



© Hak Cipta milik 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MOBIL *REMOTE CONTROL* BERBASIS *ROBOTIC*
*OPERATING SYSTEM***

TUGAS AKHIR

AGUNG BIMANTORO

2003321035

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© Hak Cipta milik 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MOBIL *REMOTE CONTROL* BERBASIS *ROBOTIC*
*OPERATING SYSTEM***

“Pemrograman ROS Node Untuk Komunikasi dan Aplikasi”

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**AGUNG BIMANTORO
2003321035**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO


POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama	:	Agung Bimantoro
NIM	:	2003321035
Tanda Tangan	:	
Tanggal	:	14 Agustus 2023

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 Politeknik Negeri Jakarta



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 Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Agung Bimantoro
 NIM : 2003321035
 Program Studi : Elektronika Industri
 Judul Tugas Akhir : Mobil *Remote Control* Berbasis *Robotic Operating System* (ROS)
 Sub Judul Tugas Akhir : Pemrograman ROS Node Untuk Komunikasi dan Aplikasi

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 14 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I	: Britantyo Wicaksono, S.Si., M.Eng. NIP. 198404242018031001	Ttd 
--------------	--	---

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
 Depok, 22 Agustus 2023
 Disahkan oleh



Rika Novita Wardhani, S.T, M.T.

NIP. 197011142008122001



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 Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Adapun Tujuan Penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas akhir yang penulis buat berjudul “**Pemrograman ROS Node Untuk Komunikasi Dan Aplikasi**”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini, tidaklah mudah. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rika Novita W, S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, yang telah banyak membantu atas terseleggaranya Tugas Akhir.
2. Nuralam S.T, M.T. selaku Kepala Program Studi D3 Elektronika Industri.
3. Britantyo Wicaksono, S.Si, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan dan pembuatan alat Tugas Akhir;
4. Rekan sekelompok tugas akhir dan teman teman yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik; dan
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.

Akhir kata, Penulis masih menyadari banyak kekurangan dalam pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat untuk pengembangan wawasan dan peningkatan ilmu pengetahuan bagi kita semua, terkhusus civitas akademik Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Depok, 22 Agustus 2023

Penulis



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 Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of The Art (a)	3
Tabel 2. 2 State of The Art (b)	5
Tabel 2. 3 State of The Art (c)	6
Tabel 2. 4 State of The Art (d)	8
Tabel 2. 5 State of The Art (e)	9
Tabel 2. 5 State of The Art (e)	10
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Hardware	21
Tabel 3. 2 Tabel Spesifikasi Software.....	22
Tabel 3. 3 Komponen Mekanik.....	29
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian.....	34





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 Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Pemrograman ROS Node Untuk Komunikasi dan Aplikasi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghubungkan sistem Robot Operating System (ROS) dengan aplikasi ROS mobile untuk mengontrol motor DC dan servo pada mobil RC melalui komunikasi WiFi. Metode yang digunakan adalah menggabungkan pemrograman ROS dengan pengembangan aplikasi Android yang memanfaatkan ROS Java library. Pengujian dilakukan dengan memvalidasi data yang keluar dari hasil running pemrograman ROS dengan data yang dihasilkan dari mobil RC secara real-time. Selain itu, data yang dikirimkan dari aplikasi ROS mobile juga diuji untuk memastikan akurasi dan konsistensi pengontrolan motor DC dan servo pada mobil RC. Hasil pengujian menggunakan delapan (8) data menunjukkan keselarasan antara hasil running dengan nilai mapping yang terdapat pada aplikasi. Nilai linear x dari 1 hingga -1. Dan nilai angular z dari 1 hingga -1 sesuai dengan kecepatan yang diuji.

Kata Kunci: *ROS Node, Wifi, Mobil Remote Control, ROS Mobile*

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 Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Programming ROS Node For Communication and Application

Abstract

This study aims to connect the Robot Operating System (ROS) system with the ROS mobile application to control DC motors and servos on RC cars via WiFi communication. The method used is to combine ROS programming with Android application development that utilizes the ROS Java library. Testing is carried out by validating the data that comes out of the results of running the ROS programming with data generated from the RC car in real-time. In addition, the data sent from the ROS mobile application is also tested to ensure the accuracy and consistency of controlling DC motors and servos on RC cars. The test results using eight (8) data show the alignment between the running results and the mapping values contained in the application. The linear value of x from 1 to -1. And the angular z values from 1 to -1 correspond to the tested speed.

Key Words: ROS Node, Wifi, Mobil Remote Control, ROS Mobile

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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun program yang telah didefinisikan terlebih dahulu. Istilah robot berasal dari bahasa Cheko “*robota*” yang berarti pekerja atau kuli yang tidak mengenal lelah atau bosan. Pada kamus Webster pengertian robot adalah *An automatic device that performs function ordinarily ascribed to human beings* (sebuah alat otomatis yang melakukan fungsi berdasarkan kebutuhan manusia). Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa robot merupakan alat mekanik yang tersusun dari rangkaian elektonika atau sebuah mesin yang mampu melakukan tugas fisik secara otomatis yang diprogram dengan apa yang diinginkan oleh manusia. (Saefullah et al., 2015)

ROS adalah *framework* untuk membuat program robot yang *fleksibel* dan mudah digunakan. ROS berisi beragam peralatan (*tool*), *library*, *driver*, dan konvensi yang bertujuan untuk memudahkan pembuatan program yang kompleks dan handal pada berbagai *platform* robot. *Robot Operating System* sebenarnya adalah *meta operating system* atau *framework* yang bersifat *open source* yang dapat digunakan untuk robot. ROS mempunyai sebuah *service* seperti halnya sebuah sistem operasi pada umumnya, termasuk abstraksi perangkat keras, kendali perangkat tingkat bawah, implementasi dari fungsi-fungsi yang biasa digunakan, penyampaian pesan/data diatara proses serta *management package*. ROS juga menyediakan alat dan *library* yang memungkinkan kita untuk mendapatkan, membangun, memprogram hingga menjalankan program melalui banyak *computer*. (Nurdin & A, 2019)

Komunikasi antar proses dalam ROS dilakukan dengan menghubungkan program atau yang disebut dengan node yang saling berkomunikasi via *topic*. Node merupakan program yang ditulis untuk melakukan berbagai fungsi atau tugas tertentu. Sedangkan *topic* adalah bus yang digunakan dalam transmisi pesan (*message*) antar node. Node dapat mem-*publish* data yang disebut dengan *publisher* dan node dapat pula berfungsi menerima dan menampilkan data yang disebut dengan *subscriber*. *Streaming* data (*message*) via *topic* tersebut dilakukan dalam

jaringan lokal TCP yang disebut dengan jaringan ROS atau ROS *network*. (Rahman, 2020)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengkomunikasikan pemrograman ROS dengan aplikasi android?
2. Bagaimana cara mengontrol motor DC dan servo pada mobil RC menggunakan aplikasi android?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut :

1. Pengimplementasian ROS dalam penelitian ini hanya digunakan pada mobil remote control
2. Penelitian ini hanya berfokus pada menghubungkan dan mengintegrasikan sistem ROS untuk mengendalikan motor DC dan servo pada mobil remote control melalui komunikasi Wifi.
3. Pengujian dilakukan dengan memvalidasi data yang keluar dari program ROS dengan data *real-time* yang dihasilkan oleh mobil *remote control*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari ROS Node Komunikasi dan Aplikasi adalah sebagai berikut :

1. Menghubungkan program ROS Node yang dapat berkomunikasi dengan aplikasi android
2. Mengontrol motor DC dan servo pada mobil RC menggunakan aplikasi android

1.5 Luaran

1. Aplikasi ROS Mobile
2. Laporan tugas akhir
3. Draf artikel ilmiah

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 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengujian sistem komunikasi dan control aplikasi pada mobil remote control, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengguna dapat mengendalikan mobil remote control dari jarak jauh dan menerima data status melalui aplikasi ROS Master
2. Pengujian menunjukkan kesesuaian antara sistem yang dikembangkan dan kendali mobil remote control sebanyak delapan (8) pengujian berhasil dilakukan dengan hasil yang konsisten antara sistem dan kendali mobil. Dengan nilai angular yang mendekati 1 hingga -1. Dan nilai linear yang mendekati -1 hingga 1.

5.2 Saran

Meskipun hasilnya sudah sesuai, ada potensi pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam situasi yang lebih beragam, dan integrasi dengan sistem kendali lainnya dapat membawa sistem ke level yang lebih tinggi.



**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 Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, & Kurniawan, W. J. (2019). Sistem E-Learning Do'a dan Iqro' dalam Peningkatan Proses Pembelajaran pada TK Amal Ikhlas. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1(3), 154–159.
- Andrian, A., Rahmadewi, R., & Bangsa, I. A. (2020). ARM ROBOT PEMINDAH BARANG (AtwoR) MENGGUNAKAN MOTOR SERVO MG995 SEBAGAI PENGGERAK ARM BERBASIS ARDUINO. *Electro Luceat*, 6(2), 142–155. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v6i2.226>
- Husni, N. L., Rasyad, S., Putra, M. S., Hasan, Y., & Rasyid, J. Al. (2020). Pengaplikasian Sensor Warna Pada Navigasi Line Tracking Robot Sampah Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Ampere*, 4(2), 297. <https://doi.org/10.31851/ampere.v4i2.3450>
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (n.d.). *Gambar 2.2 Spesifikasi*. 7–28.
- Kurniawan, T., Imansyah, F., & W, F. T. P. (2005). Analisis Penggunaan Fitur Air Max Pada Perangkat Ubiquity Untuk PENINGKATAN THROUGHPUT. *Analisis Penggunaan Fitur Air Max Pada Perangkat Ubiquity Untuk Peningkatan Throughput, 1–5(Ubiquity)*, 1–5.
- Nugroho, N., & Agustina, S. (2015). Analisa Motor Dc (Direct Current) Sebagai Penggerak Mobil Listrik. *Mikrotiga*, 2(1), 28–34.
- Nurdin, A., & A, M. S. H. (2019). *Implementasi ROS (Robot Operating System) Pada Sistem Kendali Jarak Jauh Robot Bergerak Jenis Non-holonomic*.
- Otong, M. (2019). Perancangan Modular Baterai Lithium Ion (Li-Ion) untuk Beban Lampu LED. *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 8(2), 260. <https://doi.org/10.36055/setrum.v8i2.6808>
- Perdana, F. A. (2021). Baterai Lithium. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 113. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i2.50082>



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 Politeknik Negeri Jakarta

Rahman, A. (2020). *16491-53544-2-Pb*. 16(2).
<https://doi.org/10.17529//jre.v16i2.16491>

Rottmann, N., Studt, N., Ernst, F., & Rueckert, E. (2020). *ROS-Mobile: An Android application for the Robot Operating System*. 1–8.

Shadiq, H. M., Sudjadi, S., & Darjat, D. (2015). Perancangan Kamera Pemantau Nirkabel Menggunakan Raspberry Pi Model B. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 3(4), 546–551.

Sulistiyono, S., & Nur Azis, H. (2017). Analisis Pengaruh Masa Operasional Terhadap Penurunan Kapasitas Transformator Distribusi Di Pt. Pln (Persero). *Jurnal Teknik Mesin*, 5(4), 40.
<https://doi.org/10.22441/jtm.v5i4.1224>

Ulfa, N., Julaipah, & Anggoro, A. F. (2018). Pengaruh Nilai Tegangan Masukan Terhadap Regulasi Tegangan Pada Ic L7805 Sebagai Positive Voltage Regulator. *Media Elekrika*, 11(1, Juni 2018), 14–19.

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



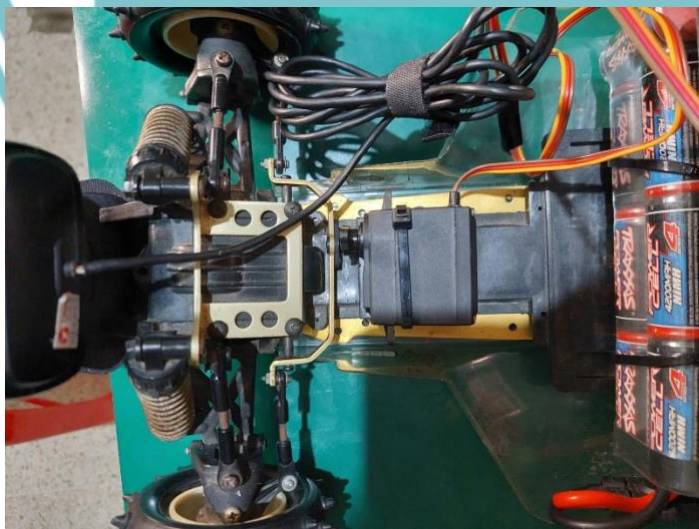
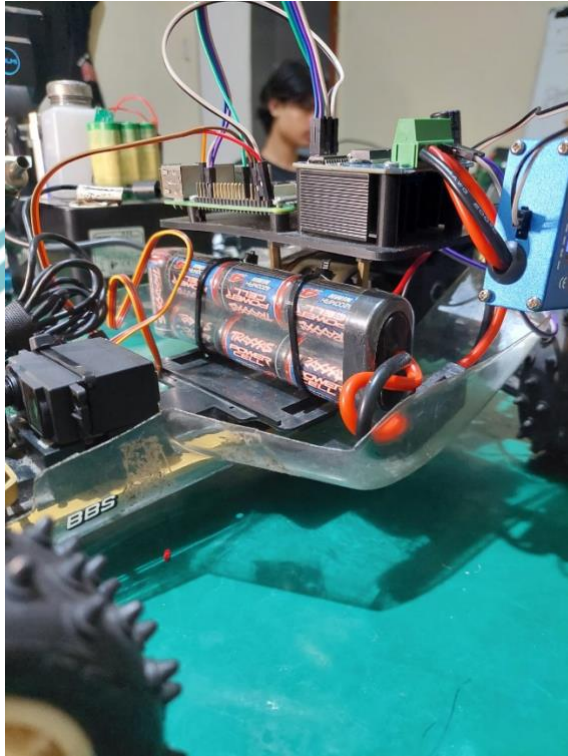
AGUNG BIMANTORO

Anak pertama dari tiga bersaudara, lahir di Jawa Tengah. Boyolali, 22 April 2002. Lulus dari SD Negeri Telajung 01 tahun 2014, SMP Negeri 1 Setu tahun 2017, SMA Negeri 1 Setu Jurusan MIPA tahun 2020. Gelar diploma tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2

FOTO ALAT



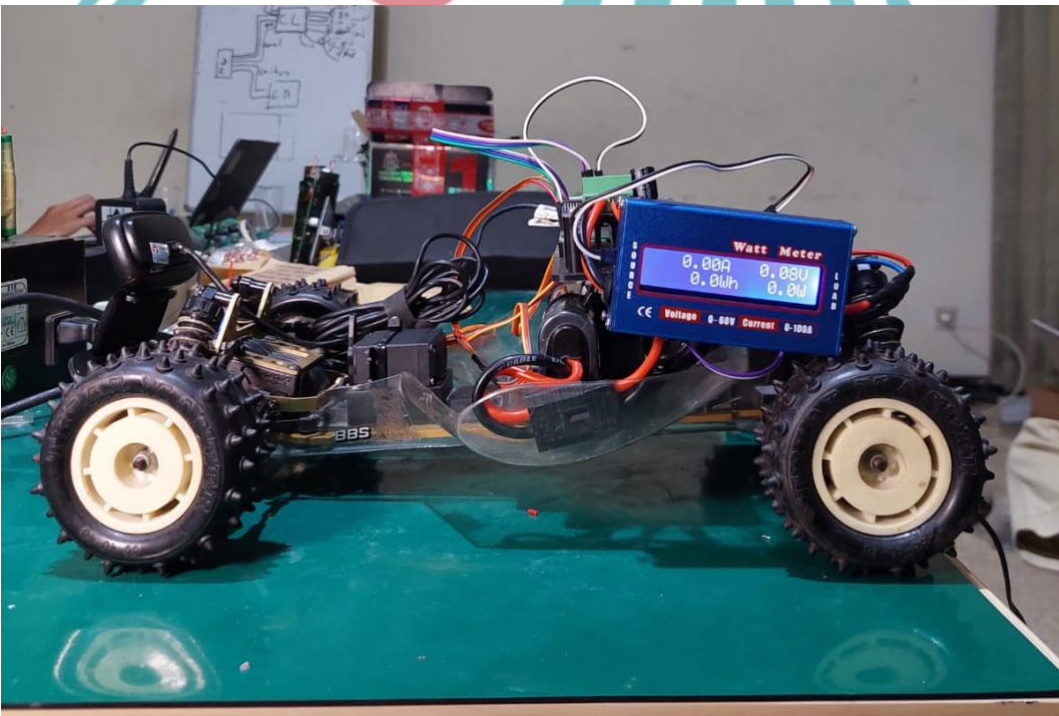
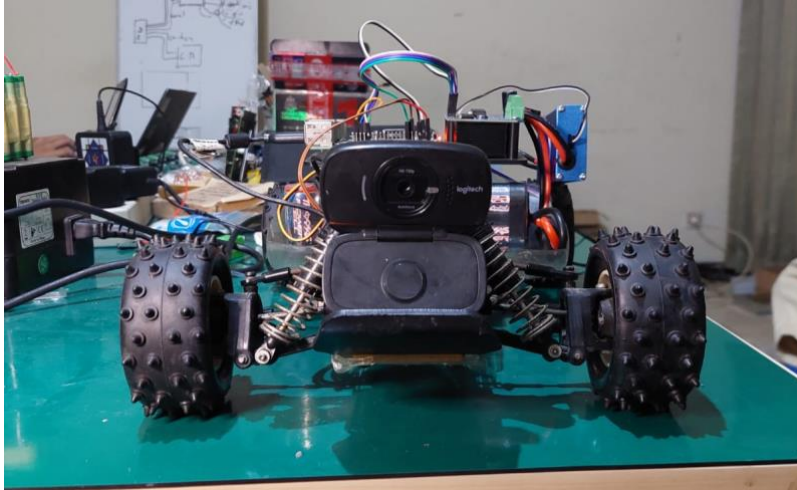
POLITEKNIK
NEGERI

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

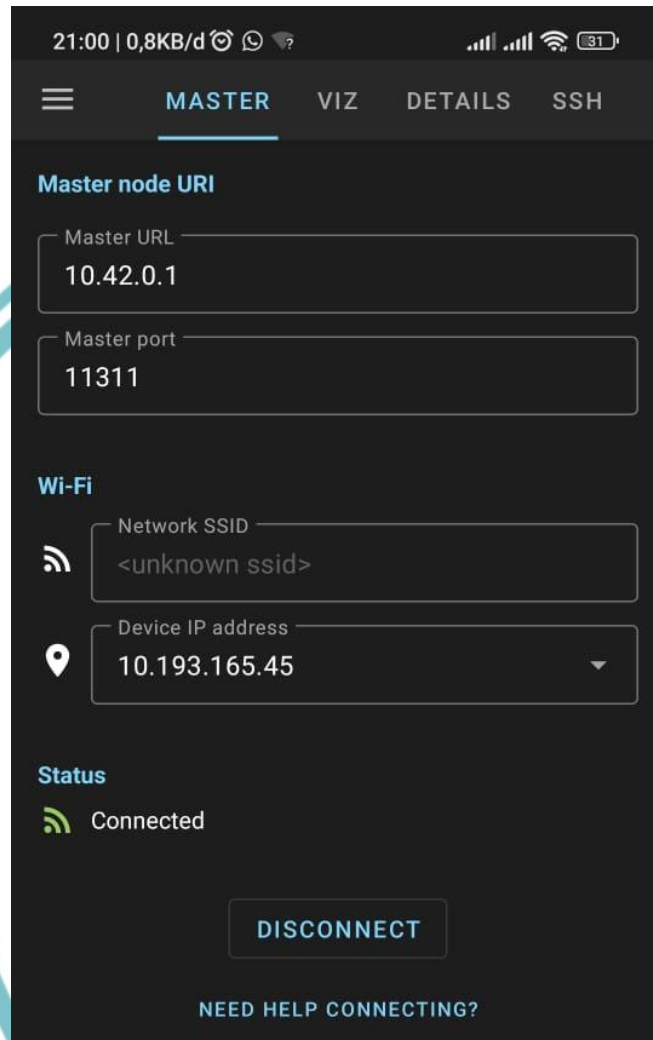


Lampiran 3

TAMPILAN *JOYSTICK* DAN KAMERA PADA APLIKASI *ROS MOBILE*

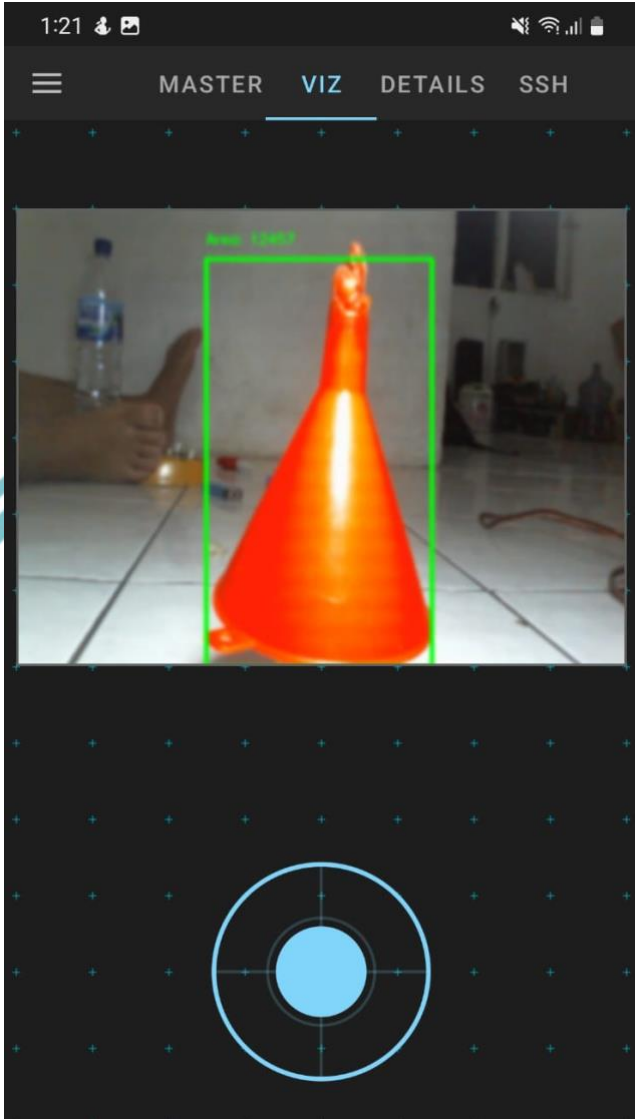
Hak Cipta :

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4

SOURCE CODE

```
import RPi.GPIO as GPIO

import rospy

import cv2

import numpy as np

from cv_bridge import CvBridge

from sensor_msgs.msg import Image

from geometry_msgs.msg import Twist

# Define GPIO pins

PWM_R_PIN = 13

PWM_L_PIN = 19

EN_R_PIN = 12

EN_L_PIN = 18

# Setup GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BCM)

GPIO.setup([PWM_R_PIN, PWM_L_PIN, EN_R_PIN, EN_L_PIN],

GPIO.OUT)

# Set PWM frequency

pwm_r = GPIO.PWM(PWM_R_PIN, 100)
```



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
pwm_l = GPIO.PWM(PWM_L_PIN, 100)

# GPIO for servo
GPIO_SERVO_PIN = 26

# Servo config
ANGLE_MIN = 1
ANGLE_MAX = -1
DUTY_CYCLE_MIN = 3.6
DUTY_CYCLE_MAX = 9

# Start PWM
pwm_r.start(0)
pwm_l.start(0)

# Variabel global untuk mengetahui apakah objek terdeteksi
object_detected = False
previous_frame = None # Explicitly initialize at the global level

# Function to map values
def map_value(value, in_min, in_max, out_min, out_max):
    return (value - in_min) * (out_max - out_min) / (in_max - in_min) + out_min
```



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
def twist_callback(data):  
  
    global object_detected  
  
    # Jika objek terdeteksi, hentikan motor dan servo dan kembali  
  
    if object_detected:  
  
        pwm_r.ChangeDutyCycle(0)  
  
        pwm_l.ChangeDutyCycle(0)  
  
        pwm.ChangeDutyCycle(DUTY_CYCLE_MIN)  
  
        return  
  
    # Control motor and servo based on twist data  
  
    linear_x = data.linear.x  
  
    angular_z = data.angular.z  
  
    duty_cycle_servo = map_value(angular_z, ANGLE_MIN, ANGLE_MAX,  
DUTY_CYCLE_MIN, DUTY_CYCLE_MAX)  
  
    duty_cycle_servo = max(min(duty_cycle_servo, DUTY_CYCLE_MAX),  
DUTY_CYCLE_MIN)  
  
    pwm.ChangeDutyCycle(duty_cycle_servo)  
  
  
    duty_cycle_motor = max(min(abs(linear_x) * 30, 30), 0)  
  
    if linear_x > 0:
```



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
GPIO.output(EN_R_PIN, True)
```

```
GPIO.output(EN_L_PIN, True)
```

```
pwm_r.ChangeDutyCycle(duty_cycle_motor)
```

```
pwm_l.ChangeDutyCycle(0)
```

```
else:
```

```
GPIO.output(EN_R_PIN, True)
```

```
GPIO.output(EN_L_PIN, True)
```

```
pwm_r.ChangeDutyCycle(0)
```

```
pwm_l.ChangeDutyCycle(duty_cycle_motor)
```

```
rospy.loginfo("Linear: {:.2f}, Angular: {:.2f}, Duty Cycle Servo: {:.2f}, Duty  
Cycle Motor: {:.2f}".format(linear_x, angular_z, duty_cycle_servo,  
duty_cycle_motor))
```

```
def object_detect(img):
```

```
    global previous_frame, object_detected
```

```
    hsv = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2HSV)
```

```
    lower_color = np.array([7, 240, 170])
```

```
    upper_color = np.array([12, 255, 255])
```

```
    mask = cv2.inRange(hsv, lower_color, upper_color)
```

```
    kernel = np.ones((5, 5), np.uint8)
```

```
    mask = cv2.dilate(mask, kernel, iterations=2)
```



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
mask = cv2.erode(mask, kernel, iterations=2)

contours, _ = cv2.findContours(mask, cv2.RETR_EXTERNAL,
cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)

detected = False # variabel lokal untuk deteksi objek pada frame saat ini

for c in contours:

    area = cv2.contourArea(c)

    if area > 2000:

        x, y, w, h = cv2.boundingRect(c)

        cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h), (0, 255, 0), 2)

        cv2.putText(img, f"Area: {int(area)}", (x, y-10),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.3, (0, 255, 0), 1, cv2.LINE_AA)

        detected = True

    object_detected = detected # Update variabel global berdasarkan deteksi objek
pada frame saat ini

if previous_frame is None:

    previous_frame = img.copy().astype('float')

cv2.accumulateWeighted(img, previous_frame, alpha)

smooth_frame = cv2.convertScaleAbs(previous_frame)

smooth_frame = cv2.GaussianBlur(smooth_frame, (5, 5), 0)
```



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
return smooth_frame

# Main code

if __name__ == '__main__':

    try:

        # Initialize GPIO for servo

        GPIO.setup(GPIO_SERVO_PIN, GPIO.OUT)

        pwm = GPIO.PWM(GPIO_SERVO_PIN, 50)

        pwm.start(DUTY_CYCLE_MIN)

        # Initialize ROS

        rospy.init_node('combined_node', anonymous=True)

        pub = rospy.Publisher('/camera_start', Image, queue_size=10)

        bridge = CvBridge()

        # Subscribe to cmd_vel

        rospy.Subscriber('/cmd_vel', Twist, twist_callback)

        # Camera settings

        alpha = 0.8

        previous_frame = None

        cap = cv2.VideoCapture(0)
```




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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
rate = rospy.Rate(60)

while not rospy.is_shutdown():

    ret, frame = cap.read()

    if ret:

        resized_frame = cv2.resize(frame, (400, 300))

        ada_objek = object_detect(resized_frame)

        pub.publish(bridge.cv2_to_imgmsg(ada_objek, "bgr8"))

    rate.sleep()

cap.release()

except rospy.ROSInterruptException:

    pass

finally:

    pwm_r.stop()

    pwm_l.stop()

    GPIO.cleanup()

rospy.loginfo("Combined node terminated.")
```

Lampiran 5

SOP PENGOPERASIAN ALAT



MOBIL REMOTE CONTROL BERBASIS ROBOTIC OPERATING SYSTEM

DIRANCANG OLEH

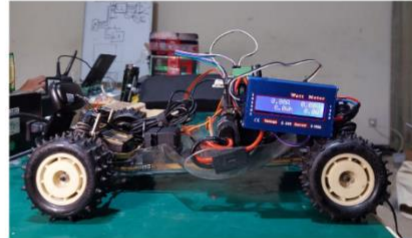
1. ACUNG BIMANTORO
2. DIMAS ZAHRANMUFID
3. SALMA KOMALASARI

ALAT DAN BAHAN

1. Raspberry Pi 3B
2. Baterai Traxxas
3. BTS7960
4. Webcam
5. Servo MG995
6. Watt Meter
7. REGULATOR MP1584
8. BMS 18650
9. Baterai Lithium-Ion

DOSEN PEMBIMBING

**Britantyo Wicaksono,
S.Si., M.Eng.**



CARA PENGOPERASIAN ALAT


1. Siapkan mobil remote control, laptop dan smartphone
2. Hubungkan Raspberry ke supply dan hubungkan baterai traxxas ke modul input BTS7960
3. Hubungan laptop dan smartphone dengan Wifi Ubiquity
4. Buka cmd untuk merunning program
5. Masukkan user ssh@10.42.0.1 dan password ubuntu
6. Ketik folder "cd Documents/code" lalu ketik "ls"
7. Pada "ls" pilih file yang ingin dirunning
8. Ketik "python3 revisi.py" untuk running keseluruhan
9. Buka aplikasi ROS Mobile dan hubungkan dengan local host
10. Pada menu "details" add widget camera dan joystick
11. Aplikasi dapat dijalankan pada menu "Viz"
12. Setelah selesai, disconnect wifi dari smartphone dan laptop

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6

POSTER MOBILE *REMOTE CONTROL* BERBASIS *ROBOTIC OPERATING SYSTEM (ROS)*



TUGAS AKHIR ELEKTRONIKA INDUSTRI MOBIL REMOTE CONTROL BERBASIS ROBOTIC OPERATING SYSTEM

LATAR BELAKANG

DALAM UPAYA MENGINTEGRASIKAN TEKNOLOGI CANGGIH DALAM DUNIA ROBOTIKA, PROYEK INI BERTUJUAN UNTUK MENCIPTAKAN MOBIL REMOTE CONTROL BERBASIS ROBOT OPERATING SYSTEM (ROS) YANG DILENGKAPI DENGAN NODE MOTOR DC SERVO UNTUK KONTROL PRESISI, NODE KOMUNIKASI WIFI UNTUK PENGENDALIAN JARAK JAUH, SERTA NODE WEBCAM DENGAN KEMAMPUAN DETEKSI BENDA BERWARNA MERAH. GABUNGAN INI MEMUNGKINKAN PENGEMBANGAN KENDARAAN YANG DAPAT DIKONTROL DENGAN AKURASI TINGGI, BERKOMUNIKASI SECARA NIRKABEL, DAN BAHKAN MAMPU MENGIDENTIFIKASI OBJEK BERWARNA MERAH DALAM LINGKUNGAN SEKITAR.

CARA KERJA ALAT

Sistem kerja dari alat ini driver motor menerima sinyal dan mengatur arus listrik yang masuk ke motor DC. Dan memastikan bahwa motor bekerja dengan baik dan menghasilkan putaran yang konsisten. Driver servo mengatur posisi suatu objek melalui perintah sinyal. Dalam hal ini, servo akan memutar objek sesuai dengan perintah dari remote control. Raspberry Pi 3B sebagai otak dari sistem kontrol ini menerima perintah dari remote control melalui jaringan wifi yang terkoneksi langsung dari APK Android ke Raspberry Pi 3B. Dan pada aplikasi terdapat video yang didapat dari webcam yang terpasang pada mobil remote control.

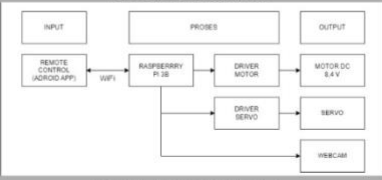
TUJUAN

1. MENGMPLEMENTASIKAN PEMROGRAMAN ROS
2. INTEGRASI ROS UNTUK KONTROL YANG TERKOORDINASI
3. DAPAT MENGONTROL MOBIL SECARA NIRKABEL MELALUI APLIKASI YANG TELAH TERINTEGRASI DENGAN KERANGKA KERJA ROS.
4. ANALISIS CITRA UNTUK MENDETEKSI BENDA BERWARNA MERAH


SPESIFIKASI ALAT

Nama	Jenis	Tegangan	Jumlah
Mikrokontroler	Raspberry Pi 3B	5V	1
Motor DC	4.22F	4.22F	1
Motor Servo	MG995	4.4V	1
Motor Driver	DT8790	6.27V	1
Baterai	Lithium-Ion dan TRAXXAS	12V	5
Webcam	Logitech T40p		1
Step Driver	MP1584	Input 4.5-28 V Output 0.4-20V	1
BMS 18650	2s	2.4 V	1
Viol	Asipon Digital DC	8.8-100 V	1
Mobil			1

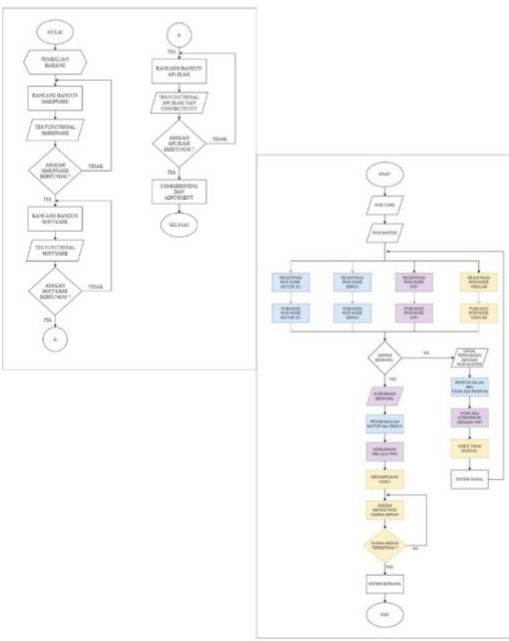
BLOK DIAGRAM



REALISASI ALAT



FLOWCHART



- 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 mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta