



© 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 KEAMANAN KARYA DAN  
PENDETEKSI JUMLAH PENGUNJUNG PADA PAMERAN  
SENI BERBASIS APLIKASI ANDROID**

*“Perancangan Alat Untuk Sistem Keamanan Karya dan Pendeteksi  
Jumlah Pengunjung Pada Pameran Seni”*

**TUGAS AKHIR**  
**POLITEKNIK**  
**NEGERI**  
**JAKARTA**

**Mahesa Rangga Guntara**

**2103332031**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**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 KEAMANAN KARYA DAN  
PENDETEKSI JUMLAH PENGUNJUNG PADA PAMERAN  
SENI BERBASIS APLIKASI ANDROID**

*“Perancangan Alat Untuk Sistem Keamanan Karya dan Pendeteksi  
Jumlah Pengunjung Pada Pameran Seni”*

**TUGAS AKHIR**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

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

**Mahesa Rangga Guntara**

**2103332031**

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Mahesa Rangga Guntara

NIM : 2103332031

Tanda Tangan : 

Tanggal : 28 Agustus - 2024

**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 diajukan oleh :

Nama : Mahesa Rangga Guntara  
NIM : 2103332031  
Program Studi : Telekomunikasi  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Karya dan Pendeteksi Jumlah Pengunjung Pada Pameran Seni Berbasis Aplikasi Android

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (.....12-8-2024.....)  
dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing : Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.  
NIP. 199206202019032028 (..........)


POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 28 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

NIP. 197803312003122002



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Karya dan Pendeteksi Jumlah Pengunjung Pada Pameran Seni Berbasis Aplikasi Android”.

Penulis Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. 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. Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Kamilla Dara Ariana selaku rekan Tugas Akhir yang mau berjuang dan saling membantu selama kuliah hingga kelulusan; dan
4. Teman prodi Telekomunikasi terutama kelas C 2021 yang selalu memberikan dukungan untuk 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, Agustus 2024

Penulis

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





# RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KARYA DAN PENDETEKSI JUMLAH PENGUNJUNG PADA PAMERAN SENI BERBASIS APLIKASI ANDROID

Perancangan Alat Untuk Sistem Keamanan Karya dan Pendeteksi  
Jumlah Pengunjung Pada Pameran Seni

## Abstrak

*Pameran seni rupa merupakan kegiatan yang memungkinkan para perupa untuk menyampaikan ide dan gagasannya kepada publik melalui karya seni mereka. Sampai saat ini, minat masyarakat terhadap pameran seni terus mengalami peningkatan yang signifikan. Tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan aplikasi reservasi pengunjung serta sistem pendeteksi jumlah pengunjung yang berbasis QR Code. Dalam sistem ini, GM66 Scanner berfungsi untuk melakukan validasi data pengunjung yang telah melakukan reservasi, membuka servo yang terkait, dan menambah jumlah pengunjung yang terdaftar di dalam sistem. Sebaliknya, saat pengunjung meninggalkan pameran, sensor HC-SR04 akan mendeteksi mereka yang melewati pintu dan secara otomatis mengurangi jumlah pengunjung yang tercatat di sistem. Selain itu, sistem ini juga memantau kondisi keamanan karya seni yang dipajang di pameran. Terdapat buzzer yang akan berfungsi sebagai indikator apabila sensor HC-SR04 tidak mendeteksi karya seni yang seharusnya berada di tempatnya. Jika terjadi kehilangan karya seni, penyelenggara dapat segera melakukan pelacakan menggunakan GPS. Antena GPS yang terpasang pada karya seni akan terus mengirimkan data lokasi terkini ke database Firebase melalui mikrokontroler ESP32. Selanjutnya, ESP32 mengirimkan data ini menggunakan modul SIM7600 melalui jaringan LTE, memastikan bahwa informasi lokasi karya seni tersedia secara real-time dan dapat diakses kapan saja. Hal ini bertujuan untuk menjaga keamanan, integritas, dan kelancaran pameran seni secara keseluruhan.*

**Kata kunci:** Pameran Seni, SIM7600, ESP32, LTE, GPS Tracker

### 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 AN ANDROID-BASED ARTWORK SECURITY AND VISITOR DETECTION SYSTEM FOR ART EXHIBITIONS

*Design of an Android Application for Artwork Security System and Visitor Detection at Art Exhibitions*

## ABSTRACT

*Art exhibitions are events that allow artists to convey their ideas and concepts to the public through their artworks. To date, public interest in art exhibitions has been significantly increasing. This final project aims to design and implement a visitor reservation application as well as a visitor counting system based on QR Code technology. In this system, the GM66 Scanner is used to validate the data of visitors who have made reservations, open the associated servo, and increase the recorded number of visitors. Conversely, when visitors leave the exhibition, the HC-SR04 sensor detects those passing through the exit and automatically decreases the recorded number of visitors in the system. Additionally, this system monitors the security of the displayed artworks. A buzzer serves as an indicator if the HC-SR04 sensor fails to detect an artwork that should be in its designated place. If an artwork is lost, the organizer can immediately track it using GPS. The GPS antenna attached to the artwork continuously sends the current location data to a Firebase database through an ESP32 microcontroller. Subsequently, the ESP32 transmits this data using the SIM7600 module over the LTE network, ensuring that the artwork's location information is available in real-time and can be accessed at any time. This ensures the security, integrity, and smooth operation of the art exhibition.*

**Keywords:** *Art Exhibition, SIM7600, ESP32, LTE, GPS Tracker*

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





## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Luaran .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1 Pameran Seni .....	3
2.2 <i>Internet Of Things</i> (IoT) .....	3
2.3 Arduino IDE .....	4
2.3.1 Pemrograman Arduino IDE .....	6
2.3.2 Konfigurasi Arduino IDE .....	8
2.4 SIM7600G .....	9
2.4.1 GPS .....	10
2.5 ESP 32 .....	10
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	12
2.7 Buzzer .....	12
2.8 GM66 Scanner .....	13
2.9 Barcode .....	13
2.10 RSSI .....	14
2.11 Power Supply .....	14
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI</b> .....	16
3.1 Rancang Alat .....	16
3.1.1. Deskripsi Alat .....	16
3.1.2. Cara Kerja Sistem .....	17
3.1.2.1 Cara Kerja Alat Pameran .....	17
3.1.2.2 Cara Kerja Alat Keamanan .....	18
3.1.3 Diagram Blok .....	18
3.1.4 Spesifikasi Alat .....	19
3.1.5 Perancangan Alat Pameran .....	19
3.1.6 Perancangan Keamanan .....	21
3.2 Realisasi Alat .....	21
3.2.1 Realisasi Pembuatan Alat Pameran .....	22
3.2.2 Realisasi Pembuatan Alat Keamanan .....	25
3.3 Pemrograman Arduino IDE .....	26
3.3.1 Realisasi Pemrograman ESP32 Alat Pameran .....	26
3.3.2 Realisasi Pemrograman ESP32 Alat Keamanan .....	34
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	42
4.1 Pengujian Servo dan Sensor GM66 Scanner .....	42
4.1.1 Deskripsi Pengujian .....	42
4.1.2 Alat dan Komponen .....	42
4.1.3 Set Up Pengujian .....	43

### 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

### 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

4.1.4	Prosedur Pengujian.....	43
4.1.5	Data Hasil Pengujian.....	43
4.2	Pengujian HC-SR04 dan Buzzer .....	44
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	44
4.2.2	Alat dan Komponen .....	44
4.2.3	Set Up Pengujian.....	44
4.2.4	Prosedur Pengujian.....	45
4.2.5	Data Hasil Pengujian.....	45
4.3	Pengujian Output Power Supply .....	46
4.3.1	Deskripsi Pengujian.....	46
4.3.2	Alat dan Komponen .....	46
4.3.3	Set Up Pengujian.....	46
4.3.4	Prosedur Pengujian.....	47
4.3.5	Hasil Pengujian.....	47
4.4	Pengujian GPS menggunakan Modul SIM7600G.....	48
4.4.1	Deskripsi Pengujian.....	48
4.4.2	Alat dan Komponen.....	48
4.4.3	Set Up Pengujian.....	48
4.4.4	Prosedur Pengujian.....	48
4.4.5	Data Hasil Pengujian.....	49
4.5	Analisa Sistem.....	49
<b>BAB V PENUTUPAN.....</b>		<b>51</b>
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>52</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pameran Seni.....	3
Gambar 2. 2 Internet Of Things.....	4
Gambar 2. 3 Tampilan Arduino IDE.....	5
Gambar 2. 4 Pengaturan Board dan Port.....	8
Gambar 2. 5 Fitur Penulisan Kode Program pada Arduino IDE.....	8
Gambar 2. 6 Pinout SIM7600G.....	9
Gambar 2. 7 ESP32.....	10
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	12
Gambar 2. 9 Buzzer.....	12
Gambar 2. 10 GM66 Scanner.....	13
Gambar 2. 11 Contoh QR Code.....	14
Gambar 3. 1 Ilustrasi Alat Pameran dan Alat Keamanan Karya.....	16
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alat.....	18
Gambar 3. 3 Diagram Alir Alat Pameran.....	20
Gambar 3. 4 Diagram Alir Alat Keamanan.....	21
Gambar 3. 5 Skematik ESP32.....	22
Gambar 3. 6 Skematik GM66, Servo dan ESP 32.....	23
Gambar 3. 7 Skematik HC-SR04 Karya 1 dan 2, Buzzer dan ESP 32.....	24
Gambar 3. 8 Skematik HC-SR04 jumlah pengunjung.....	25
Gambar 3. 9 Diagram Skematik Alat Keamanan.....	25
Gambar 4. 1 Set Up pengujian servo dan GM66 Scanner.....	43
Gambar 4. 2 Set Up pengujian HC-SR04, (a) HC-SR04 karya,.....	44
Gambar 4. 3 Set Up pengujian PCB Power Supply.....	46
Gambar 4. 4 Pengujian osiloskop.....	47
Gambar 4. 5 Set Up pengujian SIM7600.....	48

### 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

Tabel 2. 1 Spesifikasi SIM7600G .....	9
Tabel 2. 2 Kategori RSSI .....	14
Tabel 3. 1 Spesifikasi komponen untuk merancang hardware .....	19
Tabel 3. 2 Penggunaan Pin ESP32 Alat Pameran .....	22
Tabel 3. 3 Penggunaan Pin GM66, servo, dan ESP32 .....	23
Tabel 3. 4 Penggunaan Pin HCSR-04 dan buzzer .....	24
Tabel 3. 5 Penggunaan HC-SR04 dan ESP32 .....	25
Tabel 3. 6 Identifikasi PIN untuk alat keamanan .....	26
Tabel 4. 1 Hasil pengujian GM66 Scanner dan respon servo .....	43
Tabel 4. 2 Pengujian HCSR-04 keamanan karya dan buzzer .....	45
Tabel 4. 3 Pengujian HC-SR04 jumlah pengunjung .....	46
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian PCB .....	47
Tabel 4. 5 Pengujian GPS di beberapa lokasi .....	49



- 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



## DAFTAR LAMPIRAN

- L-1 Sketch Alat Pameran
- L-2 Sketch Alat Keamanan
- L-3 Diagram Skematik
- L-4 Pembuatan Maket
- L-5 Datasheet ESP32
- L-6 Datasheet GM66 Scanner
- L-7 Datasheet Servo
- L-8 Datasheet HC-SR04
- L-9 Datasheet Buzzer
- L-10 Datasheet SIM7600G



### 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

Pameran merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menyampaikan ide atau gagasan perupa ke pada publik melalui media karya seninya. Melalui kegiatan ini diharapkan terjadi komunikasi antaran perupa yang diwakili oleh karya seninya dengan apresiator. Hal ini sejalan dengan definisi yang diberikan Galeri Nasional bahwa: “Pengertian pameran adalah suatu kegiatan penyajian karya seni rupa untuk dikomunikasikan sehingga dapat diapresiasi oleh masyarakat luas.”

Seiring berjalannya waktu, semakin banyak penyelenggara pameran yang memutuskan untuk tidak menarik biaya atau gratis. Ini bisa terjadi karena pameran tersebut diselenggarakan oleh pemerintah ataupun seniman yang ingin memamerkan karyanya secara sukarela. Hal ini membuat minat masyarakat terhadap pameran karya seni menjadi tinggi. Namun, untuk menghindari kepadatan pengunjung yang berlebihan, pengaturan jumlah pengunjung perlu dilakukan dengan membatasi akses dan mengatur jadwal pameran sesuai sesi. Pengunjung harus melakukan reservasi sebelum menghadiri pameran. Reservasi tersebut dapat dilakukan melalui aplikasi android, dimana setelah berhasil melakukan reservasi, pengunjung akan menerima QR Code yang dapat digunakan untuk masuk ke pameran. Apabila pengunjung keluar pameran, dapat terdeteksi dengan sensor ultrasonik agar jumlah pengunjung masih sesuai kapasitas ruangan.

Karya seni yang dipamerkan tentunya memiliki daya tarik dan nilai estetika yang tinggi, sehingga menarik perhatian banyak orang yang menghadiri pameran. Keamanan pada karya seni terutama yang memiliki nilai jual tinggi menjadi sangat penting dalam konteks pameran. Dalam situasi dimana pengunjung dapat masuk secara gratis, risiko pencurian karya seni dapat meningkat secara signifikan. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, kami telah merancang sebuah sistem keamanan pada karya seni dengan menggunakan sensor HC-SR04 untuk memastikan keberadaan karya seni tetap terjaga di tempatnya. Selain itu karya seni juga dilengkapi dengan GPS sehingga jika terjadi pencurian, penyelenggara dapat melacak lokasi karya seni tersebut.

#### 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

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang sistem untuk pemantauan pengunjung pameran karya seni dan kondisi keamanan karya?
- b. Bagaimana cara merealisasikan sistem untuk menjaga keamanan pada karya seni agar dapat dilakukan pelacakan?
- c. Bagaimana cara agar seluruh sistem dapat terintegrasi dengan aplikasi?
- d. Bagaimana cara melakukan pengujian alat keamanan karya dan pemantauan jumlah pengunjung?

### 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

- a. Mampu merancang sistem untuk monitoring jumlah pengunjung yang masuk dan keluar pameran serta kondisi karya.
- b. Mampu merealisasikan sistem keamanan pada karya seni yang dapat mendeteksi adanya pencurian serta melacak karya seni apabila telah dicuri.
- c. Mampu mengintegrasikan sistem alat dengan database untuk dihubungkan ke aplikasi.
- d. Mampu melakukan pengujian GPS pada alat keamanan karya di lokasi yang berbeda-beda dan pemantauan jumlah pengunjung.

### 1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

- a. Prototipe Pameran Seni.
- b. Laporan.
- c. Artikel Ilmiah.



## BAB V PENUTUPAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dari Alat Pameran dan alat keamanan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem monitoring jumlah pengunjung dan kondisi keamanan karya dirancang dengan menggunakan beberapa komponen. Sensor GM66 Scanner dan sensor HCSR-04 dapat berfungsi untuk menambah dan mengurangi jumlah pengunjung. Serta sensor HCSR-04 pada karya dapat mengetahui karya hilang jika tidak terdeteksi objek sejauh 5cm. Buzzer juga aktif dengan tegangan dalam rentang 4.1V-4.6V apabila terdapat karya yang hilang.
2. Realisasi sistem untuk keamanan karya seni dengan menggunakan modul SIM7600G pada karya yang berfungsi untuk melacak lokasi karya jika hilang. Dimulai dengan inisiasi modul, pelacakan lokasi menggunakan GPS. Hingga pengiriman titik lokasi ke firebase database menggunakan konektivitas LTE menggunakan SIM7600G.
3. Seluruh data yang diambil, pada Alat Pameran terdapat informasi yang berisi data jumlah pengunjung, kondisi karya 1, kondisi karya 2. Pada alat keamanan terdapat data latitude dan longitude. Keseluruhan data terintegrasi ke firebase database dan dapat ditampilkan dalam aplikasi.
4. Pengujian GPS dilakukan di titik titik yang berbeda, Setiap lokasi nilai RSSI yang berbeda, antara -48 dBm hingga -90 dBm. Nilai RSSI memengaruhi delay penerimaan data lokasi yang berbeda semakin besar nilai RSSI maka delay semakin cepat.

### 5.2 Saran

Dari tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Keamanan Karya dan Pendeteksi Jumlah Pengunjung Pada Pameran Seni Berbasis Aplikasi Android” ini, penulis menyarankan untuk adanya pengembangan dalam penggunaan Artificial Intelligence (AI) untuk mengidentifikasi karya seni yang dipantau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhistry, F. T. (2019). *PEMBUATAN JARING KONTROL DAN PENGOLAHAN DATA HASIL SURVEYGPS DI DAERAH UNIVERSITAS GADJAH MADA*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Arifin, T. N., Pratiwi, G. F., & Janrafsasih, A. (2022). SENSOR ULTRASONIK SEBAGAI SENSOR JARAK. *Jurnal Tera*, 55-62.
- Hendra, K., Febriyanto, E., & Pradana, R. A. (2019). Perancangan Trainer Interface Mikrokontroler Berbasis ESP32 Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Interfacing. *Technomedia Journal (TMJ)*, 98-112.
- Putra, T. S., & Dr. Indrastanti R. Widiyanti, M. (2019). Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada Universitas Kristen Satya Wacana . *Universitas Kristen Satya Wacana* .
- Ramady, G. D., & dkk. (2020). Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 212-215.
- Selay, A., Andigha, G. D., Alfarizi, A., Bintang Wahyudi, M. I., Falah, M. N., Khaira, M., & Encep, M. (2022). INTERNET OF THINGS. *Karimah Tauhid*, 1(6), 860-868.
- SIMCOM. (n.d.). *SIM7600X*. Retrieved from simcom.com: <https://www.simcom.com/product/SIM7600X>
- Taufikurrachman, M., Somawirata, I. K., & Ashari, M. I. (2023). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PADA LAPORAN PRAKTIKUM MENGGUNAKAN SCAN BARCODE. *Magnetika Volume 07 Nomor 2*, 413-418.
- Umam. (n.d.). *Gramedia Blog*. Retrieved from gramedia.com: <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-pameran/>
- Umar, M., & dkk. (2021). Rancang Bangun Power Supply Adjustable Current pada Sistem Pendingin Berbasis Termoelektrik. *Journal Of Electrical Engginering (Joule)*, 106-110.

### 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



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### Mahesa Ranga Guntara

Lahir di Jakarta, 29 Desember 2002. Lulus dari SD Negeri Cilincing 08 pada tahun 2015, SMP Negeri 266 Jakarta tahun 2018, dan SMA Negeri 114 Jakarta pada tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Telekomunikasi, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







```
#include <Arduino.h>
#include <WiFi.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <ESP32Servo.h>
#include <HardwareSerial.h>

//Provide the token generation process info.
#include "addons/TokenHelper.h"
//Provide the RTDB payload printing info and other helper
functions.
#include "addons/RTDBHelper.h"

// Insert your network credentials
#define WIFI_SSID "samsunga32"
#define WIFI_PASSWORD "qweqwe00"

// Insert Firebase project API Key
#define API_KEY "AIzaSyAWbwy9IwYWFKYXfod74uH3RUMog6I2hFA"

// Insert RTDB URL
#define DATABASE_URL "https://spectraart-7d91d-default-
rtadb.firebaseio.com/"

//Define Firebase Data object
FirebaseData firebaseData;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

#define GM66_RX 16
#define GM66_TX 17
#define SERVO_PIN 13
#define TRIG_PIN 2
#define ECHO_PIN 4
#define trigPin1 14
#define echoPin1 27
#define trigPin2 32
#define echoPin2 33
#define buzzerPin 25

HardwareSerial gm66Serial(1);
Servo myServo;

String scannedQRCodeData;
String validQRCodeData;
String finalValue;
int visitorCount;

unsigned long sendDataPrevMillis = 0;
bool signupOK = false;
```

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

```
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  gm66Serial.begin(9600, SERIAL_8N1, GM66_RX, GM66_TX);

  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);

  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  myServo.attach(SERVO_PIN);
  myServo.write(0);

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(300);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  Serial.println();

  config.api_key = API_KEY;

  config.database_url = DATABASE_URL;

  if (Firebase.signUp(&config, &auth, "", "")) {
    Serial.println("ok");
    signupOK = true;
  }
  else {
    Serial.printf("%s\n",
config.signer.signupError.message.c_str());
  }

  config.token_status_callback = tokenStatusCallback; //see
addons/TokenHelper.h

  Firebase.begin(&config, &auth);
  Firebase.reconnectWiFi(true);

  // Ambil data pengunjung
  if (Firebase.RTDB.getInt(&firebaseData,
"Pameran/Jumlah_pengunjung")) {
    if (firebaseData.dataType() == "int") {
      visitorCount = firebaseData.intData();
      Serial.print("Visitor Count from Firebase: ");
      Serial.println(visitorCount);
    }
  }
}
```



**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

```
void loop() {
  if (Firebase.RTDB.getJSON(&firebaseData, "/QR Code")) {
    if (firebaseData.dataType() == "json") {
      FirebaseJson& json = firebaseData.jsonObject();
      bool matchFound = false;

      // Memproses semua key dan value dalam JSON
      size_t count = json.iteratorBegin();
      for (size_t i = 0; i < count; i++) {
        String key, value;
        int type;
        json.iteratorGet(i, type, key, value);

        // Menghapus karakter escape
        value.replace("\\", "");
        value.replace("\"", "");

        // Menampilkan key dan value
        Serial.printf("Key: %s, Value: %s\n",
                      key.c_str(), value.c_str());

        if (scannedQRCodeData == value) {
          matchFound = true;

          if (visitorCount < 5) {
            Serial.println("Valid QR Code, operating
                           servo");
            visitorCount++;
            Serial.println("Visitor Count: " +
                           String(visitorCount));
            myServo.write(90);
            delay(3000);
            myServo.write(0);

            // Hapus data dari Firebase
            if (Firebase.RTDB.deleteNode(&firebaseData,
                                          "/QR Code/" + key)) {
              Serial.println("QR Code data has been
                              deleted from Firebase");
            }
          } else {
            Serial.println("Jumlah pengunjung sudah
                           melebihi kapasitas");
          }
          break;
        }
      }
      json.iteratorEnd();

      if (!matchFound) {
        Serial.println("Invalid QR Code or no matching
                        data found in Firebase");
      }
    }
  }
}
```





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan 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 (gm66Serial.available()) {
    scannedQRCodeData = gm66Serial.readStringUntil('\n');
    scannedQRCodeData.trim();
    Serial.printf("Scanned QR Code Data: %s\n",
scannedQRCodeData.c_str());
}

// Mengukur jarak pengunjung terdeteksi
long duration, distance;
digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
distance = (duration / 2) / 29.1;

// Mengecek objek di range tertentu (10 cm)
if (distance < 10 && distance > 0) {
    // Mengurangi jumlah pengunjung
    if (visitorCount > 0) {
        visitorCount--;
        Serial.println("Visitor Count: " + String(visitorCount));
    }
    // Delay pembacaan
    delay(700);
}

//Kirim data jumlah pengunjung ke firebase
String visitorpath = "Pameran/Jumlah_pengunjung";
if (Firebase.RTDB.setInt(&firebaseData, visitorpath,
visitorCount)) { // Menggunakan setInt untuk mengirim integer
data
    // Serial.println("PATH: " + firebaseData.dataPath());
    Serial.println("Jumlah Pengunjung: " +
String(visitorCount));
}

// Mengukur jarak keamanan karya
const long detectionThreshold = 5; // Threshold distance in
cm

// Fungsi pengukuran jarak
auto measureDistance = [](int trigPin, int echoPin) -> long {
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    long distance = (duration / 2) / 29.1;
    return distance;
};

long distance1 = measureDistance(trigPin1, echoPin1);
long distance2 = measureDistance(trigPin2, echoPin2);
```



**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

```
bool objectDetected1 = distance1 <= detectionThreshold;
bool objectDetected2 = distance2 <= detectionThreshold;

// Mengecek keadaan karya
if (!objectDetected1 || !objectDetected2) {
  // Jika karya 1 atau karya 2 hilang
  digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(buzzerPin, LOW);
  delay(500);

  // Jika karya 1 dan karya 2 hilang
  if (!objectDetected1 && !objectDetected2) {
    Serial.println("Kedua karya tersebut hilang");
  } else if (!objectDetected1) {
    Serial.println("Karya 1 hilang");
  } else if (!objectDetected2) {
    Serial.println("Karya 2 hilang");
  }
} else {
  digitalWrite(buzzerPin, LOW); // Turn off the buzzer
  // Print status to serial monitor
  Serial.println("Semua karya aman");
  // Delay for stability
  delay(500);
}

// Kirim status keamanan barang 1 ke Firebase
String karya1Path = "Pameran/Karya1";
if (Firebase.RTDB.setBool(&firebaseData, karya1Path,
objectDetected1)) {
  Serial.printf("Kondisi Karya 1 dikirim ke Firebase: %s\n",
objectDetected1 ? "Aman" : "Hilang");
} else {
  Serial.printf("Gagal mengirim kondisi Karya 1, %s\n",
firebaseData.errorReason().c_str());
}

// Kirim status keamanan barang 2 ke Firebase
String karya2Path = "Pameran/Karya2";
if (Firebase.RTDB.setBool(&firebaseData, karya2Path,
objectDetected2)) {
  Serial.printf("Kondisi Karya 2 dikirim ke Firebase: %s\n",
objectDetected2 ? "Aman" : "Hilang");
} else {
  Serial.printf("Gagal mengirim kondisi Karya 2 2, %s\n",
firebaseData.errorReason().c_str());
}

delay(700); // Delay untuk menghindari terlalu
sering membaca data
}
```



```
#include <Arduino.h>
#define TINY_GSM_MODEM_SIM7600

#define SerialMon Serial
#define SerialAT Serial1

#define TINY_GSM_DEBUG SerialMon

#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 2
#define PIN_RX 4
#define PWR_PIN 14
#define RESET 5

#include <TinyGsmClient.h>
#include <FirebaseClient.h>

#define API_KEY "AIzaSyAWbwy9iwYWFKYXfod74uH3RUMog6I2hFA"
#define USER_EMAIL "kamillaarn12@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "millaxyz"
#define DATABASE_URL "https://spectraart-7d91d-default-rtbd.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 mengemukakan 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

```
void printResult(AsyncResult &aResult);

RealtimeDatabase Database;

AsyncResult aResult_no_callback1, aResult_no_callback2;

unsigned long ms = 0;

float lat = 0;
float lon = 0;

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

    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);

    SerialMon.println("Initializing modem...");
    for (int retry = 0; retry < 5; retry++) // Coba 5 kali
    {
        if (modem.init())
        {
            SerialMon.println("Modem initialized
successfully!");
            break;
        }
        else
        {
            SerialMon.println("Failed to restart modem,
delaying 10s and retrying...");
            delay(10000);
        }
    }

    if (!modem.init())
    {
        SerialMon.println("Failed to initialize modem after
several attempts.");
    }
}
```



**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

```
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.setBufferSizes(2048 /* rx */, 1024 /* tx */);
ssl_client1.setClient(&gsm_client1);

ssl_client2.setInsecure();
ssl_client2.setDebugLevel(1);
ssl_client2.setBufferSizes(2048 /* rx */, 1024 /* tx */);
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 mengemukakan 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.");
        }
    }

    printResult(aResult_no_callback1);
    printResult(aResult_no_callback2);
}

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

    while (!locationObtained && attempts < maxAttempts)
    {
        attempts++;
        modem.sendAT("+SGPIO=0,4,1,1");
        modem.waitForResponse(10000L);
        modem.enableGPS();
        if (modem.getGPS(&lat, &lon))
        {
            Serial.println("Latitude: " + String(lat, 8) +
            "\tLongitude: " + String(lon, 8));
            locationObtained = true;
        }
        delay(2000); // Wait for 2 seconds before the next
        attempt
    }

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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

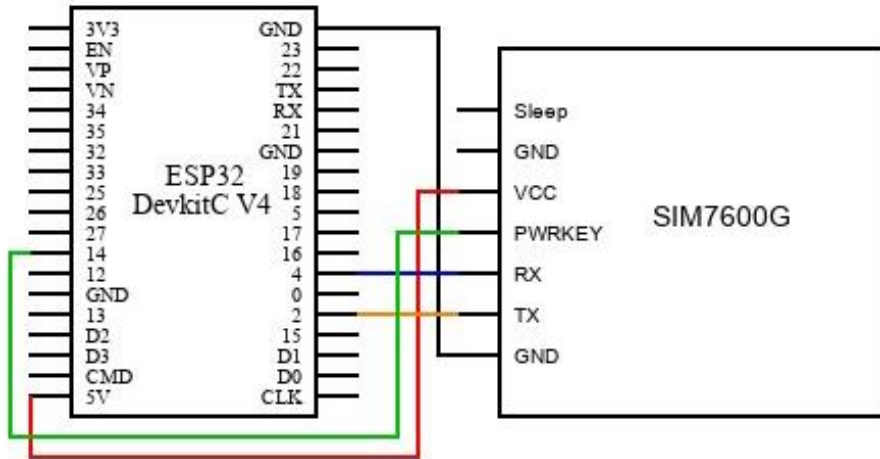
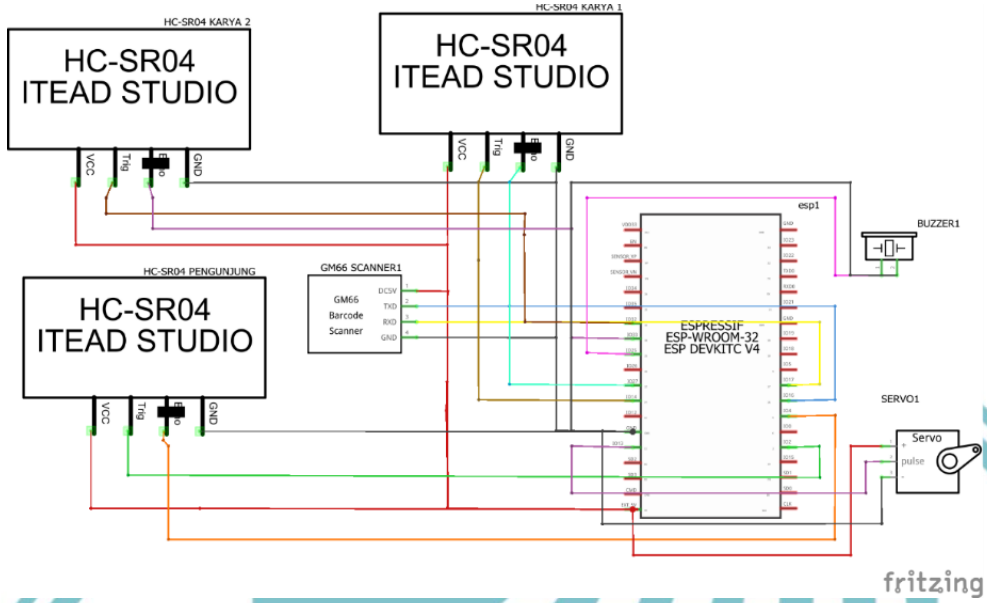
### Hak Cipta :

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

```
void printResult (AsyncResult &aResult)
{
    if (aResult.available())
    {
        RealtimeDatabaseResult &RTDB =
aResult.to<RealtimeDatabaseResult>();
        if (RTDB.isStream())
        {
            Serial.println("-----");
            Firebase.printf("task: %s\n",
aResult.uid().c_str());
            Firebase.printf("path: %s\n",
RTDB.dataPath().c_str());
            Firebase.printf("data: %s\n", RTDB.to<const char
*>());
        }
        else
        {
            Serial.println("-----");
            Firebase.printf("task: %s, payload: %s\n",
aResult.uid().c_str(), aResult.c_str());
        }
    }
}
```



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



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



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







Product Overview

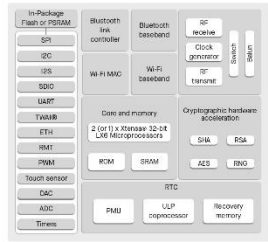
ESP32 is a single 2.4 GHz Wi-Fi and Bluetooth combo chip designed with the TSMC low power 40 nm technology. It is designed to achieve the best power and RF performance, showing robustness, versatility and reliability in a wide variety of applications and power scenarios.

The ESP32 series of chips includes ESP32-D0WD-V3, ESP32-D0WR2-V3, ESP32-U4WDH, ESP32-02WD (N1ND), ESP32-D0W06 V3 (N1ND), ESP32-D0W0 (N1ND), and ESP32-D0W066 (N1ND), among which:

- ESP32-S0W0 (N1ND), ESP32-D0W0 (N1ND), and ESP32-D0W066 (N1ND) are based on chip revision v1 or chip revision v1.1.
- ESP32-D0W0-V3, ESP32-D0W0R2-V3, ESP32-U4WDH, and ESP32-D0W06-V3 (N1ND) are based on chip revision v3.0 or chip revision v3.1.

For details on part numbers and ordering information, please refer to Section 1 ESP32 Series Comparison. For details on chip revisions, please refer to ESP32 Chip Revision v3.0 User Guide and ESP32 Series SoC Family.

The functional block diagram of the SoC is shown below.



ESP32 Functional Block Diagram

- 2 cores at 240 MHz; 991.26 CoreMark; 434 CoreMark/MHz
- 48 KB ROM
- 520 KB SRAM
- 16 KB SRAM in RTC
- GPIO supports multiple flash/PSRAM chips

Clocks and Timers

- Internal 8 MHz oscillator with calibration
- Internal RC oscillator with calibration
- External > 1MHz ~ 60 MHz crystal oscillator (40 MHz only for Wi-Fi/Bluetooth functionality)
- External 32 kHz crystal oscillator for RTC with calibration
- Two timer groups, including 2 x 64-bit timers and 1 x main watchdog in each group
- One RTC timer
- RTC watchdog

Advanced Peripheral Interfaces

- 34 programmable GPIOs
  - Five strapping GPIOs
  - Six input-only GPIOs
  - Six GPIOs needed for in-package flash/PSRAM (ESP32-D0W0R2-V3, ESP32-U4WDH)
- 12-bit SAR ADC up to 18 channels
- Two 8-bit DAC
- 10 touch sensors
- Four SPI interfaces
- Two I2S interfaces
- Two I2C interfaces
- Three UART interfaces
- One host (SD/MMC/SD-C)
- One slave (SD-I/O/SPI)
- Ethernet MAC interface with dedicated DMA and IEEE 802.3 support
- TXVIA\*, compatible with ISO 7808-1 (CAN Specification 2.0)
- I2M (TX/RX)
- Motor PWM
- LED PWM up to 16 channels

Features

Wi-Fi

- 802.11(b/g/n)
- 802.11n (2.4 GHz), up to 150 Mbps
- WMM
- TX/RX A-MPDU, RX A-MSDU
- Immediate Block ACK
- Data fragmentation
- Automatic beacon monitoring (hardware ISI)
- Four virtual Wi-Fi interfaces
- Simultaneous support for Infrastructure Station, SoftAP, and Promiscuous modes
  - Note that when ESP32 is in Station mode, performing a scan, the SoftAP channel will be changed.
- Antenna diversity

Bluetooth®

- Compliant with Bluetooth v4.2 BR/EDR and Bluetooth LE specifications
- Class-1, class-2 and class-3 transmitter without external power amplifier
- Enhanced Power Control
- 19 dBm transmitting power
- NBT receiver with 94 dBm Bluetooth LE sensitivity
- Adaptive Frequency Hopping (AFH)
- Standard HCI based on SDIO/SPI/UART
- High-speed UART HCI, up to 4 Mbps
- Bluetooth 4.2 BLE/EDR and Bluetooth LE dual mode controller
- Synchronous Connection Oriented/Extended (SCO/SCO-ED)
- CVD and SBC for audio codec
- Bluetooth Piconet and Scatternet
- Multi-connections in Classic Bluetooth and Bluetooth LE
- Simultaneous advertising and scanning

CPU and Memory

- Xtensa® single-/dual-core 32-bit LX6 microprocessor(s)
- CoreMark® score:
  - 1 core at 240 MHz: 991.26 CoreMark; 230 CoreMark/MHz

Power Management

- Fine-resolution power control through a selection of clock frequency, duty cycle, Wi-Fi operating modes, and individual power control of internal components
- Five power modes designed for typical scenarios: Active, Modem-sleep, Light-sleep, Deep-sleep, Hibernation
- Power consumption in Deep sleep mode is 10 µA
- Ultra Low Power (ULP) coprocessors
- RTC memory remains powered on in Deep sleep mode

Security

- Secure boot
- Flash encryption
- 1024-bit OTP, up to 768-bit for customers
- Cryptographic hardware acceleration:
  - AES
  - Hash (SHA2)
  - RSA
  - ECC
  - Random Number Generator (RNG)

Applications

With low power consumption, ESP32 is an ideal choice for IoT devices in the following areas:

- Smart Home
- Industrial Automation
- Health Care
- Consumer Electronics
- Smart Agriculture
- POS machines
- Service robot
- Audio Devices
- Generic Low-power IoT Sensor Hubs
- Generic Low-power IoT Data Loggers
- Camera for Video Streaming
- Speech Recognition
- Image Recognition
- SDIO Wi-Fi + Bluetooth Networking Card
- Touch and Proximity Sensing

**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-6 Datasheet GM66 Scanner



1. Introduction of Module

1.1 Introduction

GM66 Bar code reader module is a high performance scanner, can read 1D bar code easily and read 2D bar code with high speed. It also wins high scan speed for linear code, even for bar code on paper or screen.

GM66 bar code reader module is an advanced bar code decoding algorithm which developed on image recognizer algorithm, can easily and accurately read bar code, simply, secondary development.

GM66 works stable in dark and large temperature range.



1.2 Technical Specification

Default scan mode	Continuous scan	
Read code time for once	3s	Parameter: 0 1 25 5s; step-size: 0 1s; 0 means no limit
Reading interval	1S	Parameter: 0 1 25 5s; step-size: 0 1s; 0 means no limit
Output	USB	GBK, UNICODE, BCD
Interface	USB	USB, UART, USB VCOM
Interface (TTL-232)	Serial baud rate	9600
	Parity bit	N
	Stop bit	1
Serial mode	CTS/RTS	No
	Read code time for once	5s



Electrical specification

1	Operating Voltage	DC 4.2 ~ 6.0V
2	Standby Current	30mA
3	Operating Current	400mA
4	Sleep Current	3mA

Running characteristic

1	Light	White light
2	Output light	Red
3	Scan Angle	Horizontal: 360°, Pitch: ±85°, Yaw: ±60°
4	Resolution	64x4 455
5	Scanning angle	35° (Inclination), 28° (Elevation)

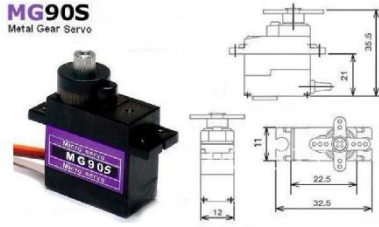
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA



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



#### MG90S servo, Metal gear with one bearing

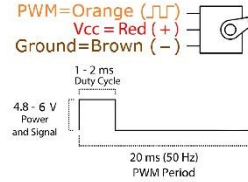
Tiny and lightweight with high output power, this tiny servo is perfect for RC Airplane, Helicopter, Quadcopter or Robot. This servo has *metal gears* for added strength and durability.

Servo can rotate approximately 180 degrees (90 in each direction), and works just like the standard kinds but *smaller*. You can use any servo code, hardware or library to control these servos. Good for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. It comes with a 3 horns (arms) and hardware.

#### Specifications

- Weight: 13.4 g
- Dimension: 22.5 x 12 x 35.5 mm approx.
- Stall torque: 1.8 kgf·cm (4.8 V), 2.2 kgf·cm (6 V)
- Operating speed: 0.1 s/60 degree (4.8 V), 0.08 s/60 degree (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V - 6.0 V
- Dead band width: 5 µs

## L-7 Datasheet Servo



Position "0°" (1.5 ms pulse) is middle, "90°" (~2 ms pulse) is all the way to the right, "-90°" (~-1 ms pulse) is all the way to the left.

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



Technical Support: [services@elecfreaks.com](mailto:services@elecfreaks.com)

### Ultrasonic Ranging Module HC - SR04

**Product features:**

Ultrasonic ranging module HC - SR04 provides 2cm - 400cm non contact measurement function, the ranging accuracy can reach to 3mm. The module includes ultrasonic transmitters, receiver and control circuit. The basic principle of work:

- (1) Using IO trigger for at least 10us high level signal,
- (2) The Module automatically sends eight 40 kHz and detect whether there is a pulse signal back.
- (3) If the signal back through high level , time of high output IO duration is the time from sending ultrasonic to returning.

$Use\ distance = (high\ level\ time \times velocity\ of\ sound\ (340M/S)) / 2$

**Wire connecting direct as following:**

- 5V Supply
- Trigger Pulse Input
- Echo Pulse Output
- 0V Ground

**Electric Parameter**

Working Voltage	DC 5 V
Working Current	15mA
Working Frequency	40Hz
Max Range	4m
Min Range	2cm
Measuring Angle	15 degree
Trigger Input Signal	10us TTL pulse
Echo Output Signal	Input TTL level signal and the range in proportion
Dimension	45*20*15mm

## L-8 Datasheet HC-SR04



**Timing diagram**

The Timing diagram is shown below. You only need to supply a short 10uS pulse to the trigger input to start the ranging, and then the module will send out an 8 cycle burst of ultrasound at 40 kHz and raise its echo. The Echo is a distance object that is pulse width and the range in proportion. You can calculate the range through the time interval between sending trigger signal and receiving echo signal. Formula:  $uS / 59 = z$  centimeters or  $uS / 148 = z$  inch; or the range = high level time \* velocity (340M/S) / 2; we suggest to use over 60ms measurement cycle, in order to prevent trigger signal to the echo signal.



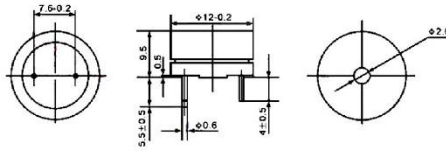
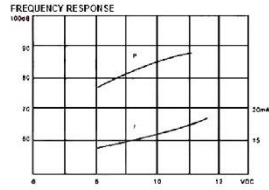


**LTE12**  
Active Buzzer



SPECIFICATIONS:

Type	Unit	LTE12-03	LTE12-05	LTE12-12
Rated Voltage	V	3	5	12
Operating Voltage	V	2-5	4-8	8-15
Rated Current(MAX)	mA	30	30	30
*Min Sound Output at 10cm	dB	80	85	85
*Resonant Frequency	Hz	2300±300		
Operating Temperature	°C	-20 ~ +70		
Storage temperature	°C	-30 ~ +105		



**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



- 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

## SIM7600G

Multi-Band

FOTA

I2C

VoLTE

Compact Size

SDIO

TCP/IP

USB 2.0

SSL

**Smart machine. Smart decision**

Tel:86-21-31575100/31575200  
 simcom@simcom.com  
 www.simcom.com

**Product Description**

The SIM7600G is Multi-Band LTE-FDD/LTE-TDD/HSPA+ and GSM/GPRS/EDGE module solution in a SMT type which supports LTE CAT1 up to 10Mbps data transfer. It has strong extension capability with rich interfaces including UART,USB2.0, GPIO etc. The module provides much flexibility and ease of integration for customer's application.

The package of SIM7600G is LCC+IGA. The package (LCC part) of SIM7600G is compatible with SIM7600x (LTE CAT 1 Variants module with LCC package). AT commands of SIM7600G are mostly compatible with SIM7500/SIM7600 Series modules. This also minimize the investments of customers, and enables a short time to market.

It is designed for applications that need high throughput data communication in a variety of radio propagation conditions. Due to the unique combination of performance, security and flexibility, this module is ideally suited for many applications.

**Key Benefits**

- LCC+IGA package with rich interfaces.
- The AT commands of SIM7600G are mostly compatible with SIM7500/SIM7600 Series modules.

## SIM7600G

**General Features**

- Supply voltage range: 3.0V ~ 4.2V, Typ: 3.0V
- 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

**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
- M2M to W2M
- Firmware update via USB
- TCP/IP/PPPoE/IPv4/Multi-PDP/FTP/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
- GSM™
- MMIO2D
- SDIO
- ADC
- I2C
- GPIO
- Antenna: Support Primary/Rx diversity/GNSS

**Approvals**

- CE\*
- FCC/IC\*

**Frequency**

LTE-FDD	B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B12/B13/B18/B19/B20/B25/B36/B38/B39
LTE-TDD	834/B38/B39/B40/B41
UMTS/HSDPA/HSPA+	81/B2/B4/B5/B6/B8/B19
GSM/GPRS/EDGE	856/900/1800/1900MHz

**Smart machine. Smart decision**

Tel:86-21-31575100/31575200  
 simcom@simcom.com  
 www.simcom.com

