# BAB I

# PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang Masalah

Algoritma pergerakan roda robot mobil konvensional jika menemui jenis lintasan yang menanjak akan menghasilkan pergerakan yang tidak konstan. Kecepatan pada saat lintasan datar akan berbeda dengan kecepatan pada jenis lintasan menanjak. Hal ini disebabkan belum adanya kontrol agar putaran yang dihasilkan relatif sama pada algoritma pergerakan roda robot mobil konvensional.

Oleh sebab itu diperlukan perubahan pada algoritma pergerakkan roda robot mobil konvensional berupa algoritma yang dapat memperbaiki pergerakan, agar kecepatan pada saat lintasan datar dengan lintasan menanjak tidak jauh berbeda. Algoritma *Model Predictive Control (MPC)* adalah algoritma kontrol yang dapat mendukung sebuah proses dengan memberikan bantuan berupa perbaikan agar hasil yang didapat menghasilkan nilai mendekati dengan yang diinginkan. *Pulse Width Modulation* (*PWM*) merupakan suatu cara mengontrol kecepatan secara digital yang digunakan pada motor penggerak. *PWM* akan mengatur rasio waktu pemberian tegangan kepada motor penggerak.

Diperkirakan algoritma *Model Predictive Control*(*MPC*) dapat mendukung sebuah proses pergerakan roda robot mobil dengan melakukan implementasi algoritma *Model Predictive Control*(*MPC*) kedalam simulasi perangkat lunak. *PWM* juga akan diterapkan pada perangkat lunak simulasi dengan melakukan perbaikan kecepatan pada pergerakan roda robot mobil.

Oleh karena itu dibuatlah perangkat lunak untuk Implementasi Algoritma *Model Predictive Control* Dengan Metode *Pulse Width Modulation* Sebagai Pengontrol Kecepatan Pada Roda Robot Mobil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian masalah pada latar belakang dapat dirumuskan, bagaimana membangun perangkat lunak yang dapat mengimplementasikan algoritma *Model Predictive Control* (*MPC*) untuk menjaga kecepatan pada pergerakan roda robot mobil dalam bentuk simulasi.

## 1.3 Maksud dan Tujuan

### 1.3.1 Maksud

Maksud dari penulisan skripsi ini adalah membangun perangkat lunak yang dapat mengimplementasikan algoritma *Model Predictive Control*(*MPC*) pada sebuah rangkaian pergerakkan roda robot mobil yang dimodelkan dalam bentuk simulasi.

### 1.3.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

a. Dapat menerapkan algoritma *Model Predictive Control* ke dalam bentuk simulasi perangkat lunak pergerakan roda robot mobil.
b. Mengetahui apakah algoritma *Model Predictive Control* dapat memperbaiki pergerakan roda robot mobil saat melewati lintasan menanjak pada simulasi perangkat lunak.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam membangun perangkat lunak implementasi algoritma *Model Predictive Control* diantara lain :

a. Implementasi algoritma *Model Predictive Control* akan diterapkan pada simulasi perangkat lunak.
b. *Pulse Width Modulation* akan diimplementasikan berupa pengaturan kecepatan pergerakan roda robot mobil pada simulasi perangkat lunak.
c. Objek yang akan disimulasikan berupa :
    1. Gambar yang dapat mewakili roda sebagai media penggerak, tanpa ada fitur tambahan.
    2. Lintasan dalam bentuk dua dimensi dengan dapat dilihat dari samping.
d. Parameter yang dibutuhkan saat perhitungan banyaknya putaran roda robot mobil pada saat simulasi adalah :
    1. Diameter roda robot mobil, dengan satuan piksel.
    2. Sudut lintasan, dengan satuan derajat.
e. Parameter yang membantu agar dapat memperlihatkan informasi saat simulasi pergerakkan putaran roda robot mobil dilakukan berupa :
    1. Waktu tempuh yang sedang dilalui, dengan satuan detik.
    2. Sudut lintasan yang sedang dilalui, dengan satuan derajat.
    3. Kecepatan putaran roda robot mobil, dengan satuan sentimeter per detik.

f. Pemodelan analisis perangkat lunak berupa pemodelan terstruktur dengan alat bantu *Data Flow Diagram* (*DFD)* dalam menggambarkan model kebutuhan fungsional.

g. Lintasan yang akan digunakan pada simulasi perangkat lunak berupa lintasan menanjak.

h. Tidak membahas rumus turunan secara matematis.

i. Perangkat lunak dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Borland Delphi 7.*

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian perangkat lunak berupa metodologi analisis deskriptif, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Pengumpulan Data

   a. Studi literatur

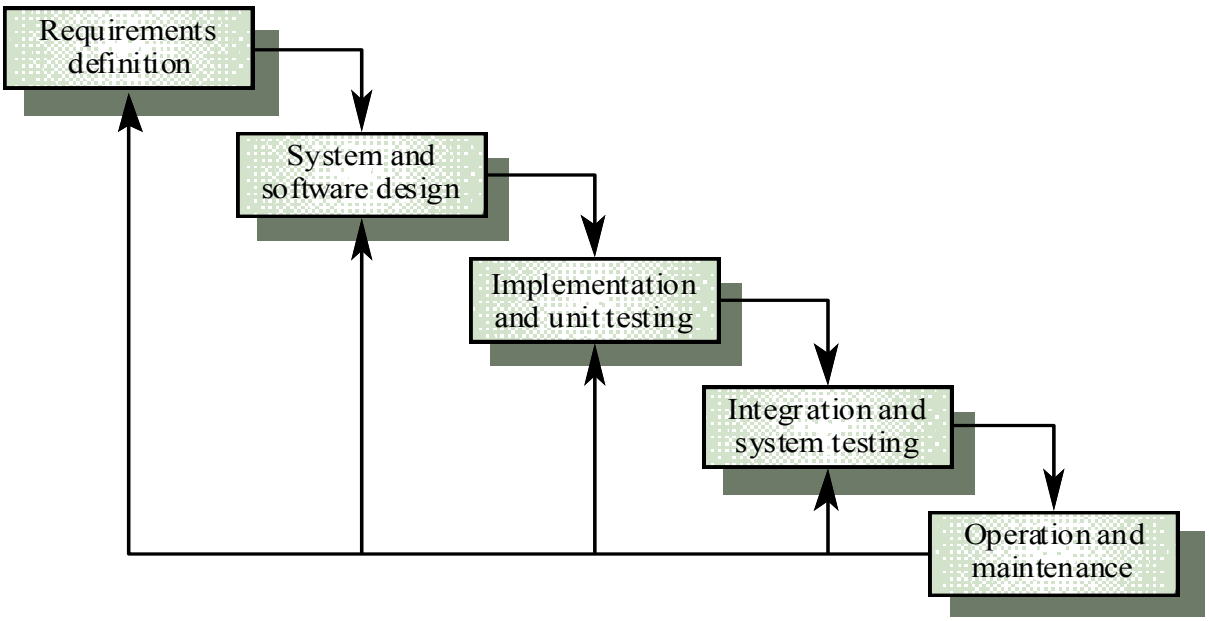
      Studi literatur adalah tahap pengumpulan data dengan mencari referensi yang berkaitan dengan permasalahan mulai dari mencari dari buku-buku, jurnal maupun arikel-artikel yang terdapat di internet, dengan subjek literatur yang berkaitan dengan simulasi, analisis algoritma dan segala yang berkaitan dengan perhitungan pergerakan robot.

   b. Observasi langsung

      Observasi langsung adalah tahap pengumpulan data dengan mengamati hasil dari percobaan – percobaan yang dilakukan, berupa hasil simulasi perangkat lunak dengan hasil pergerakkan roda pada robot mobil.

2. Tahap Pembangunan Perangkat Lunak

Model yang digunakan untuk tahap pembangunan perangkat lunak adalah model *waterfall*. Tahap pembangunan perangkat lunak dengan model *waterfall* [1] dapat dilihat pada gambar I.1, dengan penjelasan sebagai berikut.




Gambar 1.1 Model *Waterfall* Proses Pembangunan Perangkat Lunak

Tahapan-tahapan dari model *waterfall* ini adalah sebagai berikut:

*a.* *Requirements definition*

Tahap *requirements definition* akan melakukan analisis terhadap proses perancangan dari teori yang ada dalam pelaksanaan proyek pembuatan atau pengembangan perangkat lunak.

b. *System and software design*

Tahap *system and software design* akan melakukan perancangan simulasi perangkat lunak yang dapat mewakili skema rangkaian pergerakkan roda robot mobil.

*c.* *Implementation and unit testing*

Tahap *implementation and unit testing* adalah tahap menterjemahkan perancangan ke dalam bentuk bahasa pemrograman yang telah ditentukan.

*d.* *Integration and system testing*

Tahap i*ntegration and system testing* adalah tahap untuk memastikan bahwa semua pernyataan sudah diuji yang selanjutnya akan mengarahkan penguji untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi dan juga memastikan bahwa hasil yang diharapkan dapat tercapai.

e. *Operation and maintenance*

Tahap *operation and maintenance* adalah tahap pemeliharaan melakukan penyesuaian apabila sistem pergerakkan roda robot mobil mengalami perubahan. Seperti perubahan yang diakibatkan dikarenakan kondisi lingkungan sekitar lintasan dengan kemiringan tertentu.

Tahap pemeliharaan, tidak dapat dilakukan karena tahap pembangunan perangkat lunak pergerakkan roda robot mobil hanya akan sampai tahap i*ntegration and system testing*.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan skripsi ini dibagi dalam beberapa bab dengan pokok pembahasan secara umum sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi mengenai latar belakang masalah, maksud dan tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai konsep dasar dan teori-teori pendukung dalam membangun perangkat lunak.

**BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi analisis kebutuhan dalam membangun perangkat lunak, analisis proses pergerakan roda robot mobil pada perangkat lunak sesuai dengan metode pemodelan perangkat lunak terstruktur, yaitu dengan analisis kebutuhan fungsional atau *DFD*. Selain itu terdapat juga perancangan simulasi untuk perangkat lunak yang akan dibangun sesuai dengan hasil analisis yang sedang dibuat.

**BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Bab ini berisi teknik algoritma *Model Predictive Control*, menjelaskan analisa data yang diperoleh dari hasil percobaan dan efktifitas hasil yang telah dilakukan.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan hasil pengujian dari perangkat lunak yang telah dibangun berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dan saran yang dapat diberikan untuk perangkat lunak ini untuk kemudian dapat dikembangkan kembali.