



**PERANCANGAN SISTEM KOREKSI WARNA CAT OTOMATIS BERBASIS
COMPUTER VISION MENGGUNAKAN METODE *EUCLIDEAN HSV* DAN
ITERATIVE PROPORTIONAL
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Oleh:

Johanes Sjarbel Annaya Kristanto
NIM 40040322650061

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA
OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM KOREKSI WARNA CAT OTOMATIS BERBASIS
COMPUTER VISION MENGGUNAKAN METODE *EUCLIDEAN HSV* DAN
*ITERATIVE PROPORTIONAL***

Diajukan oleh:

Johanes Sjarbel Annaya Kristanto

40040322650061

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

Dosen Pembimbing,



Aulia Istiqomah, SST., M.T.

NIP. 199306122024062002

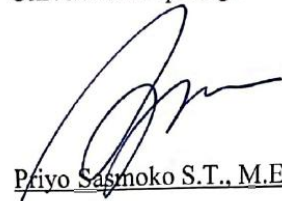
Semarang, 21 Agustus 2026

Mengetahui,

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko S.T., M.Eng.

197009161998021001

Semarang, 21 Agustus 2026

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
PERANCANGAN SISTEM KOREKSI WARNA CAT OTOMATIS BERBASIS
COMPUTER VISION MENGGUNAKAN METODE *EUCLIDEAN HSV* DAN
ITERATIVE PROPORTIONAL

Disusun oleh:

Johanes Sjarbel Annaya Kristanto

40040322650061

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji

21 Agustus 2026

Tim penguji,

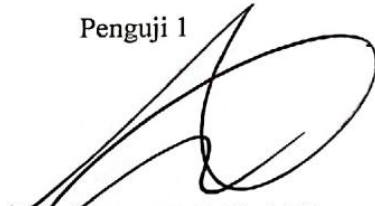
Dosen Pembimbing



Aulia Istiqomah SST., M.T.

NIP. 199306122024062002

Penguji 1



Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si.

NIP. 198501252019031007

Penguji 2



Megarini Hersaputri ST, MT.

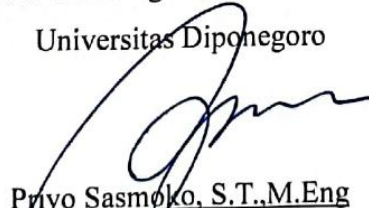
NIP. 198902142020122012

Mengetahui

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng

NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Johaness Sjarbel Annaya Kristanto
NIM : 40040322650061
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Koreksi Warna Cat Otomatis
Berbasis *Computer Vision* Menggunakan Metode
Euclidean HSV Dan *Iterative Proportional*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 21 Agustus 2026



Yang Membuat Pernyataan
Johaness Sjarbel Annaya Kristanto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan bimbingannya penulis dapat melaksanakan sekaligus menyelesaikan penulisan tugas akhir ini yang berjudul “Perancangan Sistem Koreksi Cat Otomatis Berbasis *Computer Vision* Menggunakan Metode *Euclidean HSV* dan *Iterative Proportional*”. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik terapan (S.Tr.T) dari program studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi, Departemen teknologi Industri Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria atas berkat dan bimbingan-Nya untuk menyelesaikan tugas akhir dari awal hingga akhir
2. Prof. Dr. Suharnomo, SE., M.Si., selaku Rektor Universitas Diponegoro.
3. Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Dr. Sri Utami Handayani, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
6. Ibu Aulia Istiqomah, SST., MT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan serta petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T., selaku Dosen Wali yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, dan memotivasi penulis selama menempuh studi di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
8. Orang tua dan kakak saya yang telah mendukung, mendoakan dan membimbing selama penulisan tugas akhir hingga selesai
9. Keluarga besar saya yang telah mendukung dan mendoakan selama penulisan tugas akhir hingga selesai

10. Teman-teman SATNAYAKA, DUC, DAC, ATER yang menjadi penyemangat dalam penulisan tugas akhir.
11. Salwa. J. Y, Daffa. H, Catharina. S.K, Putri. S.P, Isti. S, Elinda. V, Kinanty. R, Gracia. G ,Audrey.P, yang selalu membantu penulis serta meluangkan waktu untuk memberikan dukungan dan motivasi yang luar biasa sejak awal pengerjaan tugas akhir hingga titik akhir.
12. Alvin Linardi dan Kennice Quinn Wijaya, selaku sahabat terbaik penulis. Terima kasih atas persahabatan yang tulus yang telah terjalin selama delapan tahun ini. Terima kasih karena selalu setia menemani penulis dari segala kondisi, memberikan energi positif, serta memberikan masukan yang positif hingga tugas akhir ini selesai.
13. Diva Agustina Hanim Putri dan Nathalie Maureen selaku adik penulis. Terima kasih atas setiap waktu, usaha, motivasi dan juga doa yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.

Semarang, 21 Agustus 2026

Penulis

Johanes Sjarbel Annaya Kristanto

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR .	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Tugas Akhir.....	5
BAB 2 DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Konsep Dasar Citra Digital dan Elemen Citra.....	13
2.3 Proses Pengolahan Spektrum Cahaya Menjadi Citra 8-Bit.....	14
2.4 Struktur Ruang Wara RGB dan Keterbatasan Komputasi	15
2.5 Transformasi Ruang Warna HSV Pada Pemrosesan Citra Komputasional	16
2.6 Sistem <i>Computer Vision</i> Dalam Otomasi Industri	17
2.7 Pengolahan Citra Digital dan Ekstrasi Fitur Warna	17
2.8 Representasi Warna RGB.....	18
2.9 Ruang Warna HSV dan Transformasi RGB Terhadap HSV	19

2.10 Segmentasi Warna dan Perbandingan RGB Terhadap HSV	19
2.11 Perhitungan Jarak Warna Menggunakan <i>Euclidean Distance</i>	20
2.12 Representasi Spektrum Warna Pada Ruang RGB dan HSV	20
2.14 Sistem Kendali Tertutup (Closed – Loop Control System)	24
2.15 Metode <i>Proportional</i> dan Standar Deviasi Untuk Koreksi Warna	24
2.16 Sistem <i>Dosing</i> Cairan dan Aktuator.....	25
2.17 Interaksi Sensor, Pengolahan, dan Aktuasi Dalam Arsitektur <i>Cyber – Physical System</i>	25
2.18 Vs Code	26
2.19 Komponen Sistem	26
2.19.1 Raspberry Pi Modul B.....	26
2.19.2 Raspberry PI <i>Camera Module V2</i> 8Mp	28
2.19.3 Arduino Mega Pro Mini	29
2.19.4 Mosfet IRLZ44N.....	31
2.19.5 Load Cell 10 Kg dan Modul HX711	32
2.19.6 Pompa Diafragma 12 V	36
BAB 3 METODE PENELITIAN	39
3.1 Blok Diagram dan Flowchart	39
3.1.1 Blok Diagram	39
3.2 Gambar 3D	44
3.2.1 Isometric.....	44
3.2.2 Tampak Belakang	46
3.2.4 Ukuran Desain.....	48
3.3 Spesifikasi dan Fitur	51
3.3.1 Tabung Penyimpanan Warna	51
3.3.2 Tabung Pencampuran Cat.....	51
3.3.3 Sistem Pengukuran Massa.....	52
3.3.4 Sistem Kontrol.....	52
3.4 Teknik Fabrikasi	53
3.4.1 Flowchart Sistem Master – Slave.....	53

3.4.2 Alur Kerja Sistem (<i>Workflow</i>).....	56
3.5 Metode	57
3.6 Perancangan Elektrikal	62
3.6.1 Wiring Komponen Elektrikal	62
3.6.2 Perancangan Kerangka Alat	63
3.6.3 Perancangan Komponen Pada Alat	64
3.6.4 Perancangan Perangkat Lunak	64
3.7 Sistem Komunikasi	65
3.7.1 Algoritma Pemrosesan Citra Digital (VS Code Python)	66
3.7.2 Perancangan Metode <i>Euclidean Distance</i>	68
3.8 Permisalan dan Simulasi Analisa Data	70
3.9 Skenario Uji Validasi Koreksi Warna	71
3.10 Perancangan Awal Sistem Dengan Tahap Validasi Algoritma	79
3.11 Perancangan <i>Computer Vision</i> dan Antarmuka.....	80
BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA.....	95
4.1 Gambaran Umum Hasil Perancangan.....	95
4.2 Hasil Realisasi Gui Perangkat Lunak	95
4.3 Pengujian Fungsionalitas Subsistem.....	96
4.3.1 Pengujian inialisasi Kamera.....	96
4.4 Inisialisasi Fungsionalitas Antarmuka Pemantauan (<i>Live Preview</i>) dan <i>Spatial Filtering (ROI)</i>	99
4.5 Pengujian Koreksi Warna Otomatis	104
4.5.1 Pengujian Evaluasi Basis dan Konvergensi Nol-Iterasi Pada Target Orange	107
4.5.2 Evaluasi Akurasi Iterasi Tunggal pada Target <i>Sky Blue</i>	112
4.5.3 Evaluasi Dinamika Adaptif Multi-Iterasi Pada Target Hijau	116
4.5.4 Evaluasi Dinamika Adaptif Multi-Iterasi Pada Target Violet.....	123
4.5.5 Evaluasi Sensitifitas Proposi Ekstreme Pada Target Hijau Zaitun	129
4.6 Pengujian Sistem Pengeluaran Cat Akhir Otomatis Berdasarkan Massa	133
4.7 Analisis Pengaruh Kontaminasi Residu Terhadap Degradasi Parameter Ruang	

Warna	138
4.8 Evaluasi Waktu Tempuh (Priming Time) dan Pengaruh Viskositas Pada Pengeluaran Cat.....	141
BAB 5 PENUTUP	147
5.1 Kesimpulan	147
5.2 Saran	148
DAFTAR PUSTAKA	149

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	7
Tabel 2.2 Rentang Spektrum 15 Warna RGB.....	21
Tabel 2.3 Spektrum 15 Warna HSV	22
Tabel 2.4 Spesifikasi Raspberry PI 4B.....	27
Tabel 2.5 Spesifikasi Raspberry Pi Camera V3	29
Tabel 2.6 Spesifikasi Arduino Mega Pro Mini.....	30
Tabel 2.7 Spesifikasi Mosfet IRLZ44N	32
Tabel 2. 8 Spesifikasi Loadcell	33
Tabel 2. 9 Spesifikasi Pompa Diafragma	37
Tabel 3.1 Keterangan Pin Arduino	72
Tabel 3.2 Spektrum Warna HSV	105
Tabel 4.1 Hasil Koreksi Warna.....	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Warna RGB (Red, Green, Blue)	18
Gambar 2.2 Visual Studio Code	26
Gambar 2.3 Raspberry Pi 4 Model B.....	27
Gambar 2.4 Raspberry Pi Camera Module V3	29
Gambar 2.5 Arduino Mega Pro Mini	30
Gambar 2.6 simbol skematik MOSFET N-channel	33
Gambar 2. 7. Loadcell.....	34
Gambar 2. 8 Modul HX711.....	36
Gambar 2. 9 Pompa Diafragma 12 Volt	38
Gambar 2. 10 Resistor.....	38
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	40
Gambar 3.2 Diagram Blok Komunikasi.....	42
Gambar 3.3 Isometric.....	46
Gambar 3.4 Tampak Belakang.....	47
Gambar 3.5 Penamaan Komponen.....	49
Gambar 3.6 Ukuran Desain.....	50
Gambar 3.7 (a) Tampak Samping Tanpa Tabung Jarak Kamera Terhadap Mixing ...	55
Gambar 3.8 Flowchart Master.....	50
Gambar 3.9 Flowchart Slave.....	55
Gambar 3.10 (a) Persiapan Sistem (b) Dosing Berbasis Massa	
Gambar 3. 12 (a) mixing dan Evaluasi awal (b) Koreksi Warna (c) Output Akhir	59
Gambar 3. 11 (a) mixing dan Evaluasi awal (b) Koreksi Warna (c) Output Akhir ...	60
Gambar 3.12 Elektrical Wiring Sistem	62
Gambar 3.13 Alur Pengolahan Citra	68
Gambar 3.14 (Hasil Simulasi Perhitungan Galat <i>Euclidean</i> Distance dan Iterative Proportional.....	79

Gambar 3.15 (Hasil Simulasi Perhitungan Galat Iterative Proportional)	80
Gambar 3.16 (Hasil Percobaan Awal akuisisi Citra dan Deteksi Warna Awal)	81
Gambar 3.17 (Hasil Percobaan Kalkulasi Kompensasi dan Antarmuka)	82
Gambar 3.18 (Hasil Percobaan Ekstraksi Ciri Fisik Cat)	83
Gambar 3.19 (Pengujian Komunikasi Serial)	84
Gambar 3.20 (Hasil Simulasi Perekaman Data Historis).....	85
Gambar 3.21 (Hasil Simulasi Sinkroni Komunikasi Aktuator Sebelum Warna Match)	90
Gambar 3.22 (Hasil Simulasi Sinkronisasi Komunikasi Aktuator Sesudah Warna Match).....	90
Gambar 3.23 (Hasil Simulasi Pemindahan Kendali Input/Output Sebelum Menyentuh Warna Match).....	91
Gambar 3.24 (Hasil Simulasi Pemindahan Kendali Input/Output Setelah Menyentuh Warna Match).....	92
Gambar 3.25 Frame Analysis.....	93
Gambar 3.26 Penggunaan Hysteresis Threshold	94
Gambar 4.1 Inisialisasi komunikasi berhasil	96
Gambar 4.2 Camera closed successfully.....	97
Gambar 4.3 Inisialisasi Komunikasi Arduino Terhadap Raspberry Pi.....	98
Gambar 4.4 Parsing Data Serial Berhasil Antara Arduino Dengan Raspberry	99
Gambar 4.5 Spatial Filtering.....	100
Gambar 4.6 Percobaan Warna Cat Hijau Dengan Cahaya yang Divariasikan.....	101
Gambar 4.7 Percobaan Warna Cat Hijau Dengan Cahaya yang Divariasikan Serta Perpindahan Target ROI.....	101
Gambar 4.8 Percobaan Warna Cat Orange Dengan Cahaya yang Divariasikan	102
Gambar 4.9 Percobaan Warna Cat orange Dengan Cahaya yang Divariasikan Serta Pemindahan Target ROI.....	102
Gambar 4.10 Percobaan Warna Cat Violet Dengan Cahaya yang Divariasikan	103

Gambar 4.11 Percobaan Warna Cat Violet Dengan Cahaya yang Divariasikan Serta Perpindahan Target ROI.....	107
Gambar 4.12 Inisialisasi Awal.....	108
Gambar 4.13 Inisialisasi Sistem Ready.....	108
Gambar 4.14 Tampilan HMI Pemilihan Warna Target Orange.....	109
Gambar 4.15 Tampilan Komposisi Campuran Warna yang digunakan	109
Gambar 4.16 Proses Dosing Warna Kuning Sebanyak 260 Gram	110
Gambar 4.17 Dosing Warna Merah Sebanyak 240 Gram	110
Gambar 4.18 Pencampuran Cat Kuning 260 Gram dan Cat Merah 240 Gram.....	111
Gambar 4.19 Hasil Proses Mixing Berhasil Tanpa Iterasi	112
Gambar 4.20 Tampilan Pemilihan Warna Sky Blue.....	112
Gambar 4.21 Tampilan Komposisi Cat Untuk Warna Sky Blue	113
Gambar 4.22 Tampilan Dosing Awal Warna Biru Dengan Target Warna Sky Blue Sebanyak 495 Gram	113
Gambar 4.23 Tampilan Dosing Awal Warna Putih Dengan Target Sky Blue Sebanyak 5 Gram.....	114
Gambar 4.24 Inisialisasi Awal Pencampuran Warna Biru 495 Gram dan Putih 5 Gram	
Gambar 4.25 Hasil Pencampuran Warna, Terindikasi Error 14.62%.....	114
Gambar 4.26 Hasil Koreksi Warna, Penambahan Warna Putih Sebanyak 3 Gram, dan Kuning 3 Gram.....	116
Gambar 4.27 Tampilan HMI Pemilihan Warna Hijau.....	117
Gambar 4.28 Tampilan Komposisi Pencampuran Warna Hijau.....	117
Gambar 4.29 Dosing Awal Warna Biru Sebanyak 250 Gram Untuk Target Warna Hijau.....	118
Gambar 4.30 Dosing Awal Warna Kuning Sebanyak 250 Gram Untuk Target Warna Hijau.....	118
Gambar 4.31 Inisialisasi Awal Pencampuran Warna Kuning 250 Gram dan Biru 250 Gram.....	119
Gambar 4.32 Hasil Pencampuran dengan error 17.82%, dan Penambahan Warna Kuning Sebanyak 3 Gram dan Putih Sebanyak 3 Gram	119

Gambar 4.33 Hasil Penambahan Koreksi Pertama dan Error Menjadi 11.22%	121
Gambar 4.34 Hasil Pengkoreksian Kedua Mengalami Kenaikan Sebesar 12.08% .	121
Gambar 4.35 Iterasi Ke 4 Dengan Akurasi Sebesar 94,61%.....	123
Gambar 4.36 Tampilan HMI Pemilihan Warna Violet.....	124
Gambar 4.37 Tampilan Dosing Awal Warna Biru Untuk Target Warna Violet Sebanyak 475 Gram	124
Gambar 4.38 Dosing Awal Warna Merah Untuk Target Warna Violet Sebanyak 25 Gram.....	125
Gambar 4.39 Dosing Awal Warna Biru Untuk Target Warna Violet.....	125
Gambar 4.40 Dosing Warna Merah Untuk Target Warna Violet.....	126
Gambar 4.41 Proses <i>Mixing</i>	126
Gambar 4.42 Error 13.02% Pada Iterasi Pertama	127
Gambar 4.43 Error 12.91% Pada Iterasi Kedua.....	127
Gambar 4.44 Warna Sesuai Dengan Error 4.22%.....	128
Gambar 4.45 Tampilan HMI Untuk Warna Hijau Zaitun	129
Gambar 4.46 Tampilan HMI Target Komposisi Untuk Warna Hijau Zaitun	130
Gambar 4.47 Dosing Awal Warna Hitam Untuk Target Warna Hijau Zaitun Sebanyak 10 Gram.....	130
Gambar 4.48 Dosing Awal Warna Kuning Untuk Target Warna Hijau Zaitun Sebanyak 10 Gram	130
Gambar 4.49 Inisialisasi Awal Warna, Pencampuran Antara 10 Gram Hitam, dan 490 Gram Kuning.....	131
Gambar 4.50 Penambahan Warna Kuning	131
Gambar 4.51 Hasil Pencampuran Warna Dengan Target Hijau Zaitun, Akurasi Sebesar 92.10%.....	132
Gambar 4.52 Warna Sesuai	133
Gambar 4.53 Persiapan Ouput Dengan Delay 2 Detik	134
Gambar 4.54 Ouput Cat Keluar, dan Solenoid Terbuka.....	134
Gambar 4.55 Proses Keluaran Cat	135
Gambar 4.56 Pembacaan Load Cell 120 Gram, dan Valve Tertutup	136

Gambar 4.57 Proses Selesai, dan Cat Siap Diambil.....	136
Gambar 4.58 Perbandingan Berat Cat Pada Keluaran Load Cell Pada Timbangan Konvensional.....	137
Gambar 4.59 Percobaan Pertama Pengaruh Kontaminasi Residu	139
Gambar 4.60 Percobaan kedua Pengaruh Kontaminasi Residu	139
Gambar 4.61 Percobaan Ketika Pengaruh kontaminasi Residu.....	140
Gambar 4.62 Keluaran Awal Cat Pada Sistem Satu Siklus.....	142
Gambar 4.63 Proses Selesai Pada Sistem Keluaran Cat	142
Gambar 4.64 Percobaan Keluaran Dengan Perbedaan Berat Mulai Dari 40, 80,140, dan 180 Gram.....	143

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Program Raspberry Pi 4	155
---	-----

INTISARI

PERANCANGAN SISTEM KOREKSI WARNA CAT OTOMATIS BERBASIS *COMPUTER VISION* MENGGUNAKAN METODE *EUCLIDEAN HSV* DAN *ITERATIVE PROPORTIONAL*

Johanes Sjarbel Annaya Kristanto

Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas
Diponegoro

Industri berbasis warna cat sering menghadapi masalah inkonsistensi warna antar-*batch* akibat variasi pigmen dan fluktuasi pencahayaan. Sistem *vision* konvensional yang merepresentasikan warna dalam ruang RGB rentan terhadap gangguan intensitas cahaya karena komponen kromatik dan luminasi tercampur dalam satu kanal data. Penelitian ini merancang sistem koreksi warna cat otomatis berbasis *computer vision* menggunakan ruang warna HSV untuk mengatasi gangguan intensitas cahaya. Deviasi warna dikuantifikasi menggunakan metode *Euclidean Distance*, sementara dosis koreksi pigmen dihitung dengan algoritma *Iterative Proportional*. Sistem dibangun menggunakan arsitektur *dual-feedback closed-loop* yang memisahkan pengolahan citra pada Raspberry Pi 4 dan kendali aktuator (*load cell*, pompa, motor) pada Arduino Mega Pro Mini via komunikasi UART. Pengujian pada lima warna target menunjukkan tiga warna langsung mencapai ambang toleransi (<10%) pada iterasi pertama, sedangkan dua lainnya mencapai galat akhir <5% setelah beberapa iterasi. Sistem pengeluaran massa produk juga terbukti presisi dengan selisih pembacaan *load cell* sebesar 0,025%. Hasil ini membuktikan bahwa integrasi HSV, *Euclidean Distance*, dan algoritma *Iterative Proportional* sangat efektif dan stabil untuk otomasi koreksi pencampuran cat.

Kata Kunci: *computer vision*, ruang warna HSV, *Euclidean Distance*, *Iterative Proportional*, sistem kendali tertutup, koreksi warna cat otomatis

ABSTRACT

PERANCANGAN SISTEM KOREKSI WARNA CAT OTOMATIS BERBASIS COMPUTER VISION MENGGUNAKAN METODE *EUCLIDEAN HSV* DAN *ITERATIVE PROPORTIONAL*

Johanes Sjarbel Annaya Kristanto

Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas
Diponegoro

The paint color-based industry often faces inter-batch color inconsistency issues due to pigment variations and lighting fluctuations. Conventional vision systems that represent color in the RGB color space are susceptible to light intensity interference because the chromatic and luminance components are mixed in a single data channel. This research designs an automatic paint color correction system based on computer vision using the HSV color space to overcome light intensity interference. Color deviation is quantified using the Euclidean Distance method, while the pigment correction dosage is calculated using the Iterative Proportional algorithm. The system is built using a dual-feedback closed-loop architecture that separates image processing on a Raspberry Pi 4 and actuator control (load cell, pumps, motors) on an Arduino Mega Pro Mini via UART communication. Testing on five target colors showed that three colors immediately reached the tolerance threshold ($<10\%$) in the first iteration, while the other two achieved a final error of $<5\%$ after several iterations. The product mass dispensing system also proved to be precise, with a load cell reading deviation of 0.025% . These results prove that the integration of HSV, Euclidean Distance, and the Iterative Proportional algorithm is highly effective and stable for automated paint mixing correction.

Keywords: *computer vision, HSV color space, Euclidean Distance, Iterative Proportional, closed-loop control system, automatic paint color correction*

