

Chloro Fluro Carbon Gas Leak Monitoring System in Internet of Things- Based Air Conditioner

Sistem Monitoring Kebocoran Gas Chloro Fluro Carbon Pada Air Conditioner Berbasis Internet of Things

Muhammad Khafid Amrulloh, Indah Sulistiyowati
{amrullohkhafid10@gmail.com, indahsulistiyowati@umsida.ac.id}

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Abstract. Refrigerant leaks have a major impact on system operating performance, increasing power consumption, damage to components, and worse, global warming. This study aims to use a monitoring system based on the Internet of Things (IoT) to track Chloro Fluro Carbon gas in the air conditioning system. Using NodeMCU as a microcontroller-based control tool that has been assisted by a Wi-Fi module. The sensitivity level of refrigerant leakage is very high based on the sensitivity of the sensor used, namely MQ135. In experimenting, the refrigerant leak starts with the closest distance to the inaccessibility of the sensor readings to determine the acceleration of the sensor in detecting leaks. The voltage required for the MQ135 sensor is 5 Volt DC. This system uses an android application, namely blynk which has features for monitoring and warning users that the AC unit has detected a leak. The results of measuring the sensitivity level of the sensor are very high for alcohol, benzene, and NH₃ gases. It can detect small leaks at a distance of 20 cm, at a moderate level of leakage it can detect further at 80 cm, and at a maximum detection level at a distance of 160 cm in closed rooms or low winds. Because the leakage distance is quite far, it will be affected by the wind, the sensor reading will be hampered because the refrigerant cannot hit the sensor.

Keywords - Air Conditioner; Internet of Things; Monitoring System; Sensor MQ -135

Abstrak. Kebocoran refrigerant berdampak besar terhadap kinerja operasi sistem, meningkatnya konsumsi daya, kerusakan pada komponen dan lebih parah nya berpengaruh pada pemanasan global. Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) untuk melacak gas Chloro Fluro Carbon pada sistem pendingin udara. Menggunakan NodeMCU sebagai alat kendali berbasis mikrokontroler yang telah dibantu dengan modul wifi. Tingkat sensitivitas kebocoran refrigerant sangat tinggi berdasarkan kepekaan sensor yang digunakan yaitu MQ135. Dalam melakukan percobaan kebocoran refrigerant dimulai dengan jarak terdekat hingga jarak tidak terjangkau pembacaan sensor agar mengetahui akselerasi sensor dalam mendeteksi kebocoran. Tegangan yang dibutuhkan untuk sensor MQ135 yaitu 5 Volt DC. Sistem ini menggunakan aplikasi android yaitu Blynk yang memiliki fitur untuk monitoring dan memberikan peringatan pada pengguna bahwa unit AC mendeteksi kebocoran. Hasil dari pengukuran tingkat sensitivitas sensor sangat tinggi terhadap gas alcohol, benzene dan NH₃. Dapat mendeteksi kebocoran kecil pada jarak 20 cm, pada tingkat kebocoran sedang dapat mendeteksi lebih jauh di 80 cm dan tingkat deteksi maksimum di jarak 160 cm pada ruangan tertutup atau sedikit angin. Karena dijarak kebocoran yang cukup jauh dipengaruhi angin akan terhambat pembacaan sensor karena refrigerant tidak dapat mengenai sensor.

Kata Kunci - Air Conditioner; Internet of Things; Sistem Monitoring; Sensor MQ -135

I. PENDAHULUAN

Penggunaan pendingin ruangan atau air conditioner di banyak tempat tinggal, penggunaan banyak benda, dan kondisi cuaca yang sangat panas. Di salah satu masjid di lingkungan saya, inilah contoh penggunaannya. Air conditioner dibiarkan menyala sepanjang waktu, yang berarti kerusakan pada komponen pendingin tidak akan dapat dicegah sampai terjadi kebocoran pada pipa pendingin. Oleh karena itu, diperlukan pemasangan sistem pemantauan kebocoran gas CFC pada air conditioner yang dapat mengirimkan peringatan kepada pengguna android, sehingga sederhana, efisien, dan mudah dipantau dari jarak jauh.

Dalam studi yang dilakukan oleh Hernawan Rofi Kurnianto, Wahyu Sapto Aji pada tahun 2021, ditemukan bahwa sistem pemantauan gas CFC di sistem pendingin udara diperlukan karena konsumen tidak mengetahui keadaan gas CFC. Menggunakan sensor MPX5700AP untuk mengukur tekanan gas CFC, dan Arduino digunakan untuk menganalisis data kemudian ditampilkan pada LCD 16x2 [1]. Kebocoran refrigerant akan mengakibatkan ketidakseimbangan kinerja sistem, konsumsi energi yang tinggi dan biaya perawatan yang tinggi. Alat pendeteksi kebocoran sangat simpel dan efektif dan tidak terlalu mahal untuk monitor refrigerant bocor. Alat ini menggunakan

MQ-135 yang bekerja ketika terkena gas, diprogram dengan arduino dan terhubung dengan buzzer yang digunakan sebagai indikator saat proses mendeteksi selesai atau saat pembacaan eror. Alat ini digunakan untuk mendeteksi kebocoran refrigerant dan setelah diketahui agar segera diperbaiki [2][3].

Berdasarkan permasalahan yang sudah dipaparkan dan referensi penelitian yang sudah maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Kebocoran Gas Karbon Chloro Fluoro Pada Air Conditioner Berbasis Internet of Things”, dikendalikan menggunakan mikrokontroler NodeMCU V3 ESP8266, pada hal ini NodeMCU akan menggantikan kerja modul unit indoor Air Conditioner yang merupakan modul nirkabel untuk menghubungkan perangkat ke internet dan memberikan peringatan kepada pengguna. Sensor MQ-135 yang diletakkan pada pipa evaporator unit akan mendeteksi jika terjadi adanya kebocoran gas CFC. Serta akan menggunakan aplikasi android yaitu Blynk digunakan sebagai monitoring jarak jauh menggunakan ponsel yang terhubung jaringan internet dan juga menampilkan jika mendeteksi kebocoran serta memberi peringatan jika terjadinya kerusakan. Pengguna bisa menjadwalkan waktu yang tepat untuk perbaikan AC secara efektif dan efisien.

A. Nodemcu ESP8266

ESP8266 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* adalah penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini dilengkapi periferan – periferan jaringan *built-in* seperti modul Wi-Fi, *Bluetooth* dalam chip sehingga sangat mendukung sistem aplikasi *internet of things*. Mikrokontroler ini didukung *software compiler* C/C++, basic, pascal, bahkan assembler sehingga dapat memilih program yang sesuai dengan kemampuannya [4].



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

B. Sensor mq 135

Sensor gas MQ135 sangat sensitif terhadap uap amonia, sulfida dan benzena, serta asap dan gas berbahaya lainnya. Ini adalah biaya rendah dan sangat cocok untuk pemantauan kualitas udara. Nilai resistansi MQ-135 bervariasi sesuai dengan jenis dan konsentrasi gas. Akibatnya, penyesuaian sensitivitas sangat penting saat menggunakan komponen ini. Kami mengusulkan kalibrasi detektor untuk konsentrasi alkohol 100ppm NH₃ atau 50ppm di udara, dengan resistansi beban (RL) sekitar 20 K (10K hingga 47 K). Titik peringatan yang sesuai untuk detektor gas harus ditetapkan setelah mempertimbangkan dampak suhu dan kelembaban saat mengukur dengan tepat [5].



Gambar 2. Sensor MQ135

C. Relay

Relay berfungsi sebagai saklar. Prinsip pengoperasian relay elektromagnetik adalah bahwa itu jauh digunakan untuk mengubah situasi sakelar yang dapat menghantarkan arus listrik saat ini dengan tegangan yang lebih baik. Adajenis *relay* diantaranya *normally close* adalah situasi awal transfer yang biasanya berada di dalam posisi tertutup dan *normally Open* adalah situasi awal transfer yang ada di dalam posisi terbuka [6].



Gambar 3. Relay

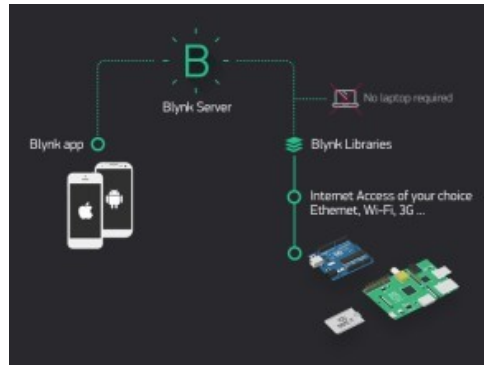
D. Adaptor

Adaptor adalah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC menjadi DC. Rangkaian ini dapat menjadi peluang untuk tegangan DC, misalnya baterai dan akumulator. rangkaian *adaptor* juga memiliki jangka waktu yang

lama selama ada tegangan AC, tegangan AC ini merupakan kebutuhan nomor satu dalam kehidupan manusia [7].

E. Aplikasi blynk

Aplikasi *Blynk* merupakan aplikasi yang didesain untuk mengerjakan pekerjaan IoT (*Internet of Things*) [8]. Aplikasi ini dapat mengontrol piranti keras melalui jarak jauh. Ia bisa dipergunakan untuk menampilkan data sensor, menyimpan data tersebut dan berbagai pekerjaan menarik lainnya [9].



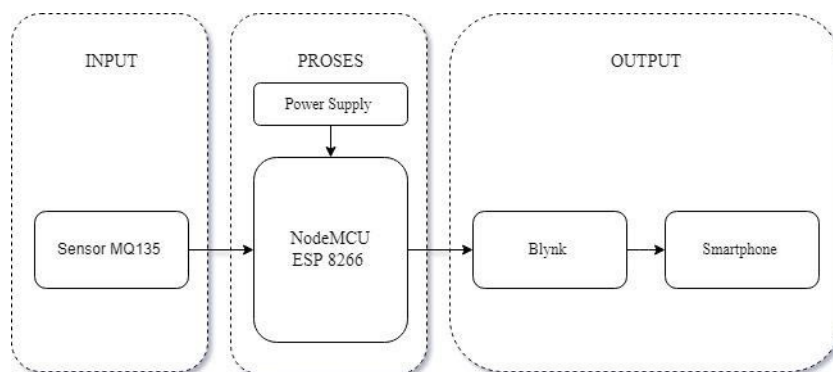
Gambar 4. Aplikasi Blynk

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan prosedur pengujian. Prosedur pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan ketepatan pengukuran sensor terhadap alat ukur yang sudah sering digunakan.

A. Perancangan perangkat keras

Pada perancangan sistem *monitoring* kebocoran gas CFC ini menggunakan sumber tegangan 220 volt sebagai *input power supply* 5V DC, selain itu tegangan 220 volt juga digunakan *input air conditioner*. Pada sistem ini mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pusat pengolah data dan mengkomunikasikan data kepada aplikasi *android* pada *smartphone* [10]. Tegangan 5V DC digunakan sebagai sumber tegangan *supply* NodeMCU ESP8266. Sensor MQ-135 menggunakan sumber tegangan input 3V DC dihubungkan pin 1 (VCC), *ground* dihubungkan pada Pin 2, dan *digital output* pada Pin 3 dihubungkan dengan Pin 10 (GPIO 34). *Pressure transducer* menggunakan sumber tegangan input 5V DC pada Pin 1 (VCC) dihubungkan dengan *output power supply*, *ground* dihubungkan pada Pin 2, dan digital output pin 3 dihubungkan pada Pin 11 (GPIO 35). Masing- masing *digital output* dihubungkan pada Pin *digital output* pada ESP8266.



Gambar 5. Diagram Blok Sistem

Pada perancangan sistem *monitoring* kebocoran gas CFC ini menggunakan sumber tegangan 220V sebagai *input power supply* 5V DC, selain itu tegangan 220 volt juga digunakan *input air conditioner*. Pada sistem ini mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pusat pengolah data dan mengkomunikasikan data kepada aplikasi *android* pada *smartphone*. Tegangan 5V DC digunakan sebagai sumber tegangan *supply* NodeMCU ESP8266. Sensor MQ-135 menggunakan sumber tegangan *input* 3V DC dihubungkan Pin 1 (VCC), *ground* dihubungkan pada Pin 2, dan *digital output* pada Pin 3 dihubungkan dengan Pin 10 (GPIO 34). *Pressure transducer* menggunakan sumber tegangan input 5V DC pada Pin 1 (VCC) dihubungkan dengan *output power supply*, *ground* dihubungkan pada Pin 2, dan digital output Pin 3 dihubungkan pada Pin 11 (GPIO 35). Masing- masing

digital output dihubungkan pada pin *digital output* pada ESP8266.

Tabel 1. Pemetaan Sumber tegangan

No	Komponen	Sumber Tegangan
1	Power Supply 5V DC	220 Volt PLN
2	NodeMCU ESP8266	Power Supply 5V DC
3	Sensor MQ-135	Power Supply 5V DC

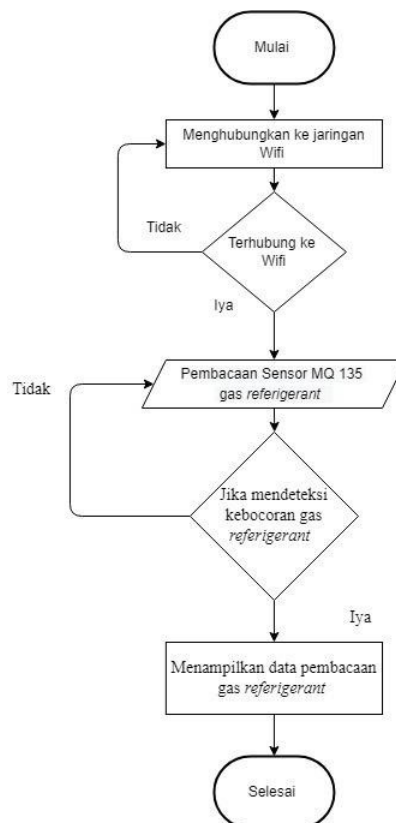
Untuk penempatan pin komponen I/O ke mikrokontroler akan dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2. Penempatan pin I/O mikrokontroler

No	Komponen I/O	Pin I/O	Pin NodeMCU ESP32
1	MQ-135	Analog Output	D34

B. Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan merancang diagram alir dari alat yang dibuat. Dari diagram alir tersebut maka bisa dibuat program pada *Arduino IDE* yang kemudian diunggah ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266 agar alat bisa bekerja. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C++.



Gambar 6. Flowchart Sistem

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Prosedur pengujian

Untuk memastikan alat dapat bekerja sesuai dengan desain perancangan dari awal yang diharapkan, maka perlu dilakukan prosedur pengujian pada setiap komponen I/O yang digunakan sebagai berikut:

1. Pengujian NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler
2. Pengujian sensor MQ-135 sebagai sensor mendeteksi kebocoran
3. Pengujian melalui *android* menggunakan aplikasi *Blynk*

B. Pengujian sensor mq135

Sensor digunakan untuk mengukur kebocoran *refrigerant* di sekitar sensor atau di titik kebocoran *refrigerant*. Sebelum melakukan percobaan terlebih dilakukan *heating* sensor MQ135 agar mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk mendeteksi kebocoran *refrigerant* harus didekatkan dengan titik kebocoran karena jarak sangat mempengaruhi dari sensitifitas sensor, jika terlalu jauh dari titik kebocoran maka deteksi tidak akan optimal karena *refrigerant* ter-evaporasi atau tertiuap angin terlebih dulu. Dapat dilihat tabel dibawah hasil percobaan deteksi sensor pada kebocoran *refrigerant* dari jarak terdekat hingga jarak terjauh.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor MQ135

No	Kebocoran	Variasi Jarak (cm)				
		0	20	40	80	100
1	Kecil	✓	✓			
2	Sedang	✓	✓	✓	✓	
3	Besar	✓	✓	✓	✓	✓

Keterangan:

1. Kecil = Buka kecil atau setengah putaran dari *valve*
2. Sedang = Sekali putaran
3. Besar = Buka maksimal (dua kali putaran)
4. ✓ = Kebocoran *refrigerant* terdeteksi
5. - = Kebocoran *refrigerant* tidak terdeteksi

IV. KESIMPULAN

Dari perancangan dan pembuatan system kemudian dilakukan pengujian perangkat keras dan perangkat lunak berdasarkan metode yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan tingkat keakuratan sensor MQ 135 dengan titik kebocoran *refrigerant* bisa mencapai 99% jika dilakukan dengan pengukuran pada jarak kurang dari 5cm serta tidak dipengaruhi hembusan angin dan saat mendeteksi gas *refrigerant* mengenai sensor MQ 135. *Blynk* akan menampilkan secara langsung ketika mendeteksi kebocoran dan ditampilkan pada *smartphone* pengguna.

REFERENSI

- [1] H. R. Kurnianto and W. S. Aji, "Sistem Monitoring Gas Chloro Fluro Carbon (CFC) Pada Air Conditioner (AC) Dengan Menggunakan Arduino Dan Sensor MPX5700AP," *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, vol. 13, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.46964/justti.v13i1.619.
- [2] M. S. Aliredjo, Y. A. Nugraha, and I. B. Rahardja, "Design of Refrigerant Leak Detector on Arduino Uno – Based Refrigeration System," 2020.
- [3] I. With, "Designing a Cost Effective and Reliable Pipeline Leak Detection System," pp. 1–11, 1993.
- [4] D. Aziz, "Webserver Based Smart Monitoring System Using ESP8266 Node MCU Module," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 9, no. 6, p. 801, 2018.
- [5] M. F. A. B. Zagita, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Dan Pengendali Kualitas Udara Diruang MI(Manual Insert) PT. Smart Meter," *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 1, p. 16, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i1.004.
- [6] M. F. A. Hanur, "Rancang Bangun Alat Pemutus KWH Meter Sebagai Proteksi Berbasis Arduino," p. 54, 2016.
- [7] Y. Oktariani, "Studi Pengaruh Torsi Beban Terhadap Kinerja Motor Induksi Tiga Fase," *Inst. Teknol. Padang*, vol. 5, no. 1, pp. 9–15, 2016.
- [8] A. Marina, H. K. Ilman, F. Febi, A. E. Muhammad, and I. Muhammad, "Studi Perbandingan Platform Internet of Things (IoT) untuk Smart Home Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk," *J. Fidel.*, vol. 2, no. 1, pp. 59–78, 2020.
- [9] A. N. F., J. Raju, and V. Varsha, "An IoT Based Approach To Minimize And Monitor Air Pollution Using ESP32 and Blynk Platform," *J. Xi'an Univ. Archit. Technol.*, vol. XII, no. Vi, pp. 558–566, 2020.
- [10] F. Matematika, D. A. N. Ilmu, P. Alam, and U. S. Utara, "Sistem Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan ESP8266 Berbasis Web," 2019.