BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

IV.1 Implementasi

Pada tahap implementasi merupakan hasil penerapan algoritma *Model Predictive Control*, menjelaskan analisa data yang diperoleh dari hasil percobaan dan efktifitas hasil yang telah dilakukan dari tahap perancangan yang diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman. Wujud dari hasil tahap implementasi ini nantinya adalah sebuah perangkat lunak yang siap untuk diuji dan dijalankan. Dimana akan terlihat kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem.

IV.2 Perangkat Lunak Yang Digunakan Dalam Pembangunan Sistem

Perangkat lunak yang digunakan untuk pembangunan simulasi perangkat lunak algortima *Model Predictive Control* adalah sebagai berikut :

1. Sistem operasi w*indows xp profesional sp 2*.
2. *Borland delphi 7*

IV.2.1 Perangkat Keras Yang Digunakan Dalam Pembangunan Sistem

Kebutuhan minimum perangkat keras (*hardware*) yang diperlukan untuk mengimplementasikan perangkat lunak simulasi yang dibuat adalah perangkat keras komputer *PC* dengan spesifikasi yang akan disebutkan berikut. Semakin tinggi spesifikasi komputer yang digunakan untuk menjalankan perangkat lunak akan semakin baik.

Kebutuhan minimumnya yaitu :

1. *Processor* : *CPU* 1.7 *GHz*
2. *Memory* : *RAM* 128 *MB*
3. *Harddisk* : 20 *GB* (*Free Space*)
4. *VGA* : 32 *MB*
5. Monitor dengan resolusi minimum 1366 x 768 piksel

IV.2.2 Implementasi Algoritma

Berikut adalah *pseudocode* untuk melakukan perhitungan banyaknya putaran yang dihasilkan oleh piringan hitam – putih pada gambar IV.1 piringan hitam - putih.

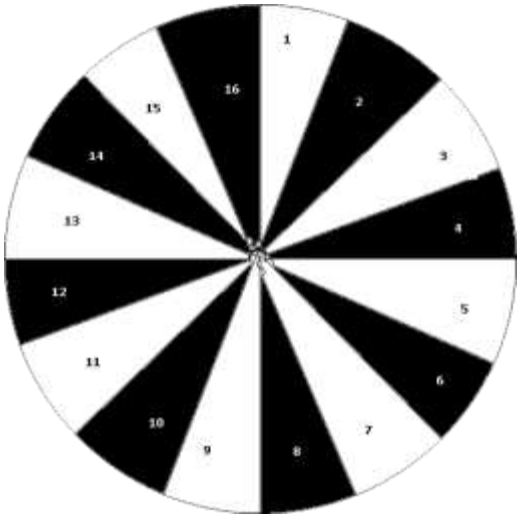
Algoritma perhitungan putaran per satu detik:

Tabel IV.1 pseudocode algoritma perhitungan putaran roda

```
Procedure hitung putaran()
deklarasi :
      putih, hitam, putaran, t, Rps := integer;
      timer := time;
deskripsi :
      putih := 0;
      hitam := 0;
      putaran := 0;
      t := 0;
      rps := 0;
      t := TimeToInt(timer);

If putih < 1 then //piringan putaran pertama
            putih += 1;
      Else If (putih >= 1 AND putih <= 15) then
      //piringan putih
            putih += 2;
      Else If putih > 15 then //looping
            putih ← 1;
  End If;
  If hitam <= 16 then //piringan hitam
            hitam += 2;
      Else If hitam > 16 then //looping
            hitam ← 2;
  End If;
```

```
If hitam == 16 then //per satu kali putaran
   putaran += 1;
End If;
/* pencatatan timer per 1 detik */
If (t - (t - 1)) == 1 then
   If putih > hitam then
        Catat putih;
        Rps ← putaran + (putih / 16);
   Else If hitam > putih then
        Catat hitam;
        Rps ← putaran + (hitam / 16);
   Else If putih == hitam then
        Rps ← null;
   End If;
End If;
```



Gambar IV.1 piringan hitam - putih

Pada tahap analisis algoritma yang akan digunakan sebagai parameter yang membantu menjelaskan dalam proses simulasi akan diimplementasikan kedalam bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin.

IV.2.3 Implementasi Perangkat Lunak

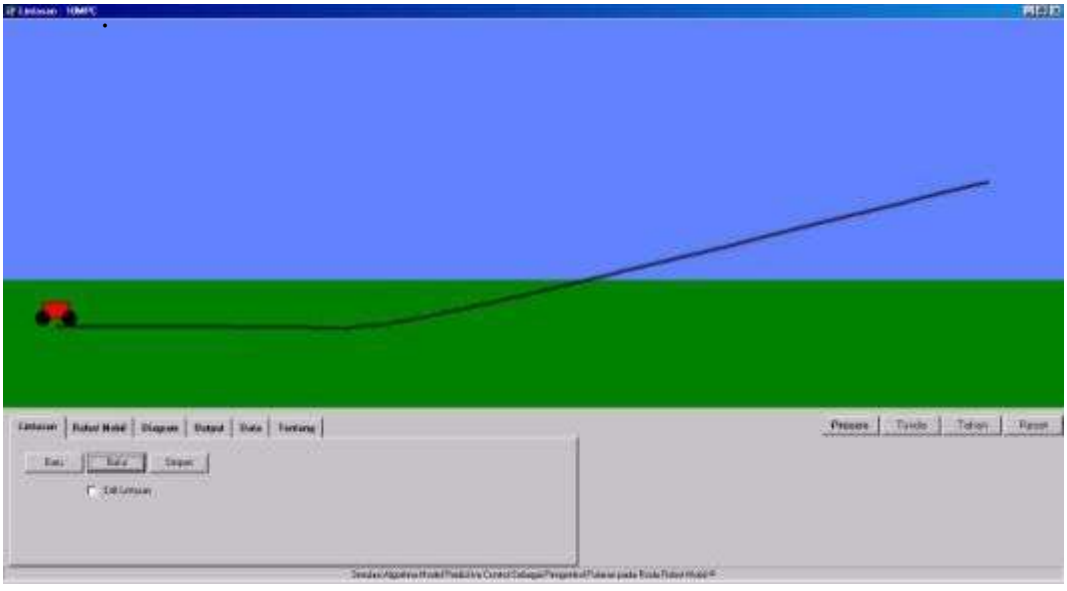
Pembuatan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan *Borland Delphi 7*. Berikut adalah tabel implemntasi perangkat lunak yang terdapat pada perangkat lunak simulasi algoritma *Model Predictive Control*.

Tabel IV.2 implemetasi perangkat lunak

No. Proses	Nama Proses	Nama *Page Control*
1	Pemilihan Lintasan	TrackPage
2	Pemilihan Diameter Roda	CartPage
3	Simulasi	RunPage

IV.3 Penggunaan Perangkat Lunak

1. Pertama jalankan Simulasi.exe. Kemudian akan muncul tampilan halaman utama seperti pada gambar IV.2.



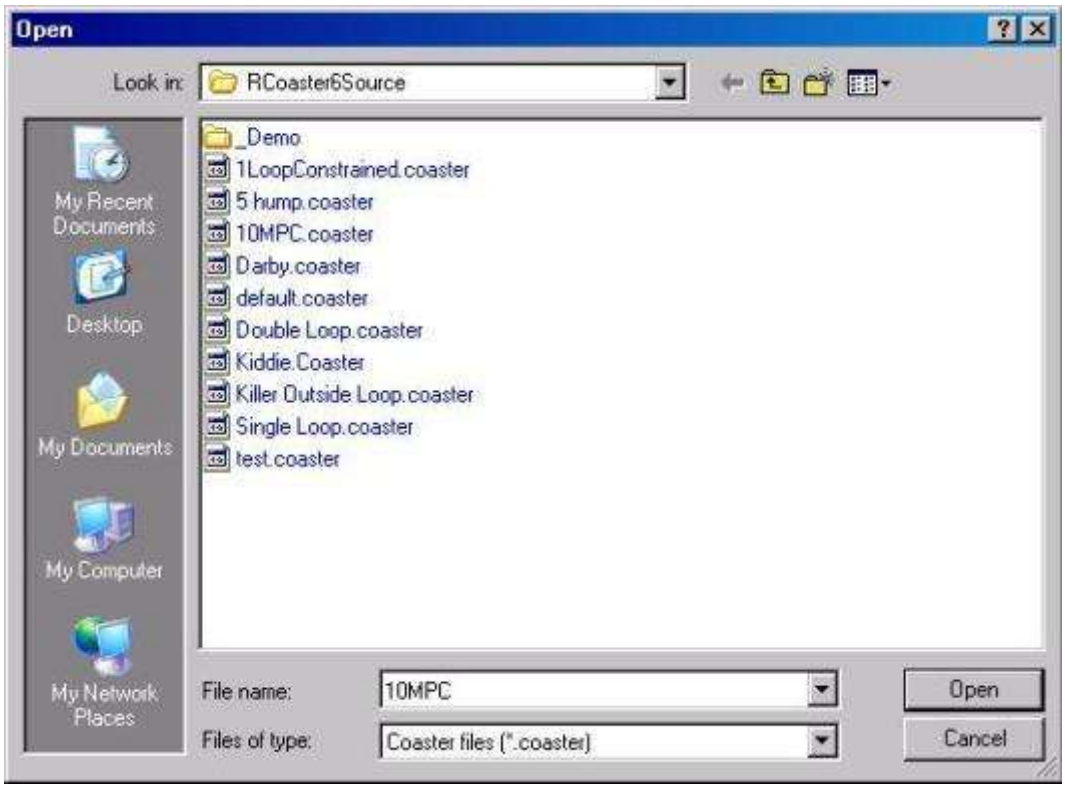
Gambar IV.2 Menu pilih Lintasan

2. Kemudian pengguna dapat memilih lintasan dengan menekan tombol buka.



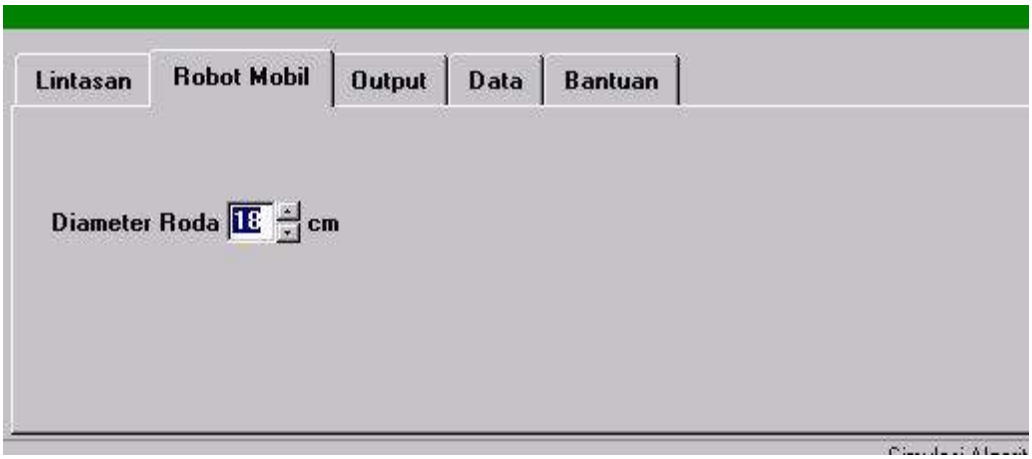
Gambar IV.3 Antarmuka Pilih Lintasan

3. Setelah muncul *dialog box open file*, pengguna dapat memilih satu lintasan yang mewakili sudut elevasi.



Gambar 0.1V.4 Dialog Open *File*

4. Setelah memilih lintasan, pada gambar IV.4 pengguna dapat berpindah ke *page control* bernama robot mobil untuk mengetahui berapa diameter roda yang akan disimulasikan.



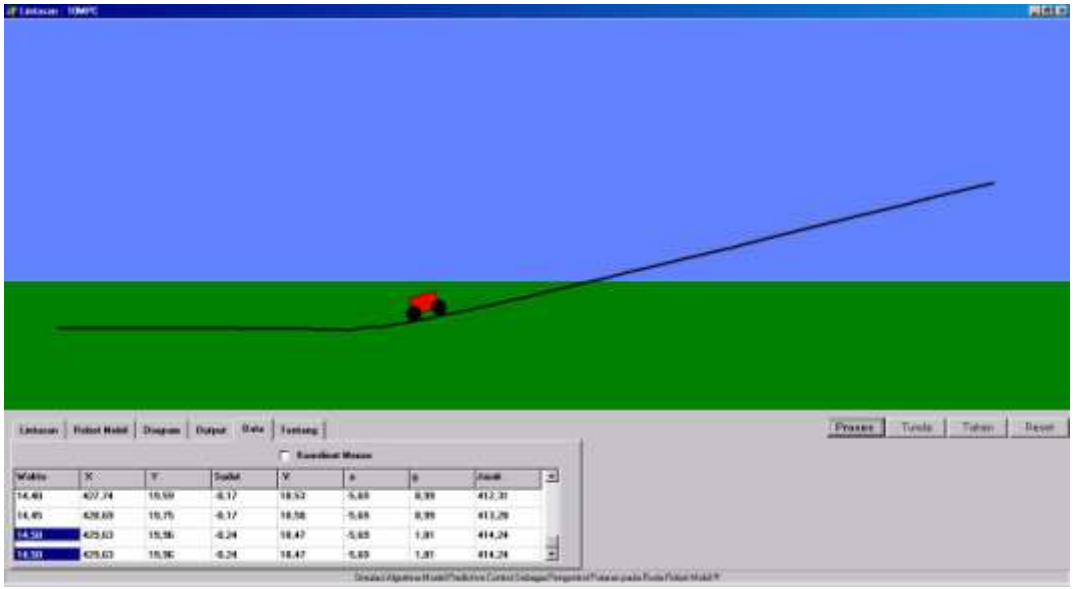
Gambar IV.5 Antarmuka pilih diameter roda

5. Setelah memilih lintasan, pada gambar IV.6 pengguna mengaktifkan simulasi terlebih dahulu dengan menekan tombol proses.

6. Pada gambar IV.7 pengguna dapat melihat perubahan data berupa simulasi saat objek yang dapat mewakili robot mobil bergerak.

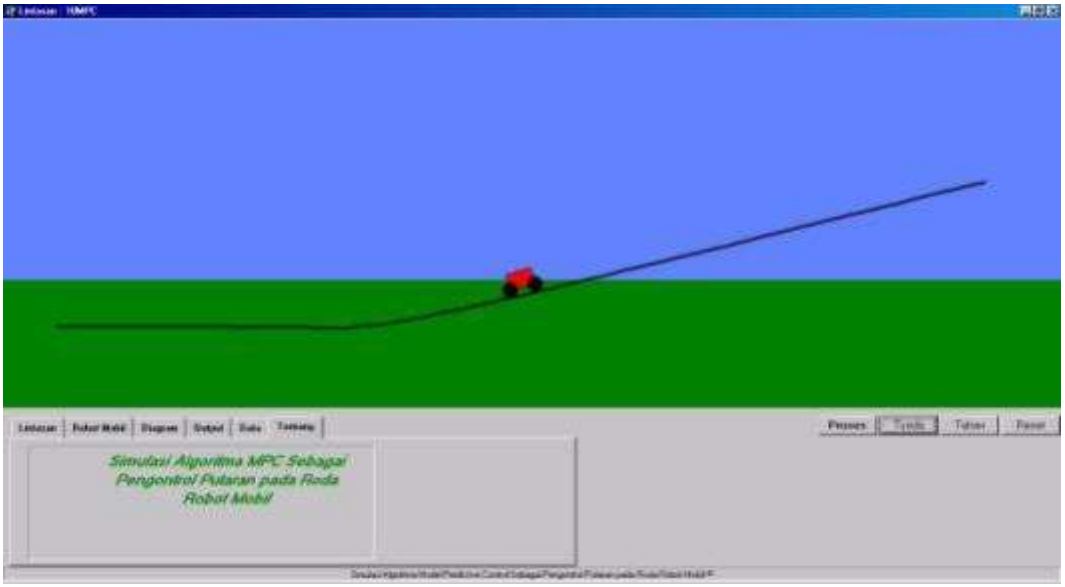


Gambar IV.6 Antarmuka Menu Output Data Pergerakan Roda



Gambar IV.7 Antarmuka Menu Data

7. Pengguna dapat berpindah pada *page control DataPage* untuk melihat data yang telah terlewat atau dilaui saat simulasi berlangsung.



Gambar IV.8 Antarmuka Menu Bantuan

IV.4 Pengujian

Teknik pengujian yang digunakan kali ini adalah pengujian *Alpha*. Pengujian *alpha* akan dilakukan dengan metode *White Box.*

IV.4.1 Pengujian *Alpha*

Pengujian *alpha* digunakan untuk menguji apakah perangkat lunak dapat memenuhi dengan kebutuhan ataukah tidak dan sudah bebas dari kesalahan pemrograman. Metode pengujian yang akan dilakukan kali ini adalah metode *White Box* dengan melakukan pengujian terhadap penggunaan lintasan pada simulasi dibedakan menurut sudut elevasi.

IV.4.1.1 Teknik Testing dan Performansi Algoritma

Pengujian dilakukan dengan menggunakan simulasi perangkat lunak algoritma *Model Predictive Control* dan menggunakan beberapa masukan yang berbeda berupa sudut lintasan.

Tabel IV.3 *Performance* algoritma pergerakan roda konvensional

no	**Sudut**	**Diameter**	**Bobot**	**Hasil waktu**
1	10^0	18 piksel	1 Kg	25,25 detik
2	15^0	18 piksel	1 Kg	112,65 detik
3	20^0	18 piksel	1 Kg	124,45 detik
4	25^0	18 piksel	1 Kg	141,35 detik
5	30^0	18 piksel	1 Kg	Gagal ditempuh
6	45^0	18 piksel	1 Kg	Gagal ditempuh

Tabel IV.4 *Performance* algoritma pergerakan roda *Model Predictive Control*

no	Sudut	Diameter	Bobot	Hasil waktu
1	10^0	18 piksel	1 Kg	25,25 detik
2	15^0	18 piksel	1 Kg	99,20 detik
3	20^0	18 piksel	1 Kg	121,55detik
4	25^0	18 piksel	1 Kg	130 detik
5	30^0	18 piksel	1 Kg	Gagal ditempuh
6	45^0	18 piksel	1 Kg	Gagal ditempuh

Tabel IV.5 *Test Case* algoritma pergerakan roda konvensional

no	Sudut	Tinggi maksimal yang diraih	Waktu Tempuh	Jarak Maksimal yang diraih
1	10^0	1,95	25,25 detik	18,47
2	15^0	5,10	112,65 detik	27,54
3	20^0	6,76	124,45 detik	27,84
4	25^0	26,02	141,35 detik	27,68
5	30^0	2,38	15,25 detik	12,94
6	45^0	3,52	13,30 detik	14,70

Keterangan tabel :

1. Sudut dalam satuan derajat.
2. Diameter dalam satuan piksel.

3. Tinggi dan Jarak dengan satuan sentimeter
4. Waktu tempuh dalam satuan detik.

Tabel IV.6 *Test Case* algoritma pergerakan roda *Model Predictive Control*

no	**Sudut**	**Tinggi maksimal yang diraih**	**Waktu Tempuh**	**Jarak maksimal yang diraih**
1	10^0	1,95	25,25 detik	18,47
2	15^0	5,09	99,20 detik	27,54
3	20^0	6,74	121,55 detik	27,83
4	25^0	8,48	130 detik	27,68
5	30^0	3,06	16,25 detik	14,25
6	45^0	4,33	14,10 detik	15,85

Keterangan tabel :

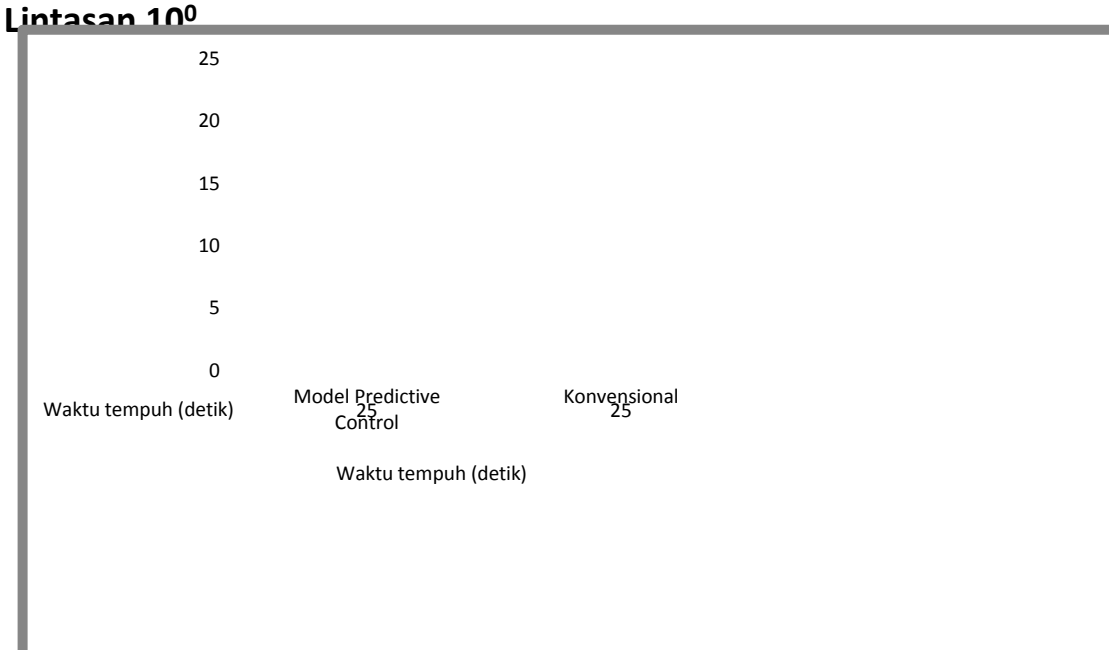
1. Sudut dalam satuan derajat.
2. Diameter dalam satuan piksel.
3. Tinggi dan Jarak dengan satuan sentimeter
4. Waktu tempuh dalam satuan detik.

V.4.1.2 Pengujian Simulasi Perangkat Lunak Berdasarkan Grafik

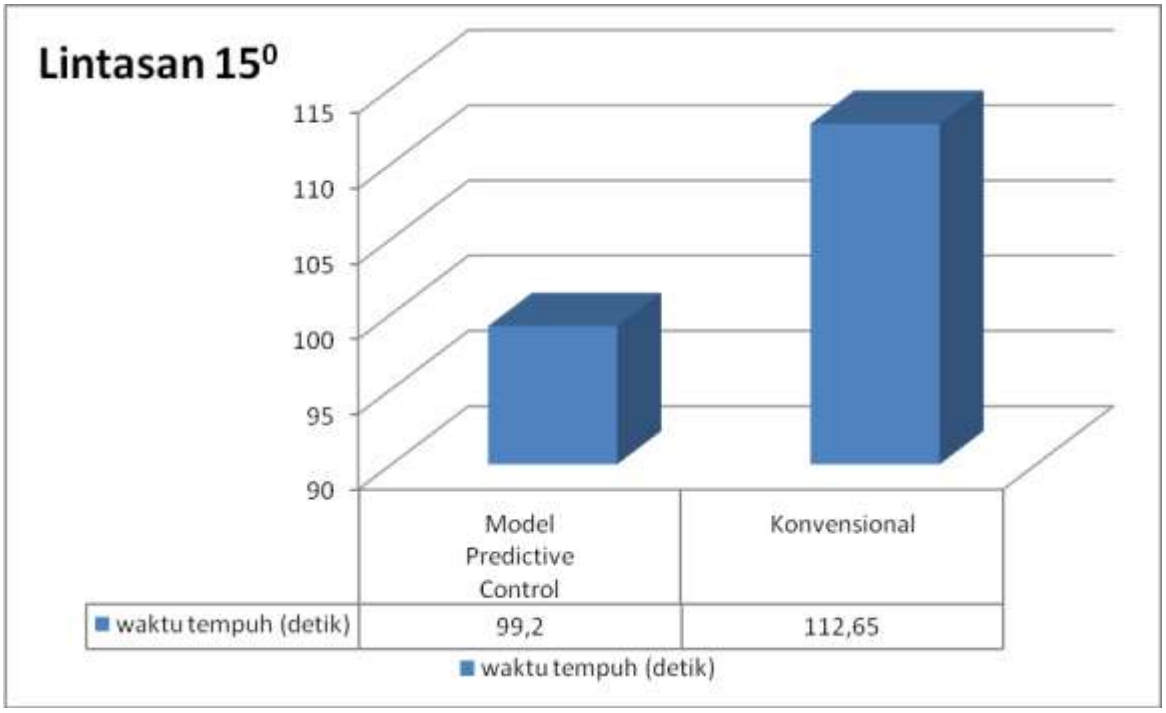
Pengujian simulasi perangkat lunak dilihat berdasarkan grafik, dengan pengujian berdasarkan sudut lintasan tabel IV.7 :

Tabel IV 7 Gambar sudut lintasan

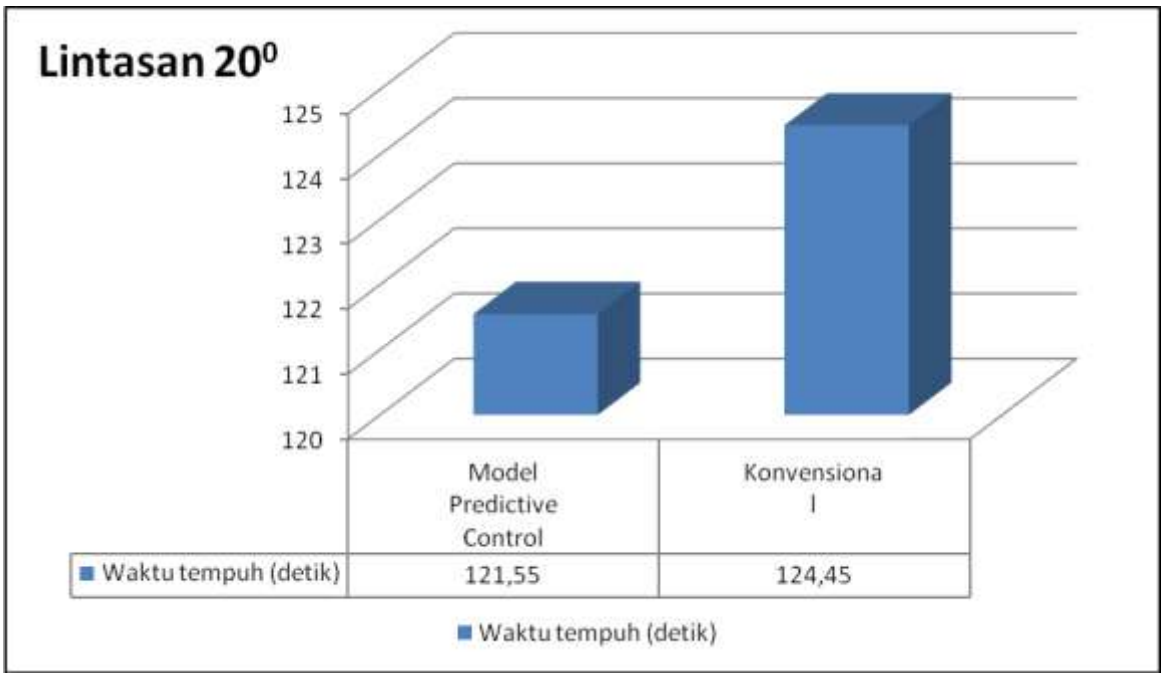
no	Nomor Gambar	Nama Lintasan
1	Gambar IV.9	Lintasan 10^0
2	Gambar IV.10	Lintasan 15^0
3	Gambar IV.11	Lintasan 20^0
4	Gambar IV.12	Lintasan 25
5	Gambar IV.13	Lintasan 30^0
6	Gambar IV.14	Lintasan 45^0



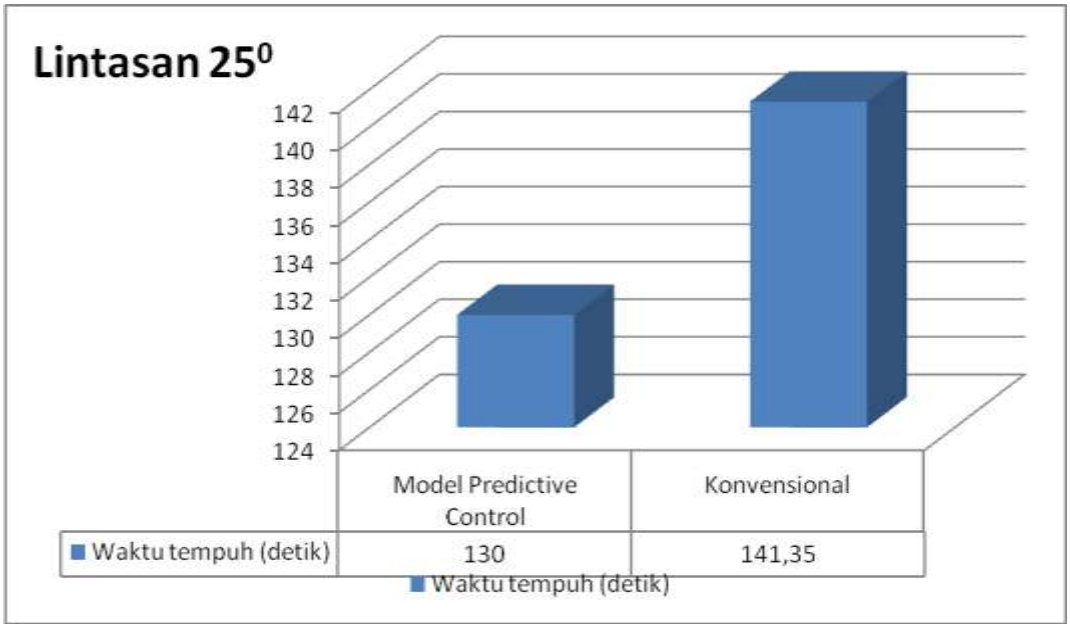
Gambar IV.9 Lintasan 10^0



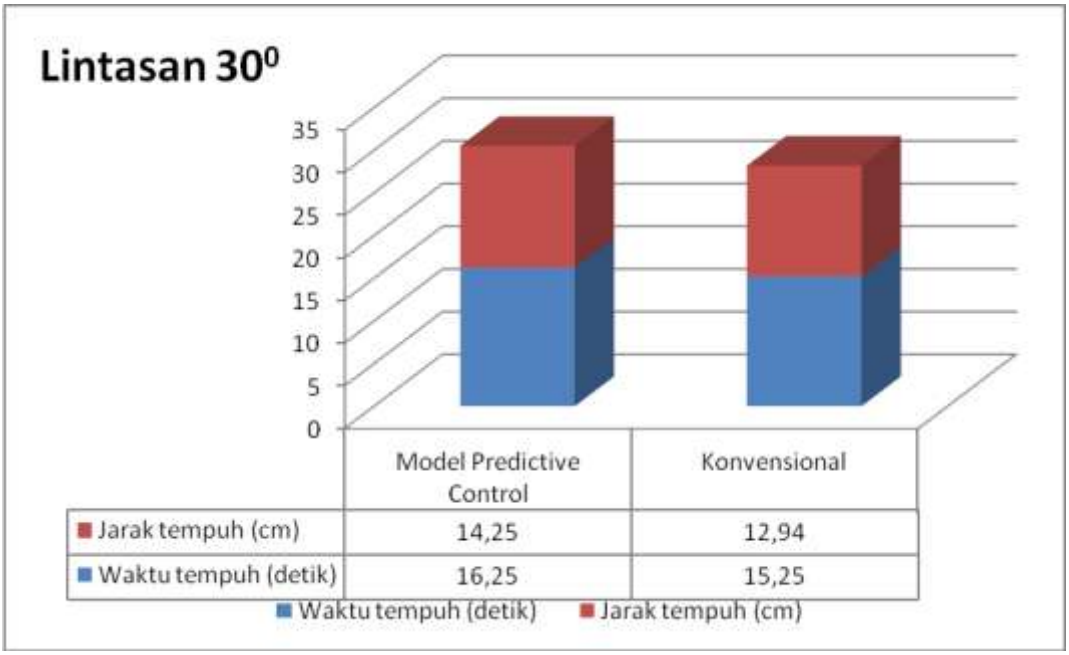
Gambar IV.10 Lintasan 15 ^{0}



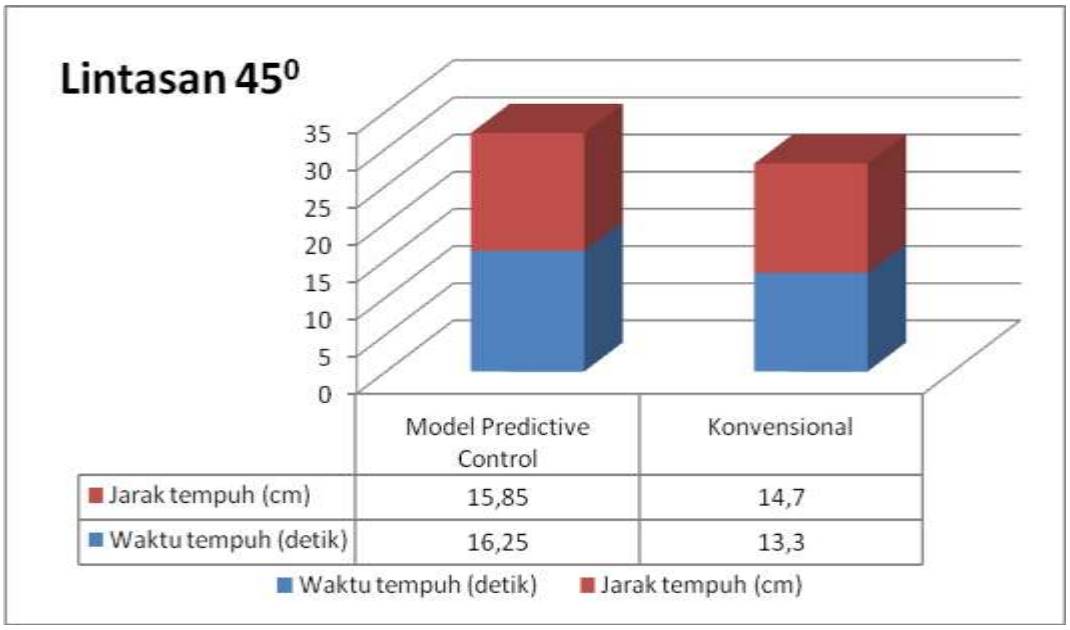
Gambar IV.11 Lintasan 20 ^{0}



Gambar IV.12 Lintasan 25 ^{0}



Gambar IV.13 Lintasan 30 ^{0}



Gambar IV.14 Lintasan 45 ^{0}