

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS..... | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| LEMBAR PERSEMBAHAN..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR RUMUS | xvi |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xvii |
| DAFTAR ISTILAH | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Metodologi Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Ball on Plate | 5 |
| 2.2 Sistem Kontrol..... | 6 |
| 2.2.1 Sistem Kontrol Loop Terbuka | 6 |
| 2.2.2 Sistem Kontrol Loop Tertutup..... | 6 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3 Fuzzy Logic..... | 7 |
| 2.3.1 Himpunan Fuzzy..... | 7 |
| 2.3.2 Fungsi Keanggotaan | 7 |
| 2.3.3 Sistem Berbasis Aturan Fuzzy..... | 10 |
| 2.4 Mikrokontroler | 13 |
| 2.4.1 Arduino | 13 |
| 2.4.1 Arduino Mega 2560..... | 13 |
| 2.5 Motor Servo | 14 |
| 2.6 Pengolahan Citra Digital | 15 |
| 2.6.1 <i>Hough Transform</i> | 16 |
| 2.6.2 <i>Hough Circle</i> | 16 |
| 2.7 OpenCV..... | 17 |
| BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI..... | 18 |
| 3.1 Gambaran Umum Sistem | 18 |
| 3.2 Skema Kerja Perangkat | 19 |
| 3.3 Tahap Perancangan Sistem..... | 20 |
| 3.4 Perancangan Perangkat Lunak pada <i>Personal Computer (Software)</i> | 21 |
| 3.5 Perancangan Perangkat Lunak pada Mikrokontroler (<i>Software</i>) | 22 |
| 3.6 Perancangan Perangkat Keras | 23 |
| 3.7 Perancangan <i>Hough Circle Transform</i> | 28 |
| 3.8 Perancangan Fuzzy Logic | 29 |
| 3.8.1 Perancangan Fuzzy Logic Sumbu X | 29 |
| 3.8.2 Perancangan Fuzzy Logic Sumbu Y | 32 |
| 3.9 Pengujian dan Keluaran yang Diharapkan | 34 |
| BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM..... | 35 |
| 4.1 Pengujian Komunikasi Visual Studio dengan Arduino..... | 35 |
| 4.2 Pengujian Pendeteksi <i>Hough Circle Transform</i> | 37 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Pengujian <i>Fuzzy Logic</i> | 38 |
| 4.4 Pengujian Respon motor servo..... | 40 |
| BAB V PENUTUP..... | 50 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 51 |
| 5.2 Saran..... | 51 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 52 |
| LAMPIRAN | |