



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM PENYEWAAN SEPEDA  
MENGUNAKAN MODUL LTE BERBASIS APLIKASI  
ANDROID**

**“Rancang Bangun Hardware Sistem Penyewaan Sepeda  
Menggunakan Modul LTE”**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

**Arroka Chitarra Lahagu**

**2103332054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2024**



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM PENYEWAAN SEPEDA  
MENGUNAKAN MODUL LTE BERBASIS APLIKASI  
ANDROID**

**“Rancang Bangun Hardware Sistem Penyewaan Sepeda  
Menggunakan Modul LTE”**

**TUGAS AKHIR**

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

**Arroka Chitarra Lahagu**

**2103332054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS 2024**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

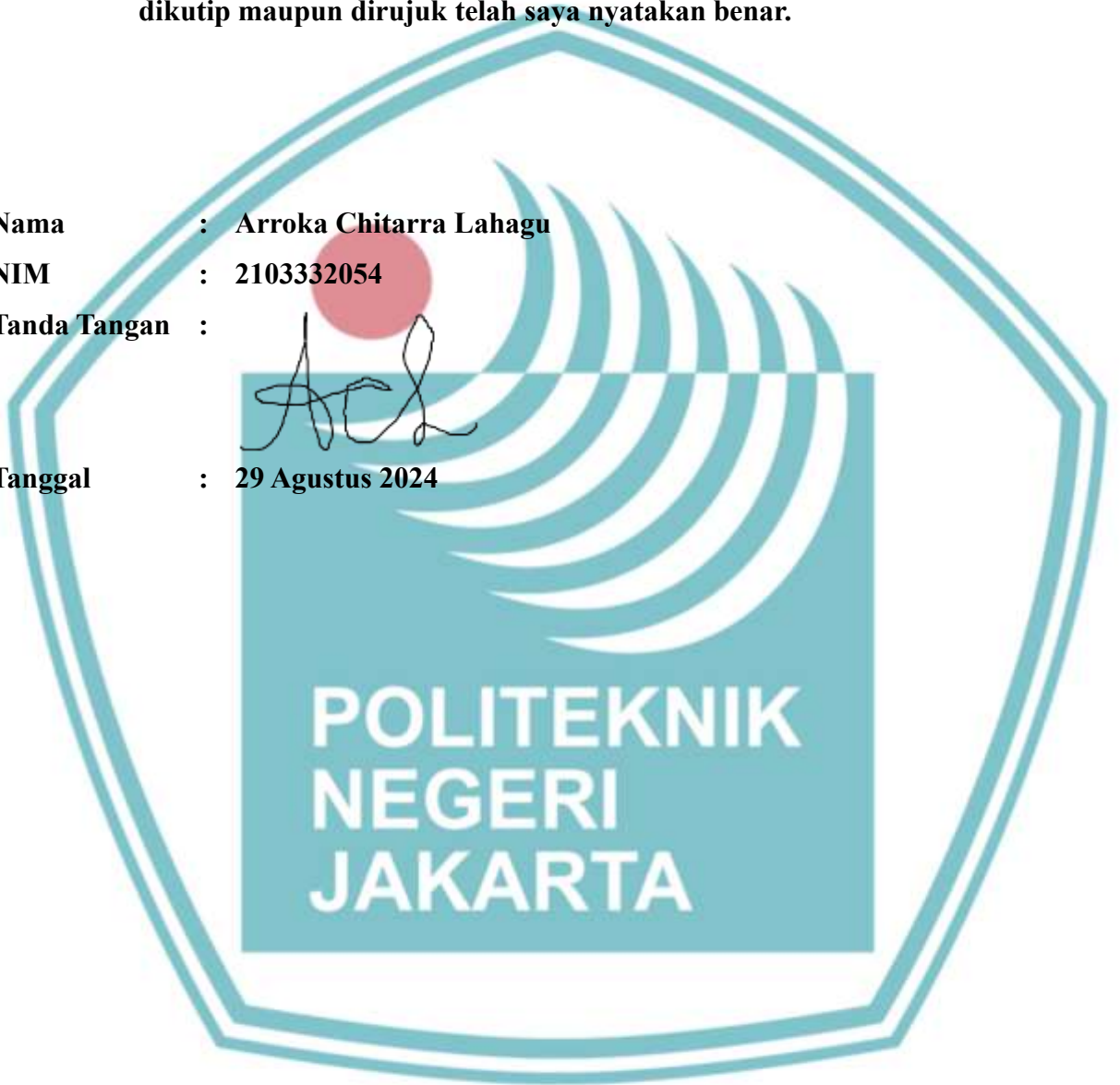
Nama : Arroka Chitarra Lahagu

NIM : 2103332054

Tanda Tangan :



Tanggal : 29 Agustus 2024



© 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 : Arroka Chitarra Lahagu  
NIM : 2103332054  
Program Studi : Telekomunikasi  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Penyewaan Sepeda Menggunakan Modul LTE Berbasis Aplikasi Android

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada tanggal 13 Agustus 2024 dan dinyatakan LULUS.


Pembimbing : Dr. Yenniwarti Rafsyam, SST., M.T.  
NIP. 19680627 199303 2 002

(  )

Depok, 19 Agustus 2024

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



  
Dr. Murni Dwiyanti, S.T., M.T.  
NIP. 197803312003122002

© 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 :**

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 saya 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 (D3) Politeknik Negeri Jakarta.

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. Dr. Yenniwati Rafsyam, SST., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Teknik Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
4. Hamzi Musadat selaku rekan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini serta teman-teman dari Telekomunikasi 6B yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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

Depok, 29 Agustus 2024

Penulis

Arroka Chitarra Lahagu



## RANCANG BANGUN SISTEM PENYEWAAN SEPEDA MENGGUNAKAN MODUL LTE BERBASIS APLIKASI ANDROID

### Abstrak

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan sistem penyewaan sepeda yang menggunakan modul LTE berbasis aplikasi Android. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan akses dalam proses penyewaan sepeda dengan memanfaatkan teknologi modern. Sistem yang dikembangkan mencakup integrasi GPS untuk pelacakan lokasi sepeda secara real-time dan servo motor untuk mekanisme buka/tutup rem sepeda otomatis. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi lingkungan seperti saat cuaca cerah maupun hujan karena sistem dapat mengirimkan data lokasi sesuai dengan delay yang ditentukan dan sepeda dapat mengunci sesuai waktu peminjaman yang ada dengan konektivitas yang stabil dan data yang akurat. Implementasi sistem ini dapat memberikan kontribusi positif dalam menyediakan alternatif transportasi yang ramah lingkungan di perkotaan.

**Kata Kunci:** Penyewaan sepeda, Modul LTE, Aplikasi Android, GPS, Servo motor, Real-time.

### 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





DESIGN AND DEVELOPMENT OF A BIKE RENTAL SYSTEM USING AN LTE  
MODULE BASED ON AN ANDROID APPLICATION

**Abstract**

*This research focuses on the design and development of a bicycle rental system using an LTE module based on an Android application. The main objective of this research is to improve efficiency and ease of access in the bicycle rental process by utilizing modern technology. The system developed includes GPS integration for real-time bicycle location tracking and a servo motor for automatic bicycle brake opening/closing mechanisms. The test results show that this system functions well in various environmental conditions such as sunny or rainy weather because the system can send location data according to the specified delay and the bicycle can lock according to the existing borrowing time with stable connectivity and accurate data. The implementation of this system can make a positive contribution in providing environmentally friendly transportation alternatives in urban areas.*

*Keywords: Bike rental, LTE module, Android application, GPS, Servo motor, Real-time.*



- 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 ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Luaran.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Sepeda.....	4
2.2. Rem Sepeda.....	4
2.3. Mikrokontroler.....	5
2.4. ESP32.....	5
2.5. Baterai Lithium-Ion.....	7
2.6. Modul LTE.....	8
2.7. GPS.....	9
2.8. Servo Motor.....	9
2.9. Firebase.....	10
2.10. Arduino IDE.....	11
2.11. <i>Sketch</i> .....	12
2.12. <i>Converter DC Multiple Output Voltage</i> .....	14
2.13. QNavigator.....	15
2.14. Parameter Performansi LTE.....	15
2.14.1. RSRP.....	15
2.14.2. RSRQ.....	15
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....</b>	<b>17</b>
3.1. Perancangan Alat.....	17
3.1.1. Deskripsi Alat.....	17
3.1.2. Cara Kerja Alat.....	18
3.1.3. Spesifikasi Alat.....	21
3.1.4. Diagram Blok.....	23
3.2. Realisasi Alat.....	24
3.2.1. Realisasi Pembuatan Database.....	25
3.2.2. Perancangan Sistem Mikrokontroler.....	28
3.2.3. Pembuatan Program Mikrokontroler.....	30
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1. Pengujian Modul SIM7600G.....	38
4.1.1. Deskripsi Pengujian.....	38
4.1.2. Alat-Alat yang Digunakan.....	39
4.1.3. Setup Alat.....	40
4.1.4. Prosedur Pengujian.....	40
4.1.5. Hasil Pengujian Koneksi LTE.....	42

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

4.2.	Pengujian Modul GPS SIM7600G .....	43
4.2.1.	Deskripsi pengujian.....	43
4.2.2.	Alat-Alat yang Digunakan.....	44
4.2.3.	Setup Alat.....	44
4.2.4.	Prosedur Pengujian.....	45
4.2.5.	Hasil Pengujian Modul GPS .....	46
4.3.	Pengujian Servo .....	47
4.3.1.	Deskripsi Pengujian .....	47
4.3.2.	Alat-Alat yang Digunakan.....	47
4.3.3.	Setup Alat.....	48
4.3.4.	Prosedur Pengujian.....	48
4.3.5.	Hasil Pengujian Servo .....	51
4.4.	Analisa Data Keseluruhan .....	51
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>53</b>
5.1.	Kesimpulan .....	53
5.2.	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>55</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>58</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	ESP32 .....	6
Gambar 2. 2	Baterai Lithium .....	7
Gambar 2. 3	SIM7600G .....	8
Gambar 2. 4	Tower Pro MG996R .....	10
Gambar 2. 5	Firebase .....	10
Gambar 2. 6	Realtime database.....	11
Gambar 2. 7	Arduino IDE .....	12
Gambar 2. 8	Converter DC .....	14
Gambar 3. 1	Ilustrasi Alat Penyewaan Sepeda.....	17
Gambar 3. 2	Prototype Alat Penyewaan Sepeda.....	18
Gambar 3. 3	Flowchart Alat Penyewaan Sepeda .....	19
Gambar 3. 4	Flowchart GPS .....	20
Gambar 3. 5	Diagram Blok Alat Penyewaan Sepeda.....	23
Gambar 3. 6	Flowchart Pembuatan Firebase .....	25
Gambar 3. 7	Tampilan Awal Firebase .....	26
Gambar 3. 8	Tampilan Database Real-time Firebase.....	27
Gambar 3. 9	Tampilan pada Authentication.....	27
Gambar 3. 10	Skematik ESP32.....	28
Gambar 3. 11	Rangkaian Skematik SIM7600G.....	29
Gambar 3. 12	Rangkaian Skematik Servo MG996R .....	30
Gambar 4. 1	Alat dan Bahan Pengujian Modul SIM7600G.....	39
Gambar 4. 2	Setup Alat Pengujian Modul SIM7600G .....	40
Gambar 4. 3	Inisialisasi modem 4G .....	40
Gambar 4. 4	Tampilan Awal Q-Navigator.....	41
Gambar 4. 5	Tampilan Spesifikasi Modul dan SIMcard.....	41
Gambar 4. 6	Hasil Pengujian QNavigator.....	42
Gambar 4. 7	Alat dan Bahan Pengujian GPS.....	44
Gambar 4. 8	Setup Alat Pengujian Modul GPS SIM7600G .....	45
Gambar 4. 9	Tampilan Serial Monitor dari Konfigurasi GPS.....	45
Gambar 4. 10	Tampilan GPS Pada Firebase .....	46
Gambar 4. 11	Tampilan Firebase data GPS .....	46
Gambar 4. 12	Alat dan Bahan Pengujian Servo .....	47
Gambar 4. 13	Setup Alat Pengujian Servo.....	48
Gambar 4. 14	Data Firebase.....	49
Gambar 4. 15	Tampilan Serial Monitor .....	49
Gambar 4. 16	Data Firebase.....	50
Gambar 4. 17	Tampilan Serial Monitor 1 .....	50

### 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 Pinout ESP32.....	7
Tabel 2. 2 Pinout SIM7600G .....	9
Tabel 2. 3 Pinout Servo Tower Pro MG996R .....	10
Tabel 2. 4 Standar Nilai RSRP .....	15
Tabel 2. 5 Standar Nilai RSRQ .....	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi ESP .....	21
Tabel 3. 2 Spesifikasi Modul LTE.....	22
Tabel 3. 3 Spesifikasi Servo .....	22
Tabel 3. 4 Spesifikasi Baterai Lithium Ion.....	22
Tabel 3. 5 Penggunaan Pin Pada ESP32 .....	28
Tabel 3. 6 Pin SIM7600G yang terhubung dengan ESP32 .....	29
Tabel 3. 7 Pin Servo MG996R yang terhubung dengan ESP32.....	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Koneksi LTE .....	42



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

**DAFTAR LAMPIRAN**

L- 1 Diagram Skematik.....	58
L- 2 Realisasi Alat.....	59
L- 3 Sketch Program Sistem Penyewaan Sepeda 1.....	60
L- 4 Sketch Program Sistem Penyewaan Sepeda 2.....	66
L- 5 Datasheet ESP32 .....	72
L- 6 Datasheet SIM7600G .....	73
L- 7 Datasheet Servo Motor Tower Pro MG996R.....	74



## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil rancang bangun sistem penyewaan sepeda yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Integrasi GPS dan Firebase Menggunakan Modul LTE: Sistem berhasil mengintegrasikan GPS dengan Firebase menggunakan konektivitas 4G melalui modul SIM7600G. Data lokasi sepeda (latitude dan longitude) dapat dikirim secara real-time ke Firebase dengan keakuratan yang tinggi dan latensi yang rendah sesuai dengan delay yang ditentukan yaitu setiap satu detik lokasi akan dikirimkan.
2. Pengendalian Servo Melalui Firebase: Mekanisme buka atau tutup rem sepeda menggunakan servo yang dikendalikan melalui Firebase berfungsi dengan baik. Saat kondisi awal sebelum peminjaman untuk *logic* pada firebase adalah 0 agar mikrokontroler menggerakkan servo pada posisi 0 derajat untuk memastikan sepeda terkunci, setelah ada pengguna yang menggunakan dan memilih waktu peminjaman maka selama akan ada waktu peminjaman maka dari aplikasi akan mengirimkan *logic* 1 ke firebase selanjutnya akan dibaca oleh mikrokontroler sehingga servo bergerak 180 derajat untuk membuka kunci sepeda dan jika waktu peminjaman sudah habis maka aplikasi akan mengirimkan *logic* 0 ke firebase dan setelah dibaca mikrokontroler maka servo akan bergerak kembali ke 0 derajat sehingga sepeda terkunci
3. Performa Sistem Penyewaan Sepeda: Sistem penyewaan sepeda secara keseluruhan berfungsi dengan optimal dalam kondisi cerah maupun hujan. Semua komponen, termasuk modul SIM7600G, ESP32, servo, dan Firebase, berinteraksi dengan baik dan memastikan komunikasi yang lancar. Sistem mampu memberikan pengalaman pengguna yang baik dengan performa real-time yang memadai, serta memastikan keamanan sepeda melalui mekanisme kunci otomatis yang dikendalikan secara remote.



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



## 5.2.Saran

Berdasarkan rancang bangun sistem penyewaan sepeda ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan dan perbaikan sistem di masa mendatang.

1. Peningkatan Keamanan Data: Meskipun sistem saat ini berfungsi dengan baik, penting untuk memastikan keamanan data pengguna dan sepeda. Implementasi enkripsi data yang dikirimkan antara perangkat dan Firebase dapat meningkatkan keamanan dan melindungi dari potensi serangan atau penyalahgunaan data.
2. Optimasi Konsumsi Daya: Mengingat sistem menggunakan baterai lithium sebagai sumber daya, optimasi konsumsi daya dapat dilakukan untuk memperpanjang masa pakai baterai. Ini termasuk pengaturan waktu tidur untuk ESP32 dan modul SIM7600G ketika tidak digunakan, serta penggunaan komponen dengan efisiensi daya yang lebih tinggi.
3. Pengembangan Fitur Tambahan: Menambahkan fitur tambahan seperti notifikasi kepada pengguna ketika sepeda terkunci atau dibuka, atau ketika sepeda bergerak tanpa izin, dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna. Fitur ini juga dapat membantu dalam pelacakan sepeda jika terjadi pencurian.
4. Uji Coba Lapangan Lebih Lanjut: Melakukan uji coba lapangan yang lebih luas dan beragam untuk menguji sistem dalam berbagai kondisi lingkungan dan skenario pengguna. Ini akan membantu dalam mengidentifikasi potensi masalah dan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan keandalan dan performa sistem.
5. Pengembangan Aplikasi: Pengembangan lebih lanjut pada aplikasi Android untuk meningkatkan antarmuka pengguna dan menambahkan fitur-fitur yang mendukung pengalaman pengguna yang lebih baik. Misalnya, integrasi peta yang lebih interaktif, fitur pemesanan sepeda di muka, dan opsi pembayaran yang lebih beragam.

### 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 PUSTAKA

- Rahmawati, D., et al. (2019). *Peningkatan Fasilitas dan Infrastruktur Sepeda di Kota-Kota Besar Indonesia*. *Jurnal Transportasi dan Infrastruktur*, 11(2), 145-158.
- Anendya, A. (2022, Juli 7). *Apa Itu Firebase? Pengertian, Fitur dan Fungsinya untuk Aplikasi*. Diambil kembali dari dewaweb: <https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-firebase/#:~:text=Firebase%20adalah%20layanan%20milik%20Google,repot%20memikirkan%20pada%20sisi%20backend>.
- Bhuiyan, R. (2024, Maret 22). *How to Interface ESP32 with SIM7600 4G LTE Module using Arduino IDE*. Diambil kembali dari EMBEDDEDTHERE: <https://embeddedthere.com/how-to-interface-esp32-with-sim7600-4g-lte-module-using-arduino-ide/>
- COMPONENTS101. (2019, April 3). *MG996R Servo Motor*. Diambil kembali dari components101.com: <https://components101.com/motors/mg996r-servo-motor-datasheet>
- Darmawan, H. A. (2016). MIKROKONTROLER Konsep Dasar dan Praktis. Dalam H. A. Darmawan, *MIKROKONTROLER Konsep Dasar dan Praktis* (hal. 1). Malang: UB Press.
- erintafifah. (2021, Oktober 8). *Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE*. Diambil kembali dari KMTek: <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>
- Rohman, A. A. N., Hidayat, R., & Ramadhan, F. R. (2021, May). *Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduino IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560*. In *Seminar Nasional Teknik Elektro* (Vol. 6, No. 1, pp. 14-21).
- Maulana, K. Y. (2022, Desember 30). *Apa Itu ESP32, Salah Satu Modul Wi-Fi Poppuler*. Diambil kembali dari ANAK TEKNIK INDONESIA: [https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/apa-itu-esp32-salah-satu-modul-wi-fi-poppuler?srsId=AfmBOoqT\\_Gm\\_VCHMxc\\_1o3KbiNaoXMPFHzubBX-Ct7G3U27\\_yhhX9BBw](https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/apa-itu-esp32-salah-satu-modul-wi-fi-poppuler?srsId=AfmBOoqT_Gm_VCHMxc_1o3KbiNaoXMPFHzubBX-Ct7G3U27_yhhX9BBw)
- Perdana, F. A. (2020). BATERAI LITHIUM. *Jurnal Pendidikan IPA Vol. 9, No. 2*, 103-109.
- UMA, B. (2023, Agustus 10). *Pengertian, Manfaat dan Fungsi GPS*. Diambil kembali dari BIRO PERENCANAAN MUTU PENDIDIKAN DAN PEMBELAJARAN UNIVERSITAS MEDAN AREA: <https://bpmpp.uma.ac.id/2023/08/10/pengertian-manfaat-dan-fungsi-gps/>

### 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Santoso, D., & Wijaya, A. (2018). Desain dan Implementasi Modul Konversi Tegangan DC-DC dengan Multiple Output untuk Aplikasi Sistem Embedded. *Jurnal Teknologi Elektro*, 15(2), 135-144.

Pramono, S., Alvionita, L., Ariyanto, M. D., & Sulisty, M. E. (2020). Optimization of 4G LTE (long term evolution) network coverage area in suburban. In *The 5th International Conference on Industrial, Mechanical, Electrical, and Chemical Engineering 2019 (ICIMECE 2019)*.



### 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 RIWAYAT HIDUP



Arroka Chitarra Lahagu

Lahir di Purwokerto, 3 April 2002. Lulus dari SDN Kelapa Gading Timur 02 Petang pada tahun 2014, SMP Negeri 170 Jakarta pada tahun 2017, dan SMK Negeri 26 Jakarta pada tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



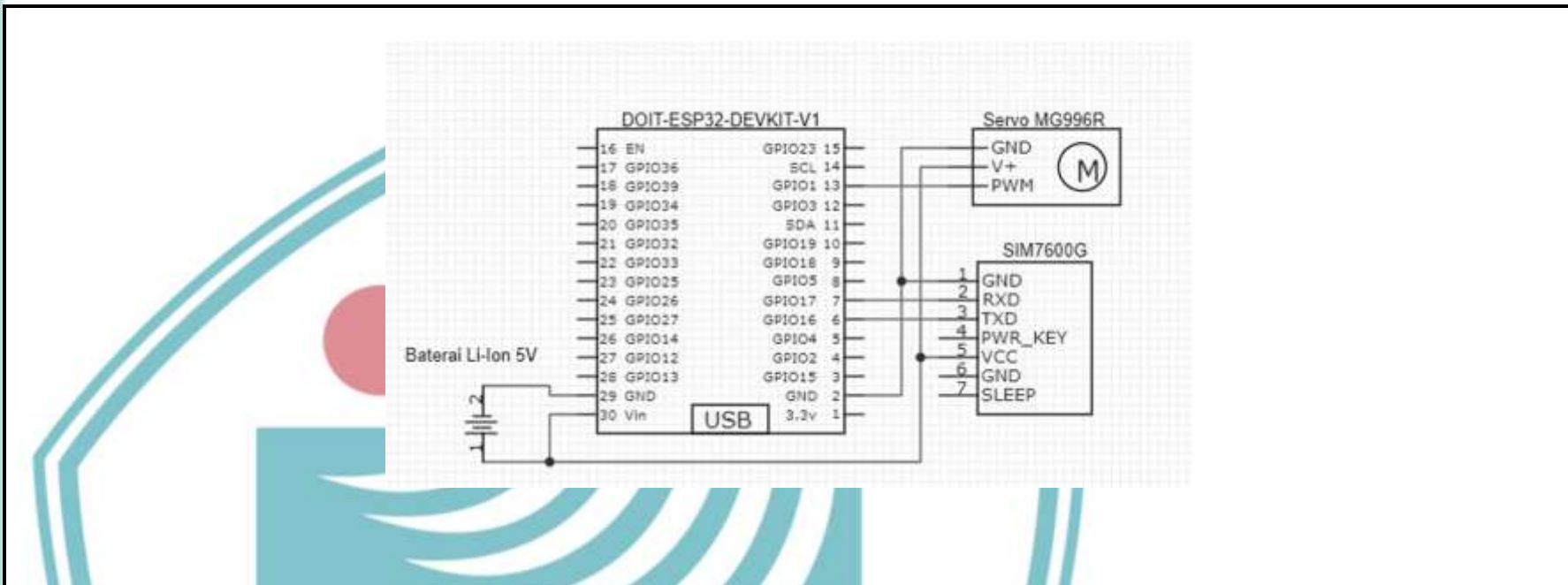
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

LAMPIRAN

L- 1 Diagram Skematik



<b>01</b>	<b>DIAGRAM SKEMATIK</b>		
	PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI	Digambar	Arroka Chitarra Lahagu
	JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	Diperiksa	Dr. Yenniwarti Rafsyam, SST., M.T
		Tanggal	

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, penerjemahan, dan sebagainya.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menquumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun.



## L- 2 Realisasi Alat



01

## REALISASI ALAT

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar

Arroka Chitarra Lahagu

Diperiksa

Dr. Yenniwati Rafsyam, SST., M.T.

Tanggal

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

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.
2. Dilarang menyalin, mengutip, atau menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun.





### L- 3 Sketch Program Sistem Penyewaan Sepeda 1

```
#define TINY_GSM_MODEM_SIM7600

#define SerialMon Serial
#define SerialAT Serial1

#define TINY_GSM_USE_GPRS true
#define TINY_GSM_USE_WIFI false

#define GSM_PIN ""

const char apn[] = "internet";
const char gprsUser[] = "";
const char gprsPass[] = "";

#define uS_TO_S_FACTOR 1000000ULL
#define TIME_TO_SLEEP 600

#define UART_BAUD 115200
#define PIN_DTR 25
#define PIN_TX 17
#define PIN_RX 16
#define PWR_PIN 14
#define BAT_ADC 35
#define BAT_EN 12
#define PIN_RI 33
#define PIN_DTR 25
#define RESET 5

#define SERVO_PIN 19

#include <TinyGsmClient.h>
#include <FirebaseClient.h>
#include <ESP32Servo.h>
#define API_KEY "AIzaSyCdsYjOHgt2Tn5AtAbnwe4M2VREIscRCio"

#define USER_EMAIL "hmzmsdt@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "Hamzi268"
#define DATABASE_URL "https://sepedahku-5085d-default-rt
db.firebaseio.com/"

TinyGsm modem(SerialAT);

TinyGsmClient gsm_client1(modem, 0);
TinyGsmClient gsm_client2(modem, 1);

ESP_SSLClient ssl_client1, ssl_client2;

GSMNetwork gsm_network(&modem, GSM_PIN, apn, gprsUser, gprsPass);

UserAuth user_auth(API_KEY, USER_EMAIL, USER_PASSWORD);

FirebaseApp app;

using AsyncClient = AsyncClientClass;

AsyncClient aClient1(ssl_client1, getNetwork(gsm_network)),
aClient2(ssl_client2, getNetwork(gsm_network));
```

#### 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 mengumpukan 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

```

RealtimeDatabase Database;

AsyncResult aResult_no_callback1, aResult_no_callback2;

Servo myServo;

unsigned long ms = 0;

float lat = 0;
float lon = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(115200);

  delay(10);
  pinMode(BAT_EN, OUTPUT);
  digitalWrite(BAT_EN, HIGH);

  myServo.attach(SERVO_PIN);
  myServo.write(0); // Servo dalam 0 derajat saat initiate

  // A7670 Reset
  pinMode(RESET, OUTPUT);
  digitalWrite(RESET, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(RESET, HIGH);
  delay(3000);
  digitalWrite(RESET, LOW);

  pinMode(PWR_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(PWR_PIN, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(PWR_PIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(PWR_PIN, LOW);

  SerialMon.println("Wait...");

  delay(3000);

  SerialAT.begin(UART_BAUD, SERIAL_8N1, PIN_RX, PIN_TX);

  // Restart takes quite some time
  // To skip it, call init() instead of restart()
  SerialMon.println("Initializing modem...");
  for (int retry = 0; retry < 5; retry++) // Coba 5 kali
  {
    if (modem.init())
    {
      SerialMon.println("Modem initialized successfully!");
      break; // Keluar dari loop jika berhasil
    }
    else
    {
      SerialMon.println("Failed to restart modem, delaying
10s and retrying...");
      delay(10000); // Tunggu 10 detik sebelum mencoba lagi
    }
  }
}

```



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

```

    }
}

if (!modem.init())
{
    SerialMon.println("Failed to initialize modem after several
attempts.");
    // Tambahkan penanganan error di sini jika diperlukan
}

modem.setNetworkMode(38);
if (modem.waitResponse(10000L) != 1)
{
    SerialMon.println("setNetworkMode fail");
}

String name = modem.getModemName();
SerialMon.println("Modem Name: " + name);

String modemInfo = modem.getModemInfo();
SerialMon.println("Modem Info: " + modemInfo);

        Firebase.printf("Firebase      Client      v%s\n",
FIREBASE_CLIENT_VERSION);

ssl_client1.setInsecure();
ssl_client1.setDebugLevel(1);
ssl_client1.setClient(&gsm_client1);

ssl_client2.setInsecure();
ssl_client2.setDebugLevel(1);
ssl_client2.setClient(&gsm_client2);

Serial.println("Initializing app...");

        initializeApp(aClient1, app, getAuth(user_auth),
aResult_no_callback1);

app.getApp<RealtimeDatabase>(Database);

Database.url(DATABASE_URL);

        Database.setSSEFilters("get,put,patch,keep-
alive, cancel, auth_revoked");

Database.get(aClient2, "/", aResult_no_callback2, true /* SSE
mode */);
}

void loop()
{
    app.loop();
    Database.loop();

    if (millis() - ms > 20000 && app.ready())
    {
        ms = millis();

        transCoordinates();
    }
}

```



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

```

if (lat != 0.0 && lon != 0.0)
{
    SerialMon.println("Sending GPS data to Firebase...");

    JsonWriter writer;

    object_t json, obj1, obj2;

    writer.create(obj1, "latitude", String(lat, 8));
    writer.create(obj2, "longitude", String(lon, 8));
    writer.join(json, 2, obj1, obj2);

    Database.set<object_t>(aClient1, "/gps", json,
aResult_no_callback1);
    }
    else
    {
        SerialMon.println("GPS data is not valid.");
    }
}

if (app.ready())
{
    Database.get(aClient1, "/sepeda/sepedal/Timer",
aResult_no_callback1);

    if (aResult_no_callback1.available())
    {
        RealtimeDatabaseResult &result =
aResult_no_callback1.to<RealtimeDatabaseResult>();
        String dataStr = result.to<const char *>();
        int data = dataStr.toInt();

        SerialMon.print("Data dari Firebase: ");
        SerialMon.println(data);

        // Mengontrol Servo berdasarkan data dari Firebase
        if (data == 1) {
            SerialMon.println("Mengaktifkan Servo");
            myServo.write(90); // Rotate servo to 90 degrees
        } else {
            SerialMon.println("Mematikan Servo");
            myServo.write(0); // Rotate servo to 0 degrees
        }
    }
}

printResult(aResult_no_callback1);
printResult(aResult_no_callback2);
}

void transCoordinates()
{
    bool locationObtained = false;
    int attempts = 0;
    const int maxAttempts = 10;

    while (!locationObtained && attempts < maxAttempts)

```



**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

```

{
    attempts++;
    modem.sendAT("+SGPIO=0,4,1,1");
    modem.waitResponse(10000L);
    modem.enableGPS();
    if (modem.getGPS(&lat, &lon))
    {
        Serial.println("Latitude: " + String(lat, 8) +
"\tLongitude: " + String(lon, 8));
        locationObtained = true;
    }
    delay(2000);
}

if (!locationObtained)
{
    Serial.println("Failed to obtain GPS location after multiple
attempts.");
}
}

void printResult(AsyncResult &aResult)
{
    if (aResult.isEvent())
    {
        Firebase.printf("Event task: %s, msg: %s, code: %d\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.appEvent().message().c_str(),
aResult.appEvent().code());
    }

    if (aResult.isDebug())
    {
        Firebase.printf("Debug task: %s, msg: %s\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.debug().c_str());
    }

    if (aResult.isError())
    {
        Firebase.printf("Error task: %s, msg: %s, code: %d\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.error().message().c_str(),
aResult.error().code());
    }

    if (aResult.available())
    {
        FirebaseDatabaseResult &RTDB =
aResult.to<FirebaseDatabaseResult>();
        if (RTDB.isStream())
        {
            Serial.println("-----");
            Firebase.printf("task: %s\n", aResult.uid().c_str());
            Firebase.printf("event: %s\n", RTDB.event().c_str());
            Firebase.printf("path: %s\n", RTDB.dataPath().c_str());
            Firebase.printf("data: %s\n", RTDB.to<const char *>());
            Firebase.printf("type: %d\n", RTDB.type());

            bool v1 = RTDB.to<bool>();
            int v2 = RTDB.to<int>();
            float v3 = RTDB.to<float>();

```



```

        double v4 = RTDB.to<double>();
        String v5 = RTDB.to<String>();
    }
    else
    {
        Serial.println("-----");
        Firebase.printf("task:  %s,  payload:  %s\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.c_str());
    }
    Firebase.printf("Free Heap: %d\n", ESP.getFreeHeap());
}
}

```



## © 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



## L- 4 Sketch Program Sistem Penyewaan Sepeda 2

```

#define TINY_GSM_MODEM_SIM7600

#define SerialMon Serial
#define SerialAT Serial1

#define TINY_GSM_USE_GPRS true
#define TINY_GSM_USE_WIFI false

#define GSM_PIN ""

const char apn[] = "indosatgprs";
const char gprsUser[] = "";
const char gprsPass[] = "";

#define uS_TO_S_FACTOR 1000000ULL
#define TIME_TO_SLEEP 600

#define UART_BAUD 115200
#define PIN_DTR 25
#define PIN_TX 17
#define PIN_RX 16
#define PWR_PIN 14
#define BAT_ADC 35
#define BAT_EN 12
#define PIN_RI 33
#define PIN_DTR 25
#define RESET 5

#define SERVO_PIN 19

#include <TinyGsmClient.h>
#include <FirebaseClient.h>
#include <ESP32Servo.h>
#define API_KEY "AIzaSyCdsYjOHgt2Tn5AtAbnwe4M2VREIscRCio"

#define USER_EMAIL "hmzmsdt@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "Hamzi268"
#define DATABASE_URL "https://sepedahku-5085d-default-rt
db.firebaseio.com/"

TinyGsm modem(SerialAT);

TinyGsmClient gsm_client1(modem, 0);
TinyGsmClient gsm_client2(modem, 1);

ESP_SSLClient ssl_client1, ssl_client2;

GSMNetwork gsm_network(&modem, GSM_PIN, apn, gprsUser, gprsPass);

UserAuth user_auth(API_KEY, USER_EMAIL, USER_PASSWORD);

FirebaseApp app;

using AsyncClient = AsyncClientClass;

AsyncClient aClient1(ssl_client1, getNetwork(gsm_network)),
aClient2(ssl_client2, getNetwork(gsm_network));

```

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

```

RealtimeDatabase Database;

AsyncResult aResult_no_callback1, aResult_no_callback2;

Servo myServo;

unsigned long ms = 0;

float lat = 0;
float lon = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(115200);

  delay(10);
  pinMode(BAT_EN, OUTPUT);
  digitalWrite(BAT_EN, HIGH);

  myServo.attach(SERVO_PIN);
  myServo.write(0); // Servo dalam 0 derajat saat initiate

  // A7670 Reset
  pinMode(RESET, OUTPUT);
  digitalWrite(RESET, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(RESET, HIGH);
  delay(3000);
  digitalWrite(RESET, LOW);

  pinMode(PWR_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(PWR_PIN, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(PWR_PIN, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(PWR_PIN, LOW);

  SerialMon.println("Wait...");

  delay(3000);

  SerialAT.begin(UART_BAUD, SERIAL_8N1, PIN_RX, PIN_TX);

  // Restart takes quite some time
  // To skip it, call init() instead of restart()
  SerialMon.println("Initializing modem...");
  for (int retry = 0; retry < 5; retry++) // Coba 5 kali
  {
    if (modem.init())
    {
      SerialMon.println("Modem initialized successfully!");
      break; // Keluar dari loop jika berhasil
    }
    else
    {
      SerialMon.println("Failed to restart modem, delaying
10s and retrying...");
      delay(10000); // Tunggu 10 detik sebelum mencoba lagi
    }
  }
}

```



**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

```

    }
}

if (!modem.init())
{
    SerialMon.println("Failed to initialize modem after several
attempts.");
    // Tambahkan penanganan error di sini jika diperlukan
}

modem.setNetworkMode(38);
if (modem.waitForResponse(10000L) != 1)
{
    SerialMon.println("setNetworkMode fail");
}

String name = modem.getModemName();
SerialMon.println("Modem Name: " + name);

String modemInfo = modem.getModemInfo();
SerialMon.println("Modem Info: " + modemInfo);

        Firebase.printf("Firebase      Client      v%s\n",
FIREBASE_CLIENT_VERSION);

ssl_client1.setInsecure();
ssl_client1.setDebugLevel(1);
ssl_client1.setClient(&gsm_client1);

ssl_client2.setInsecure();
ssl_client2.setDebugLevel(1);
ssl_client2.setClient(&gsm_client2);

Serial.println("Initializing app...");

        initializeApp(aClient1, app, getAuth(user_auth),
aResult_no_callback1);

app.getApp<RealtimeDatabase>(Database);

Database.url(DATABASE_URL);

        Database.setSSEFilters("get,put,patch,keep-
alive, cancel, auth_revoked");

Database.get(aClient2, "/", aResult_no_callback2, true /* SSE
mode */);
}

void loop()
{
    app.loop();
    Database.loop();

    if (millis() - ms > 20000 && app.ready())
    {
        ms = millis();

        transCoordinates();
    }
}

```



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

```

if (lat != 0.0 && lon != 0.0)
{
    SerialMon.println("Sending GPS data to Firebase...");

    JsonWriter writer;

    object_t json, obj1, obj2;

    writer.create(obj1, "latitude", String(lat, 8));
    writer.create(obj2, "longitude", String(lon, 8));
    writer.join(json, 2, obj1, obj2);

    Database.set<object_t>(aClient1, "/gps2", json,
aResult_no_callback1);
    }
    else
    {
        SerialMon.println("GPS data is not valid.");
    }
}

if (app.ready())
{
    Database.get(aClient1, "/sepeda/sepeda2/Timer",
aResult_no_callback1);

    if (aResult_no_callback1.available())
    {
        FirebaseDatabaseResult &result =
aResult_no_callback1.to<FirebaseDatabaseResult>();
        String dataStr = result.to<const char *>();
        int data = dataStr.toInt();

        SerialMon.print("Data dari Firebase: ");
        SerialMon.println(data);

        // Mengontrol Servo berdasarkan data dari Firebase
        if (data == 1) {
            SerialMon.println("Mengaktifkan Servo");
            myServo.write(90); // Rotate servo to 90 degrees
        } else {
            SerialMon.println("Mematikan Servo");
            myServo.write(0); // Rotate servo to 0 degrees
        }
    }
}

printResult(aResult_no_callback1);
printResult(aResult_no_callback2);
}

void transCoordinates()
{
    bool locationObtained = false;
    int attempts = 0;
    const int maxAttempts = 10;

    while (!locationObtained && attempts < maxAttempts)

```



### 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

```

{
    attempts++;
    modem.sendAT("+SGPIO=0,4,1,1");
    modem.waitResponse(10000L);
    modem.enableGPS();
    if (modem.getGPS(&lat, &lon))
    {
        Serial.println("Latitude: " + String(lat, 8) +
"\tLongitude: " + String(lon, 8));
        locationObtained = true;
    }
    delay(2000);
}

if (!locationObtained)
{
    Serial.println("Failed to obtain GPS location after multiple
attempts.");
}
}

void printResult(AsyncResult &aResult)
{
    if (aResult.isEvent())
    {
        Firebase.printf("Event task: %s, msg: %s, code: %d\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.appEvent().message().c_str(),
aResult.appEvent().code());
    }

    if (aResult.isDebug())
    {
        Firebase.printf("Debug task: %s, msg: %s\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.debug().c_str());
    }

    if (aResult.isError())
    {
        Firebase.printf("Error task: %s, msg: %s, code: %d\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.error().message().c_str(),
aResult.error().code());
    }

    if (aResult.available())
    {
        FirebaseDatabaseResult &RTDB =
aResult.to<FirebaseDatabaseResult>();
        if (RTDB.isStream())
        {
            Serial.println("-----");
            Firebase.printf("task: %s\n", aResult.uid().c_str());
            Firebase.printf("event: %s\n", RTDB.event().c_str());
            Firebase.printf("path: %s\n", RTDB.dataPath().c_str());
            Firebase.printf("data: %s\n", RTDB.to<const char *>());
            Firebase.printf("type: %d\n", RTDB.type());

            bool v1 = RTDB.to<bool>();
            int v2 = RTDB.to<int>();
            float v3 = RTDB.to<float>();

```

```

        double v4 = RTDB.to<double>();
        String v5 = RTDB.to<String>();
    }
    else
    {
        Serial.println("-----");
        Firebase.printf("task:  %s,  payload:  %s\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.c_str());
    }
    Firebase.printf("Free Heap: %d\n", ESP.getFreeHeap());
}
}

```



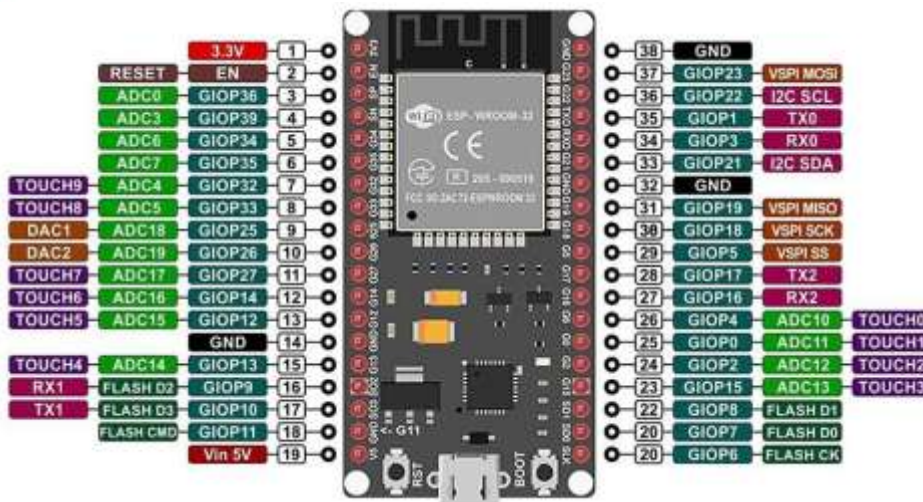
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

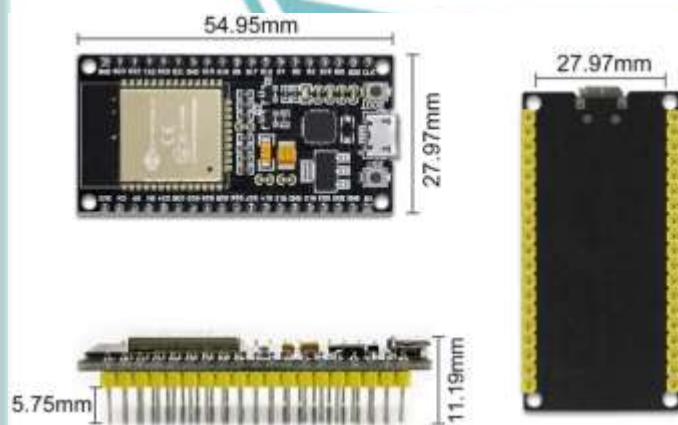
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



## L- 5 Datasheet ESP32



- Microcontroller: Tensilica 32-bit Single-/Dual-core CPU Xtensa LX6
- Operating Voltage: 3.3V
- Input Voltage: 7-12V
- Digital I/O Pins (DIO): 25
- Analog Input Pins (ADC): 6
- Analog Outputs Pins (DAC): 2
- UARTs: 3
- SPIs: 2
- I2Cs: 3
- Flash Memory: 4 MB
- SRAM: 520 KB
- Clock Speed: 240 Mhz
- Wi-Fi: IEEE 802.11 b/g/n/e/i:
  - Integrated TR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network
  - WEP or WPA/WPA2 authentication, or open networks
- Dimensions: 51.5x29x5mm



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

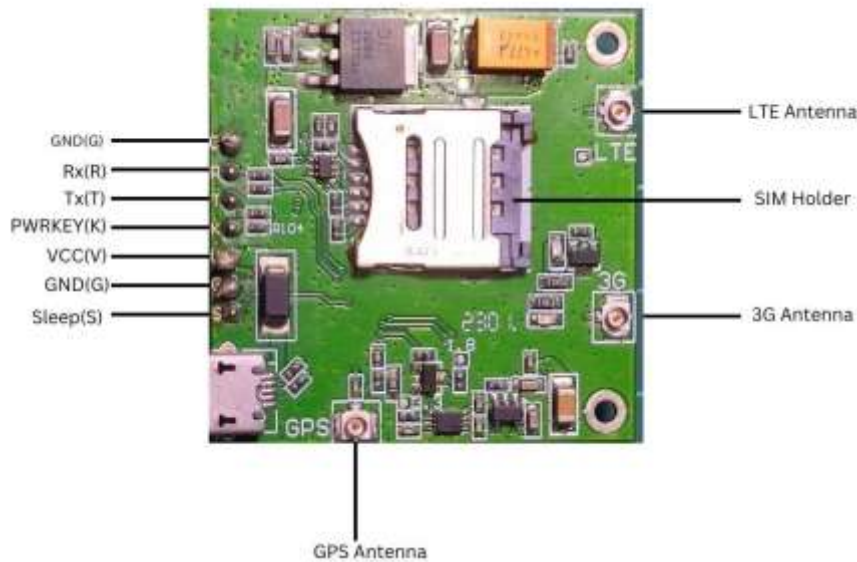
### Hak Cipta :

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





## L- 6 Datasheet SIM7600G



### General Features

- Supply voltage range: 3.4V ~ 4.2V, Typ: 3.8V
- Control Via AT Commands
- Operation temperature: -40°C to +85°C
- Dimensions: 30.0\*30.0\*2.9mm
- Weight: 5.7g
- LTE-FDD/LTE-TDD/UMTS/HSDPA/HSUPA/HSPA+/GSM/GPRS/EDGE

### Data

- LTE CAT1
  - Uplink up to 5Mbps
  - Downlink up to 10Mbps
- HSDPA/HSUPA
  - Uplink up to 2.2Mbps
  - Downlink up to 2.8Mbps
- HSPA+
  - Uplink up to 5.76Mbps
  - Downlink up to 42.0Mbps
- UMTS
  - Uplink/Downlink up to 384.0Kbps
- EDGE
  - Uplink/Downlink up to 236.8Kbps
- GPRS
  - Uplink/Downlink up to 85.6Kbps

### Frequency

LTE-FDD	B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B26/B28/B66
LTE-TDD	B34/B38/B39/B40/B41
UMTS/HSDPA/HSPA+	B1/B2/B4/B5/B6/B8/B19
GSM/GPRS/EDGE	850/900/1800/1900MHz

### Interfaces

- USB Driver for Microsoft Windows 2000/XP/Vista/Win7/Win8/Win10
- USB Driver for Linux /Android
- RIL supporting for Android 2.3/4.0/5.0/6.0/7.0
- MBIM to Win8
- Firmware update via USB
- TCP/IP/IPV4/IPV6/Multi-PDP/FTP/FTPS /HTTP/HTTPS/SMTP/SMTPS/DNS
- SSL3.0/TLS1.0/TLS1.2
- DTMF (Sending and Receiving)
- Audio Playing
- USB Audio and VoLTE
- FOTA

### Other Features

- USB2.0 with High speed up to 480Mbps
- UART
- (U)SIM card (1.8V /3.0V)
- Digital Audio through PCM
- SGMII\*
- MMC/SD
- SDIO
- ADC
- I2C
- GPIO
- Antenna: Support Primary/Rx-diversity/GNSS

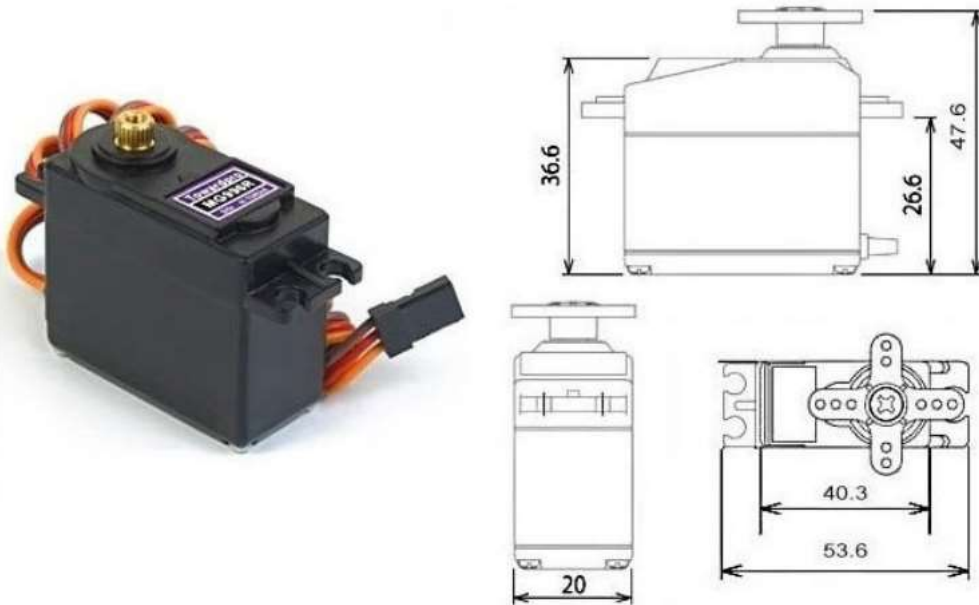
### Approvals

- CE\*
- FCC\*/IC\*

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

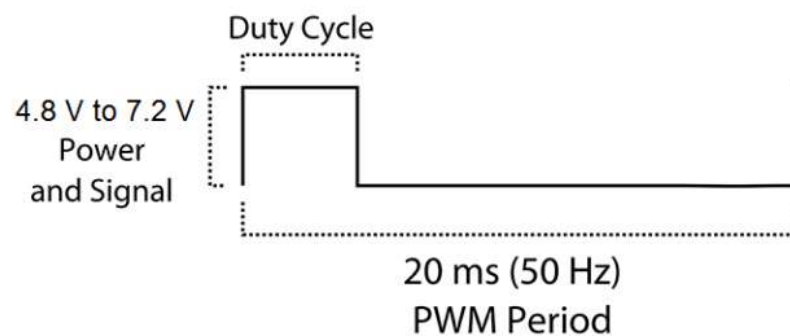
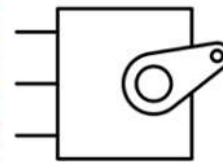
## L- 7 Datasheet Servo Motor Tower Pro MG996R



## Specifications

- Weight: 55 g
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.
- Stall torque: 9.4 kgf·cm (4.8 V), 11 kgf·cm (6 V)
- Operating speed: 0.17 s/60° (4.8 V), 0.14 s/60° (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V a 7.2 V
- Running Current 500 mA – 900 mA (6V)
- Stall Current 2.5 A (6V)
- Dead band width: 5  $\mu$ s
- Stable and shock proof double ball bearing design
- Temperature range: 0 °C – 55 °C

PWM=Orange ( $\square$ )  
 Vcc = Red (+)  
 Ground=Brown (-)



© 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

