

***PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN
SISTEM PENEREMAN OTOMATIS
BERBASIS WEMOS D1R1***

TUGAS AKHIR



Oleh :

MUFTI AKBAR SUPROBO
NIT : 30118015

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA
2021**

***PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN
SISTEM PENEREMAN OTOMATIS
BERBASIS WEMOS D1R1***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Tugas Akhir
pada Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara



Oleh :

MUFTI AKBAR SUPROBO
NIT : 30118015

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDAR UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

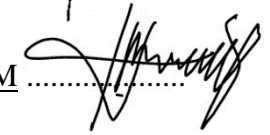
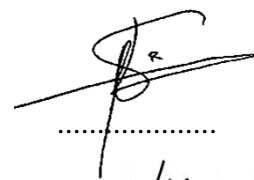
PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN SISTEM PENEREMAN OTOMATIS BERBASIS WEMOS D1R1

Oleh :
Mufti Akbar Suprobo
NIT : 30118015

Disetujui untuk diujikan pada :
Surabaya, 30 Juli 2021

Pembimbing I : SLAMET HARIYADI, ST, MM
NIP. 19630408 198902 1 001

Pembimbing II : Dr. WIWID SURYONO, S. Pd, MM
NIP. 19611130 198603 1 001



LEMBAR PENGESAHAN

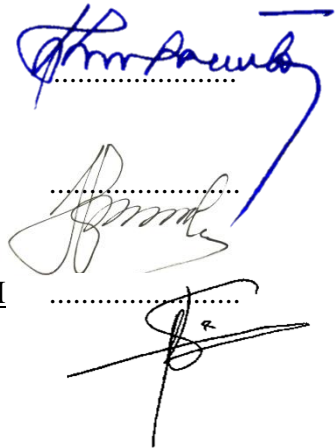
PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN SISTEM PENGGEREMAN OTOMATIS BERBASIS WEMOS D1R1

Oleh :
Mufti Akbar Suprobo
NIT : 30118015

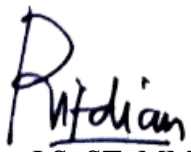
Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir
Program Pendidikan Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal : 20 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. SUHANTO, S.Kom, MM
NIP. 19800508 200212 1 003
2. Sekertaris : HERY ISMIANTO, ST, MM
NIP.
3. Anggota : SLAMET HARIYADI, ST, MM
NIP. 19630408 198902 1 001



Ketua Program Studi
D-III Teknik Listrik Bandar Udara


Rifdian I.S. ST, MM, MT
NIP. 19810629 200912 1 002

ABSTRAK

PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN SISTEM PENEREMAN OTOMATIS BERBASIS WEMOS D1R1

Oleh :
Mufti Akbar Suprobo
30118015

Troli merupakan salah satu fasilitas penting dalam bandar udara. Penggunaan troli di terminal bandar udara diperuntukan bagi penumpang atau pengguna jasa yang membutuhkan alat angkut barang (bagasi). Pada umumnya troli yang disediakan bandar udara digerakkan dengan cara di dorong (*manual*). Luasnya terminal dan jauhnya jarak dari area parkir (*curbside*) menuju ruang tunggu (*boarding lounge*) atau dari area kedatangan menuju area parkir merupakan alasan dirancangnya prototipe troli elektrik. Tujuan dari prototipe ini adalah untuk memudahkan penumpang membawa barang bagasi dalam jumlah banyak dengan lebih efisien.

Ada 2 teknik pengujian yang digunakan untuk menguji kehandalan smart electric trolley menggunakan sistem pengereman otomatis. Teknik pengujian yang pertama adalah dengan cara berjalan lurus belok kanan dan berjalan lurus belok kiri. Pengujian ini bertujuan untuk membuktikan motor DC bekerja dengan baik. Teknik pengujian yang kedua adalah berjalan lurus dengan adanya benda di depan yang menghalangi troli. Pengujian ini membuktikan sistem pengereman otomatis bekerja atau tidak. Dalam perancangan alat ini, penulis menggunakan motor DC 24V 350W sebagai motor penggerak, wemos d1r1 sebagai pengendali dan pengolah data, sensor ultrasonik sebagai sensor pendeteksi jarak, dan relay sebagai saklar otomatis rem dan indikator led. Media penyimpanan energi listrik pada troli elektrik ini menggunakan 2 buah baterai dirangkai secara seri dengan tegangan masing-masing 12V – 5 AH.

Dari pengujian yang telah dilakukan, prototipe troli elektrik ini dapat mengangkut beban hingga 130 kg. Baterai dengan kapasitas 5 AH memiliki daya tahan hingga hingga 4 jam 27 menit tanpa adanya beban pada troli dan 3 jam 5 menit dengan adanya beban sebesar 89 kg. Troli ini dapat berhenti dengan jarak kurang dari 100cm dengan kecepatan rendah 3,3 km/jam.

Kata kunci : Troli Elektrik, Motor DC 24V 350W, Wemos D1R1, Sensor Ultrasonik, Relay

ABSTRACT

PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY WITH AUTOMATIC BRAKING SYSTEM WEMOS D1R1 BASED

By :
Mufti Akbar Suprobo
30118015

Trolley is one of the important facilities in the airport. The use of trolleys at airport terminals is intended for passengers or service users who need a means of transporting goods (baggage). In general, the trolley provided by the airport is moved by pushing (manual). The size of the terminal and the long distance from the parking area (curbside) to the waiting room (boarding lounge) or from the arrival area to the parking area are the reasons for the design of the electric trolley prototype. The purpose of this prototype is to make it easier for passengers to carry large amounts of luggage more efficiently.

There are 2 testing techniques used to test the reliability of the smart electric trolley using an automatic braking system. The first testing technique is to walk straight, turn right and walk straight, turn left. This test aims to prove the DC motor works well. The second test technique is to walk in a straight line with an object in front blocking the trolley. This test proves the automatic braking system works or not. In designing this tool, the author uses a 24V 350W DC motor as a driving motor, Wemos d1r1 as a controller and data processor, ultrasonic sensors as distance detection sensors, and relays as automatic brake switches and led indicators. The electrical energy storage media in this electric trolley uses 2 batteries arranged in series with a voltage of 12V – 5 AH each.

From the tests that have been carried out, this electric trolley prototype can carry loads of up to 130 kg. The battery with a capacity of 5 AH has an endurance of up to 4 hours 27 minutes without a load on the trolley and 3 hours 5 minutes with a load of 89 kg. This trolley can stop at a distance of less than 100cm with a low speed of 3.3 km/hour.

Keywords : *Electric Trolley, DC Motor 24V 350W, Wemos D1R1, Ultrasonic Sensor, Relay*

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mufti Akbar Suprobo
NIT : 30118015
Program Studi : D-III Teknik Listrik Bandar Udara
Judul Tugas Akhir : “*Prototype Smart Electric Trolley Menggunakan Sistem Pengereman Otomatis Berbasis Wemos D1R1*”

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 20 Agustus 2021
Yang membuat pernyataan



Mufti Akbar Suprobo
NIT.30118015

MOTTO

"Tidak perlu mengubah dirimu menjadi orang lain karena setiap orang berbeda dan unik dengan caranya sendiri."

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Tugas akhir ini dengan judul *PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN SISTEM PENEREMAN OTOMATIS BERBASIS WEMOS DIR1*. Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara, pada Jurusan Teknik Penerbangan Politeknik Penerbangan Surabaya.

Banyak yang memberikan bantuan baik moril maupun materi dalam penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih. Dan lebih khusus penulis sampaikan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang memberikan rahmat sehingga Tugas akhir dapat berjalan dengan lancar.
2. Kedua Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, kasih sayang, motivasi dan dukungan yang diberikan.
3. Bapak M. Andra Adityarman, ST, MM selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Rifdian I.S, ST, MM, MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara.
5. Bapak Slamet Hariyadi, ST, MM Selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan membantu dalam perancangan alat.
6. Bapak Dr. Wiwid Suryono, S.Pd, MM Selaku Pembimbing 2 yang senantiasa membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Segenap Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XIII yang telah membantu penulis dalam proses pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.
8. Para senior Teknik Listrik Bandar Udara yang telah membagikan pengalamannya kepada saya supaya tidak salah dalam bertindak.
9. Teman – teman satu angkatan, teman – teman satu program studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XIII, dan adik-adik junior TLB XIV A, TLB XIV B, TLB XV yang senantiasa memberikan dukungan saran serta membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan ini laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari sepenuhnya, walaupun penulis telah berupaya memberikan yang terbaik, penulisan ini masih jauh dari kesempurnaan baik isi, sistematika maupun redaksinya, maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk kesempurnaan pengembangan laporan.

Akhir kata penulis berharap semoga penulisan ini bermanfaat dan selanjutnya dapat dikembangkan, berguna bagi pihak yang membacanya dan tidak lupa pula saya ucapkan Syukur kepada Allah SWT dimana akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan penulisan Tugas Akhir ini untuk diseminarkan.

Surabaya, 20 Agustus 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Kubon', enclosed within a hand-drawn rectangular box.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2. LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Teori Penunjang.....	5
2.1.1 Motor DC	5
2.1.2 Baterai	20
2.1.3 Wemos D1R1	21
2.1.4 Sensor Ultrasonik.....	23
2.1.5 Relay	26
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	27
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Desain Penelitian	30
3.2 Perancangan Alat	32
3.2.1 Desain Alat.....	32
3.2.2 Cara Kerja Alat	35
3.2.3 Komponen Alat.....	37
3.3 Teknik Pengujian	45
3.4 Teknik Analisis Data	45
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	45

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil Penelitian.....	47
4.1.1 Hasil Penelitian Perangkat Keras.....	47
4.1.2 Hasil Penelitian Perangkat Lunak.....	60
4.1.3 Hasil Penelitian Alat Keseluruhan.....	64
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	71
4.2.1 Kelebihan Alat.....	71
4.2.2 Kekurangan Alat.....	71
BAB 5. PENUTUP.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol Motor DC.....	5
Gambar 2.2 Bagian Motor DC.....	6
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Motor DC.....	7
Gambar 2.4 Konduktor Yang dilalui Arus Listrik.....	8
Gambar 2.5 Kaidah Tangan Kiri.....	8
Gambar 2.6 Bagian Motor Brush.....	10
Gambar 2.7 Motor DC Sumber Daya Terpisah.....	11
Gambar 2.8 Rangkaian Motor DC Shunt.....	12
Gambar 2.9 Rangkaian Listrik Motor DC Shunt.....	12
Gambar 2.10 Rangkaian Motor DC Seri.....	13
Gambar 2.11 Rangkaian Listrik Motor DC Seri.....	14
Gambar 2.12 Rangkaian Motorr DC Coumpound.....	14
Gambar 2.13 Rangkaian Listrik Motor DC Coumpound.....	15
Gambar 2.14 <i>Long And Short Shunt</i>	16
Gambar 2.15 Motor DC Magnet Permanent.....	16
Gambar 2.16 Motor DC Brushless.....	17
Gambar 2.17 Motor DC Servo.....	18
Gambar 2.18 <i>Low Level Brake</i>	19
Gambar 2.19 <i>High Level Brake</i>	19
Gambar 2.20 Simbol Baterai.....	20
Gambar 2.21 Bentuk Fsisik Baterai 12 V.....	20
Gambar 2.22 Board Wemos D1R1.....	23
Gambar 2.23 Modul Sensor Ultrasonik.....	24
Gambar 2.24 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	25
Gambar 2.25 HY-SRF05.....	25
Gambar 2.26 Simbol Relay.....	26
Gambar 2.27 Simbol NO dan NC.....	27
Gambar 3.1 Flowchart Desain Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Keseluruhan.....	32
Gambar 3.3 Wiring Diagram.....	33
Gambar 3.4 Sketsa Troli Tampak Belakang.....	34
Gambar 3.5 Sketsa Troli Tampak Samping.....	34
Gambar 3.6 Sketsa Troli Tampak Depan.....	34
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Pengereman.....	35
Gambar 3.8 Flowchart Kontrol Troli.....	36
Gambar 3.9 Motor Brushed 24V 350W.....	37
Gambar 3.10 Prinsip Kerja Motor Brushed DC.....	38
Gambar 3.11 Kontroler Motor DC 24V 500W.....	39

Gambar 3.12 Modul Relay 5V	40
Gambar 3.13 Modul Sensor Ultrasonik	41
Gambar 3.14 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	41
Gambar 3.15 LED 24V	42
Gambar 3.16 Wemos D1R1	42
Gambar 3.17 Baterai 12V	43
Gambar 3.18 Arduino IDE.....	44
Gambar 3.19 QR Code Monkey.....	45
Gambar 4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik A	48
Gambar 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik B	48
Gambar 4.3 Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik.....	50
Gambar 4.4 Pengujian Baterai A	50
Gambar 4.5 Pengujian (A) dan (B)	50
Gambar 4.6 Pengujian Tegangan dan Kuat Arus Baterai	52
Gambar 4.7 Pengujian <i>Smart Brake</i>	55
Gambar 4.8 Grafik Analisa Daya Baterai	55
Gambar 4.9 Pengujian <i>Smart Key</i>	57
Gambar 4.10 Pengujian LED	58
Gambar 4.11 Proses Compile Arduino	60
Gambar 4.12 Mengatur Board di Arduino	61
Gambar 4.13 Proses Uploading Arduino	61
Gambar 4.14 Pengujian Pindai Kode QR 1	62
Gambar 4.15 Pengujian Pindai Kode QR 2	63
Gambar 4.16 Hasil Pindai Kode QR.....	63
Gambar 4.17 Cara Kerja <i>Low Level Brake</i>	65
Gambar 4.18 <i>Smart Electrick Trolley</i>	66
Gambar 4.19 Pengujian dengan Kecepatan Rendah 1	66
Gambar 4.20 Pengujian dengan Kecepatan Rendah 2	67
Gambar 4.21 Pengujian dengan Kecepatan Sedang 1.....	67
Gambar 4.22 Pengujian dengan Kecepatan Sedang 2.....	67
Gambar 4.23 Pengujian dengan Kecepatan Tinggi 1.....	68
Gambar 4.24 Pengujian dengan Kecepatan Tinggi 2.....	68
Gambar 4.25 Box Alat Keseluruhan	68
Gambar 4.26 Grafik Pengujian Troli	70
Gambar 4.27 Pengujian Tanpa Beban.....	70
Gambar 4.28 Pengujian dengan Beban	71
Gambar 4.29 Grafik Pengujian Tanpa Beban	72
Gambar 4.30 Grafik Pengujian dengan Beban.....	72

DAFTAR TABEL

Gambar 2.1 Kajian Penelitian yang Relevan	27
Gambar 3.1 Pin dan Warna Kabel.....	33
Gambar 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	46
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HY-SRF05	49
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Kapasitas Baterai	51
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Tegangan dan Arus	52
Gambar 4.4 Hasil Pengujian <i>Smart Brake</i>	56
Gambar 4.5 Hasil Pengujian <i>Smart Key</i>	57
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Hasil pengujian Led	59
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Pindan Kode QR	64
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Pengereman Otomatis	65
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	69

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Standard Operational Procedure.....	A-1
LAMPIRAN B Rancangan Anggaran Biaya	B-1
LAMPIRAN C Darasheet	C-1
LAMPIRAN D Wiring Diagran.....	D-1
LAMPIRAN E Coding Arduino	E-1
LAMPIRAN F Proses Pengerjaan	F-1
LAMPIRAN G Alat Keseluruhan.....	G-1

DAFTAR PUSTAKA

- Amadri, M. (2013). BAB II Dasar Teori. *Library Politeknik Negeri Bandung, 1937(2)*, 5–45. <http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/96/jbptppolban-%0Aagdli-mochamadri-4787-3-bab2--8.pdf%0A>
- Arranda, D. F. (2017). *Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266*. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Hamid, R. M., Rizky, R., Amin, M., & Dharmawan, I. B. (2016). Rancang Bangun Charger Baterai Untuk Kebutuhan UMKM. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 4(2), 130–136.
- Jamaaluddin, J., & Rudi, S. (2018). Penggunaan Motor DC Untuk Membantu Aktivitas Manusia. *Penggunaan Motor DC Untuk Membantu Aktivitas Manusia*, 434(1), 2–4. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/434/1/012209>
- Kurniawan, A. (2018). *Desain Kontroler Motor Dc Brush 1 Fasa Untuk Mobil Nogeni*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Muhammad, I. I. H. (2020). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Jaringan Access Point Menggunakan Internet of Things Berbasis Wemos D1 R1 ESP8266*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Putra, R. S. (2015). Analisa Cover Sub Assy Battery untuk Kendaraan Bermotor Roda Empat. *J. Tek. Mesin Mercu Buana*, 3(3), 19–26.
- Septerina, D. (2016). Rancang Bangun Conveyor Pada Alat Pengisi Minuman Otomatis Dengan Kecepatan Putaran Motor DC (Direct Current) Pada PLC (Programmable Logic Controller). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Lampiran A. Standard Operational Procedure

PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN SISTEM PENEREMAN OTOMATIS BERBASIS WEMOS D1R1

Oleh :

Mufti Akbar Suprobo

NIT : 30118015

Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan pedoman atau panduan bagaimana melakukan suatu pekerjaan atau menggambarkan serangkaian instruksi yang harus dilakukan.

Berikut ini merupakan prosedur untuk menggunakan alat “*Prototype Smart Electric Trolley Menggunakan Sistem Pengereman Otomatis Berbasis Wemos D1R1*”

1. Mengaktifkan Troli Elektrik

a. Mode Otomatis (*Smart Key*)

Dengan mendekatkan tubuh kita dengan sensor ultrasonik yang berada di setir kemudi dengan jarak $< 40\text{cm}$.

b. Mode Manual

Dengan memutar kunci 45° ke arah kanan.

2. Menjalankan Troli Elektrik

Dengan menarik tuas gas hingga troli tersebut melaju secara perlahan.

3. Menghentikan Troli Elektrik

a. Mode Otomatis (*Smart Brake*)

Troli otomatis berhenti ketika bagian depan troli terdapat benda yang menghalangi dengan jarak $< 100\text{cm}$.

b. Mode Manual

Dengan menarik tuas rem hingga troli tersebut berhenti secara perlahan

4. Fitur Denah Bandara

- 1) Menginstal aplikasi QR Code di Playstore atau Appstore pada smartphone penumpang.
- 2) Pindai kode QR pada troli.
- 3) Klik link tersebut untuk menampilkan denah bandar udara.

Lampiran B. Rancangan Anggaran Biaya

NO.	URAIAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp.)		JUMLAH HARGA (Rp.)
				5	6	
1	2	3	4			
A.	PENGADAAN PERALATAN					
1	Wemos D1 R1 ESP8266	1	Pcs	60.000	60.000	60.000
2	Modul Sensor Ultrasonik HY-SR04	2	Pcs	22.000	44.000	44.000
3	Braket Sensor Ultrasonik Merah	1	Pcs	15.000	15.000	15.000
4	Bracket Sensor Ultrasonik Transparan	2	Pcs	6.000	12.000	12.000
5	Breadboard Mini	1	Pcs	5.000	5.000	5.000
6	Modul Relay 5V 4 Channel	1	Pcs	26.000	26.000	26.000
7	Modul LED 24V 3W	1	Pcs	5.000	5.000	5.000
8	Motor DC dan Kontroler 24V 350W	1	Pcs	1.245.000	1.245.000	1.245.000
9	Baterai 12V 5AH	1	Pcs	200.000	200.000	200.000
10	Digital Volt-Amper Meter	1	Pcs	27.000	27.000	27.000
11	Kabel Jumper 30 cm (40 Kabel)	3	Set	15.000	45.000	45.000
12	Kabel Serabut	10	M	5.000	50.000	50.000
13	Rangka Troli dan Jasa (Besi Hollow 40x40 2,7mm)	1	Unit	900.000	900.000	900.000
14	Roda Troli 3 inch	2	Pcs	12.000	24.000	24.000
15	Roda Troli 8 inch	2	Pcs	40.000	80.000	80.000
16	Bearing duduk UCP 204 as 20 mm	4	Pcs	32.000	128.000	128.000
17	Akrilik	1	Pcs	100.000	100.000	100.000
18	Alat Bantu Instalasi	1	Lot	400.000	400.000	400.000
	TOTAL				Jumlah Rp.	3.366.000

Lampiran C. Datasheet

OVERVIEW DISPLAY

DIRECT DEAL BUSINESS INTEGRITY

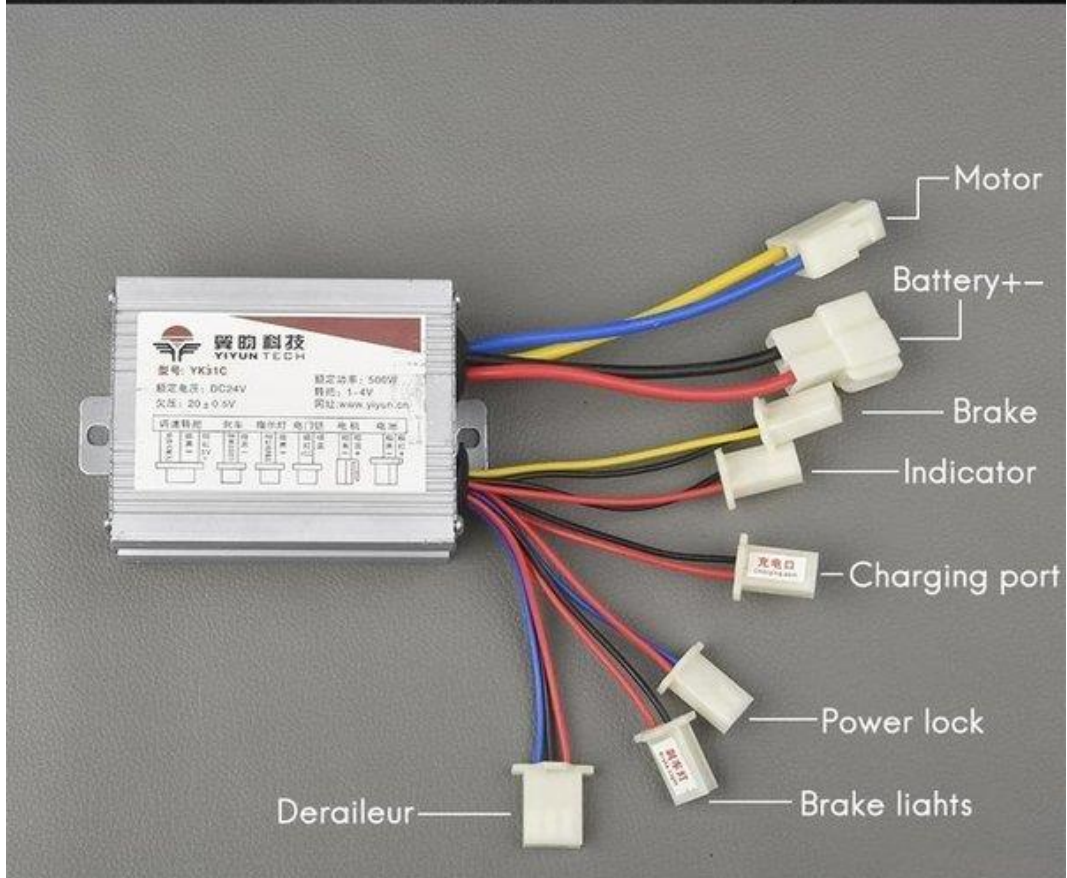


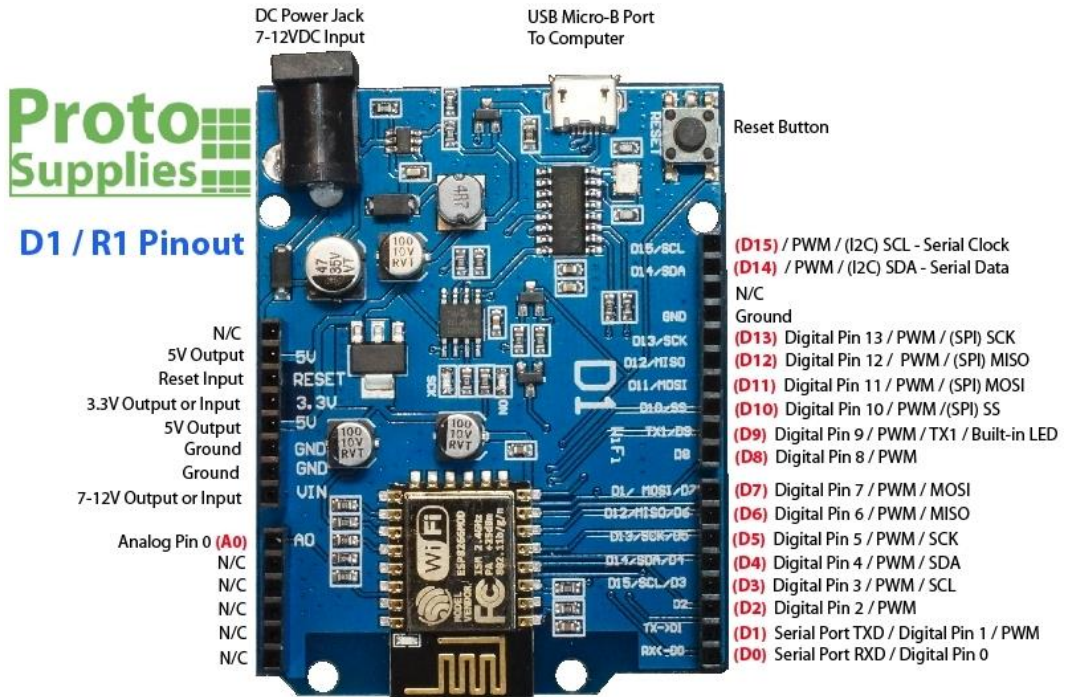
Model/规格型号	MY1016			
Specification 功率/电压	200W 24V/36V	250W 24V/36V	300W 24V/36V	350W 24V/36V
Unload current 空载电流/A	≤1.5/1.0	≤1.6/1.2	≤1.8/1.4	≤2.0/1.4
Unloaded speed 空载转速/rpm	3300	3350	3400	3450
Rated torque 额定扭矩/N·m	0.70	0.90	1.04	1.22
Rated speed 额定转速/rpm	2700	2750	2750	2750
Rated current 额定电流/A	≤10.6/7.1	≤13.4/8.9	≤16.0/10.7	≤18.7/12.5
Efficiency 电机效率/%	≥78	≥78	≥78	≥78
Application 应用范围	Scooter/Small Electric motorcycle 滑板车 / 电摩			



WIRING PARAMETERS

DC Brush Motor Controller





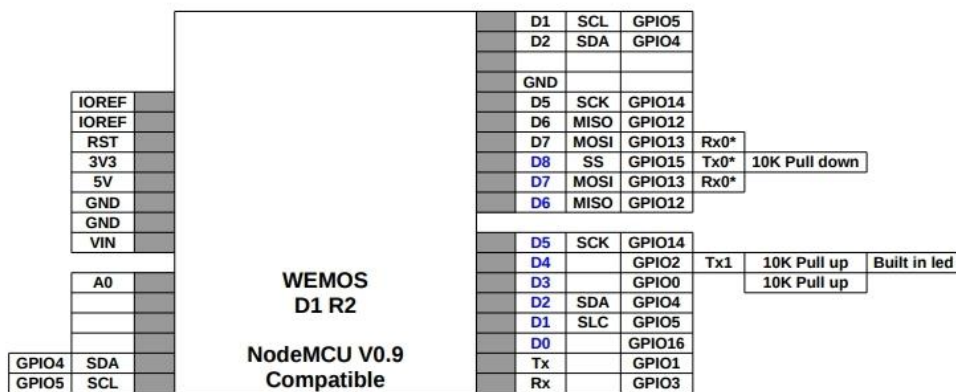
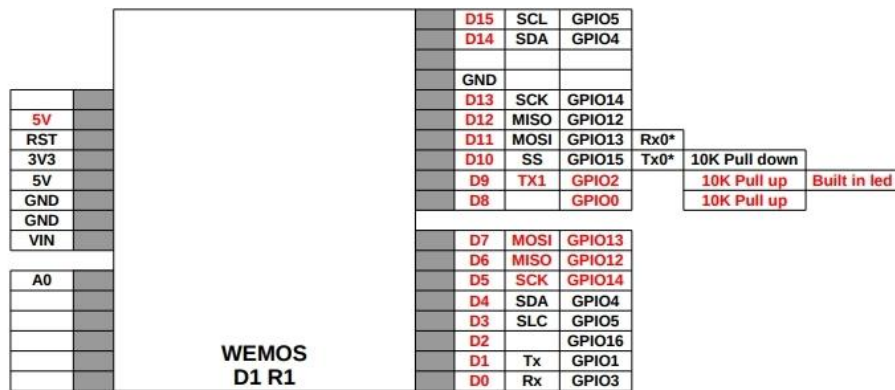
**Proto
Supplies**

D1 / R1 Pinout

- N/C
- 5V Output
- Reset Input
- 3.3V Output or Input
- 5V Output
- Ground
- Ground
- 7-12V Output or Input
- Analog Pin 0 (A0)
- N/C
- N/C
- N/C
- N/C
- N/C

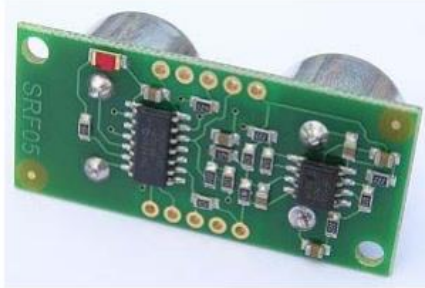
- (D15) / PWM / (I2C) SCL - Serial Clock
- (D14) / PWM / (I2C) SDA - Serial Data
- N/C
- Ground
- (D13) Digital Pin 13 / PWM / (SPI) SCK
- (D12) Digital Pin 12 / PWM / (SPI) MISO
- (D11) Digital Pin 11 / PWM / (SPI) MOSI
- (D10) Digital Pin 10 / PWM / (SPI) SS
- (D9) Digital Pin 9 / PWM / TX1 / Built-in LED
- (D8) Digital Pin 8 / PWM
- (D7) Digital Pin 7 / PWM / MOSI
- (D6) Digital Pin 6 / PWM / MISO
- (D5) Digital Pin 5 / PWM / SCK
- (D4) Digital Pin 4 / PWM / SDA
- (D3) Digital Pin 3 / PWM / SCL
- (D2) Digital Pin 2 / PWM
- (D1) Serial Port TXD / Digital Pin 1 / PWM
- (D0) Serial Port RXD / Digital Pin 0

Red numbers in paranthesis are the name to use when referencing that pin.



SRF05 - Ultra-Sonic Ranger

Technical Specification

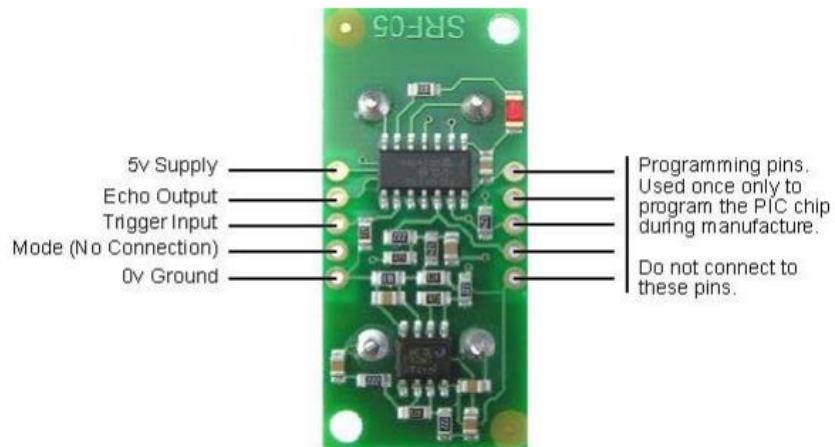


Introduction

The SRF05 is an evolutionary step from the SRF04, and has been designed to increase flexibility, increase range, and to reduce costs still further. As such, the SRF05 is fully compatible with the SRF04. Range is increased from 3 meters to 4 meters. A new operating mode (tying the mode pin to ground) allows the SRF05 to use a single pin for both trigger and echo, thereby saving valuable pins on your controller. When the mode pin is left unconnected, the SRF05 operates with separate trigger and echo pins, like the SRF04. The SRF05 includes a small delay before the echo pulse to give slower controllers such as the Basic Stamp and Picaxe time to execute their pulse in commands.

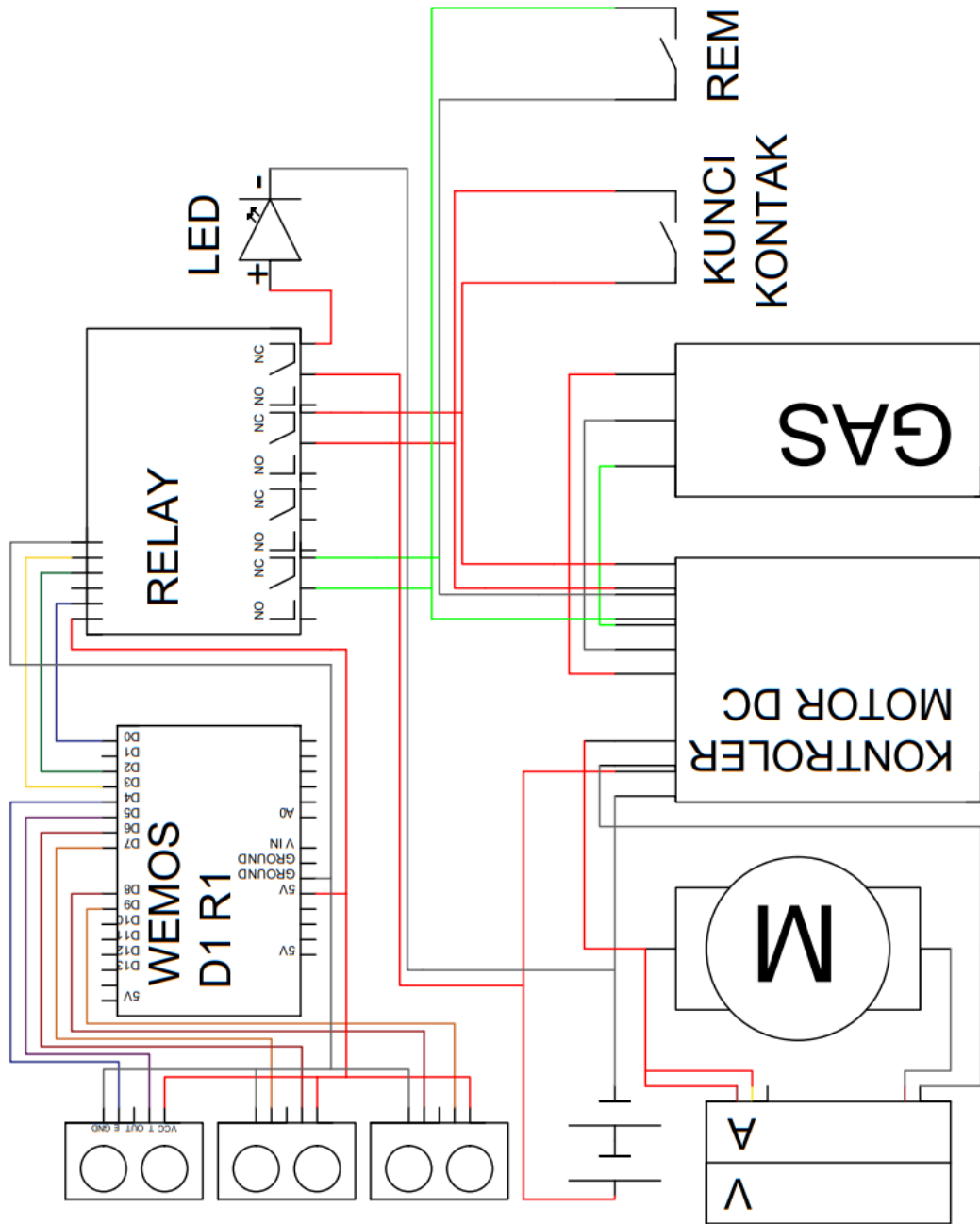
Mode 1 - SRF04 compatible - Separate Trigger and Echo

This mode uses separate trigger and echo pins, and is the simplest mode to use. All code examples for the SRF04 will work for the SRF05 in this mode. To use this mode, just leave the mode pin unconnected - the SRF05 has an internal pull up resistor on this pin.



Connections for 2-pin Trigger/Echo Mode (SRF04 compatible)

Lampiran D. Wiring Diagram



Lampiran E. Coding Arduino

```
//Mufti Akbar Suprobo
//PROTOTYPE SMART ELECTRIC TROLLEY MENGGUNAKAN SISTEM
PENGGEREMAN OTOMATIS BERBASIS WEMOS D1R1
//sebelum upload lepas sensor untuk kunci karena sering error
//A sensor jarak troli
//B sensor jarak troli
//C sensor untuk kunci

const int trigPin = D6; //merah
const int echoPin = D7; //orange
const int trigPin2 = D5; //ungu
const int echoPin2 = D4; //biru
const int trigPin3 = D9; //orange
const int echoPin3 = D8; //merah
const int relay = D0; //biru(kunci)
const int relay2 = D2; //hijau(rem)
const int relay3 = D3; //kuning(led)

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);
  pinMode(trigPin3, OUTPUT);
  pinMode(echoPin3, INPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);
  pinMode(relay3, OUTPUT);
  Serial.println("Deteksi Jarak");
  delay(500);
}

void loop() {
  int duration3, jarak3, posisi3=0;
  digitalWrite(trigPin3, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin3, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin3, LOW);
  duration3 = pulseIn(echoPin3, HIGH);
  jarak3 = (duration3/2) / 29.1;
  Serial.print(jarak3);
  Serial.println(" cm--C");
}
```

```

delay (50);

int duration2, jarak2,posisi2=0,i;
digitalWrite(trigPin2, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin2, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin2, LOW);
duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
jarak2 = (duration2/2) / 29.1;
Serial.print(jarak2);
Serial.println(" cm--B");
delay (50);

int duration, jarak,posisi=0;
digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
jarak = (duration/2) / 29.1;
Serial.print(jarak);
Serial.println(" cm--A");
delay (50);

if (jarak3 >=31) //Jika jarak >=51 maka kunci off
{
digitalWrite(relay, LOW); //relay kunci otomatis
}
else
{
digitalWrite(relay, HIGH); //relay kunci otomatis
}

if ((jarak2 >=121) and (jarak >=121)) // Jika jarak a dan b >=121,maka rem
dan led tidak aktif
{
digitalWrite(relay2, LOW); //relay rem otomatis
digitalWrite(relay3, LOW); //relay led
}

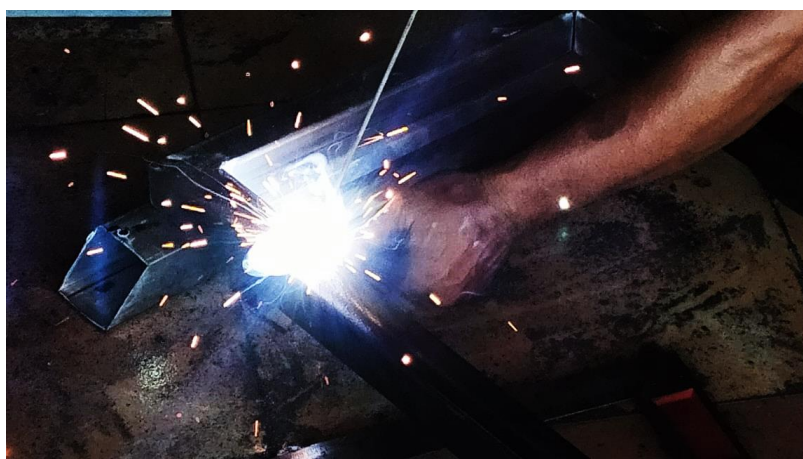
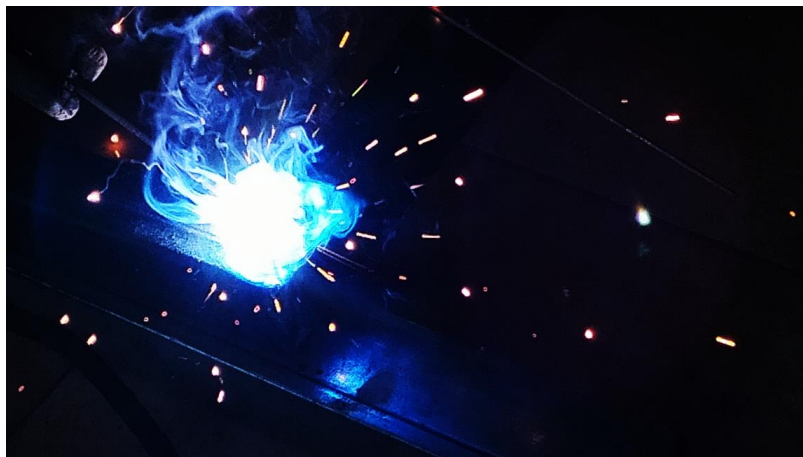
if ((jarak2 <=120) and (jarak <=120)) // Jika jarak a dan b <=120, maka led
aktif

```

```
{
  digitalWrite(relay3, HIGH);      //relay led
}

if ((jarak2 <=100) and (jarak <=100)) // Jika jarak a dan b <=100, maka rem
                                         dan led aktif
{
  digitalWrite(relay2, HIGH);      //relay rem otomatis
  delay (5000);
  digitalWrite(relay2, LOW);      //relay rem otomatis
  delay (10000);
}
}
```

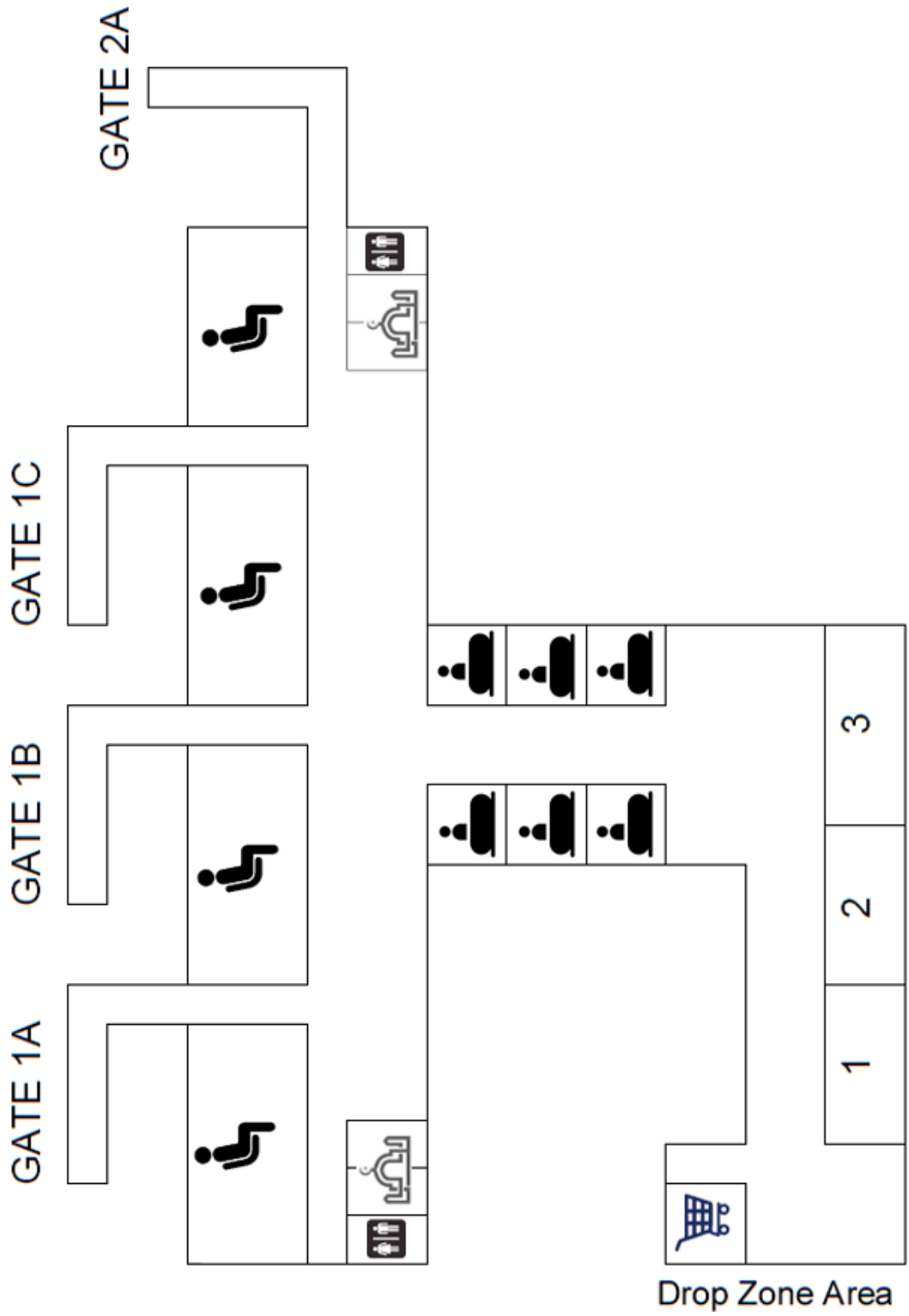
Lampiran F. Proses Pengerjaan





Lampiran G. Alat Keseluruhan





DAFTAR RIWAYAT HIDUP



MUFTI AKBAR SUPROBO, lahir di Kuta pada tanggal 22 Maret 2000. Penulis lahir dari pasangan (alm) Bapak Tatang Hadi Suprobo dan Ibu Subiati dan merupakan anak bungsu dari 3 bersaudara yakni Kholista Septiani Suprobo dan Sofi Aulia Suprobo. Bertempat tinggal di Perumahan Putri Juanda Blok C9. No.4 Desa Pepe, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. Penulis menempuh pendidikan formal dimulai dari :

1. SD Negeri 4 Tuban (lulus pada tahun 2012)
2. SMP Negeri 1 Kuta (lulus pada tahun 2015)
3. SMA Negeri 1 Gedangan (lulus pada tahun 2018)

Pada bulan Agustus 2018 diterima sebagai taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya, Jurusan Teknik Listrik Bandara angkatan ke XIII. Melaksanakan *On The Job Training* selama 8 bulan pada tanggal 27 Juli 2020 – 24 Februari 2021 di Bandar Udara Trunojoyo Sumenep

Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Semoga dengan penulisan Tugas Akhir ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia penerbangan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar besarnya atas terselesaikannya Tugas Akhir yang berjudul “***Prototype Smart Electric Trolley Menggunakan Sistem Pengereman Otomatis Berbasis Wemos D1R1***”.