

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi robot mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam berbagai bidang dewasa ini terutama dalam bidang industri. Hal ini berkaitan dengan adanya kebutuhan suatu alat yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia ataupun untuk menyelesaikan pekerjaan yang tidak dapat diselesaikan oleh manusia.

Beberapa topik dalam bidang robotika antara lain kinematika, dinamika, *trajectory planning*, *control*, *sensing intelligence*. Untuk dapat membuat suatu robot mobil perlu mempelajari kinematika dan dinamika. Kinematika merupakan bidang ilmu yang mempelajari pergerakan robot dalam ruang tanpa memperhitungkan gaya yang mempengaruhi pergerakan tersebut, sedangkan dinamika merupakan bidang ilmu yang mempelajari seberapa besar gaya yang dibutuhkan robot untuk melakukan pergerakan.

Salah satu jenis robot yang banyak dikembangkan oleh para ahli adalah robot mobil. Kemampuan robot mobil ini sangat beragam, misalnya robot mobil yang digunakan oleh pabrik untuk kebutuhan transportasi. Kemampuan pengenalan lintasan, banyak dipakai oleh instansi pemadam kebakaran untuk mendeteksi daerah yang telah atau belum terbakar pada suatu bangunan yang terbakar. Kemampuan tambahan khusus, seperti mendeteksi keaktifan gunung

berapi, menyusup dalam jalur-jalur yang sempit yang tidak dapat dilewati manusia.

Penggunaan fuzzy logic pada robot mobil sudah mulai dikembangkan pada awal tahun 1990-an tetapi pemakaiannya hanya terbatas untuk penelitian dan percobaan. Pada tahun-tahun terakhir ini fuzzy logic sudah menjadi dasar untuk perancangan teknologi robot mobil, serta mempunyai nilai ekonomis untuk dijual di pasaran setelah dikembangkan pada penerapan teknologi sekarang seperti pada beberapa jenis mobil terkemuka.

Contoh dari penggunaan fuzzy logic yang digunakan untuk aplikasi robot mobil antara lain adalah robot mobil yang menggunakan teori fuzzy agar robot mobil dapat menghindari halangan-halangan yang ada menggunakan sensor ultrasonik (<http://faculty.petra.ac.id/resmana/projects/mobile-robot/>). Pada tahun 2000 dibuat oleh Thiang, Irwan Kristanto Julistiono, Hendra Widjaja dari Universitas Kristen Petra, mengimplementasikan kendali logika fuzzy pada robot mobil dalam sistem navigasinya untuk menghindari halangan dan menuju target tertentu menggunakan mobil remote yang gerakannya dikendalikan oleh personal komputer (PC). Selain itu aplikasi penggunaan fuzzy logic terdapat pula pada simulasi robot khepera dengan sistem fuzzy dan juga struktur memori jalan (Marley Maria B. R. Vellasco, Marco Aurélio C. Pacheco, Ivo Lima, 1999).

Dengan melihat contoh-contoh aplikasi di atas, dapat dilihat bahwa penelitian ataupun pengembangan sistem mengenai robot masih terus dilakukan dalam berbagai bidang.

Dalam lingkungan Universitas Bina Nusantara telah dikembangkan sistem navigasi robot mobil dengan menggunakan persamaan polinomial ordo 3

(Ari Pandi, Salfikar Alfari Abbas, Yufran Madaharjaya, 2003), robot mobil yang dapat melakukan kontrol umpan balik terhadap posisi dan orientasi (Krisna, Arhenius, Dinatin, 2003). Akan tetapi pengembangan permasalahan kinematika untuk robot mobil dengan menggunakan pendekatan fuzzy logic belum dilakukan yang dapat mempermudah dalam mempelajari dan menganalisa sifat kinematika dari robot mobil melalui alat bantu software berupa program simulasi yang menggambarkan pergerakan kinematis dari robot mobil.

1.2 Ruang Lingkup

Simulasi yang akan dikembangkan adalah penggunaan fuzzy logic untuk menghindari rintangan atau halangan yang diimplementasikan pada robot mobil dengan menggunakan dua roda yang bersifat *non holonomic* (roda kiri dan roda kanan dapat bergerak bebas). Sistem penggerak roda menggunakan metode *differential drive* yang juga telah digunakan pada robot yang ada di Universitas Bina Nusantara (Krisna, Arhenius dan Dinatin, 2003).

Faktor-faktor fisik dalam keadaan sebenarnya diabaikan sehingga menyederhanakan formulasi dan perhitungan yang dilakukan. Misalnya gaya gesekan, slip roda.

Batasan lain dalam penelitian ini adalah program yang dibuat dijalankan dalam lingkungan MATLAB. MATLAB merupakan suatu lingkungan pemrograman yang memiliki bahasa pemrograman sendiri, dikembangkan terutama untuk tujuan perhitungan teknik.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat alat bantu berupa software untuk mempelajari kinematika robot mobil dengan menggunakan pendekatan fuzzy logic. Dengan adanya software ini diharapkan bisa dilakukan simulasi pergerakan kinematis robot mobil dengan pendekatan fuzzy logic.

Manfaat dari penelitian ini adalah diperoleh data/informasi yang menggambarkan sifat-sifat kinematis dari robot mobil dan membantu proses pembelajaran robotika di Universitas Bina Nusantara, sehingga sifat-sifat kinematis suatu robot mobil dapat dimengerti dan dengan harapan robot mobil dapat dibangun dan dikendalikan sehingga dapat bekerja dengan baik.

1.4 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu :

1.4.1 Studi Kepustakaan

Mencari buku-buku atau artikel-artikel yang berhubungan dengan kinematika robot yang didapat di Perpustakaan Bina Nusantara dan internet, juga menggunakan *help system* dari software MATLAB untuk mempermudah mempelajari program MATLAB.

1.4.2 Studi Simulasi

Melakukan analisis terhadap simulasi yang dibuat untuk melihat pergerakan robot mobil dan juga sifat kinematisnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan adalah sebagai berikut :

BAB 1. Pendahuluan

Pada bab ini akan dikemukakan tentang latar belakang pemilihan topik simulasi kinematika robot mobil dengan pendekatan fuzzy logic, ruang lingkup dari penelitian skripsi ini agar pada akhirnya skripsi ini tidak menyimpang dari topik yang sebenarnya. Juga disebutkan tujuan dan manfaat dari penyusunan skripsi ini, jenis metode penelitian yang akan dipakai dalam menyusun skripsi, dan sistematika penulisan.

BAB 2. Landasan teori

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai teori-teori yang akan dipakai dalam perancangan robot mobil. Teori yang dibahas adalah robot mobil, kinematika robot mobil, fuzzy logic.

BAB 3. Implementasi Persamaan Kinematika dalam Simulasi

Pada bagian ini program simulasi dikembangkan dari persamaan matematika dan juga perancangan fuzzy.

BAB 4. Analisa Sistem

Pada bagian ini dilakukan studi simulasi untuk mengetahui kinerja dari sistem yang dibuat.

BAB 5. Kesimpulan dan Saran

Berisikan simpulan dari hasil simulasi serta saran dan masukan yang ditujukan untuk perbaikan dan penyempurnaan simulasi robot mobil dimasa mendatang.