

SISTEM MONITORING SMARTHOME BERBASIS NODERED DAN BOT WHATSAPP MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266**Affan Maulana**

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lampung

affanm84@gmail.com**Abstract (English)**

Today, the development of technology is very rapid. This can be seen from the many new technologies that have emerged. Among these technologies is the smarthome. That technology makes it easy for users to interact with household electronic equipment automatically. In the smart home we will develop, we will use it to monitor temperature, humidity, gas, light, rain, and lights. This system will later use the Node-RED website display, connected to the Mosquitto broker MQTT, which regulates input and output on the microcontroller. The sensors we use are temperature and humidity sensors (DHT11), ultrasonic sensors (HC-SR04), rain sensors (FC-37), light sensors (LDR), and gas sensors (MQ-2).

Article History*Submitted: 16 May 2024**Accepted: 25 May 2024**Published: 26 May 2024***Key Words**Smarthome, NodeMCU,
Node-RED, MQTT,
Mosquitto**Abstrak (Indonesia)**

Dewasa ini, kemajuan teknologi terjadi dengan sangat cepat, terbukti dari munculnya berbagai teknologi baru, termasuk teknologi smart home. Teknologi ini memudahkan pengguna dalam mengontrol perangkat elektronik rumah tangga secara otomatis. Dalam pengembangan smart home yang saya lakukan, sistem ini dirancang untuk memantau suhu, kelembapan, gas, cahaya, hujan, dan lampu. Sistem akan menampilkan antarmuka pada website Node-RED yang terkoneksi dengan MQTT broker Mosquitto untuk mengelola input dan output dari mikrokontroler. Sensor yang digunakan meliputi sensor suhu dan kelembapan DHT11, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor hujan FC-37, sensor cahaya LDR, dan sensor gas MQ-2.

Sejarah Artikel*Submitted: 16 May 2024**Accepted: 25 May 2024**Published: 26 May 2024***Kata Kunci**Smarthome, NodeMCU,
Node-RED, MQTT,
Mosquitto**1. Pendahuluan****1.1 Latar Belakang**

Sistem monitoring *smarthome* merupakan sebuah sistem yang dapat memantau keadaan ruangan, penerangan, dan sistem keamanan rumah tangga yang semuanya dikendalikan dan dipantau langsung oleh pemilik. Teknologi ini tentunya dapat memudahkan pemilik untuk dapat mengelola alat-alat listrik rumah tangga dengan lebih efisien, contohnya lampu. Menyalakan dan mematikan lampu menjadi lebih mudah dengan adanya alat ini [1].

Selain itu, faktor kesehatan juga menjadi hal penting bagi orang yang menempati sebuah ruangan. Gas, Suhu, dan

kelembaban yang tidak ideal dapat secara tidak langsung dapat menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan. Oleh karenanya dengan adanya alat ini, meski tidak banyak berpengaruh terhadap meningkatnya kesehatan pemilik, namun dapat mengurangi risiko menurunnya kesehatan pengguna. Sistem ini bisa menampilkan gas yang terkandung diudara, tingkat suhu, dan kadar kelembaban. Sehingga pengguna dapat menentukan tindakan dengan lebih baik. *Monitoring* lain yang juga melengkapi Smarthome ini adalah *monitoring* hujan [2].

Pada penelitian ini, Sistem yang dibuat akan menggunakan tampilan *website* Node-RED yang terhubung dengan MQTT broker Mosquitto yang berfungsi untuk

mengatur input dan output pada mikrokontroler [4]. Sensor yang peneliti gunakan adalah sensor suhu dan kelembapan (DHT11), sensor ultrasonik (HC-SR04), sensor hujan (FC-37), sensor cahaya (LDR), dan sensor gas (MQ-2).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari sistem *smarhome* ini meliputi:

1. Bagaimana metode pengembangan aplikasi *smarhome* berbasis website untuk mengendalikan peralatan elektronik rumah tangga?
2. Bagaimana proses pembuatan aplikasi *smarhome* yang mampu memantau suhu dan gas, serta mengaktifkan dan mematikan lampu menggunakan modul mikrokontroler NodeMCU?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan pengiriman pesan melalui WhatsApp dalam aplikasi *smarhome*?

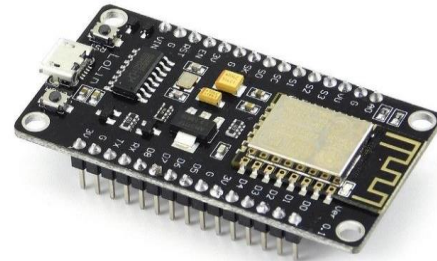
2. Tinjauan Pustaka

2.1 Definisi NodeMCU

NodeMCU V3 ESP8266 adalah suatu komputer mini/mikrokontroler yang dapat digunakan untuk mengatur, mengelola, dan menerima data. Ada beberapa perbedaan antara mikrokontroler dengan mikroprosesor, mikrokontroler telah dilengkapi dengan memori, prosesor, I/O [3]. NodeMCU V3 ESP8266 adalah mikrokontroler yang terintegrasi dengan modul WiFi dan memiliki berbagai fitur tambahan. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan satu input analog dan port-port tambahan seperti UART, SPI, dan I2C. Spesifikasi lengkap dari NodeMCU V3 ESP8266 adalah sebagai berikut:

- Microcontroller: Tensilica 32-bit
- Memori Flash: 4 KB
- Tegangan Operasi: 3.3 V
- Tegangan Input: 7 – 12 V
- Digital I/O: 16
- Analog Input: 1 (10 Bit)
- Interface UART: 1

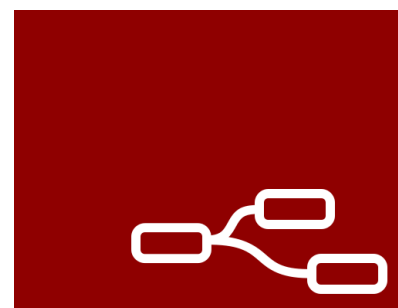
- Interface SPI: 1
- Interface I2C: 1



Gambar 1. NodeMCU ESP2886

2.2 Node Red

Node-RED merupakan platform pemrograman yang memfasilitasi koneksi antar perangkat keras dengan metode yang inovatif. Platform ini menyediakan editor berbasis browser yang mempermudah pengguna dalam menyusun flow menggunakan berbagai node yang tersedia di dalam palet dan dapat langsung diimplementasikan hanya dengan satu klik [4].



Node-RED

Gambar 2. Node-RED

2.3 Sensor DHT 11

DHT 11 adalah sensor yang menghasilkan *output* digital dan termasuk dalam kategori sensor pasif yang merespons rangsangan berupa suhu. Sensor ini dilengkapi dengan tiga pin, yaitu VCC untuk sumber tegangan, *Output* untuk mengirimkan data, dan GND sebagai Ground [5].



Gambar 3. Sensor Suhu (DHT 11)

2.4 Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik dengan *output* digital. Sensor ini termasuk sensor *aktif* yang mengirimkan pulsa ke sekitar dengan jangkauan +- 3m. Sensor ini dilengkapi dengan 4 Pin VCC, GND, Echo, Trig [5].



Gambar 4. Sensor Ultrasonik (HC-SR04)

2.5 Buzzer

Buzzer adalah aktuator yang digunakan pada sensor HC-SR04. Buzzer/alarm akan berbunyi ketika mendapatkan masukan High.



Gambar 5. Buzzer

2.6 Kabel Micro USB

Kabel ini digunakan untuk *power supply* mikrokontroler dan penghubung antara komputer dan mikrokontroler saat melakukan konfigurasi.



Gambar 6. Kabel Micro USB type-B

2.7 Sensor Cahaya (LDR)

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Contoh penggunaannya adalah pada lampu taman dan lampu di jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis [6].



Gambar 7. Sensor Cahaya (LDR)

2.8 Sensor Hujan (FC-37)

Sensor hujan berperan sebagai alat deteksi keberadaan air yang memberi sinyal ke mikrokontroler. Alat ini terutama didesain untuk mengidentifikasi air ketika hujan, namun juga berguna untuk mengukur tingkat air. Dalam desainnya, sensor ini menggunakan resistor sebagai komponen kunci dan elektroda untuk mendeteksi air. Desain permukaan sensor dibuat zig-zag antara lintasan positif dan negatif, yang membantu mengurangi resistansi dan mempercepat perubahan tegangan keluaran menjadi setara dengan logika tinggi [3].



Gambar 8. Sensor Hujan (FC-37)

2.9 Sensor Gas (MQ2)

Sensor Gas MQ2 digunakan untuk mengidentifikasi kebocoran gas di lingkungan rumah tangga dan industri. Sensor ini efektif dalam mendeteksi berbagai gas seperti Hidrogen (H₂), Gas Alam Cair (LPG), Metana (CH₄), Karbon Monoksida (CO), Alkohol, Asap, dan Propana. Sensor ini dikenal karena sensitivitas tinggi dan waktu respons yang singkat, memungkinkan deteksi yang cepat dan akurat [6].



Gambar 9. Sensor Gas (MQ2)

2.10 Kabel Jumper

Kabel yang dipakai dalam pengaturan ini adalah kabel M to M (*Male to Male*) dan F to F (*Female to Female*). Kabel-kabel tersebut berfungsi untuk menghubungkan komponen satu dengan komponen lainnya dalam sebuah sistem.



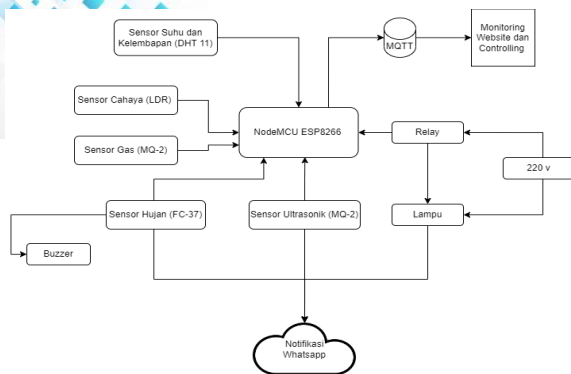
Gambar 10. Kabel Jumper

2.11 Rumah Pintar (*Smarthome*)

Rumah Pintar (*Smarthome*) merupakan integrasi dari teknologi dan layanan yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan di rumah tangga. Sistem ini umumnya mencakup perangkat untuk pemantauan dan kontrol, serta beberapa perangkat yang dapat dioperasikan melalui komputer. Rumah Pintar juga dirancang untuk memberikan keamanan, kenyamanan, efisiensi energi, dan kemudahan pengoperasian secara otomatis, yang dikendalikan dan diprogram melalui komputer oleh penggunaannya. Tujuan dari teknologi ini adalah untuk memudahkan pemilik rumah dalam memantau kondisi peralatan elektronik yang terhubung melalui gadget yang mereka gunakan [7].

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Metode ini meliputi tahapan studi literatur, desain dan pembuatan, serta dilanjutkan dengan pengujian. Rancangan sistem yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11. Diagram Sistem

Gambar tersebut menampilkan diagram blok yang menguraikan prinsip dan mekanisme kerja dari sistem yang peneliti kembangkan. Sistem ini memiliki tiga fungsi utama, yaitu *monitoring*, kontrol, dan pengiriman pesan.

1. *Monitoring* merupakan proses pemantauan dan pengumpulan informasi dari sensor yang peneliti pakai. Hasil dari sensor tersebut dikirimkan melalui MQTT broker dan Node-RED sebagai website interface akan menampilkan data tersebut.
2. *Controlling* disini memiliki makna sebagai pengontrol lampu dan sensor yang peneliti pakai.
3. *Message delivery* merupakan proses pengiriman pesan notifikasi melalui Whatsapp bot. Informasi yang dikirimkan adalah informasi yang menurut peneliti penting, contohnya saat cuaca sedang hujan dan terdapat objek mendekat. Mengapa demikian, dikarenakan semua informasi sudah peneliti sediakan melalui fungsi *monitoring*.

4. Hasil Dan Pembahasan

Setelah melakukan percobaan, peneliti menganalisis implementasi aplikasi yang berfungsi sebagai pengontrol dan pemantau pada sistem Smart Home. Analisis ini bertujuan untuk memverifikasi apakah sistem telah beroperasi sesuai dengan desain yang diharapkan dan

berfungsi dengan baik. Berikut adalah hasil dari rancangan sistem *Smarthome* yang telah kembangkan.



Gambar 12. Hasil Rangkaian Alat Sistem

Pengujian pertama dilakukan dengan mengamati indikator pada serial monitor untuk memastikan bahwa semua sensor beroperasi dengan baik. Selanjutnya, kami melakukan pengujian pada aktuator dan relay. Dalam pengujian ini, relay diberikan *input data dummy* yang menyebabkan relay tetap dalam kondisi HIGH, mengakibatkan aktuator (buzzer dan lampu dalam kasus ini) aktif. Pengujian berikutnya melibatkan integrasi kode program.

Dikarenakan penelitian ini bersifat eksperimental dan melibatkan penggunaan banyak sensor, pengujian ini penting untuk memverifikasi integrasi semua sensor secara efektif. Pengujian terakhir adalah mengunggah kode program ke server. Tahap final adalah pembuatan *interface monitoring* yang ditampilkan di Node-RED, dengan tampilan seperti berikut:



Gambar 13. Kontrol Lampu pada Dashboard Nodered



Gambar 14. Monitor pada *Website Dashboard Nodered*

Pengujian yang selanjutnya adalah pengujian terhadap notifikasi sistem kepada pengguna. Pengujian tersebut dilakukan dengan melakukan beberapa percobaan untuk mengecek respons sistem. Berikut merupakan tampilan notifikasi sistem dengan menggunakan platform Whatsapp.



Gambar 15. Notifikasi Sistem

5. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat ini berhasil beroperasi dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan, yaitu untuk *monitoring* sensor dan mengontrol lampu secara wireless, dengan menggunakan *website* sebagai antarmuka aplikasinya.

2. Aktuator buzzer berfungsi dengan baik, menunjukkan hasil yang efektif dari deteksi oleh sensor hujan.
3. Alat ini memerlukan akses internet dengan jaringan yang stabil agar dapat beroperasi dengan baik.
4. Data *monitoring* dapat dilihat melalui *website*, dan notifikasi peringatan dikirim melalui aplikasi WhatsApp menggunakan bot.

Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Terima kasih pertama ditujukan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya. Terima kasih juga kepada kedua orang tua dan keluarga yang tidak henti-hentinya mendoakan, memberikan semangat, nasihat, dan dukungan kepada peneliti, yang memungkinkan penyelesaian jurnal ini. Selain itu, terima kasih juga kepada Bapak Ir. Gigih Forda Nama, S.T., M.T.I., IPM., yang merupakan Dosen Pengampu Mata Kuliah Internet Of Things, atas bimbingan dan arahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z.R. Fathur. 2017. *Smart Home Berbasis IOT*. SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan 2017.
- [2] S. Dody, S. Churnia, W.K. Galas, 2021. *Sistem Kendali Lampu Pada Smart Home Berbasis IOT (Internet of Things)*. Jurnal ELECTRA : Electrical Engineering Articles, Vol.2, No.1, September 2021, pp. 23~30.
- [3] F. Ginanjar, Hafidudin, P. A. Ganda. 2015. Analisis Dan Perancangan Prototype *Smart Home Dengan Sistem Client Server Berbasis Platform Android Melalui Komunikasi Wireless*. e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.2 Agustus 2015 | Page 3070.
- [4] G.O. Satria, G.B. Satrya, dan A. Herutomo., *Implementasi Protokol MQTT Pada Smart Building Berbasis*

- Openmtc.* Universitas Telkom Bandung, 2014.
- [5] Masykur, F, Prasetyowati, F. *Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web.* Universitas Muhammadiyah Ponorogo. 2016
- [6] Rachman, F, Z. *Smart Home Berbasis IOT.* Politeknik Negri Balikpapan. 2017.
- [7] Hafidz, A.F.M. dkk. *Perancangan dan Implementasi Smart Home Menggunakan Rasberry PI dan ESP8266.* Universitas Telkom, Bandung. 2021.