

Internet Of Things Sebagai Monitoring Gas Sulfur Oksida

¹Muhammad Arifin Ardi, ²Muhammad Nurkahfi, ³Fellian Helmi Pristianto

^{1, 2, 3} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Banyuwangi.
¹ ardyengineer@gmail.com

Abstract

In this research, design monitoring based internet of things (IoT) sulfur oxide using MQ136 sensors, which functions to detect physical phenomena of sulfur oxide concentration with a range by 1 to 100 PPM (Parts Per Millions). The reading MQ136 sensor in the form of an analog signal is converted using the ESP8266 Node MCU module, inside values that can be understood by humans. The results of converted data are sent using ESP8266 Node MCU module with access obtained from Hotspot/Thetering WiFi to the firebase server. The process of testing prototypes in this research was carried out in the Electrical Engineering laboratory of University PGRI Banyuwangi using miniature geography of Mount Ijen given a system of blowing sulfur oxide concentration was detected using MQ136 sensor placed at several points representing zoning of the Mount Ijen region. The concentration level of sulfur oxide can be observed online and realtime using android based application. The results evidence that system design had a reading speed and data accuracy rate of 100%.

Keywords—*Component; MQ136, ESP8266 Node MCU, Android, Internet of Things*

Abstrak

Pada penelitian ini, *internet of things* sebagai monitoring gas sulfur oksida dirancang dan dibangun menggunakan sensor gas MQ136, merupakan modul aktif yang dapat mendeteksi fenomena fisis konsentrasi gas sulfur oksida dengan rentang pembacaan antara 0 sampai dengan 100ppm (Parts Per Millions), hasil pembacaan sensor gas MQ136 yang masih dalam bentuk signal analog dikonversi menggunakan modul ESP8266 Node MCU kedalam bentuk nilai yang dapat dipahami oleh manusia. Hasil data yang telah dikonversi dikirim menggunakan ESP8266 Node MCU menggunakan akses internet yang diperoleh dari *Hotspot/Thetering WiFi Selluler* ke *server* Firebase. Proses pengujian prototip pada penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Elektro Universitas PGRI Banyuwangi menggunakan miniatur geografi Gunung Ijen yang pada titik tengah miniatur diberikan sistem hembusan gas sulfur dengan kecepatan aliran yang dapat dikondisikan. Sebaran konsentrasi gas sulfur oksida dideteksi menggunakan sensor gas MQ136 yang ditempatkan pada beberapa titik yang mewakili zonasi wilayah Gunung Ijen. Tingkat konsentrasi gas sulfur oksida dapat

diamati secara *online* dan *realtime* menggunakan aplikasi berbasis Android. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan sistem memiliki kecepatan pembacaan dan tingkat keakurasian data sebesar 100%.

Kata Kunci—*Komponen; MQ136, ESP8266 Node MCU, Android, Internet of Things*

I. Pendahuluan

Udara merupakan faktor terpenting dalam kehidupan, namun saat ini udara segar sudah sangat sulit untuk ditemukan karena semakin banyak dan naiknya tingkat pencemaran udara^[1]. Salah satu bentuk pencemaran udara adalah gas sulfur oksida yang terdiri dari gas sulfur dioksida dan trioksida yang memiliki sifat berbeda, gas sulfur trioksida lebih bersifat reaktif dan mudah bereaksi terhadap uap air, sedangkan gas sulfur dioksida cenderung memiliki bau yang menyengat^[8].

Pencemaran udara dapat mempengaruhi kesehatan manusia, paparan langsung gas sulfur oksida secara terus menerus dapat mengakibatkan perubahan fungsi paru-paru dan beberapa gangguan penyakit kardiovaskular^[4]. Pada paparan berkelanjutan gas sulfur oksida dapat menyebabkan penyakit bronkhitis dan kanker paru-paru primer^[3].

Pada tahun 2012 badan kesehatan dunia WHO merilis data yang menyebutkan lebih dari 3 juta manusia meninggal dikarenakan paparan polusi udara luar ruangan. Data tersebut menjelaskan bahwa sekitar 92% manusia tinggal dikawasan yang kualitas udaranya buruk, 87% diantaranya tinggal di negara yang terpapar polusi udara dalam tingkat yang membahayakan, terutama pada daerah pasifik barat dan asia tenggara^[5].

IoT (Internet of Things) merupakan suatu sistem yang dilengkapi dengan sensor yang sesuai dengan fungsinya yang terhubung melalui jaringan internet^[6]. Sistem IoT berfungsi untuk mengumpulkan data yang dihasilkan oleh masing-masing sistem yang terhubung ke internet untuk diolah dan dianalisis menjadi informasi yang berguna, sehingga dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol suatu benda^{[2][10]}.

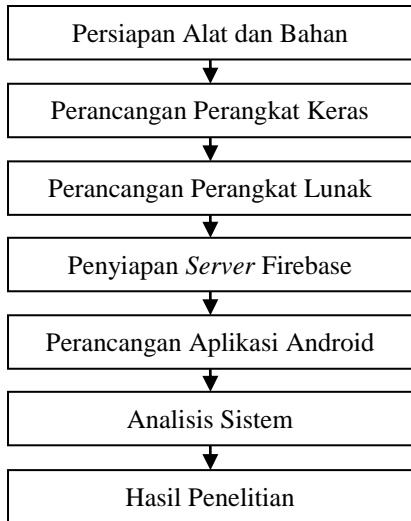
Material sensitif dari sensor jenis MQ adalah berupa Inkorporasi Oksida Timah (SnO₂), yang memiliki tingkat konduktifitas yang rendah pada udara bersih. Saat sensor MQ terpapar oleh gas sulfur yang terdeteksi maka nilai konduktifitas sensor akan semakin meningkat dan sebanding dengan konsentrasi gas yang berada diudara^{[7][9]}.

Berdasarkan paparan tersebut dan semakin berkembangnya teknologi terpikirkan oleh penulis untuk membuat rancangan sistem monitoring gas sulfur yang dapat dipantau dan diamati oleh khalayak umum secara *online* dan *realtime* menggunakan aplikasi berbasis android.

II. Metode Penelitian

A. Metode Penelitian

Secara garis besar penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa tahap, tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tahapan Metode Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2019 sampai dengan bulan Juni 2019 di laboratorium Teknik Elektro Universitas PGRI Banyuwangi.

C. Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang harus dipersiapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

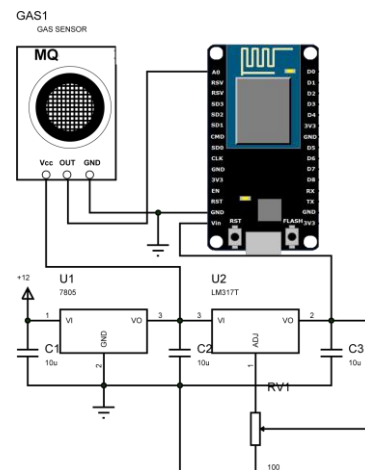
Tabel 1.1 Alat dan Bahan Penelitian

No	Alat dan bahan	Volume
1	Personal Computer	1
2	Smartphone Android	1
3	ESP8266 Node MCU V.3 Lolin	1
4	Sensor Gas MQ136	1
5	IC LM317	1
6	IC LM7805	1
7	Adaptor/Power Supplay 12 Volt 2 Ampere	1

8	Kabel USB Serial	1
9	Kabel Jumper/Connector	-
10	Alat dan Komponen Penunjang Lainnya	-

D. Perancangan Perangkat Keras Sistem

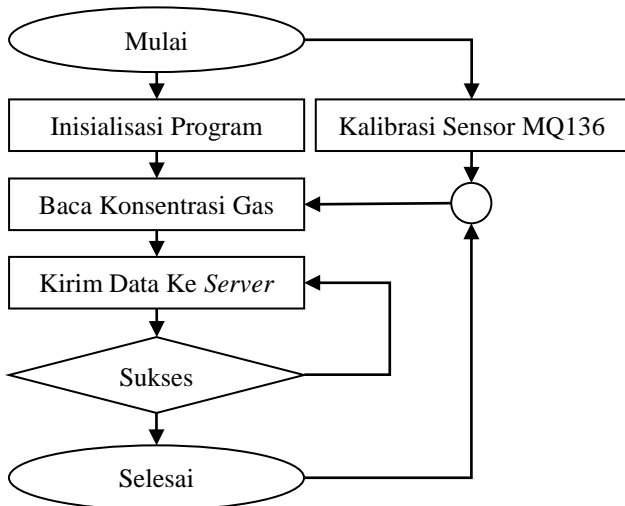
Perancangan perangkat keras sistem pada penelitian ini menggunakan (1) sensor gas MQ136 sebagai indera pencium terhadap konsentrasi gas sulfur oksida, (2) ESP8266 Node MCU berfungsi sebagai pemroses dan komponen aktif untuk mengirimkan hasil data pembacaan sensor gas MQ136 ke *server* firebase, (3) IC (Integrated Circuit) LM7805 berfungsi untuk menurunkan tegangan dari adaptor 12 volt ke 5 volt untuk memberikan *supplay* tegangan ke sensor gas MQ136, (4) IC LM317 berfungsi untuk menurunkan tegangan 5 volt ke 3.3 volt untuk memberikan *supplay* ke ESP8266 Node MCU. Dibawah adalah skema rangkaian perancangan perangkat keras.



Gambar 2.2 Skema Rangkaian Perangkat Keras

E. Perancangan Perangkat Lunak Sistem

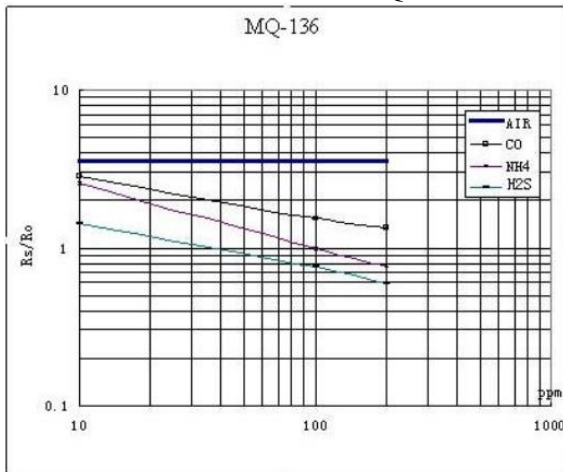
Pada tahap perancangan perangkat lunak sistem, penulis membuat diagram alir algoritma sistem, algoritma tersebut menjelaskan secara garis besar langkah-langkah berkerjanya sistem pada penelitian ini. Berikut adalah diagram alir algoritma sistem.



Gambar 2.3 Diagram Alir Algoritma Sistem

F. Kalibrasi Sensor Gas MQ136

Sensor gas MQ136 adalah komponen semi konduktor yang berfungsi sebagai pengindera bau gas sulfur, berikut adalah grafik karakteristik sensitivitas sensor MQ136.



Gambar 2.4 Karakteristik Sensor MQ136

Berdasarkan grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rasio resistansi sensor (Rs/Ro) adalah berbanding terbalik terhadap konsentrasi gas sulfur, sehingga dapat ditulis persamaan sebagai berikut.

$$Rs/Ro = 1/KGs \tag{1}$$

$$KGs = Ro/Rs \tag{2}$$

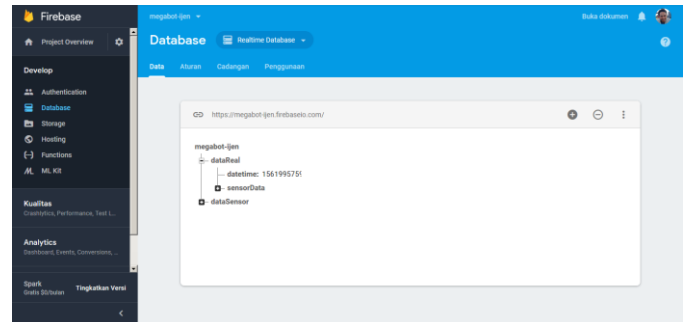
$$\text{Persamaan } Rs = (Vc/VRL-1) \times RL \tag{3}$$

Keterangan:

- Rs = Resistansi Sensor
- Ro = Resistansi Sensor Pada konsentrasi 50 ppm
- Vc = Tegangan Uji Sensor
- KGs = Konsentrasi Gas (ppm)
- VRL = Tegangan Keluaran

G. Pembuatan Server Pada Firebase

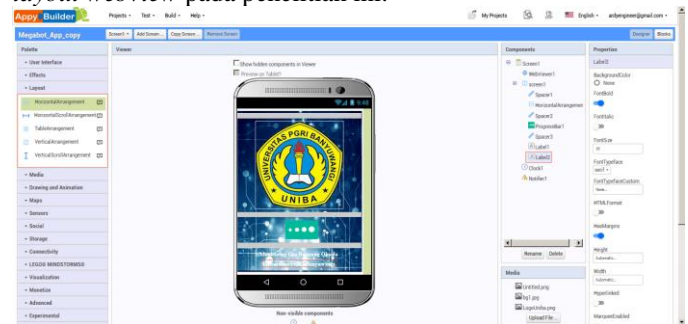
Pada penelitian ini penulis menggunakan server Firebase, salah satu anak perusahaan Google. Inc. Yang mana pada versi beta Firebase, Firebase memberikan *disk space* yang besar, yaitu penyimpanan *server* sebanyak 1 GB (Giga Byte) dan *bandwidth* sebesar 10 GB. Berikut adalah tampilan *server* Firebase.



Gambar 2.5 Tabel dan Kolom Pada Server Firebase

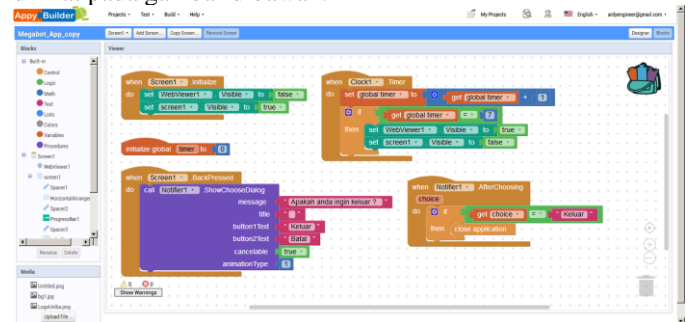
H. Perancangan Aplikasi Android

Perancangan aplikasi android pada penelitian ini penulis menggunakan *tools online* yang merupakan turunan dari MIT AppInventor V.2 yaitu AppyBuilder, dimana pada AppyBuilder pembuatan aplikasi android menjadi lebih mudah karena proses pembuatan yang hanya tinggal *drag and drop* dengan *interface* yang mudah diatur dan disesuaikan. Dibawah adalah *interface* aplikasi android menggunakan *layout webview* pada penelitian ini.



Gambar 2.6 Interface Aplikasi Android

Untuk program aplikasi android pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 2.7 Program Aplikasi Android

III. Hasil dan Pembahasan

Skenario pengujian prototip pada penelitian ini menggunakan simulasi yang dilakukan di laboratorium Teknik Elektro Universitas PGRI Banyuwangi menggunakan miniatur geografi Gunung Ijen yang pada titik tengah miniatur diberikan sistem hembusan gas, gas yang digunakan adalah gas sulfur pekat dengan konsentrasi +/-35ppm, gas ditempatkan pada sebuah tabung yang dihisap menggunakan pompa air dengan kuat semburan udara sebesar 11.2 Kmph (Kilometer Per Hour), setelah gas keluar dari puncak miniatur Gunung Ijen gas ditiup dengan kipas dengan kecepatan 6.6 Kmph yang berjarak 45 Cm dari pusat gas. Sumber internet prototip didapatkan dari *Hotspot/Thetering WiFi Selluler* dengan kuat *bandwidth* +/-300 Kbps (Kilobyte per seconds).

Dari pengamatan yang telah dilakukan dengan ketentuan diatas, didapatkan beberapa hasil seperti pada tabel dibawah.

Tabel 3.1 Hasil Pengamatan

No	Jarak (CM)	Nilai (PPM)	Pengiriman (S)
1	10	33,3	1
2	14	25,3	1
3	20	14,9	1
4	22	12,2	1
5	29	11,1	1
6	30	9,8	1
7	31	9,3	1
8	36	8,7	1
9	42	7,4	1

Keterangan:

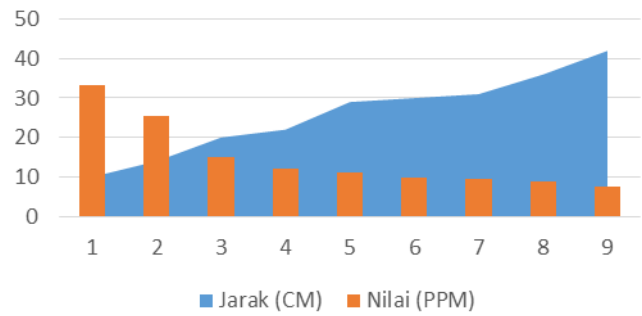
Jarak : Jarak antara sensor MQ136 dengan pusat hembusan gas dalam satuan CM.

Nilai : Nilai konsentrasi gas yang terdeteksi oleh sensor MQ136 dalam satuan PPM.

Pengiriman : Kecepatan waktu pengiriman dari ESP8266 Node Hingga dapat dilihat pada aplikasi android dalam satuan *Seconds*

Berdasarkan tabel diatas, dibuatlah sebuah grafik yang terlihat pada gambar dibawah.

Hasil Pengamatan



Gambar 3.1 Grafik Hasil Pengamatan

IV. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapat beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. ESP8266 Node MCU dapat mengirim data sensor gas MQ136 ke aplikasi android dengan kecepatan pengiriman data sebesar 1 detik pada kuat bandwidth +/-300 Kbps.
2. Sensor Gas MQ136 dapat membaca konsentrasi gas sulfur pekat pada rentang nilai antara 0 sampai dengan 33,3 ppm.
3. Jarak sensor terhadap pusat semburan gas menjadi pengaruh penting terhadap konsentrasi gas sulfur.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Tuhan Y.M.E., kepada kedua orang tua, kepada seluruh civitas akademi Universitas PGRI Banyuwangi pada umumnya, dan khususnya para dosen dan mahasiswa program studi S1 Teknik Elektro yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Adedeji. O. H., Olasumbo. O., Tope. A. O. O., 2015., Mapping of Traffic-Related Air Pollutan Using GIS Technique in Ijebu-Ode, Nigeria., *Indonesian Journal of Geography Vol. 48 No. 1.*, pp. 73-83.
- [2] Mahale., Rupali. B., Sonavane. S. S., 2016., Smart Poultry Farm Monitoring Using IoT and Wireless Sensor Networks., *International Journal of Research in Computer Science Vol. 7 No. 3.*, pp. 187-190.
- [3] Ping. L., Jianding. L., Shanlin. Z., et-al., 2005., Research on The Danger of Fires in Oil Tanks With Sulfur., *Fire Safety Journal Vol. 40 No. 4.*, pp. 331-338.
- [4] Scott. A. V., Binyang. W., Zhonggui. X., et-al., 2003., Particulate Matter, Sulfur Dioxide, and Daily Mortality in Chongqing, China., *Environmental Health Perspectives Journal Vol. 1 No. 1.*, pp 95-105.
- [5] Sunarsih. E., Suheryanto. S., Rini. M., et-al., 2018., Risk Assesment of Air Pollutan Exposure (NO², SO², Total Suspensed Particulate, and Particulate matter 10 micron) and Smoking Habits in The Lung Function of Bus

- Drivers in Palembang City., *Kemas Nation Public Health Journal Vol. 13 No. 4.*, pp. -.
- [6] Swan. M., 2012., Sensor Mania! The Internet of Things, Wearable Computing, Objective Metrics, and the Quantified Self 2.0., *Journal of Sensor and Actuator Networks Vol. 3 No. 1.*, pp. 217-253.
- [7] Lecce. V. L., Marco. C., 2011., Smart Sensors: A Holonic Perspective., *International Conference on Intelligent Computing: Bio-Inspired Computing and Applications Vol. 1 No. 1.*, pp. 290-298.
- [8] Yang. S., Junliang. S., Anibal. J. R. C, Samanta. K. C., et-al., 2012., Selectivity And Direct Visualization Of Carbon Dioxide And Sulfur Dioxide In A Decorated Porous Host., *A Natureresearch Journal Vol 4 No. 1.*, pp. 887-894.
- [9] Rahajoeningroem. T., Fergo. T., 2017., Rancang Bangun Warning System dan Monitoring Gas Sulfur Dioksida (SO₂) Gunung Tangkuban Perahu Via SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-136., *Jurnal Telekomtran Vol. 5 No. 1.*, pp.-.
- [10] Cahyono. G., 2015., Internet Of Things., *Jurnal Forum Teknologi Vol. 6 No. 1.*, pp -.