

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hakekat teknologi salah satunya adalah mempermudah manusia dalam proses berkehidupan yang terus-menerus berubah-ubah, untuk itu, seiring dengan perkembangan zaman, teknologi pun terus-menerus melakukan perubahan yang disesuaikan dengan perubahan tingkat kesulitan manusia dalam proses berkehidupan, untuk membangun peradaban manusia ke arah yang lebih baik.

Perkembangan teknologi tersebut tidak luput dari perkembangan sains (ilmu pengetahuan) yang merupakan komparasi beberapa disiplin ilmu, salah satunya adalah fisika, ilmu dasar yang mempelajari fenomena alam serta hukum-hukum alam dalam ruang lingkup interaksi, zat, gerak dan energi, dapat dicermati bahwa sistem peradaban manusia itu berjalan sesuai dengan hukum-hukum alam, sehingga fisika menjadi disiplin ilmu yang memiliki peran signifikan dalam perkembangan teknologi dari zaman ke zaman.

Dalam kajian fisika instrumentasi, perkembangan teknologi selalu menjadi fokus bahasan penting sebagai referensi untuk melakukan inovasi dan akselerasi teknologi, termasuk dalam kajian elektronika yang merupakan salah satu bidang kajian fisika. Sehingga perkembangan teknologi tersebut telah sampai pada teknologi mutakhir saat ini, yakni kecerdasan buatan.

Diskursus tentang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) telah menjadi perbincangan para ilmuwan sejak dahulu kala, bahkan para filsuf (ahli filsafat) diketahui ribuan tahun yang lalu telah memulai untuk mencoba

memahami dua pertanyaan mendasar: bagaimanakah pikiran manusia itu bekerja, dan dapatkah yang bukan-manusia itu berpikir? (Negnevitsky, 2004). Hingga sekarang, tak satupun mampu menjawab dengan tepat dua pertanyaan ini. Meskipun demikian manusia tetap bercita-cita dan berusaha dengan berbagai macam pendekatan untuk menularkan kecerdasan manusia ini kepada mesin.

Kecerdasan buatan merupakan bidang ilmu yang baru berkembang pada tahun 90-an dan aplikasinya banyak diterapkan dalam berbagai bidang, mulai dari games komputer, sistem kontrol cerdas, robotik, hingga sampai pada pemecahan masalah bidang ekonomi dan lain-lain. Pada bidang robotik, kecerdasan buatan banyak diaplikasikan pada robot-robot tertentu dengan keistimewaan yang khusus dan berkaitan erat dengan adanya kebutuhan dalam dunia industri modern yang menuntut adanya suatu instrument dengan kemampuan yang tinggi yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia ataupun untuk menyelesaikan pekerjaan yang tidak mampu diselesaikan oleh manusia.

Salah satu robot yang belakangan ini banyak menarik minat para ahli untuk dikembangkan adalah *mobile robot*. Menurut Dwi Hartanto (2005:182) *Mobile Robot* merupakan robot yang dapat berpindah dari tempatnya menuju tempat lain. *Mobile robot* menyerupai fungsi makhluk hidup yang dapat berpindah, jenis robot ini biasanya diciptakan untuk berbagai keperluan, seperti: mengangkut barang secara otomatis, melakukan perjalanan atau pemantauan ke tempat-tempat berbahaya, sebagai alat hiburan (*robotainment*) atau mainan.

Kemampuan dari *mobile robot* sangat beragam sesuai dengan tingkat dan jenis keperluan. Salah satunya adalah robot *wall follower* (penelusur dinding), yaitu suatu jenis robot beroda yang memiliki sensor untuk mendeteksi suatu dinding dengan sirkuit tertentu kemudian bergerak menelusuri dinding tersebut dengan modus tertentu. Robot ini biasa digunakan dalam bidang industri besar yang diaplikasikan khusus untuk melakukan pemantauan suatu tempat tertentu yang dianggap berbahaya atau beresiko tinggi jika manusia melakukan hal tersebut atau bahkan justru manusia tidak mampu untuk melakukan hal tersebut dengan cara lain.

Robot *wall follower* pada umumnya digunakan untuk melakukan perjalanan atau pemantauan suatu tempat tertentu, dengan demikian robot *wall follower* harus dapat memahami dengan baik keberadaan lingkungan tempat robot tersebut berada dan harus memberikan respon terhadap keberadaan lingkungannya tersebut dengan baik. Adapun bentuk respon robot yang akan dibangun terhadap lingkungannya tersebut adalah berupa gerakan robot dimana robot akan bergerak lurus, belok kiri, atau belok kanan dengan lingkungan yang dimaksud adalah keberadaan objek (dalam hal ini dinding) yang terdeteksi oleh sensor yang dipasang pada robot.

Sensor yang digunakan pada robot ini terdiri dari sepasang sensor ultrasonik dan sebuah saklar yang masing-masing dipasang pada bagian kiri robot, dan bagian depan muka robot, sehingga robot ini diharapkan mampu mendeteksi dinding yang berada di daerah yang akan menjadi lintasan robot tersebut. Robot

akan bergerak melewati lingkungan yang dilaluinya sesuai dengan keberadaan dinding yang terdeteksi oleh sensor.

Perancangan robot *mobile* dengan menggunakan sensor ultrasonik ini, bukan yang pertama kalinya, tetapi robot *mobile* tersebut telah dibangun dengan tema robot *explorer* (Anang Suryana, 2009). Pada unjuk kerjanya robot *explorer* tersebut mengabaikan celah dengan lebar celah yang lebih besar relatif hampir mendekati ukuran robot tersebut, sehingga robot *explorer* tersebut tidak dapat menjelajahi ruangan yang dibatasi oleh celah tersebut, hal itu disebabkan karena kompleksitas program dalam memadukan beberapa *input* (pendeteksian sensor ultrasonik) serta dalam menentukan keputusannya.

Robot *explorer* tersebut menggunakan dua *chips* mikrokontroler. Mikrokontroler yang pertama berfungsi sebagai program pemancaran gelombang ultrasonik, sedangkan mikrokontroler yang kedua berfungsi sebagai program penerimaan gelombang ultrasonik, penghitung *counter*, dan pengolahan data input dengan metode jaringan saraf tiruan, serta penentuan keluaran (*output*), sehingga berpengaruh pada kecepatan respon robot tersebut yang relatif lebih lamban pada perubahan pendeteksian objek yang berada di sekitarnya.

Penempatan sensor ultrasonik pada robot *explorer* tersebut tidak berorientasi pada optimalisasi jangkauan deteksi sensor, sehingga pada penelitiannya, penempatan sensor tersebut tidak berdasarkan atas pengujian sensor yang komperhensif, akibatnya sensor tersebut tidak dapat mendeteksi objek dengan ketinggian yang lebih rendah. Maka dari itu, penelitian ini

diharapkan mampu mengatasi keadaan-keadaan yang dianggap sebagai kelemahan pada penelitian sebelumnya.

Dengan didasari oleh hal-hal tersebut diatas dan sebagai upaya untuk memperkaya khasanah ilmu pengetahuan, maka perancangan robot *wall follower* ini akan penulis tuangkan dalam sebuah penulisan tugas akhir dengan judul “Unjuk kerja robot *wall follower* (penelusur dinding) dengan menggunakan sensor ultrasonik”.

B. Perumusan Masalah

Dengan latar belakang diatas, maka dirumuskan beberapa masalah yang harus dijawab dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana penentuan posisi dan sudut optimal sistem sensor pada robot *wall follower*?
2. Bagaimana unjuk kerja robot *wall follower* ?

C. Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini akan dibahas pengaruh penempatan posisi sensor ultrasonik pada robot *wall follower* terhadap pendeteksian objek yang berada di sekitarnya. Sensor ultrasonik yang digunakan adalah sensor ultrasonik PING))) produk Parallax Inc. Dalam unjuk kerjanya robot *wall follower* ini dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega8535 dan hasil pengukuran jarak serta instruksi keluaran (gerak robot) akan ditampilkan pada LCD. Selain itu dalam mengisi program pada mikrokontroler digunakan bahasa pemrograman C. *Compiler* yang

digunakan yaitu Code Vision AVR. Sedangkan untuk menguji pengukuran nilai jarak, hasil pengukuran jarak oleh sensor ultrasonik akan dibandingkan dengan alat ukur jarak yang memiliki ketelitian 1mm.

Penentuan posisi optimal sistem sensor pada robot *wall follower* dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kinerja robot *wall follower* yang ditunjukkan oleh :

1. Respon robot *wall follower* pada saat robot melintasi celah dengan berbagai ukuran lebar celah.
2. Respon robot *wall follower* pada saat menelusuri tikungan dengan berbagai sudut.
3. Kecepatan respon robot *wall follower* pada saat menelusuri celah dengan lebar celah 30cm.
4. Ketinggian minimum dinding yang mampu dideteksi oleh robot *wall follower*.

Pada pengujian unjuk kerja robot *wall follower* tersebut akan dibatasi oleh keadaan sebagai berikut:

1. Objek yang berada disekitarnya berupa dinding dengan bahan yang tidak meredam suara serta permukaan yang datar.
2. Landasan robot berupa lantai dengan permukaan yang datar.

D. Definisi Operasional

Berikut beberapa istilah yang hendak digunakan pada penulisan ini.

1. **Sistem sensor** adalah sebuah metode dalam memadukan berbagai sensor, sehingga setiap sensor dapat mendeteksi secara harmonis untuk menghasilkan pendeteksian optimal.
2. **Posisi optimal** adalah konfigurasi dari beberapa sensor yang diposisikan untuk dapat mendeteksi sudut optimal.
3. **Sudut optimal** adalah sudut deteksi maksimal yang dapat dideteksi oleh sensor ultrasonik ataupun sistem sensor.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan posisi dan sudut optimal sistem sensor untuk meningkatkan kinerja robot *wall follower*.
2. Mengamati unjuk kerja robot *wall follower*.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan, penulis mengharapkan penelitian ini dapat memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan mampu membangun robot *wall follower* dengan menggunakan sensor ultrasonik dibangun dengan pemrograman sistem kontrol konvensional.

2. Penelitian ini diharapkan dapat mendeskripsikan pengaruh penempatan posisi sensor ultrasonik pada pendeteksian objek yang berada di sekitarnya, sebagai referensi untuk keperluan sistem navigasi robot *mobile*.
3. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi yang penulis dapatkan selama mengikuti perkuliahan.
4. Sebagai media untuk meningkatkan kemampuan dalam memrogram mikrokontroler pada sebuah robot dalam pengembangan bidang robotika.

