SKRIPSI

RANCANG BANGUN KOPER PENGIKUT OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE *HUE, SATURATION,* & *VALUE* (HSV)

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Disusun Oleh:

FATURRAHMAN YAQUB

03041381821026

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN KOPER PENGIKUT OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE *HUE, SATURATION, & VALUE* (HSV)

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Disusun Oleh:

FATURRAHMAN YAQUB
03041381821026

Palembang, Juli 2020
Menyetujui
Pembimbing Utama

Ir. Zaenal Husin, M.Sc.
NIP. 195602141985031002

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP: 197108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Faturrahman Yaqub
NIM	: 03041381821026
Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Elektro
Universitas	: Universitas Sriwijaya
Judul Skripsi	: Rancang Bangun Koper Pengikut Otomatis Menggunakan Metode *Hue, Saturation, & Value* (HSV)

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 11%

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul "Rancang Bangun Koper Pengikut Otomatis Menggunakan Metode *Hue, Saturation, & Value* (HSV)" merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2020

METERAI TEMPEL
TGL. 20
3FDE2AHF530564577
6000
ENAM RIBU RUPIAH

man Yaqub

NIM. 03041381821026

SURAT PERNYATAAN PEMBIMBING

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya ruang lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : _____

Pembimbing Utama : **Ir. Zaenal Husin, M.Sc**

Tanggal : 20 / Juli / 2020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT., karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul "Sistem Pembuka Pintu Menggunakan Pola Ketukan Berbasis Arduino". Laporan Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan laporan Skripsi ini dapat selesai karena bantuan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro,
2. Bapak Ir. Zaenal Husin, M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi penulis yang telah memberikan bimbingan selama penyusunan laporan skripsi ini,
3. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprapto, S.T., M.T., selaku dosen yang memberi ide dan masukan dalam penyusunan skripsi ini
4. Orang tua serta keluarga yang selalu mendoakan dan mendukung saya semaksimal mungkin,
5. Universitas Sriwijaya yang telah menjadi wadah yang sangat baik untuk menuntut ilmu.
6. M. Rifky Fathurrachman Iskandar selaku rekan dalam pembuatan skripsi ini
7. Teman-Teman Angkatan 2018, khususnya kelas TKK 2018 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberi banyak masukan, ilmu, serta semangat yang membantu saya dalam menyelesaikan laporan skripsi ini,
8. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan laporan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis sangat terbuka dengan kritik dan saran dari pembaca agar kedepannya bisa lebih baik lagi.

Akhir kata, saya harap laporan ini bisa bermanfaat tidak hanya bagi penulis, namun bagi para pembacanya juga.

Palembang, 20 Juli 2020

Faturrahman Yaqub
NIM. 03041381821026

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faturrahman Yaqub
NIM : 03041381821026
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Koper Pengikut Otomatis Menggunakan Metode *Hue, Saturation, & Value* (HSV)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyatan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Palembang
Pada tanggal: 20 Juli 2020
Yang menyatakan,

Faturrahman Yaqub
NIM. 03041381821026

ABSTRAK

RANCANG BANGUN KOPER PENGIKUT OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE *HUE, SATURATION,* & *VALUE* (HSV)

(Faturrahman Yaqub, 03041381821026, 2020, 32 halaman)

Masih ditemukannya desain koper yang menggunakan tuas penarik membuat penggunaannya kurang efisien. Hal ini disebabkan oleh beratnya beban serta pembawaan koper tersebut dilakukan dalam perjalanan yang jauh. Masalah inilah yang menjadi latar belakang dalam pembuatannya tugas akhir ini. Dengan berbekal referensi dari tiga tema jurnal yang berbeda, penulis menggunakan metode *Hue, Saturation, & Value* (HSV) yang merupakan metode untuk mendeteksi warna. Koper yang digunakan merupakan koper bertipe kabin yang memiliki empat roda yang dapat bergerak secara 360 derajat, yang kemudian dimodifikasi untuk menyesuaikan sistem kendali yang sudah dibuat. Pada tahap pengujian, diketahui bahwa koper dapat mendeteksi warna dengan baik dan mengikuti celana hingga 3 meter. Dari hasil inilah dapat disimpulkan bahwa metode ini bisa menjadi langkah alternatif pada perannya dalam mendeteksi objek untuk *follower* bagi pemilik koper.

Kata Kunci: HSV, Koper, Warna, Celana, Deteksi

Palembang, Juli 2020

Mengetahui,	**Menyetujui,**
Ketua Jurusan Teknik Elektro	**Pembimbing Utama**
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.	**Ir. Zaenal Husin, M.Sc.**
NIP. 197108141999031005	**NIP. 195602141985031002**

ABSTRACT

AUTOMATIC FOLLOWER SUITCASE DESIGN USING HUE, SATURATION, & VALUE (HSV) *METHOD*

(Faturrahman Yaqub, 03041381821026, 2020, 32 *pages*)

There still discoveries regarding the suitcase design that still using pull lever which makes its use becomes less efficient. This happens because of the weight of the suitcase and its has to be carried during a long journey. This problem becomes the background for making this thesis. With the help of three references from different themes, the writer use Hue, Saturation, & Value (HSV) method which is the method for color detection. the suitcase that writer use is cabin type, which has four wheels that can moves 360 degrees, which has been modified to adapt with the control system that has been made. At the testing stage, it is known that the suitcase can detect colors well and follows the pants up to 3 meter. It can be concluded that this method can be an alternative step in its role in detecting objects for follower to the owner.

Keyword: HSV, Suitcase, Color, Pants, Detection

Palembang, Juli 2020

Mengetahui,	**Menyetujui,**
Ketua Jurusan Teknik Elektro	**Pembimbing Utama**
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.	**Ir. Zaenal Husin, M.Sc.**
NIP. 197108141999031005	**NIP. 195602141985031002**

DAFTAR ISI

COVER..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN..... **ii**
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS..... **iii**
KATA PENGANTAR..... **v**
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS..... **vii**
ABSTRAK..... .. **viii**
ABSTRACT..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR…….. **xii**
DAFTAR TABEL……..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN…….. **xiv**
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah..... 2
1.3 Batasan Masalah..... 2
1.4 Tujuan Penelitian..... 2
1.5 Keaslian Penelitian 2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 *State of the Art*..... 4
2.2 *Hue, Saturation, Value* (HSV) 7
2.3 *Open Source Computer Vision* (*OpenCV*) 10
2.4 *Python* 11
2.5 Raspberry Pi..... 12
2.6 *Raspberry Pi Camera*……. 14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN
3.1. Perancangan Sistem... .....…… 16
3.2. Diagram Penelitian……... 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 . Pengujian Komponen... .....…… 20

4.1.1 Pengujian Metode HSV…… 20
4.2 Pengujian Sistem…… 24
4.3 Perbandingan Metode……27
BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan…… 30
5.2 Saran…….. 30
DAFTAR PUSTAKA……... 31
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Pencarian Warna HSV……. 7
Gambar 2.2 Saturasi…….. 8
Gambar 2.3 OpenCV…… 10
Gambar 2.4 Logo Python……. 11
Gambar 2.5 Halaman Depan Python…… 12
Gambar 2.6 Raspberry Pi……. 12
Gambar 2.7 Raspberry Pi Camera…… 14
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian…… 16
Gambar 3.2 Rancangan Alat…… 17
Gambar 3.3 Diagram Cara Kerja Sistem……. 18
Gambar 4.1 Kamera…… 20
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Kontur…… 26
Gambar 4.3 Hasil Deteksi *Haar Cascade*…… 28
Gambar 4.4 Perbandingan Dua Metode……... 28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Sudut Warna…….…….. 7
Tabel 2.2 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+……...…….. 13
Tabel 2.3 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Camera……. 14
Tabel 4.1 Data Warna HSV……...……. 21
Tabel 4.2 Jauh Deteksi Objek……...…….. 24
Tabel 4.3 Posisi Objek……..…….. 27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Lampiran Program

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam revolusi industri saat ini, teknologi telah menjangkau berbagai sendi kehidupan kita sehari-hari. Berbagai perangkat teknologi yang telah ada memudahkan berbagai pekerjaan sehingga pengguna dapat menghemat tenaganya dan dapat melakukan pekerjaan lainnya dengan baik. Oleh karena itu, setiap individu maupun kelompok dituntut untuk mengikuti dan beradaptasi dengan teknologi sekarang ini untuk memenuhi kebutuhan maupun pekerjaannya dengan cepat, efektif, dan efisien.

Salah satu pemanfaatan teknologi tersebut yakni pemanfaatannya pada salah satu jenis tas yaitu koper. Koper merupakan suatu peralatan yang dipergunakan untuk berpergian jauh, dikarenakan desainnya yang cukup besar untuk memuat berbagai kebutuhan pemakainya dalam jumlah yang banyak. Desain dari koper juga mengalami perkembangan dari tahun ke tahun, mulai dari yang berukuran besar yang hanya bisa ditaruh di bagian bagasi pesawat, hingga pada saat ini sudah ada ukuran yang bisa dibawa ke bagian kabin pesawat. Akan merepotkan sekali bila seseorang yang berpergian jauh dalam waktu yang cukup lama tidak membawa barang ini.

Sebagaimana yang terlihat, biasanya koper dibawa oleh pengguna dengan cara menarik pegangan yang ada pada bagian atas koper tersebut. Namun, jika dalam keadaan banyak barang bawaan, ditambah lagi dengan membawanya sambil berjalan dari satu tempat ke tempat lainnya membuat hal ini menjadi persoalan yang cukup mengganggu. Oleh karena itu diperlukan alat bantu untuk menyelesaikan persoalan ini.

Solusi diantaranya adalah melakukan otomatisasi pada koper, sehingga koper tersebut akan mengikuti pengguna secara otomatis. Hal ini terinspirasi dari mobil robot yang mampu berjalan secara *leader* dan *follower*[1]. Kebanyakan penelitian tentang mobil robot *leader* dan *follower* tersebut menggunakan kamera dan menggunakan pengolahan citra yang berbasis *vision* seperti *motion segmentation*[2]. Di antara metode pengolahan citra ini yang paling banyak digunakan yaitu metode *Hue, Saturation, Value* (HSV). Kemurnian warna yang

dimiliki HSV ini dinilai mirip dengan persepsi warna dari mata manusia. Selain itu juga, pengaturan struktur warnanya yang dapat disesuaikan menjadi keunggulan bagi HSV dalam pengolahan citra ini, terutama pada warna[3].

Oleh sebab itu penulis tertarik untuk mengimplementasikan HSV ke koper otomatis. Jadi, penulis mengambil judul "Rancang Bangun Koper Pengikut Otomatis Menggunakan Metode *Hue, Saturation, Value* (HSV)" sebagai topik dalam pembuatan tugas akhir ini. Peran dari metode HSV pada sistem ini adalah dengan mendeteksi warna pakaian penumpang khususnya pada celana yang diambil oleh kamera yang ditempatkan pada tas/koper penumpang tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang muncul berdasarkan tinjauan yaitu kurang efektifnya penggunaan koper konvensional dikarenakan koper harus dibawa dengan menarik tuas yang ada pada koper kemanapun sehingga cukup menguras tenaga. Selain itu juga beberapa metode pengolahan citra seperti *leader-follower* dan *motion segmentation* memakan proses yang cukup lama dan cukup rumit

1.3 Batasan Masalah

1. Penginputan data dilakukan dengan menggunakan kamera *Raspberry Pi Camera*,
2. Metode HSV berperan sebagai metode pengenal warna,
3. Python dengan bantuan OpenCV berfungsi sebagai pemroses data inputan yang berasal dari kamera.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukan penelitian ini ialah untuk memanfaatkan metode HSV sebagai metode alternatif dalam mendeteksi objek (menggunakan warna) untuk *follower* dari pemilik koper. Selain itu juga, penelitian ini untuk membuktikan juga kemampuan HSV dalam mendeteksi objek dengan mengujinya secara langsung serta membandingkannya dengan metode lain.

1.5 Keaslian Penelitian

Ada beberapa tinjauan penelitian yang penulis jadikan referensi dalam penulisan rencana tugas akhir ini. Pembahasan pertama yaitu penelitian dari Haris

dan Jazidie, dimana kedua penulis ini menerapkan penggunaan system *leader*-followe dalam pengaturan formasi robot. Berdasarkan pengamata, terdapat kekurangan pada penelitian yaitu kurangnya komunikasi secara konsisten antara pengikut dengan pemimpin[1].

Penelitian selanjutnya membahas percobaan menggunakan metode *motion segmentation* dalam permasalahan formasi robot. Penelitian yang dibuat oleh Vidal dan kawan-kawan ini memperhitungkan jarak dan kecepatan tiap pemimpin pada gambar yang ditangkap pengikut, kemudian akan dilakukan perancangan kendali deteksi non-linier guna menjaga stabilitas formasi robot, khususnya dalam melewati adanya rintangan atau halangan. Terdapat kekurangan yang didapat berdasarkan hasil tinjauan, yaitu prosesnya yang memakan waktu yang cukup lama, dan juga melemahkan konfigurasi bagi robot[2].

Penelitian yang terakhir dibahas ini merupakan penelitian yang berkaitan dengan HSV, hasil karya dari Khamdi, Susantok, dan Pieter. Para penulis ini menggunakan salah satu metode pengolahan citra yaitu metode warna *Hue, Saturation, Value* (HSV) pada robot sepak bola. Proses penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu proses pemilahan warna target pada bola, dan jangkauan kamera mendeteksi warna pada bola[3].

Pendekatan metode HSV yang cukup cepat dan sederhana (bila dibandingkan dengan dua metode sebelumnya) menjadi pertimbangan bagi penulis dalam memilih metode ini pada koper pengikut otomatis ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Rahmanto, Haris Tri dan Achmad Jazidie, "Pengaturan Formasi Menggunakan Pendekatan Leader – Follower pada Sistem Multi Robot", *Jurnal Teknik* ITS, vol. 6, no. 1, 2017.

[2] Vidal, Rene, O. Shakernia, dan S. Sastry, "Formation Control of Nonholonomic Mobile Robots with Omnidirectional Visual Servoing and Motion Segmentation', *2003 IEEE International Conference on Robotics and Automation* (Cat. No.03CH37422), Taipei, Taiwan, 2003, pp. 584-589 vol.1.

[3] Khamdi, Nur, M. Susantok dan P. Leonard, "Pendeteksian Objek Bola Dengan Metode Color Filtering HSV Pada Robot Soccer Humanoid", *Jurnal Nasional Teknik Elektro*. 6. 123. 10.25077/jnte.v6n2.398.2017.

[4] Ibrahim, Noor. A, dkk, "Understanding Color Models: A Review", *ARPN Journal of Science and Technology*, vol. 2, no. 3, 2012.

[5] Tech-FAQ. [Online]. Tersedia: http://www.tech-faq.com/hsv.html. [Diakses pada tanggal 13 November 2019].

[6] Ayuningsih, Karunia, Y. Sari, dan P. Adikara. "Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan HSV Color Moment dan Local Binary Pattern dengan Naïve Bayes Classifier", *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, p. 3166-3173, 2019.

[7] Kaehler, Adrian dan Gary Bradski, "Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library", Amerika Serikat: O'Reilly Media, Inc., 2016.

[8] OpenCV. [Online]. Tersedia: https://opencv.org/wpcontent/uploads/2019/02/opencv-logo-1.png [Diakses pada 5 November 2019]

[9] OpenCV. [Online]. Tersedia: https://opencv.org/about/. [Diakses pada tanggal 5 November 2019].

[10] Kuhlman, Dave. [Online]. Tersedia: https://www.davekuhlman.org/python_book_01.pdf. [Diakses pada tanggal 5 November 2019].

[11] The Python Software Foundation. [Online]. Tersedia: https://www.python.org/static/community_logos/python-logo-master-v3-TM.png. [Diakses pada tanggal 5 November 2019]

[12] The Python Software Foundation. [Online]. Tersedia: https://www.python.org/doc/essays/blurb/. [Diakses pada tanggal 5 November 2019].

[13] Castiglione, Chris. [Online]. Tersedia: https://learn.onemonth.com/10-famous-websites-built-using-python/. [Diakses pada tanggal 6 November 2019].

[14] Raspberry Pi Foundation. [Online]. Tersedia: https://www.raspberrypi.org/help/what-%20is-a-raspberry-pi/. [Diakses pada tanggal 28 November 2019].

[15] Raspberry Pi Foundation. [Online]. Tersedia: https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b-plus/. [Diakses pada tanggal 28 November 2019].

[16] Raspberry Pi Foundation. [Online]. Tersedia: https://static.raspberrypi.org/files/product-briefs/Raspberry-Pi-Model-Bplus-Product-Brief.pdf. [Diakses pada tanggal 23 Desember 2019].

[17] Raspberry Pi Projects. [Online]. Tersedia: https://projects.raspberrypi.org/en/projects/getting-started-with-picamera/1. [Diakses pada tanggal 24 Desember 2019].

[18] Andika, Dony, “Prototipe Sistem Kontrol Lampu Jalan Berbasis Metode Haar Cascade Classifier”, Universitas Sriwijaya, Palembang, 2020