

# **PROTOTYPE PEMANTAUAN KUALITAS UDARA PORTABLE BERBASIS ARDUINO DI PABRIK BATAKO**

**Louiss Figo Salim<sup>1\*</sup>, Susanto Hariyanto<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Buddhi Dharma  
Email: [louissfigo12@gmail.com](mailto:louissfigo12@gmail.com)\*

## **Abstrak**

Kualitas udara yang buruk di lingkungan industri, khususnya di pabrik batako, dapat berdampak negatif pada kesehatan pekerja dan kualitas produk. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara berbasis *Arduino* yang dapat mendeteksi dan memantau kondisi kualitas udara secara *real time*. Sistem ini menggunakan sensor *MQ135* untuk mendeteksi gas berbahaya, *GP2Y1010AU0F* untuk mengukur debu, dan *DHT11* untuk memantau suhu dan kelembapan. Metode yang diterapkan adalah *Prototyping* yang dikombinasikan dengan *Quality of Service (QoS)* untuk memastikan sistem yang responsif dan efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan informasi akurat mengenai kualitas udara yang dapat diakses melalui aplikasi berbasis web. Mayoritas responden menganggap sistem ini penting dalam meningkatkan kesadaran akan kualitas udara dan kesehatan pekerja. Implikasi praktis dari hasil penelitian ini adalah potensi pengurangan emisi polutan dan peningkatan kualitas udara di lingkungan pabrik, serta efisiensi waktu dalam pemantauan melalui *smartphone*. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan harapan dan dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang *Internet of Things (IoT)* dan pemantauan lingkungan, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan teknologi pemantauan kualitas udara yang lebih baik di masa depan.

**Kata kunci:** Pemantauan, *Arduino*, *Prototype*, Kualitas Udara, Pabrik Batako.

## **Pendahuluan**

Kualitas udara merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan. Pengendalian udara sangat penting untuk mencapai tingkat kualitas yang diinginkan, karena udara adalah sumber daya alam yang harus dilindungi untuk kehidupan (Hamsyani & Hadidjah, 2021). Dalam konteks industri, seperti pabrik batako, kualitas udara sering terpengaruh oleh aktivitas produksi yang menghasilkan polutan berbahaya. Oleh karena itu, pemantauan kualitas udara secara *real-time* menjadi sangat penting untuk menjaga kesehatan pekerja dan lingkungan kerja (Suncaka, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara portabel berbasis *Arduino* yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things*

(*IoT*). Sistem ini dirancang untuk mengukur berbagai parameter kualitas udara, seperti suhu, kelembapan, dan konsentrasi gas berbahaya, dengan menggunakan sensor yang terintegrasi (Pebralia et al., 2024)

Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran tentang pentingnya menjaga kualitas udara bagi kesehatan (Barlian, 2023). Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat memberikan data yang akurat dan dapat diakses secara real-time, sehingga memungkinkan tindakan preventif yang cepat jika terjadi penurunan kualitas udara (Putra et al., 2020). Penelitian ini juga akan memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi lokal dan meningkatkan kualitas lingkungan di sekitar pabrik (Fahrullah, 2021).

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan prototipe alat pemantauan yang efektif dan efisien, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dalam teknologi pemantauan lingkungan (Prof. Dr. Yuni Pantiwati et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada dampak sosial dan kesehatan yang dihasilkan dari kualitas udara yang baik (Effendy et al., 2023).

## **Metodologi**

*Prototype* adalah model sistem yang dapat berfungsi secara terbatas pada fungsi pokok sistem dan biasanya merupakan versi awal dari sistem yang akan dikembangkan lebih lanjut. *Prototyping* adalah proses yang lebih cepat dan murah yang menghasilkan model yang dapat berfungsi meskipun secara terbatas untuk keperluan pengujian (Syarifah et al., 2022).

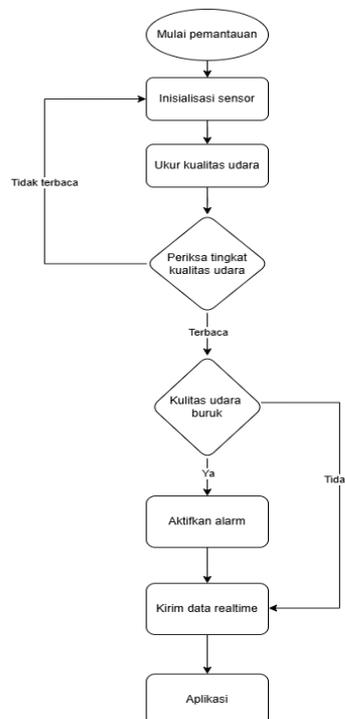
Sebuah sistem terdiri dari berbagai komponen yang saling berkaitan dan bekerja secara terpadu untuk mencapai tujuan tertentu. Komponen-komponen ini harus memiliki kontribusi yang signifikan dalam mencapai tujuan sistem (Putra et al., 2020). Sistem pemantauan merupakan suatu sistem yang dirancang untuk memberikan informasi terkini mengenai kondisi atau kejadian yang sedang berlangsung. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk mengamati secara kontinu perubahan-perubahan yang terjadi pada variabel-variabel tertentu dalam jangka waktu tertentu (Marier & Dewi, 2021).

Untuk mendukung keperluan sistem yang dapat dibawa dengan mudah maka diciptakanlah secara portabel, Portabel merupakan kemampuan media untuk bisa dibawa, disimpan dan kemudahan untuk memasang. Dengan kata lain, mesin atau alat elektronik yang mudah dibawa, diangkut, ringan, dan mudah dipindahkan dan dibawa kemanapun(Ibda & Wijayanti, 2022)

Kualitas adalah suatu kondisi dinamis yang terkait dengan produk, pelayanan, orang, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi apa yang diharapkan (Barlian, 2023). Udara adalah sumber daya alam yang harus dilindungi untuk manusia dan makhluk hidup lainnya. Pengendalian udara sangat penting untuk mencapai tingkat kualitas yang diinginkan. Untuk mendapatkan udara sesuai dengan tingkat kualitas yang diinginkan, maka pengendalian udara menjadi sangat penting untuk dilakukan (Hamsyani & Hadidjah, 2021).

### 1. *Flowchart*

*Flowchart* adalah grafik yang menggambarkan langkah-langkah dan prosedur dalam suatu program. *Flowchart* sistem menunjukkan urutan proses dalam sistem dengan alat input dan output serta jenis media yang digunakan untuk penyimpanan dalam proses pengolahan data, dan *flowchart* program menunjukkan urutan proses dalam program dengan simbol tertentu (Zalukhu et al., 2023).

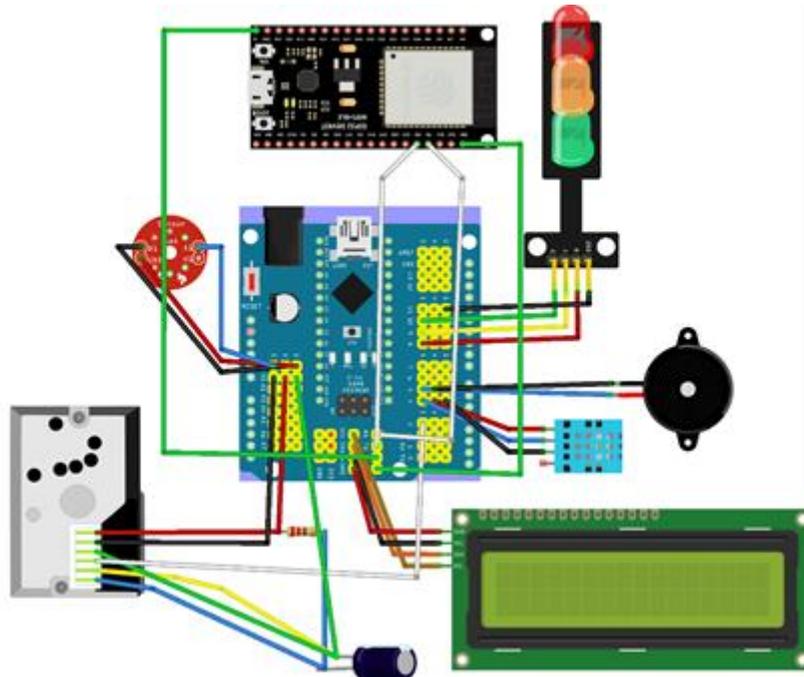


**Gambar 1. *Flowchart* Pemantauan Kualitas Udara**

Pada Gambar 1 menjelaskan tentang proses pemantauan kualitas udara secara terstruktur. Proses dimulai dengan fase "Mulai Pemantauan," di mana sistem secara aktif mengawasi kondisi kualitas udara. Selanjutnya, sistem akan mengevaluasi apakah kondisi udara dalam keadaan baik. Jika kualitas udara terdeteksi baik, pemantauan akan terus berlanjut tanpa gangguan.

## 2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan serangkaian kegiatan yang secara mendetail menjelaskan cara kerja sistem. Tujuannya adalah untuk menciptakan produk perangkat lunak yang memenuhi kebutuhan pengguna (Haerani & Mutia Farida, 2020). Desain *prototipe* sistem pemantauan kualitas udara berbasis *Arduino* ini dirancang untuk memberikan solusi efektif dalam memantau dan menganalisis kondisi kualitas udara di pabrik batako.



**Gambar 2. Desain Perancangan Sistem Monitoring**

Pada Gambar 2 komponen memiliki komponen utama dalam sistem pemantauan kualitas udara terdiri dari beberapa sensor, yaitu *MQ135* (untuk mendeteksi gas) dan *DHT11* (untuk mengukur suhu dan kelembaban), Pemilihan sensor kualitas udara yang tepat sangat krusial untuk memastikan akurasi dan keandalan (Erik et al., 2024). Sensor Debu *GP2Y1010AU0F* berfungsi untuk menghitung kadar debu dilingkungan sekitar. Kemudian akan ditampilkan

melalui layar *LCD* maupun aplikasi untuk memantau dari jarak jauh, kemudian dilengkapi *buzzer* untuk memberikan peringatan *alarm* jika sudah memasuki tahap berbahaya.

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara berbasis *arduino*. Sistem pemantauan dirancang menggunakan *microcontroller arduino nano* dan *esp32* sebagai modul *wifi*. Sistem ini meliputi beberapa sensor sebagai pengukur seperti sensor gas *MQ135*, sensor debu *GP2Y1010AU0F*, dan *DHT11*.

### 1. Tampilan Alat

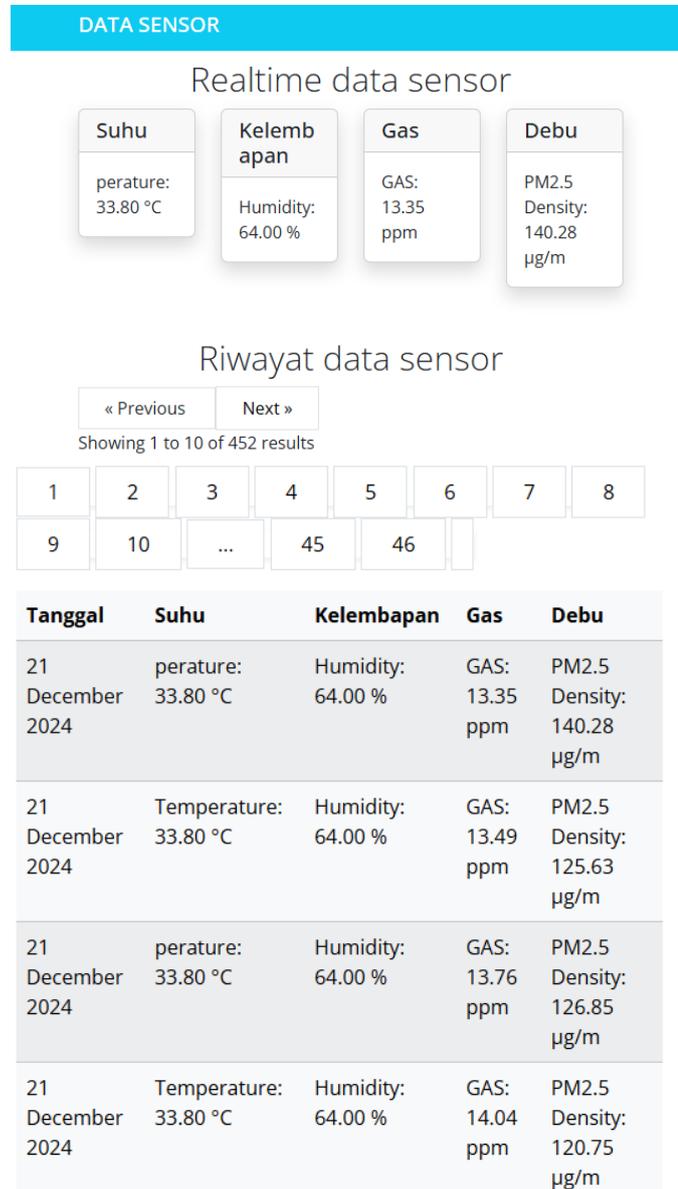
Desain Sistem monitoring kualitas udara dirancang menggunakan *mikrokontroller Arduino*. Sistem ini meliputi beberapa sensor utama sebagai pemantauan kualitas udara seperti sensor suhu *DHT11*, sensor gas *MQ135*, dan sensor debu *GP2Y1010AU0F*. Kemudian dilengkapi dengan *LCD* untuk menampilkan data secara *real-time* dari masing-masing pengukuran sensor dan data juga akan ditampilkan melalui aplikasi *web*, dan *buzzer* untuk memberikan peringatan alarm ketika terjadi perubahan signifikan terhadap kualitas udara.



**Gambar 4. Tampilan Depan Prototipe Pemantauan Udara**

Tampilan aplikasi ini dirancang menggunakan *framework laravel*, *Laravel* adalah salah satu *framework* yang digunakan untuk mendukung pengembangan *website* dengan menerapkan sistem *framework bundle*, migrasi, dan *Command Line Interface* artisan. *Framework* ini dilengkapi dengan fitur keamanan data yang membuat transaksi menjadi lebih aman. untuk memantau kualitas kualitas udara secara *real-time* (Euaggelion & Somya, 2022), ini digunakan untuk

memberikan informasi penting mengenai baik maupun buruk kualitas udara dalam bentuk aplikasi *web*. Kualitas udara dilihat melalui kadar gas dan partikel debu yang dibaca oleh sensor. Selain itu, aplikasi ini menampilkan histori pengukuran data sensor yang sudah didapatkan.



**Gambar 2. Tampilan Aplikasi Pemantauan Udara**

## Simpulan

Kualitas udara merupakan aspek penting yang harus diperhatikan dalam lingkungan industri, khususnya di pabrik batako. Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pemantauan kualitas udara portabel berbasis *Arduino* yang dilengkapi dengan berbagai sensor untuk mengukur parameter seperti suhu,

kelembapan, dan konsentrasi gas berbahaya. Dengan menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT), sistem ini memungkinkan pemantauan secara *real-time*, sehingga pengguna dapat dengan cepat mengambil tindakan jika terjadi penurunan kualitas udara. Hasil simulasi menunjukkan bahwa meskipun kadar gas di udara masih dalam batas aman, pemantauan yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk menjaga kesehatan pekerja dan lingkungan.

Selain itu, penelitian ini juga menekankan pentingnya kesadaran akan risiko kesehatan akibat paparan polutan udara. Dengan adanya sistem pemantauan yang efisien, diharapkan dapat meningkatkan kualitas lingkungan kerja dan memberikan kontribusi positif terhadap kesehatan dan keselamatan kerja.

### **Daftar Pustaka**

- Barlian, B. (2023). Pengaruh Kualitas Produk dan Kualitas Pelayanan terhadap Kepuasan Nasabah. *Jurnal Buana Informatika Cbi*, 6(1), 037–043. <https://doi.org/10.53918/jbicbi.v6i1.48>
- Effendy, E., Siregar, E. A., Fitri, P. C., & Damanik, I. A. S. (2023). Mengenal Sistem Informasi Manajemen Dakwah (Pengertian Sistem, Karakteristik Sistem). *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 4343–4349.
- Erik, M., Nurdiyanto, F., & Hidayat, R. (2024). AeroSense Monitor Integrasi Sensor DHT11 dan MQ135 untuk Pemantauan Kualitas Udara Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Komputer Dan Elektro Sains*, 2(2), 8–11. <https://doi.org/10.58291/komets.v2i2.171>
- Euaggelion, Y. V., & Somya, R. (2022). Analisis Dan Implementasi Aplikasi Penjualan Kosmetik Di Bmc Berbasis Website Menggunakan Framework Laravel. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 7(1), 36. <https://doi.org/10.35314/isi.v7i1.2359>
- Fahrullah. (2021). Implementasi Pengujian Black Box Pada Sistem Informasi Monitoring Akademik Dengan Pendekatan Teknik Equivalence Partitions. *Jurnal Teknosains Kodepena*, 1(2), 94–100.
- Haerani, R., & Mutia Farida, R. D. (2020). Perancangan Sistem Informasi Media Komunikasi Berbasis Android. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 7(2), 116–122. <https://doi.org/10.30656/jsii.v7i2.2517>
- Hamsyani, F., & Hadidjah, K. (2021). Pembuatan Air Purifier Dengan Air Sebagai Filter Untuk Kontrol Kesehatan Lingkungan. *Buletin Poltanesa*, 22(2), 150–157. <https://doi.org/10.51967/tanesa.v22i2.882>
- Ibda, H., & Wijayanti, D. M. (2022). *Belajar dan Pembelajaran Sekolah Dasar: Fenomena, Teori, dan Implementasi*. CV. Pilar Nusantara. <https://books.google.co.id/books?id=giaGEAAAQBAJ>
- Marier, S. M., & Dewi, P. F. (2021). Tahfidz Quran Monitoring System in Islamic Boarding Schools. *Telematika*, 18(1), 1. <https://doi.org/10.31315/telematika.v18i1.3931>
- Pebralia, J., Akhsan, H., & Amri, I. (2024). Implementasi Internet of Things (Iot) Dalam Monitoring Kualitas Udara Pada Ruang Terbuka. *Jurnal Kumparan*

- Fisika*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.33369/jkf.7.1.1-8>
- Prof. Dr. Yuni Pantiwati, M. M. M. P., Fendy Hardian Permana, M. P., Aminudin, S. K. M. C., & Tasya Novian Indah Sari, M. P. (2024). *PROTOTYPE E-MODUL MODEL PEMBELAJARAN LI-PRO-GP*. UMMPress. <https://books.google.co.id/books?id=o-USEQAAQBAJ>
- Putra, N., Habibie, D. R., & Handayani, I. F. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Pada Tb.Nameene Dengan Metode Simple Additive Weighting (Saw). *Jursima*, 8(1), 45. <https://doi.org/10.47024/js.v8i1.194>
- Suncaka, E. (2023). Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan Di Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan*, 02(03), 36–49. <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/unisanjournal>
- Syarifah, Chairullah Naury, & Wahyuni Nurindah Sulistiyowati. (2022). Perancangan Prototype Sistem Informasi Repository Skripsi Berbasis Web Di UNA'IM Yapis Wamena Papua. *SATESI: Jurnal Sains Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 25–31. <https://doi.org/10.54259/satesi.v2i1.682>
- Zalukhu, A., Purba, S., Darma, D., Zalukhu<sup>1</sup>, A., Purba<sup>2</sup>, S., Darma<sup>3</sup>, D., Teknik Informatika, M., & Industri, F. T. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 4(1), 61–70. <https://ejournal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351>