

# APLIKASI WIROBOT X80 UNTUK MENGUKUR LEBAR DAN TINGGI BENDA

Disusun Oleh:

**Nama : Mulyadi Menas Chiaki**

**Nrp : 0422134**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung,Indonesia,

**email : Mulyadi\_Chiaki@yahoo.com**

## ABSTRAK

Perkembangan dunia teknologi yang demikian pesat terutama di bidang telekomunikasi nir kabel, dan otomasi, serta adanya tuntutan manusia untuk mengurangi keterlibatannya di lapangan memungkinkan manusia untuk meningkatkan efisiensi kerja. Sebagai contoh sebuah ekspedisi yang banyak melakukan pengumpulan data berupa parameter-parameter panjang dan lebar untuk pengolahan lebih lanjut, terlebih apabila pada medan tempat ekspedisi tersebut berlangsung tidak dapat dilakukan proses pengukuran secara langsung, baik karena medan tersebut tidak memungkinkan untuk dijangkau oleh manusia karena terlalu berbahaya maupun terlalu sempit untuk dijelajahi manusia.

Pada tugas akhir ini, WiRobot X80 diaplikasikan sebagai instrumen yang dapat menggantikan manusia untuk melakukan proses pengukuran dimensi. WiRobot X80 merupakan robot yang dikembangkan oleh Dr.Robot Inc dan dilengkapi dengan berbagai sensor seperti sensor ultrasonik dan inframerah. WiRobot X80 dikontrol dengan menggunakan *personal computer / notebook* dengan media komunikasi *wireless router 802.11g / 2.4 GHz*, yang digunakan sebagai *access point* dan memanfaatkan kamera yang terdapat pada robot untuk menggantikan indera

penglihatan manusia, sensor ultrasonik dan inframerah yang digunakan untuk mengukur dan menghitung jarak. Prinsip yang digunakan adalah dengan menggunakan keluaran dari sensor ultrasonik untuk memperoleh jarak ukur dari WiRobot X80 dengan benda sehingga dengan menggunakan persamaan trigonometri dapat diperoleh perbandingan lebar dan tinggi benda yang sebenarnya dengan lebar dan tinggi benda pada citra.

Setelah melakukan pengujian terhadap aplikasi WiRobot X80 yang telah dibuat, diperoleh bahwa jarak ukur dengan kesalahan  $< 5\%$  adalah 51 cm sampai 100 cm untuk pengukuran lebar, dan 47 cm sampai 90 cm untuk pengukuran tinggi, dengan kondisi cahaya adalah 19 lux sampai 32 lux.

APPLICATION OF WIROBOT X80 FOR MEASURING WIDTH AND HEIGHT OF  
AN OBJECT

Composed by:

**Name :** Mulyadi Menas Chiaki

**Nrp :** 0422134

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,  
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung,Indonesia,

**email :** Mulyadi\_Chiaki@yahoo.com

**ABSTRACT**

The fast development in wireless telecommunication, automation and human demanding in order to reduce their field involvement has make people increasing their efficiency. As an example is an expedition which has to do a lot of height and width measuring activity for further investigation, especially if the measurement cannot be done directly in the field because it is impossible for human being to reach it, or it is too dangerous and tiny for human to explore it.

In this final project, WiRobot X80 is being used as an instrument that can replace human's job to measure object's dimension. WiRobot is a robot which is developed by DR.Robot Inc and has a few sensors mounted on it such as : ultrasonic and infrared sensor. WiRobot X80 is controlled by using a personal computer / notebook and wireless router 802.11g / 2.4 GHz as an access point to communicate the robot with personal computer. By using camera which is mounted on WiRobot X80 to substitute human's sight, ultrasonic and infrared sensor which is used to measure and calculate distance. The principle is by using the output of ultrasonic sensor to get measuring distance between WiRobot X80 and the object and then the height and width of an output can be calculated by using trigonometry equation.

The test shows that the measurement distance error is less than 5 % is 51 cm to 100 cm for width measurement, and 47 cm to 90 cm for height measurement, in the room with luminosity between 19 lux to 32 lux.

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TEORI PENUNJANG .....	4
2.1 Pengontrol WiRobot X80.....	4
2.2 Pengontrol Multimedia.....	9
2.3 Sensor Ultrasonik .....	12
2.4 Sensor Inframerah .....	15
2.5 Modul Motor DC.....	18
2.6 Wireless 802.11g / 2.4 GHz .....	21
2.7 Pengolahan Citra .....	26
2.7.1 Konversi ke Citra Biner .....	27
2.7.2 Konversi Citra Digital ke Matriks.....	28

2.7.3	Proses Deteksi Tepi ( <i>Edge Detection</i> ) .....	28
2.8	Bahasa Pemrograman Visual Basic .....	30
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM .....		31
3.1	Diagram Sistem.....	31
3.2	Perancangan Sistem .....	32
3.3	Komunikasi WiRobot X80 dengan <i>Personal Computer</i> .....	33
3.4	Konfigurasi <i>Wireless 802.11g/2.4 GHz Access Point</i> .....	35
3.5	Diagram Alir Program Pengendali WiRobot X80 .....	37
3.6	Diagram Alir Proses Kontrol Manual Posisi WiRobot X80 .....	41
3.7	Diagram Alir Proses Penyesuaian Posisi Robot terhadap Benda yang Diukur .....	42
3.8	Diagram Alir Proses Pengambilan Citra dari Objek yang Diukur .....	45
3.9	Diagram Alir Proses <i>Edge Detection</i> .....	46
3.10	Diagram Alir Proses Pengukuran Jarak dari Benda ke Robot .....	48
3.11	Diagram Alir Proses Pengukuran Lebar dan Tinggi Objek pada Layar .....	49
3.12	Pengukuran Lebar dan Tinggi Benda Sebenarnya .....	51
BAB 4 PENGUJIAN DAN DATA PENGAMATAN .....		53
4.1	Pengukuran Jarak WiRobot X80 dengan Benda yang Diukur .....	53
4.2	Pengukuran Lebar dan Tinggi terhadap Benda Berpermukaan Datar ....	54

4.3	Pengukuran Lebar dan Tinggi Benda dengan Berbagai Bentuk dan Bahan.....	63
4.4	Pengukuran Lebar dan Tinggi Benda untuk Memperoleh Jarak Pengukuran Optimal.....	64
	BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1	Kesimpulan .....	66
5.2	Saran.....	67
	DAFTAR PUSTAKA .....	ix
	LAMPIRAN .....	x

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Blok PMS5005 .....	5
Gambar 2.2	Struktur Fisik PMS5005 .....	7
Gambar 2.3	Diagram Blok Komunikasi WiRobot X80 .....	8
Gambar 2.4	Diagram Blok PMB5010.....	10
Gambar 2.5	Struktur Fisik PMB5010 .....	11
Gambar 2.6	Interval Waktu $t_d$ .....	13
Gambar 2.7	Struktur Fisik DUR5200 .....	14
Gambar 2.8	Struktur Fisik GP2Y0A21YK .....	16
Gambar 2.9	Diagram blok GP2Y0A21YK.....	17
Gambar 2.10	Grafik Perbandingan Keluaran GP2Y0A21YK dengan Jarak yang Diukur.....	17
Gambar 2.11	Sudut Pantul pada saat Gelombang Inframerah Mengenai sebuah Objek .....	18
Gambar 2.12	<i>H-Bridge</i> .....	19
Gambar 2.13	Rangkaian Pengontrol Keluaran <i>H-Bridge</i> . .....	20
Gambar 2.14	Hubungan antara <i>Duty Cycle</i> dengan Tegangan Keluaran dari <i>H-bridge</i> .....	21
Gambar 2.15	Proses Enkripsi dengan Menggunakan Metoda WEP.....	23



Gambar 2.16 Struktur Fisik dari WFS802b .....	25
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem WiRobot X80.....	31
Gambar 3.2 Tampilan Program Komunikasi WiRobot X80 .....	34
Gambar 3.3 Panel Kontrol <i>Wireless</i> 802.11g/2.4 GHz.. .....	36
Gambar 3.4 Diagram Alir Program Pengendali WiRobot X80.. .....	37
Gambar 3.5 Tampilan Program Pengendali WiRobot X80.. .....	39
Gambar 3.6 Diagram Alir Proses Kontrol Manual Posisi WiRobot X80.. .....	41
Gambar 3.7 Diagram Alir Proses Penyesuaian Posisi Robot terhadap Benda yang Diukur.. .....	42
Gambar 3.8 Letak Sensor yang Terdapat pada WiRobot X80.....	43
Gambar 3.9 Diagram Alir Proses Pengambilan Citra dari Objek yang Diukur.....	45
Gambar 3.10 Diagram Alir Proses <i>Edge Detection</i> .. .....	47
Gambar 3.11 Diagram Alir Proses Pengukuran Jarak dari Benda ke Robot.. ....	48
Gambar 3.12 Diagram Alir Proses Pengukuran Lebar dan Tinggi Objek pada Layar.....	50
Gambar 3.13 Pengukuran Lebar dan Tinggi yang Sebenarnya.....	51

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi DUR5200.....	15
Tabel 2.2 Spesifikasi GP2Y0A21YK .....	16
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Jarak Maksimum WiRobot X80 dengan Benda .	53
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Jarak Minimum WiRobot X80 dengan Benda ....	54
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Resolusi Jarak WiRobot X80 dengan Benda.....	54
Tabel 4.5 Pengukuran pada -32 Lux dengan Jarak Ukur 50 cm .....	55
Tabel 4.6 Pengukuran pada -32 Lux dengan Jarak Ukur 100 cm .....	56
Tabel 4.7 Pengukuran pada -32 Lux dengan Jarak Ukur 250 cm .....	56
Tabel 4.8 Pengukuran pada -32 Lux dengan Jarak Ukur 300 cm .....	57
Tabel 4.9 Pengukuran pada 19 Lux dengan Jarak Ukur 50 cm .....	57
Tabel 4.10 Pengukuran pada 19 Lux dengan Jarak Ukur 100 cm .....	58
Tabel 4.11 Pengukuran pada 19 Lux dengan Jarak Ukur 200 cm .....	58
Tabel 4.12 Pengukuran pada 19 Lux dengan Jarak Ukur 250 cm .....	59
Tabel 4.13 Pengukuran pada 19 Lux dengan Jarak Ukur 300 cm .....	59
Tabel 4.14 Pengukuran pada 35 Lux dengan Jarak Ukur 50 cm .....	60
Tabel 4.15 Pengukuran pada 35 Lux dengan Jarak Ukur 100 cm .....	60
Tabel 4.16 Pengukuran pada 35 Lux dengan Jarak Ukur 200 cm .....	61
Tabel 4.17 Pengukuran pada 35 Lux dengan Jarak Ukur 250 cm .....	61

Tabel 4.18 Pengukuran pada 35 Lux dengan Jarak Ukur 300 cm .....	62
Tabel 4.19 Rata-rata Kesalahan Pengukuran .....	63
Tabel 4.20 Pengukuran pada Berbagai Bentuk dan Bahan Benda.....	64
Tabel 4.21 Pengukuran Tinggi untuk Memperoleh Jarak Pengukuran Optimal.....	65
Tabel 4.22 Pengukuran Lebar untuk Memperoleh Jarak Pengukuran Optimal.....	65