* yang digunakan untuk menguji Robotino<sup>®</sup> yang telah dirancangan sebagai *S/R machine*.

## **Bab V Analisis**

Bab ini berisi analisis dari hasil pengujian terhadap Robotino<sup>®</sup> yang telah dirancangan sebagai *S/R machine*. Analisis ini memberikan evaluasi serta perbaikan terhadap setiap kekurangan dan kesalahan pada simulasi.

## **Bab VI Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis. Kemudian pada Bab ini juga diberikan saran untuk penelitian selanjutnya.