

## Internet of Things Pada Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Web Server

Sumardi Sadi<sup>1\*</sup>, Sri Mulyati<sup>2</sup>, Perdana Bagaskara Setiawan<sup>3</sup>  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

**ABSTRAK:** Peningkatan jumlah polusi udara yang menyebabkan pemanasan global dan kurangnya perhatian terhadap gas-gas berbahaya seperti CO, PM 2.5, dan NO<sub>2</sub> dapat memberikan dampak yang negatif bagi kesehatan bahkan dapat menyebabkan kematian jika itu diabaikan oleh orang-orang yang menghirupnya. Salah satu media informasi yang populer saat ini adalah web sebuah alat yang dapat memantau tingkat kualitas udara dan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi sistem monitoring ini dapat dipantau melalui Web Server. Dalam penelitian ini, menggunakan mikrokontroler AVR tipe ATmega 328p sebagai unit pusat kontrol dan sebuah ESP 8266-01 sebagai kontroler yang menangani komunikasi antara mikrokontroler dengan jaringan internet. Selain itu, sistem ini menggunakan bahasa C sebagai konfigurasi antara mikrokontroler dan sistem ethernet. Tingkat polusi udara diukur dengan sensor MQ 07 yang berfungsi untuk mengukur kadar CO, MQ 135 untuk mengukur kadar NO<sub>2</sub>, dan Dust Sensor untuk mengukur PM 2.5. Hasil pengujian Mendapatkan nilai PPM (parts permillion) untuk kadar CO sebesar 0.25 ppm, NO<sub>2</sub> sebesar 0.83 ppm, PM 2.5 sebesar 0.10 µg/m<sup>3</sup> dan untuk temperatur bisa dilihat langsung melalui dashboard thingboard.

**Kata Kunci:** PPM, Webservice, Atmega328p, Deteksi Udara

## **Internet of Things in Air Quality Monitoring System Using Web Server**

**Sumardi Sadi<sup>1\*</sup>, Sri Mulyati<sup>2</sup>, Perdana Bagaskara Setiawan<sup>3</sup>**  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

**ABSTRACT:** The increase in the amount of air pollution that causes global warming and the lack of attention to harmful gases, such as CO, PM 2.5, and NO<sub>2</sub> can have a negative impact, on health and can even cause death, if it is ignored by people who breathe it. One of the popular information media today is the web, a tool that can monitor air quality levels and by utilizing advances in technology this monitoring system can be monitored via a Web Server. In this study, using an AVR microcontroller type ATmega 328p as a central control unit, and an ESP 8266-01 as a controller that handles communication between the microcontroller and the internet network. In addition, this system uses the C language as a configuration between the microcontroller and the ethernet system. The level of air pollution is measured by the MQ 07 sensor which functions to measure CO levels, MQ 135 to measure NO<sub>2</sub> levels, and the Dust Sensor to measure PM 2.5. Test results Obtain PPM (parts per million) values for CO levels of 0.25 ppm, NO<sub>2</sub> of 0.83 ppm, PM 2.5 of 0.10 g/m<sup>3</sup> and the temperature can be seen directly through the dashboard thingboard.

**Keywords:** PPM, Webserver, Atmega328p, Air Detection

*Submitted: 07-08-2022; Revised: 13-08-2022; Accepted:29-08-2022*

**\*Corresponding Author:** [sumardiunt@umt.ac.id](mailto:sumardiunt@umt.ac.id)

## PENDAHULUAN

Internet of Thing (IoT) merupakan sebuah media untuk berkomunikasi antara manusia dengan mesin. IoT merupakan *interface* modern yang dapat menghubungkan manusia dengan mesin dengan jarak jauh (nirkabel). Aplikasi IoT salah satunya adalah kita bisa mengembangkan tempat sampah yang dinamakan dengan tempat sampah pintar, ini adalah salah satu penerapan dari teknologi yang menggunakan Internet of Thing (IoT) seperti yang ditulis oleh Ismail pada tahun 2021 (Ismail et al., 2021). Penggunaan internet of thing yang lain, contohnya adalah pengembangan sistem pemantau konsumsi energi listrik pada rumah tangga, dimana untuk memantau pemakaian / konsumsi energi listrik rumah tangga bisa dipantau melalui perangkat komunikasi telepon seluler atau ponsel. Di dalam *seluler* tersebut terdapat aplikasi Android yang menghubungkan antara seluler tersebut dengan peralatan pemantauan energi listrik. Dimana dengan pembantu alat energi tersebut dapat mengetahui pembacaan arus dan tegangan nilai arus dan tegangan pun bisa dilihat titik errornya, jadi yang dikembangkan oleh Hartono Budi Santoso pada tahun 2018 di mana pengembangan sistem pemantauan konsumsi energi rumah tangga berbasis iot itu untuk pembacaan error pada arus dan tegangan (SANTOSO et al., 2018). Contoh lainnya penerapan IoT pada Sistem Monitoring : Data, Kelembaban dan Suhu, (Devira Ramady et al., 2019), (Siregar et al., 2021), pendeteksi kebakaran (Sasmoko & Mahendra, 2017), kebocoran gas (Mulyati & Sumardi, 2018),

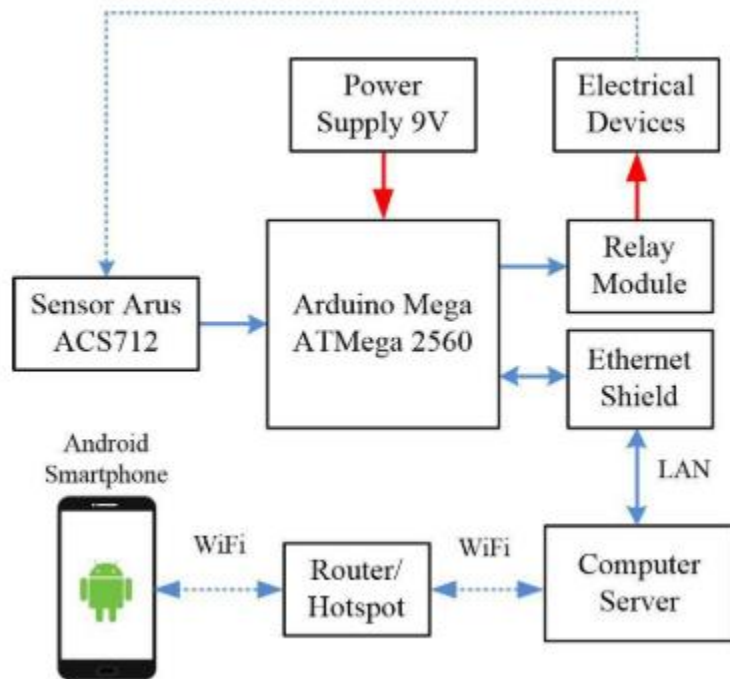
Polusi udara ditimbulkan dari hasil pembakaran yang tidak sempurna, yang mana proses pembakaran tersebut menghasilkan gas-gas berbahaya diantaranya yang paling banyak kita sering temukan adalah gas CO (karbon monoksida) dan Nitrogen dioksida, dll). Sangat sulit memang untuk menekan tingkat produksi kedua jenis gas tersebut. Hal ini dikarenakan karena kedua jenis gas ini dihasilkan dari bahan bakar yang saat ini pemakaiannya mencakup sangat luas. Hampir sebagian besar pada mesin-mesin industri dan kendaraan bermotor yaitu bahan bakar bensin dan solar. Pencemaran udara diartikan dengan turunnya kualitas udara sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya dan akhirnya tidak dapat dipergunakan lagi sebagai mana mestinya sesuai dengan fungsinya. Polusi udara akhir-akhir ini merupakan masalah yang banyak meresahkan masyarakat. Dampak dari polusi udara ini sangat berbahaya bagi kesehatan. Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk menanggulangi masalah ini.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Internet Of Things

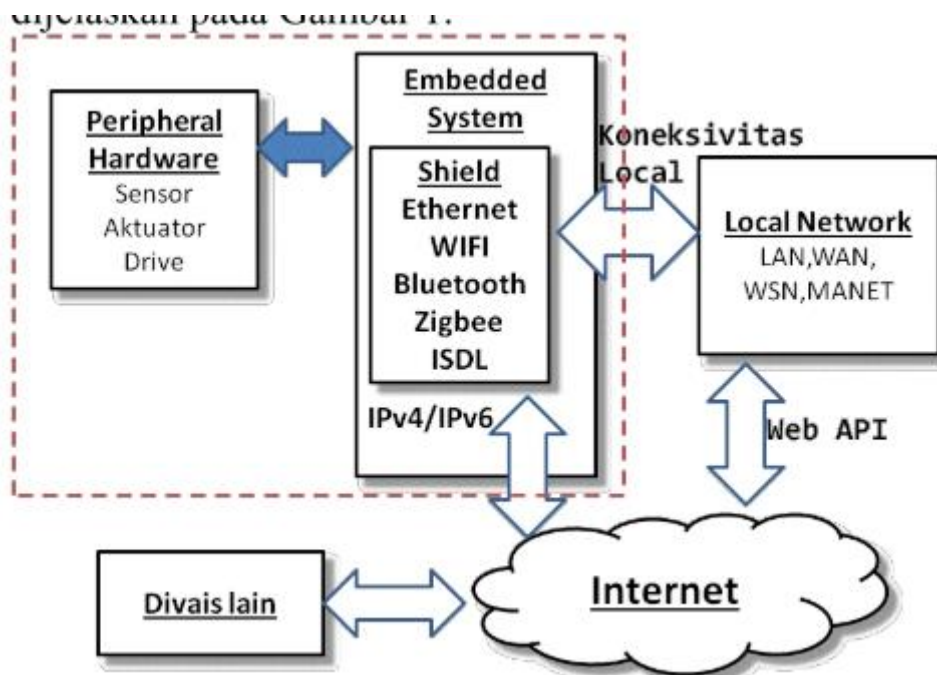
Internet of thing sangat diperlukan pada semua bidang teknologi, terutama dalam hal ini bahwa dengan internet of thing semua pekerjaan yang tadinya sulit menjadi mudah. Dalam hal ini internet of thing sebagai media yang dapat menghubungkan antara manusia dengan mesin pada lingkungan industri dan juga dapat digunakan pada anggota. Adapun dalam peta, contoh peralat

an yang berlandaskan pada aplikasi dari internet of thing diantaranya sebagai berikut.



Gambar 1. Aplikasi Internet of Things (Hendrawati et al., 2018)

### Web Server

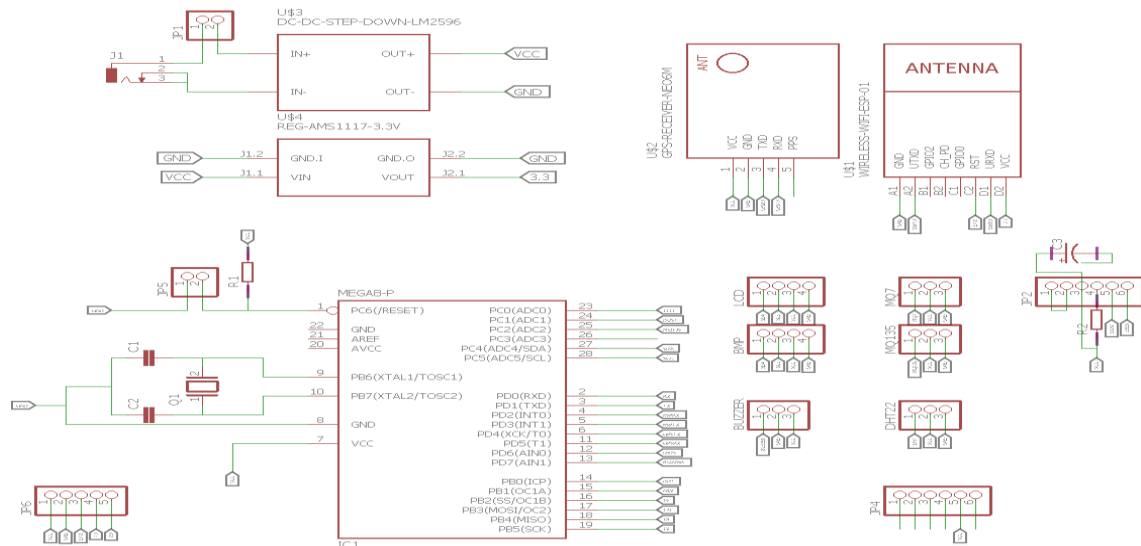


Gambar 2. Aplikasi sebuah Web Server (Sulistyanto et al., 2016)

## METODOLOGI

### Rancangan Sistem Elektronik

Rancangan PCB dibuat dengan software Eagle 7. *Schematik* dan board Pcb Monitoring Kualitas Udara ditunjukkan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 3. Rangkaian Sistem Elektronik

### Perancangan Software

Setelah melakukan perancangan *hardware*, selanjutnya adalah melakukan perancangan *software*. Pemrograman software menggunakan aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) arduino 1.6.9. software ini dapat berfungsi sebagai editor dan simulator dari program yang telah dibuat Arduino ini akan menampilkan isi dari program. Port pada saat program buatan kita sedang dijalankan. Dengan demikian kita dapat mengetahui apakah program yang di buat sudah benar atau salah. Jika belum benar kita dapat memperbaiki dengan software Arduino IDE.

Perancangan software sangat diperlukan dalam penelitian ini. Perancangan dapat dilakukan dengan menggunakan hardware ataupun software. Untuk hardware menggunakan program Arduino sedangkan dengan software menggunakan program proteus. Dua hal itu akan mempermudah di dalam pengerjaan yang berkaitan dengan apapun, baik pada industri maupun pada perikanan dan kelautan atau di seluruh bidang yang lainnya.

## HASIL PENELITIAN



```
main | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

main

#include <MQ7.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <MQ7.h>
// #include <MQ135.h>
#include <TinyGPS++.h>

#define keypad 2
#define keypad 3
#define keypad 4
#define keypad 5
#define keypad 6
#define keypad 7
#define keypad 8
#define keypad A3
#define keypad A2
#define keypad A1
#define keypad DHT11
#define ALTITUDE 1695.0 // Altitude of SpasiFun's HQ in Boulder, CO, in meters

float mq7value;
float mq135value;
float h,t,u;
float latitude,longitude;
String cents = "";
int samplingTime = 200;
int delayTime = 40;
int sleepTime = 900;
float volumeAnalog = 0;

Code formatted for HTML, has been copied to the clipboard
11:00:45.1
Error compiling for board Arduino/Genuino Uno.

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

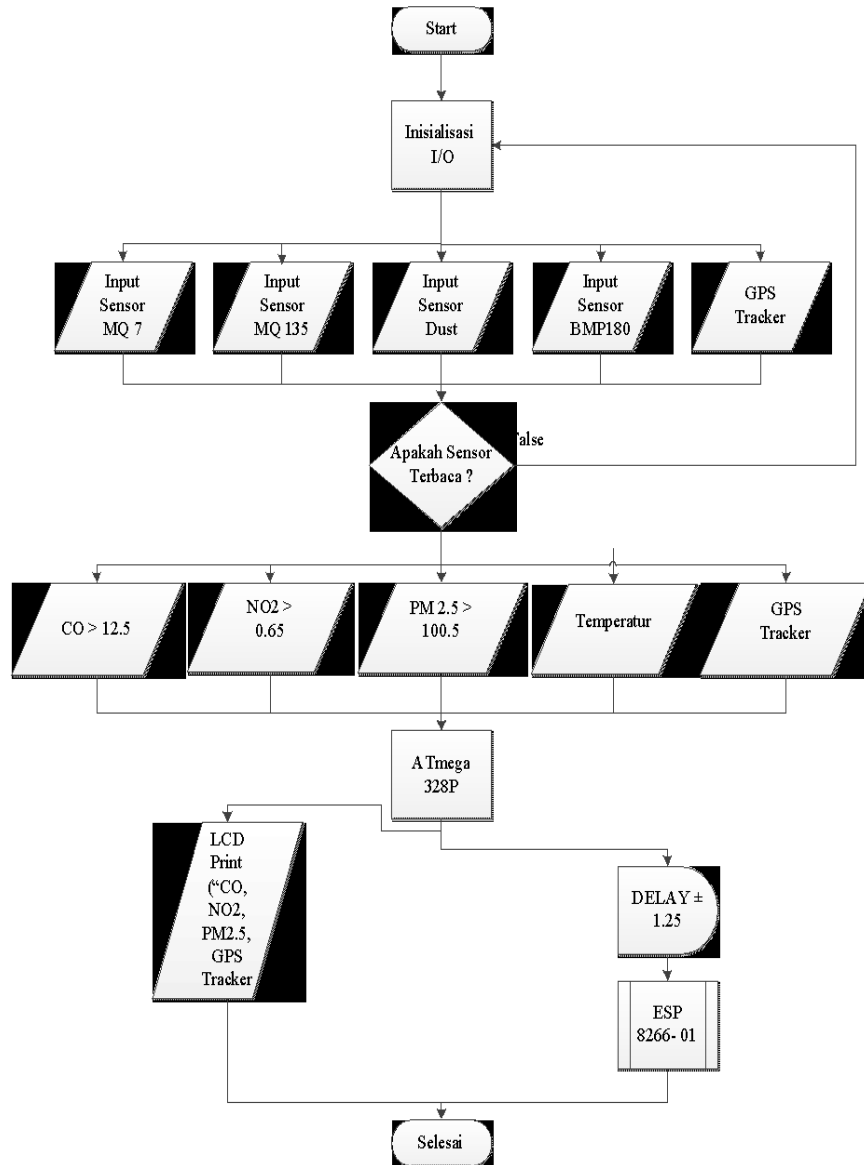
Arduino/Genuino Uno on COM6
```

Gambar 4. Tampilan Program Sistem Monitoring Kualitas Udara

### Diagram alir Sistem Monitoring Kualitas Udara

Pada diagram alir, dimulai dari *start* kemudian, diinisialisasi bagian masukan dan bagian keluaran. Bagian masukan dari inisialisasi yaitu input sensor MQ7, input sensor MQ135, input sensor gas, input sensor BBM180, GPS *tracker*. Dari masukan tersebut maka akan diproses melalui sebuah sensor. Apakah sensornya sudah terbaca atau belum terbaca, jika belum terbaca maka akan kembali lagi menguji bagian masukan yang telah diinisialisasi, jika terbaca oleh sensor maka akan dilanjutkan untuk mendeteksi CO, NO2, PM, dan suhu, masing-masing diproses lagi ke atmega328, dari atmega maka akan terbaca tampilan di layar LCD, apa yang telah di deteksi, kemudian akan terdeteksi melalui ESP8266-01. Jadi cara kerja untuk diagram ini merupakan gambaran kerja dari sistem.

Pada diagram alir dibawah ini, yang perlu diperhatikan adalah cara kerja sensor, yaitu cara kerja sensor pada masing-masing pemasukan dan juga pada semua sensor yang digunakan untuk pengeluaran atau sebagai output dari sebuah sistem. Apabila semua sensor sudah bisa mendeteksi semua pemasukan dan peneluaran, maka system tidak ada gangguan, maka akan mendapatkan hasil yang lebih cepat dan akurat.

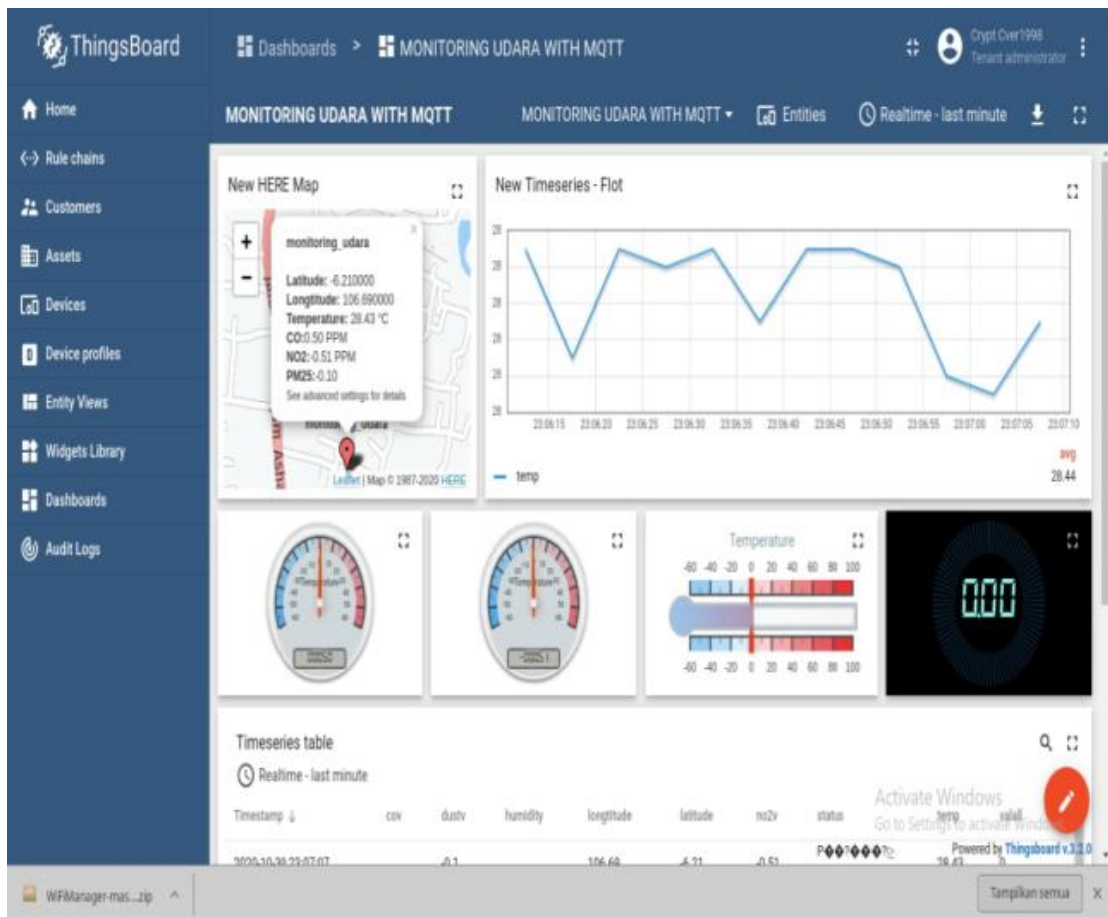


Gambar 5. Diagram Alir cara kerja *system*

## HASIL PENELITIAN

### Pengujian keseluruhan

Pada pengujian keseluruhan ini yaitu bertujuan untuk mengetahui kinerja input ,output,dan proses yang digabungkan sehingga menjadi alat monitoring udara.pada pengujian keseluruhan ini yang pertama dilakukan yaitu melihat pembacaan akurasi sensor MQ 7 sebagai pembacaan co (karbon monoksida), MQ 135 sebagai pembacaan sensor untuk no2 (nitrogen dioksida), dust sensor sebagai pembacaan sensor PM 2.5 untuk pendeteksi debu, bmp sebagai penembacaan temperatur suhu , dan gps neo ublox sebagai pembacaan data lokasi yang ke lokasi wilayah ketika alat pendeteksi udara ini di tempatkan pada suatu daerah .terlihat pada gambar di bawah ini hasil pengujian keseluruhan modul input pada tampilan lcd dan pada tampilan dashboard iot yang telah dibuat dengan menggunakan cloud iot dari thingboard



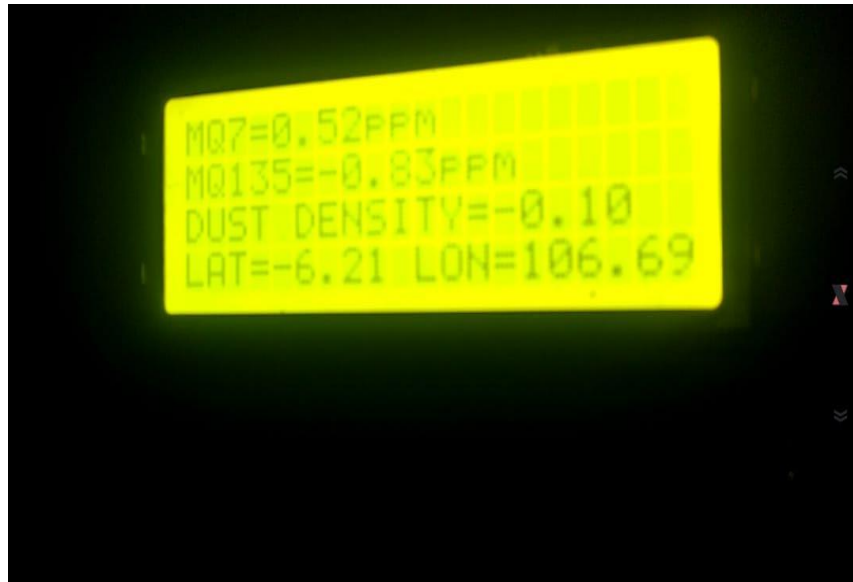
Gambar 6. Tampilan pada dashboard iot

selanjutnya adalah membandingkan hasil pembacaan untuk mengukur kualitas udara, dan pada pengukuran udara ini modul yang digunakan ini adalah sensor MQ7, MQ135 dan dust sensor, pada pengukuran udara ini pembacaan sensor akan disamakan dengan table parameter yang bersumber dari “BADAN PENGENDALI DAMPAK LINGKUNGAN 1998” parameter table yang digunakan dalam persannan table dari sumber terlihat seperti tabel 4.1 pada di bawah ini.

Tabel 4.1 Parameter Kualitas Udara

CO (ppm)	NO2 (ppm)	PM 2.5 (µg/m3)	Category
0.0 - 4.4	?	0.0 - 15.4	Good
4.5 - 9.4	?	15.5 - 65.4	Moderate
12.5 - 15.4	0.65 - 1.24	100.5 - 150.4	Unhealthy

Dalam setiap parameter yang terdapat pada table tersebut yang akan di pakai pada alat monitoring udara ini yaitu parameter co, no2, pm25 ,maka dalam pengujian ini alat akan mendeteksi kualitas udara sekitar dan akan menampilkan status keadaan udara pada tampilan lcd terlihat seperti gambar dibawah ini



Gambar 7. Tampilan hasil deteksi

## KESIMPULAN

Dari data hasil pengujian yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

Pembuatan alat monitoring ini mendapatkan hasil gas CO sebesar 0,25, gas NO<sub>2</sub> sebesar 0,83 dan partikulat PM 2.5 sebesar 0.10. Alat yang dibuat dengan konsep IoT menggunakan web server mqtt thingsboard berjalan dengan baik secara *realtime* berdasarkan hasil pengiriman waktu, tempat dan ketiga parameter yang dipakai serta suhu udara sekitar. Ketiga parameter yang dilakukan penelitian ini dapat dinyatakan hasil gas CO dan Partikulat PM 2.5 dalam keadaan bagus untuk manusia sedangkan untuk gas NO<sub>2</sub> dinyatakan tidak sehat bagi manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

Devira Ramady, G., Hidayat, R., Ghea Mahardika, A., Rahman Hakim, R., & Tinggi Teknologi Mandala, S. (2019). Sistem Monitoring Data pada Smart Agriculture System Menggunakan Wireless Multisensor Berbasis IoT. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 4(2502), E51 E58.<https://doi.org/10.22236/teknoka.v>

- Hendrawati, T. D., Wicaksono, Y. D., & Andika, E. (2018). Internet of Things: Sistem Kontrol-Monitoring Daya Perangkat Elektronika. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 3(2), 177. <https://doi.org/10.31544/jtera.v3.i2.2018.177-184>
- Ismail, M., Abdullah, R. K., & Abdussamad, S. (2021). Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Sistem Teknologi Informasi. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 3(1), 7-12. <https://doi.org/10.37905/jjee.v3i1.8099>
- Mulyati, S., & Sumardi. (2018). INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2), 64-72.
- SANTOSO, H. B., PRAJOGO, S., & MURSID, S. P. (2018). Pengembangan Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Rumah Tangga Berbasis Internet of Things (IoT). *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(3), 357. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i3.357>
- Sasmoko, D., & Mahendra, A. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IoT dan SMS GATEWAY MENGGUNAKAN ARDUINO. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 469. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1316>
- Siregar, M. R., Bintoro, A., & Putri, R. (2021). Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis Internet of Things ( IoT ). *Jurnal Energi Elektrik*, 10(October), 14-17. <https://doi.org/10.29103/jee.v10i1.4309>
- Sulistyanto, M. P. T., Suharsono, K., & Nugraha, D. A. (2016). Monitoring dan Kendali Peralatan Elektronik Menggunakan Logika Fuzzy Melalui Website Dengan Protokol HTTP. *Jurnal SMARTICS*, 2(2), 15-20.