

## Rancang Bangun Pemantau Parameter Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Sensor Berbasis *Android*

Moga Jiwa Satria Mulia<sup>1\*</sup>, Ahmad Erlan Afiuddin<sup>2</sup>, Ryan Yudha Adhitya<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal,  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal,  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

\*E-mail : [mogajiwa@student.ppons.ac.id](mailto:mogajiwa@student.ppons.ac.id)

### Abstrak

Pemantauan pencemaran kualitas udara di sekitar industri gula hanya dilakukan tiap 3 bulan sekali, sehingga perlu adanya alat pemantau kualitas udara secara kontinyu. Penelitian ini membahas tentang alat pemantau kualitas udara di sekitar industri gula dengan menggunakan sensor untuk pembuatan *hardware* dan pemrograman *software* menggunakan *arduino* dan *android*. Penelitian ini merupakan penyempurnaan dari penelitian sebelumnya yaitu analisis pengukuran kualitas udara dalam ruangan. Metode yang digunakan adalah metode *waterfall* yang mencakup desain sistem, pembuatan alat, kalibrasi sensor, validasi alat dan pemrograman sistem informasi. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 untuk gas CO. Sensor dirakit menjadi satu dengan *microcontroller wemos* dan dilakukan kalibrasi sesuai standar *datasheet* pada sensor. Hasil validasi yang dilakukan yaitu gas CO sebesar 11.03% yang divalidasi dengan *Direct Reading*. Pemrograman sistem informasi yang dibangun menggunakan *software arduino IDE* dan aplikasi *android* yaitu *Blynk Apps*. Pengukuran kualitas udara yang terhubung dengan *android* yaitu *Blynk Apps* menggunakan sambungan *wireless* yang terhubung ke *prototype* melalui *wifi shield* yang sudah tertanam pada *microcontroller wemosboard*. Aplikasi *android* ini memiliki fitur *notification*, *value display*, *gauge settings*, *timer*, dan *superchart* untuk melihat dan mengakses kualitas pencemaran udara secara *real-time*. *Prototype* ini berpotensi dapat digunakan secara mandiri oleh industri untuk memudahkan pemantauan kualitas udara yang terjadi di sekitar industri gula dan bersifat *portable*.

**Keywords** : Pemantauan Kualitas Udara, Sensor, Wemos, *Arduino IDE*, dan *Android*.

### 1. PENDAHULUAN

Kualitas udara merupakan salah satu faktor utama yang menentukan kesehatan. Kebutuhan manusia dengan udara bersih adalah sebuah prioritas yang tidak bisa dianggap hal yang sederhana. Udara merupakan materi yang tidak bisa dilihat dengan kasat mata, namun efek dari pencemaran udara tidak bisa langsung dirasakan. Udara ini dibedakan menjadi udara emisi dan udara ambien. Udara emisi yaitu udara yang dikeluarkan oleh sumber emisi seperti knalpot kendaraan bermotor dan cerobong gas buang industri. Udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi yang sehari-hari dihirup oleh makhluk hidup (Peraturan Pemerintah No 41, 1999).

Udara ambien yang baik perlu dilakukan pengendalian pencemaran udara. Pengendalian pencemaran udara dapat dilakukan salah satunya dengan memantau atau mengukur kualitas udara, baik udara ambien ataupun udara emisi. Pengukuran kualitas udara ambien dapat dilakukan di kawasan perumahan, kawasan industri, dan kawasan padat lalu lintas dimana di kawasan tersebut banyak terjadi kegiatan manusia.

Penulis mengambil judul “Rancang Bangun Pemantau Parameter Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Sensor Berbasis *Android*” dengan tujuan dapat membantu perusahaan dalam penyajian data dan diharapkan mampu memberikan solusi terhadap masalah pencemaran udara karena biaya yang diperlukan terjangkau dibanding dengan alat dari badan lingkungan hidup.

### 2. METODE

Penelitian ini mengacu pada model *prototype* yang disebut metode *waterfall*. Metode *waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan kebutuhan perencanaan (*requirement*), Desain sistem (*system design*),

implementasi (*implementation*), serta penyerahan dan pengujian sistem ke para pelanggan/pengguna (*testing*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan (*maintenance*) (Waworundeng, J., & Lengkong, O, 2018).

### 2.1 Requirement

Tahapan kebutuhan perencanaan (*requirement*) dijelaskan dengan kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian ini. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2(dua) yaitu:

#### a. Hardware

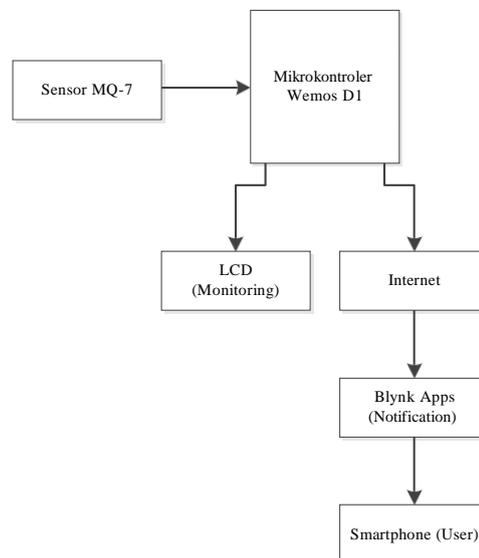
Sensor MQ-7, *Microcontroller Wemos D1*, *Liquid Crystal Display (LCD)*, Kabel Pelangi, *Breadboard*, Laptop, *Smarthphone Android*, *Buzzer*, dan *Liquid Electric Display (LED)*.

#### b. Software

Internet, *Arduino IDE*, dan *Blynk App*.

### 2.2 System Design and Implementation

Desain sistem dalam penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pemodelan dari sistem yang dirancang. Kebutuhan pemodelan sistem yang dirancang menggunakan aplikasi *Fritzing* sebagai sarana pembuatan *wiring diagram*, dan untuk implementasinya akan dijelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Implementasi

Gambar 1 menjelaskan pada sensor yang digunakan yaitu sensor MQ-7 sebagai pengukur gas CO, *microcontroller* yang dipakai adalah Wemos D1, *LCD* sebagai sarana *display*, koneksi internet sebagai penghubung *prototype* dengan *Blynk Apps* sebagai aplikasi *android* kepada pengguna (*smartphone user*).

### 2.3 Testing and Maintenance

Tahapan ini dilakukan proses pengerjaan pembuatan *prototype* termasuk kalibrasi dan validasi. Peralatan atau komponen terutama sensor yang digunakan harus dikalibrasi terlebih dahulu agar mendapatkan nilai yang sesuai (Baehaqi, M. N, 2017). Berikut tahapan kalibrasi pada sensor yang digunakan :

- 1) Hubungkan sensor ke *Microcontroller Wemos D1*.
- 2) Nyalakan daya, lalu lakukan *preheating* melalui daya selama 48 jam.
- 3) Sesuaikan tahanan resistansi nilai resistansi beban (RL) sekitar 10 K $\Omega$  (5K $\Omega$  hingga 47 K $\Omega$ ) hingga mendapatkan nilai sinyal yang merespons tertentu konsentrasi sensor pada titik akhir 90 detik.
- 4) Sesuaikan tahanan beban RL lain hingga mendapatkan nilai sinyal yang merespons konsentrasi sensor pada titik akhir 60 detik.
- 5) Sensor siap digunakan

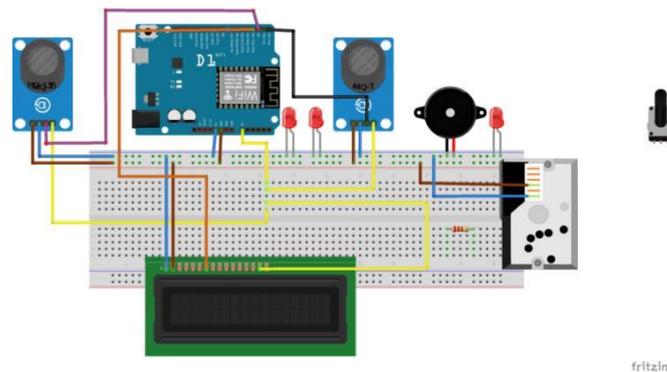
Bentuk *maintenance* yang dapat dilakukan yaitu pengecekan berkala pada kalibrasi alat dengan pemrograman koding sensor dalam aplikasi *Arduino IDE*. Sensor yang telah dilakukan

kalibrasi, akan disiapkan untuk pengujian (validasi) untuk dengan alat *Direct Reading* sebagai sarana pembandingan nilai atau pengukuran data yang nanti akan dihasilkan dari kedua sensor. Hasil pengukuran data analisa ini juga melihat acuan dari *datasheet* pada masing-masing sensor dan analisa data yang didapat dari alat *validation*, dimana data yang dihasilkan memiliki % deviasi = hal ini dapat dilihat dari hasil analisis yang diperoleh :

$$\% \text{ kesalahan} = \frac{\text{Data terukur} - \text{Data Referensi}}{\text{Data Referensi}} \times 100\%$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Desain Sistem dan Perancangan *Prototype*



**Gambar 2.** Wiring Diagram Sensor

Gambar 2 menjelaskan diagram yang menunjukkan desain sistem untuk *prototype hardware*. Sistem ini diawali dengan sensor MQ-7 mendeteksi kadar gas CO dengan nilai berupa perubahan ADC. Selanjutnya peran Wemos D1 R2 sebagai *microcontroller* akan memproses perintah konversi dari nilai perubahan ADC ke kadar CO dalam % ppm. Wemos D1 R2 juga memberi perintah pada LED untuk menampilkan kadar CO yang terdeteksi oleh sensor MQ-7 dan *buzzer* bila terdeteksi tingginya kadar CO. Waktu *heater* yang dibutuhkan sebelum sensor dapat digunakan yaitu 60 detik sesuai dengan *DataSheet MQ-7*.

#### 3.2 Validasi Alat

Pengujian terkait dengan fungsionalitas setiap komponen sebagai bagian dari alat. Pengujian dilakukan dengan memberikan gas di sekitar area sensor. Dalam pengujian ini, contoh gas yang digunakan yaitu knalpot sepeda motor yang dikeluarkan pada keadaan terbuka yang menghasilkan gas CO, dan didekatkan pada area sensor. Sensor mendeteksi konsentrasi gas dan program pada Wemos board, mencocokkan dengan level kualitas udara yang telah diatur pada program sesuai dengan nilai yang terbaca oleh sensor. Hasil dari validasi alat untuk parameter CO dikemas dalam tabel berikut :

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Kadar CO

No	Jam	CO (ppm)	
		Alat	Direct Reading
1	16:52	39.4	37
2	16:52	39.2	38
3	16:52	39.2	39
4	16:52	39.3	30
5	16:52	39.3	39
6	16:52	39.4	38
7	16:52	39.4	36
8	16:52	39.4	36
9	16:52	39.4	37

10	16:52	39.3	23
11	16:52	39.4	24
12	16:52	39.3	34
13	16:52	39.4	46
14	16:52	39.1	45
15	16:53	39.1	29
Rata - rata		39.3066667	35.4
Koreksi		11.03578154	

Sumber : Penulis, 2019

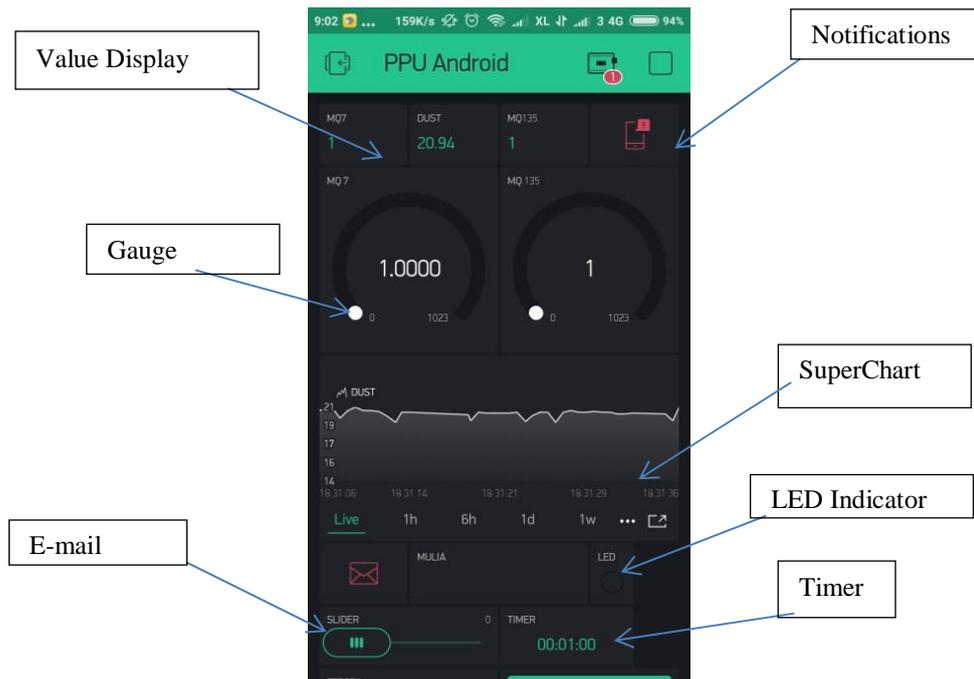
Data hasil komparasi dari nilai kadar gas CO dengan *Direct Reading* menunjukkan alat sudah dapat membaca nilai konsentrasi gas CO dengan nilai satuan ppm dengan baik. Nilai kadar gas CO yang terbaca oleh *prototype* juga sudah mendekati kadar nilai yang ditunjukkan oleh alat operasional *Direct Reading* yang sudah terkalibrasi dengan rata-rata koreksi pada saat pengujian hanya 35.4 ppm, sedangkan rata-rata untuk *prototype* adalah 39.3 ppm. Koreksi atau presentase error yang dihasilkan yaitu :

$$\begin{aligned} \% \text{ kesalahan} &= \frac{35.4 - 39.3}{39.3} \times 100\% \\ &= 11.03\% \end{aligned}$$

### 3.2 Pemrograman Sistem pada *Android*

Sistem kerja alat kedalam *Android* memiliki 2 (dua) tahapan, yaitu konstruksi alat dengan pemrograman *Arduino IDE* dan perakitan *interface Blynk Apps*. Perakitan *interface Blynk Apps* dapat dikerjakan dengan mudah menggunakan fitur menu yang sudah tersedia di dalam aplikasi. Berikut tahapan-tahapan dalam pembuatan alat yang terkoneksi kedalam *Blynk Apps*:

- 1) Alat harus dalam kondisi aktif untuk mendeteksi gas yang diteliti yaitu gas CO.
- 2) Hasil deteksi sensor akan dikirimkan ke Wemos dan diproses sesuai dengan *Arduino IDE*.
- 3) Mikrokontoller Wemos sudah memiliki *board* modul *wireless*, sehingga saat hotspot dari *smartphone* yang digunakan untuk *running Blynk Apps* akan langsung tersambung dengan catatan mengisi kolom *auth* yang dikirim ke *user* melalui email, dan mengisi *ssid & pass* sebagai *id\_* dan kata sandi untuk *login*.
- 4) Sambungan antara *prototype* dengan *Blynk Apps* sudah *online*, koneksikan angka yang terdapat dalam Wemos ke *Blynk Apps* melalui fitur *value* yang ada di *Blynk Apps*.
- 5) Hasil deteksi sensor nanti akan bisa langsung tersambung secara *real-time* level kualitas udara yang terdeteksi oleh sensor dapat dilihat pada Gambar 2.
- 6) Informasi dari *Blynk Apps* berisi *push notification* kepada *user* jika kualitas udara mengalami peningkatan ke level yang berbahaya dengan menambah fitur *eventor settings*.



**Gambar 3.** Display Blynk Apps Android

#### 4 KESIMPULAN

Bedasarkan hasil analisis dan pengolahan data, penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Desain dari rancang bangun yaitu menggunakan sensor MQ-7 untuk pengukuran gas CO. Pembacaan dari sensor menggunakan *microcontroller* Wemos D1 R2 dan koding dari *Arduino IDE*.
- 2) Hasil pengujian perbandingan antara alat peneliti dengan pembanding *Direct Reading* yaitu untuk Gas CO sebesar 11.03%
- 3) Sistem kerja pada *Android* yang dipakai menggunakan aplikasi *Blynk Apps* dengan pembuatan *coding* untuk LCD, LED, *buzzer*, serta sensor yang disambungkan ke *smartphone* melalui *wireless*. Penggunaan fitur *value* sebagai *real-time data* telah dapat memonitoring dan memberikan notifikasi kualitas udara via *smartphone* maupun email.

#### 5 UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis disampaikan kepada dosen D4 Teknik Pengolahan Limbah PPNS dan pihak terkait yang membantu penelitian ini serta teman-teman D4 Teknik Pengolahan Limbah.

#### 6 DAFTAR PUSTAKA

Baehaqi, M. N., 2017. *Rancang Bangun Sistem Pemantau Kualitas Udara Menggunakan Sensor GP2Y1010AU0F dan MQ-7 Berbasis Web di Tanjung Priok*. [Research Proposal] (Updated 16 Jan 2017) Available at : <http://www.researchgate.net/publication/320311350>. [Accessed 06 November 2018]

Peraturan Pemerintah., 1999. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta : Presiden Republik Indonesia

Waworundeng, J., & Lengkong, O., 2018. Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruang dengan Platform IoT Indoor Air Quality Monitoring and Notification System with IoT Platform. *Cogito Smart Journal*, Vol 4 (1), pp.94-103.