



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



**IMPLEMENTASI SENSOR *PROXIMITY* PADA SISTEM
OTOMASI PENGANGKAT RODA KERETA TERINTEGRASI
DI ANDROID**

TUGAS AKHIR

Muhammad Wildan Helmi

1803321092

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
(2021)**



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



**IMPLEMENTASI *PROXIMITY* SEBAGAI *TRIGGER* PADA
PENGANGKAT RODA KERETA SEMI OTOMATIS
BERPENGGERAK DONGKRAK ELEKTRIK**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Muhammad Wildan Helmi

1803321092

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINIALITAS

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

Nama : Muhammad Wildan Helmi

NIM : 1803321092

Tanda Tangan :



Tanggal : 6 Agustus 2021

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



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



© 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 mengumumkan 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 : Muhammad Wildan Helmi
NIM : 1803321092
Program Studi : Elektronika Industri
Judul : Implementasi Sensor *Proximity* pada Sistem Otomasi Pengangkat Roda Kereta Terintegrasi di *Android*
Sub Judul Tugas : Implementasi *Proximity* sebagai *Trigger* pada Pengangkat Roda Kereta Semi Otomatis Berpenggerak Dongkrak Elektrik

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 9 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing 1 : (Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si
NIP. 196104161990032002)

Pembimbing 2 : (Dr. Dra. Yogi Widiawati, M.Hum
NIP. 196701111998022001)

Depok, 25 Agustus 2021

Disahkan oleh

Kepala Jurusan Teknik Elektro



It. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas akhir ini membahas implementasi sensor *proximity infrared* sebagai *trigger* pada pengangkat roda kereta semi otomatis berpengerak dongkrak elektrik. Sensor *proximity infrared* mendeteksi benda atau objek yang menghalangi proses penggantian *bearing* dengan men-*trigger* dongkrak elektrik pada pengangkat roda kereta semi otomatis.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Nuralam, M.T selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mendukung dan membimbing mahasiswanya dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Dr. Dra. Yogi Widiawati, M. Hum selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
5. Teman-teman di Program Studi Elektronika Industri Angkatan 2018, khususnya kelas EC6A yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 6 Agustus 2021

Penulis
Muhammad Wildan Helmi



Implementasi Proximity sebagai Trigger pada Pengangkat Roda Kereta Semi Otomatis Berpenggerak Dongkrak Elektrik

Abstrak

Kereta api merupakan salah satu sarana transportasi jarak jauh yang digunakan oleh masyarakat Indonesia. Kereta api dilakukan perawatan terutama di bagian roda kereta. Peralatan perawatan roda yang tersedia di UPT Balai Yasa Manggarai milik PT. Kereta Api Indonesia (Persero): (1) crane sebagai pemindah/perubah posisi wheel-set (1 set roda kereta yang sudah dilepas dari kereta/gerbong) di workshop, (2) alat konvensional berupa dongkrak hidraulik dan bearing sebagai pengangkat, pemutar, dan penurun wheel-set. Keterbatasan jumlah crane (hanya 1 unit) walaupun di-support dengan dongkrak hidraulik perawatan wheel-set masih terkendala. Waktu pengerjaan (pengangkatan, pemutaran dan penurunan masih memerlukan ± 22 menit/1 wheel-set. Sementara jumlah wheel-set yang melakukan perawatan setiap hari kerja ± 24 unit atau = ± 8 jam kerja. Sehingga antrian wheel-set hampir terlihat setiap hari akibat waktu perawatan yang relative hampir satu hari. Berdasarkan permasalahan tersebut memerlukan solusi dengan membuat alat pengangkat, pemutar dan penurun roda kereta semi otomatis. sensor proximity infrared sebagai data input yang diproses oleh mikrokontroler arduino uno. Hasil proses tersebut akan mentrigger dongkrak elektrik berhenti bekerja apabila sensor mendeteksi wheel-set kereta kemudian LED dan buzzer akan aktif sebagai indikator.

Kata kunci: dongkrak elektrik, wheel-set, proximity infrared, arduino uno, LED, Buzzer

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

Implementation of Proximity as a Trigger on Electric Jack Driven Semi-Automatic Train Wheel Lift

Abstract

Train is one of the means of long-distance transportation used by the people of Indonesia. Trains are carried out maintenance, especially on the wheels of the train. Wheel maintenance equipment available at UPT Balai Yasa Manggarai owned by PT. Kereta Api Indonesia (Persero): (1) crane as a shifter/change wheel-set position (1 set of train wheels that have been removed from the train/carriage) in the workshop, (2) conventional tools in the form of hydraulic jacks and bearings as lifters, players, and wheel-set lowering. The limited number of cranes (only 1 unit) even though they are supported by hydraulic jacks, the wheel-set maintenance is still a problem. Processing time (lifting, turning and lowering still requires ± 22 minutes/1 wheel-set. Meanwhile, the number of wheel-sets that perform maintenance every working day is ± 24 units or = ± 8 working hours. So that wheel-set queues are almost visible every day due to time maintenance is relatively almost a day. Based on these problems, a solution is needed by making a semi-automatic lifting, turning and lowering device for the train wheel. Proximity infrared sensor as input data which is processed by the Arduino Uno microcontroller. The result of this process will trigger the electric jack to stop working when the sensor detects it. wheel-set train then LED and buzzer will be active as an indicator.

Keywords: *electric jack, wheel-set, proximity infrared, arduino uno, LED, buzzer*



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

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sensor <i>Proximity Infrared</i>	5
2.2 Modul Driver Motor BTS7960.....	5
2.3 Dongkrak Elektrik.....	6
2.4 Arduino Uno R3.....	6
2.5 <i>Buzzer</i> dan <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	7
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	8
3.1 Rancangan Alat.....	8
3.1.1. Perancangan Sistem.....	8
3.1.2. Perancangan Program Sistem.....	12
3.2 Realisasi Alat.....	13
3.2.1. Wiring Diagram Modul dengan Mikrokontroler.....	14
3.2.2. Pemrograman Sistem Deteksi Roda Kerera sebagai <i>Trigger</i> Dongkrak Elektrik.....	16



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

3.2.3. Bentuk Fisik Sistem Deteksi Roda Kereta sebagai <i>Trigger</i> Dongkrak Elektrik.....	19
BAB IV PEMBAHASAN.....	20
4.1 Pengujian Fungsi Sensor <i>Proximity Infrared</i> terhadap <i>Linear</i> <i>Actuator</i>	20
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	20
4.1.2 Prosedur Pengujian	21
4.1.3 Data Hasil Pengukuran	23
4.1.4 Analisis Data	25
BAB V KESIMPULAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Proses Pelepasan <i>Bearing</i>	1
Gambar 1.2 Proses Pemisahan <i>Wheel-Set</i>	2
Gambar 1.3 Antrian Roda d Bagian LOS Roda.....	3
Gambar 2.1 Sensor <i>proximity infrared</i>	5
Gambar 2.2 Modul driver BTS7960.....	5
Gambar 2.3 Dongkrak Elektrik.....	6
Gambar 2.4 Arduino Uno R3.....	6
Gambar 2.5 Struktur Buzzer	7
Gambar 2.6 Truktur LED.....	7
Gambar 3.1 Blok Diagram	11
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	13
Gambar 3.3 <i>Wiring</i> Diagram Modul dengan Mikrokontroler.....	14
Gambar 3.4 Menu utama Arduino IDE	16
Gambar 3.5 Menu <i>Board</i> pada Arduino IDE	17
Gambar 3.6 Menu <i>Serial Port</i> pada Arduino IDE	17
Gambar 3.7 Menu Upload pada Arduino IDE	18
Gambar 3.8 Hasil Deteksi Sensor	18
Gambar 3.9 Bentuk Fisik Sistem	19
Gambar 4.1 Konfigurasi Pengujian Sistem	22
Gambar 4.2 Grafik Kinerja Sensor pada Pagi Hari	25
Gambar 4.3 Grafik Kinerja Sensor pada Siang Hari	25
Gambar 4.4 Grafik Kinerja Sensor pada Sore Hari.....	26



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

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor Proximity Infrared.....	5
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	10
Tabel 3.2 Koneksi Pin Modul dan Mikrokontroler.....	15
Tabel 4.1 Daftar Alat dan Bahan.....	21
Tabel 4.2 Pengujian sensor <i>proximity infrared</i> pada pagi hari.....	21
Tabel 4.3 Pengujian sensor <i>proximity infrared</i> pada siang hari.....	23
Tabel 4.4 Pengujian sensor <i>proximity infrared</i> pada sore.....	23





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

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis	L-1
Lampiran 2. Foto alat	L-2
Lampiran 3. Listing Program	L-5
Lampiran 4. SOP PENGGUNAAN ALAT PENGANGKAT, PEMUTAR, DAN PENURUN <i>WHEEL-SET KERETA</i>	L-10
Lampiran 5. Datasheet Sensor Sharp GP2Y0A02YK0F	L-11



Hak Cipta :

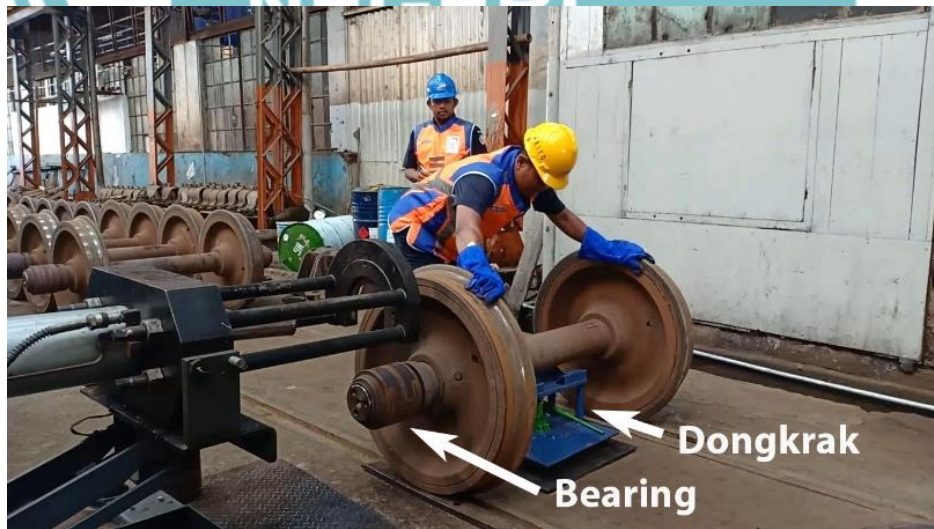
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kereta api merupakan salah satu sarana transportasi jarak jauh yang digunakan oleh masyarakat Indonesia. Kereta api dilakukan perawatan setiap periode tertentu. Perawatan kereta dilakukan untuk memperpanjang usia pakai, menekan gangguan, menjaga sarana, dan menekan biaya operasi. Kereta Api dilakukan perawatan terutama di bagian roda kereta. Salah satu dari serangkaian proses perawatan roda kereta api termasuk pelepasan roda dari as, pelepasan *bearing* kereta, penggantian *bearing* kereta, pembubutan roda, dan lain-lain.

Peralatan perawatan roda yang tersedia di UPT Balai Yasa Manggarai milik PT. Kereta Api Indonesia (Persero): (1) *crane* sebagai pemindah/perubah posisi *wheel-set* (set roda kereta yang sudah dilepas dari kereta/gerbong) di *workshop*, (2) alat konvensional berupa dongkrak hidrolik dan *bearing* sebagai pengangkat, pemutar, dan penurun *wheel-set*. Proses pelepasan *bearing* dari as roda dengan cara melepas sisi satu dan sisi yang lain (Gambar 1.1). Setelah satu sisi *bearing* kereta terlepas, *wheel-set* akan diangkat kemudian diputar 180° dengan dongkrak hidrolik dan *bearing*.



Gambar 1.1 Proses Pelepasan *Bearing*



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

Penggunaan dongkrak hidrolik masih berbantuan tenaga teknisi untuk mengungkit agar *wheel-set* terangkat oleh dongkrak. Selanjutnya memilah *wheel-set* yang masih layak dengan yang perlu perawatan. *Wheel-set* harus diangkat (seberat $\pm 1,5$ ton) dan diputar 90° oleh teknisi untuk dipindahkan pembubutan (Gambar 1.2).



Gambar 1.2. Proses Pemisahan *Wheel-Set*

Saat ini dongkrak sudah dimodifikasi dengan penambahan hidrolik, namun tidak berpengaruh signifikan menggantikan peran *crane*. Keterbatasan jumlah *crane* (hanya 1 unit) walaupun di-*support* dengan dongkrak hidrolik perawatan *wheel-set* masih terkendala. Waktu pengerjaan (pengangkatan, pemutaran dan penurunan masih memerlukan ± 22 menit/1 *wheel-set*. Sementara jumlah *wheel-set* yang melakukan perawatan setiap hari kerja ± 24 unit atau = ± 8 jam kerja. Sehingga antrian *wheel-set* hampir terlihat setiap hari akibat waktu perawatan yang relative hampir satu hari (relative lama) (Gambar 1.3).



Gambar 1.3 Antrian Roda di Bagian LOS Roda

Sensor *proximity infrared* (Imasura, Miko Rizal, R.A Suwodjo Kusumoputro dan Mohammad Fathoni. 2016) mendeteksi suatu objek pada jarak tertentu dengan memanfaatkan sifat cahaya. Sinyal input *infrared* dari *transmitter* membentur benda dan gerlombangnya memantul kembali ke *receiver* (Yunardi, Riky Tri, Winarno, Pujiyanto. 2017). Sinyal ini di-input ke Mikrokontroler Arduino Uno melalui port input dan output. Intruksi pergerakan motor dari mikrokontroler sesuai data input yang masuk (Dharma, Lingga I Putu, Salmawaty Tansa dan Iskandar Zulkarnain Nasibu. 2019). Modul *driver* BTS 7960 sebagai pengendali yang akan mengaktifkan motor pada dongkrak elektrik sesuai input dari mikrokontroler Arduino Uno dengan maksimal keluaran arus hingga 43A (Kartika, dkk. 2019). Dongkrak elektrik mengubah energi elektromagnetik menjadi energi kinetik dan menghasilkan tenaga gerak lurus (Setyawan, Lukas B., Gunawan Dewantoro, dan Anggoro Agung Pambudi. 2016). Pergerakan dongkrak elektrik diatur oleh sensor *proximity infrared*.

Berdasarkan permasalahan keterbatasan *crane* dan dongkrak hidraulik yang belum optimal fungsinya untuk perawatan roda memerlukan solusi, yaitu dengan merancang sistem semi otomatis. Sistem terdiri dari *hardware*; alat pengangkat, pemutar, dan penurun *wheel-set*. Dimensi alat (p x l x t=75 x 50 x 161 cm), bahan dari plat besi. Selain itu terdapat 1 box panel berisi komponen dan modul dan 1 kotak *casing* yang terbuat dari plat besi; box panel memuat mikrokontroler Arduino Uno, modul driver BTS 7960, relay dan modul *bluetooth* (HC-05), dimensi (p x l x t=30 x 20 x 12) cm. kotak *casing* hanya berisi sensor *proximity infrared*, dimensi (p x l x t= 10x10x10)

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

cm yang diletakan pada bagian depan dari alas plat besi dongkrak elektrik. Instruksi kerja alat menggunakan *software* ArduinoIDE dan berbasis *Android* sebagai user *interface*. Komunikasi antara alat dengan *android* menggunakan modul *bluetooth* HC-05. Pengangkatan, pemutaran dan penurunan roda kereta menggunakan 1 buah dongkrak elektrik dengan 2 buah sensor *proximity infrared*. Terealisasinya alat pengangkat dan penurun yang terintegrasi ke *android*, harapannya perawatan maintenance *wheel-set* bisa dilakukan lebih cepat.

1.2 Perumusan Masalah

- a. Rancangbangun pengangkat, pemutar dan penurunan roda kereta semi otomatis
- b. Instalasi sensor *proximity infrared* dan dongkrak elektrik di pengangkat roda kereta semi otomatis
- c. Uji sensor *proximity infrared* mendeteksi roda kereta untuk *trigger* dongkrak elektrik

1.3 Tujuan

Adapun tujuan pembuatan alat adalah:

- 1) Mengganti metode pengangkatan, pemutaran dan penurunan *wheel-set* dengan *crane* secara semi otomatis
- 2) Menimplementasikan sensor *proximity infrared* sebagai *trigger* pada pengangkat, pemutar, dan penurunan *wheel-set* kereta semi otomatis
- 3) Menguji mekanik dan elektrik pengangkat, pemutaran dan penurunan *wheel-set* kereta dengan beban ± 1.5 ton

1.4 Luaran

- a. Bagi Lembaga Industri
 - 1) Rancangbangun sistem semi otomatis pengangkat roda kereta terintegrasi *android*
- b. Bagi Mahasiswa
 - 1) Laporan Tugas Akhir
 - 2) Hak cipta alat
 - 3) *Draft*/artikel ilmiah untuk publikasi Seminar Nasional Teknik Elektro PNJ/Jurnal Nasional Politeknologi

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

BAB III

PERENCANAAN DAN REALISASI

3.1 Rancangan Alat

Implementasi Sensor *Proximity* pada Sistem Otomasi Pengangkat Roda Kereta Terintegrasi di *Android* ini digunakan untuk mengangkat *wheel-set* kereta secara semi otomatis dan memutarinya secara manual oleh teknisi dengan bantuan *bearing* pada bagian bawah alat yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan dari *crane*. Alat dilengkapi dengan dongkrak elektrik sebagai pengangkat *wheel-set* kereta. Sensor *proximity infrared* digunakan untuk mendeteksi jika ada *wheel-set* kereta yang menghalangi saat proses pengangkatan dan pemutaran *wheel-set* kereta yang akan dilepas *bearing* roda kereta. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno sebagai pemroses hasil deteksi sensor *proximity infrared*. Kemudian *android* sebagai input data *bearing* yang disimpan ke database dan pengontrol dongkrak elektrik melalui koneksi *bluetooth*. Realisasi alat fokus pada; ⁽¹⁾ instalasi sensor *proximity infrared* ke Arduino Uno, ⁽²⁾ pengujian sensor *proximity infrared* pada jarak tertentu terhadap objek yang dideteksi, ⁽³⁾ pemrograman intruksi pemroses data pada mikrokontroler. Indikator sensor mendeteksi adanya *wheel-set* kereta yaitu LED dan *buzzer* akan aktif.

3.1.1 Perancangan Sistem

a. Deskripsi Alat

- Nama Alat** : Implementasi Sensor *Proximity* pada Sistem Otomasi Pengangkat Roda Kereta Terintegrasi *Android*
- Fungsi Alat** : Pengangkat roda kereta dan penyimpan data *bearing* kereta terintegrasi *android*



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

Nama Sub Alat : Implementasi *Proximity* sebagai *Trigger* pada Pengangkat Roda Kereta Semi Otomatis Berpenggerak Dongkrak Elektrik

Fungsi Sub Alat : Mendeteksi objek benda yang menghalangi saat proses pengangkatan roda kereta sebagai *trigger* pada dongkrak elektrik

b. Cara Kerja Alat

Teknisi 1: bertugas sebagai peng-input Identitas *Bearing* dan mengomunikasikan *Smartphone* dengan Alat Pengangkat Roda

Teknisi 2: bertugas memutar *wheel-set* kereta dan melepas *bearing* dari *wheel-set*

1. Koneksikan *smartphone* ke internet
2. Buka aplikasi DPR (Dibawah Perangkat Roda) pada *Smartphone*
3. Input identitas *bearing* kereta ke aplikasi DPR
Identitas *bearing* tersebut terdiri dari nomor, tanggal pembuatan, tanggal masuk sesuai dengan Form Isian yang tersedia di UPT Bali Yasa Manggarai
4. Koneksikan *bluetooth smartphone* ke modul *bluetooth HC-05* agar *smartphone* dapat berfungsi sebagai remote control.
5. Teknisi 2 memposisikan penyangga dongkrak elektrik di tengah rel.
6. Teknisi 2 mendorong *wheel-set* sedemikian rupa sehingga posisinya tepat berada di atas penyangga dongkrak elektrik.
7. Teknisi 2 melepas salah sisi *bearing* dari *wheel-set*,
8. Teknisi 1 menekan dan menahan *button up* pada aplikasi DPR agar dongkrak bergerak naik.
9. Sensor *Proximity Infrared* telah diposisikan diantara dua roda
10. Fungsi sensor *Proximity Infrared* untuk mendeteksi roda kereta bagian kiri dan kanan
11. Tegangan output sensor *Proximity Infrared* men-trigger:


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

- a. dongkrak elektrik berhenti dan posisi *wheel-set* berada di atas rel (beberapa centimeter) atau memungkinkan dapat diputar.
 - b. Bunyi *buzzer*/LED sebagai indikasi sensor mendeteksi roda kereta
12. *Handle* pada DPR di putar teknisi 2 untuk memutar *wheel-set* sejauh 180^0
 13. Teknisi 1 menekan dan menahan *button down* pada aplikasi DPR, sehingga dongkrak bergerak turun
 14. Teknisi 2 melepas *bearing* sisi lainnya
 15. Selanjutnya *Wheel-set* di dorong menuju tahap pembubutan roda (bukan topik bahasan dalam TA)

c. Spesifikasi alat
1) Bentuk Fisik

Fisik alat terdiri dari dongkrak elektrik, dengan bagian bawah diberikan plat besi dan *bearing*. Sensor *proximity infrared* diletakkan di bagian depan alat dengan menggunakan kotak *casing* yang terbuat dari plat besi ($p \times l \times t = 10 \times 10 \times 10$) cm dan bagian belakang alat yang dipasangkan box panel ($p \times l \times t = 30 \times 20 \times 12$) cm yang didalamnya terdapat arduino uno, modul driver BTS 7960 dan modul *bluetooth*, sedangkan pada bagian *handle* alat terdapat tower *lamp indicator* dimana didalamnya sudah terdapat LED dan *buzzer*. Ukuran keseluruhan dari alat ini adalah ($p \times l \times t = 75 \times 50 \times 166$) cm.

2) Spesifikasi Hardware

Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware

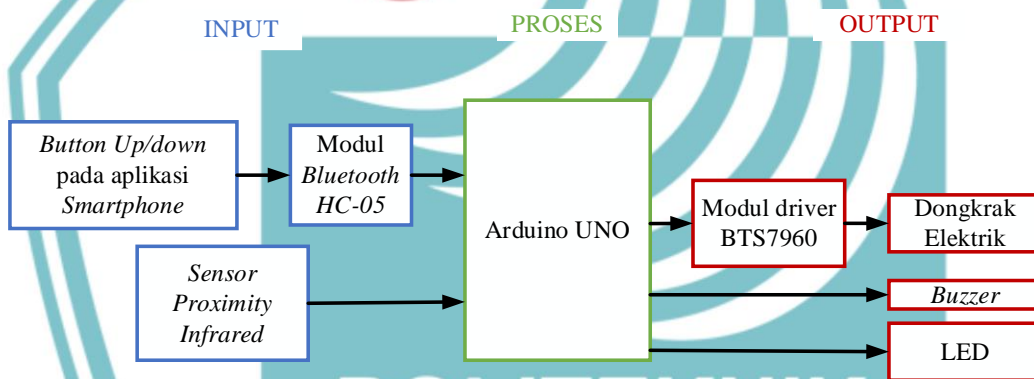
Nama	Jenis	Tegangan Input (VDC)	Jumlah (Buah)
Mikrokontroler	Arduino UNO ATmega328P	5 - 12	1
Modul driver	BTS 7960	5,5 - 27,5	
Sensor jarak	Sharp GP2Y0A02YK0F	3.3	1
Aktuator	Dongkrak Elektrik	12	1
Indikator 1	LED	5	3
Indikator 2	<i>Buzzer</i>	5	1

3) Spesifikasi software

Program deteksi *wheel-set* kereta menggunakan *software* Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) dengan bahasa pemrograman C. Program yang ditulis menggunakan Arduino IDE disebut *sketch*. *Sketch* ditulis dalam teks editor dan disimpan dengan ekstensi **.ino**. Arduino IDE memiliki *message box* yang berfungsi menampilkan *error*, proses upload program, dan *compile*

d. Blok Diagram

Blok diagram pada (Gambar 3.1) sebagai acuan untuk merealisasikan alat pengangkat roda kereta terintegrasi *android*.



Gambar 3.1. Blok Diagram

Penjelasan tiap blok :

1. *Button Up/down* pada aplikasi sebagai remote dongkrak bergerak naik/turun
2. Modul *bluetooth* HC-05 sebagai komunikasi antara *smarphone* dan arduino
3. Sensor *Proximity Infrared* sebagai pendeteksi *wheel-set* kereta
4. Mikrokontroller Arduino Uno mengolah data dari sensor *Proximity Infrared* untuk men-*trigger* dongkrak elektrik
5. Modul driver BTS7960 sebagai pengubah arah putaran motor dc pada dongkrak elektrik.
6. Dongkrak elektrik mengatur perpindahan dan pengangkatan *wheel-set*.
7. *Buzzer* sebagai indikator apabila sensor *proximity infrared* mendeteksi objek
8. LED sebagai indikator apabila sensor *proximity infrared* mendeteksi objek

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



1.2 Perancangan Program Sistem

a. Deskripsi Program

Sistem otomasi pengangkat roda kereta terintegrasi *android* di program dengan bahasa C pada *software* Arduino IDE terinstal *board* untuk Arduino Uno. Pemrograman dirancang berdasarkan penggunaan pin arduino dan sensor. Pengalamanan program sistem deteksi *wheel-set* kereta berdasarkan pin-pin yang terpasang pada sensor. Program sensor *proximity infrared* digabungkan dengan program motor DC, hasil deteksi motor diolah untuk men-*trigger* motor dc pada dongkrak elektrik untuk berhenti bekerja. Pemrograman LED dan *buzzer* untuk mengaktifkan indikator saat sistem mendeteksi adanya *wheel-set* kereta.

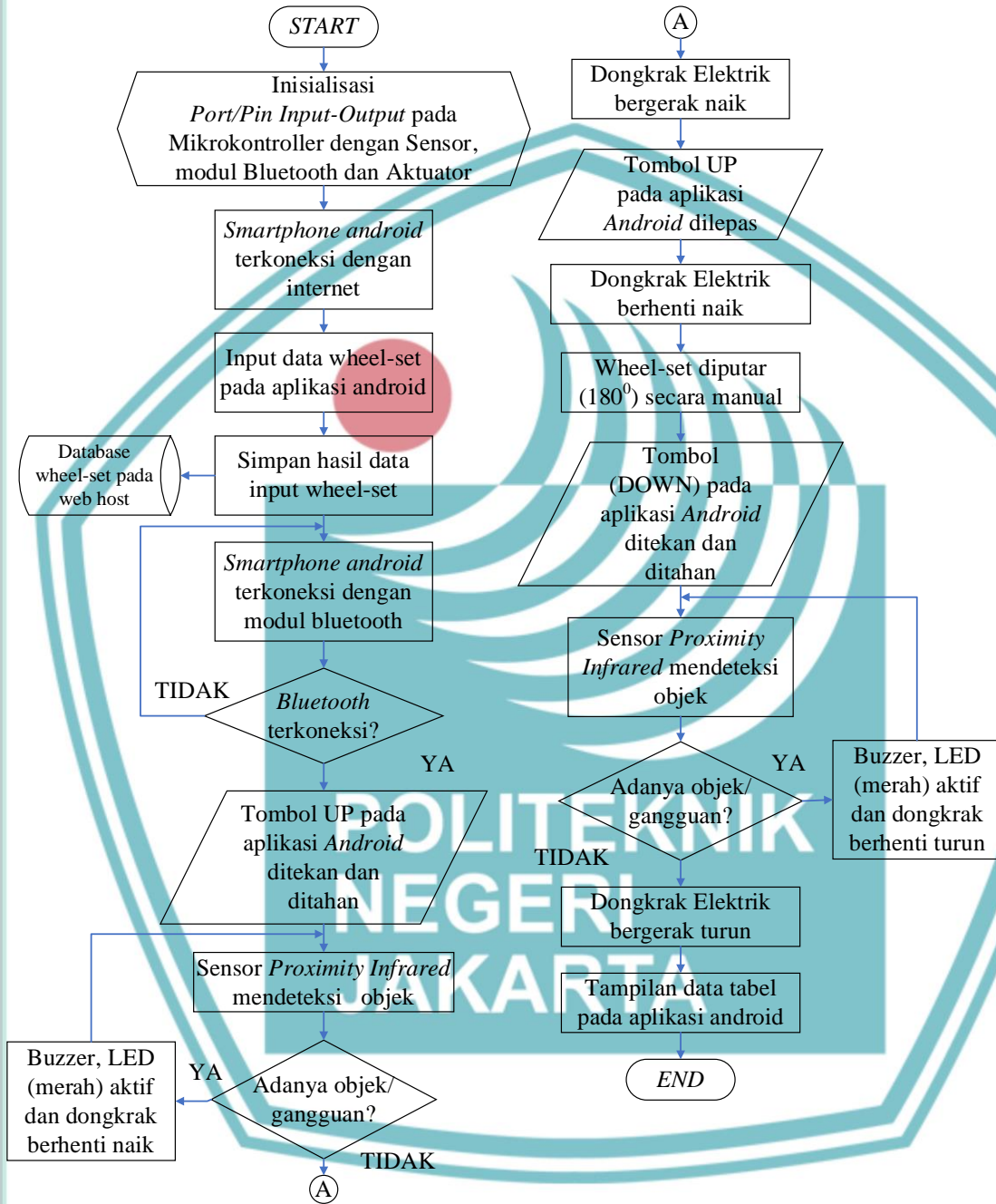
b. Cara kerja Program

Cara kerja program deteksi *wheel-set* kereta dengan menginisialisasi pin input/output sensor. LED pada arduino berkedip ketika program terupload ke arduino. Sensor *proximity infrared* mendeteksi adanya *wheel-set* kereta. Arduino mengolah data analog dari sensor *proximity infrared* untuk men-*trigger* motor DC pada dongkrak elektrik berhenti bekerja. LED dan *buzzer* menyala sebagai indikator ketika sensor mendeteksi *wheel-set* kereta atau objek sekitar yang menghalangi proses pelepasan *bearing* roda kereta pada *wheel-set* kereta.

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

a. Flowchart Sistem



Gambar 3.2. Flowchart Sistem

3.2 Realisasi Alat

Realisasi alat Sistem otomasi pengangkat roda kereta terintegrasi *android* difokuskan pada sensor *proximity infrared*. Pembuatan program deteksi *wheel-set*

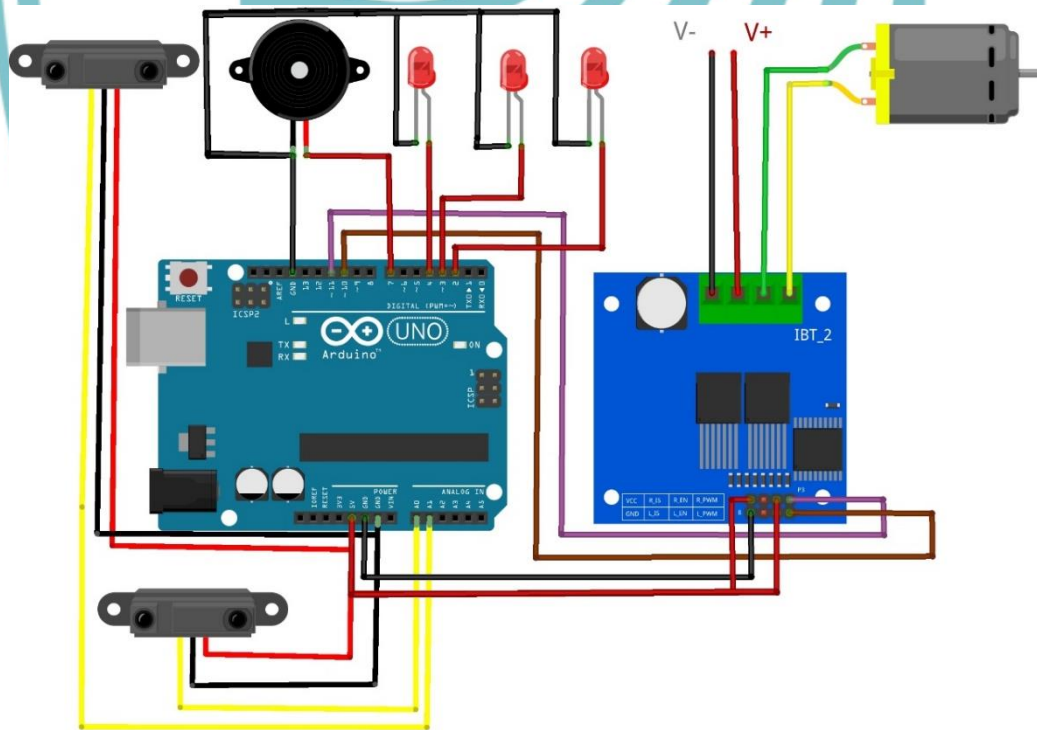
Hak Cipta :

1. Diarangi 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

menggunakan *software* Arduino IDE. Data hasil deteksi sensor diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno.

3.2.1 Wiring Diagram Modul dengan Mikrokontroler

Pada bagian box panel terdapat mikrokontroler Arduino Uno yang dihubungkan dengan modul driver BTS7960 pada pin pwm (D10 dan D11). Dongkrak elektrik dihubungkan ke modul driver BTS7960 pada pin W- dan W+ dengan tegangan input dari PSU sebesar 12V 30A. Kemudian sensor *proximity infrared* dihubungkan ke mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengirim data input untuk diproses di mikrokontroler. LED yang digunakan berjumlah 3 buah dengan terhubung pada pin digital (D2, D3, D4) dan *Buzzer* terhubung pada pin digital (D7) pada Arduino Uno. Tegangan Input arduino Uno disupply dengan *power bank* 5A/2A (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Wiring Diagram Modul dengan Mikrokontroler

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



Tabel 3.2 Koneksi Pin Modul dan Mikrokontroler

Arduino Uno	Sensor Sharp GP2Y0A02YK0F
A0/A1	Signal
GND	GND
5V	VCC
Arduino Uno	BTS7960
D10	RPWM
D11	LPWM
5V	R_EN
5V	L_EN
GND	GND
5V	VCC
Arduino Uno	LED
D2/D3/D4	Anoda (+)
GND	Katoda (-)
Arduino Uno	Buzzer
D7	VCC
GND	GND
BTS7960	Motor DC
M+	M+(Merah)
M-	M-(Hitam)

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

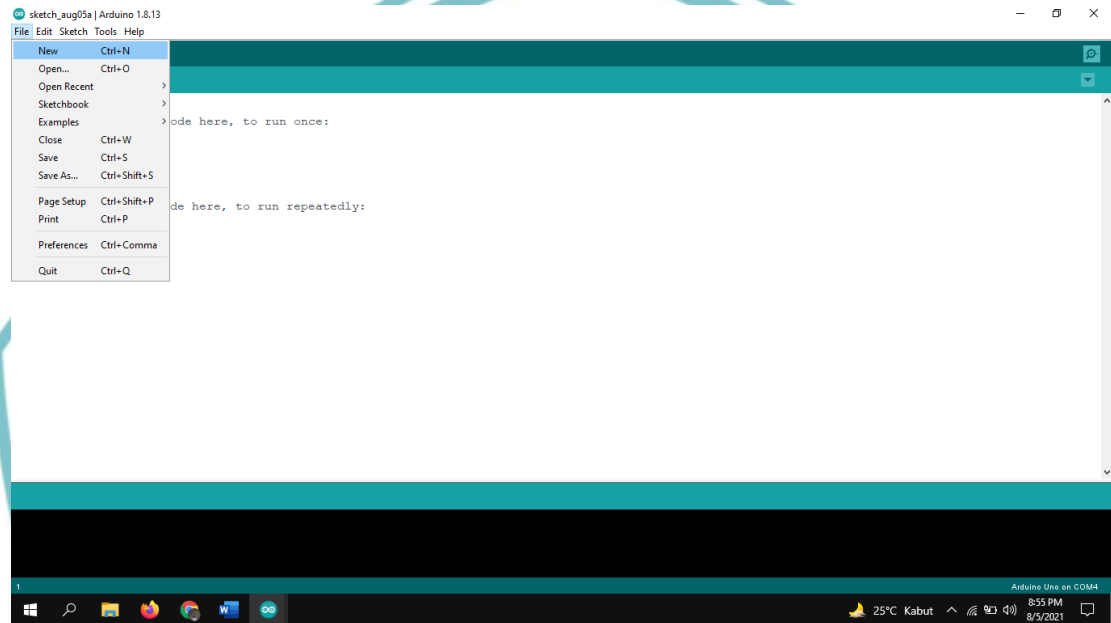


Hak Cipta :

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

3.2.2 Pemrograman Sistem Deteksi Roda Kereta sebagai *trigger* Dongkrak Elektrik

Buka aplikasi Arduino IDE, pilih “*File → New*” (Gambar 3.4) untuk membuat program baru.

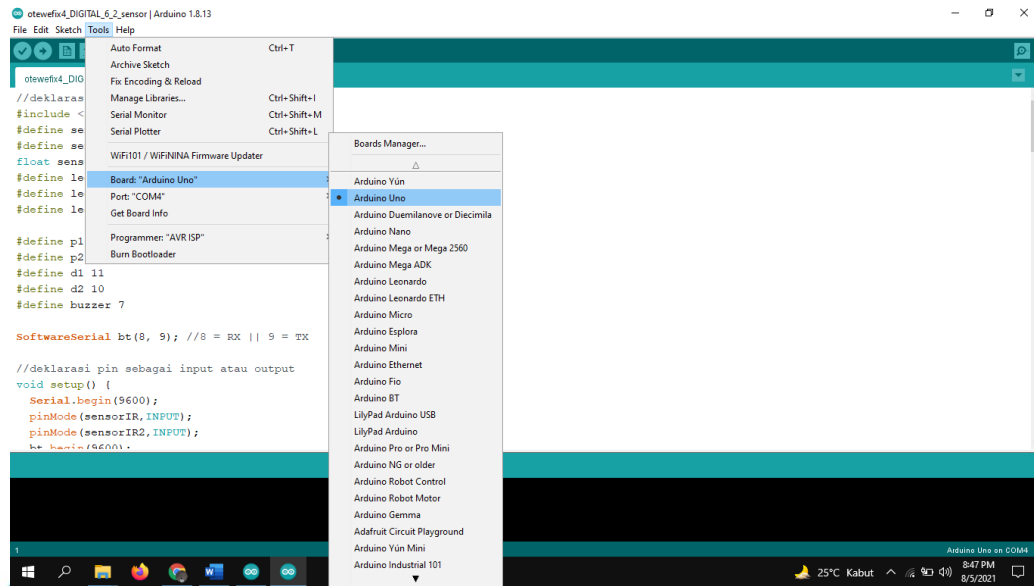


Gambar 3.4 Menu utama Arduino IDE

Setelah semua program diketik pilih *Boards Manager* pada menu “*Tools → Board → Boards Manager*”. Pastikan telah tersedia pilihan board untuk Arduino Uno (Gambar 3.5).

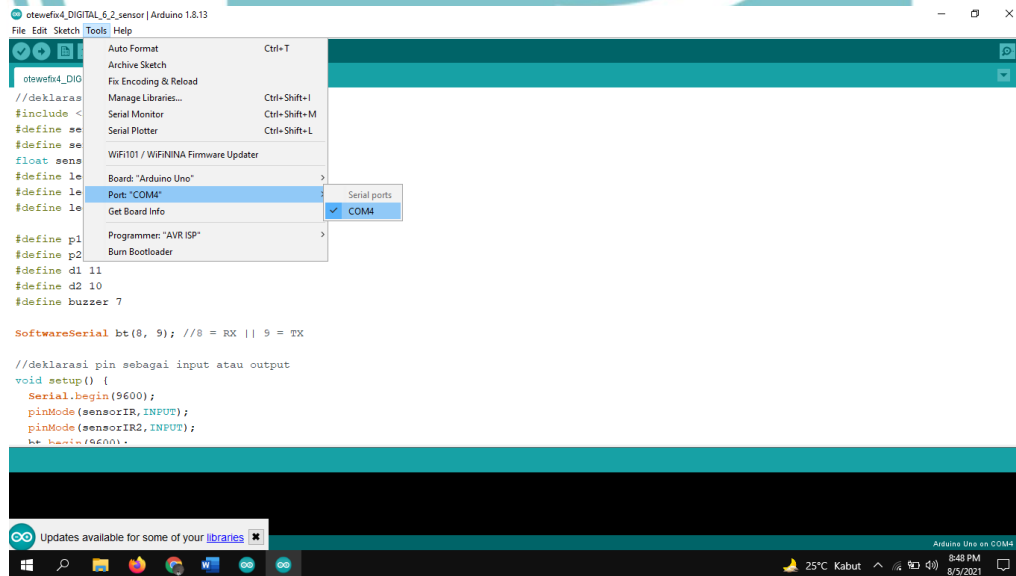
Hak Cipta :

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



Gambar 3.5 Menu *Board* pada Arduino IDE

Setelah memilih *board* Arduino Uno pilih “*Tools* → *Serial Port*” (Gambar 3.6) untuk memilih *port* yang terhubung dengan Arduino Uno).

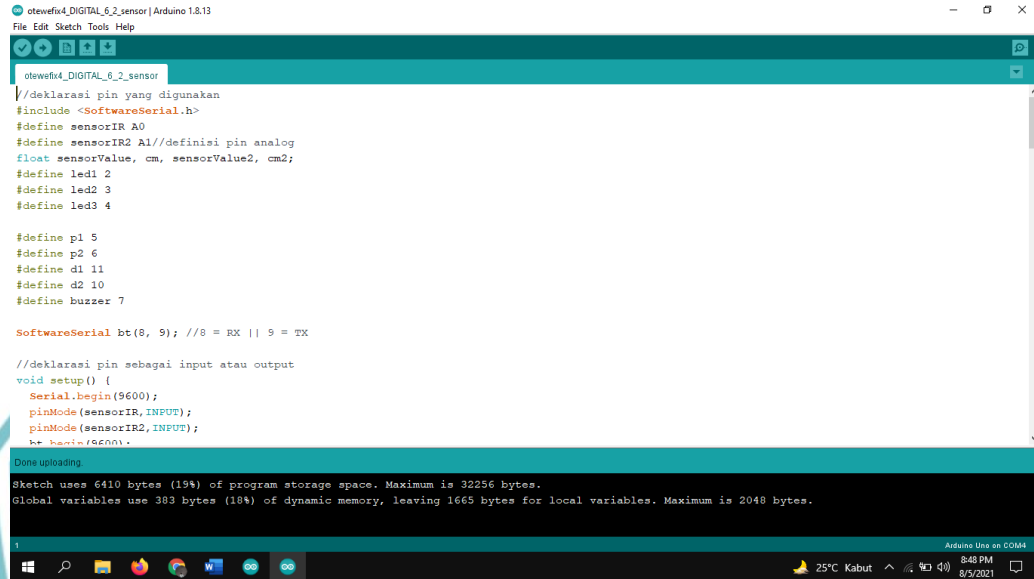


Gambar 3.6 Menu *Serial Port* pada Arduino IDE

Hak Cipta :

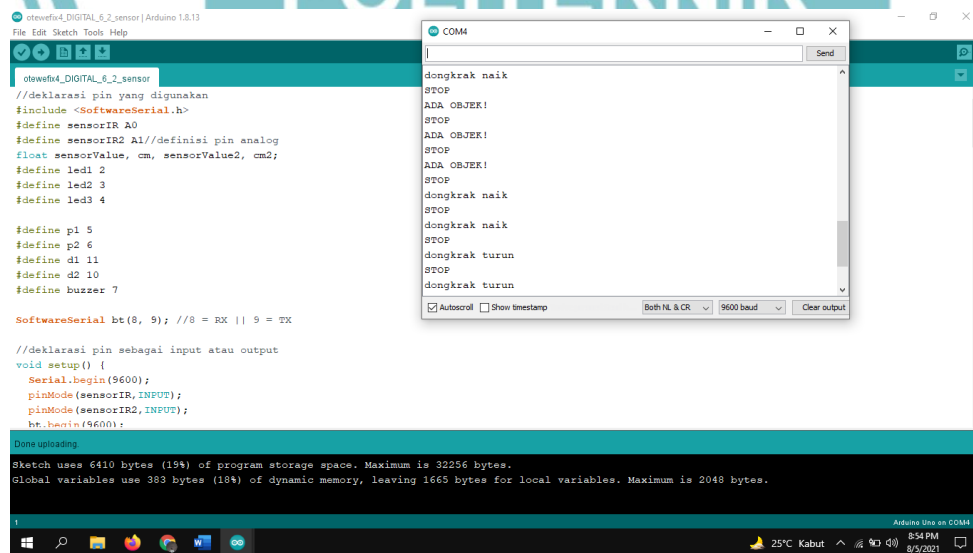
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

Upload program Sistem Deteksi roda kereta sebagai *trigger* dongkrak elektrik setelah memilih *serial port* dengan menekan tanda panah (Gambar 3.7). Tunggu hingga tampil tulisan “Done Uploading”.



Gambar 3.7 Menu Upload pada Arduino IDE

Hasil deteksi pantulan cahaya yang diterima *receptor* pada sensor *proximity infrared* bisa terlihat dengan memilih menu “Tools -> Serial Monitor” (Gambar 3.8).



Gambar 3.8 Hasil Deteksi Sensor



3.2.3 Bentuk Fisik Sistem Deteksi Roda Kereta sebagai *trigger* Dongkrak Elektrik

Bentuk fisik didesain dengan menyesuaikan berat dari *wheel-set* kereta sebesar $\pm 1,5$ ton (Gambar 3.9) dengan menggunakan plat besi. Kesalahan desain dan pemilihan bahan dapat mengakibatkan *Wheel-set* tidak dapat terangkat dari atas rel.



Gambar 3.9 Bentuk Fisik Sistem

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

BAB V KESIMPULAN

SIMPULAN

Dari kegiatan pembuatan alat Tugas Akhir di UPT Balai Yasa Manggarai PT Kereta Api Indonesia (Persero) mengalami kendala, akibat pandemic covid-19 alat/sistem dialihkan dengan pembuatan model pengangkatan, pemutaran, dan penurunan *wheel-set* kereta, karena alat 1:1 terdapat di UPT Balai Yasa Manggarai. Pekerjaan/bagian yang belum terselesaikan akan dilanjutkan setelah pembeberlakuan PPKM di Jakarta selesai, adapun bagian-bagian yang belum terselesaikan adalah:

1. *Wiring* komponen pada alat
2. Menguji mekanik dan dan elektrik pengangkat, pemutaran dan penurunan *wheel-set* kereta dengan beban ± 1.5 ton
3. *Trial and Error* pada sistem pengangkat, pemutar dan penurunan *wheel-set* kereta

Adapun pembuatan/Bagian dan pengujian yang telah dilakukan/diselesaikan adalah:

1. Desain alat mekanik 1:1 bahan terbuat dari plat besi
2. Uji coba sensor *proximity infrared* sebagai *trigger* pada linear aktuator sebagai pemodelan dari dongkrak elektrik
3. Sensor *proximity infrared* bekerja dengan mendeteksi ada atau tidaknya objek di depannya, semakin jauh benda yang dideteksi sensor maka tegangan output sensor yang dihasilkan semakin kecil
4. Kinerja sensor *proximity infrared* dipengaruhi juga oleh jumlah intensitas cahaya disekitar, semakin besar intensitas cahaya di sekitar maka tegangan output sensor semakin kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharma, I Putu Lingga, Salmawaty Tansa dan Iskandar Zulkarnain Nasibu. 2019. Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800I Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik*. 17(1).
- Erianto, Zulhegi dan Mardainis. 2018. Sistem Keamanan Pintu Ruang Berbasis Mikrokontroler *Atmega328* dan Pattern *Unlock Smartphone Android*. *Sains dan Teknologi Informasi*. 4(2).
- Imasura, Miko Rizal, R.A Suwodjo Kusumoputro dan Mohammad Fathoni. 2016. Rancangbangun Sistem Monitoring pada Perhitungan Produksi Semen. *Jurnal Teknologi Informasi*. 14(1), 1-103.
- Izzan, Muhammad, Denny Darlis dan Rizki Ardianto. 2019. Perancangan dan Implementasi Perangkat Pengukur Jarak dengan Sistem VLC pada Sepeda Motor Untuk Komunikasi Antar Kendaraan. *E-Proceeding of Applied Science*. 5 (1)
- Kartika, Roswaldi Sk, Julsam, Mulyadi dan Misriana. 2019. Oven Otomatis Untuk Memanggang Kue Bolu Marmer Berbasis PID. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*. 3(1).
- Kurniawan, M. Hafrizal, Siswanto dan Sutarti. 2019. Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor dengan Sidik Jari dan Notifikasi Panggilan Telepon Berbasis ATmega 328. *Jurnal PROSISKO*. 6 (2)
- Pambayun, Faraha, Muhammad Rivai dan Fajar Budiman. 2016. Aplikasi *Non-Dispersif Infrared Sensor* untuk Mengukur Konsentrasi Alkohol. *Jurnal Teknik ITS*. 5(1).
- Supriyanto dan Rummi Santi Rama Sirait. 2016. Perancangan Sistem Pengaturan Sirkulasi Udara pada Area Workshop Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Maestro*. 2(1).
- Setyawan, Lukas B, Gunawan Dewantoro dan Anggoro Agung Pambudi. 2016. Dongkrak Elektrik Dikontrol melalui *Smartphone Android*. *Techne Jurnal Ilmiah Elektronika*. 15(1).

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

- Widiarto, Yosua D., Meicsy E. I. Najoan dan Muhammad Dwisnanto Putro. 2018. Sistem Penggerak Robot Beroda *Vacuum Cleaner* Berbasis *Mini Computer Raspberry pi*. *Jurnal Teknik Elektro dan Komponen*. 7(1).
- Yunardi, Riky Tri, Winarno dan Pujiyanto. 2017. Analisa Kinerja Inframerah dan Ultrasonik untuk Sistem Pengukuran Jarak pada *Mobile Robot Inspection*. *Sistem Kendali Tenaga Elektronika Telekomunikasi Komputer (SETRUM)*. 6(1), 33-41.



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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



MUHAMMAD WILDAN HELMI

Anak pertama dari tiga bersaudara, lahir di Kota Bekasi, 25 Februari 2000. Lulus dari SDN Lambang Sari 01 tahun 2012, SMP NEGERI 1 Tambun Selatan tahun 2015, SMA NEGERI 5 Tambun Selatan tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



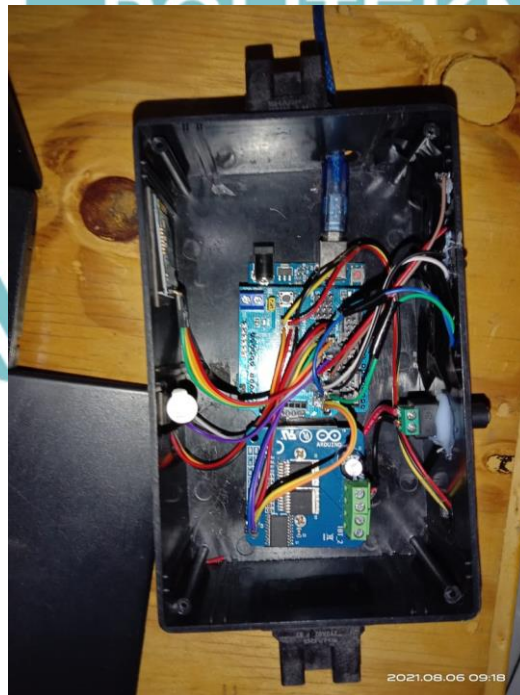
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2

FOTO ALAT



Gambar L.1 Keseluruhan Alat



Gambar L.2 Bagian Dalam Alat

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



Gambar L.3 Tampak Atas Alat



Gambar L.4 Tampak Samping



Gambar L-5 Pengujian cara kerja sensor *proximity infrared*



Gambar L-6 pengukuran intensitas cahaya sekitar



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



Gambar L-7 Gambar keseluruhan alat 1:1



© 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

LAMPIRAN 3

LISTING PROGRAM

1. Mikrokontroler 1

```
//deklarasi pin yang digunakan
#include <SoftwareSerial.h>
#define sensorIR A0
#define sensorIR2 A1//definisi pin analog
float sensorValue, cm, sensorValue2, cm2;
#define led1 2
#define led2 3
#define led3 4

#define p1 5
#define p2 6
#define d1 11
#define d2 10
#define buzzer 7

SoftwareSerial bt(8, 9); //8 = RX || 9 = TX

//deklarasi pin sebagai input atau output
void setup() {
  Serial.begin(9700);
  pinMode(sensorIR,INPUT);
  pinMode(sensorIR2,INPUT);
  bt.begin(9700);
  pinMode(led1,OUTPUT);
  pinMode(led2,OUTPUT);
```



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

```

pinMode(led3,OUTPUT);
pinMode(buzzer,OUTPUT);
pinMode(p1,OUTPUT);
pinMode(p2,OUTPUT);
pinMode(d1,OUTPUT);
pinMode(d2,OUTPUT);
}

//program utama
void loop() {

//program koneksi modul bluetooth
char dataBt;

if (bt.available())
{

dataBt = bt.read();

//rumus analog sensor IR
sensorValue = analogRead(sensorIR); //baca data analog
sensorValue2 = analogRead(sensorIR2);
cm = 10670.08 * pow(sensorValue,-0.935) - 10;
cm2 = 10670.08 * pow(sensorValue2,-0.935) - 10;

//program kontrol dongkrak dan motor dari android
if ((dataBt == 'a')&&(cm>=70)&&(cm2>=70)) //kiri

```



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

```

{
  analogWrite (p1, 0);
  analogWrite (p2, 255);
  Serial.println("putar ke kanan");
  digitalWrite(led1, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}

else if ((dataBt == 'b')&&(cm>=70)&&(cm2>=70)) //kanan
{
  analogWrite (p1, 255);
  analogWrite (p2, 0);
  digitalWrite(led1, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  Serial.println("putar ke kiri");
}

else if ((dataBt == 'e')) //berhenti 1
{
  analogWrite (p1, 0);
  analogWrite (p2, 0);
  analogWrite (d1, 0);
  analogWrite (d2, 0);

```



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

```

digitalWrite(led1, HIGH);
digitalWrite(led2, LOW);
digitalWrite(led3, LOW);
digitalWrite(buzzer, LOW);
Serial.println("STOP");
}

else if ((dataBt == 'c')&&(cm>=70)&&(cm2>=70))//naik
{
  analogWrite (d1, 0);
  analogWrite (d2, 255);
  digitalWrite(led1, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  Serial.println("dongkrak naik");
}

else if ((dataBt == 'd')&&(cm>=70)&&(cm2>=70)) //turun
{
  analogWrite (d1, 255);
  analogWrite (d2, 0);
  digitalWrite(led1, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  Serial.println("dongkrak turun");
}

```



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

```

else if (dataBt == 'f') //BERHENTI2
{
  analogWrite (p1, 0);
  analogWrite (p2, 0);
  analogWrite (d1, 0);
  analogWrite (d2, 0);
  digitalWrite(led1, HIGH);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
}
else if (!(cm>=70) || !(cm2>=70) ) //BERHENTI2
{
  analogWrite (p1, 0);
  analogWrite (p2, 0);
  analogWrite (d1, 0);
  analogWrite (d2, 0);
  digitalWrite(led1, LOW);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, HIGH);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  Serial.println("ADA OBJEK!");
}
}
delay(100);
}

```




LAMPIRAN 4

SOP PENGGUNAAN ALAT PENGANGKAT, PEMUTAR, DAN PENURUN *WHEEL-SET* KERETA

Kelistrikan:

1. Sensor *Proximity Infrared*
 - Tegangan Input : 5 VDC
2. Arduino Uno
 - Tegangan Input : 5 VDC
3. Dongkrak Elektrik
 - Tegangan Input : 12 VDC

Mekanis:

1. Ukuran model
 - a. Ukuran alat : (75 x 50 x 161) cm
 - b. Box panel : (30 x 20 x 12) cm
2. Bahan Kerangka : Plat besi



Tampak Keseluruhan

Fungsi:

1. Pengangkat, pemutar, penurunan *wheel-set* kereta semi otomatis
2. Penyimpan data *bearing* secara online dengan *database*

SOP Pemakaian Alat:

1. Hubungkan mikrokontroler dengan tegangan 5VDC
2. Hubungkan modul *driver* dengan tegangan 12VDC
3. Nyalakan data internet *smartphone android*.
4. Buka aplikasi DPR (Dibawah Perangkat Roda)
5. Login pada halaman login/ *sign up* dengan menghubungi admin
6. Pilih menu bongkar/pasang
7. Input identitas *bearing*
8. Koneksikan *bluetooth smartphone* dengan *bluetooth* pada mikrokontroler
9. Tekan dan tahan tombol UP/DOWN agar dongkrak elektrik bekerja naik/turun
10. Data *bearing* ditampilkan pada aplikasi DPR
11. Kembali ke halaman home

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



LAMPIRAN 5

DATASHEET SENSOR SHARP GP2Y0A02YK0F

SHARP

GP2Y0A02YK0F

GP2Y0A02YK0F

Distance Measuring Sensor Unit
Measuring distance: 20 to 150 cm
Analog output type



■Description

GP2Y0A02YK0F is a distance measuring sensor unit, composed of an integrated combination of PSD (position sensitive detector), IRED (infrared emitting diode) and signal processing circuit.

The variety of the reflectivity of the object, the environmental temperature and the operating duration are not influenced easily to the distance detection because of adopting the triangulation method.

This device outputs the voltage corresponding to the detection distance. So this sensor can also be used as a proximity sensor.

■Features

1. Distance measuring range : 20 to 150 cm
2. Analog output type
3. Package size : 29.5×13×21.6 mm
4. Consumption current : Typ. 33 mA
5. Supply voltage : 4.5 to 5.5 V

■Agency approvals/Compliance

1. Compliant with RoHS directive (2002/95/EC)

■Applications

1. Touch-less switch
(Sanitary equipment, Control of illumination, etc.)
2. Sensor for energy saving
(ATM, Copier, Vending machine, Laptop computer, LCD monitor)
3. Amusement equipment
(Robot, Arcade game machine)

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

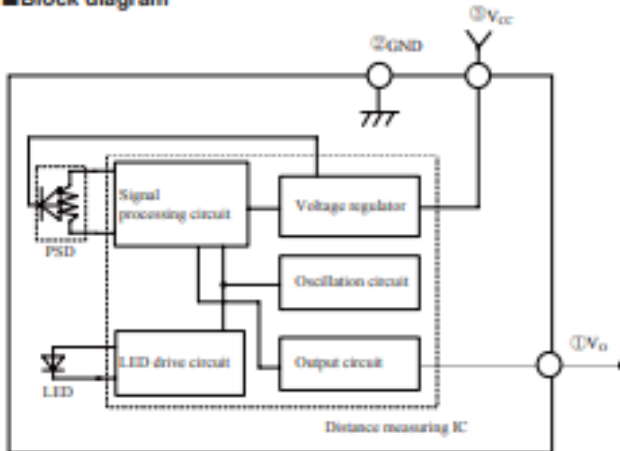
Hak Cipta :

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

SHARP

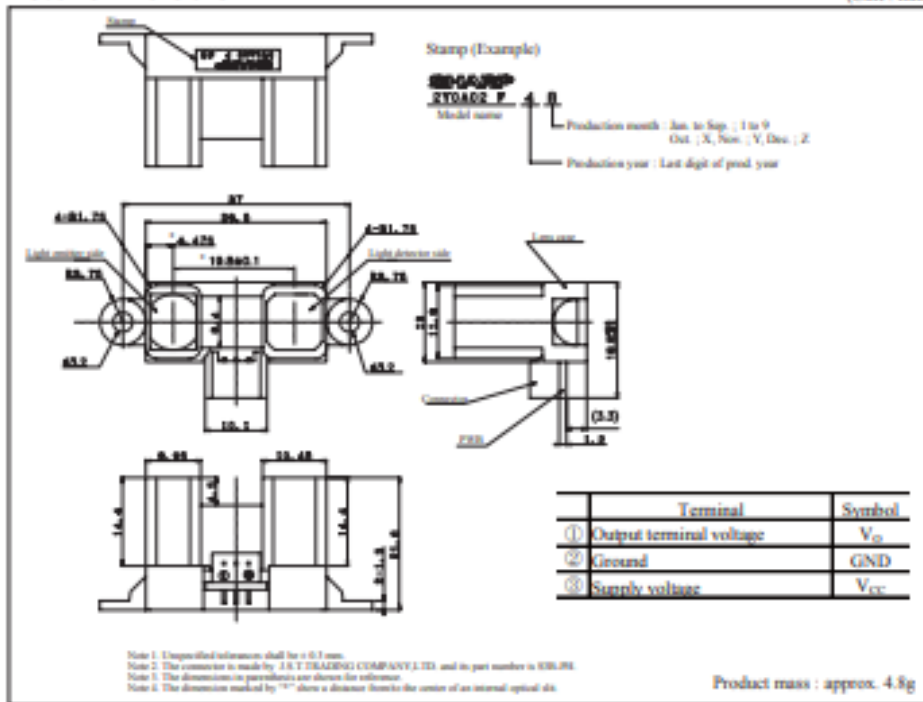
GP2Y0A02YK0F

■ Block diagram



■ Outline Dimensions

(Unit : mm)



Sheet No. 1D-AR1111N



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

SHARP

GP2Y0A02YK0

■ **Absolute Maximum Ratings** (T_a=25°C, V_{CC}=5V)

Parameter	Symbol	Rating	Unit
Supply voltage	V _{CC}	-0.3 to +7	V
Output terminal voltage	V _{OL}	-0.3 to V _{CC} +0.3	V
Operating temperature	T _{op}	-10 to +60	°C
Storage temperature	T _{stg}	-40 to +70	°C

■ **Electro-optical Characteristics** (T_a=25°C, V_{CC}=5V)

Parameter	Symbol	Conditions	MIN.	TYP.	MAX.	Unit
Average supply current	I _{CC}	L=150cm (Note 1)	—	33	50	mA
Measuring distance range	ΔL	(Note 1)	20	—	150	cm
Output voltage	V _{OL}	L=150cm (Note 1)	0.25	0.4	0.55	V
Output voltage differential	ΔV _{OL}	Output voltage difference between L=20cm and L=150cm (Note 1)	1.8	2.05	2.3	V

* L : Distance to reflective object

Note 1 : Using reflective object : White paper (Made by Kodak Co., Ltd. gray cards R-27-white face, reflectance; 90%)

■ **Recommended operating conditions**

Parameter	Symbol	Conditions	Rating	Unit
Supply voltage	V _{CC}		4.5 to 5.5	V