



© 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



**Rancang Bangun Sistem Keamanan Koper *Traveler* dengan
Menggunakan Kamera dan GPS**

“Perancangan Alat Koper dengan Fitur Kamera dan GPS”

TUGAS AKHIR

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

**Janter Pangihutan Rajagukguk
2203332047**

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

2025



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Janter Pangihutan Rajagukguk

NIM : 2203332047

Tanda Tangan :

Tanggal : 24 Juni 2025





© 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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Janter Pangihutan Rajagukguk
NIM : 2203332047
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Koper *Traveler*
Menggunakan GPS dan Kamera
Sub Judul : Perancangan Alat Koper dengan Fitur Kamera dan GPS

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 1 Juli 2025
dan dinyatakan LULUS

Pembimbing : Ir. Sri Danaryani, M.T

NIP. 196305031991032001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 25 Juli 2025

Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tugas akhir ini membahas perancangan Alat koper menggunakan Kamera dan GPS

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Sri Danaryanai, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, waktu dan tenaga untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Rifqi Fuadi Hasani S.T., M.T selaku dosen pembimbing dari rekan saya yang telah memberikan arahan, waktu dan tenaga untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan semangat.
4. Saudara saya yang telah memperbolehkan menginap dirumahnya hanya untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Teman-teman yang telah memberikan bantuan, masukan, serta semangat dalam menyelesaikan laporan ini.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Depok, 24 Juni 2025

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 Koper *Traveler* dengan Menggunakan Kamera dan GPS

“Perancangan Alat Koper dengan Fitur Kamera dan GPS”

ABSTRAK

Track N Go merupakan sistem pelacakan koper berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk meningkatkan keamanan dan pemantauan barang saat bepergian. Sistem ini memanfaatkan modul ESP32-CAM untuk mengambil gambar secara otomatis, modul GPS untuk pelacakan lokasi koper secara real-time, sensor LDR untuk mendeteksi perubahan intensitas cahaya sebagai indikasi koper terbuka, serta buzzer sebagai peringatan kondisi mencurigakan. Seluruh data dikirimkan ke Firebase Realtime Database melalui koneksi WiFi dan ditampilkan dalam aplikasi Android yang dirancang secara sederhana dan responsif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul GPS mampu membaca koordinat dengan akurasi hingga ± 2 meter, dan data lokasi berhasil dikirim ke Firebase dalam waktu rata-rata 5 detik. Pengambilan gambar oleh ESP32-CAM hanya terjadi saat sensor LDR mendeteksi adanya cahaya melalui pin digital D0. Pin D0 akan memberikan sinyal logika LOW atau HIGH tergantung pada intensitas cahaya yang melebihi atau kurang dari ambang batas yang telah diatur melalui potensiometer pada modul LDR. Sementara itu, modul GSM SIM800L memerlukan waktu sekitar 2 menit untuk mencari sinyal jaringan seluler. Dengan sistem ini, pengguna dapat memantau kondisi dan lokasi koper secara real-time.

Kata kunci : ESP32, ESP32-Cam, Internet of Think, Sistem Keamanan Koper, Ublox Neo-8M

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

Design and Development of a Security System for Traveler Suitcases Using Camera and GPS

“Luggage Tool Design with Camera and GPS Features”

ABSTRACT

Track N Go is an Internet of Things (IoT)-based luggage tracking system designed to enhance the security and monitoring of belongings while traveling. The system utilizes an ESP32-CAM module to automatically capture images, a GPS module for real-time luggage location tracking, an LDR sensor to detect changes in light intensity as an indication that the luggage has been opened, and a buzzer to alert users of suspicious activity. All data is transmitted to the Firebase Realtime Database via a WiFi connection and displayed on a simple and responsive Android application. Testing results show that the GPS module can read coordinates with an accuracy of up to ± 2 meters, and location data is successfully sent to Firebase within an average of 5 seconds. Image capture by the ESP32-CAM only occurs when the LDR sensor detects light through the digital D0 pin. The D0 pin provides a LOW or HIGH logic signal depending on whether the light intensity is above or below the threshold set via the potentiometer on the LDR module. Meanwhile, the GSM SIM800L module requires approximately 2 minutes to acquire a cellular network signal. With this system, users can monitor the condition and location of their luggage in real-time.

Keywords: ESP32, ESP32-CAM, Internet of Things, Luggage Security System, Ublox Neo-8M

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 ISI

DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Internet of Things</i>	4
2.2 ESP32-Cam	4
2.3 Ublox Neo-8M	5
2.4 ESP32	6
2.5 LM2596 <i>Adjustable DC-DC Step Down</i>	7
2.6 GSM SIM800L.....	8
2.7 LCD I2C	8
2.8 Buzzer.....	9
2.9 Wi-Fi	9
2.10 <i>Voltage Sensor</i>	9
2.11 Arduino IDE	10
2.11.1 Penulisan <i>Sketch</i>	10
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	12
3.1 Perancangan Alat	13
3.1.1 Deskripsi Alat.....	13
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	14
3.1.3 Spesifikasi Alat	15
3.1.4 Diagram Blok	15
3.2 Realisasi Alat.....	17
3.2.1 Realisasi Alat Sistem Keamanan Koper.....	17
3.3 Proses Pemrograman Mikrokontroler	29
3.3.1 Konfigurasi Arduino IDE (ESP32)	30
3.3.2 Defini Pin dan Konfigurasi Arduino IDE (ESP32-Cam).....	37



Hak Cipta :

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

BAB IV PEMBAHASAN	43
4.1 Pengujian Alat.....	43
4.1.1 Pengujian Modul GPS	43
4.1.2 Prosedur Pengujian Modul GPS	43
4.1.3 Data Hasil Pengujian Modul GPS	44
4.2 Pengujian Pada ESP32-Cam di bantu oleh Photoresistor.....	47
4.2.1 Pengujian Sistem Photoresistor	48
4.2.2 Prosedur Pengujian ESP32-Cam	48
4.3 Pengujian Pengiriman SMS.....	50
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	56

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Spesifikasi ESP32	6
Tabel 3.1	Spesifikasi Alat	15
Tabel 3.2	Konfigurasi pin ESP32.....	18
Tabel 3.3	Konfigurasi Pin ESP32-Cam.....	18
Tabel 3.4	Pin Modul GPS	19
Tabel 3.5	Pin LCD I2C	20
Tabel 3.6	Konfigurasi Pin Voltage Sensor ke ESP32	21
Tabel 3.7	Konfigurasi Pin Baterai, Step Down ke arah ESP32	22
Tabel 3.8	Konfigurasi Pin ESP32 Terhadap ESP-Cam	23
Table 3.9	Konfigurasi Pin ESP32-Cam Terhadap Photoresistor	24
Tabel 3.10	Konfigurasi Pin ESP32-Cam Terhadap Buzzer	25
Tabel 3.11	Konfigurasi Pin GSM terhadap ESP32	26
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Titik Koordinat pada Modul GPS	45
Tabel 4.2	Data Letak Titik Koordinat.....	46

**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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Internet of Things</i>	4
Gambar 2.2	ESP32-Cam	5
Gambar 2.3	Ublox Neo-8M.....	6
Gambar 2.4	ESP32	7
Gambar 2.5	LM2596 <i>Adjustable</i> DC-DC Step Down.....	7
Gambar 2.7	LCD I2C	8
Gambar 2.8	Buzzer.....	9
Gambar 2.10	<i>Voltage Sensor</i>	9
Gambar 2.11	Arduino IDE	10
Gambar 2.12	Kolom <i>Sketch</i>	11
Gambar 2.13	Kolom Serial Monitor	11
Gambar 2.14	Tombol Serial Monitor	11
Gambar 2.15	Tombol Upload.....	12
Gambar 3.1	Ilustrasi Koper <i>Traveler</i>	13
Gambar 3.2	Flowchart Kerja Alat	14
Gambar 3.3	Diagram Blok.....	16
Gambar 3.4	Gambar Skematik ESP32	17
Gambar 3.5	Skematik ESP32-Cam	18
Gambar 3.6	Skematik ESP32 ke arah Modul GPS.....	18
Gambar 3.7	Skematik ESP32 ke arah LCD I2C.....	19
Gambar 3.8	Skematik ESP32 ke arah <i>Voltage Sensor</i>	20
Gambar 3.9	Skematik Pin Baterai, <i>Stepdown</i> ke arah ESP32.....	21
Gambar 3.10	Skematik ESP32 ke arah ESP32-Cam.....	22
Gambar 3.11	Skematik ESP32-Cam ke arah Photoresistor.....	22
Gambar 3.12	Skematik ESP32-Cam ke arah buzzer.....	23
Gambar 3.13	Skematik GSM Ke arah ESP32	26
Gambar 3.14	Skematik PCB Untuk ESP32	27



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

Gambar 3.15 Skematik PCB Untuk ESP32-Cam	27
Gambar 3.16 Desain Jalur PCB ESP32.....	28
Gambar 3.17 Desain Jalur PCB ESP32-Cam.....	28
Gambar 3.18 Desain Casing	29
Gambar 4.1 Hasil Data Titik Koordinat GPS	44
Gambar 4.2 Hasil Data Titik Koordinat GPS	44
Gambar 4.3 Hasil Data Titik Koordinat GPS	44
Gambar 4.4 Realisasi ESP32-Cam.....	47
Gambar 4.5 Hasil Pengujian ESP32-Cam	49
Gambar 4.6 Kondisi Awal Pengiriman SMS.....	51
Gambar 4.7 Kondisi Pengiriman SMS.....	51
Gambar 4.8 Penerimaan pesan berupa SMS kepada pengguna.....	51



© 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

DAFTAR LAMPIRAN

L 1 Source Code.....	58
----------------------	----





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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan peningkatan jumlah pemudik maupun penumpang yang berpergian untuk liburan, faktor keamanan dan keselamatan terus diutamakan. Mobilitas masyarakat yang semakin tinggi, terutama pada masa liburan dan musim mudik, telah menciptakan tantangan baru dalam menjaga keamanan barang bawaan selama perjalanan. Fenomena ini tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi juga menjadi perhatian global di berbagai negara dengan tingkat mobilitas penduduk yang tinggi.

Salah satu barang yang sering digunakan untuk membawa barang bawaan adalah koper (*travel bag*). Koper merupakan salah satu tempat untuk menyimpan atau membawa barang bawaan ketika akan berpergian, seperti uang, perhiasan, dokumen penting, pakaian, dan berbagai barang pribadi lainnya. Sebagai wadah penyimpanan utama bagi para pelancong, koper memiliki peran yang sangat vital dalam menjaga keamanan barang-barang berharga milik penumpang. Namun demikian, tingkat keamanan koper konvensional yang beredar di pasaran masih memiliki berbagai kelemahan yang dapat dieksploitasi oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

Pada tanggal 9 Februari 2014, secara eksklusif Cakrawala Telisik ANTV menayangkan hasil investigasi di Bandara Soekarno-Hatta. Investigasi tersebut mengungkap berbagai modus operandi pencurian yang terjadi di area bandara, khususnya yang menargetkan barang bawaan penumpang. Pada tahun 2013, Bandara Soekarno-Hatta mencatat terdapat 9 kasus pencurian tas koper di bagasi penumpang. Meskipun angka ini terlihat relatif kecil dibandingkan dengan jumlah penumpang yang dilayani, namun setiap kasus pencurian tersebut memberikan dampak psikologis dan material yang signifikan bagi korban. Selain itu, angka ini kemungkinan hanya mencerminkan kasus yang dilaporkan secara resmi, sementara masih banyak kasus lain yang tidak dilaporkan karena berbagai alasan. Fenomena ini menunjukkan pentingnya peningkatan sistem keamanan dan pemantauan



© 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

terhadap bagasi penumpang di bandara. Diperlukan inovasi teknologi untuk mencegah terjadinya kembali kasus serupa di masa mendatang.

Semakin majunya perkembangan teknologi di zaman modern ini telah membuka peluang untuk mengembangkan solusi inovatif dalam meningkatkan keamanan koper dan barang bawaan. Teknologi *Internet of Things* (IoT), sensor pintar, sistem komunikasi nirkabel, dan aplikasi mobile telah menjadi fondasi untuk menciptakan sistem keamanan yang lebih canggih dan responsif. Integrasi teknologi-teknologi ini memungkinkan pengembangan koper pintar yang dapat memberikan notifikasi real-time kepada pemiliknya ketika terjadi upaya pembukaan yang tidak sah, pergerakan yang mencurigakan, atau bahkan ketika koper berada di luar radius yang telah ditentukan.

Perkembangan teknologi keamanan koper juga didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya perlindungan barang pribadi selama bepergian. Berbagai inovasi telah bermunculan, mulai dari koper dengan sistem kunci digital, *GPS tracking*, hingga sensor gerak yang terintegrasi dengan smartphone. Namun demikian, masih diperlukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk menciptakan sistem keamanan yang tidak hanya canggih secara teknologi, tetapi juga praktis, ekonomis, dan mudah digunakan oleh masyarakat luas.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, diperlukan suatu kajian mendalam mengenai pengembangan sistem keamanan koper yang memanfaatkan teknologi terkini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menciptakan solusi inovatif yang dapat mengurangi risiko pencurian dan meningkatkan rasa aman bagi para pelancong ketika membawa barang bawaan mereka. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengguna dapat memantau koper mereka secara *real-time*.

1.2 Perumusan Masalah

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

- a. Bagaimana cara merancang alat dan aplikasi koper untuk *traveler* yang menggunakan *GPS* dan kamera?



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

- b. Bagaimana cara merealisasikan teknologi *GPS* untuk dapat melihat posisi letak koper?
- c. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem kamera pada koper untuk menangkap gambar apabila koper dibuka?
- d. Bagaimana metode pengujian yang tepat untuk memastikan bahwa seluruh komponen sistem, yaitu *GPS*, kamera (*ESP32-CAM*), dan modul *GSM*, dapat berfungsi sesuai rancangan dalam mendukung pemantauan lokasi dan kondisi koper secara *real-time*?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah:

- a. Merancang sistem alat dan aplikasi koper berbasis *IoT* yang dapat digunakan oleh *traveler* dengan mengintegrasikan modul *GPS* dan kamera *ESP32-CAM* untuk memantau kondisi dan lokasi koper secara *real-time*.
- b. Merealisasikan penggunaan teknologi *GPS*, khususnya modul *Ublox Neo-8M*, untuk mengirimkan data posisi geografis koper secara akurat dan terus-menerus ke *Firebase Realtime Database*.
- c. Mengimplementasikan sistem kamera pada koper yang dapat secara otomatis menangkap gambar ketika koper terdeteksi terbuka melalui sensor cahaya (*LDR*), serta mengirimkan hasil foto tersebut ke dalam sistem cloud.
- d. Penelitian ini bertujuan untuk merancang prosedur pengujian terhadap komponen utama sistem, yaitu modul *GPS*, kamera *ESP32-CAM*, dan modul *GSM*, guna memastikan fungsionalitas masing-masing komponen berjalan sesuai spesifikasi perancangan. Melalui pengujian ini, dilakukan evaluasi terhadap parameter teknis seperti akurasi koordinat, waktu respons pengambilan gambar, serta pengiriman *SMS* menggunakan *GSM SIM800L*.

1.4 Luaran

Target luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Terciptanya alat koper untuk *traveler* berbasis *IoT* dengan fitur *GPS* dan kamera.
- b. Menciptakan aplikasi yang dapat memberikan notifikasi secara online dan memperlihatkan letak posisi koper.



© 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

- c. Tersedianya tampilan antarmuka pengguna melalui komunikasi data secara *realtime* yang dapat menampilkan data lokasi koper, persentase baterai, serta gambar kondisi lingkungan sekitar koper secara *realtime*.





BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Sistem yang dirancang telah berhasil memperoleh data koordinat lokasi secara akurat menggunakan modul GPS, kemudian mengirimkannya secara kontinu ke *Firestore Realtime Database*. Dengan adanya koneksi internet, pengguna dapat memantau pergerakan koper secara langsung dari jarak jauh.
2. Fitur peringatan berbasis modul GSM SIM800L telah berfungsi dengan optimal. Ketika koper mengalami pembukaan, sistem secara otomatis mengirimkan pesan SMS ke perangkat seluler pengguna sebagai bentuk notifikasi dini atas potensi risiko kehilangan atau gangguan keamanan.
3. Modul kamera ESP32-CAM telah berhasil dimanfaatkan sebagai sistem pemantauan visual koper. Ketika Photoresistor mendeteksi adanya pembukaan, kamera langsung menangkap gambar kondisi sekitar dan mengunggahnya ke *platform cloud* sehingga dapat diakses kapan saja oleh pengguna.
4. Berdasarkan hasil uji coba, sistem menunjukkan performa yang stabil dan sesuai dengan spesifikasi perancangan. Modul GPS mampu mendapatkan data lokasi secara konsisten, kamera ESP32-CAM aktif saat koper terbuka, dan modul SIM800L sukses mengirim pesan pemberitahuan. Seluruh rangkaian komponen bekerja secara terkoordinasi dalam mendukung sistem pemantauan koper secara *real-time* dan responsif.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis, berikut adalah beberapa saran :

1. Sistem atau alat yang dikembangkan dapat menyimpan data GPS secara lokal saat dalam kondisi tidak terdapat jaringan koneksi internet.
2. Keamanan data lokasi dan gambar yang dikirim ke *cloud*, dapat diterapkan sistem enkripsi ringan seperti AES sebelum proses *upload*, untuk mencegah potensi penyadapan atau akses tidak sah.



© 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

3. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur *image recognition* seperti deteksi wajah atau objek di sekitar koper menggunakan model AI sederhana pada ESP32-CAM untuk meningkatkan akurasi identifikasi.
4. Sistem dapat dikembangkan dengan menyimpan hasil foto ke dalam microSD atau mengunggahnya ke *cloud* secara otomatis, sehingga dokumentasi kondisi koper tetap tersimpan meskipun sinyal GSM tidak tersedia.





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 PUSTAKA

- [1] Ratu, Labuhan. "Pengembangan koper pintar berbasis arduino." *Jurnal ICTEE* 1.1 (2020): 20-25.
- [2] Ummam, M. Ariq Alif, and M. Ibrahim Ashari. "RANCANG BANGUN AUTOMATIC FOLLOWING SUITE CASE BERBASIS MINI PC RASPBERRY PI." *Magnetika: Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro* 8.1 (2024): 200-208.
- Herlina, Y., & Rafsyam, Y. (2024). Monitoring level UV pada sistem kesehatan kulit berbasis Android. *Spektral: Journal of Communications, Antennas and Propagation*, 5(1), 221–224. <https://doi.org/10.32722/spektral.v5i1.6707>
- [3] Miranto, A., & Reynaldi, E. (2023). Perancangan dan implementasi antarmuka pengguna sistem pemantauan kualitas udara berbasis aplikasi Android. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.22373/cj.v7i1.17491>
- [4] Sinaga, Gus Extin Loverison, and Indra Gunawan. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Arduino Uno Menggunakan GPS dan Relay Melalui Smartphone." *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer* 1.1 (2022): 1-7.
- [5] Fadhurrahman, Muhammad. *Rancang bangun sistem pelacak kendaraan bermotor menggunakan gps dan gsm berbasis arduino nano*. BS thesis. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2019.
- [6] Novelan, Muhammad Syahputra, Zulfahmi Syahputra, and Purwa Hasan Putra. "Sistem Kendali Lampu Menggunakan Nodemcu dan MySQL Berbasis IoT (Internet of Things)." *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan* 5.1 (2020): 117-121.
- [7] Kusumah, Hendra, and Restu Adi Pradana. "Penerapan trainer interfacing mikrokontroler dan internet of things berbasis esp32 pada mata kuliah interfacing." *Journal Cerita* 5.2 (2019): 120-134.
- [8] Setiawan, Dedi, et al. "Implementasi Esp32-Cam Dan Blynk Pada Wifi Door Lock System Menggunakanteknik Duplex." *Journal of Science and Social Research* 5.1 (2022): 159-164.



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

- [9] Aji, Maulana Setia, Rahmi Hidayati, and Kartika Sari. "INTEGRASI TEKNOLOGI BIOMETRI, RFID DAN GPS PADA SISTEM KEAMANAN KOPER PINTAR."
- [10] Taufiq, Taufiq. "RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN KOPER MENGGUNAKAN ANDROID DAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM." *Jurnal Energi Elektrik* 12.2 (2023): 1-4.
- [11] Bani, Dominikus S., Andreas Ariyanto Rangga, and Dian Fransiska Ledi. "Penerapan Algoritma Base64 untuk Enkripsi dan Dekripsi File Gambar." *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pengetahuan Alam* 2.6 (2024): 16-22.
- [12] Wahid, Abdul, et al. "Protokol Keamanan pada Wireless Sensor Network (WSN) Menggunakan Firewall Iptables dan Enkripsi Base64." *Progressive Information, Security, Computer, and Embedded System* 2.1 (2024): 10-24.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Janter Pangihutan Rajagukguk

Lulus dari SDS Tiranus Tahun 2016 Jakarta Timur, SMP Strada St. Anna Jakarta Timur Tahun 2019, SMA Budhaya St. Agustinus Tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik 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





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

LAMPIRAN

```
#include <WiFi.h>

#include <FirebaseESP32.h>

#include <TinyGPSPlus.h>

#include <WiFiUdp.h>

#include <NTPClient.h>

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// WiFi & Firebase
#define WIFI_SSID "Pekerja"
#define WIFI_PASSWORD "wawashevani26"
#define FIREBASE_HOST "projek-ta-track-n-go-default-rtdb.firebaseio.com"
#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyCqPf19ltWkDq7Dt7k_Iu0nr8UcFhByVOg"

FirebaseData fbdo;

// GPS RX2=16, TX2=17
HardwareSerial SerialGPS(2);

TinyGPSPlus gps;

// NTP
WiFiUDP ntpUDP;

NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 25200, 60000); // +7 GMT
```



© 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

```
// LCD I2C

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// Pin voltage sensor

#define VOLTAGE_PIN 34

unsigned long lastSendRealtime = 0;
unsigned long lastSendLog = 0;
int lokasiCounter = 1;

// Hari Indonesia
String hariIndo(int hari) {
    String hariList[] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis",
    "Jumat", "Sabtu"};
    return hariList[hari];
}

// Format waktu "Hari, hh:mm dd-mm-yyyy"
String formatWaktuIndo(unsigned long epoch) {
    time_t rawtime = epoch;
    struct tm * ti;
    ti = localtime(&rawtime);
    char buf[40];
    s
```



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

```

sprintf(buf, "%s, %02d:%02d %02d-%02d-%04d",
    hariIndo(ti->tm_wday).c_str(),
    ti->tm_hour, ti->tm_min,
    ti->tm_mday, ti->tm_mon + 1, ti->tm_year + 1900);

return String(buf);
}

// Ambil counter terakhir dari Firebase
void getLastLokasiCounterFromFirebase() {
    if (Firebase.getInt(fbdo, "/lastLokasiCounter")) {
        lokasiCounter = fbdo.intData() + 1;
        Serial.printf("Last lokasiCounter from Firebase:
%d\n", lokasiCounter);
    } else {
        Serial.println("No lastLokasiCounter in Firebase, start from 1");
        lokasiCounter = 1;
    }
}

// Baca tegangan sensor
float bacaTegangan() {
    int adc = analogRead(VOLTAGE_PIN);

    float teganganADC = (adc / 4095.0) * 3.3;

    // Rasio pembagi tegangan: R1=30K, R2=7.5K
    float teganganAsli = teganganADC / (7.5 / (30 + 7.5));

    return teganganAsli;
}

```



© 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

```
float teganganAsli = teganganADC / (7.5 / (30 + 7.5));

return teganganAsli;

}

void setup() {

  Serial.begin(115200);

  SerialGPS.begin(9600, SERIAL_8N1, 16, 17);

// LCD

  lcd.init();

  lcd.backlight();

  lcd.setCursor(0, 0);

  lcd.print("  Track N Go");

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

  Serial.print("Menghubungkan WiFi");

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {

    delay(300);

    Serial.print(".");

  }

  Serial.println("\n☑ WiFi Connected!");

  timeClient.begin();

  while (!timeClient.update()) timeClient.forceUpdate();

  Serial.println("☑ NTP Time Sync Ready");
```



© 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

```

Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);

Firebase.reconnectWiFi(true);

Serial.println("☑ Firebase Ready!");

getLastLokasiCounterFromFirebase();

// Konfigurasi ADC

analogSetAttenuation(ADC_11db); // Biar ADC sampai ~3.3V
}

void loop() {
  timeClient.update();

  while (SerialGPS.available()) {

    gps.encode(SerialGPS.read());

  }

  // Baca tegangan & hitung persentase baterai

  float voltage = bacaTegangan();

  float persentase = ((voltage - 3.0) / (4.2 - 3.0)) * 100.0;

  if (persentase > 100.0) persentase = 100.0;

  if (persentase < 0.0) persentase = 0.0;

  // Tampilkan persentase baterai di LCD

  lcd.setCursor(0, 1);

  lcd.print("Baterai : ");

  lcd.print((int)persentase);

  lcd.print("%      "); // Bersihkan sisa

```



© 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

```

if (gps.location.isValid()) {

    float lat = gps.location.lat();

    float lng = gps.location.lng();

    unsigned long epoch = timeClient.getEpochTime();

    String waktu = formatWaktuIndo(epoch);

    // Kirim ke /lokasi setiap 5 detik

    if (millis() - lastSendRealtime > 5000) {

        lastSendRealtime = millis();

        Firebase.setFloat(fbdo, "/lokasi_koper/latitude", lat);

        Firebase.setFloat(fbdo, "/lokasi_koper/longitude", lng);

        Firebase.setFloat(fbdo, "/voltage", voltage);

        Firebase.setInt(fbdo, "/battery_percent", (int)persentase);

        Serial.println("Update /lokasi: lat=" + String(lat, 6) + ", lng=" +

String(lng, 6));

    }

    // Kirim ke /lokasi_log setiap 1 menit

    if (millis() - lastSendLog > 60000) {

        lastSendLog = millis();

        char lokasiKey[16];

        sprintf(lokasiKey, "lokasi%03d", lokasiCounter);

```



© 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

```

FirebaseJson logJson;

    logJson.set("timestamp", waktu);

    logJson.set("latitude", String(lat, 6));

    logJson.set("longitude", String(lng, 6));

    logJson.set("voltage", voltage);

    logJson.set("battery_percent", (int)persentase);

    String path = "/lokasi_log/" + String(lokasiKey);
    if (Firebase.setJSON(fbdo, path, logJson)) {

        Serial.println("☑ Push ke " + path);

        if (Firebase.setInt(fbdo, "/lastLokasiCounter", lokasiCounter)) {

            Serial.println("☑ Updated lastLokasiCounter");

            lokasiCounter++;

        } else {

            Serial.println("✗ Gagal update lastLokasiCounter");

        }
    } else {

        Serial.println("✗ Push gagal: " + fbdo.errorReason());

    }

}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

```

} else {

    Serial.println("Menunggu GPS fix...");

    delay(2000);

}

if (Firebase.getString(fbdo, "/SMS/")) {

    String smsFlag = fbdo.stringData();

    Serial.print("Firebase /SMS/ value: ");

    Serial.println(smsFlag);

    if (smsFlag == "Y") {

        // Kirim SMS

        sendSMS(NOMOR_TUJUAN, "PERINGATAN! KOPER TELAH DIBUKA OLEH ORANG
LAIN");

        // Setelah kirim, update jadi N

        if (Firebase.setString(fbdo, "/SMS/", "N")) {

            Serial.println("Firebase /SMS/ updated to N");

        } else {

            Serial.println("Failed to update Firebase /SMS/");

        }

    } else {

        Serial.println("Failed to get /SMS/ from Firebase");

        // Tampilkan respon dari SIM800L ke Serial Monitor (opsional)

        while (sim800l.available()) {

            Serial.write(sim800l.read());

        }

        delay(200);

    }

}

```



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

• Codingan ESP32-Cam

```
#include <WiFi.h>

#include <esp_camera.h>

#include <FirebaseESP32.h>

#include <FirebaseJson.h>

#include <NTPTClient.h>

#include <WiFiUdp.h>

#include <Base64.h>

#include <time.h>

// WiFi credentialsr

const char* ssid = "Pekerja";

const char* password = "wawashevani26";

// Firebase credentials

#define FIREBASE_HOST "projek-ta-track-n-go-default-rtddb.firebaseio.com"

#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyCqPf19ltWkDq7Dt7k_Iu0nr8UcFhByVOg"

/ Kamera config (AI-Thinker ESP32-CAM)

#define PWDN_GPIO_NUM 32

#define RESET_GPIO_NUM -1

#define XCLK_GPIO_NUM 0

#define SIOD_GPIO_NUM 26
```



© 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

```
#define Y9_GPIO_NUM      35
#define Y8_GPIO_NUM      34
#define Y7_GPIO_NUM      39
#define Y6_GPIO_NUM      36
#define Y5_GPIO_NUM      21
#define Y4_GPIO_NUM      19
#define Y3_GPIO_NUM      18
#define Y2_GPIO_NUM       5
#define VSYNC_GPIO_NUM   25
#define HREF_GPIO_NUM    23
#define PCLK_GPIO_NUM    22
#define FLASH_GPIO_NUM   4

// Pins for sensor LDR and buzzer
#define LDR_PIN 13        // Digital pin LDR sensor
#define BUZZER_PIN 12     // Buzzer pin

FirebaseData fbdo;

WiFiUDP ntpUDP;

NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 7 * 3600, 60000); //

WIB +7 jam, update tiap 60 detik
```



© 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

```
int fotoCounter = 1;

bool ldrEnabled = false;

bool buzzerEnabled = false;

unsigned long lastFirebaseCheck = 0;

const unsigned long firebaseCheckInterval = 2000; // 2 detik polling

int lastLdrState = -1;

bool lastLdrEnabled = false;

camera_config_t camera_config;

bool wifiConnected = false;

unsigned long lastReconnectAttempt = 0;

const unsigned long reconnectInterval = 30000; // coba reconnect tiap
30 detik

void connectWiFi() {

    Serial.print("Connecting to WiFi");

    WiFi.disconnect(true);

    WiFi.begin(ssid, password);

    unsigned long startAttemptTime = millis();

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED && millis() - startAttemptTime
    < 10000) {

        Serial.print(".");

        delay(500);

    }
}
```



© 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

```

if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {

    Serial.println("\n☑ WiFi connected");

    wifiConnected = true;

} else {

    Serial.println("\n✗ WiFi connection failed");

    wifiConnected = false;

}

}

void getLastFotoCounterFromFirebase() {

    if (Firebase.getInt(fbdo, "/lastFotoCounter")) {

        fotoCounter = fbdo.intData() + 1;

        Serial.printf("Last fotoCounter from Firebase: %d\n",
fotoCounter);

    } else {

        Serial.println("No lastFotoCounter in Firebase, start from 1");

        fotoCounter = 1;

    }

}

void setup() {

    Serial.begin(115200);

    pinMode(FLASH_GPIO_NUM, OUTPUT);

    digitalWrite(FLASH_GPIO_NUM, LOW);
  
```



© 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

```
pinMode(LDR_PIN, INPUT);

pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);

digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

// Kamera config resolusi kecil supaya upload ga gagal

camera_config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;

camera_config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;

camera_config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;

camera_config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;

camera_config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;

camera_config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;

camera_config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;

camera_config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;

camera_config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;

camera_config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;

camera_config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;

camera_config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;

camera_config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;

camera_config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;

camera_config.pin_sccb_sda = SIOD_GPIO_NUM;

camera_config.pin_sccb_scl = SIOC_GPIO_NUM;

camera_config.pin_pwn = PWDN_GPIO_NUM;
```



© 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

```

camera_config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;

camera_config.xclk_freq_hz = 20000000;

camera_config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;

camera_config.frame_size = FRAMESIZE_QVGA; // kecil (320x240)

camera_config.jpeg_quality = 20; // kualitas 20

camera_config.fb_count = 1;

if (esp_camera_init(&camera_config) != ESP_OK) {
    Serial.println("✗ Camera init failed");
    while (true) delay(1000);
}

connectWiFi();

if (wifiConnected) {
    Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
    Firebase.reconnectWiFi(true);

    getLastFotoCounterFromFirebase();
}

configTime(7 * 3600, 0, "pool.ntp.org");

Serial.print("Waiting for time synchronization");

struct tm timeinfo;
  
```



© 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

```
while (!getLocalTime(&timeinfo)) {

    Serial.print(".");

    delay(500);

}

Serial.println("\n☑ Time synchronized");

timeClient.begin();

timeClient.update();

Serial.println("Setup complete");

}

void loop() {

    if (!wifiConnected && millis() - lastReconnectAttempt >
reconnectInterval) {

        Serial.println("Trying reconnect WiFi...");

        lastReconnectAttempt = millis();

connectWiFi();

        if (wifiConnected) {

            Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);

            Firebase.reconnectWiFi(true);

        }

    }

}
```



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

```

if (millis() - lastFirebaseCheck > firebaseCheckInterval &&
wifiConnected) {

    lastFirebaseCheck = millis();

    updateFirebaseCommands();

}

int ldrState = digitalRead(LDR_PIN);

static unsigned long lastLdrPrint = 0;

if (millis() - lastLdrPrint > 1000) {

    lastLdrPrint = millis();

    Serial.printf("DEBUG: LDR digitalRead = %d\n", ldrState);

}

if (ldrState != lastLdrState || ldrEnabled != lastLdrEnabled) {

    Serial.printf("LDR State: %d | LDR Enabled: %s\n", ldrState,
ldrEnabled ? "ON" : "OFF");

    lastLdrState = ldrState;

    lastLdrEnabled = ldrEnabled;

}

// Ambil foto jika LDR aktif dan digitalRead = LOW (0)

if (ldrEnabled && ldrState == LOW) { // LOW = TERANG FOTO, HIGH =
GELAP FOTO

    Serial.println("● Gelap & LDR ON, ambil foto...");

    takePhotoAndUploadFirebase();

    delay(10000); // delay supaya gak spam upload

}

```



© 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

```

handleBuzzer();

    timeClient.update();
}

void updateFirebaseCommands() {
    String ldrVal, buzzerVal;

    if (Firebase.getString(fbdo, "/ldr")) {
        ldrVal = fbdo.stringData();
    } else {
        Serial.println("Failed to get /ldr from Firebase");
    }

    if (Firebase.getString(fbdo, "/buzzer")) {
        buzzerVal = fbdo.stringData();
    } else {
        Serial.println("Failed to get /buzzer from Firebase");
    }

    Serial.printf("Firebase /ldr: %s, /buzzer: %s\n", ldrVal.c_str(),
        buzzerVal.c_str());

    ldrEnabled = (ldrVal == "on");
    buzzerEnabled = (buzzerVal == "on");
}

```



© 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

```
void handleBuzzer() {

    static unsigned long lastBeep = 0;

    static bool buzzerState = false;

    const unsigned long beepInterval = 500;

    if (buzzerEnabled) {

        if (millis() - lastBeep > beepInterval) {

            buzzerState = !buzzerState;

            digitalWrite(BUZZER_PIN, buzzerState ? HIGH : LOW);

            lastBeep = millis();

        }

        else {

            digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

        }

    }

    String getFotoKey() {

        char buf[10];

        sprintf(buf, "foto%03d", fotoCounter++);

        return String(buf);

    }

    String getFormattedTimestamp() {

        struct tm timeinfo;
```



© 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

```

if (!getLocalTime(&timeinfo)) {

    Serial.println("Failed to obtain time");

    return "";

}

const char* hariIndo[] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu",
"Kamis", "Jumat", "Sabtu"};

char buf[50];

strftime(buf, sizeof(buf), "%H:%M %d-%m-%Y", &timeinfo);

return String(hariIndo[timeinfo.tm_wday]) + ", " + String(buf);
}

void takePhotoAndUploadFirebase() {

    Serial.println("Mulai ambil foto dan upload ke Firebase...");

    digitalWrite(FLASH_GPIO_NUM, HIGH);

    delay(300);

    camera_fb_t* fb = esp_camera_fb_get();

    if (!fb) {

        Serial.println("✗ Gagal ambil gambar");

        digitalWrite(FLASH_GPIO_NUM, LOW);

        return;

    }
  
```