

ABSTRAK

Kelvin Setiawan Hartono

Skripsi

Implementasi Robot Manipulator 6 Axis Untuk Menyajikan Minuman

Laboratorium Elektronika Program Studi Elektro memerlukan alat demo untuk kunjungan mahasiswa. Oleh karena itu, dibuatlah sebuah proyek sistem robot UR3 penyaji minuman. Robot UR3 penyaji minuman ini berkomunikasi dengan Raspberry Pi menggunakan socket TCP/IP dimana Raspberry Pi sebagai master dan UR3 sebagai *slave*. Raspberry Pi mengirimkan perintah ke robot UR3 berupa pengiriman angka yang menunjukkan menu minuman. Agar robot dapat membuat minuman, dibutuhkan alat-alat seperti pompa mini yang dimana pompa ini bertujuan untuk mengisi minuman, relay yang bertujuan untuk menghidupkan pompa, *Mixer*, *Buzzer*, sensor proximity, dan holder gelas plastik.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, robot manipulator 6 axis dalam menyajikan minuman memiliki tingkat keberhasilan sebesar 85,71%. Rata-rata penggunaan delay timer dalam mengisi gelas dengan menggunakan bantuan pompa mini memiliki tingkat kesalahan sebesar 2,39%

Kata kunci : robot penyaji minuman, manipulator 6 axis, *universal* robot 3, socket TCP/IP

ABSTRACT

Kelvin Setiawan Hartono

Undergraduate Thesis

Implementation of a Drink Serving Robot System Using a 6 Axis Manipulator Robot.

The Electronics Laboratory of the Electrical Engineering Program requires a demonstration tool for student visits. Consequently, a project was developed for a UR3 robotic drink server system. This UR3 robot communicates with a Raspberry Pi using TCP/IP sockets, with the Raspberry Pi acting as the master and the UR3 as the slave. The Raspberry Pi sends commands to the UR3 robot in the form of numeric codes representing drink menu selections. To enable the robot to prepare drinks, necessary components include a mini pump for liquid dispensing, a relay to activate the pump, a mixer, a buzzer, a proximity sensor, and a plastic cup holder.

Based on the test results, the 6-axis manipulator robot achieved a success rate of 85.71% in serving drinks. The average error rate in using the delay timer for filling the cup with the mini pump was 2.39%.

Keywords: drink serving robot, 6-axis manipulator, universal robot 3, socket TCP/IP

DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI ROBOT MANIPULATOR 6 AXIS UNTUK MENYAJIKAN MINUMAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang masalah	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Analisa kebutuhan.....	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	6
1.5 Uraian Singkat Tugas Akhir	6
1.6 Metodologi Perancangan dan Implementasi	9
1.6.1 Studi Literatur	9
1.6.2 Perancangan dan Pembuatan Sistem	9
1.6.3 Pengujian Sistem dan Analisa Data	9
1.6.4 Penyajian Hasil	10
1.6.5 Pengambilan Kesimpulan	10
2. TINJAUAN PUSTAKA / LANDASAN TEORI	11
2.1 Universal Robot 3	11
2.1.1 Universal Robot 3 Safety Force	11
2.1.2 Universal Robot 3 Payload	11
2.1.3 Universal Robot 3 COG (<i>Center of Gravity</i>) dan TCP (<i>Tool Center Point</i>).....	11
2.1.4 Universal Robot 3 Communication <i>Interface</i>	12
2.1.5 Universal Robot 3 Programing Language	12
2.1.6 Socket Communication	13
2.1.7 I/O <i>Universal Robot 3</i> programing	13
2.2 SENSOR PROXIMTY	14

3.	PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM.....	18
3.1	Perancangan Mekanik.....	20
3.1.1	<i>Holder</i> Gelas Plastik	20
3.1.2	<i>Mixer</i> Minuman	21
3.1.3	Pompa Air	22
3.1.4	<i>Base</i> Dudukan Tank	23
3.1.5	Tempat pengambilan gelas pesanan	24
3.1.6	<i>Base</i> penahan meja	25
3.1.7	<i>Base Gripper</i> Zero Posisi	26
3.2	Perancangan Sirkuit.....	26
3.2.1	Relay Pompa	27
3.2.2	<i>Relay Mixer</i>	28
3.2.3	<i>Relay Buzzer</i>	30
3.3	Perancangan <i>Software</i>	31
3.3.1	<i>Coding UR3 Polyscope</i>	31
3.3.2	Komunikasi UR3 <i>socket TCP /IP</i>	31
3.3.3	Robot UR3 Untuk Membuat Minuman	33
3.4	Ilustrasi Resep Minuman Yang Disajikan.....	39
4	PENGUJIAN SISTEM	41
4.1	Pengujian Berat Minuman Terhadap Beberapa Jenis Minuman.....	41
4.1.1	Tujuan Pengujian	41
4.1.2	Kondisi Pengujian	41
4.1.3	Prosedur Pengujian.....	41
4.1.4	Hasil Pengujian.....	41
4.1.5	Analisa Pengujian	43
4.2	Pengujian Keberhasilan Sistem Menyajikan Berbagai Jenis Minuman	43
4.2.1	Tujuan Pengujian	43
4.2.2	Kondisi Pengujian	44
4.2.3	Prosedur Pengujian.....	44
4.2.4	Hasil Pengujian.....	44
4.2.5	Analisa Pengujian	45
4.3	Pengujian Pemasangan Pompa	46
4.3.1	Tujuan Pengujian	46

4.3.2	Kondisi Pengujian	46
4.3.3	Prosedur Pengujian.....	46
4.3.4	Hasil Pengujian.....	47
4.3.5	Analisa Pengujian	48
4.4	Variasi Kecepatan Robot	48
4.4.1	Tujuan Pengujian.....	48
4.4.2	Kondisi Pengujian	49
4.4.3	Prosedur Pengujian.....	49
4.4.4	Hasil Pengujian.....	50
4.4.5	Analisa Pengujian	50
5	KESIMPULAN	51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
	DAFTAR REFERENSI.....	52
	LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

1.1 Robot Barista Family Mart.....	2
1.2 Blok Diagram Sistem UR 3 Untuk Penyajian Minuman	8
2.1 COG dan TCP pada Universal Robot 3	12
2.2 Communication Universal Robot 3.....	12
2.3 Socket TCP/IP Penghubung yang Dimasukan var_1	13
2.4 Port I/O Universal Robot 3	14
2.5 Sensor Proximity.....	14
3.1 Blok Diagram Sistem Robot Penyaji Minuman	18
3.2 Tata Letak Tampak Atas Dari Sistem Robot Penyaji Minuman	19
3.3 Tata Letak Tampak Samping Dari Sistem Robot Penyaji Minuman	20
3.4 Hasil Implementasi Desain Gelas	21
3.5 Desain Mixer dan Hasil Implementasi Desain Mixer	22
3.6 Desain Pompa Air dan Hasil Implementasi Desain Pompa Air	23
3.7 Desain Base Dudukan Tank dan Hasil Implementasi Desain Base Dudukan Tank.....	24
3.8 Hasil Implementasi Tempat Pengambilan Gelas Pesanan	25
3.9 Desain Base Penahan Meja	26
3.10 Hasil Implementasi Base Gripper Zero Posisi	26
3.11 Hasil Pemasangan Rangkaian Relay pompa air	27
3.12 Rangkaian Relay Pompa Air	28
3.13 Hasil Pemasangan Rangkaian Relay Mixer	29
3.14 Rangkaian Relay Mixer	29
3.15 Hasil Pemasangan Rangkaian Relay Buzzer	30
3.16 Rangkaian Relay Buzzer	30
3.17 Komunikasi socket_open dan desain	31
3.18 Prinsip komunikasi socket sederhana	32
3.19 Komunikasi socket_open python	33
3.20 Diagram Alur Sistem Robot Penyaji Minuman	34
3.21 Program UR3 Polyscope If Komunikasi = False	35
3.22 Menunjukkan Proses Pembuatan Minuman Dengan Dua Rasa.....	36
3.23 Menjelaskan Proses Pemanggilan Folder X_HOME Dan Gelas_1	37
3.24 Menunjukkan Proses Pengambilan Gelas	38

3.25 Menggambarkan Pemanggilan Dari Folder Coco Pandan 50 dan Coco Pandan 75	39
--	----

DAFTAR TABEL

1. 1 Analisa Kebutuhan.....	3
3. 1 Komunikasi UR3 Socket TCP/IP	32
3. 2 Ilustrasi Resep Minuman Yang Disajikan	39
4. 1 Pengujian Berat Minuman Terhadap Beberapa Jenis Minuman	42
4. 2 Percobaan Keberhasilan Menyajikan Minuman	44
4. 3 Pengujian Waktu Yang Dibutuhkan Untuk Membuat Minuman	47

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kunjungan Mahasiswa SMA petra 2	53
2. Program Universal Robot 3.....	54