

Implementasi internet of things untuk Memonitoring kualitas udara di Perumahan dengan esp32

Muh Fadhil Aqsha¹, Husain², Arham Arifin³, Muhammad Rizal⁴, Imran Djafar⁵, Akbar Bahtiar⁶
^{1,2,3,4,6}Universitas Dipa Makassar; Jln, Perintis Kemerdekaan KM.9, Kota Makassar, 90245Jurusan Teknik Informatika, Universtias Dipa, Makassar
⁵Politeknik Ujung Pandang; Jln, Perintis Kemerdekaan KM.10, Kota Makassar, 90245Teknik Komputer dan Jaringan, Universtias Dipa, Makassar
³Jurusan Teknik Informatika, Universitas Dipa, Makassar
e-mail: *¹aji.mimma@gmail.com, ²husain@undipa.ac.id, ³arhamarifin@undipa.ac.id, ⁴Muhammad.rizal@poliupg.ac.id, ⁵imrandjafar@undipa.ac.id, ⁶akbarbahtiar@undipa.ac.id

Abstrak

Perumahan yang berada dilokasi dekat dengan sumber polusi udara seperti industri, lalu lintas transportasi, aktifitas rumah tangga, bisa jadi memiliki kualitas udara yang buruk. Perumahan Akasia Tallasa city merupakan salah satu perumahan di Makassar yang rentan terhadap pencemaran udara. Hal ini disebabkan oleh lokasinya yang berdekatan dengan industry dan pergudangan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuatlah Monitoring Kualitas Udara Menggunakan ESP32 untuk Mengetahui nilai akurasi dari rancang dan bangun sistem monitoring kualitas udara di Perumahan Akasia Tallasa City dan mengetahui informasi melalui hasil pengukuran kualitas udara diperumahan yang diterima berupa notifikasi yang dimana dilakukan beberapa teknik pengumpulan data seperti studi literatur dan observasi. Sistem ini memanfaatkan metode Black Box atau biasa disebut dengan alur logika yang merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak secara rinci. Didapatkan hasil dari penelitian ini yaitu rata-rata kualitas udara cenderung bernilai sedang.

Kata kunci: ESP32, MQ135, Kualitas Udara, IoT.

Abstract

Housing that is located close to sources of air pollution such as industry, transportation traffic, household activities, may have poor air quality. Tallasa City Acacia Housing is one of the housing estates in Makassar that is vulnerable to air pollution. This is due to its location adjacent to industry and warehousing. Based on these problems, Air Quality Monitoring Using ESP32 is made to determine the accuracy value of the design and build of an air quality monitoring sistem in Tallasa City Acacia Housing and find out information through the results of air quality measurements in housing received in the form of notifications where several data collection techniques are carried out such as literature studies and observations. This sistem utilizes the Black Box method or commonly called the logic flow which is one method of testing software in detail. The results of this study obtained that the average air quality tends to be of medium value.

Keywords: ESP32, MQ135, Air Quality, IoT

1. Pendahuluan

Kualitas udara diperumahan merupakan salah satu penting yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kenyamanan penghuninya. Perumahan Akasia Tallasa city merupakan salah satu perumahan di Makassar yang rentan terhadap pencemaran udara. Hal ini disebabkan oleh lokasinya yang berdekatan dengan industry dan pergudangan.

Faktor penting penunjang lingkungan yang sehat adalah kualitas udara yang baik dan terbebas dari polusi dan kontaminasi bahan kimia. Udara mengandung oksigen yang dibutuhkan makhluk hidup, selain oksigen terdapat zat – zat lain diudara seperti karbon monoksida, karbon dioksida, virus, bakteri, dan debu.

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah pencemaran udara, diperlukan upaya monitoring kualitas udara secara berkelanjutan. Monitoring kualitas udara dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi Internet Of Things (IoT). IoT merupakan teknologi yang memungkinkan konektivitas antara

perangkat fisik dengan internet. Teknologi ini dapat digunakan untuk memantau berbagai parameter lingkungan, termasuk kualitas udara.

Adapun beberapa komponen yang digunakan adalah sensor Mq – 135 sebagai alat untuk mendeteksi udara dalam kondisi aktif misalnya Karbon dioksida (Co₂), Ammonia (Nh₃), dan asap. Kemudian memanfaatkan telegram untuk mendapatkan notifikasi jika udara ditempat tersebut tercemar.

Maka dari itu melalui penerapan solusi di atas pengukuran kualitas udara dilingkungan perumahan dapat dilakukan secara real – time dan otomatis, Untuk membantu meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya kualitas udara yang baik dan level kewaspadaan jika terjadi pencemaran yang disebabkan oleh gas maupun zat lainnya yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Sistem yang dibangun dalam implementasinya diharapkan bisa bermanfaat untuk meningkatkan kesadaran sekaligus menjadi alarm pengingat kepada penghuni ataupun masyarakat agar lebih waspada dan mampu memproteksi diri dengan baik terhadap pencemaran udara.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan melakukan penelitian eksperimen, dan Tujuan utama pengujian sistem ini adalah untuk memastikan bahwa sistem telah berfungsi sesuai harapan atau tidak. Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Black Box atau biasa disebut dengan alur logika yang merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak secara rinci. *Black Box Testing* merupakan pengujian yang berfokus pada perangkat lunak dari segi logika dan fungsional serta memastikan bahwa semua bagian sudah diuji, hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan output yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

Pengujian Black Box memiliki dua jenis pengujian yaitu pengujian fungsional dan pengujian non fungsional. Pengujian Black Box (Fungsional) menguji bug hanya berdasarkan kegagalan fungsi perangkat lunak yang terungkap dalam bentuk output yang salah, Black Box Testing cenderung menemukan hal – hal berikut yaitu fungsi yang tidak aktif atau yang tidak benar, kesalahan antarmuka (interface error), kesalahan pada struktur data dan akses basis data, kesalahan performansi, dan kesalahan insialisasi dan terminasi.

2.1 Pengumpulan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada perumahan Akasia Tallasa City, yang dimana data yang dikumpulkan berdasarkan pada titik – titik perumahan seperti pada titik A gerbang masuk dan keluar, titik B Blok A1 – A2, titik C Blok B1 – B2, titik D Blok C, titik E Blok D, yang dimana hasil dari rekapitulasi hasil pengambilan data dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah.

2.1.1 Gambar dan tabel

Semua tabel dan gambar yang anda masukkan dalam dokumen harus disesuaikan dengan urutan 1 kolom atau ukuran penuh satu kertas, agar memudahkan bagi reviewer untuk mencermati makna gambar.



Gambar 1 Titik pengambilan sampel

TITIK	WAKTU	NILAI	KETERANGAN
A	12.20	57	Sedang
B	12.27	49	Baik
C	12.35	50	Baik
D	12.41	57	Sedang

Tabel 1 Rekapitulasi hasil pengambilan data

2. 2 *Desain system*

menjelaskan proses dan tahapan pendeteksian kualitas udara yang dimana suatu polusi udara akan dideteksi oleh sensor MQ – 135 kemudian diproses oleh Mikrokontroler NodeMCU ESP32 yang dimana Mikrokontroler tersebut membutuhkan internet untuk mengirim pesan output melalui telegram.

2. 2.1 *Pembuatan system*

Dalam tahap ini pembuat sistem akan mulai melakukan coding untuk membuat sistem yang telah didesain pada tahap sebelumnya serta menambahkan fungsi agar sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya Daftar pustaka urut kemunculan sitasi, bukan urut nama belakang. Daftar pustaka hanya memuat pustaka yang benar benar disitasi pada naskah.

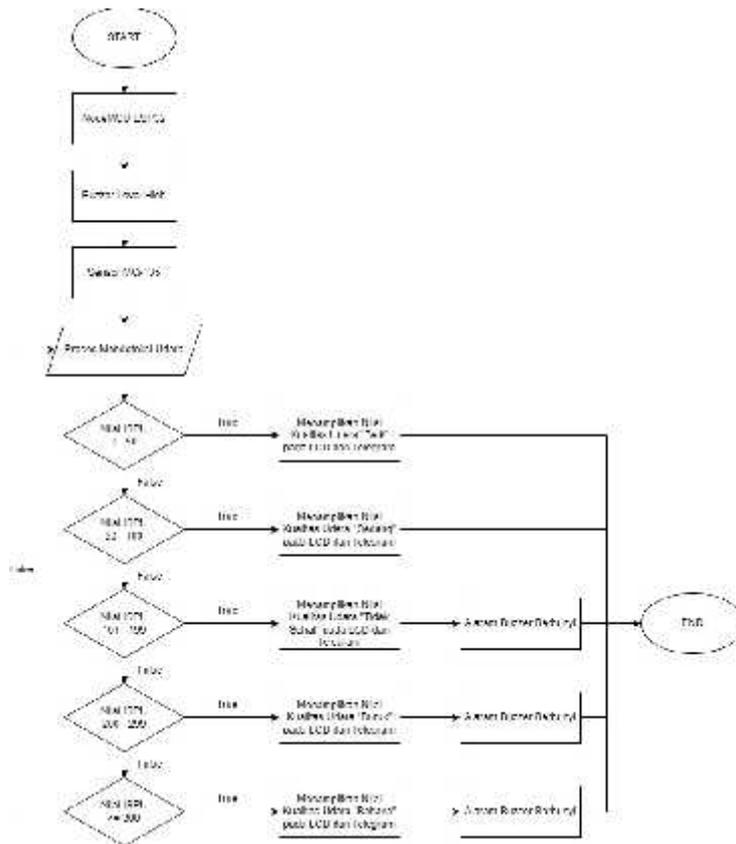
2. 2.2 *Pengujian system*

Pada tahap ini pembuat sistem akan memastikan semua sistem berjalan sebagaimana fungsinya, pengujian sistem yang digunakan peneliti untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sebagaimana mestinya yaitu pengujian sistem blackbox. Pengujian ini sangat efektif untuk menghindari kesalahan-kesalahan pada tahap pembuatan sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 *Flowchart system*

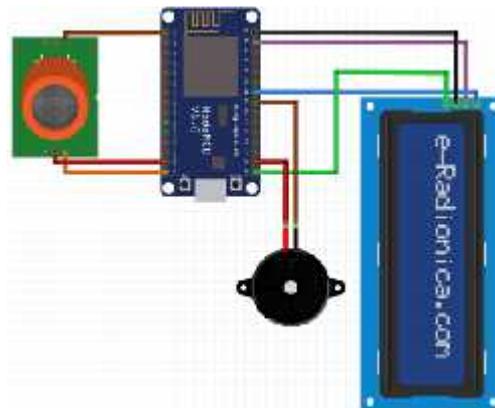
Perancangan Diagram alir sistem ini merupakan gabungan dari beberapa komponen sensor dan komponen lainnya yang telah terintegrasi (Rosaly and Prasetyo, 2019). Perancangan ini melibatkan seluruh komponen sehingga disebut sebagai perangkat keseluruhan alat. Berikut Diagram alir sistem dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2 Flowchart system

3.2 Rancangan perangkat keras

dibawah ini terdapat gambaran rancangan perangkat lunak yang dimana komponennya terdiri dari Sensor MQ – 135 yang berfungsi untuk mendeteksi gas berbahaya asap, kemudian NodeMCU ESP32 berfungsi untuk menghubungkan dan memproses objek yang diterima oleh sensor dan LCD 16x2 i2c untuk menampilkan output berupa hasil dari kualitas udara yang dideteksi oleh sensor.



Gambar 3 Rancangan perangkat keras

3.3 Pengujian alat

Pada penelitian ini kami selaku peneliti melakukan pengujian alat untuk mengetahui rentang waktu sensor kembali normal ketika mendeteksi gas dan seberapa jauh jangkauan alat dapat mendeteksi Gas dan asap. Adapun batasan jangkauan yang peneliti tetapkan dimulai dari jarak 10 cm sampai 50 cm. dapat dilihat pada table dibawah.

Kondisi Gas Terdeteksi	Kondisi Normal	Waktu (Detik)
Berbahaya	Baik	15
Buruk	Baik	12
Tidak sehat	Baik	10
Sedang	Baik	4

Tabel 2 Rentang waktu

Nilai Sebelum Pengukuran	Jarak Pengukuran (Cm)	Nilai Setelah Pengukuran	Keterangan
0	10	150	Terdeteksi
0	20	125	Terdeteksi
0	30	63	Terdeteksi
0	40	0	Tidak Terdeteksi
0	50	0	Tidak Terdeteksi

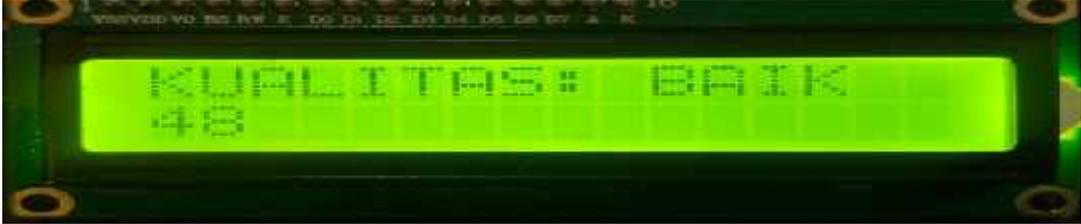
Tabel 3 Pengukuran jarak Gas

Nilai Sebelum Pengukuran	Jarak Pengukuran (Cm)	Nilai Setelah Pengukuran	Keterangan
0	10	75	Terdeteksi
0	20	38	Terdeteksi
0	30	0	Tidak Terdeteksi
0	40	0	Tidak Terdeteksi
0	50	0	Tidak Terdeteksi

Tabel 4 Pengukuran Jarak asap

3.4 Pengujian system

Pengujian Black Box atau disebut juga pengujian fungsional istilah ini mengacu pada perangkat lunak yang diperlakukan sebagai black box (kotak hitam). Pengujian black box memiliki 2 jenis pengujian yaitu pengujian fungsional dan pengujian non fungsional. Pengujian black box (fungsionalitas) menguji bug hanya berdasarkan kegagalan fungsi perangkat lunak yang terungkap dalam bentuk output yang salah. black box testing cenderung untuk menemukan hal-hal berikut (Handayani *et al.*, 2023). Pada penelitian ini saya selaku peneliti menggunakan pengujian sistem blackbox. Pengujian ini bertujuan untuk menguji fungsionalitas sistem yang sedang dibuat tanpa melihat codingnya. Pengujian ini biasanya menguji setiap fungsi yang ada pada sistem yang telah kita buat mulai dari form login, registrasi data, form tambah ataupun fungsi yang lain. Berikut adalah hasil rekapitulasi pengujian Black-box yang dilakukan

FUNGSI	DESKRIPSI PENGUJIAN	HASIL YANG DIHARAPKAN	VALIDASI
Mendeteksi Kualitas Udara “Baik”	Sistem menerima dan mendeteksi polusi udara 0-50, lalu mengirimkan notifikasi ke Telegram.	Notifikasi didapatkan melalui telegram berupa “Kualitas Udara Baik”	Valid
TAMPILAN LCD			
			
TAMPILAN TELEGRAM			
			
Mendeteksi Kualitas Udara “Sedang”	Sistem menerima dan mendeteksi polusi udara 51-100, lalu mengirimkan notifikasi ke Telegram	Notifikasi didapatkan melalui telegram berupa “Kualitas Udara Sedang”	Valid
TAMPILAN LCD			

			
<p>TAMPILAN TELEGRAM</p>			
			
<p>Mendeteksi Kualitas Udara “Tidak Sehat”</p>	<p>Sistem menerima dan mendeteksi polusi udara 101-199, kemudian Buzzer berbunyi lalu mengirimkan notifikasi ke Telegram</p>	<p>Notifikasi didapatkan melalui telegram berupa “Kualitas Udara Tidak Sehat”</p>	<p>Valid</p>
<p>TAMPILAN LCD</p>			
			
<p>TAMPILAN TELEGRAM</p>			
			
<p>Mendeteksi Kualitas Udara “Buruk”</p>	<p>Sistem menerima dan mendeteksi polusi udara 200-299, kemudian Buzzer berbunyi lalu mengirimkan notifikasi ke Telegram</p>	<p>Notifikasi didapatkan melalui telegram berupa “Kualitas Udara Buruk”</p>	<p>Valid</p>
<p>TAMPILAN LCD</p>			

			
<p>TAMPILAN TELEGRAM</p>			
			
<p>Mendeteksi Kualitas Udara “Bahaya”</p>	<p>Sistem menerima dan mendeteksi polusi udara >= 300, kemudian Buzzer berbunyi lalu mengirimkan notifikasi ke Telegram</p>	<p>Notifikasi didapatkan melalui telegram berupa “Kualitas Udara Bahaya”</p>	<p>Valid</p>
<p>TAMPILAN LCD</p>			
			
<p>TAMPILAN TELEGRAM</p>			
			

4. Kesimpulan

- a. Dari hasil penelitian didapatkan nilai dan kondisi akurasi dari rancang dan bangun sistem monitoring kualitas udara diperumahan Akasia Tallasa City berupa 0-50 Baik, 51-100 Sedang, 101-199 Tidak Sehat, 200-299 Buruk, 300 Berbahaya.
- b. Penelitian ini juga berhasil mendapatkan notifikasi melalui media Telegram berupa hasil dari kualitas udara diperumahan Akasia Tallasa City.

Daftar Pustaka

- [1] Abidin, J. et al. (2019) 'Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara', *Prosiding SNFUR-4*, 2(2), pp. 978–979.
- [2] Handayani, H. et al. (2023) 'Perancangan Sistem Informasi Inventory Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Agile Software Development Designing A Web-Based Inventory Information System Using The Agile Software Development Method', *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1(1), pp. 29–40.
- [3] Masripah, S. and Ramayanti, L. (2019) 'Pengujian Black Box Pada Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web', *Information System for Educators and Professionals*, 4(1), pp. 1–12.
- [4] Putro, A.P. et al. (2023) 'Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Dengan Sensor MQ2 Berbasis Internet of Things', ... *Teknik Elektro, Sistem ...*, pp. 217–224. Available at: <http://ejurnal.itats.ac.id/snestik/article/view/4214><http://ejurnal.itats.ac.id/snestik/article/download/4214/3092>.
- [5] Rosaly, R. and Prasetyo, A. (2019) 'Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan', <https://www.nesabamedia.com>, 2, p. 2. Available at: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-flowchart/>.
- [6] Rumampuk, G.C., Poekoel, V.C. and Rumagit, A.M. (2021) 'Internet of Things-Based Indoor Air Quality Monitoring System Design', *Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), pp. 11–18.