

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan revolusi industri saat ini sangat pesat dengan penemuan mesin uap pada tahun sekitar 1800 di era industri 1.0 yang digunakan untuk mendorong mekanisasi proses industri. Tahun 1900 mulai berkembang dengan penerapan konsep produksi massal, dengan menggunakan mesin bertenaga listrik yaitu pada era industri 2.0. Selanjutnya pada era industri 3.0 tahun 2000, penerapan teknologi informasi dan elektronika untuk otomatisasi produksi mulai digunakan di industri-industri besar, seperti contohnya robot lengan pemindah barang. Terakhir yaitu pada industri sekarang ini yaitu era industri 4.0 dimana integrasi *online* dengan produksi industri untuk peningkatan efisiensi nilai proses industri semakin lebih mudah dan cepat. Fakta revolusi industri 4.0 yaitu mampu membuka lapangan kerja produktif diantaranya analisis data digital maupun profesi pengoperasian teknologi robot.

Seiring berjalannya waktu ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat yang berbasis komputer dengan *software* dan *hardware* mudah dipelajari, seperti di bidang teknologi informasi, otomatisasi industri dan robotika, khususnya pada industri-industri besar sangatlah membutuhkan sistem manufaktur yang dulunya dioperasikan manual kini dapat dioperasikan secara otomatis. Teknologi industri pada saat ini, khususnya sistem manufaktur didalam industri sudah memanfaatkan kemajuan teknologi dari proses barang mentah (*raw material*), proses manufaktur, proses pengiriman barang (*material handling*), proses pengemasan (*packing*), sampai pendistribusian barang ke konsumen.

Teknologi canggih saat ini membantu meringankan pekerjaan manusia, yang awalnya dilakukan secara manual kini dapat dioperasikan secara otomatis. Dalam teknologi ini, ada disatu sisi dimana sisi positif dan negatif. Sisi positif pada teknologi dapat mengurangi terjadinya kecelakaan kerja atau *human error*, meningkatkan *efisiensi* waktu produksi serta menurunkan *cost* produksi,

sedangkan sisi negatifnya tenaga kerja akan berkurang karena aktifitas produksi akan tergantikan dengan teknologi otomatis canggih.

Pada saat ini robot industri sedang naik daun dengan rata-rata peningkatan penjualan global (CAGR) sebesar 16% per tahun dari tahun 2010 hingga 2015. Pertumbuhan ini terjadi di beberapa sektor industri pabrik mulai dari otomotif, elektronik, plastik, kayu dan karet. Berdasarkan laporan *International Federation of Robotics* (IFR) yang berada dibawah naungan PBB untuk Komisi Pengawasan Ekonomi Eropa (UNECE) menerbitkan studi tentang robot didunia yang menunjukkan bahwa tingkat otomasi di Indonesia adalah 39 unit robot per 10.000 karyawan jauh lebih rendah dari rata-rata global yang mencapai 66 unit robot per 10.000 karyawan. Namun, angka ini terus bertambah dengan hampir 1,3 juta robot industri baru yang akan terpasang di pabrik-pabrik di seluruh dunia hingga tahun 2018, robot industri merupakan unggulan dalam lingkungan industri dengan fungsi sebagai alat yang bisa membantu pekerjaan dalam operasional harian industri. Sampai saat ini, dari seluruh perusahaan industri di Indonesia. (UNECE/IFR *Robotics survey*, Geneva 11 Oktober 2005). Pada tabel 1.1 dibawah ini dapat dilihat perkembangan robot industri yang sangat cepat pada dunia industri didunia termasuk di Indonesia yang sudah berkisar diatas 1.300.000 unit menurut perkiraan yang dilakukan oleh IFR.

Tabel 1.1 Pemasangan dan Operasional Robot Industri pada tahun 2015, 2016, 2017 dan perkiraan tahun 2018.

Negara	Tahun (Unit)		
	2015	2016	2017
Amerika	272.100	295.200	313.200
-Brazil	12.400	15.200	18.300
-Canada, Mexico, USA	257.700	277.500	291.900
-Other America	2.000	2.500	3.000
Asia/Australia	751.990	847.000	943.850
-China	250.800	332.300	427.900
-Japan	305.100	299.000	287.000
-Korea	195.000	214.500	227.500
-Indonesia	1.090	1.200	1.450
Europe	339.200	353.800	375.300
-Germany	181.600	188.200	199.200
-Italy	58.200	57.700	57.800
-Other Europe	99.400	107.900	118.300
TOTAL	1.363.290	1.496.000	1.632.350

Sumber: UNECE, IFR dan asosiasi robot nasional diperkirakan oleh UNECE dan IFR untuk beberapa tahun.

Namun, angka ini akan bertambah dengan hampir 1,7 juta robot industri baru yang akan terpasang di pabrik-pabrik di seluruh dunia hingga tahun 2018, robot industri akan menjadi unggulan dalam lingkungan produksi dengan fungsi sebagai alat yang bisa diandalkan untuk membantu pekerja dalam menjalankan operasional harian.

Permasalahan yang biasa terjadi di industri yaitu pada *material handling*. pemindahan barang dari satu tempat ke tempat yang lain masih menggunakan tenaga manusia dimana jika tidak dilakukan dengan hati-hati sering terjadi kecelakaan kerja, memperlambat waktu produksi (*wasting time*), biaya mahal untuk memperkerjakan banyak tenaga manusia dan sering terjadinya kerusakan pada produk karena terjadinya *human error*. Maka dibutuhkan alat yang bisa mengurangi hal tersebut dan membantu mempermudah proses manufaktur, yaitu dengan Robot *Line Follower Automative Guide Vehicle* (AGV).

Robot *Line Follower Automotive Guide Vehicle* (AGV) adalah salah satu jenis *Material Handling Equipment* (MHE) seperti *conveyor*, *crane*, *elevator* dan *lift*, menggunakan sistem penyimpanan dan pengambilan otomatis dari satu tempat ke tempat lain terutama di sektor industri khususnya pada bagian gudang dan robot menyuplai bahan produksi ke proses produksi. Robot ini bisa dibilang alat transportasi vertikal yang dioperasikan cukup dengan satu atau dua operator yang dimana didalam robot AGV sudah terdapat sensor dan hardware-hardware lainnya yang sudah terprogram sesuai dengan kebutuhan.

Selain dalam dunia industri Robot *Line Follower Automotive Guide Vehicle* (AGV) sudah banyak digunakan di berbagai sektor seperti restoran dengan pengantar makanan secara otomatis tanpa bantuan manusia, sektor pertanian, kesehatan, pertambangan, otomotif, dan lain-lain. Kelebihan Robot AGV dibandingkan dengan *material handling* lainnya seperti *conveyor*, *trolley* dan otomasi lainnya adalah dapat memindahkan barang, meletakkan barang sesuai tipe barang dan jalur yang dapat di desain sesuai kebutuhan. Robot AGV memiliki mikrokontroller, mikrontroller yang digunakan adalah *arduino*, sumber daya dari motor dc, sumber tenaga menggunakan baterai/aki, sehingga amat digunakan karena tidak mengeluarkan gas karbondioksida.

Pembuatan Model Robot *Line Follower* AGV ini, akan memiliki *trolley* otomatis dibelakangnya yang dapat meletakkan dan memindahkan barang sesuai dengan alamat barang tersebut. Menggunakan komponen-komponen dari printer dan dvd pada *trolley* otomatis tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam pembuatan alat ini yaitu karakteristik perangkat *material handling* yang kurang efisien, akurat dan presisi rendah mengakibatkan kapasitas pemindahan barang rendah dan peluang terjadinya kesalahan yang tinggi.

1.3. Batasan Masalah

1. Beban maksimal yang dibawa robot yaitu 5kg.
2. Beban maksimal angkut *trolley* yaitu 0,5kg.
3. Robot berhenti jika sensor *photodiode* terdeteksi oleh titik jalur persimpangan yang ditentukan.
4. Robot berhenti jika ada halangan didepannya dan setelah halangan tidak ada robot berjalan kembali.
5. Robot melakukan perintah sesuai dengan program dan jalur yang sudah ditentukan.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dibuatnya alat ini adalah sebagai berikut :

1. Dihasilkan *model* robot *line follower* pengangkut barang berbasis *arduino* dengan *trolley* otomatis dan membuat *model* robot *line follower* pengangkut barang berdasarkan parameter jalur dan rak yang ditentukan.
2. Dihasilkan prediksi biaya robot *line follower*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dengan pembuatan robot *line follower* AGV pengangkut barang dengan *arduino* dan *trolley* otomatis ini dapat meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi kecelakaan kerja, mengurangi *cost* produksi dan dapat bekerja secara aman, nyaman, dan tingkat kecelakaan dapat di kendalikan. Sebagai acuan untuk pembuatan robot *line follower* yang lebih besar untuk diwujudkan di industri-industri dan mengurangi kecelakaan kerja.