

PENGEMBANGAN SISTEM PEMANTAUAN POSISI PERSONEL BERBASIS WEBSERVER MELALUI PROTOKOL WEBSOCKET

Tri Handoko¹⁾, Nur Rachman²⁾

¹⁾²⁾Jl.Raya Anggrek No.1 Junrejo, Batu, Indonesia
Jurusan Teknik Telekomunikasi, Politeknik Angkatan Darat
komd4515@gmail.com¹⁾, nurrudal@gmail.com²⁾

DEVELOPMENT OF PERSONNEL POSITION MONITORING SYSTEM BASED ON WEBSERVER USING WEBSOCKET PROTOCO

Abstract: National defense is a crucial aspect that must be prioritized by a country, manifested through policies in the defense sector such as military strengthening. Indonesia still faces challenges in the form of armed conflicts triggered by Armed Criminal Groups (ACG), especially in the Papua region. The Indonesian government through the Indonesian Armed Forces (IAF) responds by conducting military operations including intelligence activities, counterterrorism, and rescue operations. In its implementation, TNI personnel are equipped with combat equipment and communication devices such as GPS and HT. Currently, communication between TNI personnel and command is done using HT, but it is considered less effective. Therefore, researchers aim to develop a personnel position monitoring system via a web server using the websocket protocol. This system integrates HT, GPS Module, and microcontroller to send position data to the receiver at the post and display it on the web server. The proposed system has been successfully developed and implemented. The conducted tests include GPS coordinate data reading, data reception from Lora Tx to Lora Rx, distance change testing, data reception delay testing, and accuracy testing of GPS coordinate readings from the SIM808 GPS Module. Based on the test results, the range of Lora for data transmission can only reach a distance of 350 meters. The average data transmission delay is 2.4 seconds. The difference in reading personnel position coordinates between using the GPS Module and using a Samsung phone is relatively small.

Keywords: Webserver, SIM808 GPS Module, Personnel Position Coordinates, Delay.

Abstrak: Pertahanan negara merupakan aspek krusial yang harus diprioritaskan oleh suatu negara, yang diwujudkan melalui kebijakan dalam bidang pertahanan seperti peningkatan kekuatan militer. Indonesia masih menghadapi tantangan dalam bentuk konflik bersenjata yang dipicu oleh Kelompok Kriminal Bersenjata (KKB), terutama di wilayah Papua. Pemerintah Indonesia melalui Tentara Nasional Indonesia (TNI) merespons dengan melakukan operasi militer yang meliputi kegiatan intelijen, penanggulangan teroris, dan penyelamatan. Dalam pelaksanaannya, personel TNI dilengkapi dengan peralatan tempur dan alat komunikasi seperti GPS dan HT. Saat ini, komunikasi antara personel TNI dan komando menggunakan HT, namun dianggap kurang efektif. Oleh karena itu, peneliti ingin mengembangkan sistem pemantauan posisi personel melalui webserver menggunakan protokol websocket. Sistem ini mengintegrasikan HT, Modul GPS, dan mikrokontroler untuk mengirim data posisi ke receiver di pos dan ditampilkan pada webserver. Sistem yang diusulkan telah berhasil dibuat dan diimplementasikan. Pengujian yang telah dilakukan meliputi: pengujian

pembacaan data koordinat GPS, pengujian penerimaan data dari Lora Tx ke Lora Rx, pengujian perubahan jarak, pengujian delay penerimaan data, dan pengujian akurasi dari pembacaan koordinat GPS dari Modul GPS SIM808. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, jangkauan dari Lora untuk pengiriman data hanya mampu mencapai jarak 350 meter. Delay rata-rata pengiriman data diperoleh sebesar 2,4 detik. Untuk pembacaan koordinat posisi personel antara menggunakan Modul GPS dan menggunakan hp Samsung memiliki selisih yang relatif kecil.

Kata kunci: *Webserver, Modul GPS SIM808, Koordinat Posisi Personel, Delay.*

PENDAHULUAN

Pertahanan negara menjadi aspek terpenting yang harus diprioritaskan oleh suatu negara melalui kebijakan dalam pertahanan negara seperti meningkatkan pertahanan militer. Pertahanan militer yang kuat akan mampu melindungi keutuhan wilayah dari segala ancaman dari dalam maupun luar negeri. Negara yang memiliki sistem pertahanan militer yang kuat juga akan mampu menjaga stabilitas, dan keamanan serta meningkatkan posisinya di dunia internasional. Hal ini menjadi alasan Indonesia untuk selalu meningkatkan kekuatan militernya. Indonesia telah menjadi negara terkuat militernya nomor 1 di Asia Tenggara (Dwi & Sita Planasari, 2023). Namun, saat ini Indonesia masih belum terlepas terhadap konflik senjata yang diprakarsai oleh Kelompok Kriminal Bersenjata (KKB). Tercatat sepanjang tahun 2023, telah terjadi kasus 209 peristiwa kekerasan kriminal bersenjata, dan telah merenggut 79 korban jiwa, mulai dari warga sipil, personel TNI, hingga anggota Polri (Katingka, 2023). Aksi perlawanan KKB ini menargetkan daerah kota-kota dan hutan atau daerah pedalaman di Daerah Papua (Suropati, 2019).

Pemerintah Indonesia melalui Tentara Indonesia (TNI) akan melakukan operasi militer (Sinaga, 2019), yang meliputi: intelegensi, penanggulangan teroris dan penyelamatan (Mujiyanto, Hidayat, & Akim, 2022). Umumnya akan dikirim personel untuk diterjunkan dalam kegiatan operasi militer. Dalam pelaksanaannya, personel akan membawa perlengkapan diantara: rompi tempur, helm tempur, ransel yang berisi perlengkapan makanan dan obat, GPS dan HT sebagai alat komunikasi. Setiap pengarahan personel oleh komandan yang diPos

mengandalkan alat komunikasi HT. Agar capaian dari kegiatan operasi militer dapat terlaksana dengan baik, maka Komunikasi HT harus selalu dalam keadaan tidak terjadi gangguan. Kondisi saat ini, komandan yang ingin mengetahui posisi personel akan berkomunikasi melalui HT dan meminta status posisinya, yang selanjutnya personel akan menginformasikan posisinya melalui HT juga. Kondisi ini dirasa kurang efektif dan peneliti bermaksud ingin menghadirkan sistem pemantauan posisi personel melalui media webserver dengan menggunakan protocol websocket. Sistem yang diusulkan dengan mengintegrasikan HT yang sudah ada dengan Modul GPS dan Mikrokotroller yang selanjutnya akan dikirim ke Receiver yang ada di Pos dan ditampilkan ke Webserver.

Penelitian tentang pelacakan posisi personel menggunakan media rompi tempur telah diusulkan peneliti (Darmansyah, Purwanto, & Mahfudi, 2022). Peneliti tersebut mengintegrasikan dengan Modul GPS SIM808 pada rompi tempur dan ditampilkan ke webserver melalui jaringan internet. Penelitian ini mengandalkan jaringan internet sehingga jika terjadi gangguan terhadap jaringan internet maka webserver tidak menerima data.

Penelitian tentang webserver sebagai media informasi telah diusulkan oleh peneliti (Ihsan, Lesmidayarti, Hidayati, & Nugroho, 2023). Peneliti telah berhasil merancang dan membuat web server berbasis *cloud* dan website sekolah menggunakan alat perancangan UML (*Unified Modeling Language*) dan bahasa pemrograman PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*). Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan peneliti tersebut, penelitian ini menghasilkan web server dan

website sekolah serta berfungsi untuk memudahkan dalam pendaftaran calon siswa baru, sebagai media informasi antara guru dan murid dan memudahkan dalam penyeleksian calon siswa baru.

Penelitian tentang perancangan dan implementasi webserver untuk pemantauan kualitas air berbasis IoT telah dilakukan peneliti (Kamil, Rahmat, & Primadianti, 2022). Website yang dibangun peneliti menggunakan monolith dan pada website yang diusulkan akan ditampilkan data suhu air, pH air, Zat Pada Terlarut, dan kekeruhan air. Hasil penelitian adalah menghasilkan webserver yang mampu menampilkan data kualitas air dan dalam pengujian QoS yang telah dilakukan sistem yang dibangun menghasilkan QoS yang masuk dalam kategori Bagus.

Peneliti (Praba & Hariyanto, 2020) telah membandingkan antara webserver menggunakan apache dan Nginx. Peneliti aplikasi Apache Bench untuk benchmarking, peneliti menguji jumlah permintaan pengguna mulai dari 500 hingga 15.000 lalu mencatat waktu yang dibutuhkan oleh server untuk menyelesaikan permintaan tersebut. Berdasarkan hasil pengujian benchmarking tersebut menunjukkan bahwa Nginx memiliki kinerja yang lebih cepat dalam menangani permintaan pengguna dibandingkan dengan Apache.

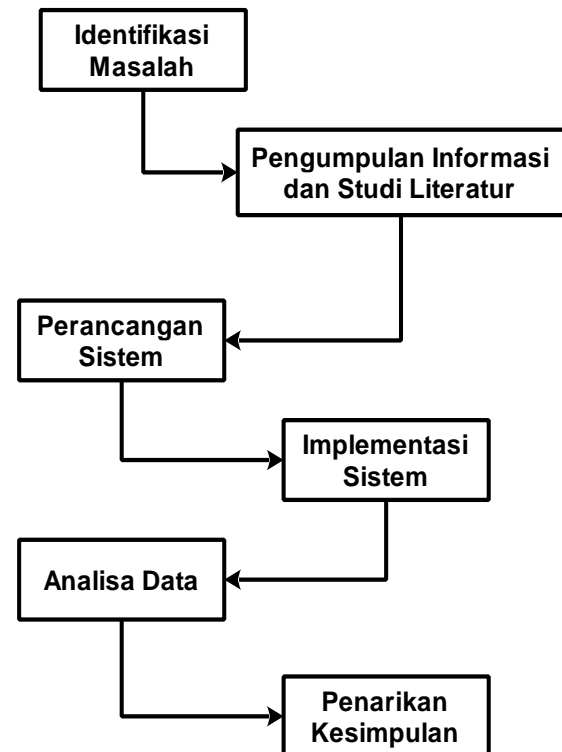
Peneliti (Setiawan, Kartikasari, & Rahayudi, 2021) telah mengusulkan Implementasi Arsitektur Web Server Cluster Menggunakan *Single Board Computer* untuk Menunjang Kebutuhan *High Availability System*. Komponen arsitektur yang dibangun meliputi: *frontend* dan *backend*. Untuk menjamin kehandalan sistem, arsitektur yang diusulkan didukung dengan komponen *load balancing*, mekanisme failover dan replikasi database. Peneliti menguji kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional yang menghasilkan availabilitas hingga mencapai 95.83%.

1) Observasi

Ini merupakan kegiatan mengumpulkan data melalui kegiatan

METODE PENELITIAN

Peneliti mengusulkan teknik penelitian dan pengembangan atau *research and development (R&D)*. Adapun alur dari tahapan penelitian ini digambarkan pada diagram blok berikut ini.



Gambar 1. Alur dari Metode Penelitian yang dilakukan

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti mengawali dengan mengidentifikasi masalah. Identifikasi masalah yang diambil oleh peneliti yakni pemantauan posisi personel masih mengandalkan komunikasi HT, belum ada sistem pemantauan posisi personel yang mengintegrasikan GPS, modul Lora dan webserver sehingga pemantauan posisi personel dapat dipantau secara real time dan jarak jauh.

Langkah selanjutnya pengumpulan informasi yang dapat dilakukan melalui observasi, wawancara dan studi kepustakawan.

mencatat data, menyusun data, serta menyimpan data/dokumen yang diperlukan berdasarkan kebutuhan

dari sistem webserver pemantauan posisi personel.

2) Wawancara

Ini merupakan kegiatan tanya jawab pada bagian yang terkait dalam proses membangun sistem webserver pemantauan posisi personel

3) Studi Kepustakawan

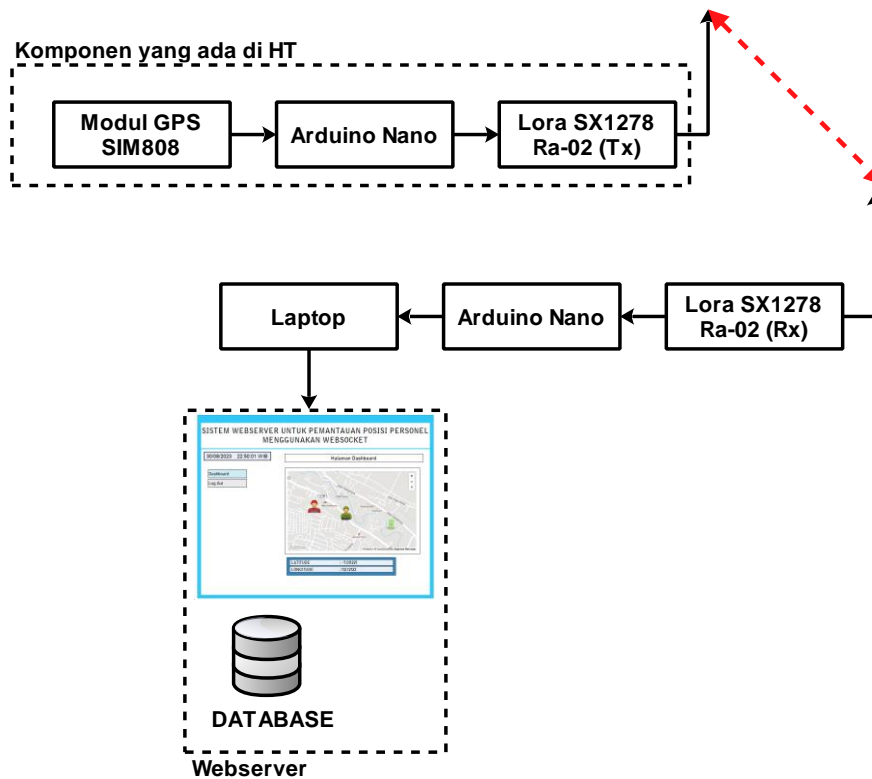
Ini merupakan kegiatan mengumpulkan data melalui media buku, jurnal nasional, jurnal internasional hingga prosiding.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 2 bulan yakni dari tanggal 1 Januari 2024 hingga 28 Februari 2024. Adapun tempat pelaksanaan berada pada Bengkel Lab Prodi Telekomunikasi Militer – Politeknik Angkatan Darat.

Perancangan Sistem

Setelah dilakukan pengumpulan informasi dan studi literatur, tahap selanjutnya melakukan perancangan sistem. Perancangan sistem tergambar pada diagram blok berikut:



Gambar 2. Diagram blok sistem

Berdasarkan Gambar 2, sistem yang diusulkan peneliti terdiri dari komponen yakni Modul GPS, Arduino Nano, Modul Lora SX1278 Ra-02, Laptop, Database dan XAMPP. Adapun penjelasan dari tiap komponennya adalah sebagai berikut:

- Modul GPS SIM808 dipergunakan untuk membaca kordinat posisi personel yang ditanam pada HT.
- Arduino Nano Tx dipergunakan sebagai mikrokontroller untuk mengelolah pembacaan koordinat posisi personel dan mengirimkannya ke Arduino Nano Rx. Sedangkan Arduino Nano Rx dipergunakan untuk

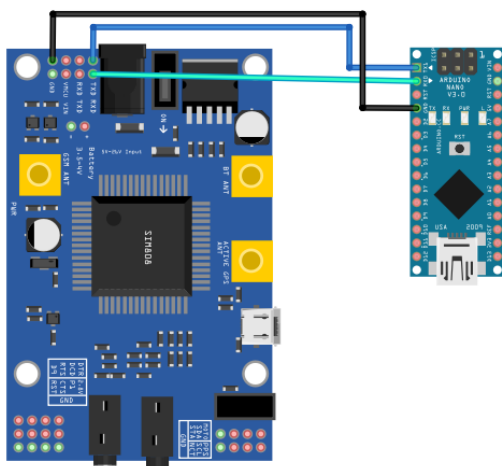
mengelolah data koordinat yang diterima melalu Lora yang selanjutnya akan diteruskan ke Laptop untuk disimpan ke dalam database dan ditampilkan pada layout webserver.

- Modul Lora SX1278 Ra-02 dipergunakan untuk media pengiriman data melalui gelombang radio dengan frekuensi 433 MHz.
- Laptop dipergunakan untuk sebagai media dalam membangun webserver, pengelolaan data koordinat dan penyimpanan data koordinat ke database MySQL.
- XAMPP dipergunakan untuk aplikasi webserver.

Pada perancangan ini terdiri dari beberapa tahap meliputi: menghubungkan Arduino nano dengan Modul GPS SIM808, Menghubungkan Arduino Nano dengan Modul Lora SX1278, Menyimpan data kordinat GPS ke Database MySQL.

a. Menghubungkan Arduino nano dengan Modul GPS SIM808.

Dalam perancangan ini, diawali dengan menghubungkan antara Modul GPS SIM808 dengan Arduino Nano, adapun skema rangkaian ini ditunjukkan pada Gambar 3, sendang untuk hubungan pin-pinnya ditunjukkan pada Tabel 1



Gambar 2. Skema rangkaian Arduino Nano dengan Modul GPS SIM808

Tabel 1. Hubungan antara Pin Arduino Nano dengan Modul GPS SIM808

Pin Arduino Nano	Pin SIM808
GND	GND
Rx	Rx
Tx	Tx

Program yang digunakan untuk membaca kordinatnya adalah sebagai berikut:

```
#include <DFRobot_sim808.h>
#include <SoftwareSerial.h>
//SoftwareSerial mySerial(16,5);
//DFRobot_SIM808
sim808(&mySerial);//Connect RX,TX,PWR,
DFRobot_SIM808 sim808(&Serial);
void setup() {
  //mySerial.begin(9600);
```

```
Serial.begin(9600);

while(!sim808.init()) {
  delay(1000);
  Serial.print("Sim808 init error\r\n");
}

if( sim808.attachGPS())
  Serial.println("Open the GPS power success");
else
  Serial.println("Open the GPS power failure");
}

void loop() {
  if (sim808.getGPS()) {
    Serial.print("latitude :");
    Serial.println(sim808.GPSdata.lat,7);
    Serial.print("longitude :");
    Serial.println(sim808.GPSdata.lon,7);
  }
}
```

b. Menghubungkan Arduino Nano dengan Modul Lora SX1278

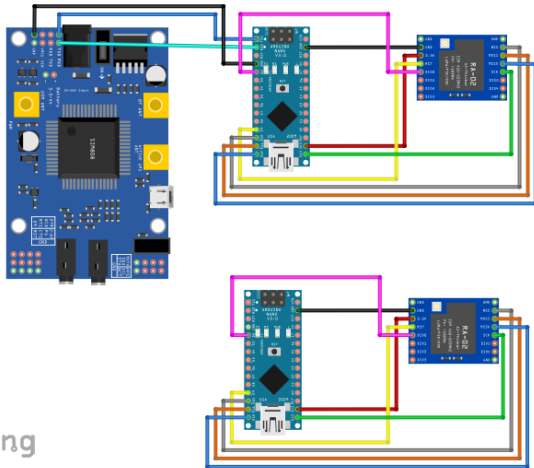
Langkah selanjutnya menghubungkan Arduino Nano, Modul GPS SIM808 dengan Lora. Adapun skema rangkaiannya ditunjukkan pada Gambar 3 dan hubungan tiap pinnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan antara Pin Arduino Nano dengan Modul GPS SIM808

(silahkan dijelaskan dalam table tsb)

Pin Arduino Nano	Pin SIM808
GND	GND
Rx	Rx
Tx	Tx
Pin Arduino Nano	Pin Lora SX1278
GND	GND
3,3 V	VCC
9	RST
2	DIO0
10	NSS

11	MOSI
12	MISO
13	SCK



ng

Gambar 3. Skema rangkaian Arduino Nano, Modul GPS SIM808 dan Lora SX1278

Adapun program untuk pengiriman data GPS adalah sebagai berikut :

```
#include <LoRa.h>
#define BAND 433E6 // Band LoRa yang digunakan
#include <DFRobot_sim808.h>
#include <SoftwareSerial.h>
//SoftwareSerial mySerial(16,5);
//DFRobot_SIM808
sim808(&mySerial);//Connect RX,TX,PWR,

DFRobot_SIM808 sim808(&Serial);

void setup() {
  if (!LoRa.begin(BAND)) {
    Serial.println("Inisialisasi LoRa gagal!");
    while (1);
  }
  //mySerial.begin(9600);
  Serial.begin(9600);

  while(!sim808.init()) {
    delay(1000);
    Serial.print("Sim808 init error\r\n");
  }
  if( sim808.attachGPS())
    Serial.println("Open the GPS power success");
  else
```

```
Serial.println("Open the GPS power failure");
}
```

```
void loop() {
  while (GPS_SERIAL.available() > 0) {
  if (sim808.getGPS()) {
    Serial.print("latitude :");
    Serial.println(sim808.GPSdata.lat,7);
    Serial.print("longitude :");
    Serial.println(sim808.GPSdata.lon,7);
```

```
// Kirim data latitude dan longitude melalui LoRa
String message = String(latitude, 6) + "," + String(longitude, 6);
LoRa.beginPacket();
LoRa.print(message);
LoRa.endPacket();
```

```
Serial.println("Data GPS terkirim: " + message);
```

```
delay(5000); // Waktu penundaan antara pengiriman data (5 detik)
}
}
}
```

Sedangkan untuk program penerimaan data koordinat melalui pengiriman Modul Lora adalah sebagai berikut:

```
#include <LoRa.h>

#define BAND 433E6 // Band LoRa yang digunakan
void setup() {
  Serial.begin(9600); // Inisialisasi Serial Monitor

  if (!LoRa.begin(BAND)) {
    Serial.println("Inisialisasi LoRa gagal!");
    while (1);
  }
}
```

```
void loop() {
  // Menerima data melalui LoRa
  int packetSize = LoRa.parsePacket();
  if (packetSize) {
    // Jika data diterima
    while (LoRa.available()) {
```

```
String message = LoRa.readString();
```

```

    Serial.println("Data diterima: " +
message);
}
}
}

```

c. Menyimpan data kordinat GPS ke Database MySQL

Setelah antar Arduino nano Tx dan Rx sudah mampu mengirimkan dan menerima data koordinat GPS. Langkah selanjutnya membuat program untuk data koordinat yang diterima selanjutnya akan disimpan ke database MySQL yang ada pada laptop. Adapun program untuk Arduino Nano Rx nya adalah sebagai berikut:

```

#include <LoRa.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <MySQL_Connection.h>
#include <MySQL_Cursor.h>

#define BAND 433E6 // Band LoRa yang
digunakan
#define SERVER_IP "IP_ADDRESS" // IP
Address dari laptop/server MySQL
#define DB_USER "USERNAME" // Nama
pengguna MySQL
#define DB_PASSWORD "PASSWORD" //
Kata sandi MySQL
#define DB_NAME "DATABASE_NAME" //
Nama database MySQL
#define GPS_SERIAL Serial // Serial untuk
GPS (misalnya, jika menggunakan
SoftwareSerial)
#define RX_PIN 10 // Pin LoRa Rx

SoftwareSerial gpsSerial(2, 3); // Pin RX, TX
untuk GPS (misalnya, jika menggunakan
SoftwareSerial)
MySQL_Connection conn((Client *)&client);

void setup() {
    Serial.begin(9600); // Inisialisasi Serial
Monitor

    cur_mem->prepare(INSERT_SQL);
    cur_mem->setString(0, latitude.c_str());
    cur_mem->setString(1, longitude.c_str());
    cur_mem->execute();
    delete cur_mem;
    Serial.println("Data berhasil disimpan ke
database!");

```

```

    gpsSerial.begin(9600); // Inisialisasi Serial
GPS
    LoRa.setPins(SS, RST, RX_PIN); //
Konfigurasi pin LoRa
    if (!LoRa.begin(BAND)) {
        Serial.println("Inisialisasi LoRa gagal!");
        while (1);
    }
    // Inisialisasi koneksi MySQL
    Serial.println("Connecting to MySQL
server...");
    if (conn.connect(SERVER_IP, 3306,
DB_USER, DB_PASSWORD)) {
        Serial.println("Connected to MySQL
server!");
        delay(1000);
    } else {
        Serial.println("Connection failed!");
        while (1);
    }
}
void loop() {
    // Menerima data melalui LoRa
    int packetSize = LoRa.parsePacket();
    if (packetSize) {
        // Jika data diterima
        while (LoRa.available()) {
            String message = LoRa.readString();
            Serial.println("Data diterima: " +
message);
            // Memisahkan data latitude dan longitude
            int commaIndex = message.indexOf(',');
            String latitude = message.substring(0,
commaIndex);
            String longitude =
message.substring(commaIndex + 1);
            // Memasukkan data ke database MySQL
            insertDataToMySQL(latitude, longitude);
        }
    }
}
void insertDataToMySQL(String latitude,
String longitude) {
    char INSERT_SQL[] = "INSERT INTO
location_data (latitude, longitude) VALUES
(?, ?)";
    MySQL_Cursor *cur_mem = new
MySQL_Cursor(&conn);
}

```

Sedangkan program PHP sebagai fungsi penyimpanan ke dalam database MySQL adalah sebagai berikut:

```
<?php
```



```

$servername = "localhost"; // Lokalhost atau
IP address MySQL server
$username = "username"; // Nama pengguna
MySQL
$password = "password"; // Kata sandi
MySQL
$dbname = "database_name"; // Nama
database MySQL

// Membuat koneksi ke database
$conn = new mysqli($servername, $username,
$password, $dbname);

// Memeriksa koneksi
if ($conn->connect_error) {
    die("Koneksi gagal: " . $conn-
>connect_error);
}

// Mengambil data dari tabel location_data
$sql = "SELECT * FROM location_data";
$result = $conn->query($sql);
    
```

```

if ($result->num_rows > 0) {
    // Menampilkan data dalam tabel HTML
    echo
    "<table><tr><th>ID</th><th>Latitude</th><t
h>Longitude</th></tr>";
    while($row = $result->fetch_assoc()) {
        echo "<tr><td>" . $row["id"]. "</td><td>" .
        $row["latitude"] . "</td><td>" .
        $row["longitude"] . "</td></tr>";
    }
    echo "</table>";
} else {
    echo "0 hasil";
}

$conn->close();
?>
    
```

Sedangkan desain dari tampilan webserver yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 4.

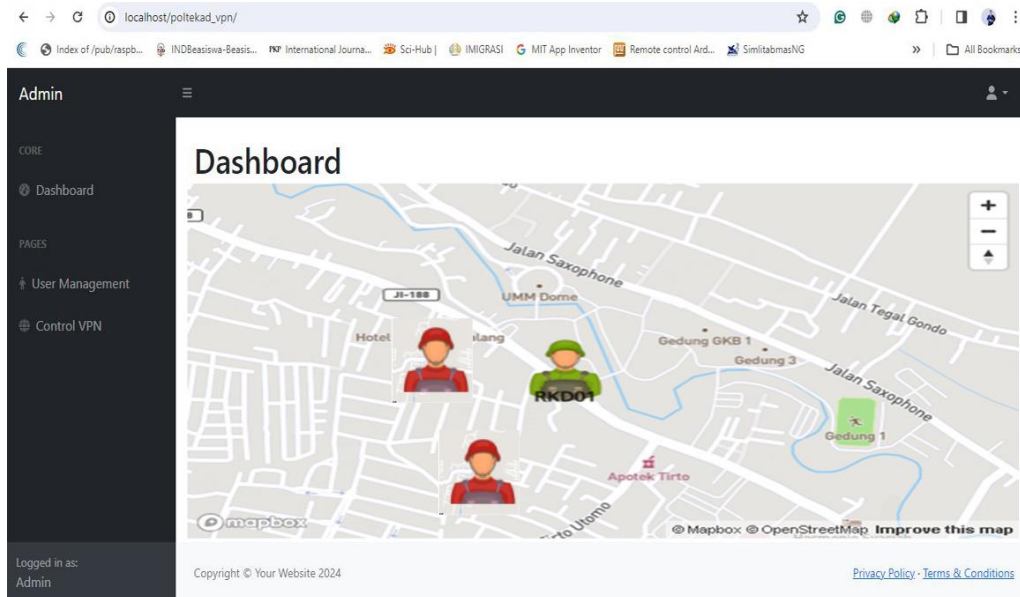


Gambar 4. Desain Webserver sistem pemantauan posisi personel

Implementasi Sistem

Setelah dilakukan perancangan sistem langkah selanjutnya adalah implementasi sistem. Webserver yang di buat lalu akan dilakukan implementasi

untuk mendapatkan data pengujian serta dievaluasi sehingga dapat diketahui kinerja dari webserver apakah telah sesuai dengan yang perencanaan sebelumnya. Adapun hasil dari webserver yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil dari webserver untuk pemantauan posisi personel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Webserver yang diusulkan telah berhasil dibuat dan diaplikasikan sesuai dengan perencanaan. Sistem juga telah dilakukan implementasi dan telah dilakukan pengujian yang meliputi: pengujian pembacaan data koordinat GPS, pengujian penerimaan data dari Lora Tx ke Lora Rx, pengujian perubahan jarak, pengujian delay penerimaan data, dan pengujian akurasi dari pembacaan koordinat GPS dari Modul GPS SIM808.

1) Hasil pengujian pembacaan data koordinat GPS

Pada tahap ini dimulai dengan mengecek melalui serial monitor pembacaan data koordinat dari Modul GPS untuk mengetahui keberhasilan modul GPS SIM808 dalam membaca koordinat. Dalam pengujian ini dilakukan sebanyak 5x pengambilan data. Adapun hasil pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian pembacaan data koordinat Modul GPS SIM808

No	Latitude	Longitude	Keterangan
1	-7.89666	112.58385	Kampus Poltekad
2	-7.89099	112.59347	Pasar Karangploso
3	-7.88895	112.59132	Rest Area Karangploso

4	-7.89908	112.60191	Samsat Karangploso
5	-7.90452	112.60856	Rumah Sakit Prasetya Husada

Berdasarkan Tabel 3, modul GPS SIM808 yang digunakan pada sistem telah berhasil membaca koordinat GPS.

2) Hasil pengujian penerimaan data dari Lora Tx ke Lora Rx

Pada tahap ini dilakukan pengujian penerimaan data dari Arduino Rx. Ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berhasil mengirimkan data koordinat dan diterima pada sisi receiver. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5x. Pada pengujian ini diatur jarak antara Lora Tx dan Lora Rx sebesar 100 meter. Adapun hasil pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian penerimaan data oleh Arduino Nano Rx

No	Pengiriman data ke-	Keterangan
1	1	Berhasil
2	2	Berhasil
3	3	Berhasil
4	4	Berhasil
5	5	Berhasil

Berdasarkan Tabel 4, pengujian penerimaan data dari Arduino Nano Tx ke Arduino Nano Rx yang diuji pada jarak 100 meter dari total pengiriman

data yakni 5 data berhasil diterima dengan baik oleh Arduino Nano Rx.

- 3) Hasil pengujian perubahan jarak
Pada pengujian ini diatur jarak pengiriman data antara Lora Tx dan Lora Rx dari jarak 50 meter, hingga 500 meter. Ini dilakukan untuk mengetahui jangkauan dari Modul Lora SX1278 Ra-02 dalam mengirimkan data koordinat posisi personel. Pengujian ini dilakukan di area kampus Poltekad. Adapun hasil dari pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian perubahan jarak

No	Jarak (m)	Keterangan
1	50	Berhasil
2	100	Berhasil
3	150	Berhasil
4	200	Berhasil
5	250	Berhasil
6	300	Berhasil
7	350	Berhasil
8	400	Tidak Berhasil
9	450	Tidak Berhasil
10	500	Tidak Berhasil

Berdasarkan pada Tabel 6, terukur delay terbesar adalah 3 detik dan delay terkecil adalah 2 detik. Pada 5x pengujian yang dilakukan menghasilkan rata-rata delay sebesar 2,4 detik.

- 5) Hasil pengujian akurasi dari pembacaan koordinat GPS dari Modul GPS SIM808

Tabel 7. Hasil pengujian akurasi dari pembacaan koordinat Modul GPS SIM808 terhadap HP Samsung

No	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Selisih Latitude	Selisih Longitude
1	-7,89666	112,58385	-7,89666	112,58385	-0,03564	0,04264
2	-7,89099	112,59347	-7,89099	112,59347	-0,17168	0,01226
3	-7,88895	112,59132	-7,88895	112,59132	-0,17672	0,01414
4	-7,89908	112,60191	-7,89908	112,60191	-0,38677	-0,00908
5	-7,90452	112,60856	-7,90452	112,60856	-0,13331	-0,01025
Rata-Rata					-0,180824	0,009942

Berdasarkan Tabel 7, hasil pengujian antara pembacaan modul GPS SIM808 dan HP Samsung

Berdasarkan Tabel 5, modul Lora SX1278 Ra-02 mampu mengirimkan data dari jarak 50 meter hingga 350 meter. Namun, pada jarak 400 meter hingga 500 meter Modul Lora SX1278 Ra-02 tidak berhasil mengirimkan data.

- 4) Hasil pengujian delay penerimaan data.

Pada pengujian delay penerimaan data koordinat GPS ini diatur jarak antara Tx dan Rx sebesar 100 meter. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada delay dari tiap-tiap data yang diterima. Pada pengujian ini dilakukan pengujian sebanyak 5x. Adapun hasil pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Delay penerimaan data

No	Penerimaan data ke-	Delay (s)
1	1	2
2	2	3
3	3	2
4	4	2
5	5	3
Rata-Rata		2,4

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi pembacaan data koordinat dari Modul GPS SIM808 terhadap perangkat lain. Hasil dari pembacaan koordinat modul GPS SIM808 akan dibandingkan dengan HP Samsung Seri A50s. adapun hasil pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 7.

menghasilkan selisih yang realith kecil. Adapun rata-rata selisih nya adalah - 0,180824 untuk selisih latitude dan

0,009942 untuk selisih longitude. Berdasarkan pengujian ini antara pembacaan Modul GPS SIM808 dan HP Samsung mendekati sama.

PENUTUP

Webserver yang diusulkan telah berhasil dibuat dan diimplementasikan untuk memantau posisi personel. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan jangkauan dari Lora untuk pengiriman data hanya mampu mencapai jarak 350 meter. Delay rata-rata pengiriman data diperoleh sebesar 2,4 detik. Untuk pembacaan koordinat posisi personel antara menggunakan Modul GPS dan menggunakan hp Samsung memiliki selisih yang relatif kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmansyah, R., Purwanto, M. B., & Mahfudi, I. (2022). IMPLEMENTASI MODUL SIM808 UNTUK DESAIN APLIKASI SYSTEM TRACKING PADA ROMPI ANTI PELURU GUNA Mendukung Operasi Militer Secara Real Time Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Telkommil*, 3(Mei), 21–29. <https://doi.org/10.54317/kom.v3ime1.230>
- Dwi, A., & Sita Planasari. (2023). Daftar Militer Terkuat di Asia Tenggara 2023 , Indonesia Pertama! Retrieved March 10, 2024, from <https://dunia.tempo.co/read/1786501/daftar-militer-terkuat-di-asia-tenggara-2023-indonesia-pertama>
- Ihsan, I., Lesmidayarti, D., Hidayati, Q., & Nugroho, T. R. (2023). Perancangan Infrastruktur dan Implementasi Web Server Untuk Website Sekolah Sebagai Media Informasi dan Komunikasi di SMP PJHI Balikpapan. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 11(1), 66–72.
- Kamil, M. F. R., Rahmat, B., & Primadianti, O. M. (2022). Perancangan Dan Implementasi Web Server. *E-Proceeding of Engineering*, 8(6), 3515–3522.
- Katingka, N. (2023). Sepanjang 2023 , 79 Orang Tewas akibat Konflik di Papua. Retrieved March 10, 2024, from <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2023/12/25/79-meninggal-akibat-konflik-di-papua-selama-2023-37-masyarakat-sipil-ikut-terbunuh>
- Mujiyanto, M., Hidayat, T. R., & Akim, A. (2022). Kontribusi Intelijen Tni AU Dalam Kegiatan Kontra Terorisme Melalui Program Asean Our Eyes (AoE) Guna Mendukung Keamanan Negara. *Aliansi: Jurnal Politik, Keamanan Dan Hubungan Internasional*, 1(1), 40. <https://doi.org/10.24198/aliansi.v1i1.38864>
- Praba, A. D., & Hariyanto, H. (2020). Performansi Web Server Apache dan Nginx Pada Aplikasi penjualan Online. *Indonesian Journal on Networking and Security*, 9(3), 1–6.
- Setiawan, R., Kartikasari, D. P., & Rahayudi, B. (2021). Implementasi Arsitektur Web Server Cluster Menggunakan Single Board Computer untuk Menunjang Kebutuhan High Availability System. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 329–332. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021824512>
- Sinaga, F. A. (2019). URGENSI PELIBATAN TNI DALAM OPERASI MILITER SELAIN PERANG DALAM MENANGGULANGI AKSI TERORISME. *Jurnal Legislasi Indonesia*, 15(3), 237–247.
- Suropati, U. (2019). Solusi Komprehensif Menuju Papua Baru : Penyelesaian Konflik Papua Secara Damai, Adil dan Bermartabat. *Jurnal Kajian Lemhanas RI*, 73–89.