

REALISASI PROTOTIPE GRIPPER TIGA JARI DENGAN TIGA DERAJAT KEBEBASAN

Antonius Agustriandi Suhara / 0422092

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

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

email : anton_suhara@yahoo.com

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat, sudah banyak robot yang diciptakan dan robot-robot tersebut memiliki kemampuan yang cukup beragam, seperti robot *gripper* yang digunakan dalam bidang industri. Robot *gripper* digunakan untuk melakukan aktivitas *pick and place*.

Dalam Tugas Akhir ini telah dirancang dan direalisasikan robot yang dapat mendeteksi dan menggenggam benda-benda geometris beraturan dengan menggunakan pengontrol mikro ATMEGA16. Struktur jarinya menggunakan 10 buah servo. Bagian pergelangan tangan menggunakan dua jenis servo, yaitu S04 BBM dan Hitec HS-475HB, bagian jari ruas paling atas menggunakan 3 buah servo Hitec HS-475HB, bagian jari ruas paling bawah menggunakan 3 buah servo Hitec HS-65HB, dan dua buah Hitec-422 adalah motor servo untuk membuka jari kiri dan jari kanan. Selain itu digunakan juga sensor sentuh untuk mendeteksi benda.

Algoritma yang digunakan yaitu robot menggenggam benda yang sudah diletakkan pada posisi-posisi tertentu untuk dideteksi agar dapat diketahui jenis bendanya. Setelah benda dideteksi, info dari sensor sentuh akan dibaca oleh pengontrol mikro lalu menginstruksikan robot untuk menggenggam benda berdasarkan jenis bendanya.

Dari hasil pengujian yang dilakukan, robot dapat mendeteksi dan menggenggam bola dengan persentase keberhasilan sebesar 100%, untuk kerucut sebesar 100%, untuk limas segiempat sebesar 51,4%, untuk prisma segiempat 51,4%, untuk prisma segitiga sebesar 46,4%, dan untuk silinder sebesar 100%. Kegagalan yang terjadi diakibatkan oleh algoritma yang tidak sesuai setelah program dijalankan dengan algoritma yang telah diprogram.

Kata Kunci : Robot *Gripper*, Motor Servo, Pengontrol Mikro ATMEGA16, Sensor Sentuh, Algoritma.

**REALIZATION OF THREE FINGERS GRIPPER
PROTOTYPE WITH THREE DEGREES OF FREEDOMS**

Antonius Agustriandi Suhara / 0422092

Electrical Engineering, Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,
email : anton_suhara@yahoo.com

ABSTRACT

According to the technological developments which is grows rapidly, there are so many robots had been created and it has a pretty diverse capabilities, such as gripper robots that are used in industry. Robot gripper is being used for picking and placing activities.

This Final Project has been designed and realized a robot for detecting and grasping objects with irregular geometrical using ATMEGA16 micro controller. Finger structure using 10 servo. The cuffs using the two types of servo, the S04 BBM and Hitec HS-475HB, the finger joint top with 3 servo Hitec HS-475HB, the very bottom of the finger joints using 3 pieces servo Hitec HS-65HB, and two Hitec - 422 is a servo motor to open the left finger and right finger. Besides, touch sensors are also being used to detect objects.

The algorithm that being used is object holded by robots that already placed at certain positions in order to detect known types of objects. After the object had detected, information from the touched sensor will be read by a micro controller then instructing the robot to grap objects based on the type of objects. There are a different motion pattern of robot when it detecting and holding different objects.

From the results of tests that have been conducted, the robot can detect and hold a ball with a success percentage of 100%, for a cone of 100%, for a pyramid square of 51.4%, to 51.4% rectangular prism, triangular prism registration for 46.4%, and for a cylinder of 100%. Failures result that occurs is caused by algorithms that do not fit after the program starts with algorithms that have been programmed.

Key Word : *Robot Gripper, Servo Motor, Microcontrollers AtMega16, Touch Sensor, Algorithm*

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Identifikasi Masalah	1
I.3. Perumusan Masalah.....	2
I.4. Tujuan	2
I.5. Pembatasan Masalah.....	2
I.6. Spesifikasi Alat.....	2
I.7. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1. Pengantar Robotika	4
II.1.1. Sejarah Robot	4
II.1.2. Definisi Robot	5
II.1.3. Keuntungan Penggunaan Robot	6
II.1.4. Klasifikasi Robot Berdasarkan Tingkat Kemampuan Melakukan Tugas.....	7
II.1.5. Klasifikasi Robot Berdasarkan Mobilitas	8
II.1.6. Klasifikasi Robot Berdasarkan Konstruksi Robot.....	9
II.1.7. Sistem Kontrol Robot.....	11
II.2. Motor Servo	13
II.3. Sensor	17
II.3.1. Sensor Sentuh Tipe QT113	17

II.3.2 Cara Kerja.....	18
II.4 Pengontrol Mikro	18
II.4.1. Pengenalan ATMEL AVR RISC.....	19
II.4.2. Pengontrol Mikro ATmega16	19
II.4.2.1. Fitur ATmega16	20
II.4.2.2. Konfigurasi Pin ATmega16.....	21
II.4.2.3. Diagram Blok ATmega16	23
II.4.2.4. <i>General Purpose Register</i> ATmega16	25
II.4.2.5. Peta Memori ATmega16	25
II.4.2.6. PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>).....	27

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1. Perancangan Sistem Robot <i>Gripper</i> Tiga Jari	29
III.2. Perancangan dan Realisasi Robot <i>Gripper</i> Tiga Jari	29
III.3. Perancangan dan Realisasi Rangkaian Sensor dan Pengontrol	34
III.3.1. Sensor Sentuh.....	34
III.3.1.1. Koneksi Pin.....	35
III.3.2. Pengontrol	36
III.3.2.1. Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16	36
III.3.2.2. PWM ATmega16.....	37
III.4. Algoritma Pemrograman Robot <i>Gripper</i> Tiga Jari	39

BAB IV ANALISIS DAN DATA PENGAMATAN

IV.1. Pengujian Sudut Servo	46
IV.2. Pengujian Sensor Sentuh.....	50
IV.3. Pengujian Pola Gerak Robot <i>Gripper</i> Tiga Jari	52
IV.3.1. Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Bola	52
IV.3.2. Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Kerucut.....	54
IV.3.3. Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Limas Segiempat	55

IV.3.4. Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Prisma Segiempat	56
IV.3.5. Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Prisma Segitiga.....	57
IV.3.6. Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Silinder.....	60

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1. Kesimpulan.....	76
V.2. Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A FOTO ROBOT GRIPPER TIGA JARI

LAMPIRAN B PROGRAM PADA PENGONTROL MIKRO ATMEGA16 .

LAMPIRAN C DATASHEET SERVO

LAMPIRAN D DATASHEET SENSOR SENTUH

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.	Pin-pin pada Sensor Sentuh QT113 17
Tabel 2.2.	Fungsi Khusus PORT B 21
Tabel 2.3.	Fungsi Khusus PORT C 22
Tabel 2.4.	Fungsi Khusus PORT D 22
Tabel 3.1.	Fungsi Pin-pin pada Sensor Sentuh QT113..... 35
Tabel 3.2.	Rentang Nilai <i>Duty Cycle</i> 39
Tabel 4.1.	Pengujian Sudut Servo S04 BBM..... 46
Tabel 4.2.	Pengujian Sudut Servo HS-475 HB 47
Tabel 4.3.	Pengujian Sudut Servo HS-422 48
Tabel 4.4.	Pengujian Sudut Servo HS-65 HB 49
Tabel 4.5.	Pengujian Sensor Sentuh dengan Aluminium 51
Tabel 4.6.	Pengujian Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Bola .. 63
Tabel 4.7.	Pengujian Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Kerucut 64
Tabel 4.8.	Pengujian Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Limas Segiempat 65
Tabel 4.9.	Pengujian Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Prisma Segiempat 68
Tabel 4.10.	Pengujian Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Prisma Segitiga 71
Tabel 4.11.	Pengujian Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Silinder 74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Robot Asimo dari Honda.....	5
Gambar 2.2. Robot AIBO dari Sony	5
Gambar 2.3. Kontrol Robot Loop Terbuka	12
Gambar 2.4. Kontrol Robot Loop Tertutup.....	12
Gambar 2.5. Bentuk Motor Servo.....	13
Gambar 2.6. Sistem Mekanik Motor Servo.....	14
Gambar 2.7. Diagram Blok Motor DC Servo dengan Kontrol Kecepatan...	15
Gambar 2.8. Rangkaian Motor DC Servo dengan Kontrol Kecepatan	15
Gambar 2.9. Pensinyalan Motor Servo	16
Gambar 2.10. Sensor Sentuh QT113.....	18
Gambar 2.11. Konfigurasi Pin ATmega16	21
Gambar 2.12. Diagram Blok ATmega16.....	24
Gambar 2.13. <i>General Purpose Register</i> ATmega16.....	25
Gambar 2.15. Peta Memori Program ATmega16.....	26
Gambar 2.17. Peta Memori Data ATmega16.....	26
Gambar 2.18. <i>Phase & Frequency Correct</i> PWM	27
Gambar 3.1. Blok Diagram Kontrol Robot <i>Gripper</i> Tiga Jari	29
Gambar 3.2. Dimensi Robot <i>Gripper</i> Tiga Jari (Tampak Depan)	30
Gambar 3.3. Peletakkan Sensor pada Robot <i>Gripper</i>	31
Gambar 3.4. Penomoran Motor Servo	31
Gambar 3.5. Koneksi Pin pada Motor Servo.....	33
Gambar 3.6. Gambar Rangkaian dan Susunan Pin Sensor Senuh QT-113..	34
Gambar 3.7. Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16.....	37
Gambar 3.8. Diagram Alir Algoritma Pemrograman ATmega16.....	40
Gambar 3.10. Subprogram dari Menggenggam Bola	41
Gambar 3.11. Subprogram dari Menggenggam Limas Segiempat.....	42

Gambar 3.12.	Subprogram dari Menggenggam Kerucut	42
Gambar 3.13.	Subprogram dari Menggenggam Silinder	43
Gambar 3.14.	Subprogram dari Menggenggam Prisma Segitiga	44
Gambar 3.15.	Subprogram dari Menggenggam Prisma Segiempat.....	45
Gambar 3.16.	Subprogram dari Menggenggam Cek Samping.....	45
Gambar 4.1.	Ilustrasi Pengujian Sensor Sentuh.....	51
Gambar 4.2.	Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Bola.....	53
Gambar 4.3.	Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Kerucut	54
Gambar 4.4.	Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Limas Segiempat	55
Gambar 4.5.	Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Prisma Segiempat.....	56
Gambar 4.6.	Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Prisma Segitiga	59
Gambar 4.7.	Pola Gerak Mendeteksi dan Menggenggam Silinder.....	62
Gambar 4.8.	Gagal ketika Mendeteksi Benda Limas Segiempat	67
Gambar 4.9.	Gagal ketika Mendeteksi Benda Prisma Segiempat	70
Gambar 4.10.	Gagal ketika Mendeteksi Benda Prisma Segitiga	73