

**IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI GACOBOT (GARBAGE
COLLECTOR ROBOT) MENGGUNAKAN METODE FKN (FUZZY
KOHONEN NETWORK)-COLOR BLOB FILTERING PADA CONTOH
KASUS DISTRIBUSI LIMBAH PADAT RUMAH TANGGA MENUJU
TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

Wahyu Gunawan

09011381520066

JURUSAN SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SISTEM NAVIGASI GACOBOT (GARBAGE COLLECTOR ROBOT) MENGGUNAKAN METODE FKN (FUZZY KOHONEN NETWORK)-COLOR BLOB FILTERING PADA CONTOH KASUS DISTRIBUSI LIMBAH PADAT RUMAH TANGGA MENUJU TEMPAT PEMBUANGAN SEMENTARA (TPS)

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Sistem Komputer
Jenjang S1

Oleh

Wahyu Gunawan

09011381520066

Palembang, 20 Juli 2020

Mengetahui,

Pembimbing I Tugas Akhir


Pembimbing II Tugas Akhir

Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.
NIP. 196908021994012001

Aditya P. P. Prasetyo, S.Kom., M.T.
NIP. 198810202016011201

Ketua Jurusan Sistem Komputer




Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

DAFTAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

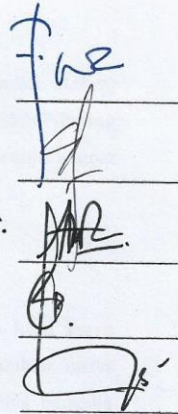
Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 30 Juli 2020

Tim Penguji:


1. Ketua : Firdus, S.T., M.Kom.
2. Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.
3. Pembimbing II : Aditya P. P. Prasetyo, S.Kom., M.T.
4. Penguji I : Sutarno, S.T., M.T.
5. Penguji I : Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T.



Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer,




Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

DAFTAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wahyu Gunawan

NIM : 09011381520066

Judul : Implementasi system navigasi Gacobot (Carbage Collector Robot) menggunakan metode FKN (Fuzzy Kohonen Network)-Color Blob Filtering pada contoh kasus distribusi limbah padat rumah tangga menuju tempat pembuangan sementara (TPS).

Hasil pengecekan Software Ithenticate / Turnitin: 19 %

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 12 Juli 2020



Wahyu Gunawan

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Ex Nihilo Nihil Fit.”

(Parminades)

“Don't just dream. Set goals. Dreams are improbable possibilities. Goals are possible possibilities you work out one step at a time.”

(Jae Park, DAY6)

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

- **Kedua Orang Tua dan Adik-Adik tercinta**
- **Keluarga dan Kerabat yang penulis sayangi**
- **Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji yang penulis hormati**
- **Seluruh Dosen Jurusan Sistem Komputer**
- **Teman-teman Sistem Komputer Unggulan 2015**
- **Teman-teman yang selalu ada dan memberikan semangat kepada penulis**
- **Almamaterku, Universitas Sriwijaya**

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “**Implementasi Sistem Navigasi Gacobot (Garbage Collector Robot) Menggunakan Metode FKN (Fuzzy Kohonen Network)-Color Blob Filtering pada contoh kasus Distribusi Limbah Padat Rumah Tangga Menuju Tempat Pembuangan Sementara (TPS)**”.

Dalam laporan ini penulis menjelaskan mengenai Implementasi Sistem Navigasi Gacobot (Garbage Collector Robot) Menggunakan Metode FKN (Fuzzy Kohonen Network)-Color Blob Filtering pada contoh kasus Distribusi Limbah Padat Rumah Tangga Menuju Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dengan disertai data-data yang diperoleh penulis saat melakukan pelatihan maupun pengujian. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi orang banyak, dan menjadi tambahan bahan bacaan bagi yang tertarik meneliti di pemodelan sistem dan Sistem Kendali.

Pada penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan ide dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga pelaksanaan kerja praktek dan penulisan laporan kerja praktek ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Kedua orang tua beserta keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd. M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Ir. H. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

5. Bapak Ir. Bambang Tutuko, M.T. selaku Pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer.
6. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
7. Aditya P. P. Prasetyo, S.Kom., M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
8. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa Laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga laporan ini menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung ataupun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran.

Palembang, Juli 2020

Penulis

Wahyu Gunawan
NIM. 09011381520066

**Implementasi System Navigasi Gacobot (Carbage Collector Robot)
menggunakan metode FKN (Fuzzy Kohonen Network)-Color Blob Filtering
pada contoh kasus distribusi limbah padat rumah tangga menuju tempat
pembungan sementara (TPS)**

Wahyu Gunawan (09011381520066)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email: wahyulelek22@gmail.com

Abstrak

Gacobot adalah pengumpulan sampah dan mengantarkan sampah ke tempat pembungan sementara (TPS) dan robot yang merupakan integrasi dari sistem robot Mobile dan robot non-Mobile, yaitu robot seperti mobil robot sistem dan manipulator robot sebagai sistem sampah grabber. Sistem GACOBOT juga mengintegrasikan sensor ultrasonik dan sistem navigasi menggunakan kompas serta kamera sebagai sistem dukungan GACOBOT, Proses pengumpulan sampah dengan pengondisian sensor ultrasonik depan, maka grabber menyesuaikan sampah dan memasukkannya ke dalam wadah sampah sementara robot dipasang oleh robot. Setelah GACOBOT mengangkut sampah maka akan di hantarkan ke tempat pembungan sementara (TPS) dengan mengikuti intuksi dari server pada system yg telah di pasang, Proses pembuangan sampah pada (TPS) telah berhasil dengan melewati rintangan dan menuju titik yang telah di tentukan.

Kata kunci: Pengumpul samPah, sistem navigasi, distribusi limbah padat, tempat pembungan sementara.

**Implementation of Gacobot System navigation (Carbage Collector Robot)
using method FKN (Fuzzy Kohonen Network)-Color Blob Filtering on
instances of household solid waste distribution to temporary landfill (TPS)**

Wahyu Gunawan (09011381520066)

Computer Engineering, Faculty of Computer, Universitas Sriwijaya

Email: wahyulelek22@gmail.com

Abstract

Gacobot is garbage collection and delivers garbage to the paired page Adviesraad (TPS) and the liquid robot integration of mobile robot system and non-Mobile robot, namely robots such as robot car system and robot manipulator as garbage grabber system. The GACOBOT system also integrates an ultrasonic sensor and the swing-up navigation system as well as a camera as a GACOBOT support system, a garbage collection process with an ultrasonic front conditioning sensor, the grabber adjusts the trash and puts it in a garbage container Adviesraad robot installed by the robot. After Gacobot Mengankut Trash will be sent to the page Adviesraad (TPS) by following the intuksi of the server on the system YG changed in pairs, the process of disposal of garbage on (TPs) can succeed with the obstacles and the glory of the point that is set.

Keywords: Garbage collector, navigation system, solid waste distribution, temporary Dumpsite.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR PERSETUJUAN	ii
DAFTAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Autonomous Mobile Robot	7
2.2 Mobile Robot	8
2.3 Manipulator Robot	9
2.4 Collector Robot	10
2.5 Fuzzy Kohonen Network (FKN)	12
2.6 Color Filtering	19

2.7	Blobs Filtering.....	21
2.8	Teknik Color Filtering dan Blobs Filtering (GPS-Adhock)	26
2.9	Modul Komunikasi Antar robot	28
2.10	Mikrokontroler	29
2.11	Mikrokontroler Arduino	30
2.12	Arduino Uno R3.....	30
2.13	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	31
2.14	Xbee Pro	34
2.15	Motor Servo	35
2.16	Motor DC	36
2.17	Baterai li-Po	37
2.18	Driver Motor (Motor Shield L298).....	38
BAB III METODOLOGI.....		41
3.1	Arsitektur Sistem Secara Keseluruhan	41
3.1.1	Modul Komando	42
3.1.3	Modul Komunikasi	44
3.2	Persiapan Pembuatan Sistem.....	44
3.2.1	Perancangan perangkat keras.	44
3.2.2	Perancangan Grabber	46
3.2.3	Perancangan Servo Kendali.....	48
3.2.4	Perancangan Ultrasonik	50
3.2.5	Perancangan Driver Motor	52
3.2.6	Perancangan modul xbee.....	54
3.2.7	Perancangan Komunikasi Kompas dengan Arduino	55
3.2.8	Perancangan Lingkungan Pengujian	56
3.3	Perancangan perangkat lunak.....	58

3.3.1	Perancangan Algoritma Kuantisasi Sensor Jarak.....	59
3.3.2	Perancangan Algoritma Klasifikasi Pola Lingkungan.....	60
3.3.3	Perancangan Algoritma Fungsi Keanggotaan dan Basis Aturan	
61		
3.3.4	Perangkat Lunak FKN-CBF.....	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	63
4.2	Pengujian Servo Kontrol	64
4.2.1	Pengujian Sudut 69°	64
4.2.2	Pengujian Sudut 55°	65
4.2.3	Pengujian Pengujian sudut 80°	66
4.3	Pengujian Pola Berdasarkan Modul Sensor	66
4.3.1	Pola Lingkungan	66
4.3.1.0	Pola 1	66
4.3.1.1	Pola 2	68
4.3.1.2	Pola 3	70
4.3.1.3	Pola 4	71
4.3.1.4	Pola 5	73
4.3.1.5	Pola 6	75
4.3.1.6	Pola 7	76
4.5	Pengujian Garbage Collector Robot (GACOBOT)	78
4.6	Pengujian sensor kompas cmpr03.....	83
4.8	Pengujian Robot pada Lingkungan Tahap 2.....	84
4.8.1	Pengujian lingkungan 2	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		89
DAFTAR PUSTAKA.....		91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Autonomous Mobile Robot.....	7
Gambar 2. 2 Arsitektur sistem platform mobile robot yang terbuka[9].....	8
Gambar 2. 3 Tampak atas (kiri) dan tampak bawah (tampak kiri) SyncBot.....	9
Gambar 2. 4 Prototype desain manipulator robot	9
Gambar 2. 5 Flowchart Keseluruhan Manipulator Robot.....	10
Gambar 2. 6 Trash Collection Robot	11
Gambar 2. 7 Mekanisme Sensor Ultrasonic.....	11
Gambar 2. 8 Flowchart Sistem Trash Collection robot.....	12
Gambar 2. 9 Prosedur kontrol navigasi.....	14
Gambar 2. 10 Fungsi Linear Menurun	16
Gambar 2. 11 Struktur FKCN Keseluruhan.....	17
Gambar 2. 12 Struktur FKN Keseluruhan	19
Gambar 2. 13 Ruang warna HSV	20
Gambar 2. 14 Segi empat pada blob	22
Gambar 2. 15 Tanda pengenalan pada robot	23
Gambar 2. 16 Metode robot tracking	23
Gambar 2. 17 Blobs filtering pada robot tracking	25
Gambar 2. 18 Blobs elimination pada robot tracking	25
Gambar 2. 19 Contoh Implementasi Modul Kamera.....	27
Gambar 2. 20 Alur Komunikasi	28
Gambar 2. 21 Tata letak dasar mikrokontroler.	29
Gambar 2. 22 Sckematik Arduino Uno R3.	31
Gambar 2. 23 Pengukuran jarak sensor ultrasonik.....	33
Gambar 2. 24 (a) Refleksi gelombang pada permukaan datar terhadap sensor	33
Gambar 2. 25 Bentuk fisik sensor ultrasonik HC-SR04	34
Gambar 2. 26 Bentuk fisik dan konfigurasi pin modul Xbee Pro S2	35
Gambar 2. 27 Bentuk fisik Motor Servo.....	36
Gambar 2. 28 Bentuk fisik motor DC	37
Gambar 2. 29 Bentuk fisik baterai LiPo	38

Gambar 2. 30 Bentuk fisik Motor Shield L298P	38
Gambar 2. 31 Sensor Kompas CMPS03	39
Gambar 3. 1 Tahapan penelitian.....	41
Gambar 3.2 Rancangan Arsitektur Sistem Lokasi Sumber TPS.....	42
Gambar 3. 3 Garbage collector robot (GACOBOT).....	45
Gambar 3. 4 Skematik hardware pada perancangan Car-Like Robot.....	46
Gambar 3. 5 Blok Diagram perancangan grabber.....	46
Gambar 3. 6 Skematik perancangan grabber sebagai arm	47
Gambar 3. 7 Perancangan grabber sebagai arm	48
Gambar 3. 8 Blok diagram perancangan servo kendali	49
Gambar 3. 9 Perancangan servo kendali	49
Gambar 3. 10 (A) Sudut 60°, (B) Sudut 90° dan (C) Sudut 120°	50
Gambar 3. 11 Blok Diagram Modul Sensor HC-SR04.....	50
Gambar 3. 12 Perancangan Modul Sensor HC-SR04	51
Gambar 3. 13 Rancangan Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	52
Gambar 3. 14 Blok Diagram Modul Driver Motor DC	52
Gambar 3. 15 Perancangan Modul Driver Motor DC.....	53
Gambar 3. 16 Perancangan Modul Driver Motor DC.....	54
Gambar 3. 17 Blok Diagram perancangan Modul xbee.....	54
Gambar 3. 18 skematik perancangan modul xbee	55
Gambar 3. 19 blok diagram CMPS03	56
Gambar 3. 20 Skematik CMPS03 dan Arduino	56
Gambar 3. 21 Lingkungan Pengujian.....	57
Gambar 3. 22 Flowchart Algoritma FKN	58
Gambar 3. 23 Algoritma Kuantisasi Jarak	59
Gambar 3. 24 Klasifikasi Pola Lingkungan	60
Gambar 3. 25 Algoritma fungsi FKN	61
Gambar 3. 26 Program Visual FKN-CBF.....	62
Gambar 4. 1 (A) pengujian sensor tengah, (B) pengujian jarak kiri, (C) pengujian jarak kanan.....	63
Gambar 4. 2 Pergerakan Servo Kontrol 69° Lurus	65
Gambar 4. 3 Pergerakan Servo Kontrol 55° Kanan	65

Gambar 4. 4 Pergerakan Servo Kontrol 80° Kiri	66
Gambar 4. 5 Pola Simpang Kanan	67
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Pola Simpang Kanan.....	68
Gambar 4. 7 Pola Simpang Kiri	68
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Pola Simpang Kiri.....	69
Gambar 4. 9 Pola kedepan	70
Gambar 4. 10 hasil pengujian Pola kedepan	71
Gambar 4. 11 Pola didepan terdapat benda.....	72
Gambar 4. 12 Hasil pengujian Pola didepan terdapat benda	73
Gambar 4. 13 Pola dikiri terdapat benda.....	73
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Pola dikiri terdapat benda	74
Gambar 4. 15 Pola dikanan terdapat benda.....	75
Gambar 4. 16 Hasil Pengujian Pola dikanan terdapat benda	76
Gambar 4. 17 Pola tidak terdapat benda	77
Gambar 4. 18 Hasil Pengujian Pola tidak terdapat benda.....	78
Gambar 4. 19 Sketsa Lingkungan Pengujian	78
Gambar 4. 20 Trajectory Hasil Pengujian.....	82
Gambar 4. 21 Hasil Pendeteksian Warna oleh Kamera	84
Gambar 4. 22 Lingkungan Pengujian 2.....	85
Gambar 4. 23 Hasil Trajektori Lingkungan 2	85
Gambar 4. 24 Respon Kecepatan Motor	86
Gambar 4. 25 Respon Pergerakan Motor servo	86
Gambar 4. 26 Respon Pengenalan Pola	87
Gambar 4. 27 Respon pembacaan kompas	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 116 register CMPS03	40
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic.....	64
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pola Pertama.....	67
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian pola kedua.....	69
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian pola ketiga	70
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian pola keempat.....	72
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian pola kelima	74
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian pola keenam.....	75
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian pola ketuju	77
Tabel 4. 9 Pengujian Terhadap Sampah.....	79
Tabel 4. 10 Tabel Pengujian Grabber	82
Tabel 4. 11 Pengujian sensor kompas CMPS03	83

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Source Code Arduino

LAMPIRAN 2 Source Code visual studio C#

LAMPIRAN 3 Plagiat, Form Perbaikan, SULIET, Bebas Bayaran, Bebas Pustaka

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehadiran sampah merupakan salah satu persoalan yang dihadapi oleh masyarakat. Keberadaan sampah tidak diinginkan bila dihubungkan dengan faktor kebersihan, kesehatan, kenyamanan dan keindahan (estetika). Bencana banjir biasanya dikarenakan terlalu banyaknya sampah [1]. Salah satu faktor yang mempengaruhi lingkungan adalah masalah pembuangan dan pengelolaan sampah. Sampah adalah bahan buangan sebagai akibat dari aktivitas manusia yang merupakan bahan yang sudah tidak dapat dipergunakan lagi [2].

Pendistribusian limbah rumah tangga yang kurang berkala merupakan salah satu penyebab penumpukan limbah tersebut. Kurangnya kesadaran manusia dalam pendistribusian limbah rumah tangga yang menyebabkan bencana alam. Pengelolaan sampah dengan konsep Reduce- Reuse- Recycling (3R) merupakan pengelolaan sampah terpadu ramah lingkungan dan berbasis masyarakat dalam upaya mengurangi sampah sejak di sumber[3]. Oleh sebab itu diperlukan sistem atau lembaga pendistribusian limbah rumah tangga seperti pegawai kebersihan umum yang setiap harinya mengambil dan mendistribusikan limbah rumah tangga ke tempat pembuangan umum, keterbatasan manusia dari segi kesehatan dan istirahat merupakan salah satu kendala pendistribusian limbah sampah secara berkala, untuk menangani kasustersebut diperlukan suatu sistem yang dapat menggantikan peran manusia dalam pendistribusian limbah rumah tangga.

TPS merupakan fasilitas yang terletak dekat dengan daerah perumahan atau komersial. TPS digunakan untuk menerima dan menampung sampah dari kendaraan pengumpul hingga dapat dipindahkan ke kendaraan transfer yang lebih besar untuk dibuang kembali ke TPA, pusat pengolahan (seperti limbah untuk tanaman energi) atau fasilitas pengomposan. Terkadang TPS juga menyediakan fasilitas pemilahan sampah dan recycle [4].

Robot secara definisi ialah suatu alat yang bisa meringankan pekerjaan manusia, perancangan robot yang dapat mendistribusikan sampah pada suatu tempat ke tempat yang lain dapat mengatasi penumpukan limbah rumah tangga. Sistem robot yang diharapkan dapat membawa beban tertentu dan membawanya, dari kasus *car-like robot* atau mobile robot yang memiliki sistem penggerak 4 buah roda sangat lah ideal untuk mengangkut beban secara seimbang. Robot diciptakan sebagai alat bantu manusia. Dengan melihat peran robot yang semakin besar, dituntut adanya metode- metode baru untuk penyempurnaan teknologi robot mobil ini [5].

Robot bergerak di lingkungan yang tidak diketahui telah menjadi salah satu area penelitian aktif dalam Robotika. Hal ini membutuhkan sejumlah kemampuan heterogen seperti kemampuan untuk mencapai lokasi tertentu secara real time untuk kejadian tak terduga, untuk menentukan posisi robot, dan untuk beradaptasi perubahan lingkungan. Baru-baru ini, robot Mobile sedang secara ekstensif digunakan dalam berbagai bidang yang membentang dari tindakan sederhana untuk pelaksanaan lanjutan mereka. Setiap implementasi robot Mobile menyiratkan konsep tertentu dan solusi rekayasa mampu mengatasi masalah yang muncul pada tingkat yang berbeda[6].

Robot bergerak otonom memiliki kelebihan dalam hal sistem navigasi dan pengenalan pola lingkungan sekitar [6]. Dengan kelebihan tersebut maka campur tangan manusia bisa dikurangi atau dihilangkan sama sekali, sehingga robot tersebut bisa disebut cerdas. Namun robot ini memiliki kelemahan pada daya tahan bergerak, hal ini disebabkan oleh daya yang terintegrasi pada robot tersebut harus diisi ulang (*charge*) pada waktu tertentu.

Navigasi dalam robot Mobile tertanam tidak hanya menghindari hambatan berdasarkan input sensor tetapi juga memahami sifat lingkungannya, ingat seiring waktu skenario dipahami seperti, mengingat mereka dan bergaul dalam waktu persepsi lingkungan yang menyerupai Satu sama lain.

Fuzzy-kohonen Network (FKN) teknik ini dimanfaatkan, untuk mengintegrasikan kemampuan belajar yang diawasi dan dasar aturan logika Fuzzy. Teknik ini menjelaskan bahwa mengurangi untuk memesan pengalaman tersebut untuk mencapai yang diperlukan properti penalaran spasial dan temporal dengan menggunakan memori

berbasis penalaran. Strategi adalah robot Mobile harus memiliki kemampuan untuk mengenali dan menghafal lingkungan, membangun pemetaan yang diinginkan antara persepsi pengetahuan manusia dan gerakan yang tepat dari robot Mobile[6].

Blob Detection adalah algoritme untuk menentukan suatu grup dari piksel yang saling berhubungan atau tidak. Algoritma ini biasanya digunakan untuk mengidentifikasi objek yang terpisah. Algoritme ini digunakan untuk mengetahui jumlah objek dalam suatu citra. Proses pemetaan suatu objek akan menelusuri tiap piksel pada baris yang ada dan memberikan label pada piksel tetangga yang bernilai 255. Satu blob merepresentasikan satu objek dan menentukan batas terkecil dan maksimal setiap objek untuk mengurangi kesalahan mendeteksi objek yang berdekatan[7]. Kedua metode ini menghasilkan performa yang baik karena lebih sederhana dan menghemat waktu komputasi. Untuk itulah dipilih metode *Fuzzy Kohonen Network* (FKN) dan Color blob filtering pada contoh kasus distribusi limbah padat pada rumah tangga menuju tempat pembuangan sementara(TPS) pada penelitian ini.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah secara umum yaitu bagaimana merancang *garbage collector robot (GACOBOT)* yang dilengkapi dengan sistem navigasi untuk mengenali objek tempat pembuangan sementara (TPS) dan mampu mendistribusikan limbah rumah tangga.

Adapun permasalahan khusus dalam tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mobile robot dapat mengenali objek tempat pembuangan sementara (TPS) berdasarkan objek tempat pembuangan sementara (TPS) yang telah tersimpan.
2. Bagaimana garbage collector robot (GACOBOT) mampu mendistribusikan limbah padat pada objek tempat pembuangan sementara (TPS)
3. Bagaimana mengontrol *garbage collector robot (GACOBOT)* menggunakan *Fuzzy Kohonen Network (FKN)* dan Color Blob Filtering.

1.3 Batasan Masalah

Selain perumusan masalah diatas, juga terdapat batasan masalah pada tugas akhir ini, antara lain:

1. Objek tempat pembuangan sementara (TPS) ditentukan menggunakan titik kordinat tertentu, yang telah di asumsikan bahawa di titik kordinat itu adalah tempat pembuangan sementara (TPS) dan masih berupa prototype.
2. Pengambilan data *garbage collector robot (GACOBOT)* dalam pendistribusian limbah padat hanya menggunakan satu robot dan tidak digabungkan dengan robot lain.
3. Percobaan dilakukan dalam skala laboratorium di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

1.4 Tujuan

Secara umum tujuan dari tugas akhir ini yaitu menghasilkan sistem *garbage collector robot* yang dilengkapi dengan manipulator untuk mengenali tempat pembuangan sementara (TPS) dalam mendistribusikan limbah padat rumah tangga.

Adapun tujuan khusus dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan *garbage collector robot (GACOBOT)* yang mampu mengambil sampah dan mengantarkan menuju ke tempat pembuangan sementara (TPS) yang berupa titik kordinat.
2. Membuat sistem navigasi *garbage collector robot (GACOBOT)* yang terintegrasi dengan bak otomatis.
3. Terciptanya suatu sistem yang dapat bergerak secara autonomus menggunakan *Fuzzy Kohonen Network dan Color Blob Filtering* dengan mengenali tempat pembuangan sementara (TPS) yang berupa titik kordinat yang telah di tentukan dan dapat mendistribusikan limbah padat rumah tangga ke titik kordinat tersebut.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari tugas akhir ini yaitu adanya suatu prototype kendaraan pengelola distribusi limbah padat rumah tangga yang bisa

bermanfaat sebagai sistem otomatis yang bisa diterapkan pada keadaan nyata dengan mengenali objek tempat pembuangan sementara (TPS) disiang hari maupun di malam hari dan mampu mendistribusikan menggunakan *Fuzzy Kohonen Network (FKN)* dan *Color Blob Filtering*.

1.6 Metodologi Penelitian

Adapun tahapan-tahapan metodologi pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Metode Studi Pustaka dan Literature

Pada tahapan metode ini penulis melakukan studi pustaka dengan mencari serta mengumpulkan berbagai sumber referensi berupa *literature* yang terdapat pada buku, *internet* maupun sumber lainnya tentang “*garbage collector robot*”.

2. Metode Konsultasi

Pada tahapan metode ini penulis melakukan konsultasi dengan orang – orang yang memiliki pengetahuan dan pengalaman terhadap permasalahan didalam tugas akhir yang dibuat oleh penulis.

3. Metode Perancangan Sistem

Pada tahapan metode ini penulis melakukan rancangan terhadap sistem baik berupa software maupun hardware.

4. Metode Pengujian

Pada tahapan metode ini penulis melakukan pengujian terhadap rancangan sistem yang dibuat apakah sistem dapat bekerja sehingga diperoleh data yang akurat dari hasil pengujian tugas akhir ini.

5. Metode Analisa dan Kesimpulan

Pada tahapan metode ini penulis melakukan analisis dari pengujian sistem dengan tujuan untuk mengetahui kekeurangan dari hasil penelitian tugas akhir , sehingga dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya dan setelah menganalisi dibuatlah kesimpulan dari hasil pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Fakhrana, F. T. Industri, U. Gunadarma, and A. Uno, “Pembuatan prototype robot kapal pemungut sampah menggunakan mikrokontroler arduino uno dengan aplikasi pengendali berbasis android,” pp. 185–195.
- [2] M. S. Rosmidah Hasibuan, SPd, “ANALISIS DAMPAK LIMBAH/SAMPAH RUMAH TANGGA TERHADAP PENCEMARAN LINGKUNGAN HIDUP,” vol. 04, no. 01, pp. 42–52, 2016.
- [3] Aryenti and T. Kustiasih, “KAJIAN PENINGKATAN TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH SEMENTARA SEBAGAI TEMPAT PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU Increasing of Temporary Disposal Site as an Integrated Waste Management,” *Permukiman*, vol. 8, no. 2, pp. 89–97, 2013.
- [4] HASYIM, “PERENCANAAN TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA SAMPAH DI KECAMATAN KOTA SUMENEP,” pp. 561–565, 2014.
- [5] Ilamsyah, hendri iksan Setyawan, and alfianti syahfitri, “Robot Pencari Benda Menggunakan Perintah Suara Berbasis Arduino Uno,” vol. 3, no. 2, pp. 206–216, 2017.
- [6] S. Nurmaini, A. Putra P., and Rendyansah, “Intelligent Navigation in Unstructured Environment by using Memory-Based Reasoning in Embedded Mobile Robot,” *Eur. J. Sci. Res.*, vol. 72, no. 2, pp. 228–244, 2012.
- [7] S. Sayidul, A. Augusta, Y. A. Sari, and P. P. Adikara, “Penentuan Jumlah Kendaraan Menggunakan Blob Detection dan Background Subtraction,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 3, no. 1, pp. 1029–1037, 2019.
- [8] F. Triatmojo and B. Sugandi, “Robot Pengikut Posisi dengan Menggunakan Filter Warna HSV,” vol. 10, no. 2, pp. 59–63, 2018.
- [9] M. I. Rusydi, “Perancangan dan implementasi pengendali pid pada subsistem aktuator robot mobil tipe sinkron,” vol. 2, no. 29, pp. 43–48, 2008.

- [10] G. Sivasankar, B. Durgalakshmi, and K . Seyatha, “Autonomous Trash Collecting Robot,” *Int. J. Eng. Res.*, vol. V6, no. 04, pp. 162–165, 2017.
- [11] J. A. Naves Cocota, T. P. Dos Santos, P. H. Magalhaes, T. D’Angelo, and L. Castanheira, “Development of low-cost robot manipulators for kinematic control practices,” *Proc. - Front. Educ. Conf. FIE*, vol. 2015-Febru, no. February, 2015.
- [12] F. Z. Rachman and N. Yanti, “Robot Penjejak Ruang Dengan Sensor Ultrasonik Dan Kendali Ganda ROBOT PENJEJAK RUANGAN DENGAN SENSOR ULTRASONIK ilmu yang berkembang hanya dalam sebagai pengukur jarak untuk memberikan kebanyakan hanya digunakan sebagai sebuah mobile robot penjajak ruan,” no. September, 2018.
- [13] Y. F. Dewi and N. Fadillah, “Deteksi Objek Berwarna Merah Secara Real Time Dengan Algoritma Color Filtering,” vol. 3, no. 2, pp. 140–143, 2019.
- [14] N. Khamdi, M. Susantok, and P. Leopard, “Pendeteksian Objek Bola dengan Metode Color Filtering HSV pada Robot Soccer Humanoid,” *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, p. 123, 2017.
- [15] A. Zarkasi, S. Nurmaini, D. Stiawan, Firdaus, Abdurahman, and C. Deri Amanda, “Implementation of fire image processing for land fire detection using color filtering method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1196, no. 1, 2019.
- [16] D. R. Y. Sembor, F. Jovan, and M. S. Alvissalim, “PENGENALAN DAN PENCARIAN POSISI ROBOT DALAM PENCARIAN SUMBER KEBOCORAN GAS,” pp. 55–64, 2010.
- [17] R. Y. S. Dhiemas, “Master’s thesis, Universitas Indonesia.” 2010.
- [18] E. Wisnu *et al.*, *S WARM R OBOT DALAM P ENCARIAN S UMBER A SAP. .*
- [19] F. Jovan, D. R.Y.S, and M. A. Salim, “A Mobile Robots PSO-based for Odor Source Localization in Dynamic Advection-Diffusion Environment,” pp. 4527–4532, 2006.
- [20] U. A. Dahlan, “Colored Ball Position Tracking Method for Goalkeeper Humanoid Robot Soccer,” vol. 11, no. 1, 2013.
- [21] I. Oktariawan, M. Sugiyanto, and J. Fema, “Pembuatan Sistem Otomasi

- Dispenser Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560,” vol. 1, no. April, pp. 18–24, 2013.
- [22] J. M. S. Waworundeng, M. Tombeng, R. Maria, F. I. Komputer, and U. Klabat, “E-Water System : Prototipe Pemantauan Debit Air Berbasis Android E-Water System : Prototype of Monitoring Water Discharge Based on Android,” vol. 5, no. 2, pp. 280–293, 2019.
- [23] <https://www.arduino.cc/en/Main/AboutUs>, “.” .
- [24] U. M. Arief, “Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air,” vol. 09, no. 02, 2011.
- [25] D. Webster, “System based upon Phase Digitizing,” vol. 43, no. 4, pp. 578–582, 1994.
- [26] J. Borenstein and Y. Koren, “obstacle avoidance with ultrasonic sensor.” .
- [27] M. K. Sarjana, S.T. and M. K. Emilia Hesti, S.T., “SENSOR TCS3200 UNTUK MENDETEKSI PEMILIHAN WARNA BUAH KOPI BERBASISXBEE PRO,” vol. 4, no. 2, pp. 46–51, 2018.
- [28] R. Biped and T. Koordinat, “PENERAPAN INVERS KINEMATIKA UNTUK PERGERAKAN KAKI ROBOT BIPED,” no. November, pp. 1–9, 2015.
- [29] M. T. Afif, I. Ayu, and P. Pratiwi, “ANALISIS PERBANDINGAN BATERAI LITHIUM-ION , LITHIUM-POLYMER , LEAD ACID DAN NICKEL-METAL HYDRIDE PADA PENGGUNAAN MOBIL LISTRIK - REVIEW,” vol. 6, no. 2, pp. 95–99, 2015.
- [30] J. T. Elektro and U. M. Buana, “berbasis Arduino dan,” vol. 6, no. 1, pp. 28–37, 2015.
- [31] S. Soediatno, D. Rahadian, J. T. Elektro, and U. K. Maranatha, “Prototip Payload Untuk Roket Uji Muatan,” vol. 2, no. 1, pp. 66–80, 2011.
- [32] M. N. H. Ma’arif, “SISTEM NAVIGASI PADA MOBILE ROBOT MENGGUNAKAN SENSOR KOMPAS,” 2016.
- [33] K. Song and S. Huang, “Mobile Robot Navigation Using Sonar Direction Weights,” pp. 1073–1078, 2004.