

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
PRAKATA.....	iv
INTISARI.....	v
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
3.1 Object Tracking	14
3.1.1 Bayes' theorem	16
3.1.2 Rekursive bayesian	17
3.2 Object Detection.....	18
3.2.1 Capaian dan perkembangan dari <i>object detection</i>	18
3.3 CSR-DCF Object Tracking	19
3.3.1 Discriminative correlation filter.....	21
3.3.2 Spatial reliability map	23
3.3.3 Channel reliability estimation.....	24
3.3.4 Evaluasi Algoritma CSR-DCF.....	26
3.4 Kendali PID	27
3.4.1 Feedback pada PID	28
3.4.2 Analisis transient dan steady-state response	30
3.4.3 Evaluasi pengujian PID	33

3.5 Motor servo	33
3.5.1 Cara kerja motor servo.....	34
3.6 Webcam	35
3.6.1 Resolution	36
3.6.2 Frame Rate.....	36
3.6.3 Field of View	36
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	42
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	42
4.2 Tahapan Penelitian.....	43
4.3 Rancangan Perangkat Keras	45
4.4 Rancangan Perangkat Lunak	46
4.5 Rancangan Pengujian	50
4.6 Rancangan Analisis	51
BAB V IMPLEMENTASI	52
5.1 Implementasi Perangkat Keras	52
5.1.1 Pemasangan Bracket Servo dan Kamera	52
5.1.2 Rangkaian Arduino Uno	54
5.2 Implementasi Perangkat Lunak	55
5.2.1 Pemrograman Python pada laptop	55
5.2.2 Pemrograman pada Arduino IDE.....	64
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
6.1 Pengujian Fungsionalitas sistem	67
6.2 Skenario Pengujian Sistem	71
6.2.1 Skenario Pengujian Perubahan Nilai Konstanta PID.....	71
6.2.2 Skenario Perubahan Parameter pada Algoritma CSR-DCF.....	73
6.3 Pengujian Perubahan Nilai Konstanta PID	74
6.3.1 Pembahasan skenario pengujian pertama	79
6.4 Perubahan Parameter pada Algoritma CSR-DCF.....	79
6.4.1 Pembahasan skenario pengujian kedua.....	84
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	88
7.1 Kesimpulan.....	88
7.2 Saran.....	88

DAFTAR PUSTAKA	89
----------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pemrosesan Input Data pada <i>Object Tracking System</i> (Challa et al., 2011).....	14
Gambar 3.2 (a) gambar background , (b) background dan foreground, (c) blobs, (d) bounding box pada gambar (Challa et al., 2011).....	16
Gambar 3.3 <i>Object Detection Milestone</i> (Zou et al., 2023).....	19
Gambar 3.4 Hasil <i>Tracking</i> Metode CSR-DCF (Lukezic et al., 2019).....	20
Gambar 3.5 Proses Pendeteksian Objek dengan Metode CSR-DCF (Lukezic et al., 2019).....	21
Gambar 3.6 Perbandingan S-DCF dan DCF (Lukezic et al., 2019).....	22
Gambar 3.7 Hasil <i>Correlation Respon</i> dari <i>Feature Channel</i> (Lukezic et al., 2019)	22
Gambar 3.8 <i>Spatial Reliability Map</i> dari <i>Training Region</i> (Lukezic et al., 2019).....	24
Gambar 3.9 Perbedaan antara <i>High</i> dan <i>Low Discriminative Power</i> (Lukezic et al., 2019).....	25
Gambar 3.10 Parameter algoritma CSR-DCF.....	26
Gambar 3.11 Contoh hasil pengujian yang berhasil dan gagal	27
Gambar 3.12 <i>Ideal on-off</i> (A), <i>dead zone</i> (B), <i>hysteresis</i> (Åström, Hägglund., 2005)	29
Gambar 3.13 Grafik respon sistem (K. Ogata, 2010)	32
Gambar 3.14 Sistem feedback pada motor servo (Dejan, 2018).....	34
Gambar 3.15 Periode sinyal pulse pada motor servo(Dejan, 2018).....	35
Gambar 4.1 Blok diagram penelitian	44
Gambar 4.2 Interkoneksi perangkat keras.....	46
Gambar 4.3 Proses dari tracking target	47
Gambar 4.4 Proses tracking metode CSR-DCF	48
Gambar 4.5 Proses kendali PID pada Arduino Uno.....	49
Gambar 5.1 Tampak atas dan samping dari servo.....	52
Gambar 5.2 Hasil pemasangan prototipe	53
Gambar 5.3 Pemasangan kamera pada prototipe	53
Gambar 5.4 Pemasangan kabel data pada arduino uno.....	54
Gambar 5.5 Pemasangan kabel data pada arduino uno.....	54

Gambar 5.6 Pemasangan pin 5V dan GND pada arduino uno.....	55
Gambar 5.7 Import library yang digunakan pada python	56
Gambar 5.8 Deklarasi variabel.....	56
Gambar 5.9 Inisialisasi library cv2	56
Gambar 5.10 Inisialisasi parameter.....	57
Gambar 5.11 Inisialisasi tracker.....	57
Gambar 5.12 Kode menampilkan prediksi metode.....	58
Gambar 5.13 Pengecekan objek.....	58
Gambar 5.14 Menampilkan fps pada layar	58
Gambar 5.15 Kode inisialisasi set-point	59
Gambar 5.16 Deklarasi field of view	59
Gambar 5.17 Perhitungan PID	60
Gambar 5.18 Pengiriman data ke arduino uno.....	60
Gambar 5.19 Memasukkan data ke list.....	61
Gambar 5.20 Kode break dari while loop	61
Gambar 5.21 Kode untuk meyimpan hasil perhitungan.....	61
Gambar 5.22 Inisialisasi library data	61
Gambar 5.23 Inisialisasi variabel data	62
Gambar 5.24 Kode pengambilan data csv.....	62
Gambar 5.25 Kode untuk mengambil rata – rata data	63
Gambar 5.26 Kode untuk membersihkan data.....	63
Gambar 5.27 Kode visualisasi data.....	64
Gambar 5.28 Deklarasi variabel pada arduino IDE	64
Gambar 5.29 Inisialisasi instansi servo.....	65
Gambar 5.30 Kode data parsing.....	65
Gambar 5.31 Input nilai servo.....	66
Gambar 6.1 Pengujian sistem.....	67
Gambar 6.2 Program <i>sweep</i> pada arduino IDE.....	68
Gambar 6.3 Penambahan parameter CAP_DSHOW	68
Gambar 6.4 Output kamera gelap	69
Gambar 6.5 Kode penambahan delay	69
Gambar 6.6 Skenario pengujian pertama.....	71
Gambar 6.7 Grafik percobaan konstanta PID pertama	74
Gambar 6.8 Grafik percobaan konstanta PID kedua.....	75

Gambar 6.9 Grafik percobaan konstanta PID ketiga	76
Gambar 6.10 Grafik percobaan konstanta PID keempat.....	76
Gambar 6.11 Grafik percobaan konstanta PID kelima	77
Gambar 6.12 Grafik percobaan konstanta PID keenam.....	78
Gambar 6.13 Kode parameter percobaan pertama	80
Gambar 6.14 Kode parameter percobaan kedua	80
Gambar 6.15 Kode parameter percobaan ketiga	81
Gambar 6.16 Kode parameter percobaan keempat	81
Gambar 6.17 Kode parameter percobaan kelima	82
Gambar 6.18 Kode parameter percobaan keenam	82
Gambar 6.19 Kode parameter percobaan ketujuh.....	83
Gambar 6.20 Kode parameter percobaan kedelapan.....	83
Gambar 6.21 Kesalahan algoritma saat mendeteksi kemasan lotion	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi Penelitian	10
Tabel 2.1 Korelasi Penelitian	11
Tabel 4.1 Perangkat keras yang digunakan	42
Tabel 4.2 Perangkat lunak yang digunakan.....	43
Tabel 4.3 Skenario pengujian	51
Tabel 4.4 Rancangan analisis	51
Tabel 6.1 Rangkuman troubleshoot sistem	70
Tabel 6.2 Nilai konstanta PID	73
Tabel 6.3 Kombinasi pengujian parameter CSR-DCF	74
Tabel 6.4 Hasil pengujian konstanta PID	78
Tabel 6.5 Hasil pengujian perubahan parameter	84