

LAPORAN TUGAS AKHIR PROGRESS 3

Implementasi Smart Garden dengan Deteksi

Gas Berbahaya dan Penyiraman Otomatis menggunakan

Sensor MQ135, DHT11 & Sensor Kelembaban Tanah



Disusun oleh :

B6- Anggun Mulya Khadijah Shofwatun Nisaa

B7- Ardiansyah Darmawan

B8- Musa Al Kazhim

B9- Dwi Puspita Sari

B10- Sofiyan Lutfi

# High & Mid Level Architecture Solution

## High-Level Architecture

### Tujuan:

Merancang solusi IoT untuk smart garden yang dapat memantau dan mengontrol kondisi lingkungan tanaman secara otomatis menggunakan platform Blynk.

### Komponen:

#### 1. *Sensor:*

- MQ135: Mengukur kadar gas berbahaya di sekitar tanaman
- DHT11: Mengukur suhu dan kelembapan udara
- Sensor kelembapan tanah: Mengukur tingkat kelembapan tanah

#### 2. *Aktuator:*

- Buzzer: Memberikan sinyal peringatan
- Pompa air mini: Menyiram tanaman

#### 3. *Mikrokontroler:*

- ESP32: Mengolah data sensor, mengontrol aktuator, dan berkomunikasi dengan Blynk

#### 4. *Konektivitas:*

- Wi-Fi: Menghubungkan ESP32 ke internet

#### 5. *Platform IoT:*

- Blynk: Menyediakan antarmuka grafis untuk memvisualisasikan data sensor dan mengontrol aktuator

### Arsitektur:

#### 1. *Sensor:*

- Mengumpulkan data tentang kondisi lingkungan tanaman.

#### 2. *Mikrokontroler (ESP32):*

- Menerima data sensor.
- Memproses data sensor dan menerapkan aturan kontrol.
- Mengontrol aktuator (buzzer dan pompa air mini) sesuai dengan aturan kontrol.
- Mengirim data sensor ke platform IoT (Blynk) melalui Wi-Fi.

#### 3. *Platform IoT (Blynk):*

- Menerima data sensor dari ESP32.
- Menampilkan data sensor dalam bentuk widget (grafik, gauge, dll.) pada antarmuka grafis.
- Menyediakan tombol dan slider untuk mengontrol aktuator (buzzer dan pompa air mini).
- Menyimpan data sensor ke database (opsional).

## Mid-Level Architecture:

### Sensor

#### 1. *MQ135:*

- Terhubung ke ESP32 melalui pin analog.

- Data sensor dikonversi menjadi nilai tegangan.
- Nilai tegangan diubah menjadi nilai kadar gas berbahaya.

## 2. *DHT11:*

- Terhubung ke ESP32 melalui pin data dan pin clock.
- Data sensor dibaca dan diproses oleh ESP32.
- Data sensor diubah menjadi nilai suhu dan kelembapan udara.

## 3. *Sensor kelembapan tanah:*

- Terhubung ke ESP32 melalui pin analog.
- Data sensor dikonversi menjadi nilai tegangan.
- Nilai tegangan diubah menjadi nilai tingkat kelembapan tanah.

## Aktuator

### 1. *Buzzer:*

- Terhubung ke ESP32 melalui pin digital.
- ESP32 dapat mengontrol buzzer dengan mengaktifkan atau menonaktifkan pin digital.

### 2. *Pompa air mini:*

- Terhubung ke ESP32 melalui relay.
- ESP32 dapat mengontrol pompa air mini dengan mengaktifkan atau menonaktifkan relay.

## Mikrokontroler (ESP32)

ESP32 diprogram menggunakan Arduino IDE.

Program ESP32:

- Membaca data sensor.
- Memproses data sensor dan menerapkan aturan kontrol.
- Mengontrol aktuator (buzzer dan pompa air mini) sesuai dengan aturan kontrol.
- Mengirim data sensor ke platform IoT (Blynk) melalui Wi-Fi.

## Platform & Aplikasi

### 1. *Blynk Cloud*

- Menyimpan dan mengelola data yang dikirim oleh mikrokontroler.
- Menyediakan interface untuk berkomunikasi dengan aplikasi mobile Blynk.

### 2. *Aplikasi Mobile Blynk*

- Menampilkan data real-time dari sensor.
- Memberikan kontrol manual terhadap aktuator.
- Mengirim perintah ke Blynk Cloud yang kemudian diteruskan ke mikrokontroler.

## Alur Pemrosesan Data

### 1. Pengumpulan Data Sensor

- Sensor MQ135 mengukur kualitas udara dan mengirim data ke mikrokontroler melalui pin 13.
- Sensor DHT11 mengukur suhu dan kelembapan udara dan mengirim data ke mikrokontroler melalui pin 27.

- Sensor kelembaban tanah mengukur tingkat kelembaban tanah dan mengirim data ke mikrokontroler melalui pin 12.
- 2. Pemrosesan Data di Mikrokontroler
  - Mikrokontroler membaca data dari semua sensor.
  - Memproses data untuk menentukan kondisi lingkungan.
- 3. Pengiriman Data ke Blynk Cloud
  - Mikrokontroler mengirim data yang telah diolah ke Blynk Cloud menggunakan modul WiFi.
- 4. Tampilan Data di Aplikasi Blynk
  - Data yang dikirim ke Blynk Cloud ditampilkan secara real-time di aplikasi mobile Blynk.
  - Pengguna dapat melihat kondisi taman, seperti kualitas udara, suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah.
- 5. Pengendalian Aktuator
  - Berdasarkan data sensor, mikrokontroler dapat mengontrol aktuator:
    - Mengaktifkan pompa air jika kelembaban tanah rendah.
    - Mengaktifkan buzzer jika kondisi kritis terdeteksi.
- 6. Kontrol Manual oleh Pengguna
  - Pengguna dapat mengirim perintah dari aplikasi Blynk untuk mengontrol aktuator.
  - Perintah dikirim ke Blynk Cloud, kemudian diteruskan ke mikrokontroler.
  - Mikrokontroler mengeksekusi perintah untuk mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator sesuai instruksi pengguna.

## Tabel Kolerasi

Komponen	Jenis	Pin Mikrokontroler	Koneksi	Deskripsi
MQ135	Sensor Kualitas Udara	Analog Pin	VCC, GND, PIN 13	Mengukur kualitas udara (gas berbahaya, CO2, dll.)
DHT11	Sensor Suhu & Kelembaban	Digital Pin	VCC, GND, PIN 27	Mengukur suhu dan kelembaban udara
Sensor Kelembaban Tanah	Sensor Kelembaban Tanah	Analog Pin	VCC, GND, PIN 12	Mengukur tingkat kelembaban tanah
Pompa Air	Aktuator	Digital Pin	Menggunakan relay (VCC, GND, PIN 14)	Mengairi tanaman berdasarkan kelembaban tanah
Buzzer	Aktuator	Digital Pin	VCC, GND, PIN 34	Memberikan alarm suara jika ada kondisi kritis
Platform Blynk	Platform IoT	WiFi	WiFi	Menghubungkan mikrokontroler dengan aplikasi mobile Blynk

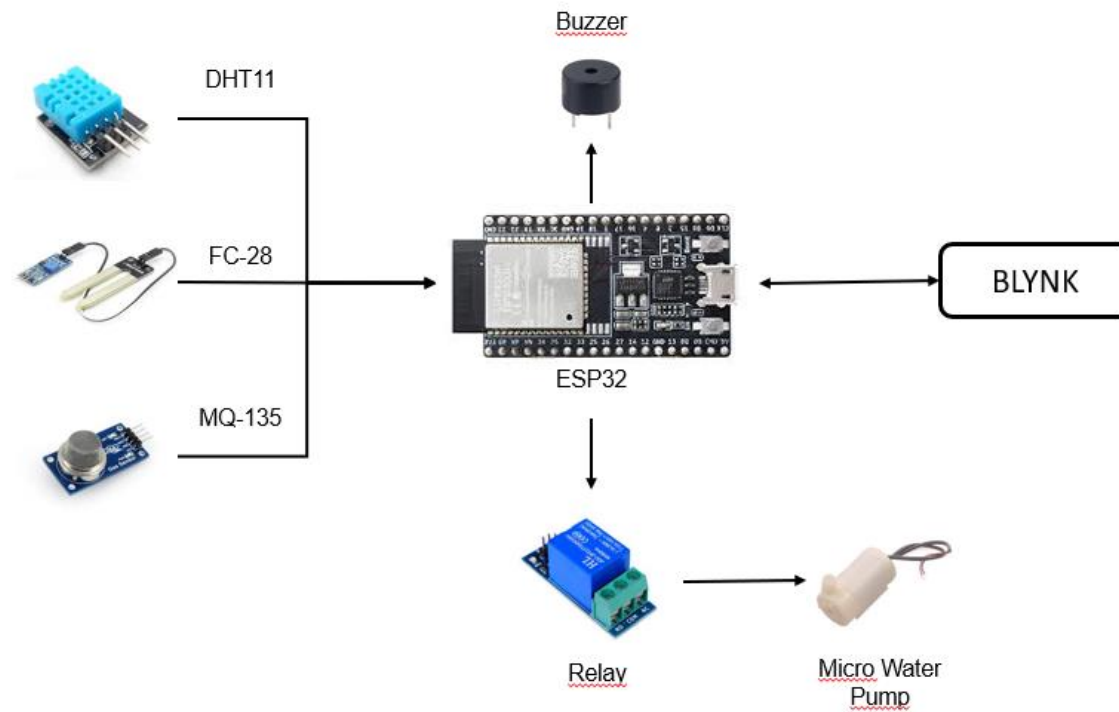
Keterangan :

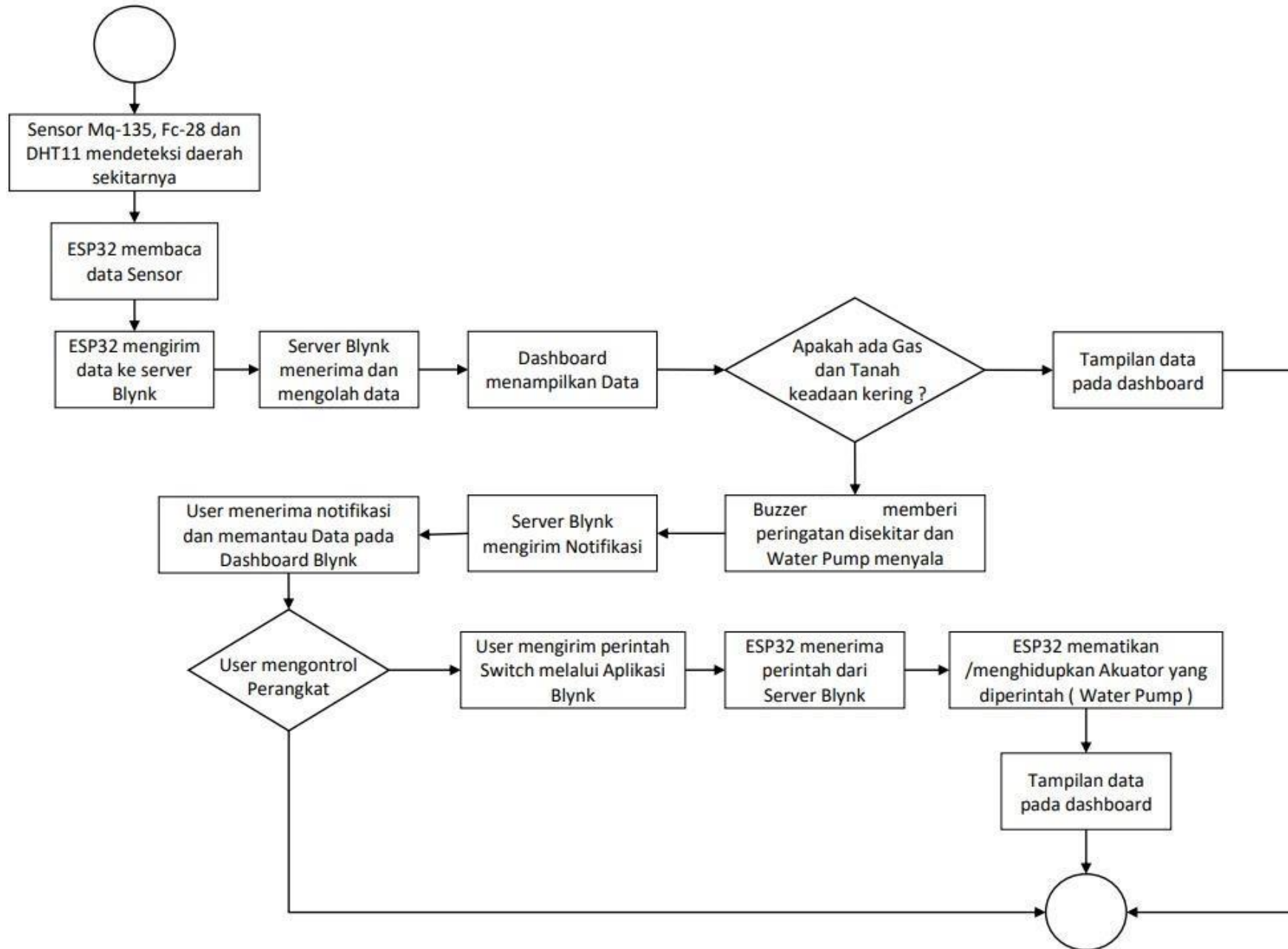
- MQ135 - Sensor Kualitas Udara
  - Pin analog disambungkan ke pin 13 ESP32
  - Fungsi: Mengukur konsentrasi gas berbahaya dan kualitas udara di sekitar tanaman.
- DHT11 - Sensor Suhu dan Kelembaban
  - Pin digital disambungkan ke pin 27 ESP32
  - Fungsi: Mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitar tanaman.
- Sensor Kelembaban Tanah
  - Pin analog disambungkan ke pin 12 ESP32
  - Fungsi: Mengukur kadar air dalam tanah untuk menentukan kebutuhan penyiraman.
- Pompa Air - Aktuator
  - Sambungkan ke relay kemudian pin digital relay dihubungkan ke pin 14 ESP32
  - Fungsi: Mengairi tanaman secara otomatis ketika kelembaban tanah rendah.
- Buzzer - Aktuator
  - Pin digital disambungkan ke pin 34 ESP32
  - Fungsi: Memberikan peringatan suara jika kondisi kritis terdeteksi (misalnya, kualitas udara yang sangat buruk atau suhu ekstrem).
- Platform Blynk - Platform IoT
  - Koneksi: WiFi (menggunakan modul ESP32)
  - Fungsi: Menghubungkan mikrokontroler dengan aplikasi Blynk untuk pemantauan dan kontrol jarak jauh.

# Power Management

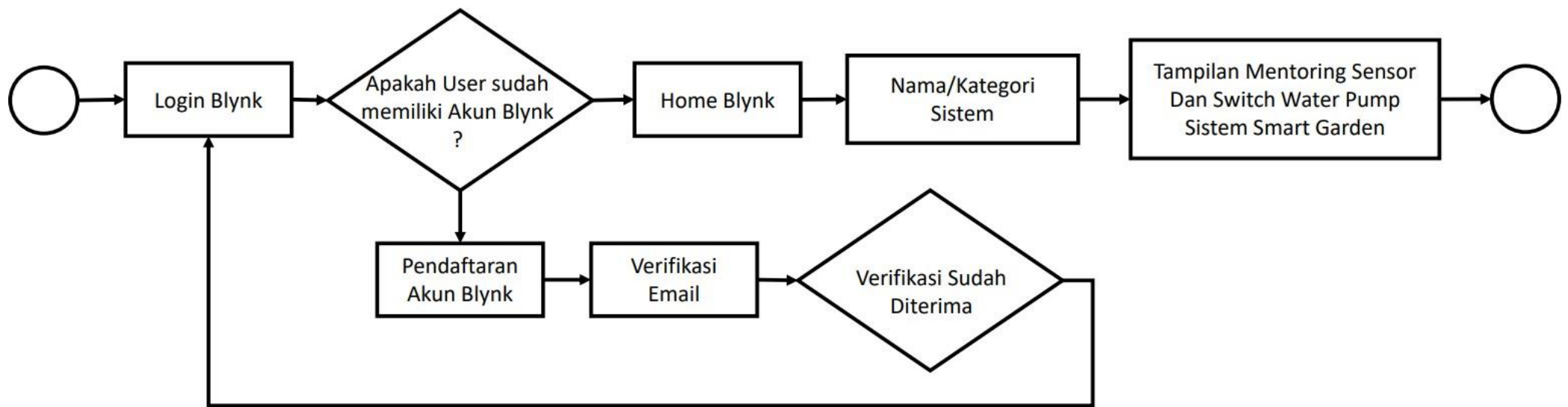
Implementasi manajemen daya yang baik pada proyek IoT Smart Garden dapat secara signifikan mengurangi konsumsi daya dan memperpanjang masa pakai baterai. Dengan menggunakan mode deep sleep pada ESP32 dan mengoptimalkan penggunaan sensor dan aktuator, kita dapat mencapai efisiensi energi yang lebih baik. Platform Blynk memungkinkan kita untuk memonitor dan mengontrol sistem dari jarak jauh, memberikan fleksibilitas tambahan dalam manajemen daya dan pemeliharaan sistem. Aktuator seperti pompa air dan buzzer hanya diaktifkan saat diperlukan. Pompa air hanya menyala jika kelembaban tanah di bawah ambang batas tertentu dan buzzer hanya menyala jika kualitas udara buruk.

## Sistem Diagram Device IoT









# Flow Komunikasi Device ke User

## Komponen Utama:

### 1. Sensor:

- MQ135: Mengukur kualitas udara (khususnya konsentrasi gas berbahaya seperti amonia, NOx, alkohol, benzena, asap, dan CO2).
- DHT11: Mengukur suhu dan kelembaban.
- Sensor Kelembaban Tanah: Mengukur tingkat kelembaban tanah.

### 2. Aktuator:

- Pompa Air: Mengairi tanaman berdasarkan tingkat kelembaban tanah.
- Buzzer: Memberikan alarm suara jika ada kondisi yang memerlukan perhatian segera (misalnya, kualitas udara yang buruk).

### 3. Platform & Aplikasi:

- Blynk: Platform IoT untuk menghubungkan perangkat keras dengan aplikasi mobile.

## Alur Komunikasi:

### 1. Pengumpulan Data dari Sensor:

- MQ135: Mengukur kualitas udara dan mengirimkan data ke mikrokontroler (misalnya, NodeMCU atau Arduino).
- DHT11: Mengukur suhu dan kelembaban lingkungan dan mengirimkan data ke mikrokontroler.
- Sensor Kelembaban Tanah: Mengukur kelembaban tanah dan mengirimkan data ke mikrokontroler.

### 2. Pengolahan Data oleh Mikrokontroler:

- Mikrokontroler menerima data dari semua sensor.
- Mengolah data untuk menentukan tindakan yang diperlukan, seperti mengaktifkan pompa air jika kelembaban tanah di bawah ambang batas tertentu, atau menyalakan buzzer jika kualitas udara buruk.

### 3. Komunikasi dengan Platform Blynk:

- Mikrokontroler mengirimkan data sensor yang telah diolah ke server Blynk menggunakan koneksi internet (WiFi).
- Data ini mencakup informasi real-time tentang kualitas udara, suhu, kelembaban, dan kelembaban tanah.

### 4. Pengendalian Aktuator:

- Pompa Air: Diaktifkan jika kelembaban tanah rendah.
- Buzzer: Dinyalakan jika kondisi kritis terdeteksi, misalnya kualitas udara sangat buruk atau suhu lingkungan ekstrem.

## 5. Pengiriman Data ke Pengguna melalui Aplikasi Blynk:

- Data sensor yang dikirim ke Blynk ditampilkan secara real-time di aplikasi mobile Blynk.
- Pengguna dapat melihat kondisi taman mereka kapan saja dan di mana saja.
- Pengguna juga dapat mengendalikan aktuator secara manual melalui aplikasi Blynk jika diperlukan (misalnya, mengaktifkan pompa air secara manual atau menyalakan buzzer).

## 6. Feedback dari Pengguna:

- Pengguna dapat mengirim perintah dari aplikasi Blynk ke mikrokontroler untuk mengendalikan perangkat.
- Mikrokontroler menerima perintah ini dan melakukan tindakan yang diperlukan, seperti mengaktifkan atau menonaktifkan aktuator.

## Skema Komunikasi:

### 1. Sensor ke Mikrokontroler:

- MQ135 → Mikrokontroler
- DHT11 → Mikrokontroler
- Sensor Kelembaban Tanah → Mikrokontroler

### 2. Mikrokontroler ke Blynk Server:

- Mikrokontroler → Blynk Server (melalui WiFi)

### 3. Blynk Server ke Aplikasi Mobile:

- Blynk Server → Aplikasi Mobile Blynk

### 4. Aplikasi Mobile ke Blynk Server:

- Aplikasi Mobile Blynk → Blynk Server

### 5. Blynk Server ke Mikrokontroler:

- Blynk Server → Mikrokontroler

### 6. Mikrokontroler ke Aktuator:

- Mikrokontroler → Pompa Air
- Mikrokontroler → Buzzer

# Flow Pemrosesan Data ke User

## 1. Pengumpulan Data oleh Sensor:

- Sensor MQ135: Mengukur kualitas udara (seperti konsentrasi gas berbahaya).
- Sensor DHT11: Mengukur suhu dan kelembaban udara.
- Sensor Kelembaban Tanah: Mengukur tingkat kelembaban tanah.

## 2. Pengiriman Data ke Mikrokontroler:

- Data dari setiap sensor dikirim ke mikrokontroler (misalnya, NodeMCU atau Arduino) melalui pin input yang sesuai.

## 3. Pengolahan Data oleh Mikrokontroler:

- Mikrokontroler membaca nilai dari masing-masing sensor.
- Pengolahan Data: Mikrokontroler memproses data mentah untuk menentukan tindakan yang diperlukan. Misalnya:
  - Jika kelembaban tanah rendah, pompa air diaktifkan.
  - Jika kualitas udara buruk, buzzer diaktifkan.
  - Jika suhu atau kelembaban berada di luar batas yang diatur, pengguna diberitahu melalui aplikasi.

## 4. Pengiriman Data ke Server Blynk:

- Mikrokontroler mengirim data yang telah diolah ke server Blynk melalui koneksi WiFi.
- Data ini mencakup informasi tentang kualitas udara, suhu, kelembaban udara, dan kelembaban tanah.

## 5. Tampilan Data di Aplikasi Blynk:

- Server Blynk menerima data dari mikrokontroler dan menyimpannya.
- Aplikasi Mobile Blynk: Pengguna dapat melihat data real-time di aplikasi Blynk yang mencakup:
  - Grafik atau indikator untuk kualitas udara, suhu, kelembaban, dan kelembaban tanah.
  - Status aktuator seperti pompa air dan buzzer.

## 6. Pengendalian Aktuator melalui Aplikasi:

- Pengguna dapat mengontrol aktuator secara manual melalui aplikasi Blynk.
- Aplikasi Mobile Blynk: Pengguna mengirim perintah (seperti menyalakan/mematikan pompa air atau buzzer) melalui aplikasi.
- Server Blynk: Menerima perintah dari aplikasi dan meneruskannya ke mikrokontroler.

## 7. Tindakan Mikrokontroler Berdasarkan Perintah Pengguna:

- Mikrokontroler menerima perintah dari server Blynk dan mengaktifkan/deaktivasi aktuator sesuai perintah:
  - Pompa Air: Diaktifkan atau dimatikan.
  - Buzzer: Diaktifkan atau dimatikan.

## Diagram Alur Komunikasi dan Pemrosesan Data:

1. Pengumpulan Data:
  - MQ135 → Mikrokontroler
  - DHT11 → Mikrokontroler
  - Sensor Kelembaban Tanah → Mikrokontroler
2. Pengolahan Data di Mikrokontroler:
  - Mikrokontroler memproses data dari sensor.
  - Menentukan kondisi lingkungan dan kebutuhan tindakan.
3. Pengiriman Data ke Blynk:
  - Mikrokontroler → Server Blynk
4. Tampilan Data di Aplikasi Blynk:
  - Server Blynk → Aplikasi Mobile Blynk
  - Pengguna melihat data real-time.
5. Pengiriman Perintah dari Pengguna:
  - Aplikasi Mobile Blynk → Server Blynk → Mikrokontroler
6. Eksekusi Perintah oleh Mikrokontroler:
  - Mikrokontroler mengontrol aktuator:
    - Mengaktifkan/mematikan pompa air
    - Mengaktifkan/mematikan buzzer