



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN STRATEGI PADA  
PERTANDINGAN SEPAK BOLA ANTAR ROBOT**

**SKRIPSI**

**CANDRA ADHI WIBAWA  
120400019X**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI S1 REGULER ILMU KOMPUTER  
DEPOK  
JULI 2009**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN STRATEGI PADA  
PERTANDINGAN SEPAK BOLA ANTAR ROBOT**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu  
Komputer**

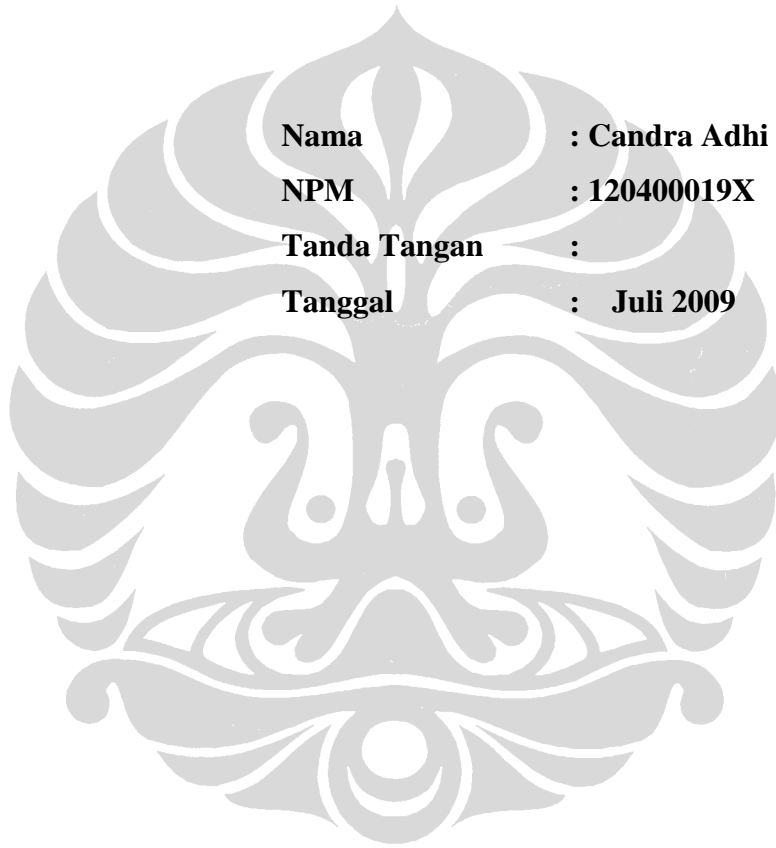
**CANDRA ADHI WIBAWA  
120400019X**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
PROGRAM STUDI S1 REGULER ILMU KOMPUTER  
DEPOK  
JULI 2009**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri.  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Candra Adhi Wibawa**  
**NPM : 120400019X**  
**Tanda Tangan :**  
**Tanggal : Juli 2009**



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Candra Adhi Wibawa

NPM : 120400019X

Program Studi : Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Analisis dan Perancangan Strategi Pada Pertandingan  
Sepak Bola Antar Robot

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Eng. Wisnu Jatmiko ( )

Penguji : Dr. Ade Azurat, S.Kom ( )

Penguji : Setiadi Yazid, Ph.D ( )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : Juli 2009

## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis dan perancangan strategi pada pertandingan sepak bola antar robot”.

Penulis menyadari bahwa penulis tidak dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Laporan Tugas Akhir ini tanpa bantuan semangat, dukungan, dan doa restu dari orang-orang spesial di sekitar penulis. Karena itu sudah sepantasnya penulis memberikan ucapan terima kasih yang tulus kepada orang-orang spesial berikut ini.

1. Dr. Eng. Wisnu Jatmiko S.T M. Kom yang bersedia menjadi Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya dan atas bantuannya lewat sesi bimbingan yang santai namun bermanfaat.
2. Dr. Ade Azurat M.Kom yang bersedia menjadi Pembimbing Akademik penulis dan mendukung penulis dalam menjalani kuliah di Fasilkom.
3. Almarhumah ibu penulis yang memberikan dukungan kepada penulis di awal pengerjaan penelitian ini.
4. Ayah dan adik penulis yang memberikan dukungan saat penulis di rumah.
5. Teman-teman Lab Robotik yang membantu penulis dalam pengerjaan TA ini.
6. Teman-teman Lab MIC yang bersedia diganggu oleh penulis saat penulis butuh tempat untuk laptop atau teman diskusi.
7. Dan orang-orang yang telah membantu penulis dan belum disebutkan di sini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak hal-hal yang perlu diperbaiki dan ditambah pada penelitian dan penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Apabila anda membaca laporan ini dan memiliki pertanyaan, kritik, dan saran dapat menyampaikannya ke [candra.adhi@gmail.com](mailto:candra.adhi@gmail.com). Diharapkan anda yang membaca laporan ini dapat mengerti apa yang penulis ingin sampaikan dan dapat membantu kelanjutan penelitian ini.

Depok, Juli 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Candra Adhi Wibawa

NPM : 120400019X

Program Studi : Sarjana

Fakultas : Ilmu Komputer

Jenis Karya : Skripsi

Demi kepentingan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif**(*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis dan Perancangan Strategi Pada Pertandingan Sepak Bola Antar Robot.

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : Juli 2009

Yang menyatakan

(Candra Adhi Wibawa)

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR RUMUS .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5 Tahapan Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 Aturan Permainan Robot Soccer .....	6
2.1.1 Lapangan dan Gawang .....	6
2.1.2 Bola dan Robot .....	8
2.1.3 Lama Pertandingan .....	8
2.2 Lego Mindstorm NXT .....	9
2.2.1 NXT Brick .....	9

2.2.2	Sensor Ultrasonik .....	10
2.2.3	Sensor Cahaya .....	10
2.2.4	Sensor Sentuh .....	11
2.2.5	Sensor Suara .....	11
2.2.6	Servo Motor .....	12
2.3	C++ Communication Library .....	12
2.4	Strategi Tim Robot Soccer .....	14
2.5	Robot Basic .....	14
<b>BAB 3</b>	<b>PERANCANGAN .....</b>	<b>16</b>
3.1	Desain Alur Penentuan Keputusan Robot .....	16
3.2	Penentuan Input .....	17
3.3	Penentuan Partisi .....	19
3.4	Proses Pengambilan Keputusan .....	21
3.5	Proses Penentuan Output .....	23
3.6	Pengecekan Jumlah Musuh .....	25
<b>BAB 4</b>	<b>IMPLEMENTASI .....</b>	<b>28</b>
4.1	Implementasi Algoritma .....	28
4.2	Penentuan Gerakan Robot .....	29
4.3	Pengecekan Partisi .....	31
4.4	Pengecekan Jumlah Musuh .....	33
4.5	Menembak Bola ke Gawang dan Passing .....	35
4.6	Menjalankan Robot ke Sasaran .....	37
<b>BAB 5</b>	<b>EKSPERIMEN DAN ANALISA .....</b>	<b>39</b>
5.1	Eksperimen .....	39



5.2	Evaluasi Hasil Eksperimen.....	48
5.2.1	Pengaruh Penggunaan Partisi .....	49
5.2.2	Pengaruh Nilai “m” Secara Global.....	67
5.2.3	Pengaruh Kekuatan Tendangan Robot .....	71
5.2.4	Kinerja Penjaga Gawang .....	75
5.3	Rangkuman Eksperimen dan Evaluasi .....	79
BAB 6 PENUTUP .....		81
6.1	Kesimpulan.....	81
6.2	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA .....		83



## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Perincian Eksperimen .....	43
Tabel 5.2 Tabel Hasil Evaluasi .....	45
Tabel 5.3 Tabel Persentase Hasil Eksperimen .....	47
Tabel 5.4 Persentase Jumlah Gol Dengan Implementasi Partisi.....	49
Tabel 5.5 Persentase Jumlah Gol Tanpa Implementasi Partisi .....	49
Tabel 5.6 Persentase Penguasaan Bola Dengan Implementasi Partisi.....	53
Tabel 5.7 Persentase Penguasaan Bola Tanpa Implementasi Partisi .....	54
Tabel 5.8 Persentase Penguasaan Lapangan Dengan Implementasi Partisi.....	60
Tabel 5.9 Persentase Penguasaan Lapangan Tanpa Implementasi Partisi .....	61
Tabel 5.10 Rata-rata Persentase Jumlah Gol Untuk Setiap Nilai m .....	67
Tabel 5.11 Rata-rata Persentase Penguasaan Bola Untuk Setiap Nilai m .....	69
Tabel 5.12 Rata-rata Persentase Penguasaan Lapangan Untuk Setiap Nilai m .....	70
Tabel 5.13 Rata-rata Persentase Jumlah Gol Untuk Setiap Kekuatan .....	71
Tabel 5.14 Rata-rata Persentase Penguasaan Bola Untuk Setiap Kekuatan .....	72
Tabel 5.15 Rata-rata Persentase Penguasaan Lapangan Untuk Setiap Kekuatan ..	74
Tabel 5.16 Pengaruh Kekuatan Terhadap Kinerja Goalkeeper.....	75
Tabel 5.17 Pengaruh Penggunaan Partisi Terhadap Kinerja Goalkeeper .....	77
Tabel 5.18 Pengaruh Nilai m Terhadap Kinerja Goalkeeper.....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Lapangan .....	7
Gambar 2.2	Gambar Ukuran Gawang.....	7
Gambar 2.3	Gambar Dimensi Robot.....	8
Gambar 2.4	NXT Brick.....	10
Gambar 2.5	Sensor Ultrasonik .....	10
Gambar 2.6	Sensor Cahaya.....	11
Gambar 2.7	Sensor Sentuh.....	11
Gambar 2.8	Sensor Suara.....	12
Gambar 2.9	Servo Motor .....	12
Gambar 3.1	Diagram Alur Utama.....	16
Gambar 3.2	Contoh Koordinat di Lapangan.....	17
Gambar 3.3	Diagram Alur Input .....	18
Gambar 3.4	Contoh Partisi Robot.....	19
Gambar 3.5	Contoh Posisi Standar Robot .....	21
Gambar 3.6	Diagram Alur Proses .....	22
Gambar 3.7	Diagram Alur Pengecekan Posisi.....	23
Gambar 3.8	Diagram Alur Penentuan Output.....	24
Gambar 3.9	Contoh Pengecekan Jumlah Musuh .....	25
Gambar 3.10	Diagram Alur Pengecekan Jumlah Musuh.....	26
Gambar 4.1	Pembagian Partisi Robot.....	32
Gambar 4.2	Gambar Daerah Tembakan .....	34
Gambar 4.3	Gambar Posisi Tembak .....	35
Gambar 4.4	Pengecekan Tembakan.....	36

Gambar 4.5 Pengecekan Passing .....	37
Gambar 5.1 Perbandingan Persentase Jumlah Gol Pada Kekuatan 20 .....	50
Gambar 5.2 Perbandingan Persentase Jumlah Gol Pada Kekuatan 30 .....	51
Gambar 5.3 Perbandingan Persentase Jumlah Gol Pada Kekuatan 40 .....	51
Gambar 5.4 Perbandingan Persentase Jumlah Gol Pada Kekuatan 50 .....	52
Gambar 5.5 Perbandingan Persentase Penguasaan Bola Pada Kekuatan 10 .....	55
Gambar 5.6 Perbandingan Persentase Penguasaan Bola Pada Kekuatan 20 .....	56
Gambar 5.7 Perbandingan Persentase Penguasaan Bola Pada Kekuatan 30 .....	57
Gambar 5.8 Perbandingan Persentase Penguasaan Bola Pada Kekuatan 40 .....	58
Gambar 5.9 Perbandingan Persentase Penguasaan Bola Pada Kekuatan 50 .....	59
Gambar 5.10 Perbandingan Persentase Penguasaan Lapangan Pada Kekuatan 10 .....	61
Gambar 5.11 Perbandingan Persentase Penguasaan Lapangan Pada Kekuatan 20 .....	62
Gambar 5.12 Perbandingan Persentase Penguasaan Lapangan Pada Kekuatan 30 .....	63
Gambar 5.13 Perbandingan Persentase Penguasaan Lapangan Pada Kekuatan 40 .....	64
Gambar 5.14 Perbandingan Persentase Penguasaan Lapangan Pada Kekuatan 50 .....	65
Gambar 5.15 Perbandingan Rata-Rata Jumlah Gol Untuk Setiap Nilai m .....	68
Gambar 5.16 Perbandingan Rata-rata Persentase Penguasaan Bola Untuk Setiap Nilai m .....	69
Gambar 5.17 Perbandingan Rata-rata Persentase Penguasaan Lapangan Untuk Setiap Nilai m .....	70
Gambar 5.18 Perbandingan Rata-rata Persentase Jumlah Gol Untuk Setiap Kekuatan .....	72
Gambar 5.19 Perbandingan Rata-rata Persentase Penguasaan Bola Untuk Setiap Kekuatan .....	73

Gambar 5.20 Rata-rata Persentase Penguasaan Lapangan Untuk Setiap Kekuatan .....	74
Gambar 5.21 Pengaruh Kekuatan Terhadap Kinerja Goalkeeper .....	76
Gambar 5.22 Pengaruh Penggunaan Partisi Terhadap Kinerja Goalkeeper .....	77
Gambar 5.23 Pengaruh Nilai m Terhadap Kinerja Penjaga Gawang .....	78



## DAFTAR RUMUS

$$x' = x \cos \theta - y \sin \theta \quad (3.1) \dots 26$$

$$y' = -x \sin \theta + y \cos \theta \quad (3.2) \dots 26$$

$$(x' - x_1) = (x - x_1) \cos \theta - (y - y_1) \sin \theta \quad (3.3) \dots 27$$

$$(y' - y_1) = -(x - x_1) \sin \theta + (y - y_1) \cos \theta \quad (3.4) \dots 27$$

$$m = \frac{y - y_1}{x - x_1} \quad (3.5) \dots 27$$

$$y = mx + c \quad (3.6) \dots 27$$

$$\frac{P}{L} \leq \frac{x}{y} \quad (4.1) \dots 32$$

$$y \geq \frac{1}{2}L \quad (4.2) \dots 32$$

$$\frac{P}{L} \geq \frac{x}{y} \quad (4.3) \dots 33$$

$$Lx + Py \geq PL \quad (4.4) \dots 33$$

$$y \leq \frac{1}{2}L \quad (4.5) \dots 33$$

$$Lx + Py \leq PL \quad (4.6) \dots 33$$

$$x \geq (P - p) \quad (4.7) \dots 33$$

$$-l \leq (L - y) \leq l \quad (4.8) \dots 33$$