# **LAPORAN PRAKTIKUM INTERNET OF THINGS (IoT)**

**Praktik Pembuatan API Menggunakan Laravel 11 Ngrok dan Praktik Akses API Melalui Simulasi WOKWI**

*Ester Yesarela Tamelab*

*Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya*

*Email:* [*estertamelab7@gmail.com*](mailto:estertamelab7@gmail.com)

**Abstrak**

Pembuatan API merupakan salah satu aspek penting dalam pengembangan aplikasi modern yang memungkinkan komunikasi antara berbagai sistem. Laravel 11, sebagai framework PHP yang populer, menyediakan berbagai fitur untuk membangun API dengan efisien dan aman. Dalam penelitian ini, dilakukan praktik pembuatan API menggunakan Laravel 11 yang terintegrasi dengan **Ngrok** untuk memungkinkan akses dari jaringan eksternal. Selain itu, API yang telah dibuat diuji dengan simulasi perangkat keras melalui **WOKWI** , sebuah emulator berbasis web yang memungkinkan pengukuran komunikasi IoT. Hasil dari praktik ini menunjukkan bahwa kombinasi Laravel 11, Ngrok, dan WOKWI dapat digunakan secara efektif untuk mengembangkan dan menguji API dalam ekosistem pengembangan berbasis IoT.

***Kata Kunci***

*API, Laravel 11, Ngrok, WOKWI, IoT, pengembangan web, simulasi perangkat keras.*

**1**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Dalam era digital saat ini, **Application Programming Interface (API)** memainkan peran penting dalam menghubungkan berbagai aplikasi dan perangkat. API memungkinkan komunikasi antara sistem yang berbeda, baik dalam skala kecil maupun besar, termasuk dalam pengembangan aplikasi web, mobile, dan Internet of Things (IoT).

**Laravel 11** adalah salah satu framework PHP yang banyak digunakan dalam pengembangan API karena menyediakan fitur bawaan seperti **sanctum untuk otentikasi, routing yang fleksibel, serta Eloquent ORM untuk manajemen database**. Namun, dalam proses pengembangan API, salah satu tantangan utama adalah pengujian dari berbagai sumber eksternal, terutama jika server berjalan dalam lingkungan lokal.

Untuk mengatasi kendala ini, **Ngrok** digunakan sebagai solusi tunneling yang memungkinkan API yang berjalan secara lokal dapat diakses dari internet tanpa perlu melakukan konfigurasi jaringan yang kompleks. Dengan menggunakan Ngrok, pengembang dapat dengan mudah menguji API mereka dari perangkat lain, termasuk simulasi perangkat IoT.

Dalam konteks pengujian API untuk IoT, **WOKWI** hadir sebagai simulator berbasis web yang memungkinkan pengembang untuk menguji komunikasi antara perangkat mikrokontroler, seperti **ESP32 atau Arduino**, dengan API yang dibuat. WOKWI menyediakan lingkungan simulasi yang realistis sehingga pengembang dapat melakukan **pengujian akses API** sebelum menerapkannya ke perangkat fisik.

Praktik ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana **Laravel 11 dapat digunakan dalam pembuatan API**, bagaimana **Ngrok membantu dalam mengakses API dari jaringan eksternal**, serta bagaimana **WOKWI digunakan untuk menguji akses API dalam konteks simulasi perangkat IoT**. Dengan pendekatan ini, diharapkan pengembang dapat memahami konsep dan implementasi API secara lebih efektif sebelum menerapkannya dalam proyek nyata.

**1.2 Tujuan Eksperimen**

Eksperimen ini dilakukan dengan beberapa tujuan utama, yaitu:

1. **Membangun API menggunakan Laravel 11** – Mengimplementasikan API berbasis RESTful menggunakan framework Laravel 11, termasuk pengelolaan rute, middleware, dan otentikasi API.
2. **Mengonfigurasi dan Menggunakan Ngrok** – Memanfaatkan Ngrok sebagai layanan tunneling untuk memungkinkan akses ke API yang berjalan secara lokal dari jaringan eksternal tanpa konfigurasi jaringan yang kompleks.
3. **Mengintegrasikan API dengan Simulasi WOKWI** – Menguji akses API melalui perangkat virtual yang disimulasikan menggunakan WOKWI, seperti mikrokontroler ESP32 atau Arduino, untuk mensimulasikan komunikasi IoT.
4. **Menguji Respons dan Kinerja API** – Melakukan uji coba terhadap API yang dibuat dengan mengaksesnya dari berbagai sumber, termasuk perangkat yang disimulasikan, guna memastikan kestabilan dan kecepatan respons API.
5. **Memvalidasi Interaksi API dengan Perangkat IoT** – Mengevaluasi apakah API yang dibangun dapat menangani permintaan dari perangkat IoT dengan baik, termasuk skenario seperti pengiriman data sensor dan pengambilan informasi dari server.
6. **Meningkatkan Pemahaman tentang Pengembangan dan Pengujian API** – Memberikan wawasan yang lebih dalam kepada pengembang mengenai pembuatan, pengujian, dan debugging API dalam ekosistem yang mencakup Laravel, Ngrok, dan WOKWI.

**2**

**METODOLOGI**

**2.1 Alat dan Bahan**

1. **Pembuatan API Menggunakan Laravel 11 Ngrok**

* Xampp
* Vscode
* Laravel
* Database
* Api
* Postman
* Ngrok
* Command prompt

1. **Akses API Melalui Simulasi WOKWI**

* Xampp
* Vscode
* Laravel
* Database
* Api
* Ngrok
* Command prompt
* Wokwi
* PlatformI**o**
* Esp32
* DHT22

**2.2 Langkah Implementasi**

1. Pembuatan API Menggunakan Laravel 11 dan Ngrok

Berikut adalah langkah-langkah dalam membangun dan menguji API menggunakan Laravel 11 serta menghubungkannya dengan Ngrok agar dapat diakses secara eksternal:

1. Membuat Database
   * Buka phpMyAdmin dan buat database dengan nama iot\_25.
2. Membuat Model
   * Jalankan perintah berikut di Command Prompt untuk membuat model:
   * php artisan make:model TransaksiSensor
3. Mengedit File Migrasi
   * Buka file 2025\_02\_21\_074123\_create\_transaksi\_sensors\_table.php dan sesuaikan struktur tabel sesuai kebutuhan.
4. Mengedit Model
   * Ubah isi file app/Models/TransaksiSensor.php agar sesuai dengan tabel yang dibuat.
5. Menjalankan Migrasi
   * Jalankan perintah berikut untuk membuat tabel dalam database:
   * php artisan migrate
6. Membuat Resource
   * Jalankan perintah berikut untuk membuat resource API:
   * php artisan make:resource TransaksiSensorResource
   * Sesuaikan isi file TransaksiSensorResource.php agar data dikembalikan dalam format yang diinginkan.
7. Membuat Controller API
   * Buat controller untuk API dengan menjalankan perintah berikut:
   * php artisan make:controller Api/TransaksiSensorController
   * Ubah isi file app/Http/Controllers/Api/TransaksiSensorController.php agar dapat menangani permintaan API.
8. Mengatur Rute API
   * Jalankan perintah berikut untuk mengatur rute API:
   * php artisan install:api
   * Edit file routes/api.php dan tambahkan rute API yang diperlukan.
9. Memeriksa Rute API
   * Pastikan rute API telah dibuat dengan benar dengan menjalankan:
   * php artisan route:list
10. Menggunakan Postman untuk Pengujian API
    * Unduh dan instal Postman dari [tautan ini](https://www.postman.com/downloads/).
    * Jalankan Laravel dengan perintah:
    * php artisan serve
    * Pastikan data tersedia di tabel transaksi\_sensor dalam database iot\_25.
    * Gunakan Postman untuk melakukan GET request ke API dengan URL:
    * http://127.0.0.1:8000/api/posts
    * Pastikan data dikembalikan dalam format JSON.
11. Menggunakan API untuk Menyimpan Data
    * Ubah metode menjadi POST, isi header dan body dengan data yang sesuai.
    * Klik Send dan pastikan data berhasil masuk ke database.
    * Verifikasi melalui phpMyAdmin bahwa data baru telah ditambahkan.
12. Menghubungkan API ke Ngrok
    * Unduh dan instal Ngrok dari [tautan ini](https://dashboard.ngrok.com/signup) dan lakukan registrasi.
    * Login ke akun Ngrok, lalu unduh dan ekstrak aplikasinya.
    * Buka Command Prompt di folder tempat Ngrok diekstrak.
    * Jalankan perintah berikut untuk membuka akses ke API secara publik:
    * ngrok http http://localhost:8000
    * Ngrok akan memberikan URL publik yang dapat digunakan untuk mengakses API dari internet.
    * Gunakan Postman untuk menguji API dengan URL yang diberikan oleh Ngrok.
    * Pastikan API berfungsi dengan baik dalam melakukan GET dan POST request.

2. Akses API Menggunakan Simulasi WOKWI

Setelah API berhasil dibuat dan dapat diakses melalui Ngrok, langkah berikutnya adalah menguji aksesnya melalui simulasi WOKWI, menggunakan ESP32 sebagai perangkat IoT virtual.

1. Menjalankan API Laravel
   * Jalankan server Laravel dengan perintah berikut agar dapat diakses dari IP mana saja:
   * php artisan serve --host=0.0.0.0 --port=8080
2. Membuat File Simulasi di WOKWI
   * Gunakan PlatformIO untuk membuat proyek baru di WOKWI.
   * Buat file main.cpp untuk mengontrol ESP32 dan menghubungkannya ke API.
3. Menghubungkan API ke Ngrok dalam Mode HTTP
   * Jalankan Ngrok dengan perintah berikut untuk memastikan API dapat diakses dalam format HTTP:
   * ngrok http --scheme=http 8080
   * Gunakan URL yang diberikan oleh Ngrok sebagai alamat API dalam simulasi.
4. Menambahkan File Konfigurasi WOKWI
   * Buat file wokwi.toml da**n diagram.json untuk mengatur simulasi.**
5. Menjalankan Simulasi
   * Bangun proyek dengan PlatformIO, lalu jalankan simulasi dengan perintah berikut:
   * Wokwi Start Simulator
   * Jika status HTTP:200 muncul, maka ESP32 telah berhasil mengakses API Laravel.
6. Menambahkan Sensor DHT22 ke Simulasi
   * Modifikasi simulasi dengan menambahkan sensor suhu dan kelembapan (DHT22).
   * Sensor ini akan mengirimkan data ke API yang telah dibuat.
7. Menghubungkan Sensor DHT22 ke ESP32
   * Rancang koneksi sensor dalam diagram.json, lalu sesuaikan kode di main.cpp.
8. Menyesuaikan Konfigurasi PlatformIO
   * Edit file platformio.ini dengan menambahkan konfigurasi monitor speed dan library dependencies.
9. Mengirim Data Sensor ke API
   * Ubah kode main.cpp untuk mengirimkan data suhu dan kelembapan ke API melalui HTTP POST request.
   * Pastikan URL dalam kode sesuai dengan yang diberikan oleh Ngrok.
10. Menjalankan Simulasi
    * Jalankan kembali simulasi dengan:
    * Wokwi Start Simulator
    * Periksa database di phpMyAdmin untuk memastikan data dari sensor telah masuk.

**3**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1 Hasil Eksperimen**

**1. Pembuatan API dengan Laravel 11 dan Ngrok**

**Pengembangan API dengan Laravel 11**

API dikembangkan berdasarkan prinsip RESTful, mencakup fitur CRUD (Create, Read, Update, Delete). Endpoint yang berhasil dibuat antara lain:

* **POST /api/items** – Menambahkan data baru.
* **GET /api/items** – Mengambil daftar data.
* **GET /api/items/{id}** – Mengambil detail data berdasarkan ID.
* **PUT /api/items/{id}** – Memperbarui data berdasarkan ID.
* **DELETE /api/items/{id}** – Menghapus data berdasarkan ID.

**Pengujian Endpoint**  
Setiap endpoint diuji menggunakan Postman untuk memastikan fungsionalitasnya. Semua permintaan berhasil memberikan respons dalam format JSON yang sesuai.

**Keamanan API**  
Middleware untuk autentikasi berbasis token Bearer telah diterapkan, memastikan hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat menggunakan endpoint tertentu.

**Menggunakan Ngrok untuk Akses Publik**

* **Konfigurasi Ngrok:** Ngrok telah diatur untuk membuat tunnel dari server lokal ke internet dengan menjalankan perintah ngrok http 8000. Ini menghasilkan URL publik yang dapat digunakan untuk mengakses API dari mana saja.
* **Pengujian Akses API:** Menggunakan URL dari Ngrok, API diuji melalui perangkat lain dan aplikasi pihak ketiga, dengan semua endpoint berfungsi sebagaimana mestinya.
* **Stabilitas Koneksi:** Selama pengujian, koneksi melalui Ngrok tetap lancar meskipun ada sedikit keterlambatan akibat proses tunneling. Namun, hal ini tidak berdampak signifikan terhadap performa API.

**Integrasi dengan Simulasi Wokwi**

* **Simulasi Perangkat IoT:** Menggunakan Wokwi, sebuah perangkat simulasi IoT berhasil dibuat untuk berkomunikasi dengan API. Perangkat ini mampu mengirim data ke endpoint POST /api/items dan menerima respons yang sesuai.
* **Pengujian Interaksi:** Sensor dalam simulasi mengirim data suhu dan kelembaban ke API. Data yang diterima berhasil disimpan ke dalam database dan dapat diambil kembali melalui endpoint GET /api/items.
* **Validasi Data:** Data yang dikirim dari Wokwi tervalidasi dengan baik di database, menunjukkan bahwa integrasi perangkat keras dengan API berjalan lancar.

**2. Akses API melalui Simulasi Wokwi**

**Persiapan Simulasi di Wokwi**

* **Pembuatan Proyek:** Proyek simulasi dibuat menggunakan Wokwi dengan komponen **ESP32** dan **sensor DHT11**. Komponen tersebut dikonfigurasi untuk menangkap data suhu dan kelembaban.
* **Kode ESP32:** Ditulis menggunakan Arduino, mencakup:
  + Pengaturan koneksi Wi-Fi untuk ESP32.
  + Pembacaan data dari sensor DHT11.
  + Pengiriman data ke API menggunakan metode **HTTP POST**.

**Pengujian Koneksi ke API**

* **Koneksi Wi-Fi:** ESP32 berhasil terhubung ke jaringan dan dapat mengakses URL API yang disediakan oleh Ngrok.
* **Pengiriman Data:** Data suhu dan kelembaban berhasil dikirim ke API melalui **endpoint POST**. Data dikirim dalam format JSON.
* **Respons API:** API merespons dengan status **200 OK**, menandakan bahwa data berhasil diterima dan diproses dengan benar.

**Pengujian Pengambilan Data dari API**

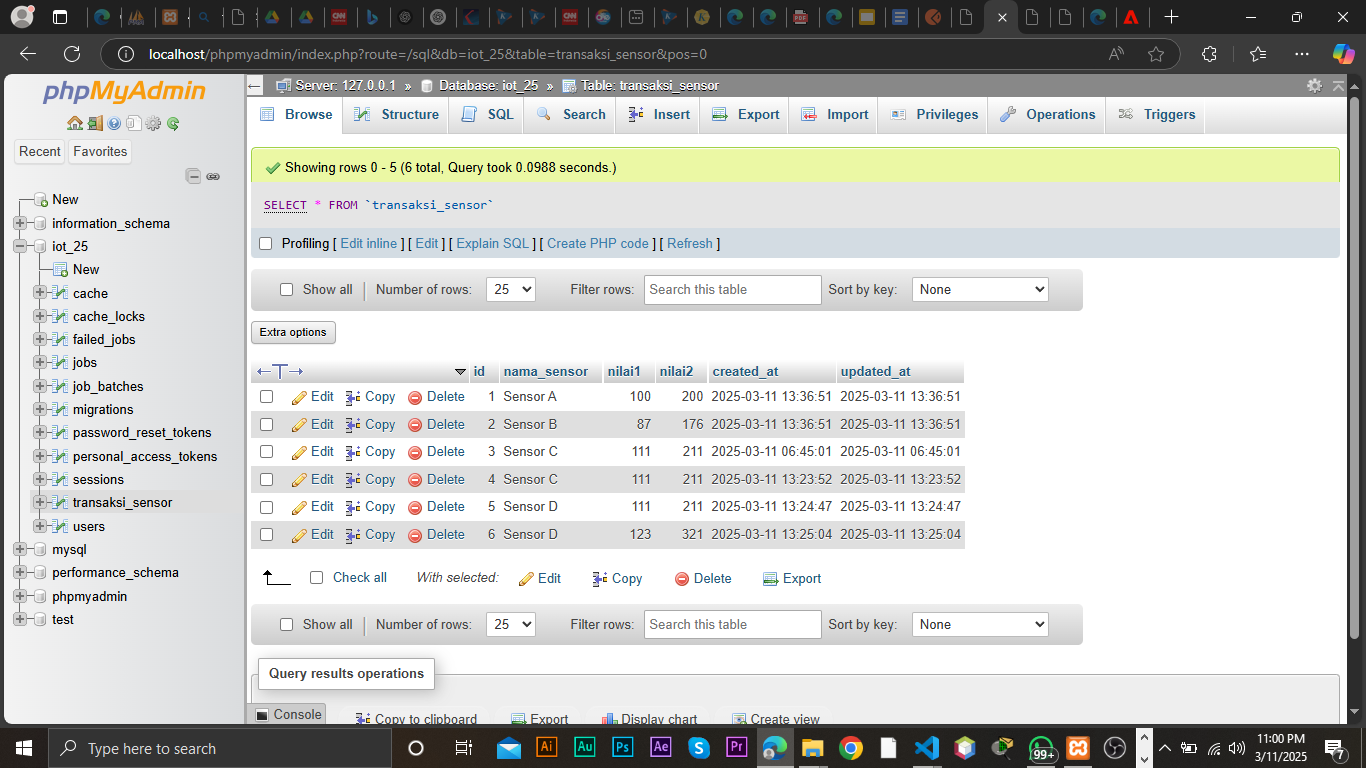
* **Mengambil Data:** ESP32 diuji untuk mengambil data dari API menggunakan metode **HTTP GET** pada **endpoint GET /api/items**. API merespons dengan mengirim daftar data yang telah disimpan.
* **Validasi Data:** Data yang diterima oleh ESP32 ditampilkan dalam antarmuka Wokwi dan sesuai dengan data yang sebelumnya dikirim, menunjukkan bahwa komunikasi API berjalan dengan baik.

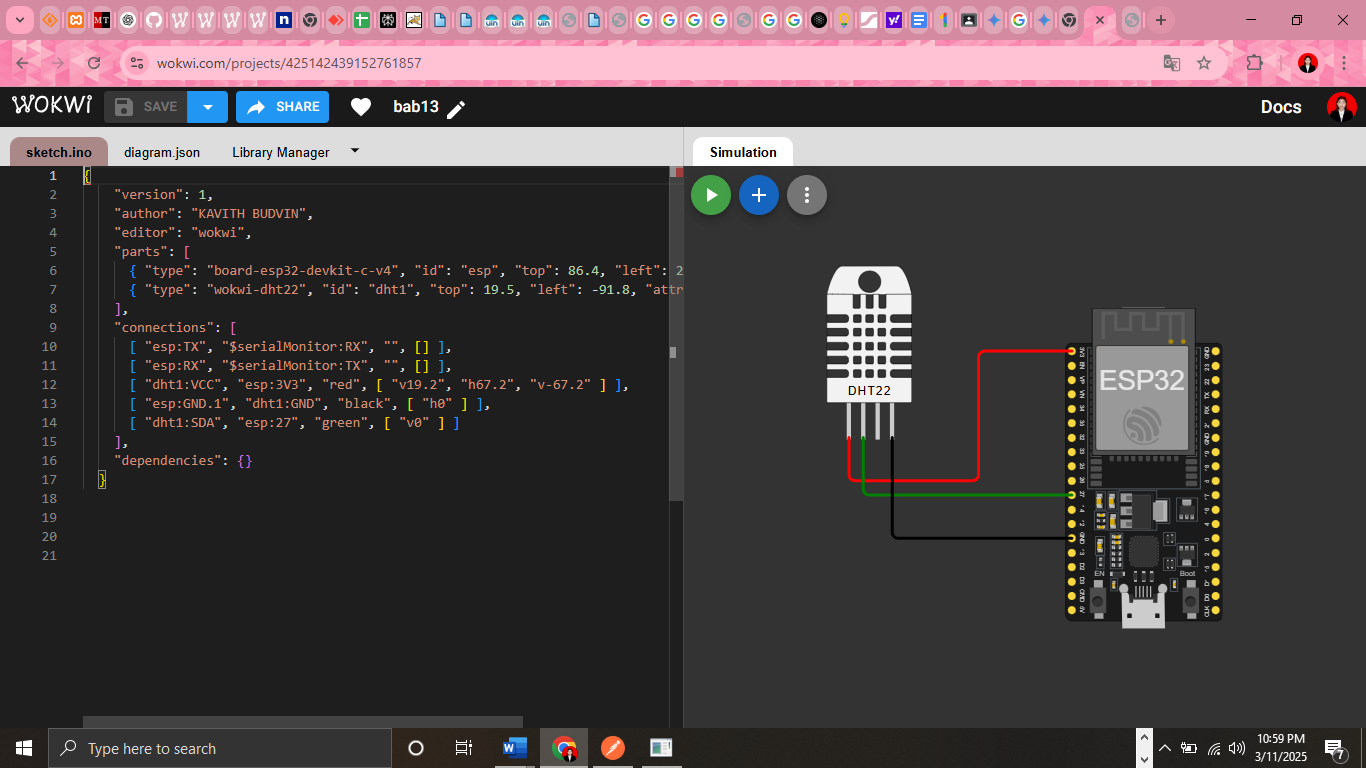
**Analisis Kinerja dan Stabilitas**

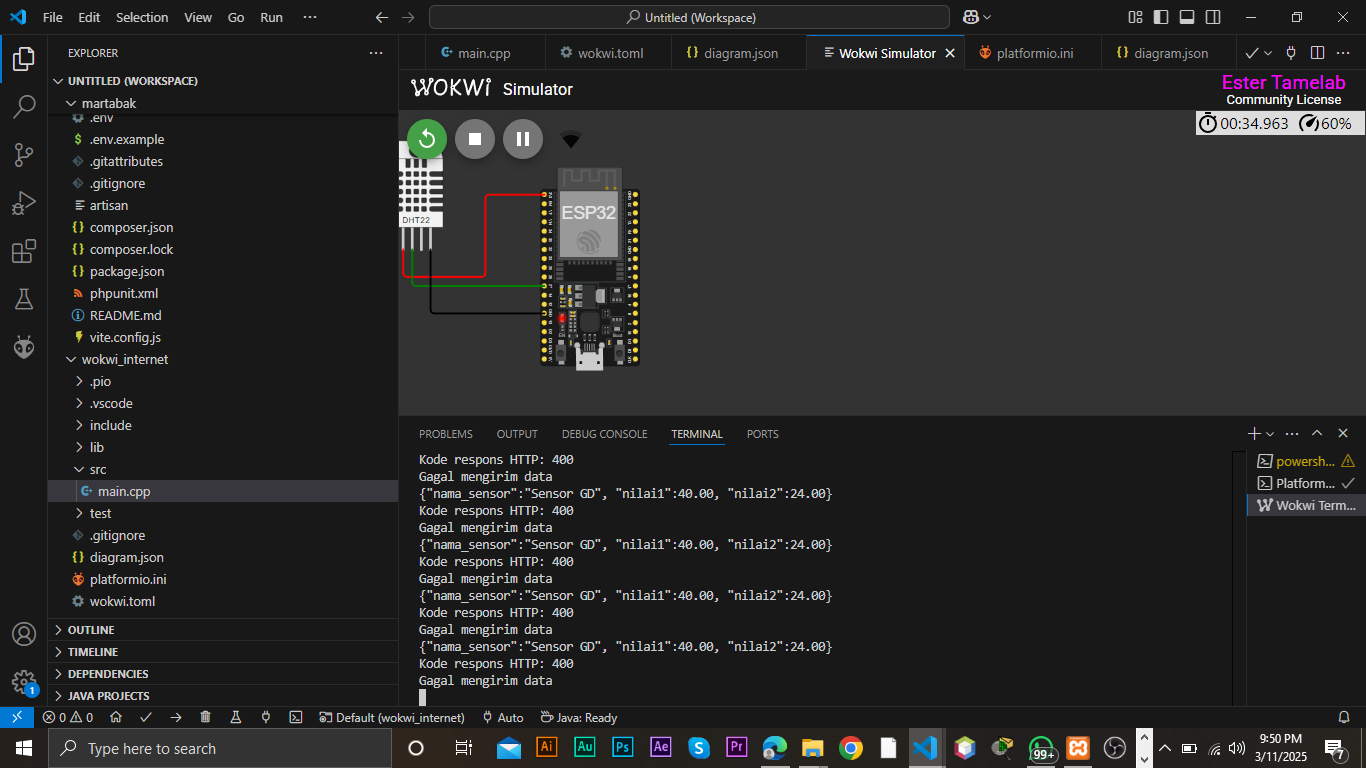
* **Performa:** ESP32 dapat mengirim dan menerima data dengan cepat, serta mendapatkan respons API dalam waktu singkat.
* **Kestabilan Koneksi:** Koneksi antara ESP32 dan API melalui Ngrok tetap stabil meskipun ada sedikit variasi dalam kecepatan jaringan. Hal ini tidak mempengaruhi fungsionalitas sistem secara keseluruhan.

Dengan demikian, API yang dikembangkan menggunakan Laravel 11 telah berhasil diuji, dapat diakses secara publik melalui Ngrok, dan terintegrasi dengan simulasi perangkat IoT di Wokwi.

**3.2 Lampiran**

****

****

****