

Smart Green House Berbasis IoT Mobile Apps

Intensive Bootcamp IoT Batch-10

Nama : Devan Cakra Mudra Wijaya, S.Kom.



1. Latar Belakang



Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar masyarakatnya menggunakan pertanian sebagai penunjang kehidupan (Rompas dkk., 2015). Adapun sebagian besar model pertanian saat ini masih bergantung pada alam, sedangkan hasil yang diperoleh tidak selalu memuaskan bagi para petani. Ini dapat terjadi karena adanya perubahan iklim, serangan hama, maupun penjarahan (Ronaldo dkk., 2020).

Upaya demi upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk memajukan sistem pertanian di Indonesia, salah satunya dengan model yang lebih modern yaitu Green house. Green House ini adalah bangunan untuk budidaya tanaman yang memiliki struktur atap dan dinding tembus cahaya (Rizkiani dkk., 2020). Disisi lain, meskipun Green House sudah sangat membantu petani, namun tetap saja perlu pengondisian-pengondisian tertentu agar mencapai apa yang dikehendaki (Tando, 2019). Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis membuat sebuah sistem “Smart Green House Berbasis IoT Mobile Apps” untuk dapat menjawab persoalan tersebut. Adapun harapan penulis, dengan adanya penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

2. Tujuan & Manfaat

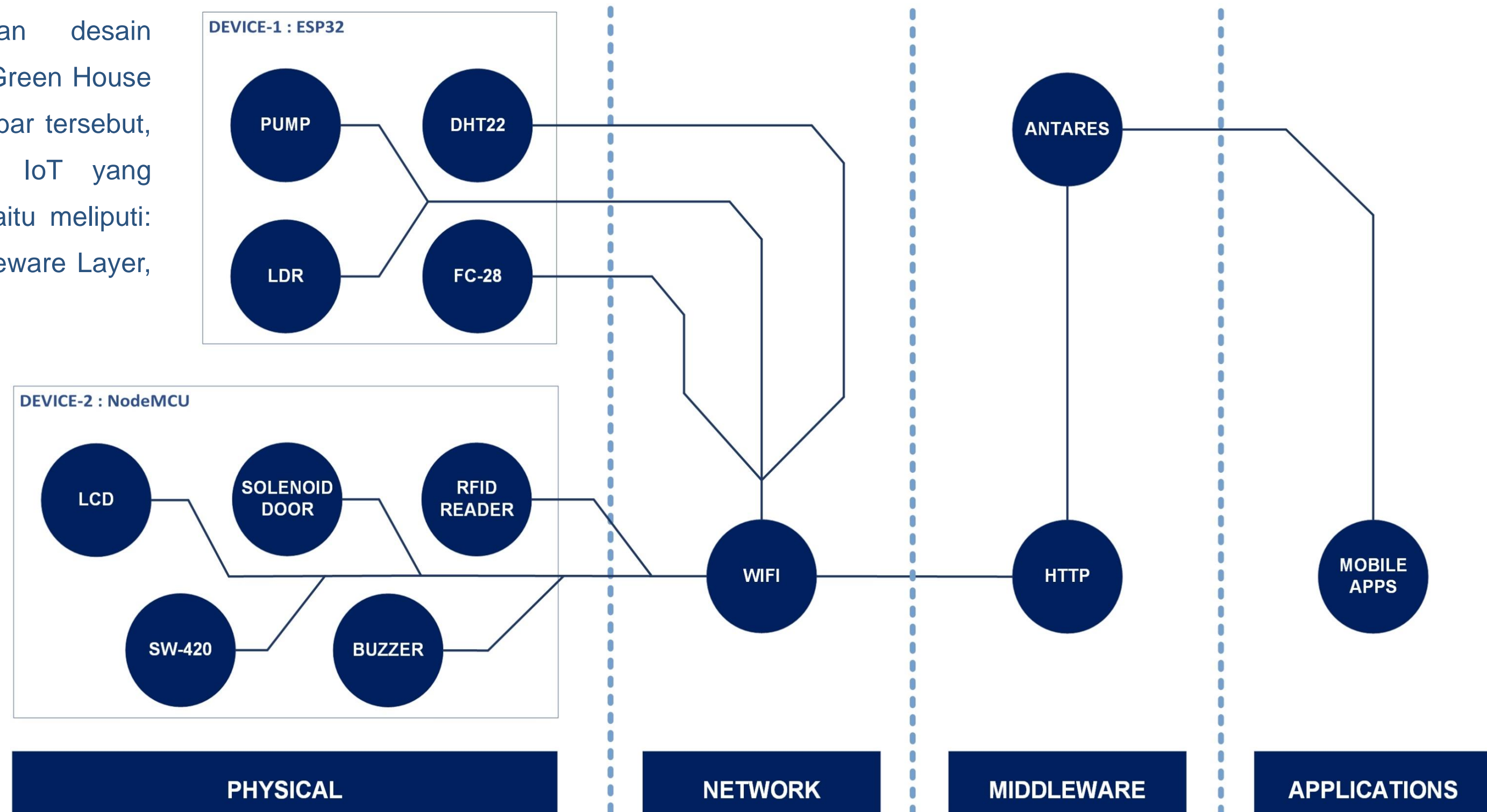
- Merancang dan membangun integrasi sistem pada smart device IoT dengan antarmuka berbasis mobile untuk keperluan monitoring.
- Membangun suatu perangkat cerdas yang dapat memonitoring suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah, intensitas cahaya, status pompa, status pintu, dan alarm keamanan. Hal ini perlu dilakukan agar dapat meningkatkan efisiensi dalam perawatan sayur yang ada di dalam sebuah green house.
- Membangun suatu perangkat cerdas yang dapat mengendalikan pompa air sekaligus mengendalikan solenoid door lock agar green house tetap aman dan terkendali. Hal itu dapat dilakukan secara otomatis.
- Bagi penulis, penelitian ini dapat dijadikan sebagai media untuk meningkatkan kemampuan dalam menangani proyek IoT sederhana.
- Bagi pembaca, dapat mengetahui tentang bagaimana cara membuat teknologi IoT yang aplikatif dan low budget.
- Bagi masyarakat luas, penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam pembuatan suatu produk.



3. Infrastruktur IoT

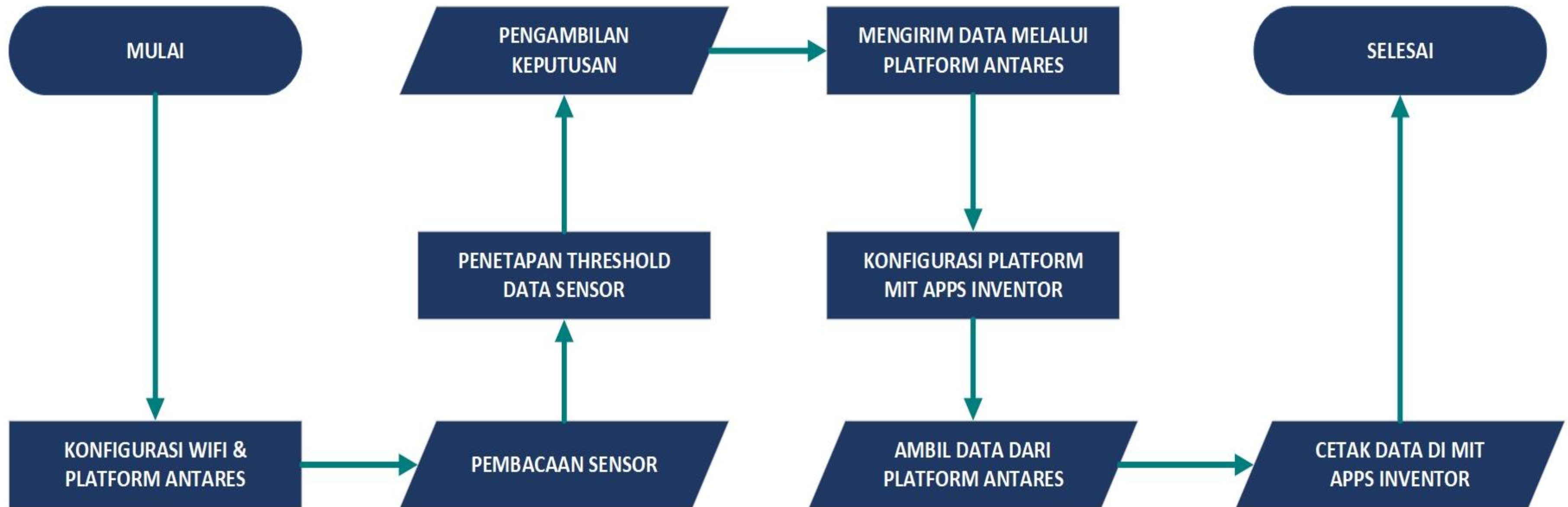
Gambar di samping merupakan desain infrastruktur IoT pada sistem “Smart Green House Berbasis IoT Mobile Apps”. Dari gambar tersebut, dapat diketahui bahwa arsitektur IoT yang diterapkan menggunakan 4 Layer, yaitu meliputi: Physical Layer, Network Layer, Middleware Layer, dan Applications layer.

Physical layer ini mencakup perangkat fisik, seperti display, sensor, & actuator. Network layer digunakan untuk mengatur jaringan, dalam hal ini WiFi. Middleware layer ini mencakup tentang protokol komunikasi IoT dan platform IoT. Application layer digunakan untuk mengatur sisi antarmuka sistem, dalam hal ini mobile apps.





4. Flowchart

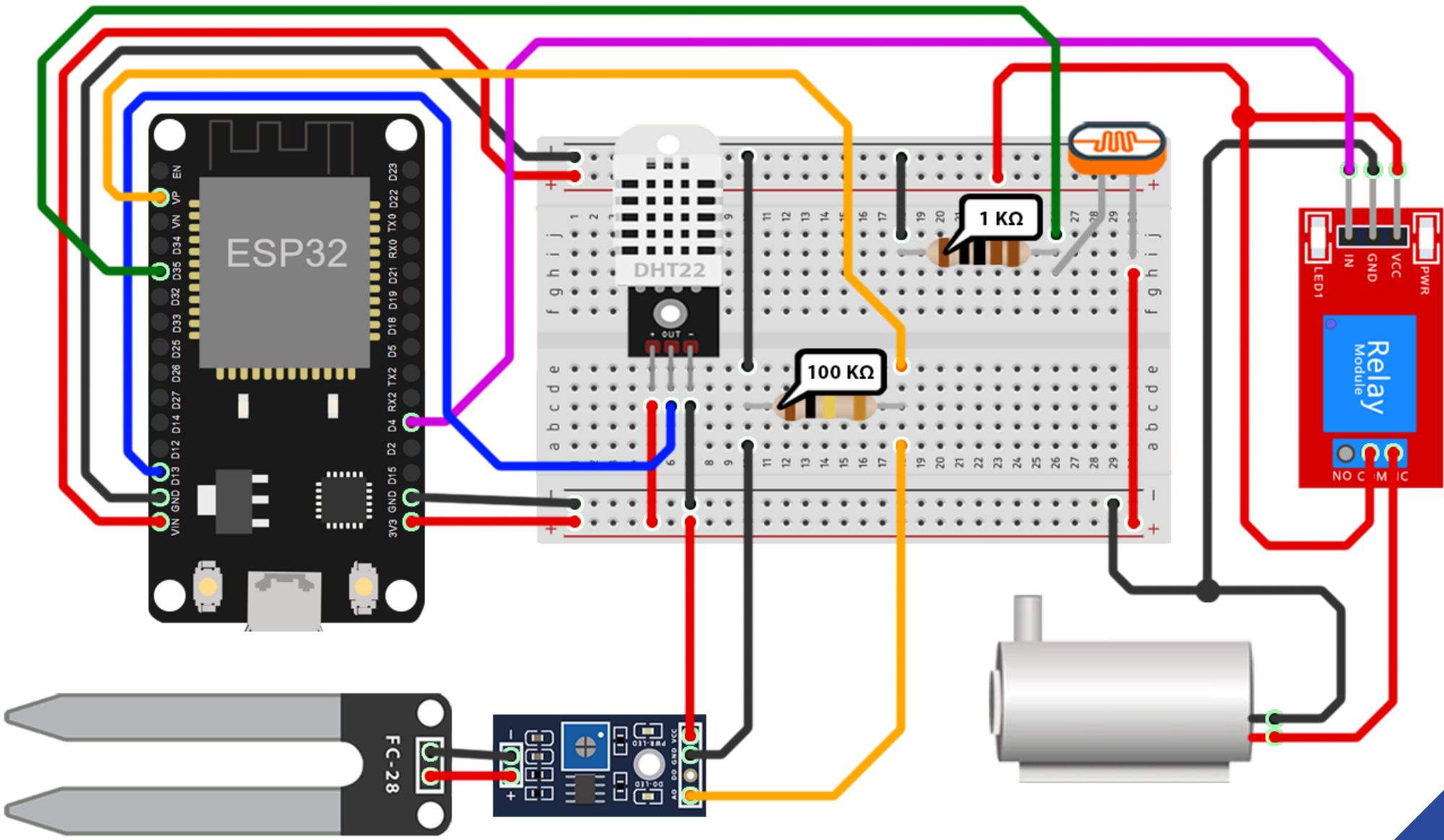
Gambar di bawah adalah flowchart yang mendeskripsikan sistem “Smart Green House Berbasis IoT Mobile Apps” secara singkat, yang mana setiap bagian atau tahapannya terdapat aktivitas berupa input (masukan), process (proses), dan output (keluaran).






5. Wiring Device-1 : ESP32


	ESP32
DHT22	<ul style="list-style-type: none">VCC → 3.3VGND → GNDSDA → GPIO13
FC-28	<ul style="list-style-type: none">VCC → 3.3VGND → GNDAO → GPIO36
LDR	<ul style="list-style-type: none">VCC → 3.3VR-BEFORE → GPIO35R-AFTER → GND
RELAY MODULE	<ul style="list-style-type: none">VCC, COM → 5VGND → GNDIN → GPIO4



	RELAY MODULE
PUMP	<ul style="list-style-type: none">VCC → NOGND → GND

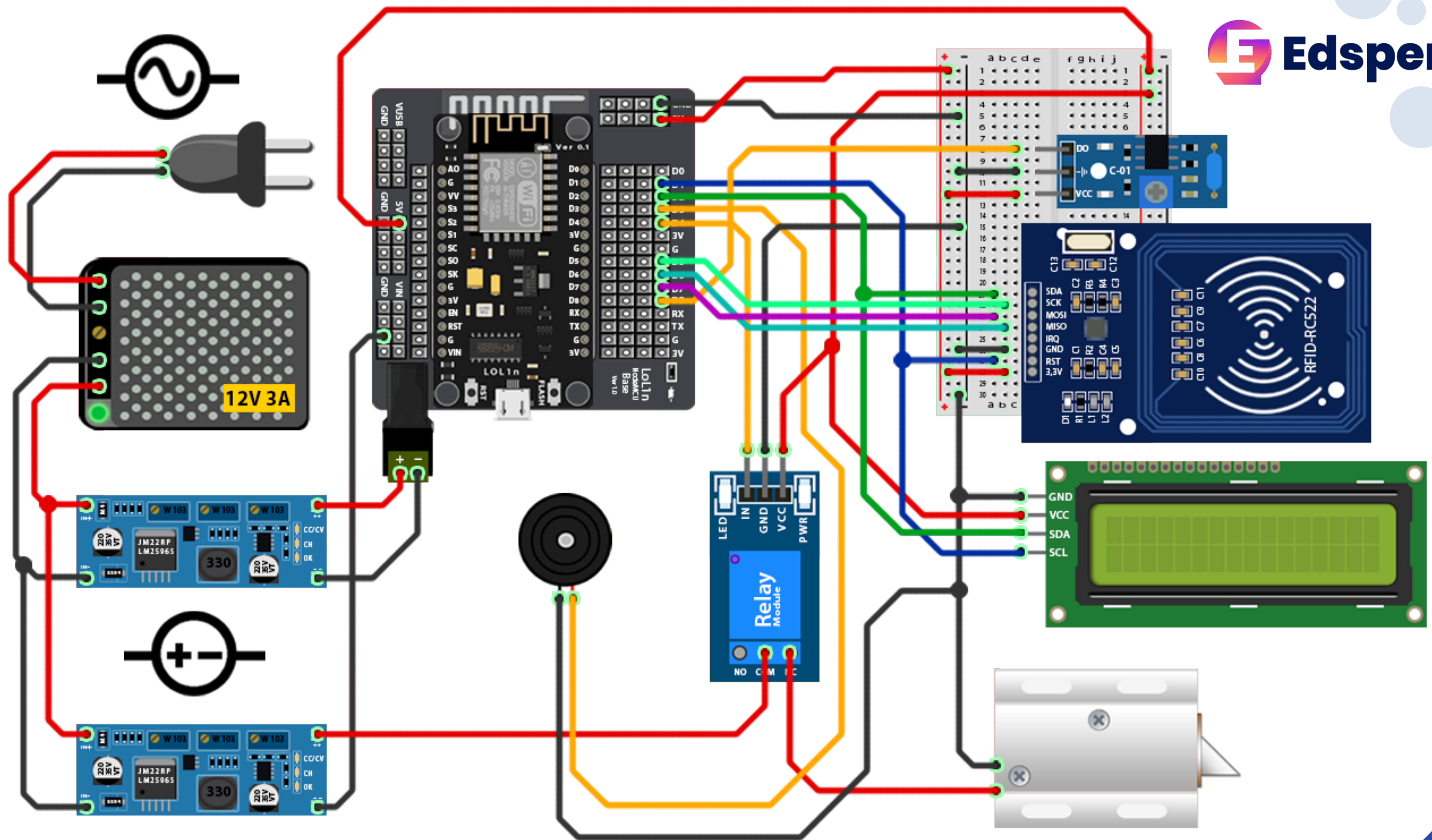


6. Wiring Device-2 : NodeMCU

	TEGANGAN PLN
POWER SUPPLY	<ul style="list-style-type: none"> • L → 220V • N → N
	POWER SUPPLY
LM2596 STEP DOWN (1)	<ul style="list-style-type: none"> • 12V 3A → 12V 1A • GND → GND
LM2596 STEP DOWN (2)	<ul style="list-style-type: none"> • 12V 3A → 6V 1A • GND → GND
	LM2596 STEP DOWN (1)
RELAY MODULE	<ul style="list-style-type: none"> • COM → 12V 1A

	NODEMCU
LM2596 STEP DOWN (2)	<ul style="list-style-type: none"> • 6V 1A → 5V 1A • GND → GND
BUZZER	<ul style="list-style-type: none"> • VCC → D3 • GND → GND
LCD I2C	<ul style="list-style-type: none"> • GND → GND • VCC → 5V • SDA → D2 • SCL → D1
RELAY MODULE	<ul style="list-style-type: none"> • VCC → 5V • GND → GND • IN1 → D4

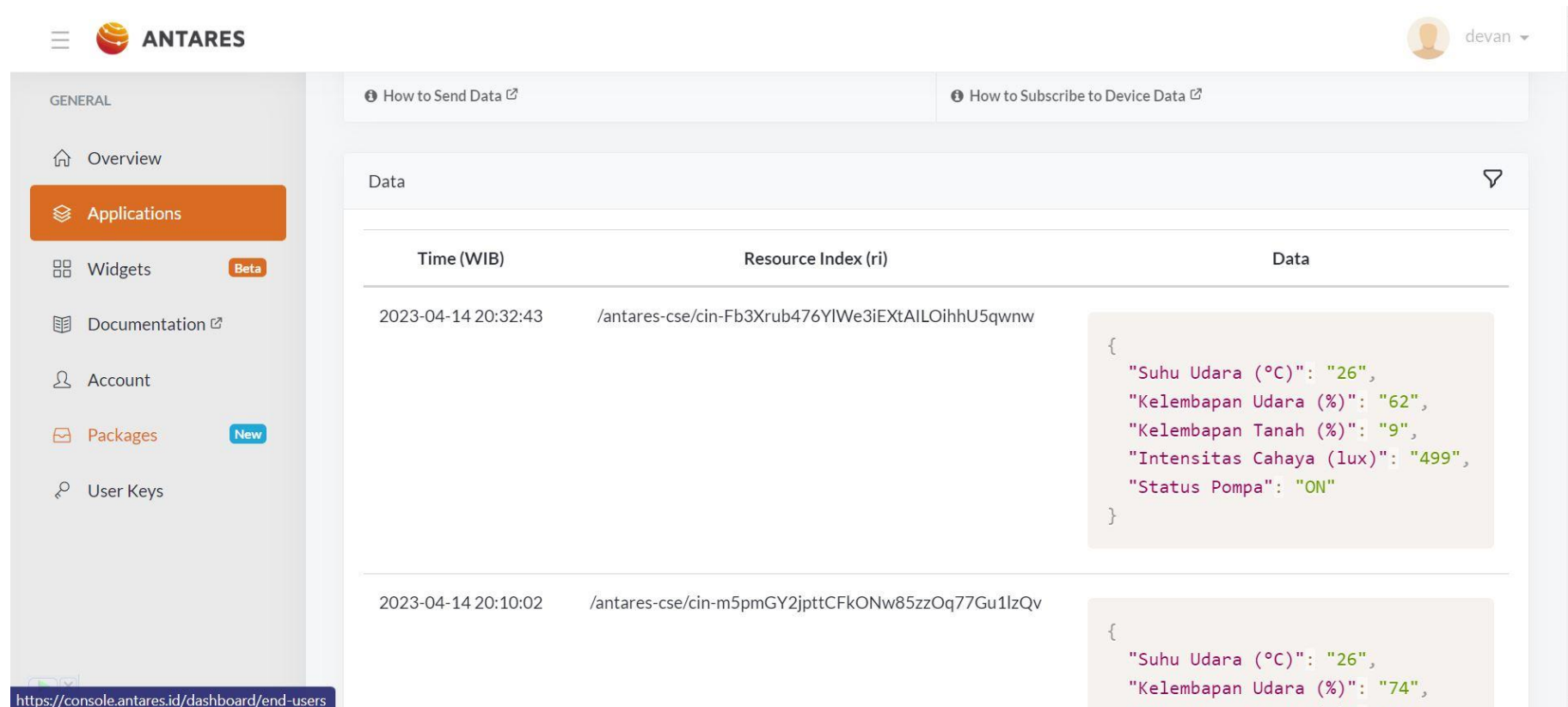
	NODEMCU
RFID RC522	<ul style="list-style-type: none"> • SDA → D2 • SCK → D5 • MOSI → D7 • MISO → D6 • GND → GND • RST → D1 • VCC → 3.3V
SW-420	<ul style="list-style-type: none"> • VCC → 3.3V • GND → GND • DO → D8
	RELAY MODULE
SOLENOID DOOR LOCK	<ul style="list-style-type: none"> • VCC → NO • GND → GND



7. Hasil & Pembahasan

Penerapan proyek ini didasarkan oleh hasil rancangan sebelumnya yang saat ini telah diwujudkan oleh penulis menjadi 2 bentuk keluaran, yaitu berupa hardware dan software. Berikut ini merupakan hasil percobaan yang dilakukan oleh penulis pada proyek Smart Green House. Pada percobaan pertama, dapat anda lihat di bawah ini terkait hal-hal yang berhubungan dengan device-1 yaitu ESP32. Device-1 ini diciptakan oleh penulis tujuannya adalah untuk keperluan Smart Farming.

Link source code : lihat.in/api/DevanEdspertBatch10



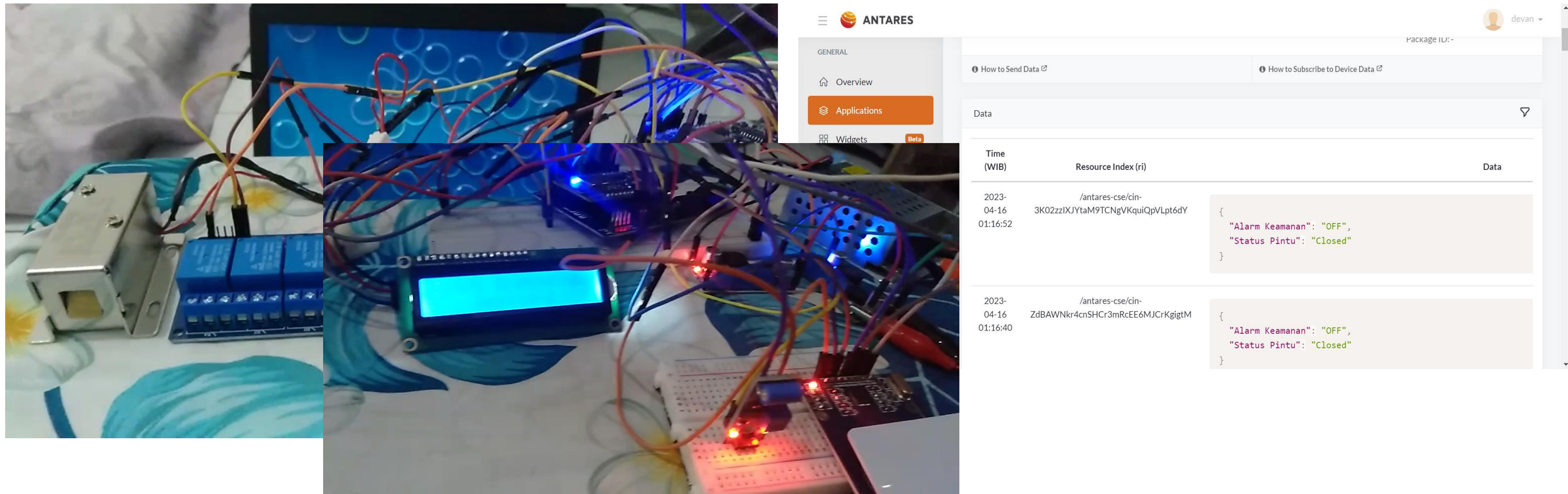
The screenshot shows the ANTARES dashboard interface. On the left is a sidebar with navigation links: Overview, Applications (highlighted), Widgets (Beta), Documentation, Account, Packages (New), and User Keys. The main area displays a 'Data' table with two columns: 'Time (WIB)' and 'Resource Index (ri)'. The table contains two rows of data, each with a corresponding JSON object in the 'Data' column. The first row shows data from 2023-04-14 20:32:43, and the second row shows data from 2023-04-14 20:10:02. The JSON objects contain sensor readings for temperature, humidity, soil moisture, light intensity, and pump status.

Time (WIB)	Resource Index (ri)	Data
2023-04-14 20:32:43	/antares-cse/cin-Fb3Xrub476YIWWe3iEXtAilOIhhU5qwnw	<pre>{ "Suhu Udara (°C)": "26", "Kelembapan Udara (%)": "62", "Kelembapan Tanah (%)": "9", "Intensitas Cahaya (lux)": "499", "Status Pompa": "ON" }</pre>
2023-04-14 20:10:02	/antares-cse/cin-m5pmGY2jpttCFkONw85zzOq77Gu1lzQv	<pre>{ "Suhu Udara (°C)": "26", "Kelembapan Udara (%)": "74", "Kelembapan Tanah (%)": "15", "Intensitas Cahaya (lux)": "499", "Status Pompa": "ON" }</pre>



Link library : lihat.in/api/LibraryDevanEdspertBatch10

Selain device-1, penulis juga merancang device-2 untuk melengkapi kekurangan yang ada pada proyek Smart Green House. Berikut ini merupakan hasil percobaan yang dilakukan oleh penulis pada proyek Smart Green House. Pada percobaan kedua, dapat anda lihat di bawah ini terkait hal-hal yang berhubungan dengan device-2 yaitu NodeMCU. Device-2 ini diciptakan oleh penulis tujuannya adalah untuk keperluan Smart Door Lock.

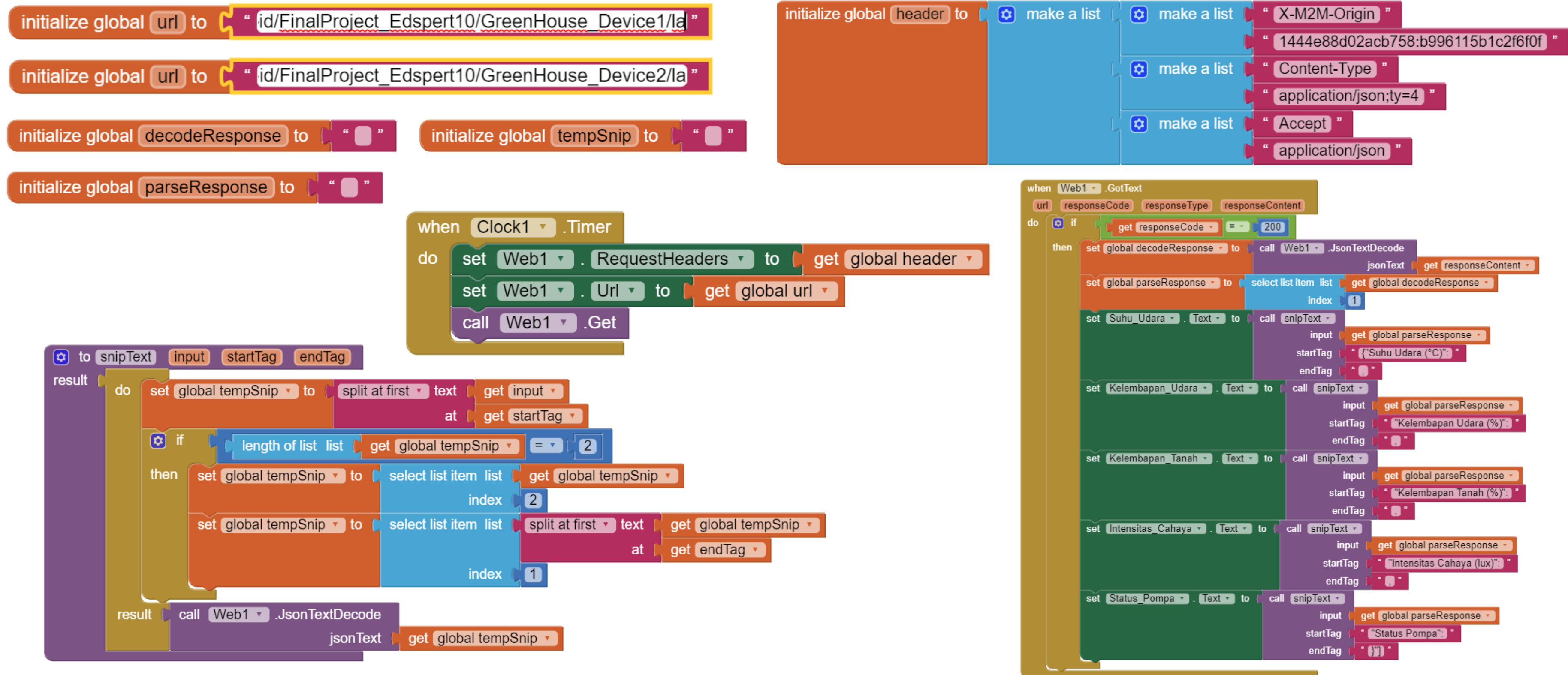


The image collage shows a physical prototype of a smart door lock system. It features a NodeMCU microcontroller board connected to a breadboard containing various electronic components, including resistors and LEDs. A blue LCD screen is also part of the setup. To the right, a screenshot of the ANTARES IoT dashboard is displayed, showing a table of data received from two devices.

Time (WIB)	Resource Index (ri)	Data
2023-04-16 01:16:52	/antares-cse/cin-3K02zzIXJYtaM9TCNgVKquiQpVLpt6dY	{ "Alarm Keamanan": "OFF", "Status Pintu": "Closed" }
2023-04-16 01:16:40	/antares-cse/cin-ZdBAWNkr4cnSHCr3mRcEE6MJCrKgigtM	{ "Alarm Keamanan": "OFF", "Status Pintu": "Closed" }

Project yang dibuat oleh penulis ini hanya sebatas prototipe saja, dan untuk percobaannya ini sendiri juga cukup mudah yaitu dengan memanfaatkan beberapa platform yang telah tersedia, misalnya Antares sebagai platform IoT yang dapat menyimpan sebagian besar data reaksi dari sensor maupun aktuator dan MIT App Inventor sebagai platform yang dapat memudahkan pengguna dalam pengembangan software berbasis mobile.

Selanjutnya yang dilakukan penulis dalam penelitian ini yaitu melakukan pengaturan block program, serta melakukan simulasi di dalamnya. Block program ini dirancang khusus oleh penulis untuk dapat mendukung project IoT yang telah dibuat sebelumnya, yaitu dengan cara mengintegrasikannya dengan platform IoT (Antares).





```

when Web1 .GotText
  url responseCode responseType responseContent
do
  if get responseCode = 200
  then
    set global decodeResponse to call Web1 .JsonTextDecode
    set global parseResponse to select list item list get global decodeResponse
    set Alarm_Keamanan . Text to call snipText
    set Status_Pintu . Text to call snipText
  
```

Gambar di atas ini merupakan lanjutan dari block program yang ada pada device-2. Kemudian, aplikasi yang telah dibuat tadi dapat disimulasikan dengan mudah melalui platform MIT App Inventor. Data yang ditampilkan juga akan terlihat real time atau sesuai dengan yang tercatat pada platform Antares. Gambar di samping ini merupakan hasil dari simulasi “Smart Green House” dan sistem telah berfungsi dengan baik.

8. Kesimpulan & Saran

- Arduino IDE digunakan penulis untuk memprogram hardware, dalam hal ini sebagai Firmware. Komponen elektronika dalam proyek ini meliputi: ESP32, DHT22 (Temperature & Humidity Sensor), LDR (Light Sensor), Resistor, Relay Module, Water Pump, FC-28 (Soil Moisture Sensor), NodeMCU plus Expansion Board, RFID RC522, SW-420 (Vibration Sensor), Buzzer, PSU 12V 3A, Jack, Jumper, LM2596 (Step Down), Solenoid Door Lock, Breadboard, dan LCD.
- Aplikasi ini dibangun melalui kombinasi 2 platform, yaitu: Antares dan MIT App Inventor. Dalam penelitian ini, Antares dipilih oleh penulis karena diketahui telah mendukung protokol HTTP untuk komunikasi IoT. Kemudian, MIT App Inventor dipilih oleh penulis karena fiturnya yang dapat memudahkan programmer dalam pembuatan mobile apps.
- Pada proyek IoT ini, penulis telah menerapkan arsitektur 4 layer yaitu dimulai dari Physical Layer yang mengatur tentang perangkat fisik (Display, Sensor, & Aktuator). Lalu, Network Layer yang mengatur tentang konektivitas jaringan (WiFi). Kemudian, Middleware Layer yang mengatur tentang pertukaran data (Platform IoT Antares dengan protokol HTTP). Selanjutnya, Applications layer yang mengatur tentang antarmuka sistem (Simulasi MIT App Inventor).
- Diketahui bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang telah diatur sebelumnya, yaitu dapat digunakan untuk memonitoring suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah, intensitas cahaya, status pompa, status pintu, dan alarm keamanan. Selain itu juga dapat digunakan untuk mengendalikan pompa air sekaligus mengendalikan solenoid door lock secara otomatis.
- Saran: sebaiknya penelitian berikutnya menerapkan 1 device saja untuk publish data ke Antares, hal ini tujuannya untuk mempermudah parsing data json di MIT App Inventor. Namun, jika anda tetap menginginkan dua device, maka solusinya adalah membagi menjadi dua bagian, baik itu di bagian url block ataupun project MIT App Inventornya. Selain itu, anda juga dapat membagi jalur data IoT di bagian device Antaresnya. Hal ini perlu dilakukan agar sistem tidak terjadi error.

9. Daftar Pustaka



- Rizkiani, D. N., Sumadyo, A., & Marlina, A. (2020). Greenhouse Sebagai Wadah Penelitian Hortikultura Pada Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan di Pematang. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur (Senthong), 3(2).
- Rompas, J., Engka, D., & Tolosang, K. (2015). Potensi Sektor Pertanian dan Pengaruhnya Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja di Kabupaten Minahasa Selatan. Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi, 15(04).
- Ronaldo, R. S., Wahjudi, R. S., Subrata, R. H., & Sulaiman, S. (2020). Perancangan Smart Greenhouse Sebagai Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things (Iot). KOCENIN Serial Konferens, 1(1).
- Tando, E. (2019). REVIEW : PEMANFAATAN TEKNOLOGI GREENHOUSE DAN HIDROPONIK SEBAGAI SOLUSI MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM DALAM BUDIDAYA TANAMAN HORTIKULTURA. BUANA SAINS, 19(1). <https://doi.org/10.33366/bs.v19i1.1530>.

Smart Green House Berbasis IoT Mobile Apps

Intensive Bootcamp IoT Batch-10

Nama : Devan Cakra Mudra Wijaya, S.Kom.

