

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
1.7. Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1. Penelitian Yang Relevan	5
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1 Pengolahan Citra	7
2.2.2. <i>Computer Vision</i>	13
2.2.3. Logika Fuzzy	15
2.2.4. Webcam	26

2.2.5. Mikrokontroler ATMEGA8535	27
2.2.6. Motor Servo.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
3.1. Tahapan Penelitian	35
3.2. Perancangan Perangkat Keras	35
3.2.1. Perancangan <i>Layout</i> PCB dan Desain Mekanik.....	38
3.3. Perancangan Perangkat Lunak	39
3.3.1 Perancangan <i>Software</i> untuk Deteksi Objek	39
3.3.2 Perancangan <i>Software</i> kendali Posisi dengan <i>Fuzzy Logic</i>	42
3.3.2.1 Perancangan <i>Fuzzy Logic Controller</i> (FLC)	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1. Pengujian Desain <i>Fuzzy Logic Controller</i>	57
4.1.1. Pengujian Proses Fuzzifikasi.....	58
4.1.2. Pengujian Proses Inferensi	60
4.1.3. Pengujian Proses Defuzzifikasi.....	63
4.2. Pengujian Pendeteksi Objek.....	64
4.2.1. Pengujian Berdasarkan Variasi Ukuran Objek yang Dideteksi	65
4.2.2. Pengujian Berdasarkan Jarak Objek Terhadap Kamera.....	68
4.2.3. Pengujian Berdasarkan Posisi Sudut Objek Terhadap Kamera	73
4.3. Pengujian Respon Kendali Posisi terhadap Perubahan Posisi Objek.....	79
BAB V PENUTUP.....	83
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	84
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Fuzzy Logic Rule</i>	50
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan nilai derajat keanggotaan untuk asumsi nilai <i>input</i> .	58
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pada Proses Fuzzifikasi	59
Tabel 4.3 Nilai derajat keanggotaan pada proses fuzzifikasi.....	61
Tabel 4.4 Hasil pengujian proses inferensi dengan proteus dan proses inferensi secara teori.....	62
Tabel 4.5 Hasil pengujian proses defuzzifikasi dengan proteus dan pengujian defuzzifikasi secara teori.....	63
Tabel 4.6 Hasil Pengujian dengan Variasi Ukuran Objek dengan Intensitas Cahaya 117 lux	65
Tabel 4.7 Hasil Pengujian dengan Variasi Ukuran Objek dengan Intensitas Cahaya 80 lux	66
Tabel 4.8 Hasil Pengujian dengan Variasi Ukuran Objek dengan Intensitas Cahaya 29 lux	67
Tabel 4.9 Hasil Pengujian dengan Variasi Jarak Antara Objek dengan Kamera dengan Intensitas Cahaya 125 lux.....	69
Tabel 4.10 Hasil Pengujian dengan Variasi Jarak Antara Objek dengan Kamera dengan Intensitas Cahaya 70 lux.....	70
Tabel 4.11 Hasil Pengujian dengan Variasi Jarak Antara Objek dengan Kamera dengan Intensitas Cahaya 29 lux.....	72
Tabel 4.12 Hasil Pengujian dengan Variasi Sudut Antara Objek dengan Kamera dengan Intensitas Cahaya 117 lux.....	74
Tabel 4.13 Hasil Pengujian dengan Variasi Sudut Antara Objek dengan Kamera dengan Intensitas Cahaya 70 lux.....	76
Tabel 4.14 Hasil Pengujian dengan Variasi Sudut Antara Objek dengan Kamera dengan Intensitas Cahaya 40 lux.....	77
Tabel 4.15 Hasil pengujian respon kendali posisi terhadap perubahan objek terdeteksi	80
Tabel 4.16 Hasil pengujian respon kendali posisi dalam mengikuti objek	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil <i>Gray scaling</i>	8
Gambar 2.2 Penentuan nilai ambang T	10
Gambar 2.3 (a) Citra Botol, (b) histogram, (c) T = 90, dan (d) T = 100.....	10
Gambar 2.4 Operasi pengambangan (<i>thresholding</i>) pada citra lena	11
Gambar 2.5 Representasi Linear naik	17
Gambar 2.6 Representasi Linear Turun	17
Gambar 2.7 Kurva Segitiga.....	17
Gambar 2.8 Kurva Trapesium.....	18
Gambar 2.9 Kurva – S PERTUMBUHAN	19
Gambar 2.10 Kurva – S PENYUSUTAN	19
Gambar 2.11 Kurva Bentuk Lonceng	19
Gambar 2.12 Struktur Dasar Pengendali <i>Fuzzy</i>	21
Gambar 2.13 Metode Max-Min	23
Gambar 2.14 Metode Max-Dot.....	23
Gambar 2.15 Metode <i>Centroid</i>	24
Gambar 2.16 Metode <i>Bisektor</i>	24
Gambar 2.17 Metode MOM (<i>Mean Of Maximum</i>).....	25
Gambar 2.18 Metode LOM (<i>Largest Of Maximum</i>).....	25
Gambar 2.19 Metode SOM (<i>Smallest Of Minimum</i>)	25
Gambar 2.20 Metode <i>Singleton Weighted Average</i>	26
Gambar 2.21 Konfigurasi <i>PinAtmega8535</i>	29
Gambar 2.22 Bentuk Fisik Motor Servo	32
Gambar 2.23 Hubungan antara Lebar Pulsa dengan Posisi Poros Motor Servo...	33
Gambar 2.24 Susunan Standar Pin Motor Servo	33
Gambar 2.25 Ilustrasi Sinyal PWM vs Tegangan Ekvivalen Linier.....	34
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem <i>Colour Object Tracking</i>	36
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Sistem <i>Colour Object Tracking</i>	37

Gambar 3.3 Desain <i>Layout</i> PCB (a) <i>Layout</i> PCB tampak bawah (b) <i>Layout</i> PCB tampak atas	38
Gambar 3.4 Bentuk Fisik Sistem <i>Colour Object Tracking</i>	39
Gambar 3.5 (a) Pembagian Daerah untuk Sumbu X (b) Pembagian Daerah untuk Sumbu Y	40
Gambar 3.6 (a) <i>image</i> dengan format RGB dan (b) <i>Image</i> dengan format HSV .	41
Gambar 3.7 Diagram Alir Proses Deteksi Objek Pada Sistem <i>Colour Object Tracking</i>	43
Gambar 3.8 Diagram Alir Data yang dikirim ke <i>Fuzzy Logic Controller</i>	44
Gambar 3.9 Diagram Alir Kendali Posisi dengan Metode Logika <i>Fuzzy</i> pada	45
Gambar 3.10 Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk <i>Input Data</i>	46
Gambar 3.11 Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk <i>Input Delta_data_prev</i>	48
Gambar 3.12 (a) Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk <i>output</i> Kendali Posisi Motor DC Sumbu X (b) Himpunan <i>Fuzzy</i> untuk <i>output</i> Kendali Posisi Motor DC Servo Sumbu Y	53
Gambar 4.1 (a) sistem deteksi objek hanya mampu mendeteksi satu objek terkalibrasi dengan warna berbeda (b) sistem deteksi objek hanya mampu mendeteksi satu objek terkalibrasi dengan warna	57
Gambar 4.2 Posisi nilai derajat keanggotaan pada himpunan <i>fuzzy</i> dengan nilai <i>input data</i> $x = -5$	59
Gambar 4.3 Hasil pengujian dengan simulasi proteus pada proses fuzzifikasi ...	60
Gambar 4.4 Hasil pengujian dengan simulasi proteus proses inferensi <i>input data</i> $x = -5$ dan <i>input delta_data</i> $x = -1$	62
Gambar 4.5 Hasil Proses Defuzzifikasi <i>input data</i> $x = -5$ dan <i>input delta_data</i> $x = -1$	64
Gambar 4.6 Skema Pengujian Berdasarkan Jarak Objek Terhadap Kamera	68
Gambar 4.7 Skema Pengujian berdasarkan posisi sudut objek terhadap kamera .	74
Gambar 4.8 Ilustrasi perubahan posisi objek	79
Gambar 4.9 (a) Skema pengujian respon kendali posisi dalam mengikuti objek bergerak	81