

Monitoring Polusi Udara dan Kebakaran Berbasis Android

Fitri Nova^{1*}, Andre Febrian Kasmar², Meri Azmi³, Khaira Aprinaldo Putra⁴
^{1,2,3,4} Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang, Jl. Limau Manih Padang, 25164, Indonesia
*Corresponding Author: fitrinova85@gmail.com

Abstrak— Kebakaran suatu gedung atau kantor merupakan salah satu kasus utama yang saat ini sedang dalam perhatian serius bagi pengusaha maupun instansi pemerintah. Mengingat dimana kantor yang ketika pada malam hari atau hari libur tidak ada aktivitas yang terjadi membuat pemilik usaha tersebut menjadi tidak nyaman ketika meninggalkan kantornya. Untuk mengatasi hal ini, maka dibutuhkan sebuah alat sensor yang dapat memonitoring suatu keadaan dikantor apakah terdapat kebocoran gas ataupun titik api. Alat monitoring polusi udara dan kebakaran ini diharapkan bisa membantu agar dapat mencegah terjadinya kebakaran. Cara kerja alat ini menggunakan arduino uno untuk mengambil data dari sensor gas dan flame sensor. Data tersebut akan dikirimkan ke server Ubidots melalui NodeMCU ESP8266 sebagai wifi atau internetnya. Tampilan monitoring bisa dilihat melalui android dan ketika keadaan darurat maka server ubidots akan langsung memberikan notifikasi kepada pemilik ruangan. Hasil pengujian menunjukkan jarak efektif sensor 10cm sampai dengan 50cm dan secara keseluruhan system berjalan dengan baik..

Kata kunci : Kebakaran, Arduino, Flame Sensor, Sensor Gas MQ2, NodeMCU, Android.

Abstract— A fire in a building or office is one of the main cases that is currently being serious attention for businessmen and government agencies. Considering there are no activities in an office during nights and holidays, makes the business owners feel uncomfortable leaving the office. To overcome this problem, a sensor is to monitor a situation in the office whether there is a gas leak or a hotspot. It is hope that air pollution and fire monitoring tool can help to prevent fires. The way this tool works uses the Arduino Uno to retrieve data from the gas sensor and flame sensor. The data will be sent to the Ubidots server via NodeMCU ESP8266 as wifi or the internet. The monitoring display can be seen via Android and when there is an emergency, the ubidots server will immediately notify the room owner. The result shows that the effective distance of the sensor is around 10cm to 50 cm and the overall system runs well

Keyword : Fire, Arduino, Flame sensor, Gas sensor MQ 2, NodeMCU, Android

I. PENDAHULUAN

Kebakaran gedung atau kantor merupakan salah satu kasus utama yang saat ini sedang dalam perhatian serius bagi pengusaha maupun instansi pemerintah. Mengingat dimana kantor yang ketika pada malam hari atau hari libur tidak ada aktivitas yang terjadi membuat pemilik usaha tersebut menjadi tidak nyaman ketika meninggalkan kantornya hal ini diakibatkan karena adanya dokumen dan aset penting yang berada di dalam kantor. Untuk mengatasi masalah ini, maka dibutuhkan sebuah alat sensor yang dapat memonitoring suatu keadaan dikantor apakah terdapat kebocoran gas ataupun titik api yang merupakan pemicu kebakaran. Alat pendeteksi kebakaran komersil telah banyak dijual [1], selain harga yang relatif mahal alat tersebut juga belum ada yang terintegrasi dengan aplikasi *mobile*.

Alat monitoring polusi udara dan kebakaran ini diharapkan bisa membantu untuk mencegah terjadinya kebakaran. Cara kerja alat ini menggunakan *arduino uno* untuk mengambil data dari sensor gas [2]-[5] dan *flame sensor* [2]. Data tersebut akan dikirimkan ke *server Ubidots* melalui *NodeMCU ESP8266* sebagai *wifi* atau internetnya [6]-[9]. Tampilan monitoring bisa dilihat melalui *android* dan ketika keadaan darurat maka *server Ubidots* akan langsung memberikan notifikasi kepada pemilik ruangan. Sebelumnya telah dilakukan penelitian yang terkait dengan polusi udara dengan menggunakan berbagai metode dan sensor.

© 2021 Elektron Jurnal Ilmiah
Menurut **Ramdan Satra** [10] menjelaskan tentang dampak buruk polusi udara bagi makhluk hidup. Pada penelitian ini melakukan pengembangan sistem monitoring menggunakan protokol *zigbee* dan sensor gas CO (Karbon Monoksida). Protokol *zigbee* digunakan sebagai media transmisi tanpa kabel yang dihubungkan ke *arduino* dengan menggunakan socket *xbee* dan sensor gas MQ-9, sehingga menghasilkan prototype sistem monitoring pencemaran udara gas karbon monoksida.

Teknologi yang berbeda untuk mendeteksi pencemaran udara dilakukan oleh **Zainal Iqbal** [11] menyimpulkan bahwa tentang dampak buruk pencemaran udara bagi makhluk hidup sehingga diperlukan sebuah alat yang berguna untuk memantau tingkat pencemaran udara pada lokasi yang berbeda serta monitornya pada suatu lokasi. Dengan memanfaatkan teknologi nirkabel dan sensor gas CO. Dengan memanfaatkan mikrokontroler *ATMega 328* sebagai pusat kontrol dan modul *wireless NRF24101* sebagai kontroler jaringan komunikasi antar sensor dan menggunakan bahasa C sebagai konfigurasi antara mikrokontroler dan *NRF2101*. Sensor yang digunakan adalah MQ-7. Pengembangan selanjutnya yang telah menerapkan platform IoT dilakukan oleh **Jacqueline Waworundeng** [12] menjelaskan tentang prototype alat pendeteksi kualitas udara di dalam ruangan dengan menggunakan mikrokontoler *Wemos* dan sensor MQ135 yang terhubung dengan platform IoT sebagai sistem

monitoring dan notifikasi. Sensor yang digunakan adalah MQ 135 sebagai detektor kualitas udara yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler Wemos Board. Modul wifi yang terdapat pada Wemos board mengirimkan nilai yang terbaca oleh sensor ke platform IoT Thingspeak yang merekam data logging dalam bentuk grafik.

II. STUDI PUSTAKA

A. Arduino

Arduino adalah sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Arduino bisa dikatakan perangkat khusus modul elektronik yang bentuk komponennya sudah jadi dan siap untuk digunakan, jadi pengguna bisa langsung fokus bagaimana cara menggunakan Arduino dan menghubungkannya ke PC. Beberapa alasan mengapa memilih Arduino sebagai *platform* elektronik dalam pembuatan proyek:

1. Arduino relatif murah dibandingkan dengan *platform* mikrokontroler lain.
 2. Arduino *Software IDE* dapat berjalan pada sistem operasi Windows, Macintosh OSX, dan juga Linux.
- Perangkat lunak Arduino IDE mudah digunakan untuk pemula.

B. Sensor MQ2

Sensor gas ini digunakan dalam peralatan kontrol kualitas udara untuk bangunan/kantor, sensor ini cocok untuk mendeteksi NH₃, NO_x, alkohol, Benzena, asap, CO, dll. Sensor akan mendeteksi gas dan menampilkan nilai dari gas tersebut sesuai dengan sedikit atau banyaknya gas yang terdeteksi. Semakin banyak mendeteksi gas maka nilai yang akan ditampilkan akan semakin tinggi, sebaliknya jika hanya sedikit mendeteksi gas maka nilai yang akan ditampilkanpun akan rendah [4].

C. Ubidots

Ubidots adalah sebuah platform *Internet of Things* yang berasal dari Boston, Amerika Serikat. Platform ini menawarkan jasa gratis dan berbayar dengan ketentuan Sensor yang bisa dipakai jika memakai jasa gratis user dibatasi hingga 5 sensor. Ubidots juga memiliki layanan notifikasi SMS dan email jika dengan trigger yang dibuat berdasarkan data sensor yang user tetapkan sebelumnya [3].

III. METODE

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada adalah

1. studi literatur
Pada tahap ini, mencari sumber tertulis yang diajukan sebagai panduan dalam pembuatan alat.
2. Rancangan
Pada tahap ini, bertujuan untuk merancang alat yang akan dibuat.
3. Pengujian

Pada tahap ini, bertujuan untuk mengetahui apakah alat sudah berjalan sesuai dengan rancangan

4. Implementasi

Merupakan langkah akhir dalam pembuatan alat, dan sudah melakukan pengujian terhadap alat yang dibuat

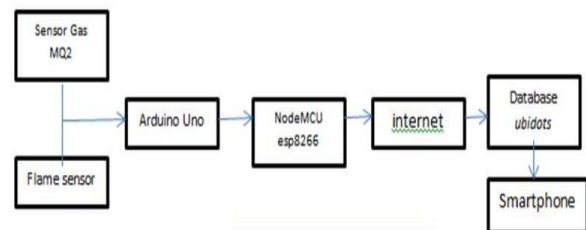
B. Perancangan sistem

Untuk membuat alat *monitoring* polusi udara dan kebakaran menggunakan sensor gas MQ2 dan sensor api terkoneksi ke *smartphone*, maka hal pertama yang dilakukan adalah perancangan sistem yang merupakan gambaran dari keseluruhan cara kerja alat yang akan dibuat. Perangkat keras yang digunakan untuk membuat alat monitoring polusi udara dan kebakaran menggunakan Arduino Uno, sensor gas MQ2, sensor api, modul, NodeMCU ESP 8266, buzzer, LED, resistor dan android.

Proses perancangan sistem ada beberapa tahapan yaitu :

1. Ketika sensor telah mendeteksi polusi dan api, arduino uno akan memproses dan mengolah data tersebut.
2. Data yang diterima Arduino Uno akan dikirimkan ke NodeMCU ESP8266 agar terkoneksi ke jaringan dan menyimpan nilai data sensor ke database sensor.
3. Data sensor tersebut akan ditampilkan secara realtime di server Ubidots dan dapat diakses melalui android untuk monitoring jarak jauh.
4. Jika data gas yang dibaca oleh sensor mencapai batas range atau mendeteksi api, maka server ubidots akan mengirimkan notifikasi melalui contact person atau email yang telah diinput.

Perancangan sistem dilakukan mulai dari pembentukan alur jalan kerja alat seperti Gambar 1.

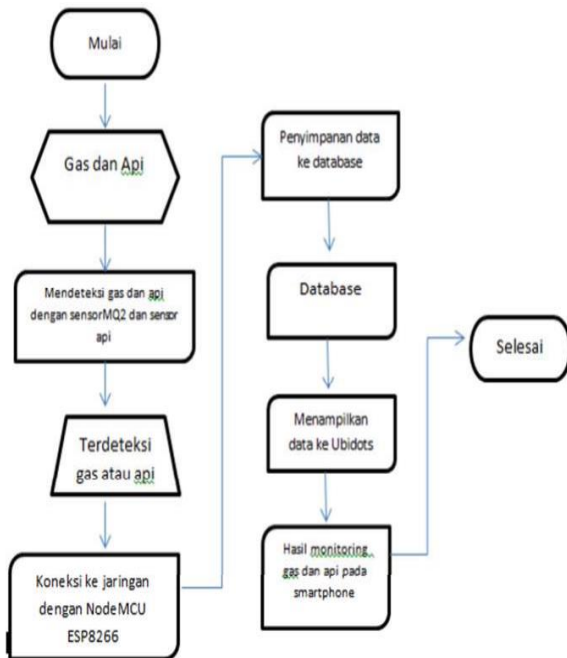


Gambar 1. Perancangan sistem

C. Flowchart sistem

Sensor gas MQ2 dan sensor api bisa aktif dan memproses data jika terhubung dengan arus listrik. Sensor gas MQ2 digunakan untuk mengukur nilai gas dan sensor api untuk mendeteksi api. Jika gas MQ2 dan sensor api mendeteksi nilai yang sudah ditentukan

maka hasil analisa akan menunjukkan kondisi polusi udara dan api apakah masih normal atau sudah berbahaya. Nilai terdeteksi oleh sensor akan masuk ke jaringan lalu tersimpan ke database dan dipanggil pada server ubidots, kemudian akan ditampilkan pada android. Gambar *flowchart* sistem terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Flowchart sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Deteksi Asap Menggunakan Sensor MQ-2

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa jarak *efektifitas* sensor yang digunakan untuk mendeteksi asap jika terjadi kebakaran, indikator yang digunakan untuk pengujian led, buzzer dan LCD. Pada tabel 1 ditunjukkan hasil pengujian sensor gas MQ-2.

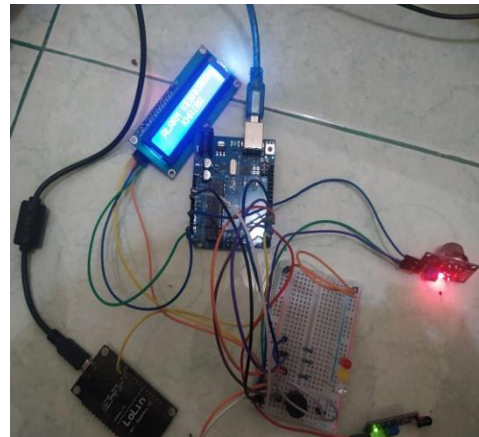
Tabel 1. Hasil pengujian sensor MQ-2

No	Parameter jarak (cm)	Indikator	Keterangan
1	10	Buzzer aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi asap
2	20	Buzzer aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi asap
3	30	Buzzer aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi asap
4	40	Buzzer aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi asap
5	50	Buzzer aktif, LED nyala, LCD mendeteksi	Berhasil mendeteksi asap
6	60	Buzzer Nonaktif, LED tidak nyala, LCD tidak mendeteksi	gagal mendeteksi asap

Dari tabel 1 dapat dilihat jarak maksimal sensor bisa mendeteksi gas dan asap berjarak 50 cm, jika melewati jarak tersebut sensor tidak bisa mendeteksi, penempatan sensor ini efektif jarak 10cm sampai dengan 20cm. Hal ini sesuai dengan penelitian [2],[3].

B. Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan

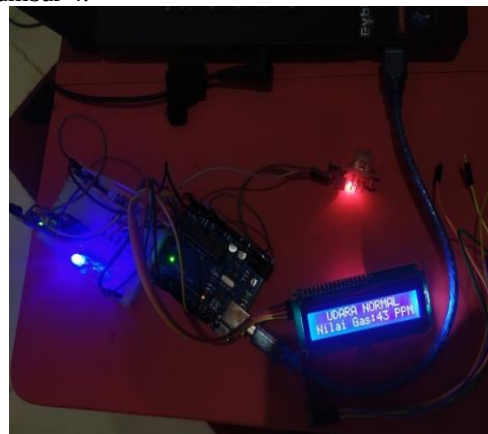
Tampilan data hasil pengujian di alat monitoring yang ditampilkan oleh LCD ketika sedang Udara Normal, Udara Sedang, dan ketika ada Api pada saat di *monitoring*, pada udara normal dideteksi range gas dari 0 – 50 PPM, pada udara sedang dideteksi range gas dari 51-100 PPM dan ditunjukkan dengan hidupnya lampu berwarna biru seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Pengujian Alat

1. Kondisi Normal

Untuk kondisi udara normal, range gas yang dibaca adalah 0-50 PPM yang ditunjukkan dengan hidupnya lampu berwarna biru seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Pengujian alat pada suhu normal

2. Kondisi Sedang

Pada saat kondisi udara sedang, range gas yang dideteksi 51-100 PPM, dan ditunjukkan dengan hidupnya lampu berwarna orange seperti pada gambar 5



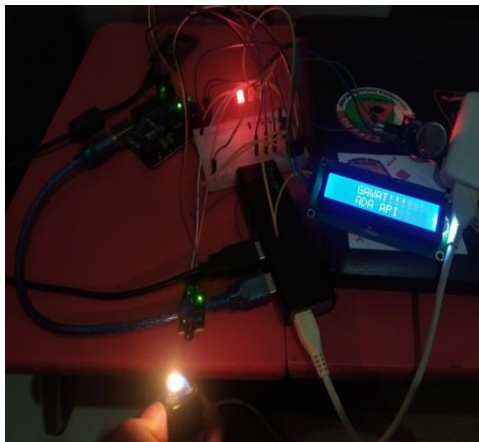
Gambar 5. Pengujian alat pada suhu sedang



Gambar 7 Tampilan Pengujian Ubidots

3. Kondisi berbahaya (ketika ada api)

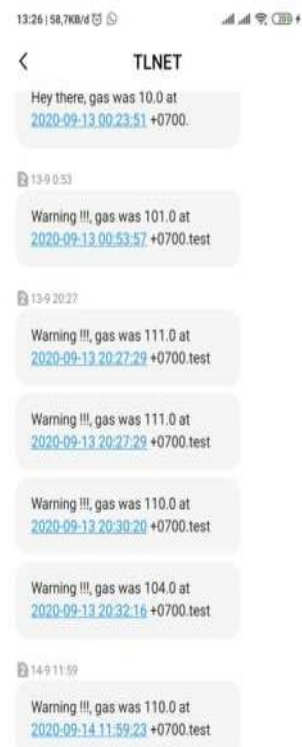
Pada saat sensor mendeteksi adanya titik api, buzzer otomatis mengeluarkan suara alarm serta memberikan notifikasi melalui sms kepada pemilik ruangan. Kondisi ini ditunjukkan dengan hidupnya lampu berwarna merah dengan *relay* kedipan secara cepat seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Pengujian alat ketika ada titik api

Data- data yang dibaca oleh sensor akan disimpan pada database yang ada pada platform *Ubidots* dan akan ditampilkan pada aplikasi *Ubidots* dan data yang ditampilkan bersifat *realtime*. Berikut data yang ditampilkan ketika alat mendeteksi gas normal dan tidak adanya terdeteksi api seperti pada gambar 7.

Ketika gas yang terdeteksi melebihi batas normal (gas berbahaya) maka pemilik ruangan mendapatkan sms notifikasi seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Notifikasi sms

Ketika alat mendeteksi adanya titik api, secara otomatis *Ubidots* akan mengirimkan notifikasi berupa sms seperti gambar 9



Gambar 9. Notifikasi sms dari Ubidots

V. KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa alat yang dirancang dapat terkoneksi ke jaringan WiFi menggunakan NodeMCU ESP8266 dan dapat mengirimkan data ke Platform IoT Ubidots. Alat ini dapat menampilkan nilai gas polusi, kebakaran dan memberikan analisa status kondisi kualitas udara dan titik api serta notifikasi jika terjadi kondisi darurat pada *Android*, serta mengukur polusi udara dan titik api didalam suatu ruangan sehingga dapat mencegah terjadinya sesuatu yang buruk bagi kesehatan dan keselamatan seseorang.

REFERENSI

- [1] "Wireless Fire Alarm System The Safety Centre." <https://www.thesafetycentre.co.uk/wireless-fire-alarm-system-starter-pack-bs5839-compliant-system>
- [2] A. S. Mustaqim, D. Kurnianto, and F. T. Syifa, "Implementasi Teknologi Internet of Things Pada Sistem Pemantauan Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran Menggunakan Database Pada Google Firebase," *Elektron J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, pp. 34–40, 2020, doi: 10.30630/eji.12.1.161.

- [3] R. Pratama, A. Muid, and I. Sanubary, "Perbandingan Kinerja Sensor TGS2610, MQ2, dan MQ6 pada Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Liquefied Petroleum Gas (LPG) Menggunakan ATmega2560," *Prism. Fis.*, vol. 7, no. 1, p. 14, 2019, doi: 10.26418/pf.v7i1.32080.
- [4] Sriwati, "Sistem Proteksi Dini Kebocoran Gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) Berbasis Mikrokotroller ATmega 16," *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro 2017*, hal. 143-150
- [5] A. Faqih Rifa'i, "Sistem Pendeteksi Dan Monitoring Kebocoran Gas (Liquefied Petroleum Gas) Berbasis Internet of," *Jurnal Tek. Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 5–13, 2016.
- [6] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, "Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 23, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.42.
- [7] M. Irmansyah, E. Madona, A. Nasution, and R. Putra, "Low Cost Heart Rate Portable Device for Risk Patients with IoT and Warning System," *Proc. ICAITI 2018 - 1st Int. Conf. Appl. Inf. Technol. Innov. Towar. A New Paradig. Des. Assist. Technol. Smart Home Care*, pp. 46–49, 2018, doi: 10.1109/ICAITI.2018.8686761.
- [8] Budi Rahman, Imelda. "Prototipe Sistem Kontrol Smart Home Berbasis IoT Dengan Metode MQTT Menggunakan Google Asisstant". *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)* Vol. 4 No. 3 (2020) 303 – 310.
- [9] Yuhefizar, Anggara Nasution, Roni Putra, Ervan Asri, Deni Satria. "Alat Monitoring Detak Jantung Untuk Pasien Beresiko Berbasis IoT Memanfaatkan Aplikasi OpenSID berbasis Web". *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*. Vol. 3 No. 2 (2019) 265 – 270
- [10] Satra Ramdan, Abdul Rahman. Pengembangan Sistem Monitoring Pencemaran Udara Berbasis Protokol Zigbee dengan Sensor CO. *Jurnal Ilmiah ILKOM Volume 8 Nomor 1 (April 2016)*. ISSN : 2087 – 1716.
- [11] Iqbal Zainal, Lingga Hermanto. Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara Berbasis Teknologi Jaringan Sensor Nirkabel. *Jurnal Informatika dan Komputer Volume 22 No. 1, April 2017*
- [12] Waworundeng Jacqueline, Oktoverano Lengkong. Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT. *Cogito Smart Journal / Vol.4 / No.1 / June 2018*. ISSN : 2541 – 2221 / e – ISSN : 2477 – 8079