
Robot Pendeteksi Gas Beracun Menggunakan NodeMCU Esp8266 Berbasis IoT

Karomatul Laili
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
karomatullaily@gmail.com

Badaruddin
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
badaruddin@mercubuana.ac.id

Triyanto Pangaribowo
Fakultas Teknik/Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
triyanto.pangaribowo@mercubuana.ac.id

Abstrak— Salah satu unsur penting dilingkungan yang dapat menjadi parameter untuk menentukan kondisi lingkungan bersih atau tercemar adalah gas. Karbon monoksida merupakan salah satu jenis gas berbahaya/beracun. Efek gas karbon monoksida untuk kadar 50 ppm masih tergolong aman, sedangkan lebih dari itu menimbulkan efek yang berbahaya bagi tubuh. Robot pendeteksi gas beracun ini dibuat secara mobile agar bisa mencari adanya sumber kandungan karbon monoksida (CO). Untuk dapat mengontrol robot secara mobile dan otomatis, digunakan teknologi Internet of Things(IoT). Robot pendeteksi gas beracun ini dirancang menggunakan menggunakan Wi-Fi sebagai alat komunikasi penghubung antara Node MCU ESP8266 dengan android dan sensor MQ-7, untuk menggerakkan roda robot digunakan Motor Driver L298 dan motor DC. Sedangkan untuk software menggunakan Anto.io sebagai platform Internet of Things(IoT) dan mitt app inventor sebagai tool untuk membuat aplikasi android. Robot masih dapat terkoneksi dengan baik pada jarak 50 m dan pada saat jarak melebihi 50 m sinyal tidak dapat bekerja dengan baik dikarenakan pada jarak tersebut koneksi internet sudah tidak dapat terhubung. Kendali jarak jauh berbasis Internet of Things dapat menghubungkan antara robot dan android dan memiliki responsivitas hingga 100%. Buzzer pada android akan aktif/berbunyi dan tampilan status pada android menunjukkan

“Berbahaya” apabila gas CO > dari 50 ppm, sebaliknya buzzer tidak aktif dan tampilan status pada android menunjukkan “aman” apabila gas CO < 20ppm.

Kata Kunci — *Fetal, Heartbeat, Replacement, Simulator.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi khususnya dibidang robotika saat ini berkembang dengan pesat dilihat dari banyaknya pengaplikasian teknologi robotik berbasis system control dan kecerdasan buatan dalam bidang industri, pendidikan, maupun kehidupan sehari-hari. Teknologi robotika dikembangkan pada dasarnya bertujuan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan tertentu. Robot merupakan contoh teknologi yang sering digunakan untuk sistem pemantauan lingkungan karena manusia tidak dapat memantau secara jelas udara disekitarnya. Karbon monoksida merupakan salah satu jenis gas berbahaya/beracun. Sifat dari karbon monoksida (CO) antara lain tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Sehingga karbon monoksida (CO) dapat terhirup secara tidak disadari bersamaan dengan gas lain yang berbau. Efek gas karbon monoksida untuk kadar 50 ppm masih tergolong aman, sedangkan lebih dari itu menimbulkan efek yang berbahaya bagi tubuh. Sehingga, dibuatlah solusi untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Salah satunya adalah penggunaan robot yang dilengkapi dengan sensor untuk memantau lingkungan. Untuk dapat mengontrol robot secara mobile dan otomatis, digunakan teknologi Internet of Things(IoT) yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektifitas

internet yang tersambung secara terus menerus yang memiliki kemampuan remote control dan berbagi data.

II. PENELITIAN TERKAIT

Lingkungan yang sehat sangat berpengaruh terhadap kesehatan fisik makhluk hidup. Gas merupakan unsur penting dalam lingkungan yang dapat menjadi salah satu parameter untuk menentukan kondisi lingkungan bersih atau tercemar. Sifat gas yang transparan menyebabkan sulit untuk mengetahui kondisi lingkungan tersebut, apakah masih bersih atau sudah tercemar gas berbahaya. Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Senyawa karbon monoksida (CO) mempunyai potensi bersifat racun yang berbahaya karena mampu membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu hemoglobin. Karbon monoksida (CO) diketahui dapat mempengaruhi kerja jantung, sistem saraf pusat, janin, dan semua organ tubuh yang peka terhadap kekurangan oksigen [1].

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan robot yang berfungsi sebagai pendeteksi gas CO. Robot pendeteksi gas berbahaya ini bersifat tidak diam di satu tempat, tetapi dapat bergerak ke tempat yang diinginkan. Pendeteksian gas karbon monoksida menggunakan robot sangat cocok digunakan untuk menjangkau daerah yang sulit dan tidak membutuhkan daya listrik yang besar dalam pengoperasiannya [2].

Selain itu, untuk memperluas manfaat dari kegunaan robot digunakanlah pendekatan Internet of Things (IoT) yang bertujuan untuk konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, yang memiliki kemampuan sebagai remote control [3].

A. Robot

Robot dapat diartikan sebagai sebuah mesin yang dapat bekerja secara terus menerus baik secara otomatis maupun terkendali. Robot digunakan untuk membantu tugas-tugas manusia mengerjakan hal yang kadang sulit atau tidak bisa dilakukan manusia secara langsung. Pada dasarnya dilihat dari struktur dan fungsi fisiknya robot terdistribusi dari dua bagian, yaitu robot non mobile dan robot mobile [4].

B. Sistem Kendali Robot

Sistem Kendali adalah bagian yang amat penting dalam robot, tanpa sistem kendali hanya akan menjadi benda mekatronik yang mati. Dalam suatu sistem robot, sistem kendali merupakan elemen penting yang tidak dapat terpisahkan. Dalam hal ini sistem kendali bertugas mengkolaborasi sistem elektronik dan mekanik dengan baik agar mencapai fungsi seperti yang dikehendaki. Sistem kendali sendiri memiliki mekanisme kerja yaitu, menunggu

perintah dari operator atau indikasi dari sensor, kemudian data perintah dari operator atau sensor akan dikirim dan diproses oleh pengendali seperti mikrokontroler sesuai dengan program yang ditanamkan didalamnya, setelah itu mikrokontroler akan mengirim sinyal perintah aktuasi ke actuator atau driver untuk memberikan aksi seperti gerakan motor, pneumatic, dan lain sebagainya [5].

C. Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah suatu teknologi interaksi Machine To Machine (M2M) melalui jaringan internet tanpa perantara manusia. IoT memungkinkan perangkat (things) di setiap titik client dapat saling berinteraksi lewat internet dan dapat dimonitor ataupun dikendalikan dari manapun. Internet of Things (IoT) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasis Ethernet maupun wifi semakin banyak dan beragam. (Dani 2017).

D. Anto.io

Anto.io adalah web yang menyediakan layanan Internet of Things (IoT). Anto.io dapat berguna sebagai media pembacaan, penerimaan, dan pengiriman data sensor. Tidak hanya itu, Anto.io juga dapat berguna sebagai data logging. Anto.io berkomunikasi dengan bantuan internet oleh karena itu, web ini adalah salah satu software penunjang IoT. (Sharmad. 2016).

E. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah sebuah tool untuk membuat aplikasi android, tool ini familiar untuk digunakan bahkan bagi seorang pemula karena berbasis visual block programming, yaitu dapat dilihat, digunakan, disusun dan dapat di drag-drops block yang merupakan simbol - simbol perintah dan fungsi even handler tertentu dalam membuat aplikasi secara sederhana tanpa menuliskan kode program atau coding less. (Sarah, 2016)

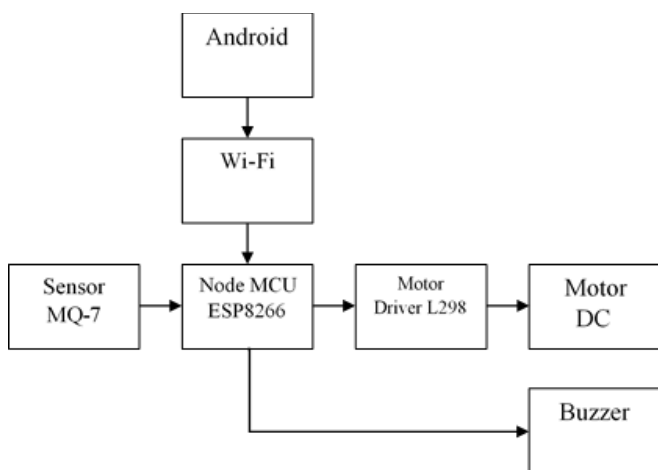
III. METODOLOGI PENELITIAN

Secara garis besar perancangan dan pembuatan sistem dibedakan atas dua, yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software). Pada bagian hardware memiliki spesifikasi bentuk fisik dengan ukuran panjang 22 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 10.8 cm. Bahan yg digunakan pada alat ini berupa akrilik dengan catu daya sebesar 12VDC. Komponen-komponen yang digunakan pada alat ini adalah Node MCU ESP8266, sensor MQ-7, motor driver L298, motor DC, dan regulator LM2596. Sedangkan pada bagian software menggunakan programming tool Anto.io yaitu web yang menyediakan layanan Internet of Things (IoT) yang digunakan sebagai

media pembacaan, penerimaan dan pengiriman data sensor, dan menggunakan app inventor yang digunakan untuk membuat aplikasi android yang berbasis block programming yang dapat berfungsi sebagai remote control dari robot

A. Blok Diagram

Sebelum membuat sebuah prototype dari robot, terlebih dahulu merancang diagram blok untuk mengatur sistem keseluruhan rangkaian. Diagram blok pada perancangan ini ditunjukkan pada Gambar 1.

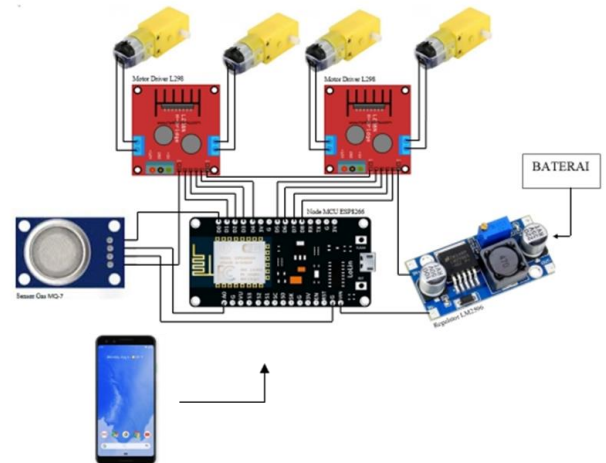


Gambar 1. Blok Diagram

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa android dan Node MCU ESP8266 dihubungkan oleh Wi-Fi yang mendapatkan input dari sensor MQ-7. Kemudian Node MCU ESP8266 akan menjalankan program, menerima dan mengolah setiap informasi dari input sensor, serta mengirimkan perintah kepada motor Driver L298 yang diteruskan ke Motor DC sebagai pemutar roda dan membuat robot dapat berpindah tempat. Selain itu Node MCU ESP8266 akan mengirimkan output pada buzzer. Buzzer yang ada pada android sebagai indikator kondisi ambang batas gas karbon monoksida (CO).

B. Rangkaian Sistem

Pemilihan spesifikasi perangkat keras sangatlah penting seperti mikrokontroler, sensor, dan perangkat lainnya untuk mendukung kinerja dari sistem. Skema rangkaian untuk memudahkan dalam proses perancangan perangkat keras secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.

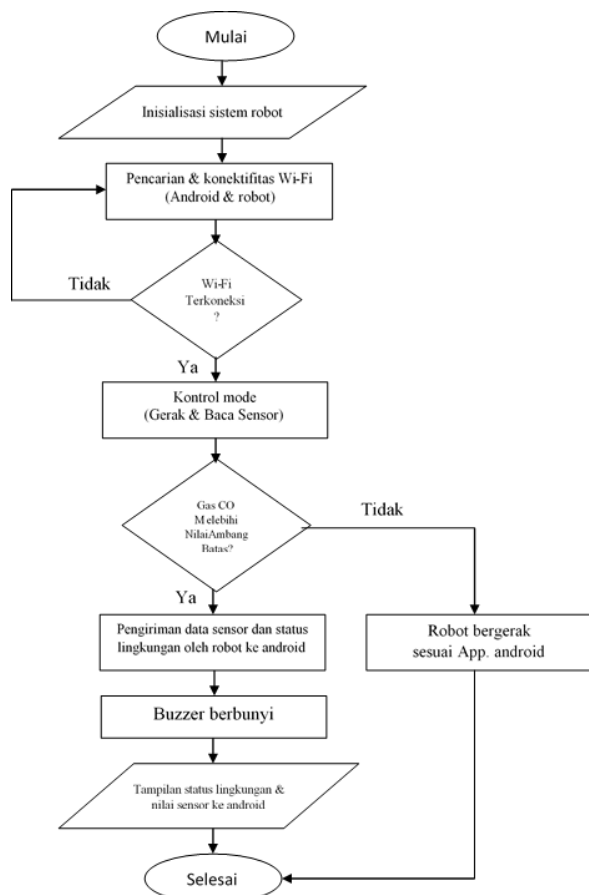


Gambar 2. Gambar Rangkaian

Dalam perancangannya robot ini menggunakan Node MCU ESP8266 sebagai dasar utamanya & otak dasarnya. Perancangan perangkat keras ini dilakukan untuk menjadikan kerangka robot mobile yang simple, sehingga dapat bergerak maju, mundur, kiri, kanan, dan berhenti dengan leluasa. Semua perangkat terhubung melalui pin-pin pada Node MCU ESP8266. Sensor MQ-7, Motor Driver L298 sebagai input yang akan diolah pada Node MCU ESP8266, kemudian motor DC dan buzzer sebagai output dan hasilnya akan ditampilkan pada android yang sudah terkoneksi dengan robot.

C. Diagram Alir Sistem

Sistem dimulai dari inisialisasi sistem robot, kemudian dilakukan pencarian konektivitas Wi-Fi yang menghubungkan android dan robot. Apabila telah terkoneksi maka robot akan bisa dikontrol maupun dikendalikan menggunakan aplikasi yang telah dibuat pada android. Kemudian pembacaan sensor MQ-7 oleh Node MCU ESP8266 sebagai pengukur kualitas gas CO melalui Internet of Things (IoT) sesuai dengan nilai ambang batas yang ditentukan yaitu 50 ppm.



Gambar 3. Simulasi Proteus

Setelah Node MCU ESP8266 menerima data dari sensor tersebut, data akan diproses dan dikirimkan kembali ke android. Apabila data kualitas gas CO >50 ppm maka buzzer yang ada pada android akan berbunyi dan tampilan pada android akan menunjukkan nilai kualitas gas CO dan status lingkungan akan menunjukkan “Berbahaya”. Namun apabila data kualitas gas CO <50 ppm maka tampilan pada android akan menunjukkan status lingkungan “Aman” dan akan menunjukkan nilai kualitas gas CO yang terdeteksi. Kemudian robot akan bergerak sesuai dengan perintah yang ada pada aplikasi android.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang ditampilkan berupa tabel data monitoring deteksi kadar gas pada sensor MQ-7, data untuk mengontrol robot, dan data konektivitas antara robot dan android. Pengujian dilakukan dengan pengamatan langsung yang datanya terlihat dan ditampilkan pada cloud web anto.io dan aplikasi android.

A. Pembacaan Data Kadar Gas

Pembacaan data ini dilakukan untuk dapat mengetahui seberapa besar tegangan pada saat sensor MQ-7 mendapatkan nilai reaksi kadar gas.

Tabel 1. Nilai Pembacaan Beban Gas CO pada Sensor MQ-7

No	Jarak Pemberian Gas (cm)	Nilai Kadar Gas (ppm)	Output (volt)
1	5	95.48	1.03
2	10	85.36	0.97
3	12	83.74	0.96
4	15	79.70	0.94
5	17	51.93	0.74
6	20	36.24	0.61
7	22	29.01	0.53
8	25	26.77	0.51
9	27	23.37	0.47
10	30	16.17	0.38
11	32	15.48	0.37
12	35	13.82	0.34
13	37	13.18	0.33
14	40	12.86	0.32
15	42	12.25	0.32

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin jauh jarak android dan sumber gas maka semakin kecil nilai kadar gas yang dapat dideteksi, dan semakin kecil pula nilai dari Vout. Tampilan nilai kadar gas dalam ppm dan Vout dari robot dapat dilihat pada tampilan aplikasi android

B. Koneksi Pada Robot

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jarak komunikasi antara robot dan android yang digunakan sebagai remote control dengan jarak yang sudah ditentukan.

Tabel 2 Pengujian Komunikasi Pada Robot Dengan Android

No.	Jarak Robot dengan Android (m)	Vout (volt)	Keterangan (terkoneksi/tidak)
1	3	0.72	Terkoneksi
2	5	0.68	Terkoneksi
3	8	0.61	Terkoneksi
4	10	0.59	Terkoneksi
5	15	0.56	Terkoneksi
6	20	0.56	Terkoneksi
7	25	0.51	Terkoneksi
8	30	0.51	Terkoneksi

9	35	0.51	Terkoneksi
10	40	0.47	Terkoneksi
11	45	0.38	Terkoneksi
12	50	0.38	Terkoneksi
13	55	0	Tidak Terkoneksi
14	60	0	Tidak Terkoneksi

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa jarak maksimal koneksi robot dan android adalah pada jarak 50 m. Sedangkan pada jarak lebih dari 50 m yaitu 55 m & 60 m, robot dan android sudah tidak dapat terkoneksi lagi. Jarak komunikasi antara robot dan android dipengaruhi oleh adanya Internet of Things yang memiliki konektivitas internet yang bersumber dari Wi-Fi yang menghubungkan robot dan android.

C. Status Pada Android

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui fungsi dari buzzer pada android yang digunakan sebagai indikator nilai ambang batas gas CO dan status yang ditampilkan pada android.

No	Nilai Kadar Gas (ppm)	Buzzer	Tampilan pada Android
1	95.48	Aktif	Berbahaya
2	85.36	Aktif	Berbahaya
3	83.74	Aktif	Berbahaya
4	79.70	Aktif	Berbahaya
5	51.93	Aktif	Berbahaya
6	36.24	Tidak Aktif	Aman
7	29.01	Tidak Aktif	Aman
8	26.77	Tidak Aktif	Aman
9	23.37	Tidak Aktif	Aman
10	16.17	Tidak Aktif	Aman
11	15.48	Tidak Aktif	Aman
12	13.82	Tidak Aktif	Aman
13	13.18	Tidak Aktif	Aman
14	12.86	Tidak Aktif	Aman
15	12.25	Tidak Aktif	Aman

V. KESIMPULAN

Pada saat pengambilan data gas, jarak mempengaruhi nilai dari kadar gas CO. Semakin jauh jarak robot dan sumber gas maka semakin kecil nilai kadar gas yang dapat dideteksi, dan semakin kecil pula nilai dari Vout. Robot masih dapat terkoneksi dengan baik pada jarak 50 m dan pada saat jarak melebihi 50 m, sinyal tidak dapat bekerja dengan baik dikarenakan pada jarak tersebut koneksi internet sudah tidak dapat terhubung. Kendali jarak jauh berbasis Internet of

Things (IoT) dapat menghubungkan antara robot dan android dan memiliki responsivitas hingga 100% yang dapat menjalankan perintah-perintah yang diberikan oleh android sebagai remote control. Buzzer pada android akan aktif/berbunyi dan tampilan status pada android menunjukkan "Berbahaya" apabila gas CO > dari 50 ppm, yaitu 51.93 ppm. Sebaliknya, buzzer tidak aktif/berbunyi dan tampilan status pada android menunjukkan "Aman" apabila gas CO < 50 ppm, yaitu 36.24 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada teman-teman teknik elektro khususnya lulusan 2019, serta dosen-dosen yang telah banyak membantu dalam enulisan penelitian ini hingga terpublikasi di Jurnal Teknologi Elektro.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Tania. "Alat Pendeteksi Gas CO Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Android". Jurnal Elektro Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University. Project Akhir, Universitas Sumatera Utara. Medan. 2017
- [2] Novianti, Atik dan S. Unang. "Perancangan Robot Pendeteksi Lingkungan Berbahaya Berbasis Logika Fuzzy dan Kontrol Android". Jurnal Elektro Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University. Bandung. 2015
- [3] A. F. Rifa'i. "Sistem Pendeteksi dan Monitoring Kebocoran Gas (Liquefield Petroleum Gas) Berbasis Internet Of Things". Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. JISKA Vol.1, No. 1, pp. 5-13. 2016
- [4] C. H. Sinaga. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gas Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Arduino Uno R3". Skripsi Sarjana Sains, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Medan. Medan. 2017
- [5] R. Oktarianda. "Aplikasi Sensor MQ-7 Pada Robot Pendeteksi Gas CO Berbasis Mikrokontroler". Laporan Akhir Diploma III, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang. 2015