

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI LEGO MINDSTROMS NXT**  
**MENGGUNAKAN SENSOR WARNA UNTUK MENSORTIR**  
**BARANG DENGAN ARM ROBOT**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Nama : Danang Fajar Kuncoro

NIM : 41409010018

Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2013**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Danang Fajar Kuncoro  
NIM : 41409010018  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Implementasi Lego Mindstorms NXT  
Menggunakan Sensor Warna Untuk Mensortir  
Barang Dengan Arm Robot

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, peryataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**



## LEMBAR PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI LEGO MINDSTROMS NXT MENGGUNAKAN SENSOR WARNA UNTUK MENSORTIR BARANG DENGAN ARM ROBOT



Disusun Oleh :

Nama : Danang Fajar Kuncoro  
NIM : 41409010018  
Program Studi : Teknik Elektro

disevaluasi dan disahkan oleh :-

Dosen Pembimbing



Ir. Yudhi Gunardi, MT

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengerti,  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
Ir. Yudhi Gunardi, MT

## KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia serta kekuasaanNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (TA) ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah kepada Rasulullah SAW, para sahabat serta keluarganya dan kepada umatnya hingga akhir zaman.

Dengan Mengucap Alhamdulillah penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “IMPLEMENTASI LEGO MINDSTROMS NXT MENGGUNAKAN SENSOR WARNA UNTUK MENSORTIR BARANG DENGAN ARM ROBOT”, yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat menempuh ujian sidang Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dengan diselesaikannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama pembuatan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Yudhi Gunardi, ST, MT selaku dosen pembimbing, Ketua Jurusan dan juga Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang sabar dan telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan motivasi dan arahan serta petunjuk yang berharga bagi penulis dalam menelesaikan tugas akhir ini
2. Bapak Margono dan Ibu Murtini, selaku orang tua penulis yang telah banyak memberikan materi, mendoakan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini
3. Alm Ibu Lestari, selaku ibu kandung penulis yang telah banyak memberi kasih sayang, doa dan motivasi selama hidup kepada penulis
4. Seluruh dosen dan staf pegawai Jurusan Elektro Universitas Mercu Buana
5. SuperChamp School of Robotic Bekasi, yang telah memfasilitasi tugas akhir ini.

6. Teman – teman jurusan Teknik Elektro 2009 ( Dison, Eko, Joni, Apip, Asep, Rachmad, Wawan, Heri, Julpri, Kemas, Rio dll yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu ) yang telah membantu memberikan solusi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ira wanita yang tiada henti-hentinya menyemangati dan memberi dukungan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Baradista Dimas Loetman yang telah membantu penulis membuat program NXT-G



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xv

<b>BAB I</b>	<b>PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1	
1.2 Rumusan Masalah .....	3	
1.3 Batasan Masalah .....	4	
1.4 Tujuan Penelitian .....	4	
1.5 Metode Penelitian .....	4	
1.6 Sistematika Penulisan .....	5	

<b>BAB II</b>	<b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Perkembangan Robot di Indonesia .....	7	
2.2 Perkembangan dan Sejarah LEGO Mindstorm .....	8	
2.3 Robot Lego Mindstorm NXT .....	10	
2.4 Komponen LEGO Mindstorm NXT .....	12	
2.4.1. Brick .....	13	
2.4.2. Motor .....	17	

2.4.3. Sensor Sentuh .....	18
2.4.4. Sensor Ultrasonik .....	20
2.4.5. Sensor Cahaya .....	22
2.4.6. Sensor Suara .....	24
2.4.7. Sensor Warna .....	26
2.4.8. Konektor .....	27
2.4.9. Komponen Tambahan .....	28
<b>2.5 Program NXT-G .....</b>	<b>28</b>
2.5.1. Move Block .....	31
2.5.2. Switch Block .....	32
2.5.3. Loop Block .....	34
2.5.4. Kabel Data .....	35
2.5.5. Sumber Data .....	37
2.5.6. Download, Run, dan Stop .....	38

### **BAB III PERANCANGAN ALAT**

3.1 Prinsip Kerja Robot .....	40
3.2 Desain Alur Penentuan Keputusan Robot .....	41
3.3 Program Robot Conveyor .....	42
3.4 Program Robot Arm Robot .....	52
3.5 Desain Arena .....	65

### **BAB IV PENGUJIAN HASIL DAN ANALISAI**

4.1 Pengujian Hasil .....	66
4.2 Analisa .....	74

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	76
----------------------	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Robot Lego Mindstroms NXT .....	3
Gambar 2.1. Robotic Control Explorer (RCX) .....	9
Gambar 2.2. Lego Mindstroms NXT .....	10
Gambar 2.3. Brick .....	13
Gambar 2.4. Diagram blok NXT brick .....	14
Gambar 2.5. Brick dengan 4 sensor dan 3 motor .....	15
Gambar 2.6. Tampilan pada layar LCD brick .....	15
Gambar 2.7. Cara membuat program pada NXT Brick .....	16
Gambar 2.8. Contoh pemrograman pada brick .....	17
Gambar 2.9. Motor .....	18
Gambar 2.10. Konstruksi bagian dalam motor .....	18
Gambar 2.11. Saklar sentuh .....	19
Gambar 2.12. Sensor Sentuh .....	20
Gambar 2.13. Sensor Ultrasonik .....	21
Gambar 2.14. Sensor Cahaya .....	23
Gambar 2.15. Sensor Suara .....	25
Gambar 2.16. Sensor Warna .....	27
Gambar 2.17. Komponen robot NXT .....	28
Gambar 2.18. Tampilan awal program NXT-G .....	29
Gambar 2.19. Tampilan lembar kerja baru .....	30
Gambar 2.20. Memulai program di NXT-G .....	31
Gambar 2.21. Move block .....	31
Gambar 2.22. Parameter move block .....	32

Gambar 2.23. Switch block dengan kontrol sensor dan value .....	33
Gambar 2.24. Parameter switch block dengan control sensor .....	33
Gambar 2.25. Parameter switch block dengan control value .....	33
Gambar 2.26. Loop block dengan control forever, sensor time, count, dan logic .....	34
Gambar 2.27. Parameter loop block dengan control time .....	35
Gambar 2.28. Contoh Penggunaan Kabel Data pada Program NXT-G ....	36
Gambar 2.29. Ikon un.tuk memasukkan program ke brick .....	38
Gambar 2.30. NXT window .....	39
Gambar 3.1 Diagram cara kerja robot conveyor & arm robot .....	41
Gambar 3.2. Diagram Alur Utama .....	42
Gambar 3.3. Program Robot Conveyor menggunakan NXT-G .....	43
Gambar 3.4. Ikon no 1 .....	44
Gambar 3.5. Parameter no 1 .....	44
Gambar 3.6. Ikon no 2 .....	45
Gambar 3.7. Parameter no 2 .....	45
Gambar 3.8. Ikon dan parameter no 3 .....	46
Gambar 3.9. Ikon dan parameter no 4 .....	46
Gambar 3.10. Ikon dan parameter no 5 .....	46
Gambar 3.11. Ikon dan parameter no 6 .....	47
Gambar 3.12. Ikon dan parameter no 7 .....	47
Gambar 3.13. Ikon dan parameter no 8 .....	48
Gambar 3.14. Ikon dan parameter no 9 .....	48
Gambar 3.15. Ikon dan parameter no 10 .....	48

Gambar 3.16. Ikon dan parameter no 11 .....	49
Gambar 3.17. Ikon dan parameter no 12 .....	49
Gambar 3.18. Ikon dan parameter no 13 .....	50
Gambar 3.19. Ikon dan parameter no 14 .....	50
Gambar 3.20. Ikon dan parameter no 15 .....	51
Gambar 3.21. Ikon dan parameter no 16 .....	51
Gambar 3.22. Ikon dan parameter no 17 .....	51
Gambar 3.23. Program Robot Arm Robot menggunakan NXT-G .....	52
Gambar 3.24. Ikon dan parameter no 1 .....	53
Gambar 3.25. Ikon dan parameter no 2 .....	53
Gambar 3.26. Ikon dan parameter no 3 .....	53
Gambar 3.27. Ikon dan parameter no 4 .....	54
Gambar 3.28. Ikon dan parameter no 5 .....	54
Gambar 3.29. Ikon dan parameter no 6 .....	55
Gambar 3.30. Ikon dan parameter no 7 .....	55
Gambar 3.31. Ikon dan parameter no 8 .....	55
Gambar 3.32. Ikon dan parameter no 9 .....	56
Gambar 3.33. Ikon dan parameter no 10 .....	56
Gambar 3.34. Ikon dan parameter no 1.....	57
Gambar 3.35. Ikon dan parameter no 12 .....	57
Gambar 3.36. Ikon dan parameter no 13 .....	57
Gambar 3.37. Ikon dan parameter no 14 .....	58
Gambar 3.38. Ikon dan parameter no 15 .....	58
Gambar 3.39. Ikon dan parameter no 16 .....	58

Gambar 3.40. Ikon dan parameter no 17 .....	59
Gambar 3.41. Ikon dan parameter no 18 .....	59
Gambar 3.42. Ikon dan parameter no 19 .....	60
Gambar 3.43. Ikon dan parameter no 20 .....	60
Gambar 3.44. Ikon dan parameter no 21 .....	60
Gambar 3.45. Ikon dan parameter no 22 .....	61
Gambar 3.46. Ikon dan parameter no 23 .....	61
Gambar 3.47. Ikon dan parameter no 24 .....	62
Gambar 3.48. Ikon dan parameter no 25 .....	62
Gambar 3.49. Ikon dan parameter no 26 .....	62
Gambar 3.50. Ikon dan parameter no 27 .....	63
Gambar 3.51. Ikon dan parameter no 28 .....	63
Gambar 3.52. Ikon dan parameter no 29 .....	64
Gambar 3.53. Ikon dan parameter no 30 .....	64
Gambar 3.54. Ikon dan parameter no 31 .....	64
Gambar 3.55. Desain arena .....	65
Gambar 4.1. Desain arena dengan robot .....	66
Gambar 4.2. Kotak merah terdeteksi sensor warna pada conveyor .....	67
Gambar 4.3. Kotak merah dibawa ke wadah awal .....	67
Gambar 4.4. Robot conveyor kembali ke tengah .....	68
Gambar 4.5. Kotak biru terdeteksi sensor warna pada conveyor .....	68
Gambar 4.6. Kotak biru dibawa ke wadah awal .....	69
Gambar 4.7. Kotak hijau terdeteksi sensor warna pada conveyor .....	70
Gambar 4.8. Kotak hijau dibawa ke wadah awal .....	70

Gambar 4.9. Arm robot mengarah ke wadah merah .....	71
Gambar 4.10. Arm robot mencapit kotak merah .....	72
Gambar 4.11. Arm robot membawa kotak .....	72
Gambar 4.12. Arm robot meletakkan kotak merah pada wadah akhir .....	73
Gambar 4.13. Arm robot kembali ke posisi awal .....	73



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. NXT sensor interface pin-out .....	28
Tabel 4.1. Pengujian hasil dan analisa .....	75

