



**Komunikasi Antar Robot Menggunakan RF XBee
Dan Arduino Microcontroller**

TESIS

Oleh

Yuliza

55409110008

PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2013

PENGESAHAN TESIS

Judul : Komunikasi Antar Robot Menggunakan XBee
Dan Arduino Microcontroller

Nama : Yuliza

Nim : 55409110008

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Kosentrasi : Manajemen Telekomunikasi

Tanggal : 31 Maret 2013

Mengesahkan

Ketua Program Studi

Direktur Pascasarjana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Dr. Ing. Mudrik Alaydrus

Prof. Dr. Didik J, Rachbini

Pembimbing

Andi Adriansyah, Dr., M.Eng

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan yang sebenarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Komunikasi Antar Robot Menggunakan XBee
Dan Arduino Microcontroller
Nama : Yuliza
Nim : 55409110008
Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro
Kosentrasi : Manajemen Telekomunikasi
Tanggal : 31 Maret 2013

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan , dan karya saya sendiri dengan bimbingan Pembimbing dengan surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta , 31 Maret 2013

Yuliza

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah, Tuhan yang Maha Esa, Maha Agung, yang Maha Memiliki dan Mengetahui, sumber ilmu dan sumber segala kebenaran. Sholawat serta salam tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, juga kepada para sahabat, pengikut dan orang-orang yang berada dijalannya hingga akhir jaman. Hanya karena petunjuk dan pertolongan Allah SWT serta iringan doa dari semua kerabat serta segala bantuan dari dosen pembimbing dan pengarahan segenap usaha, akhirnya saya dapat menyelesaikan tesis yang berjudul : “Komunikasi Antar Robot Menggunakan XBee dan Arduino Microcontroller”.

Tesis ini dibuat berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran dalam jangka waktu tertentu sehingga menghasilkan karya yang bisa dipertanggungjawabkan hasilnya. Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan teman-teman yang telah membantu saya dalam menghadapi berbagai tantangan dalam penyusunan tesis ini.

Terima kasih, dan semoga tesis ini bisa memberikan sumbangsih positif bagi kita semua. Tentunya ada hal-hal yang ingin saya berikan kepada masyarakat dari tesis ini. Saya berharap semoga tesis ini dapat menjadi sesuatu yang berguna bagi kita bersama.

Jakarta, Januari 2013

YULIZA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Metodologi.....	3
1.5 Sistematika Pembahasan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teknologi Wireless LAN.....	5
2.2 Bluetooth.....	13
2.3 ZigBee.....	20
2.4 Komunikasi Antar Robot.....	30
2.5 Arduino Mikrocontroller.....	33
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	36
3.1 Blok Diagram.....	36
3.2 Perincian Sistem.....	37
3.3 Proses Komunikasi Leader dan Follower.....	56
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	57
4.1 Tujuan Pengujian dan Pengukuran.....	57
4.2 Hasil Perancangan Sistem.....	58
4.3 Hasil Pengujian dan Pengukuran Sinyal.....	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT PENULIS	



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1. WLAN, WPAN, WWAN	7
2. Gambar 2.2 <i>Ad Hoc Wireless LAN</i>	10
3. Gambar 2.3 <i>Wireless Infrastruktur</i>	11
4. Gambar 2.4 Point to multipoint.....	11
5. Gambar 2.5 IEEE 802.11 dan 802 family.....	12
6. Gambar 2.7 Pembagian kerja grup-grup di dalam IEEE 802.15.....	13
7. Gambar. 2.8 Perangkat dengan teknologi Bluetooth	16
8. Gambar 2.9 Bentuk jaringan piconet.....	17
9. Gambar 2.10 Bentuk jaringan Scatternet.....	17
10. Gambar 2.11 Stack protokol Bluetooth.....	18
11. Gambar 2.12 Skema pengamanan umum pada Bluetooth.....	19
12. Gambar 2.13 Aplikasi teknologi ZigBee.....	21
13. Gambar 2.14 Pembentukan ZigBee Network.....	25
14. Gambar 2.15 ZigBee bergabung dalam jaringan.....	25
15. Gambar 2.16 Topologi Jaringan ZigBee.....	26
16. Gambar 2.17 Arsitektur protocol ZigBee.....	28
17. Gambar 2.18 Blok diagram Atmega328.....	34
18. Gambar 3.1 Blok sistem secara keseluruhan.....	36
19. Gambar 3.2 Arduino Board.....	38
20. Gambar 3.3 IC H-Bridge L293B/ L298	41
21. Gambar 3.4 Rangkaian Skematik IC L293B/L298.....	42
22. Gambar 3.5 Interkoneksi IC L298 dengan 2 buah Motor DC.....	43
23. Gambar 3.6 Kondisi IC L293D saat M1 dan M2 berputar searah jarum jam.....	44
24. Gambar 3.7 Kondisi IC L293D saat M1 dan M2 berputar berlawanan arah jarum jam.....	45
25. Gambar 3.8 Diferensial sistem kemudi.....	46
26. Gambar 3.9 Arah roda pergerakan robot.....	48
27. Gambar 3.10 Rangkaian Motor Shield L298 dan Arduino.....	49

28. Gambar 3.11 Gambar XBee a. Bentuk XBee tampak depan dan b. Bentuk XBee tampak dari belakang	51
29. Gambar 3.12 XBee Shield DFRduino.....	52
30. Gambar 3.13 Bentuk rangkaian antara XBee shield dan Arduino.....	53
31. Gambar 3.14 Bentuk rangkaian interkoneksi antara pin Arduino dan pin XBee melalui XBee shield.....	55
32. Gambar 3.15 Sistem komunikasi robot leader dan follower.....	55
33. Gambar 4.1 Rangkaian sistem robot.....	58
34. Gambar 4.2 Penyusunan rangkaian sistem yang belum terpasang.....	59
35. Gambar 4.3 Keseluruhan sistem komunikasi robot.....	60
36. Gambar 4.4 Sinyal pada spektrum analyzer saat tidak ada frekuensi sinyal XBee....	61
37. Gambar 4.5 Bentuk sinyal transmitter pada leader.....	62
38. Gambar 4.6 Bentuk sinyal pada saat terjadi interaksi antara leader dan follower....	63
39. Gambar 4.8 Grafik power level sinyal XBee transmitter.....	65
40. Gambar 4.9 Ruangan-ruangan di dalam Lab.Teknik Elektro.....	66
41. Gambar 4.10 Posisi leader tetap di ruang I dan follower di ruang II.....	68

DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Spesifikasi dari 802.11 (Gast, 2002).....	8
2. Tabel 2.2. Karakteristik Radio <i>Bluetooth</i> sesuai dengan dokumen <i>Bluetooth SIG</i> ..	18
3. Tabel 2.3. Perbedaan ZigBee dengan teknologi WLAN dan Bluetooth.....	22
4. Tabel 2.4 Physical Layer IEEE 802.15.4.....	29
5. Tabel 3.1 Fungsi pin pada Arduino.....	49
6. Tabel 3.2 Spesifikasi XBee.....	50
7. Tabel 3.3. Pin-pin pada XBee.....	51
8. Tabel 3.4 Koneksi Pin antara XBee dan Arduino.....	54
9. Tabel 4.1 Hasil pengukuran power level sinyal XBee.....	64
10. Tabel 4.2 Sinyal komunikasi XBee.....	66
11. Tabel 4.3 Hasil pengujian komunikasi leader (ruang I) dengan posisi follower yang dipindahkan.....	68
12. Tabel 4.4 Hasil pengukuran waktu diperlukan untuk terjadinya komunikasi leader dan follower.....	69
13. Tabel 4.5 Hasil pengujian komunikasi XBee di luar ruangan.....	70

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

IJIN PENGANDAAN DAN HARD COVER

Berdasarkan hasil konsultasi dan pemeriksaan akhir dengan memperhatikan butir-butir Berita Acara Ujian Tesis, maka kami Pembimbing mengijinkan Tesis Mahasiswa bersangkutan sudah layak untuk:

- DIGANDAKAN (Sebanyak 5 eksemplar)
- DI HARD COVER (Sesuai standar contoh)

Dengan Catatan:

.....

.....

.....

Jakarta, 31 Maret 2013

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Dosen Pembimbing

Andi Adriansyah, Dr., M.Eng



UNIVERSITAS
MERCU BUANA