

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	1
1.3 Tujuan dan Manfaat . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Metode Penelitian . . . . .	2
1.6 Sistematika Penulisan . . . . .	3
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Prinsip Kerja Ide . . . . .	5
2.2 <i>Autonomous Robot</i> . . . . .	6
2.3 <i>Open Source Computer Vision (OpenCV)</i> . . . . .	6
2.4 <i>Image Processing</i> . . . . .	6
2.4.1 <i>Red Green Blue (RGB)</i> . . . . .	7
2.4.2 <i>Hue Saturation Value (HSV)</i> . . . . .	9
2.4.3 <i>Thresholding</i> . . . . .	10
2.4.4 Operasi Morfologi . . . . .	11
2.5 <i>Region of Interest (ROI)</i> . . . . .	12

2.6	<i>Contour Detection</i>	12
<b>III PERANCANGAN SISTEM</b>		<b>13</b>
3.1	Desain Sistem	13
3.2	Diagram Blok Sistem	14
3.3	Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> )	15
3.3.1	<i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem	15
3.3.2	<i>Flowchart</i> Deteksi dan Pelacakan Objek	16
3.4	Spesifikasi Umum Sistem	19
3.5	Spesifikasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )	20
3.5.1	Raspberry Pi	21
3.5.2	Arduino UNO	23
3.5.3	USB Type A to Type B	24
3.5.4	Motor Servo	25
3.5.5	Kamera	26
3.6	Spesifikasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> )	27
3.6.1	Thonny Python IDE	27
3.6.2	Arduino IDE	28
<b>IV HASIL DAN ANALISIS</b>		<b>29</b>
4.1	Pengujian Luas Area Berdasarkan Sudut Servo	29
4.2	Pengujian Luas Area Dua Bola Berdekatan	30
4.3	Pengujian Jarak Menggunakan Kamera dalam Keadaan Diam	33
4.4	Pengujian Jarak Menggunakan Kamera dalam Keadaan Bergerak	35
4.5	Pengujian Jumlah Bola yang Terdeteksi Kamera	37
4.5.1	Pengujian dengan 52 Bola Menggunakan Skenario Bola 13×4	37
4.5.2	Pengujian dengan 52 Bola Menggunakan Skenario Bola 4×13	39
4.5.3	Pengujian dengan 15 Bola Menggunakan Skenario Bola Acak	42
4.6	Pengujian Sudut Motor Servo Ketika Kamera Mendeteksi Objek	45
4.7	Pengujian Sistem <i>Tracking</i> pada Pergerakan Servo Akibat Deteksi Bola	46
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>49</b>
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	50
<b>DAFTAR REFERENSI</b>		<b>51</b>