

REALISASI ROBOT WIRELESS BERODA PEMINDAH BARANG

ABSTRAK

Zulfigar Haedar (0822101)

Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha

Email : zulfigar.haedar@yahoo.com

Kecenderungan teknologi pada masa mendatang adalah penggunaan perangkat keras yang dapat menggantikan fungsi tenaga manusia secara penuh. Hal ini tentu dapat memudahkan pekerjaan manusia secara efektif dan efisien, baik dalam hal waktu pelaksanaan maupun cara pengoperasian. Aplikasi penggunaan perangkat keras ini mulai dari fungsi yang sederhana hingga fungsi kegiatan beresiko tinggi, maka dibutuhkan sebuah perangkat yang dapat membantu manusia dengan fungsi memindahkan benda yang dikendalikan dari jarak jauh secara *realtime*.

Pada Tugas Akhir ini direalisasikan sebuah robot beroda yang memiliki lengan sebagai pencapit yang berguna sebagai pengganti lengan manusia untuk memindahkan barang serta mampu menampilkan gambar sebagai fungsi pengamatan melalui program flowstone secara nirkabel

Robot wireless beroda pemindah barang ini berhasil direalisasikan dengan enam roda sebagai penggerak utama yang dilengkapi dengan kamera dan *manipulator* lima sudut kebebasan yang dikendalikan menggunakan *joystick* PS2. Robot dapat memindahkan benda berupa tabung berukuran tinggi 20cm, diameter 7cm, berat maksimal 2kg dengan presentase keberhasilan 90% saat diam dan 60% saat berjalan dengan kecepatan rata-rata 1,616 m/s, jarak kontrol maksimum 28,8m dengan jangkauan lengan 1,2m.

Kata kunci : Robot, Wireless, Beroda, Pemindah Barang, Lengan (*Manipulator*), Flowstone, FIT-PC, Camera, Joystick.

REALIZATION WIRELESS ROBOT FOR OBJECT SHIFTER

ABSTRACT

Zulfigar Haedar (0822101)

Department of Electrical Engineering Maranatha Christian University

Email : zulfigar.haedar@yahoo.com

The trend of technology in the future is using hardware that can replace the function of human labor. This course can facilitate human work effectively and efficiently, both in terms of execution time as well as how the operation independently and even has its challenges and risks. The implementation of this hardware start from simple device until high risk function, then needed a device that can help people move objects with functions that controlled remotely in realtime.

In this final project realized a wheeled robot with an arm as a useful object claws instead of a human arm capable for displaying images as a function of the observation through the flowstone wirelessly.

Wireless robot for object shifter was successfully realized with six wheels as the prime mover equipped by cameras and five degree of freedom manipulator controlled by joystick PS2. The robot can move object a tube 20cm high, 7cm diameter, weight 2kg with 90% success percentage when stationary and 60% when running at an average speed of 1.616 m, maximum control distance of 28.8 m with 1.2 m arm's reach.

Keywords: Robot, Wireless, Mobile, Object Shifter, Manipulator, Flowstone, FIT-PC, Camera, Joystick.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN

PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii

BAB I PENDAHULUAN	1
-----------------------------------	----------

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Deskripsi Masalah	1
1.3 Rumusan Masalah.....	1
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Pembatasan Masalah.....	2
1.6 Spesifikasi alat.....	2
1.7 Sistematika Penulisan	3

BAB II DASAR TEORI.....	5
-----------------------------------	----------

2.1 Pengantar robot wireless beroda pemindah barang	5
2.2 Prinsip dasar pemodelan sistem mobile robot	7
2.3 Kriteria robot wireless beroda pemindah barang.....	8
2.4 Manipulator	10
2.5 FIT-PC	11
2.6 Pengontrol servo SSC-32.....	12
2.7 Komunikasi serial	13
2.8 Spesifikasi SSC-32	15
2.9 Pengontrol motor	16

2.10	Motor DC.....	18
2.11	Flowstone.....	19
2.12	Joystick PS2.....	22
2.13	Input Kamera Web	23
2.14	Jenis sistem kontrol.....	25
BAB III	PERANCANGAN DAN REALISASI.....	27
3.1	Perancangan Sistem robot wireless beroda pemindah barang.....	27
3.1.1	Komponen robot	28
3.1.2	Frame dasar robot	29
3.1.3	Frame Manipulator	32
3.1.4	Spesifikasi Manipulator.....	34
3.2	Perancangan dan Realisasi GUI program Flowstone	35
3.2.1	Motor driver.....	35
3.2.2	Pengontrol servo	36
3.2.3	Kamera web.....	37
3.2.4	Input Joystick.....	38
BAB IV	DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	40
4.1	Pengujian sudut manipulator terhadap pulsa input FlowStone	40
4.2	Pengujian arus motor terhadap pulsa input Flowstone	46
4.3	Pengujian keandalan robot.....	47
4.4	Pengujian kamera pada Flowstone	49
4.5	Pengujian robot memindahkan benda.....	49
4.6	Pengujian respon gerak robot	52
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
	DAFTAR PUSTAKA	73
	LAMPIRAN A.....	A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Disposal wireless robot Indonesian Police.....	6
Gambar 2.2	sistem mekanik gerak robot.....	7
Gambar 2.3	sistem gerak robot	8
Gambar 2.4	All wheel drive disposal wireless robot	9
Gambar 2.5	Lengan artikulasi	10
Gambar 2.6	FIT-PC.....	11
Gambar 2.7	Arsitektur FIT-PC	12
Gambar 2.8	SSC-32	13
Gambar 2.9	Konfigurasi DB9	14
Gambar 2.10	Konfigurasi pin port serial.....	14
Gambar 2.11	Port SSC-32 untuk komunikasi pada FIT-PC	15
Gambar 2.12	Mini USB motor driver	16
Gambar 2.13	duty cycle PWM.....	17
Gambar 2.14	Port 18V15	17
Gambar 2.15	Mekanik motor DC.....	19
Gambar 2.16	Beberapa Simbol Connectors pada FlowStone	20
Gambar 2.17	Input dan Output Connector	20
Gambar 2.18	Link yang Menghubungkan Komponen.....	21
Gambar 2.19	Multiple Link pada Connector Input dan Output	21
Gambar 2.20	Tampilan Software FlowStone.....	21
Gambar 2.21	Joystick PS2	23
Gambar 2.22	Kamera Web.....	24
Gambar 3.1	Diagram Blok	28
Gambar 3.2	Disposal wireless robot diagram	28
Gambar 3.3	Rangka dasar robot.....	29
Gambar 3.4	Manipulator	30
Gambar 3.5	Sistem mekanika	31
Gambar 3.6	Diagram alir gerak roda robot	32
Gambar 3.7	GUI motor driver pada Flowstone	33

Gambar 3.8	Diagram alir pengontrol servo SSC-32	35
Gambar 3.9	GUI SSC-32 pada Flowstone	36
Gambar 3.10	GUI webcam	37
Gambar 3.11	GUI joystick	38
Gambar 4.1	Pengambilan data perubahan sudut servo terhadap pulsa	40
Gambar 4.2	Cara pengambilan data motor	46
Gambar 4.3	Proses pengujian keandalan robot	48
Gambar 4.4	GUI Flowstone menampilkan gambar dari kamera	49
Gambar 4.5	Proses pengambilan data pemindahan benda	50
Gambar 4.6	Proses pengambilan data pemindahan benda dengan berjalan.....	50
Gambar 4.7	Grafik tegangan servo terhadap waktu pergelangan (180° - 0°).....	53
Gambar 4.8	Grafik tegangan servo terhadap waktu pergelangan (180° - 25°).....	53
Gambar 4.9	Grafik tegangan servo terhadap waktu pergelangan (180° - 65°).....	54
Gambar 4.10	Grafik tegangan servo terhadap waktu pergelangan (180° - 90°).....	54
Gambar 4.11	Grafik tegangan servo terhadap waktu pergelangan (180° - 140°).....	55
Gambar 4.12	Grafik tegangan servo terhadap waktu pergelangan (0° - 180°).....	57
Gambar 4.13	Grafik tegangan servo terhadap waktu siku (180° - 0°)	57
Gambar 4.14	Grafik tegangan servo terhadap waktu siku (180° - 25°)	58
Gambar 4.15	Grafik tegangan servo terhadap waktu siku (180° - 65°)	58
Gambar 4.16	Grafik tegangan servo terhadap waktu siku (180° - 90°)	59
Gambar 4.17	Grafik tegangan servo terhadap waktu siku (180° - 140°)	59
Gambar 4.18	Grafik tegangan servo terhadap waktu siku (0° - 180°)	59
Gambar 4.19	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kiri (180° - 0°).....	61
Gambar 4.20	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kiri (180° - 25°).....	61
Gambar 4.21	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kiri (180° - 65°).....	62
Gambar 4.22	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kiri (180° - 90°).....	62
Gambar 4.23	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kiri (180° - 140°).....	63
Gambar 4.24	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kiri (0° - 180°).....	63
Gambar 4.25	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kanan (180° - 0°).....	65
Gambar 4.26	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kanan (180° - 25°).....	65
Gambar 4.27	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kanan (180° - 65°).....	66

Gambar 4.28	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kanan (180° - 90°).....	66
Gambar 4.29	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kanan (180° - 140°)....	67
Gambar 4.30	Grafik tegangan servo terhadap waktu lengan kanan (0° - 180°).....	67
Gambar 4.31	Grafik tegangan servo terhadap waktu base (180° - 0°)	69
Gambar 4.32	Grafik tegangan servo terhadap waktu base (180° - 25°)	69
Gambar 4.33	Grafik tegangan servo terhadap waktu base (180° - 65°)	70
Gambar 4.34	Grafik tegangan servo terhadap waktu base (180° - 90°)	70
Gambar 4.35	Grafik tegangan servo terhadap waktu base (180° - 140°)	71
Gambar 4.36	Grafik tegangan servo terhadap waktu base (0° - 180°)	71

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel data perubahan sudut servo base	40
Tabel 4.2	Tabel data perubahan sudut servo lengan utama kiri	41
Tabel 4.3	Tabel data perubahan sudut servo lengan utama kanan	42
Tabel 4.4	Tabel data perubahan sudut servo siku	43
Tabel 4.5	Tabel data perubahan sudut servo pergelangan	43
Tabel 4.6	Arus roda kanan	44
Tabel 4.7	Arus roda kiri	46
Tabel 4.8	Kecepatan dan percepatan	46
Tabel 4.9	Daya jangkau lengan	47
Tabel 4.10	Berat robot	47
Tabel 4.11	Jarak kontrol maksimal	47
Tabel 4.12	Data manipulator memindahkan benda	49
Tabel 4.13	Data manipulator memindahkan benda dengan berjalan	49
Tabel 4.14	Data manipulator memindahkan benda melewati rintangan	49
Tabel 4.15	Tabel tegangan servo pergelangan	52
Tabel 4.16	Tabel tegangan servo siku	52
Tabel 4.17	Tabel tegangan servo lengan utama kiri	52
Tabel 4.18	Tabel tegangan servo lengan utama kanan	52
Tabel 4.19	Tabel tegangan servo base	52

DAFTAR RUMUS

Tabel 2.1	Rumus rise time	40
Tabel 2.2	Rumus settling time	40
Tabel 2.3	Rumus maksimum overshoot.....	40