



Implementasi *Monitoring* Dan Notifikasi Kualitas Udara Menggunakan *Arduino* Berbasis *IoT*

Muhamad Muzakirin¹, Ahmad Haidar Mirza²

^{1,2}Informatics Departement , Bina Darma University, Palembang, Idonnesia
Email: ¹muzakirin44@gmail.com, ²haidarmirza@binadarma.ac.id

Abstract

The results of this study are an IoT-based tool that can monitor air quality and data, the data. which is very influential on the health of those who inhale it, especially humans. By using sensors MQ7 and DHT11 where these sensors have their respective functions, MQ7 functions to detect CO gas (carbon monoxide) while DHT11 functions to detect temperature and humidity, which can know the air quality every day. In this study using the prototype method to build hardware later. To be able to provide accurate and precise information to users and the public to increase self-awareness in reducing air pollution levels. The first stage of this research is to collect data for 7 days in March 2022 in Penukal Abab Lematang Ilir Regency. Furthermore, the data that has been obtained the results are calculated using excel. The result of calculating the highest average value for CO is 9.99 ppm on March 7, 2022, at 16:41 and the lowest average value of 1.83 ppm on March 1, 2022, at 10:34. The average for the overall value is 3.37ppm, so it can be concluded that the air quality in Penukal Abab Lematang Ilir Regency is still identified as good.

Keywords: Pollution, Internet of Things (IoT), Sensor

1. PENDAHULUAN

Udara merupakan faktor yang sangat penting dalam kehidupan kita sehari-hari, tetapi dengan berkembangnya pusat kota dan industri, keadaan udara berubah. Perubahan ini disebabkan oleh polusi udara seperti asap industri, kendaraan lalu lintas dan kebakaran hutan. Pencemaran udara adalah penurunan kualitas udara, dan bila digunakan akan memperburuk kualitas udara, yang pada akhirnya tidak cocok untuk organisme hidup.



Dengan perkembangan teknologi saat ini dengan adanya mikrokontroler dan pengguna smartphone, teknologi pemantauan kualitas udara dapat digunakan di satu tempat. Mikrokontroler digunakan sebagai pengolah data dan oleh sensor dihubungkan ke mikrokontroler untuk mendapatkan nilai yang dapat digunakan sebagai dasar kualitas udara lokasi. Smartphone itu sendiri digunakan untuk menampilkan data yang diambil dari mikrokontroler, tetapi dapat memantau status kualitas udara lokasi dari jarak jauh.

Internet of Things memiliki banyak tantangan dalam perkembangannya sekarang. Manajemen *system* berupa alat dalam pengawasan ketersediaan alat *Internet of Things* yang berguna dalam *system* pemantauan sangatlah berguna untuk mengatasi tantangan. Didalam *system* pemantauan berfungsi melakukan pemantauan terhadap alat IoT bisa dari berbagai sumber, internet, bahkan alat penyimpanan, sehingga ketika terjadi gangguan dalam alat IoT dapat diketahui dengan tepat. Di dalam *process* mengumpulkan *information* alat yang telah dijalankan oleh *system* pemantauan kemudian memperkuat *recourse* dari penganalisaannya[1].

Mikrokontroler adalah perangkat IC yang mencakup CPU, ROM, RAM, dan I/O. CPU memungkinkan mikrokontroler untuk menjalankan proses berpikir berdasarkan program yang diberikan. Mikrokontroler biasanya digunakan pada perangkat elektronik otomatis, mesin faks, dan perangkat elektronik lainnya. Mikrokontroler, juga dikenal sebagai komputer, berukuran kecil, mengkonsumsi lebih sedikit daya, dan dapat ditenagai oleh baterai [2].

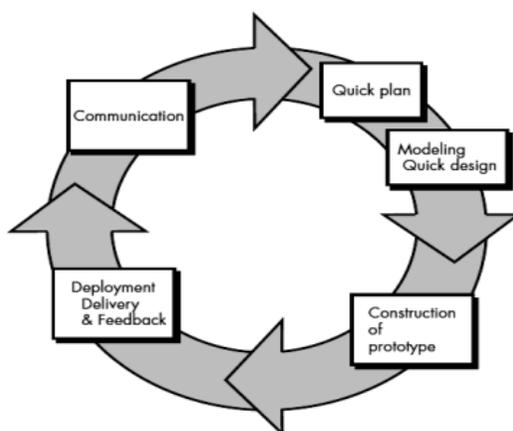
Cara mengetahui kualitas udara ini sendiri yaitu memeriksa kadar udara menurut ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara), variable yang diamati didalam penelitian ini adalah Carbon Monoxide (CO) dengan menggunakan sensor MQ-7. Adapun sensor DHT11 sebagai alat untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. DHT11 ini sendiri memiliki kualitas terbaik karena mempunyai keunggulan seperti: dari segi respon yang cepat, kemampuan anti-interface, serta pembacaan yang cepat. Dengan teknologi saat ini, akan sangat mempermudah pengguna dalam memonitoring kualitas udara yang bertujuan untuk menjaga kesehatan serta dapat dijadikan sebagai acuan dan indikator sebagai pengambilan tindakan mengantisipasi secara dini agar dapat mengurangi dampak pencemaran udara di lingkungan.

2. METODE

Pada penelitian ini dilakukan dengan metodologi pengumpulan data dan perancangan sistem. Didalam metode pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur, diskusi dan konsultasi, observasi, serta menyimpulkan hasil secara keseluruhan.

2.1 Perancangan sistem

Didalam perancangan system penulis menggunakan metode *Prototype*[3]. Metode prototype adalah metode pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan interaksi antara pengembang dan pengguna.



Gambar 1. Prototype Model [4]

Idealnya prototype berfungsi sebagai mekanisme untuk mengidentifikasi spesifikasi-spesifikasi kebutuhan perangkat lunak. Jika suatu prototype ingin dikembangkan yang dapat digunakan, kita bisa menggunakan program yang sudah ada sebelumnya atau menerapkan penggunaan alat yang sudah ada (misalnya perangkat pembuat laporan (report generator) atau aplikasi untuk perancangan antarmuka (window manager), yang memungkinkan anda untuk menggunakan program yang tersedia sangat mudah dan cepat. Berikut tahapan-tahapan metode prototype:

1. Analisa Kebutuhan, Didalam tahap ini, akan menganalisis kebutuhan system yang akan dibuat untuk mencapai tujuannya.
2. Desain cepat, Memberikan gambaran singkat sistem yang akan dibuat.

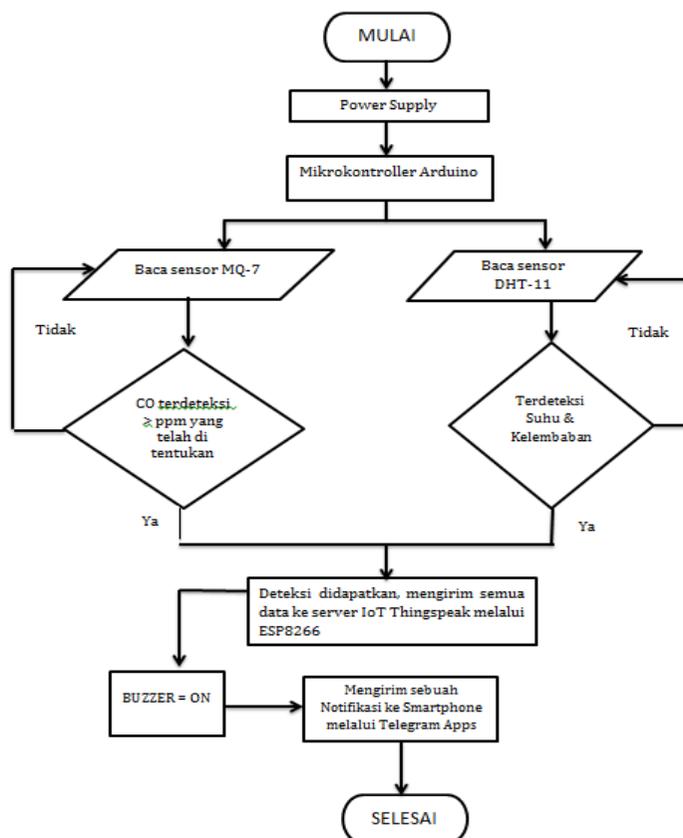
3. Membangun Prototype, Setelah desain cepat disetujui selanjutnya melakukan pembangunan prototype sementara untuk menyajikan kepada pelanggan.
4. Evaluasi Prototype, Pada tahap ini prototipe yang sudah dibangun akan dilakukan evaluasi dimana semua yang dilakukan sudah sesuai dengan harapan pelanggan.
5. Mengkodekan sistem, Tahap selanjutnya prototype yang sudah selesai dibuat dan di sepakati kemudian akan diubah kedalam Bahasa pemogramaran.
6. Pengujian sistem, Di tahap ini dilakukan pengujian system perangkat yang sudah dibuat.
7. Evaluasi sistem, Perangkat yang sudah siap akan melewati tahap evaluasi oleh pengguna untuk mengetahui system yang dibuat sesuai yang diharapkan.
8. Menggunakan sistem, Perangkat yang sudah di uji siap digunakan oleh pengguna atau pelanggan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Alur Kerja Sensor

Desain alur kerja sensor seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Sesuai Gambar 2 maka dapat dijelaskan blok diagram yang menunjukkan alur kerja sensor di dalam sistem monitoring kualitas udara, dijelaskan sebagai berikut:

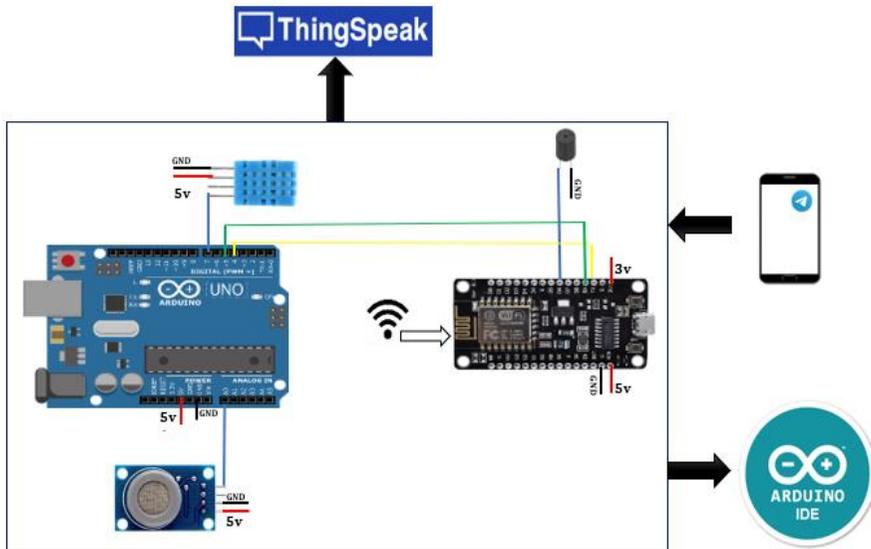
- 1) Device dihidupkan dengan menghubungkan power supply ke mikrokontroller *arduino*.
- 2) Kemudian memeriksa alat sensor.
- 3) Sensor MQ-7 mendeteksi gas karbon monoksida.
- 4) Sensor DHT-11 mendeteksi kadar suhu dan kelembaban.
- 5) Ketika data sensor telah dikumpulkan di board *arduino* selanjutnya akan dikirimkan ke web IoT Thingspeak dengan menggunakan modul wifi ESP8266 yang sudah terkoneksi internet.
- 6) Jika kadar gas terdeteksi \leq yang telah ditentukan maka buzzer akan off.
- 7) Jika kadar gas terdeteksi \geq yang telah ditentukan maka buzzer akan on, kemudian akan mengirimkan sebuah sinyal berupa suara.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Selanjutnya untuk melihat bagaimana konsep rangkaian alat yang digunakan maka dapat dilihat pada Gambar 2. Sesuai Gambar 2 maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Arduino: board *Arduino* Uno R3 sebagai tempat pemrosesan sensor dan perangkat lain yang akan bekerja, serta menggunakan software *Arduino IDE* untuk mengkodekan alat.
- 2) MQ7: sebuah sensor untuk mendeteksi kualitas udara terutama gas *carbon monoxide* (CO).
- 3) DHT11: digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban udara.
- 4) Buzzer: berfungsi untuk mengeluarkan suara sebagai notifikasi.
- 5) NodeMCU: *System* yang akan dibangun sebagai pengiriman sebuah data dari board *Arduino* ke web IoT Thingspeak serta BOT telegram.



Gambar 3. Konsep Rangkaian Alat Monitoring Kualitas Udara

3.2 Pengujian Sistem

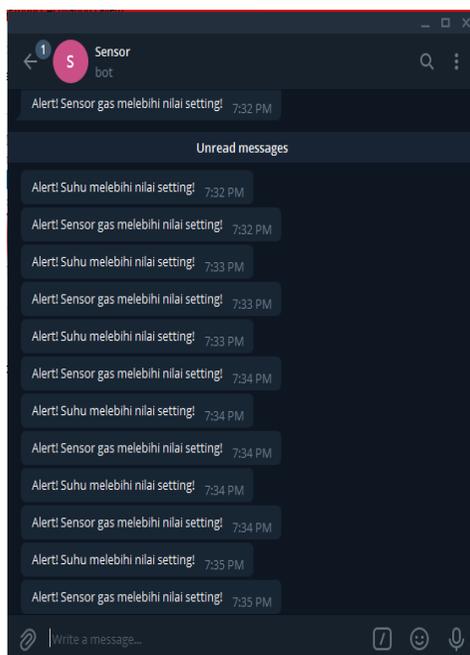
Hasil pengujian fungsi sistem ditunjukkan oleh Table 1. Pengujian terkait dengan fungsionalis setiap komponen sebagai bagian dari sistem [7].

Table 1. Hasil Pengujian Sistem

No	Perangkat	Keterangan	Hasil
1	Menghidupkan alat	Memberikan daya terhadap alat sehingga alat dapat bekerja	Sesuai
2	Memeriksa sensor MQ7	Sensor hidup dan bekerja seperti yang diharapkan penulis	Sesuai
3	Memeriksa sensor DHT11	Sensor hidup dan bekerja seperti yang diharapkan penulis	Sesuai
4	Mencoba dan Melihat Status di Telegram App pada BOT	Bot telegram menampilkan data dari sensor yang dikirimkan dari <i>arduino</i> yang kemudian dikirim	Sesuai

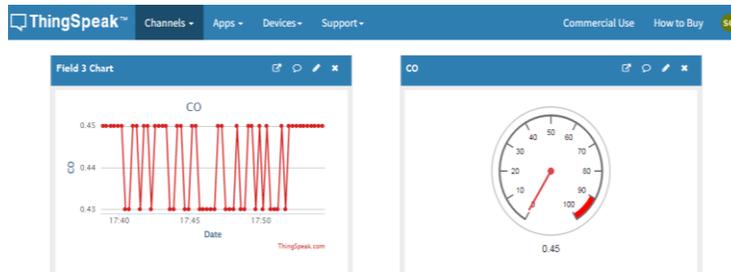
5	Melihat Status di web IoT Thingspeak	melalui NodeMCU dengan jaringan internet Thingspeak menampilkan data dari perangkat yang sudah terhubung dengan alat, kemudian menampilkan hasil dalam bentuk grafik.	Sesuai
6	Memberikan sumber gas pada MQ7	Sensor dapat mendeteksi gas tersebut	Sesuai
7	Memberikan sumber panas pada DHT11	Sensor dapat mendeteksi suhu panas yang telah diberikan	Sesuai

Selanjutnya, Gambar 4. Menunjukkan tampilan notifikasi Telegram apps yang diterima oleh smartphone. Pesan berupa peringatan bahwa sensor gas melebihi nilai setting dimana hal tersebut diartikan kualitas udara yang terdeteksi oleh sensor berada pada level tertinggi atau berbahaya.

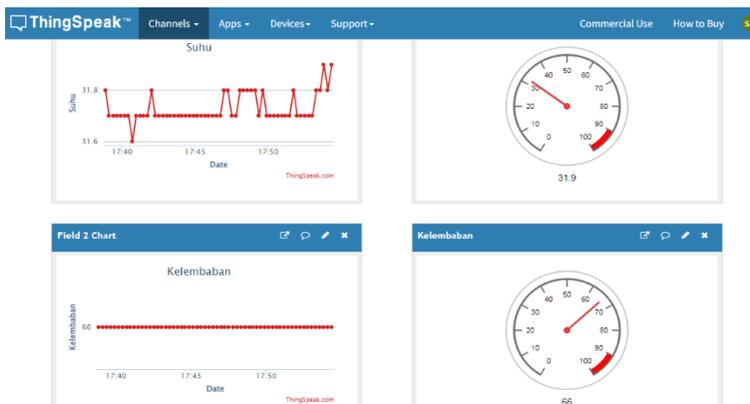


Gambar 4. Tampilan Notifikasi Telegram Apps

Gambar 5 dan 6 menunjukkan nilai yang terdeteksi oleh sensor MQ7 dan DHT11, yang telah penulis lakukan di Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir selama satu minggu, semua perangkat nantinya akan dimonitoring atau dilakukan pemantauan kualitas udara melalui web IoT Thingspeak. Thingspeak [5] adalah sebuah platform IoT yang dapat mengumpulkan data pada cloud dan mengembangkan aplikasi IoT. Data dari sensor dapat dikirimkan ke Thingspeak dari Arduino, Raspeberry Pi, Beaglebone Black, dan hardware lainnya. Untuk dapat menggunakan platform Thingspeak user perlu membuat akun. Platform Thingspeak akan memberikan API key yang kemudian diatur didalam program mikrokontroler, agar dapat melakukan fungsi pengiriman data dari sensor ke Thingspeak. Hasil data dari monitoring tersebut akan ditampilkan dalam bentuk gambar berupa grafik dari web IoT Thingspeak dan juga melalui grafik excel beserta data table, berikut ini adalah hasilnya:



Gambar 5. Grafik nilai sensor MQ7



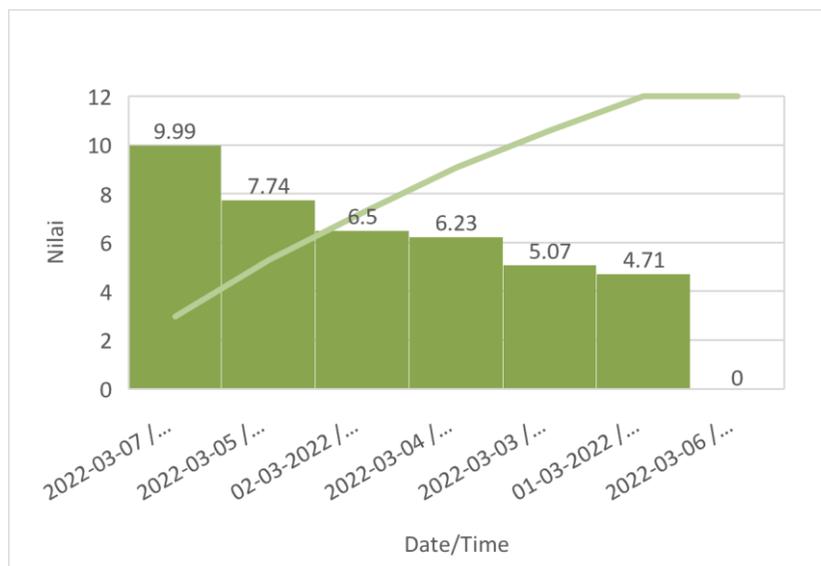
Gambar 6. Grafik nilai sensor DHT11

Rangkuman hasil monitoring data CO (karbon monoksida) terbesar berdasarkan penelitian selama satu minggu yang telah penulis lakukan:

Table 2. Hasil Monitoring Data CO Terbesar

No	Date/ Time	CO
1	2022-03-01 / 19:55	4.71
2	2022-03-02 / 09:47	6.5
3	2022-03-03 / 23:17	5.07
4	2022-03-04 / 23:57	6.23
5	2022-03-05 / 23:12	7.74
6	2022-03-06 / 21:26	8.29
7	2022-03-07 / 16:41	9.99

Berdasarkan data pada Tabel 2 maka untuk melihat visual bagaimana perkembangan monitori data CO terbesar maka dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



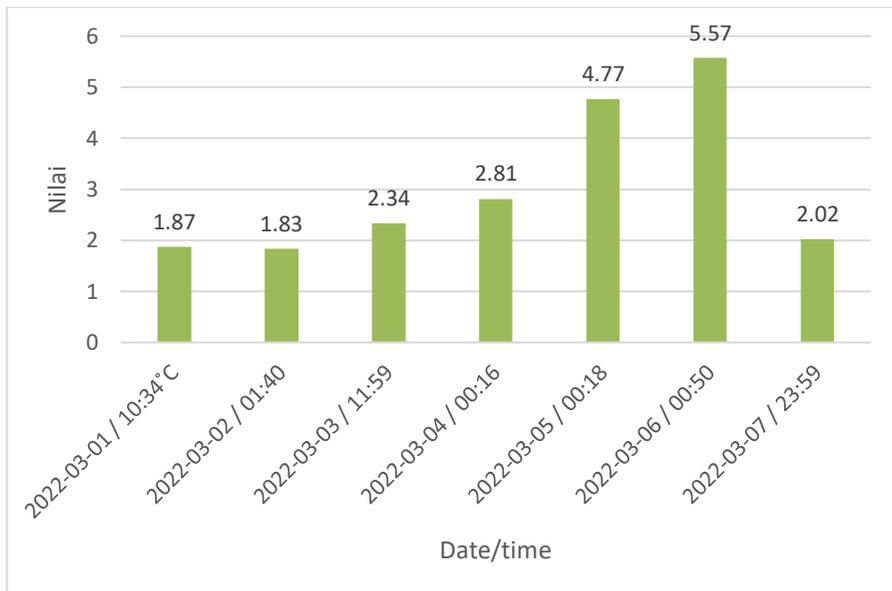
Gambar 7. Grafik Rangkuman Hasil Monitoring Gas CO Terbesar

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat pada grafik diatas maka CO terbesar selama satu minggu terdapat pada tanggal 7 maret 2022 pada jam 16:41 dengan nilai CO 9.99. Rangkuman hasil monitoring data CO terkecil seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3.

Table 3. Hasil monitoring data CO terkecil

No	Date/ Time	CO
1	2022-03-01 / 10:34	1.87
2	2022-03-02 / 01:40	1.83
3	2022-03-03 / 11:59	2.34
4	2022-03-04 / 00:16	2.81
5	2022-03-05 / 00:18	4.77
6	2022-03-06 / 00:50	5.57
7	2022-03-07 / 23:59	2.02

Berdasarkan data pada Tabel 3 maka untuk melihat visual bagaimana perkembangan monitори data CO terkecil maka dapat dilihat pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Grafik Rangkuman Gas CO Terkecil

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat pada table grafik diatas gas CO (karbon monoksida) terkecil selama satu minggu terdapat pada tanggal 2 maret 2022 pada jam 10:34 dengan nilai CO 1.83. Pada tahun 2020, KLHK (kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan)[6] telah mengeluarkan peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan no 14 tahun 2020

tentang indeks standar pencemaran udara yang merupakan pengganti dari keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 45 tahun 1997 tentang perhitungan dan pelaporan serta informasi ISPU.

Table 4. Indeks standar kualitas udara

NO	KATEGORI	RENTANG
1	Baik	0-50
2	Sedang	51-100
3	Tidak Sehat	101-199
4	Sangat Tidak Sehat	200-299
5	Berbahaya	300-500

Maka dapat disimpulkan kualitas udara di Kabupaten PALI terindetifikasi baik yang bisa dilihat dari kategori indeks standar kualitas udara pada table 4, dimana hasil monitoring yang telah dilakukan berada di rentang 0-50.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil dari penelitian, maka penulis memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode prototype dapat diterapkan, sehingga mampu digunakan dan dipahami pengguna untuk mengkontrol alat.
2. Thingspeak dapat melakukan fungsi monitoring serta menampilkan grafik mengenai informasi kualitas udara yang terdeteksi oleh sensor MQ7 dan DHT11.
3. Berdasarkan pengujian serta pengambilan data yang dilakukan penulis selama satu minggu, mendapatkan rata-rata kualitas udara menunjukkan 3.37ppm dimana kualitas udara di Kab PALI terindikasi masih dalam keadaan baik.
4. Sistem monitoring kualitas udara dapat berfungsi sesuai dengan tujuan, dan berpotensi digunakan disuatu tempat guna meningkatkan kesadaran diri dalam pentingnya kualitas udara bagi kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "Abilovani, Z.B., Yahya, W., and Bakhtiar, F.A. (2016) 'Implementasi Protokol MQTT Untuk Sistem Monitoring Perangkat IoT', p. 7."

- [2] Rizaldy Khair, "Rancang Bangun Monitoring Polusi Udara Berbasis Arduino'," 2018.
- [3] "R.S. Pressman and B.R. Maxim, Software Engineering, New York, McGraw-Hill Education, 2015."
- [4] Syarifudin, Akhmad. "Perancangan Sistem Informasi Pengajuan dan Pelaporan Pembayaran Tunjangan Kinerja Kementerian Keuangan Menggunakan Metode Prototype." *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)* 8, no. 2 (2019): 149-158.
- [5] "ThingSpeak, The MathWorks," 2018, [Online]. Available: <https://bit.ly/2JKng0Q>.
- [6] Andri, Andri, and Suyanto Suyanto. "Pengembangan Aplikasi Lelang Karet Berbasis Mobile Sebagai Pendukung Akses Informasi Lelang." *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika* 4, no. 2 (2020): 85-94.
- [7] "Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tentang Indeks Standar Pencemaran Udara.," 2020.