

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI MASS RAPID TRANSIT (MRT) BERBASIS ARDUINO

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



Disusun oleh :

Nama : Sri Manondang Rotua Sianturi

NIM : 41410120046

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI MASS RAPID TRANSIT (MRT) BERBASIS ARDUINO

Disusun Oleh :

Nama : Sri Manondang Rotua Sianturi
N.I.M : 41410120046
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO

Pembimbing,



(Ir. Yudhi Gunardi MT)

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Ir. Yudhi Gunardi MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sri Manondang Rotua Sianturi
N.I.M : 41410120046
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK
Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI
MASS RAPID TRANSIT (MRT) BERBASIS ARDUINO

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana. Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 13 Agustus 2015

Yang membuat pernyataan,



Sri Manondang Rotua Sianturi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah berkenan menuntun penulis untuk menyelesaikan Skripsi Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh untuk Jurusan Elektro di Universitas Mercu Buana untuk menyelesaikan pendidikan sarjana satu (S1).

Dengan selesainya Skripsi Tugas Akhir ini yang tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis, maka dari itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bpk. Ir. Yudhi Gunardi, MT sebagai Dosen Pembimbing penyusunan makalah Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana, Jakarta.
2. Team Dosen yang telah memberikan pengajaran, bimbingan dan pengarahan akademis di Universitas Mercu Buana.
3. Rekan-rekan kuliah kelas karyawan Jurusan Elektro Universitas Mercu Buana, Jakarta.
4. Keluarga tercinta yang selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Satu (S1).

Penulis berharap makalah Skripsi Tugas Akhir ini dapat berguna untuk menambah wawasan baru dan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 7 Agustus 2015

Sri Manondang Rotua Sianturi

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Singkatan	xvii
BAB I – PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang Penelitian	1
1.2.Identifikasi Masalah	2
1.3.Rumusan Masalah	3
1.4.Pembatasan Masalah	3
1.5.Tujuan Penelitian	3
1.6.Metodologi Penelitian	4

1.7.Sistematika Penulisan4

BAB II – LANDASAN TEORI

2.1. Landasan Teori Sistem Monitoring Simulasi Otomatisasi Mass Rapid Transit (MRT) dengan menggunakan tombol manual..... 6

2.1.1. Arduino Leonardo 6

2.1.2. Motor Shield 2A L298..... 8

2.1.3. LCD 16 x 2 I2C 11

2.1.4. Baterai Lipopolymer 7,4 V 16

2.1.5. MP3 Player 18

2.1.6. Speaker 21

2.1.7. NFC 23

2.1.8. RFID 27

2.1.9. Xbee 60 mW Wire Antenna..... 30

2.1.10. Servo 32

2.1.11. IO Expansion Shield V7.1..... 33

2.1.12. MiniQ 2 WD plus 34

2.1.13. 2 WD MiniQ Robot Chasis 36

2.2.	Landasan Teori Sistem Monitoring Simulasi Otomatisasi Mass Rapid Transit (MRT) dengan Menggunakan PC dengan Software Visual Basic dan Flash	45
2.2.1.	Arduino Uno R3.....	45
2.2.1.1.	Gambaran Umum	45
2.2.1.2.	Skema Arduino Uno.....	46
2.2.1.3.	Spesifikasi Teknis.....	48
2.2.1.4.	Sumber Daya.....	50
2.2.1.5.	Memory	51
2.2.1.6.	Komunikasi.....	53
2.2.1.7.	Otomatis (Software) Reset.....	54
2.2.1.8.	Penulisan Perintah Arduino	55
2.2.1.9.	Mengenal Arduino Sketch.....	63
2.2.2.	IO Expansion Shield (V5).....	64
2.2.2.1	Gambaran Umum.....	64
2.2.3.	Xbee 60mW Wire Antenna	66
2.2.3.1.	Gambaran Umum	66

2.2.3.2. Skema Xbee	67
2.2.3.3. Pengaturan Jumper.....	68
2.2.3.4. Jaringan	69
2.2.3.5. Pengalamatan.....	69
2.2.4. Visual Basic.....	73
2.2.5. Adobe Flash	74
2.2.6. XCTU.....	76

BAB III – PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1. Perancangan Sistem Monitoring Simulasi Otomatisasi Mass Rapid Transit (MRT) dengan Menggunakan Tombol Manual	79
3.1.1. Blok Diagram Rangkaian	79
3.1.2. Skema Diagram MRT.....	82
3.1.3. <i>Flow Chart</i> MRT.....	88
3.1.4. Program Arduino	91
3.2. Perancangan Sistem Monitoring Simulasi Otomatisasi Mass Rapid Transit (MRT) dengan Menggunakan PC dengan Software Visual Basic dan Flash.....	110
3.2.1. Mengapa Arduino	110

3.2.2. Blok Diagram	112
3.2.3. Skema Rangkaian.....	113
3.2.4. Cara Kerja Sistem Monitoring MRT.....	115
3.2.5. Flow Chart Program	116
3.2.6. <i>Script</i>	117
3.2.6.1. <i>Script</i> Arduino	117
3.2.6.2. <i>Script</i> Visual Basic.....	119
3.2.7. Tampilan Monitor	123
BAB IV – PENGUJIAN ALAT	
4.1. Pengujian Suara Pemberitahuan.....	124
4.2. Pengujian Pembukaan dan Penutupan Pintu	124
4.3. Pengujian Indikator Pintu	124
4.4. Pengujian Laju Kereta	124
4.5. Pengujian Program.....	125
4.6. Pengujian Koneksi Antara Komputer Dengan Modul MRT.....	125
BAB V – PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	128
5.2. Saran	129
Daftar Pustaka	xviii

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Teknis Arduino Uno	49
Tabel 2.2. Pengalamatan Xbee	71
Tabel 2.3. Perintah Modul Xbee	72
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Jarak <i>Coordinator</i> dengan <i>end device</i> di luar ruangan.....	126
Tabel 4.2. Hasil Pengujian jarak <i>Coordinator</i> dengan <i>end device</i> di dalam ruangan	126
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Waktu Komunikasi <i>Coordinator</i> dan <i>end device</i>	127



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arduino Leonardo	6
Gambar 2.2. Motor Shield 2A L298.....	8
Gambar 2.3. LCD 16 x 2 I2C	11
Gambar 2.4. Diagram LCD 16 x 2 I2C.....	12
Gambar 2.5. Baterai Lipopolymer 7,4 V.....	16
Gambar 2.6. MP3 Player.....	18
Gambar 2.7. UART/I2C Mode Switch.....	18
Gambar 2.8. Diagram MP3 Player.....	19
Gambar 2.9. Speaker Dilihat dari Bagian Atas.	21
Gambar 2.10,Speaker Dilihat dari Bagian Bawah.....	21
Gambar 2.11.NFC.....	23
Gambar 2.12.RFID.....	27
Gambar 2.13.Xbee 60mW Wire Antenna.....	30
Gambar 2.14.Servo.....	32
Gambar 2.15.IO Expansion Shield V 7,1.....	33
Gambar 2.16.Mini 2WD plus.....	34
Gambar 2.17.2WD MiniQ Robot Chasis Dilihat Dari Bawah.....	36
Gambar 2.18. 2WD MiniQ Robot Chasis Dilihat Dari Bawah Samping.....	36
Gambar 2.19. 2WD MiniQ Robot Chasis Apabila Perlengkapannya Dilepas.....	37
Gambar 2.20. MiniQ dengan Romeo.....	38
Gambar 2.21.MiniQ dengan Motor Shield DFRduino dan Expansion Shield.....	39
Gambar 2.22. H-Bridge.....	41

Gambar 2.23. H-Bridge Saat Saklar 3 dan 4 <i>off</i>	42
Gambar 2.24. H-Bridge Saat Saklar 1 dan 2 <i>off</i>	42
Gambar 2.25. H-Bridge dengan 2 Amplifier.....	43
Gambar 2.26 Arduino UNO R3.....	45
Gambar 2.27. Skema Arduino Uno.....	46
Gambar 2.28. Tampilan Program Arduino Sketch.....	63
Gambar 2.29. IO Expansion Shield (V5).....	64
Gambar 2.30. Pinout IO Expansion Shield (V5).....	65
Gambar 2.31. Xbee 60mW Wire Antenna.....	66
Gambar 2.32. Skema Xbee.....	67
Gambar 2.33. Logo Visual Basic.....	73
Gambar 2.34. Logo Adobe Flash.....	74
Gambar 2.35. Software XCTU.....	76
Gambar 3.1. Diagram Blok MRT.....	79
Gambar 3.2. Skema Diagram MRT.....	82
Gambar 3.3. Hubungan Baterai dengan Tombol On/Off.....	83
Gambar 3.4. Prototype MRT.....	86
Gambar 3.5. Prototype Track MRT.....	87
Gambar 3.6. Flow Chart MRT.....	90
Gambar 3.7. Blok Diagram Alat Monitoring Simulasi MRT.....	112
Gambar 3.8. Skema Rangkaian Alat Monitoring Simulasi MRT.....	113
Gambar 3.9. Flow Chart Program.....	116
Gambar 3.10. Script Arduino.....	117
Gambar 3.11. Tampilan Visual Basic.....	119
Gambar 3.12. Tampilan Monitor.....	123