

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi merupakan buah hasil pemikiran manusia yang dapat dijadikan sebagai alat untuk menunjang dan memenuhi segala kebutuhan dan kegiatan manusia. Pada dasarnya teknologi lahir dikarenakan adanya suatu permasalahan-permasalahan yang tidak dapat terselesaikan dengan mudah, oleh karena itu muncul sebuah ide, dan teori-teori yang cerdas yang kemudian diintegrasikan kedalam sebuah wujud nyata agar memiliki nilai kegunaan dan fungsi, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan (*problem solving*) yang dihadapi oleh manusia.

Teknologi dikembangkan di banyak cabang ilmu pengetahuan, hal ini dikarenakan fungsionalitas yang dimilikinya sangatlah dibutuhkan. *Medical, science,* dan *engineering* merupakan beberapa cabang ilmu pengetahuan yang menggunakan teknologi dalam mengembangkan penelitiannya. Teknologi yang digunakan tidak hanya dalam bentuk fisik (*hardware*) saja namun dapat berbentuk perangkat lunak (*software*) yang berupa simulasi dan pemodelan.

Simulasi dan pemodelan banyak digunakan pada beberapa cabang ilmu pengetahuan. Hal ini dikarenakan simulasi dan pemodelan digunakan untuk melakukan pemodelan dari sebuah proses atau sistem dimana model meniru respon dari sistem nyata untuk setiap kejadian yang terjadi setiap saat (Schriber, 1987). Dengan adanya simulasi ini, para ilmuwan memiliki keuntungan dalam

menjalankan riset yang dilakukannya, yaitu menghemat waktu (*compress time*), dapat melebar luaskan waktu (*expand time*), dapat mengawasi sumber-sumber yang bervariasi (*control sources of variation*), mengoreksi kesalahan-kesalahan perhitungan (*error in measurement correction*), dapat dihentikan dan dijalankan kembali (*stop simulation and restart*), dan mudah diperbanyak (*easy to replicate*) (lala septem riza, 2010).

Saat ini Simulasi dan pemodelan banyak dikembangkan pada permasalahan robot mobil (*mobile robot*). Hal ini dikarenakan robot mobil memiliki kegunaan pada cabang ilmu pengetahuan tertentu. Pada dunia nyata robot mobil digunakan untuk bidang industri, pertambangan dan luar angkasa (*aerospace*) (O.Hachout,2008:182). Untuk bidang industri robot mobil dapat dijadikan sebagai alat pengangkutan barang-barang dari bagian pembuatan ke bagian produksi, sedangkan untuk pertambangan robot mobil digunakan untuk pengangkutan barang mentah dari *base station* penggalian ke tempat pengolahan. Pada bidang *aerospace*, robot mobil dapat digunakan untuk melakukan penjelajahan pada planet-planet yang tidak bisa dikunjungi langsung oleh manusia.

Pada dasarnya robot mobil (*mobile robot*) adalah *device* yang dapat merespon *input* sensoris dengan menjalankan program secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Biasanya, robot dilengkapi dengan kecerdasan buatan sehingga dapat bereaksi terhadap situasi yang berbeda yang mungkin ditemuinya (O.Hachour 2008 : 180). Isu dari robot mobil ini sebenarnya terletak pada bagaimana caranya agar robot mobil dapat bergerak dari *initial state* ke *goal state* tanpa adanya tabrakan, artinya robot mobil harus menemukan jalur yang bebas

dari adanya tabrakan dengan lingkungan yang dikenalnya, tidak dikenalnya atau sebagian dikenalnya.

Robot mobil dilengkapi dengan *navigation system*, hal ini digunakan untuk penunjuk arah agar sebuah robot mobil dapat bergerak dan memiliki arahan untuk mencapai tujuan yang diinginkan tanpa adanya tabrakan terhadap benda yang dikenal maupun yang tidak dikenal. *Navigation system* pada robot mobil terdiri dari dua skema yaitu *offline-planning* dan *online-planning*. Penggunaan dua skema tersebut dilakukan pada lingkungan yang telah diketahui sebelumnya (Zbigniew Michalewicz 1995 : 253).

Offline-planning adalah skema yang dilakukan agar robot mobil dapat bergerak dari *initial state* menuju *goal state* secara global dengan jalur yang terpendek, sedangkan *online-planning* adalah skema yang digunakan untuk menangani atau menghindari kemungkinan adanya tabrakan terhadap objek yang tidak dikenal dengan menggantikan bagian dari jalan global asli menjadi bagian-bagian *subtour*. Dari kinerjanya, terlihat bahwa kedua skema ini menggunakan algoritma evolusioner yang sama, namun dengan nilai yang berbeda dari berbagai parameter. Selain itu juga, dari segi analisis kedua skema navigasi tersebut masih terpisah satu sama lain, sehingga terkadang hasil yang dihasilkan cenderung tidak optimal karena adanya perbedaan secara teknis dan secara teoritis pada aplikasinya.

Selama sebelas tahun belakangan ini, banyak peneliti lainnya yang telah bereksperimen dengan teknik komputasi evolusioner untuk masalah *path planning*. Banyak metode yang telah digunakan pada persoalan ini, seperti metode

genetic algorithm, *D* algorithm*, *theta**, *hill climbing*, *A** dan sebagainya. Sehingga hasil yang didapatkan pun berbeda-beda, baik dari efektifitas metode dan hasil yang didapatkan.

Landasan utama mengapa para ilmuwan melakukan penelitian *path planning* pada robot mobil ialah karena kompleksitas lingkungan yang ada pada robot mobil, serta pemodelan yang dimilikinya bersifat kontinu. Kontinuitas tersebut dapat dilihat dari perbandingan dengan kasus *path planning* yang lainnya. Pada kasus yang lain titik penghubung antara *initial state* dan *goal state* masih bersifat statis sedangkan pada robot mobil titik penghubungnya bersifat dinamik, dan memiliki tingkat presisi yang berbeda-beda pada tiap-tiap jalur yang akan dilalui. Tidak hanya itu saja, penelitian dilakukan untuk mengembangkan sisi keilmuan yang berkaitan dengan kecerdasan buatan yang memiliki objek penelitian yang dapat terus dikembangkan.

Hal diatas sangatlah menarik untuk dibahas karena dengan menggunakan metode *ant system* sebagai *evolutionary navigation* (EN) dapat juga digunakan dalam menentukan *path planning* agar optimal serta dapat menghindari adanya tabrakan (*collision*). Dengan menggunakan metode *ant system* ini, akan dibuat sebuah simulasi robot mobil agar dapat menemukan jalur yang paling optimum dari *initial state* ke *goal state* sehingga dapat membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan studi kasus yang dibahas di dalam *paper* ini.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini, banyak permasalahan yang dihadapi oleh penulis, yaitu :

1. Bagaimana membuat sebuah pemodelan lingkungan (*environment*) robot mobil agar dapat disimulasikan ?
2. Bagaimana cara menentukan *path planning* yang optimal pada simulasi robot mobil dengan menggunakan metode *ant system* ?
3. Bagaimana optimasi yang dicapai dengan menggunakan metode *ant system* pada permasalahan *path planning*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah memberikan pemecahan masalah pada kasus *path planning* robot mobil dengan menggunakan metode *ant system*. Sehingga metode *ant system* dapat dijadikan sebagai alternatif baru dalam pemecahan masalah *path planning*. Dengan adanya penelitian ini penulis memiliki landasan dan tujuan dengan rincian sebagai berikut :

1. Memodelkan lingkungan (*environment*) dalam simulasi *path planning* robot mobil.
2. Mencari *path planning* dengan menggunakan metode *ant system*. Dengan percobaan ini penulis akan mengungkapkan dan meneliti seberapa jauh *ant system* dapat menyelesaikan permasalahan pada simulasi robot mobil sehingga kompleksitas yang dimiliki oleh lingkungannya (*environment*) yang bersifat kontinu dapat terselesaikan.

1.4 Batasan Masalah

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama melaksanakan tugas akhir. Karena luasnya bidang lingkup yang dihadapi, maka dalam penyusunan laporan ini akan dibatasi berdasarkan kegiatan dari proses pembangunan simulasi dan pemodelan *path planning* robot mobil dengan rincian sebagai berikut :

1. Belokan yang terbentuk pada simulasi robot mobil memiliki sudut belok yang terlalu kecil.
2. *Environment* harus diketahui terlebih dahulu.
3. *Initial State* dan *goal state* dimasukkan oleh *user*.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, *browsing internet* dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan topik baik berupa *textbook* atau *paper*.

b. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung terhadap permasalahan yang diambil.

c. Wawancara

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab dengan narasumber yang berkompeten di bidangnya seputar permasalahan yang dihadapi dalam penelitian yang dilakukan.

2. Tahap pembuatan simulasi dan pemodelan

Teknik analisis data dalam pembuatan simulasi dan pemodelan menggunakan paradigma perangkat lunak secara *waterfall* seperti tercantum pada gambar 1.1, yang meliputi beberapa proses diantaranya:

a. Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem (fungsional dan non fungsional), kebutuhan pengguna, kebutuhan informasi, dan kebutuhan antarmuka eksternal. Untuk memodelkan sistem, pada tahap analisis ini digunakan *Context Diagram*, *Data Flow Diagram (DFD)*, kamus data (*data dictionary*), dan spesifikasi proses (*process specification*).

b. Desain

Tahap desain berfungsi untuk mengtranslasikan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis, menjelaskan bagaimana perangkat lunak dapat berfungsi, dan menjelaskan bagaimana perangkat lunak

dapat berfungsi, dan menjelaskan bagaimana spesifikasi perangkat lunak diimplementasikan. Tahap desain meliputi perancangan data, perancangan arsitektur, perancangan antarmuka, dan perancangan prosedur. *Tool* yang digunakan adalah *structure chart* untuk memodelkan perancangan arsitektur dan *dialog chart* untuk memodelkan perancangan antarmuka.

c. *Coding*

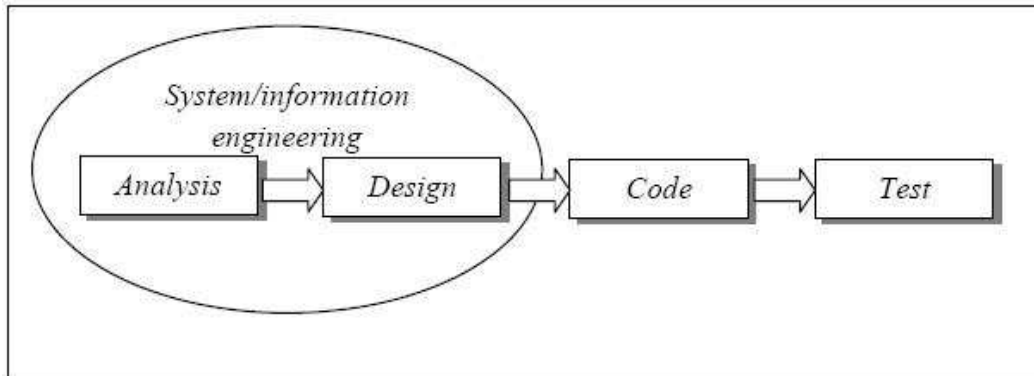
Coding atau implementasi merupakan penerjemahan hasil desain ke dalam bahasa yang dimengerti oleh komputer. Dalam penelitian ini digunakan MATLAB.

d. Pengujian

Semua fungsi-fungsi perangkat lunak diuji coba dengan tujuan agar perangkat lunak bebas dari *error* dan hasil perangkat lunak harus sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan yang didefinisikan pada tahap analisis.

Dalam penelitian ini digunakan *black box testing*.

Tahapan-tahapan pada model sekuensial linier ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 1. 1 Model Sekuensial Linier (Pressman. 2001: 29)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian simulasi dan pemodelan *path planning* robot mobil yang telah dilakukan. Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan beberapa hal dasar yang berkenaan dengan pembuatan pemodelan dan simulasi *path-planning* robot mobil. Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci tentang *path planning*, robot mobil dan metode *ant system*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah yang terdiri dari penjelasan detail mengenai desain penelitian, metode penelitian, dan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi repretasi masalah, pengembangan sistem model, dan *pseudocode ant system* pada permasalahan *path planning* robot mobil, pembangunan perangkat lunak, studi kasus, dan pembahasan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi jawaban atas rumusan masalah dan saran untuk penelitian selanjutnya.

