DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i

ABSTRAK ii

ABSTRACT iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR GAMBAR vi

DAFTAR TABEL xii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 2

1.3 Rumusan Masalah 2

1.4 Tujuan 3

1.5 Batasan Masalah 3

1.6 Metode Penelitian 4

1.7 Sistematika Penulisan Laporan 5

BAB II LANDASAN TEORI 7

2.1 Visi Komputer (*Computer* Vision) 7

2.1.1 Citra Digital 9

2.1.2 Citra Biner 10

2.1.3 Threshold 11

2.1.4 Dilasi 11

2.1.5 Ersosi 12

2.1.6 Pixel 13
2.1.7 Segmentasi dan Pengembangan 13
2.1.8 OpenCV 14
2.1.9 *Hough Circle* 15
2.1.10 *Color Filtering* 15
2.1.11 Model Warna *Red Green Blue* (RGB) 16
2.1.12 Model Warna *Hue Saturation Value* (HSV) 16
2.2 Perangkat Lunak 18
2.2.1 Bahasa Python 18
2.2.2 Bahasa C 20
2.3 Perangkat Keras 24
2.3.1 Raspberry Pi 24
2.3.2 Bagian-Bagian Raspberry Pi 25
2.3.3 Kamera Raspberry Pi 29
2.3.4 Mikrokontroler Arduino 30
2.3.5 Motor Servo 30
2.3.6 Motor DC 31
2.3.7 Motor Driver 31
2.3.7 Bluetooth 33
2.3.7 Servo Driver PCA9685 34
2.4 Komunikasi Data 35
2.4.1 Alira Komunikasi Data 36
2.4.2 Komunikasi Serial *Universal Serial* Bus (USB) 37
2.5 *Pulse Width Mmodulation* (PWM) 38

2.5 *Inter Intergrated Circuit* (I2C) 39

BAB III PERANCANGAN.....41

3.1 Blok Diagram 41

3.2 Pemilihan Komponen 43

3.2.1 Pemilihan Komputer Papan Tunggal *(Single Board Computer)* 43

3.2.2 Pemilihan Komputer Arduino.....44

3.2.3 Pemilihan Jenis Kamera 45

3.2.4 Pemilihan Jenis Motor (Penggerak Kamera).....45

3.2.5 Pemilihan *Chassis*.....46

3.3 Perancangan Alat.....46

3.3.1 Perancangan Mekanik.....46

3.3.2 Perancangan Perangkat Keras.....48

3.3.2.1 Raspberry Pi 48

3.3.2.2 Mikrokontoler Arduino 49

3.3.2.3 Kamera 51

3.3.2.4 Servo Controller 52

3.3.2.5 Driver Motor 52

3.3.2.6 Motor Servo.....53

3.3.2.7 Bluetooth 55

3.4 Perancangan Perangkat Lunak 56

BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN 61

4.1 Pengujian Pengolahan Citra 61

4.1.1 Pengujian Kamera.....61

4.1.2 Pengambilan Nilai HSV 62

4.1.3 Pengujian Deteksi Berdasarkan Warna 64
4.1.4 Pengujian Deteksi Menggabungkan Dengan Warna Lain.....70
4.1.5 Pengujian Deteksi Dengan Jarak Berbeda.....74
4.2 Pengujian Gerak Robot Mendeteksi Targett 82
4.2.1 Pengujian Target Posisi Lurus.....83
4.2.2 Pengujian Target Posisi Ats.....83
4.2.3 Pengujian Target Posisi Bawah 84
4.2.4 Pengujian Target Posisi Kanan.....84
4.2.5 Pengujian Target Posisi Kanan Atas 85
4.2.6 Pengujian Target Posisi Kanan Bawah.....85
4.2.7 Pengujian Target Posisi Kiri.....86
4.2.8 Pengujian Target Posisi Kiri Atas 86
4.2.9 Pengujian Target Posisi Kiri Bawah.....87
4.3 Pengujian Respon Waktu *Tracking* Target.....87
4.4 Pengujian Motor DC.....89
4.5 Pengujian Modul Bluetooth.....89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 91
5.1 Kesimpulan.....91
5.2 Saran 91