



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN PROTOTYPE AUTONOMUS SHUTTLE CAR MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

SKRIPSI

Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan

1807422012

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN PROTOTYPE AUTONOMUS SHUTTLE CAR MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Politeknik**

Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan

1807422012

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2022



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan
NIM : 1807422012
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik
Multimedia dan jaringan
Judul Skripsi : Perancangan Autonomus Shuttle Car Berbasis Line
Follower

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 2 September 2022

Yang membuat pernyataan

Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan
NIM. 1807422012

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan
NIM : 1807422012
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Prototype Autonomous Shuttle Car
Menggunakan Raspberry Pi

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Senin, Tanggal 8,
Bulan Agustus, Tahun 2022, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing : Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom. (Facha)

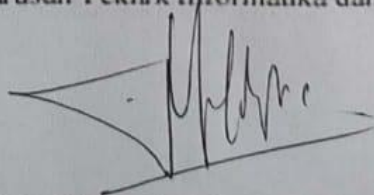
Penguji I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si. (Prihatin)

Penguji II : Defuna Arnaldy, S.Tp., M.Si. (Defuna)

Penguji III : Ayu Rosyida Zam, S.Si, M.T (Ayu)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer



Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom.

NIP 197802112009121003

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Penulisan laporan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta. Fokus penelitian ini adalah pembuatan sistem keamanan perangkat IoT dengan metode autentikasi menggunakan JSON Web Token pada protokol MQTT. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dan masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan skripsi, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terutama kepada:

1. Bapak Mauldy Laya, S.Kom., M.Kom., selaku ketua jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Defiana Arnaldy, S.Tp., M.Si., selaku kepala program studi Teknik Multimedia dan Jaringan jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Fachroni Arbi Murad, S.Kom., M.Kom., S.ST, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan skripsi ini.
4. Orang tua dan keluarga, selaku pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan moral dan material.

Penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan
NIM : 1807422012
Jurusan : Teknik Informatika dan Komputer
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Autronomous Shuttle Car Menggunakan Raspberry Pi.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 2 September 2022
Yang membuat pernyataan



Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan
NIM. 1807422012

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan atau kemudahan mengenai cara lokasi tata guna lahan berinteraksi satu sama lain dan 'mudah' atau 'susah'nya lokasi tersebut dicapai melalui sistem jaringan transportasi. Penggunaan shuttle car merupakan salah satu solusi agar tercapainya konsep aksesibilitas pada suatu tempat. Permasalahan saat ini shuttle car masih menggunakan sumber daya manusia untuk mengoperasikannya. Penelitian ini bertujuan untuk membangun prototipe autonomous shuttle car menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi 4 Model B. Robot yang dirancang dapat melakukan 3 tugas dasar yaitu dapat mendeteksi garis/jalur yang telah ditentukan menggunakan sensor inframerah, menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek yang ada didepan agar tidak terjadi kecelakaan dengan rata-rata jarak henti robot adalah 29 cm dan dapat mendeteksi rambu stop sign untuk menghentikan robot pada setiap stasiun/halte menggunakan camera Raspberry Pi menggunakan algoritma Haar Cascade Classifier dengan rata-rata akurasi sebesar 33%.

Kata kunci: Autonomous Vehicle, Line Follower Robot, Raspberry Pi

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Internet of Things	4
2.2 Opencv	4
2.3 Algoritma Haar Cascade Classifier	4
2.4 Raspberry Pi Camera Module 5 MP OV5647.....	5
2.5 L289N Motor Driver.....	5
2.6 TCRT 5000.....	6
2.7 HC-SR04.....	6
2.8 VNC	7
2.9 Raspberry Pi	7
2.10 Penelitian Sejenis.....	8
BAB III	9
METODE PENELITIAN	9
3.1 Rancangan Penelitian.....	9
3.2 Tahapan Penelitian.....	10

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

3.3 Objek Penelitian	10
BAB IV	11
HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Analisis Kebutuhan.....	11
4.1.1 Analisis Perangkat Keras	11
4.1.2 Analisis Perangkat Lunak.....	13
4.1.3 Analisis Training Gambar	14
4.2 Perancangan Sistem	15
4.2.1 Perancangan Sistem Raspberry Pi	15
4.2.2 Perancangan Sistem Deteksi Gambar	17
4.3 Implementasi Sistem.....	19
4.4 Pengujian.....	24
4.4.1 Deskripsi Pengujian	24
4.4.2 Prosedur Pengujian	25
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	25
4.4.4 Evaluasi Pengujian.....	30
BAB V	33
PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	36

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.....	4
Gambar 2.2.....	5
Gambar 2.3.....	5
Gambar 2.4.....	6
Gambar 2.5.....	6
Gambar 2.6.....	7
Gambar 4.1.....	15
Gambar 4.2.....	17
Gambar 4.3.....	18
Gambar 4.4.....	19
Gambar 4.5.....	19
Gambar 4.6.....	20
Gambar 4.7.....	20
Gambar 4.8.....	20
Gambar 4.9.....	21
Gambar 4.10.....	21
Gambar 4.11.....	22
Gambar 4.12.....	22
Gambar 4.13.....	23
Gambar 4.14.....	23
Gambar 4.15.....	24
Gambar 4.16.....	24
Gambar 4.17.....	31
Gambar 4.18.....	32

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	7
Tabel 4.1	11
Tabel 4.2	14
Tabel 4.3	15
Tabel 4.4	26
Tabel 4.5	26
Tabel 4.6	27
Tabel 4.7	28
Tabel 4.8	28
Tabel 4.9	29
Tabel 4.10	29
Tabel 4.11	30
Tabel 4.12	31



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Aksesibilitas merupakan suatu konsep yang memadukan sistem pengelolaan penggunaan lahan secara geografis dengan sistem jaringan transportasi yang menghubungkannya. Aksesibilitas adalah ukuran kenyamanan atau kemudahan yang terkait dengan bagaimana lokasi penggunaan lahan berinteraksi dan lokasi "mudah" atau "sulit" yang dapat dicapai melalui sistem jaringan transportasi. (Hermawan *et al.*, 2020)

Istilah shuttle dalam bidang transportasi adalah salah satu jenis kendaraan umum yang didesain untuk melayani penumpang bolak-balik dari satu titik ketitik yang lain (point to point). Fasilitas shuttle car biasa ditemukan di tempat-tempat luas yang membutuhkan akses perpindahan tempat yang cepat seperti kampus univeristas, area industri, bandara dan tempat wisata. Dengan adanya shuttle car konsep aksesibilitas disuatu tempat dapat terpenuhi. (Ratna Salim, 2022).

Permasalahan saat ini shuttle car masih menggunakan pengemudi untuk mengemudikannya, yang dimana keputusan pengemudi dipengaruhi oleh banyak faktor dan meskipun mereka mengemudi, mengemudi tidak selalu menjadi satu-satunya fokus mereka, terkadang pengemudi tidak menjaga jarak yang konstan antara kendaraan mereka, tidak selalu fokus pada rambu dan lampu lalu lintas, tidak mengikuti peraturan lalu lintas dan keputusan mereka selalu mempercayai emosi mereka. (Maurer and Lenz, 2016).

Autonomus vehicle merupakan mobil yang mampu mempelajari jalurnya sendiri dengan bantuan machine learning untuk navigasinya, sebuah autonomus vehicle harus dapat menavigasi jalurnya sendiri dan mencapai tujuan dengan aman dengan deteksi jalur, deteksi rintangan dan deteksi rambu lalu lintas. Autonomus vehicle juga mampu menjalankan semua fungsi dan tugas dalam kondisi lapangan dengan mengambil keputusan sendiri.(Sonny Eli Zaluchu, 2021) Penggunaan autonomus vehicle bisa menjadi salah satu solusi yang mungkin dapat menuntun tercapainya keamanan dijalan, mengurangi kemacetan dan mengurangi human eror. (OECD, 2018).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Autonomus line follower robot adalah robot yang dirancang untuk mengikuti garis atau jalur yang telah ditentukan oleh pengguna, dapat mengikuti jalur dengan bantuan IR sensor yang terintegrasi dengan robot, dalam kasus yang paling dasar, jalur dapat terlihat seperti garis hitam pada permukaan putih (atau sebaliknya). (Elmokadem and Mohamed, 2020). Jenis robot ini digunakan terutama dipabrik semi atau sepenuhnya otomatis, untuk kebutuhan pemindahan barang dari area produksi ke gudang. (Bendimrad, Amrani and Amrani, 2020).

Pada skripsi ini dirancang dan dibuat suatu prototype autonomous shuttle car menggunakan raspberry pi, yang dapat mendeteksi garis/jalur menggunakan sensor infrared, untuk mendeteksi objek didepan agar tidak terjadinya tabrakan menggunakan sensor ultrasonic dan menggunakan camera raspberry pi untuk mendeteksi rambu stop.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, dapat diambil perumusan masalahnya yaitu:

1. Bagaimana cara perancangan autonomous shuttle car berbasis line follower menggunakan raspberry pi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibuat agar pembahasan lebih terstruktur dan terfokus. Pembatasan masalah tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Pada perancangan sistem robot ini, hasil akhir adalah bentuk prototype.
2. Menggunakan Raspbery pi sebagai mikrokontroller dan kamera raspberry.
3. Menggunakan 2 sensor inframerah untuk mendeteksi jalur.
4. Menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek.
5. Pengenalan citra stop sign menggunakan algoritma Haar Cascade Classifier.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun prototipe autonomus shuttle car berbasis line follower yang dapat mendeteksi halangan dan rambu berhenti.

1.4.2 Manfaat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memudahkan pengunjung berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan cepat menggunakan autonomus shuttle car.
2. Membantu menghemat biaya dan waktu tanpa membutuhkan lebih banyak sumber daya manusia.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam proposal ini, disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan tentang latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat yang dapat dicapai melalui penelitian, batasan masalah dalam penelitian serta sistematika pembahasan tentang penelitian “Rancang Bangun Prototype Autonomous Shuttle Car Menggunakan Raspberry Pi”.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi pembahasan mengenai materi teori yang mendukung dan membantu proyek tugas akhir. Selain itu juga bagian ini terdapat kajian dari beberapa penelitian terdahulu yang dibahas secara umum serta perbedaan dan persamaan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai materi/teori yang mendukung dan membantu proyek tugas akhir. Bagian ini juga akan melakukan pembahasan mengenai sistem yang akan dibangun, rancangan penelitian, dan tahapan pra-processing.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas tentang pengujian yang dilakukan terhadap sistem secara ringkas. Selain itu pada bagian ini juga hasil yang didapatkan dari pengujian sistem serta analisis dari hasil pengujian yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah yang dibentuk.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini menjelaskan kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan. Selain itu bagian ini juga membahas saran yang dapat dilakukan untuk melakukan penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan line follower robot.



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

Prototype autonomous shuttle car yang berhasil dibangun pada penelitian ini dapat beroperasi selama 3 jam 30 menit menggunakan powerbank berkapasitas 6000mAh.

Robot dapat berjalan mengikuti garis menggunakan 2 buah sensor inframerah.

Untuk menghindari tabrakan dapat menggunakan sensor ultrasonik dengan memanfaatkan pantulan suara untuk mendeteksi objek didepan robot dengan rata-rata jarak henti robot adalah 29 cm.

Untuk menghentikan robot disetiap halte dapat menggunakan deteksi rambu stop sign dengan algoritma Haar-Cascade classifier dengan rata-rata akurasi sebesar 33%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat dilakukan beberapa peningkatan yang bisa diimplementasikan, berikut diantaranya:

1. Menambahkan jumlah sensor inframerah supaya robot dapat lebih mudah mendeteksi critical angels seperti tikungan tajam bersudut 90° .
2. Menambahkan jumlah sensor ultrasonik supaya robot dapat mendeteksi objek dari segala sisi.
3. Gambar setidaknya harus mempunyai kualitas yang cukup baik agar memudahkan dalam mendeteksi objek. Karena jika berkualitas rendah dapat mempengaruhi hasil pendeteksian serta berpengaruh ke nilai akurasi. Untuk mengatasi hal itu bisa menggunakan webcam dengan resolusi yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

Andalan Elektro (2021) *Cara kerja dan Karakteristik Sensor Ultrasonic HC SR04*, *andalanelektro.id*. Available at: <https://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-ultrasonic-hcsr04.html> (Accessed: 24 June 2022).

Ariyanto, Y. (2017) 'Implementasi Remote Desktop Komputer Menggunakan Virtual Network Computing (Vnc) Server Dan Vnc Viewer Berbasis Android', *Sentia*, 7, pp. 18–23. Available at: <https://prosiding.polinema.ac.id/sentia/index.php/SENTIA2015/article/download/192/185>.

Bendimrad, A., Amrani, A. El and Amrani, B. El (2020) 'Design and implementation of line follower and obstacle detection robot', *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, 11(1), pp. 160–168. Available at: <https://doi.org/10.11591/ijpeds.v11.i1.pp160-168>.

Elmokadem, M.B. and Mohamed, O. (2020) 'A Project ' s Report on Object Transporter Line Following Robot Submitted by : 1- Hossam Magdy Abd El-Latif Amer', (December).

Hanugra Aulia Sidharta, S.T., M.M. (2017) *INTRODUCTION TO OPEN CV*, *binus.ac.id*. Available at: <https://binus.ac.id/malang/2017/10/introduction-to-open-cv/>.

Hermawan, I.M.A. *et al.* (2020) 'Evaluasi Keberlanjutan Aksesibilitas Angkutan Umum Di Kota Sukabumi', *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 21(1), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.25104/jptd.v21i1.989>.

Pi Supply (2022) *Raspberry Pi Camera Board v1.3 (5MP, 1080p)*, *uk.pi-supply.com*. Available at: <https://uk.pi-supply.com/products/raspberry-pi-camera-board-v1-3-5mp-1080p> (Accessed: 24 June 2022).

Qiu, J. *et al.* (2020) 'A survey on access control in the age of internet of things', *IEEE Internet of Things Journal*, 7(6), pp. 4682–4696. Available at: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.2969326>.

Wibowo, M.A.A., Hunaini, F. and Effendy, D.U. (2018) 'Perancangan Dan Pembuatan Prototipe Line Follower Forklift', *Widya Teknika*, 26(2), pp. 194–206. Available at: <https://doi.org/10.31328/jwt.v26i2.794>.

Blunden, W.R. dan Black, J.A., 1971, *The Land Use Transport System*, 2nd Edition, Pergamon Press, Sydney, Australia

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Kiagus Muhammad Nizar Ramadhan

Lulus dari SDU Uswatun Hasanah tahun 2012, MTS Daar el Qolam tahun 2015 dan MA Daar el Qolam tahun 2018



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```

from tracemalloc import stop
import gpiozero
import RPi.GPIO as GPIO
import time
import sys
import threading
import cv2

#L298N Motor Driver
robot = gpiozero.Robot(left=(7,8), right=(10,9))
#SENSOR LINE
left = gpiozero.DigitalInputDevice(27)
right = gpiozero.DigitalInputDevice(17)

#SENSOR OBSTACLE
#GPIO Mode (BOARD / BCM)
GPIO.setmode(GPIO.BCM)

#set GPIO Pins
GPIO_TRIGGER = 23
GPIO_ECHO = 24

#set GPIO direction (IN / OUT)
GPIO.setup(GPIO_TRIGGER, GPIO.OUT)
GPIO.setup(GPIO_ECHO, GPIO.IN)

dist = 100

# AI
ss = cv2.CascadeClassifier('stop_sign.xml')
cap = cv2.VideoCapture(0)
# Ukuran pixel 480x640
cap.set(4, 480)
cap.set(3, 640)
val = ""

#Detect object
def detect():
    while True:
        global val
        ret, img = cap.read()
        gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
        cv2.imshow("Screen", img)

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
SS = ss.detectMultiScale(gray, 1.3, 5)
for (x,y,w,x) in SS:
    val = "stop"
val2 = ()
if SS == val2:
    val = "run"
key = cv2.waitKey(30)
if key == ord('q'):
    cap.release()
    cv2.destroyAllWindows()
    break
time.sleep(.1)

# membaca distance
def distance():
    while True:
        # set Trigger to HIGH
        GPIO.output(GPIO_TRIGGER, True)

        # set Trigger after 0.01ms to LOW
        time.sleep(0.00001)
        GPIO.output(GPIO_TRIGGER, False)

        StartTime = time.time()
        StopTime = time.time()

        # save StartTime
        while GPIO.input(GPIO_ECHO) == 0:
            StartTime = time.time()

        # save time of arrival
        while GPIO.input(GPIO_ECHO) == 1:
            StopTime = time.time()

        # time difference between start and arrival
        TimeElapsed = StopTime - StartTime
        # multiply with the sonic speed (34300 cm/s)
        # and divide by 2, because there and back
        distance = (TimeElapsed * 34300) / 2

    global dist
    dist = distance
    time.sleep(.15)

if __name__ == "__main__":
    try:
        #Value obstacle
        value_obstacle = 20
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

```
t = threading.Thread(target=distance)
t.setDaemon(True)
t.start()
print("Obstacle sensor has been turn on!")
t2 = threading.Thread(target=detect)
t2.setDaemon(True)
t2.start()
print("Stop sign detection has been activate!")
while True:
    if (dist <= value_obstacle) or (val == "stop"):
        robot.stop()
    elif (left.is_active == True) and (right.is_active ==
True) and (dist>value_obstacle) and (val == "run"):
        robot.forward()
    elif (left.is_active == False) and (right.is_active ==
True) and (dist>value_obstacle) and (val == "run"):
        robot.right()
    elif (left.is_active == True) and (right.is_active ==
False) and (dist>value_obstacle) and (val == "run"):
        robot.left()
    elif (left.is_active == False) and (right.is_active ==
False) and (dist>value_obstacle) and (val == "run"):
        robot.stop()

except KeyboardInterrupt:
    print("System has been stoped!")
    sys.exit(0)
```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**