

Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Kebocoran Gas Di PT. BPR Kencana Berbasis *IOT*

Randi Rahadiansyah^{#1}, Puzi Rahma Wati^{*2}, Desy Puspa Rahayu^{#3}

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika Komputer, Politeknik Piksi Ganesha
Jl. Jend Gatot Subroto No. 301, Bandung

1rrahadiansyah@piksi.ac.id

2prwati@piksi.ac.id

3desy.puspa.rahayu@piksi.ac.id

Abstract — The case of a fire that occurred in the Attorney General's Office building reminds us of the dangers of fire in the workplace and other places. The causes also vary, ranging from human negligence, electrical short circuit, or gas leakage. Internet-based technology is expected to be a solution to prevent potential fires. The purpose of this research is to design an internet-based fire detection system. By using the System on Chip NodeMCU as an internet communication line, Fire Sensor, Gas Sensor, Buzzer, as hardware programmed by Arduino IDE Software to detect potential fires. If there is a potential fire, the tool will send a signal in the form of a buzzer sound and notification through telegram. The test results on the tool show that the tool is able to detect the potential for fire at the test distance. So that this design is expected to be a reference for fire and gas leak detection systems based on IoT (Internet of Things).

Keywords — Fire, Internet of Things, Flame Sensor, NodeMCU, Telegram, Thinger.io

Abstrak — Kasus kebakaran yang terjadi di gedung Kejaksaan Agung mengingatkan kita pada bahaya kebakaran di tempat kerja dan tempat lainnya. Penyebabnya pun beragam, mulai dari kelalaian manusia, korsleting listrik, atau kebocoran gas. Teknologi berbasis internet diharapkan dapat menjadi solusi untuk mencegah kebakaran potensi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem deteksi kebakaran berbasis internet. Dengan menggunakan *System on Chip* NodeMCU sebagai jalur komunikasi internet, Fire Sensor, Gas Sensor, Buzzer, sebagai hardware yang diprogram oleh Arduino IDE Software untuk mendeteksi potensi kebakaran. Jika ada potensi kebakaran, alat ini akan mengirimkan sinyal berupa suara buzzer dan notifikasi melalui telegram. Hasil tes pada alat menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi potensi kebakaran pada jarak uji. Sehingga desain ini diharapkan dapat menjadi acuan sistem deteksi kebocoran api dan gas berbasis IoT (*Internet of Things*).

Kata Kunci — Kebakaran, Internet of Things, Sensor Api, NodeMCU, Telegram, Thinger.io

I. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan suatu kejadian yang paling sering terjadi baik di kantor, perumahan, ataupun pertokoan. Umumnya kebakaran tidak bisa di predeksi kapan akan terjadi namun bahaya yang disebabkan memberi dampak yang cukup besar meliputi kehidupan ekonomi maupun korban jiwa

Seperti contoh pada satu tahun terakhir tepatnya tanggal 22 agustus 2020, diberitakan kasus kebakaran yang terjadi di gedung Kejaksaan Agung dapat kita simak di berbagai media komunikasi baik media elektronik maupun surat kabar. Kasus kebakaran tersebut diasumsikan terjadi akibat kelalaian para pekerja yang membuang puntung rokok sembarangan sehingga mengakibatkan kebakaran besar di gedung kejaksaan agung. Pada dasarnya penyebab kebakaran sangat beragam, bisa terjadi akibat membuang puntung rokok sembarangan, dapat terjadi karena adanya hubungan arus pendek, ledakan dari tabung gas atau hal-hal lain yang dapat

menimbulkan kebakaran dalam skala besar. Dalam kasus kebakaran gedung kejaksaan agung tersebut secara garis besar kerugian tidak hanya berupa kerugian secara material saja tetapi kerugian dalam segi hukum, dimana banyak dokumentasi penting milik negara yang ikut terbakar dan menyebabkan terhentinya penyelidikan terhadap beberapa kasus besar yang ada di tanah air. Disisi lain hal tersebut juga berdampak terhadap sentiment public atau masyarakat yang berasumsi jika kebakaran tersebut adalah sabotase. Hal tersebut pun memiliki efek kerugian terhadap integritas penegak hukum di Indonesia.

Di era Teknologi saat ini telah berkembang dengan sangat pesat *Internet of Things*. Yaitu sebuah konsep yang mengacu pada pemanfaatan sensor untuk menangkap sebuah data pada sebuah lingkungan dimana konektifitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada di sekelilingnya yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektifitas internet yang tersambung secara terus-menerus, kemampuan *remote control*, berbagi data, dan lainnya.

Rancangan bangun system pendeteksi kebakaran berbasis IoT dan Pesan Gateway ini sangat membantu memberikan informasi yang cepat. Dikarenakan teknologi ini mampu memonitoring keadaan menggunakan sarana komunikasi internet sehingga jarak dan lokasi tidak terpengaruh asalkan sensor yang dipakai mendeteksi perubahan yang terjadi[1]. Pada penelitian sebelumnya telah berhasil merancang dan membuat prototype pengiriman data secara wireless menggunakan mikrokontroler Arduino uno dan modul ESP8266. Kecepatan transfer data maksimum dicapai dengan menggunakan metode ATCommand 31200 data per menit. Metode NodeMCU hanya mampu mengirim data dengan kecepatan maksimum 5271 data per menit[2].

Berdasarkan latarbelakang yang telah dipaparkan, penulis menganggap kantor BPR(Bank Pengkreditan Rakyat) Kencana perlu menerapkan system pengamanan tambahan karena selain memiliki banyak data penting baik berupa sertifikat dan data-data penting lainnya, kantor ini memiliki dapur umum dimana sering dipakai oleh karyawan dan system pengawasannya masih minim. Maka penulis membuat suatu rancangan sistem pendeteksi kebakaran dan kebocoran gas dan memberikan judul pada tugas akhir ini yaitu "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Kebocoran Gas di PT BPR(Bank Pengkreditan Rakyat) Kencana berbasis IoT (*Internet of Things*)

Perancangan alat ini bertujuan untuk membangun sistem atau alat yang terhubung melalui jaringan internet dan dapat memberikan informasi terindikasinya suatu kebakaran dan kebocoran gas kepada karyawan ataupun pihak yang bertanggungjawab sehingga diharapkan dapat meminimalisir terjadinya kebakaran atau ledakan tabung gas.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka yang akan di bahas jurnal ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat pengamanan dan mengimplementasikannya untuk mendeteksi kebakaran dan kebocoran gas menggunakan sistem berbasis IoT
2. Bagaimana hasil ukur sistem dapat berpengaruh terhadap keadaan yang terjadi.

Dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Membangun sebuah sistem keamanan tambahan untuk meminimalisir kejadian kebakaran atau kebocoran gas menggunakan sistem yang berbasis IoT.
2. Menguji dan mengetahui akurasi alat dari sistem keamanan yang di bangun menggunakan sensor MQ2 dan flame sensor.

dan Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sumber pertimbangan keamanan tambahan bagi pengguna kompor gas LPG baik di perumahan ataupun di kantor.
2. Dapat mengimplementasikan kemajuan jaman dengan penggunaan alat dan teknologi informasi berbasis IoT
3. Dapat dijadikan sumber dan kajian bagi pelajar ataupun mahasiswa untuk melakukan uji coba ataupun referensi pembuatan jurnal berbasis teknologi.

Kajian Literatur

A. *Internet Of Things*

Internet of Things yang sering di singkat menjadi IoT, merupakan sebuah konsep yang dapat menginovasikan teknologi yang di harapkan untuk memasukan hal-hal baru, pengenalan atau pembaharuan teknologi yang sudah ada dengan memanfaatkan konektivitas jaringan lokal dan global yang telah banyak diaplikasikan pada aspek kehidupan manusia.

IoT itu sendiri adalah ilmu terapan dimana kita harus mendapatkan ide untuk apa IoT itu digunakan. Inovasi dari sebuah produk itu salah satunya mengandung teknologi baru, layanan baru, solusi baru, pengalaman baru, proses dan metode baru.

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Namun hingga kini belum ada sebuah konsep pasti mengenai definisi IoT. Secara umum konsep IoT diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas[3], sehingga memberikan konseptual interaksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. IoT telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia. Contohnya pada bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan lainnya, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor aktif yang tertanam. Salah satu hal yang harus diatasi untuk mendorong implementasi IoT secara luas adalah faktor keamanan.

IoT merupakan sebuah system kompleks yang berjamajemuk. Kemajemukannya bukan hanya karena keterlibatan berbagai entitas komponen seperti data, mesin, RFID, sensor dan lain-lain, tetapi juga karena melibatkan berbagai peralatan dengan kemampuan komunikasi dan pengolahan data. Banyaknya entitas dan data yang terlibat, menjadikan IoT menghadapi resiko keamanan yang akan mengancam serta membahayakan konsumen. Ancaman ini utamanya dilakukan dengan cara memungkinkan orang yang tidak memiliki hak untuk mengakses data dan menyalahgunakan berbagai informasi personal, memfasilitasi serangan terhadap sistem lain, serta mengancam keselamatan personal keamanan penggunaannya[4].

B. *NodeMCU*

NodeMCU adalah sebuah alat *open source* yang berplatform IoT dan pengembangan kit yang berupa *System on Chip* ESP8266 tipe ESP-12. Dengan menggunakan Bahasa pemograman Scripting Lua dalam firmwarentanya. Secara fungsional alat ini menyerupai perangkat mikrokontroler Arduino, yang membedakannya adalah NodeMCU terdapat sebuah chip yang dapat mengkoneksikannya dengan internet.

Modul ini membutuhkan tegangan daya 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu STA, AP dan STA+AP. Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, WIFI di 2.4 Ghz dan keamanan WPA/WPA2, memori dan GPIO(*General Purpose*

Input Output Pins) yang berarti : pin yang bisa kita program sebagai input atau output sesuai kebutuhan. Dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP8266 yang digunakan. Dengan input daya 4.5V- 9V, dengan konektivitas USB[5].

C. Sensor MQ2

Sensor gas dengan kode MQ yang terdiri dari 2 bagian, yaitu sensor elektrokimia dan sebuah pemanas (internal heater). Sensor ini dapat mendeteksi berbagai tipe gas, dan akan lebih sensitif untuk jenis gas tertentu, tergantung jenis sensor yang terpasang. Semua sensor gas tipe ini harus dikalibrasi dengan mengukurnya pada udara / gas yang telah diketahui konsentrasinya[6]. Didalam modul ini tersusun dari senyawa SnO₂ dengan konduktivitas rendah terhadap udara bersih, dan akan meningkat konduktivitasnya seiring dengan konsentrasi asap ataupun gas yang mudah terbakar di udara dan memiliki keluaran berupa tegangan Analog.

Karakteristik sensor MQ2 ini adalah mendeteksi beberapa gas yang mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 ppm diantaranya; Metana, LPG, Propane, i-Butana, Hidrogen, Alkohol. Beroperasi pada suhu -20 sampai 50 ° C, dan memiliki 2 inputan tegangan yaitu VH dan VC, dimana VH untuk tegangan pemanas dan VC merupakan tegangan sumber yang menghasilkan tegangan analog[7].

D. Flame Sensor

Sebuah sensor yang paling sensitif terhadap cahaya normal dikenal sebagai sensor api (*flame sensor*). Itu sebabnya modul ini digunakan dalam alarm kebakaran. Sensor ini mendeteksi nyala api atau panjang gelombang dalam kisaran 760 nm – 1100 nm dari sumber cahaya. Sensor ini dapat dengan mudah rusak pada suhu tinggi[8].

Maka dari itu sensor ini tidak bisa ditempatkan terlalu dekat dengan sumber api. Deteksi nyala api dapat dilakukan dari jarak 10cm dan sudut pendeteksian sebesar 60° dan dengan memasang secara parallel bisa memberikan perkiraan letak api, meskipun tidak terlalu akurat. Output dari sensor ini adalah sinyal analog atau sinyal digital.

Flame sensor mampu bekerja dengan baik untuk mendeteksi nyala api karena memiliki spektrum cahaya infrared maupun ultraviolet. Sensor ini memiliki delay sekitar 2-3 detik dalam mendeteksi penyerapan cahaya pada gelombang tertentu yang dapat membedakan spektrum cahaya api dan spectrum cahaya lainnya. Kemudian hasil pendeteksian dikirimkan ke Microprocessor yang ada pada unit.

Konfigurasi pin sensor ini ditunjukkan di bawah ini Ketika modul ini bekerja dengan unit mikro kontroler maka pinnya adalah:

Pin1 (VCC pin): Tegangan suplai dari 3.3V ke 5.3V

Pin2 (GND): pin ground

Pin3 (AOUT): pin output analog (MCU.IO)

Pin4 (DOUT): pin output digital (MCU.IO)

E. Buzzer

Buzzer adalah sebuah elemen elektronika sejenis dengan speaker hanya saja bentuknya lebih kecil dan lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya minim. Cara kerjanya pun sederhana, ketika arus listrik mengalir kepada rangkaian buzzer maka muatan energi listrik akan berubah menjadi energi suara yang bisa dimanfaatkan sebagai indikator petanda untuk alat yang akan kita buat.

F. Breadboard

Breadboard sebuah papan elektronika atau *project board* yang digunakan sebagai dasar sirkuit untuk merancang rangkaian elektronik sederhana dan mamtinya digunakan untuk melakukan uji coba tanpa harus melakukan solder.

G. Thinger. Io

Thinger. Io adalah platform IoT (*Internet of Things*) berbasis open source yang menyediakan fitur *cloud* untuk mengirimkan hasil dari pembacaan perangkat yang terkoneksi dan megirimkan pesan melalui *e-mail*.

H. Telegram

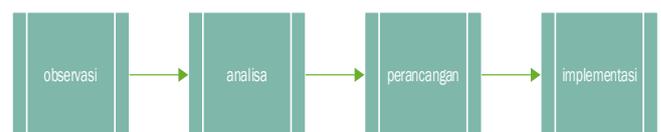
Telegram adalah sebuah aplikasi pengirim pesan berbasis internet yang memiliki fitur pengirim pesan otomatis dengan fitur *bot* dimana pengguna dapat berinteraksi dengan *bot* tersebut sesuai perintah yang sudah deprogram.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini dengan metode observasionalitik, yaitu dengan cara mencari penyebab terjadinya suatu permasalahan dan mencari solusi dengan menganalisis penyebab permasalahan.

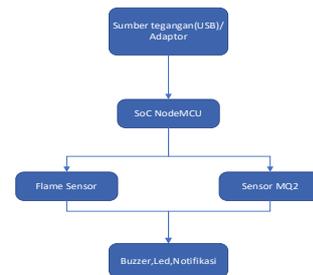
Studi Kepustakaan, yaitu dengan cara mengumpulkan data-data dan informasi dari berbagai macam literatur ataupun catatan yang relevan dalam penyusunan penulisan ini[9].

Berikut merupakan kerangka berfikir dari penelitian ini, dimana penulis melakukan observasi atau pengamatan dengan mencocokkan kesesuaian dari latarbekang pengamatan, lalu melakukan analisis sistem lingkungan atau tempat yang dapat menjadi objek dari permasalahan untuk mendapatkan solusi yang baik dan selanjutnya hasil analisis dituangkan kedalam design atau perancangan membuat sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan solusi dari hasil penelitian.

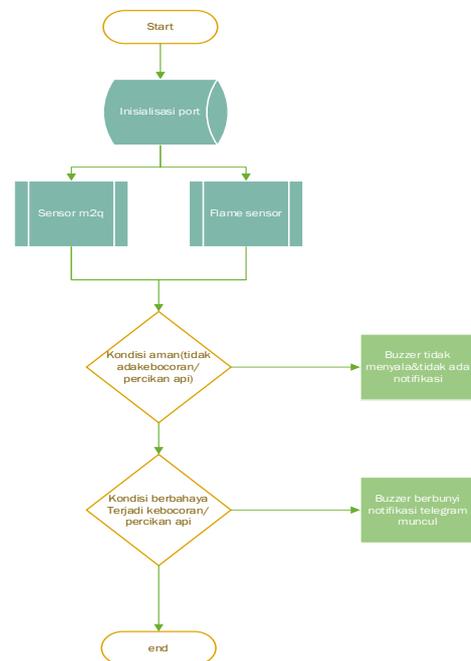


Gambar 1 Alur Perancangan Sistem

Gambar diatas merupakan alur dari penelitian yang dilakukan di PT BPR Kencana, penelitian di awali dengan melakukan observasi atau pengamatan, yaitu dengan memperhatikan kebiasaan karyawan yang dapat menimbulkan potensi kebakaran seperti merokok dalam ruangan, lupa mematikan kompor ataupun kebocoran gas di dalam dapur umum, lalu menganalisa bagaimana potensi kebakaran tersebut dapat diminimalisir ataupun dicegah dengan memonitoring keadaan dan dapat meberikan informasi ketika terjadi potensi kebakaran. Selanjutnya merancang sebuah alat monitoring menggunakan NodeMCU, *Flame sensor*, *Sensor MQ2* yang dapat memberikan sinyal pemberitahuan melalui jaringan internet dan perangkat elektronik sebagai subjeknya. Dan yang terakhir adalah mengimplementasikan alat tersebut dimana ketika sensor MQ2 atau mendeteksi adanya konsentrasi asap, ataupun gas LPG dan *flame sensor* mendeteksi adanya percikan api maka kedua sensor tersebut akan mengirimkan data ke *SoC (System on Chip) NodeMCU* untuk memberikan respon berupa bunyi *buzzer* dan melalui internet *NodeMCU* mengirimkan pesan peringatan melalui telegram dan juga email. Sehingga potensi kebakaran dan kebocoran gas di PT BPR Kencana dapat diminimalisir.



Gambar 2 Skema Sistem



Gambar 3 Alur Kerja Sistem

A. Tempat Penelitian

Pengujian “Perancangan sistem pendeteksi Kebakaran dan kebocoran gas dengan Menggunakan Sensor MQ2 guna melakukan pendeteksian dan peringatan dini kebakaran” dilakukan di “Kantor PT BPR Kencana Jl. Jend. H. Amir Machmud No.271, Cigugur Tengah, Kec. Cimahi Tengah, Kota Cimahi, Jawa Barat 40522”.

B. Deskripsi Sistem

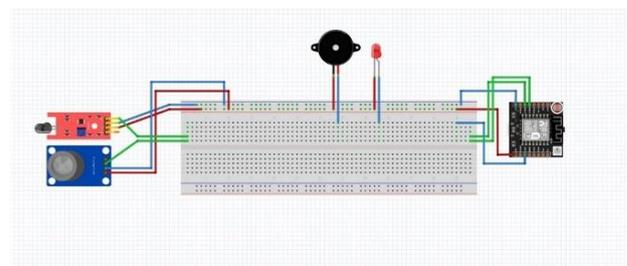
Sistem yang akan dirancang menggunakan sensor gas dengan tipe MQ2. Sensor gas MQ2 merupakan jenis sensor kimia yang sensitive terhadap gas LPG, benzol, alkohol, metana, dan lain-lain. Sensor MQ2 nantinya akan dilengkapi dengan *flame sensor* (Sensor Api). Sensor MQ2 dan *flame sensor* (sensor api) merupakan 2 komponen utama untuk memonitoring keadaan, dimana hasil monitoring kedua komponen ini akan dikirimkan dan di proses oleh sebuah SoC (*System on Chip*) NodeMCU yang sudah terkoneksi dengan WiFi.

Node MCU akan memproses data yang dikirim akan dari 2 komponen sensor dan akan diolah dalam bentuk indikator yang sesuai dengan algoritma yang di program pada SoC (*Sistem on Chip*) NodeMCU. Berdasarkan nilai indikator tersebut, selanjutnya akan memicu perangkat output berupa bunyi buzzer untuk peringatan dan juga pesan notifikasi via telegram dan email jika terindikasi adanya kebocoran gas atau percikan api.

Berikut Flowchart dari skema sistem yang dirancang:

C. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan dengan merangkai komponen Modul SoC NodeMCU, breadboard, kabel jumper, buzzer, sensor MQ2 dan *flame sensor* menggunakan aplikasi Fritzing seperti pada gambar berikut :



Gambar 4 Perancangan Perangkat Keras

1. *Flame Sensor* (Sensor api) memiliki 4 buah kaki pin yaitu: VCC, GND, DO, AO. Pada rancangan ini pin yang digunakan adalah pin VCC, GND dan juga DO. Dimana DO sebagai data inputan nilai yang di transfer melalui

kabel jumper dan juga Breadboard menuju pin D7 pada SoC NodeMCU. Selanjutnya data ini akan di proses di dalam SoC NodeMCU. Sedangkan untuk pin VCC disambungkan oleh kabel jumper menuju tegangan 3.3V yang diberikan oleh SoC NodeMCU lalu GND menuju pin ground yang juga telah disambungkan dengan kabel jumper pada breadboard.

2. Sensor MQ2(Sensor asap&gas) juga memiliki 4 buah pin yaitu : VCC, GND, DO, AO. Maka proses transfer data dari sensor MQ2 menuju SoC NodeMCU akan sama dengan Flame sensor hanya saja inputan diterima oleh NodeMCU pada pin D6.
3. Buzzer dan LED berada pada kaki pin yang sama karena kedua ala ini akan menerima data OUTPUT dari SoC NodeMCU sehingga Ketika sensor utama mendeteksi adanya kebocoran atau percikan api maka kedua alat ini akan bersamaan menyala dan berbunyi. kaki pin Buzzer dan LED disambungkan dengan pin out D2 dari SoC NodeMCU dan VCC

D. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk menjalankan program pada sistem pendeteksi kebakaran dan kebocoran gas ini dibuat dengan menggunakan *software* Arduino IDE serta sebagai menampilkan informasi data analog. *Software* Arduino adalah perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) yang memudahkan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source* program,kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba. Tapi sampai sekarang ini arduino belum bisa men-debug secara simulasi maupun secara perangkat keras.

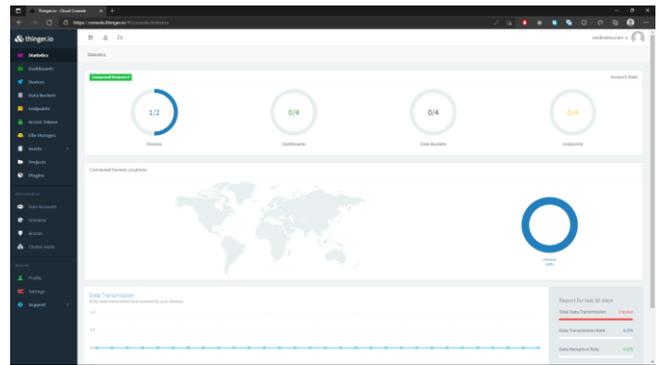
Selain *Software* Arduino IDE sebagai aplikasi pembuatan program, dibutuhkan juga aplikasi Thingier.io sebagai media untuk menampung data dan mengirimkan notifikasi via email. Berikut langkah awal untuk menggunakan website Thingier.io :

1. Membuka situs *website* Thingier.io.



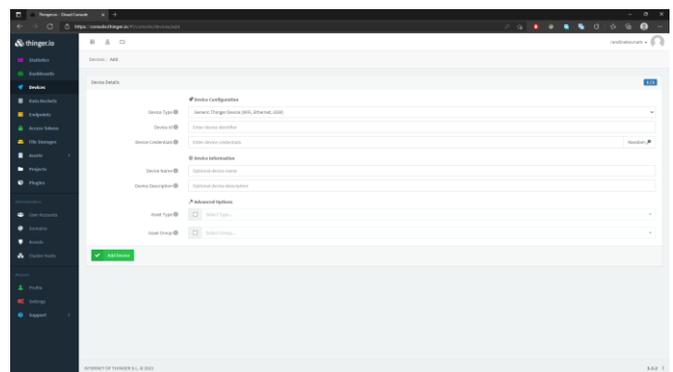
Gambar 5. Website Thingier.io

2. Setelah tampilan utama lalu login sesuai dengan *username* dan *password*.



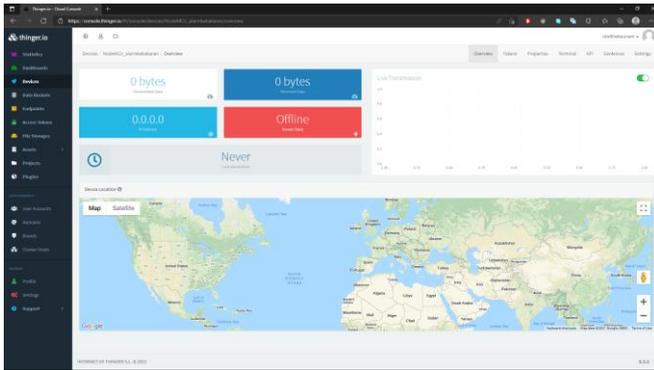
Gambar 6. Tampilan dashboard Thingier.io

3. Lalu pada menu sebelah kiri klik *device* dan tambahkan *Add devices* untuk menambahkan *device* atau perangkat yang akan dihubungkan dengan cloud di Thingier.io.



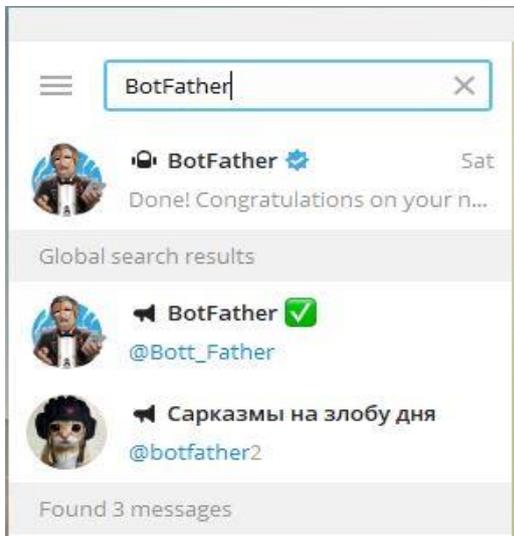
Gambar 7 Tampilan menu Add device

4. Lalu isikan data pada form *Device type* untuk mengkonfigurasi alat yang digunakan apakah menggunakan *WiFi* ,*Internet* ataupun *GSM*, *Device Id* sebagai Id penghubung antara alat dan website, *Device Credential* sebagai kode khusus yang fungsinya seperti *password* dan *Device Description* sebagai deskripsi system yang dipakai.



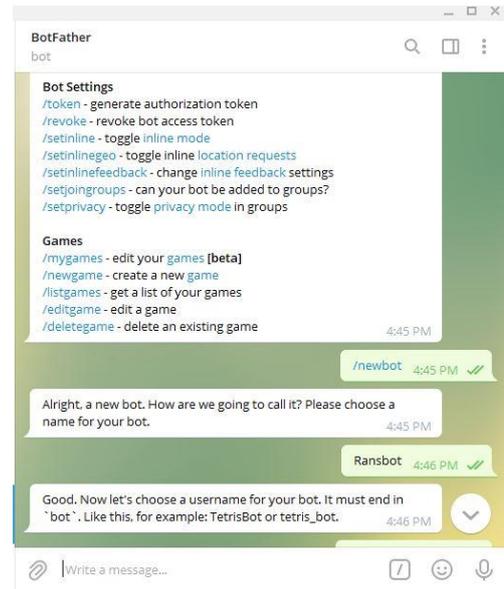
Gambar 8 Tampilan New Device

5. Selanjutnya adalah membuat bot pada aplikasi pesan telegram, bot ini berfungsi sebagai pengirim pesan otomatis yang akan mengirimkan pesan jika terjadi indikasi adanya percikan api atau kebocoran gas. Langkah awalnya yaitu dengan membuka aplikasi Telegram dan pada menu Search di pojok kanan atas klik dan ketikkan *BotFather*.



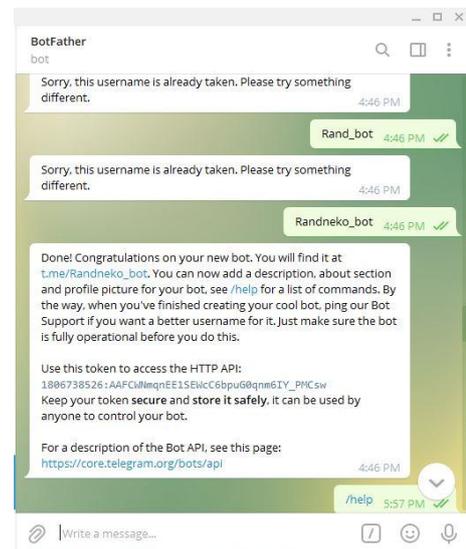
Gambar 9 Membuat akun bot Telegram

6. Setelah menemukan akun *BotFather*, lalu klik akun tersebut dan tekan tombol start dan ketik */newbot* untuk membuat akun bot yang akan digunakan sebagai bot yang mengirimkan pesan otomatis.



Gambar 10 Membuat new bot

7. Pada sesi ini akan diminta untuk memasukan *username* akun bot yang akan digunakan nantinya, setelah *username* disetujui maka akun bot sudah dibuat dan dapat dipakai, selanjutnya *BotFather* akan mengirimkan token sebagai inisialisasi penghubung bot tersebut.



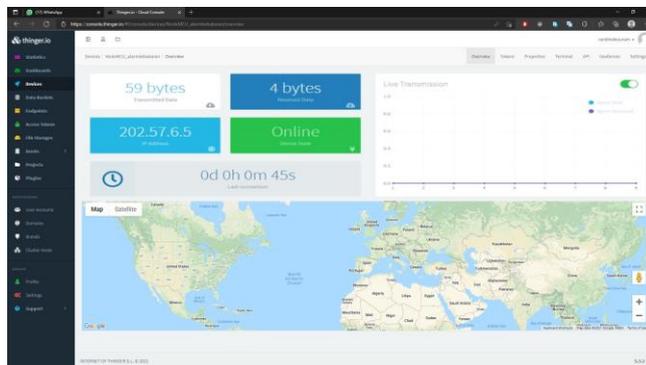
Gambar 11 Token bot Telegram

8. Selanjutnya adalah menghubungkan aplikasi Telegram yang digunakan dengan alat pendeteksi kebakaran dengan cara mencari Id Akun Telegram yang digunakan sebagai media pengirim pesan, yang perlu dilakukan adalah mencari akun bot *userinfobot* lalu klik akun tersebut dan ketikkan */getid*.


```
}  
myBot.sendMessage(id,"PENDETEKSI KEBAKARAN  
AKTIF");  
Serial.println("Pesan Terkirim");  
  
//hubungkan nodemcu ke Thingier.IO  
thing.add_wifi(ssid, pass);  
  
//data yang akan dikirim ke Thingier.IO  
thing["Dataku"] >> [(pson & out)  
{  
out["kondisi"] = kondisi;  
};  
}  
  
void loop() {  
//uji millis agar dapat membaca setiap 3 detik  
unsigned long currentMillis = millis(); //baca waktu millis  
saat ini  
if (currentMillis - previousMillis >= interval)  
{  
//update previousMillis  
previousMillis = currentMillis;  
  
//baca nilai sensor api / flame sensor  
//ada api =0; tidak ada api = 1  
int api = digitalRead(FLAME_PIN);  
int asap = analogRead(SMOKE_PIN);  
Serial.println(asap);  
if (api == 0)  
{  
//ada api, nyalakan buzzer  
digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);  
kondisi = "Ada Api Terdeteksi";  
  
//kirim email  
thing.call_endpoint("Alarm_Kebakaran");  
  
myBot.sendMessage(id,"API TERDETEKSI!!! ");  
}  
else if (asap >= BATAS)  
{  
// tidak ada api, buzzer mati  
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);  
kondisi = "Ada Asap Terdeteksi";  
myBot.sendMessage(id,"ASAP / GAS TERDETEKSI!!! \n  
LOKASI : \n Rumah");  
thing.call_endpoint("Alarm_Kebakaran");  
}  
else  
{  
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);  
kondisi = "Aman,Tidak ada tanda tanda kebakaran";  
}  
  
thing.handle(); //memicu koneksi nodemcu ke Thingier.IO
```

```
}  
}
```

Setelah program pada Software Arduino IDE telah dibuat pastikan untuk mengkonfigurasi ulang apakah program yang upload ke SoC NodeMCU sudah terhubung dengan Thingier.io, apabila sudah terhubung maka tampilannya sebagai berikut :



Gambar 14 Thingier.io sudah terkoneksi

Program yang dibuat pada Software Arduino IDE ini mempunyai logika dimana input dari sensor MQ2 dan juga *flame sensor* akan memberikan data analog dari tingkat sensitifitas sensor lalu mengirimkan data kepada SoC NodeMCU. Pada SoC ini data akan di proses sebagaimana keadaan yang terjadi, apabila terindikasi adanya kebocoran dan percikan api maka SoC akan mengeluarkan *output* berupa bunyi buzzer dan notifikasi telegram dan email melalui Thingier.io.

III. PEMBAHASAN

Pada bab ini akan melakukan perancangan serta pengujian dari alat yang digunakan untuk mengetahui. Apakah fungsi dari alat dapat bekerja sesuai program yang dibuat atau tidak. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat akurasi alat itu sendiri. Pengujian dilakukan meliputi program perangkat lunak pada SoC NodeMCU dan pengujian perangkat sensor MQ2 serta *flame sensor*.

A. Pengujian Sensor MQ2

Pengujian rangkaian sensor MQ2 bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian dapat berfungsi sesuai dengan program yang dibuat serta dapat terhubung dengan SoC NodeMCU ketika sensor mendeteksi asap ataupun gas. Pada pengujian ini menggunakan secarik kertas yang dibakar dan juga pematik korek sebagai sumber asap dan gas yang akan dideteksi. Berikut hasil pengujian :

TABEL I
PERCOBAAN DI RUANGA TERBUKA SENSOR MQ2

NO	Intensitas Asap / Gas	Jarak dengan sumber Asap / Gas	Kondisi Ruangan	Respon / Detik	Keterangan
1	1153	1 cm	Terbuka	± 2 Detik	Respon
2	986	2 cm	Terbuka	± 2 Detik	Respon
3	521	3 cm	Terbuka	> 5 Detik	Respon
4	339	4 cm	Terbuka	> 5 Detik	Respon
5	258	>5 cm	Terbuka	~	Tidak Respon

TABEL II
PERCOBAAN DI RUANGAN TERTUTUP SENSOR MQ

NO	Intensitas Asap / Gas	Jarak dengan sumber Asap / Gas	Kondisi Ruangan	Respon / Detik	Keterangan
1	1298	1 cm	Tertutup	± 2 Detik	Respon
2	989	2 cm	Tertutup	± 2 Detik	Respon
3	703	3 cm	Tertutup	± 5 Detik	Respon
4	442	4 cm	Tertutup	> 5 Detik	Respon
5	381	>5 cm	Tertutup	>10 Detik	Respon

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan secara berulang-ulang menggunakan pematik api sebagai sumber gas dan pembakaran secarik kertas maka dapat disimpulkan bahwa sensor MQ2 dapat mendeteksi adanya asap dan gas akan tetapi dipengaruhi oleh jarak dan kondisi ruangan, ketika dalam kondisi ruangan terbuka asap dan gas cenderung menguap keberbagai ruangan sehingga pendeteksian tidak berjalan optimal, sedangkan dalam kondisi ruangan tertutup asap dan gas cenderung mudah di deteksi, tetapi pengujian ini hanya untuk menguji apakah alat berfungsi dengan baik, bukan mendeskripsikan kondisi sebenarnya.

Pada kondisi sebenarnya Ketika terjadi kebocoran gas diasumsikan alat ini dapat lebih peka dalam mendeteksi gas karena jika terjadi kebocoran gas LPG, gas yang dikeluarkan oleh tabung LPG akan lebih banyak dari pada gas yang dikeluarkan oleh pematik api.

B. Pengujian Flame Sensor

Pengujian rangkaian *flame* sensor bertujuan untuk mengetahui apakah rangkaian dapat berfungsi sesuai dengan program yang dibuat dan dapat terhubung dengan SoC NodeMCU. Pada pengujian ini menggunakan alat pematik api/lighter dan pembakaran secarik kertas sebagai sumber api yang akan dideteksi. Berikut hasil pengujian :

TABEL III
PERCOBAAN DI RUANGAN TERANG FLAME SENSOR

NO	Nyala Api	Jarak dengan sumber Api	Kondisi Ruangan	Respon / Detik	Keterangan
1	Menyala	25 cm	Terang	± 2 Detik	Respon
2	Menyala	20 cm	Terang	± 2 Detik	Respon
3	Menyala	15 cm	Terang	± 1 Detik	Respon
4	Menyala	10 cm	Terang	± 1 Detik	Respon
5	Menyala	5 cm	Terang	± 1 Detik	Respon

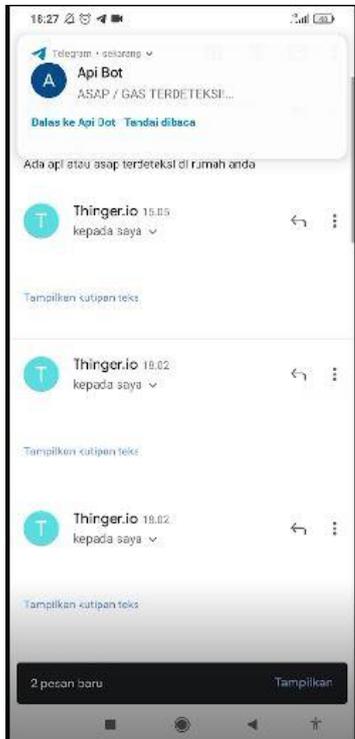
TABEL IV
PERCOBAAN DI RUANGAN GELAP FLAME SENSOR

NO	Nyala Api	Jarak dengan sumber Api	Kondisi Ruangan	Respon / Detik	Keterangan
1	Menyala	25 cm	Gelap	± 2 Detik	Respon
2	Menyala	20 cm	Gelap	± 2 Detik	Respon
3	Menyala	15 cm	Gelap	± 1 Detik	Respon
4	Menyala	10 cm	Gelap	± 1 Detik	Respon
5	Menyala	5 cm	Gelap	± 1 Detik	Respon

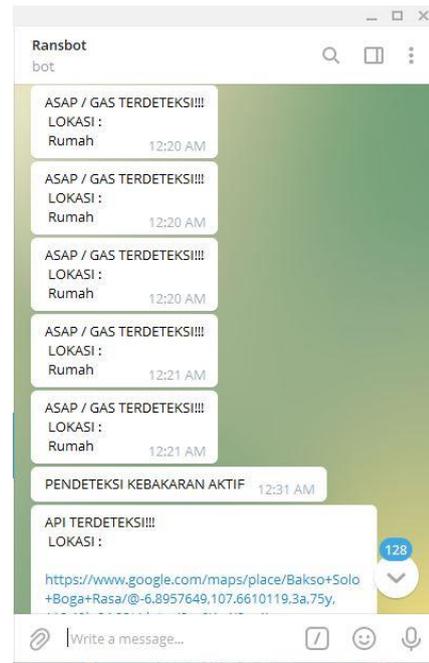
Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan berulang-ulang menggunakan pembakaran secarik kertas maka dapat disimpulkan bahwa *flame sensor* (sensor api) dapat mendeteksi adanya api dengan optimal tanpa terpengaruh kondisi ruangan yang terang ataupun gelap, hanya saja sudut dan jarak dari pendeteksi *flame sensor* ini terbatas sehingga meskipun jaraknya dekat tetapi sudutnya berada di posisi yang tidak tepat maka api tidak dapat terdeteksi. Untuk mengatasi hal itu penulis menyarankan menggunakan *flame sensor* dengan 5 mata arah dan juga menempatkan sensor tidak terlalu jauh dari sumber permasalahan sehingga dapat memaksimalkan hasil pendeteksian.

C. Hasil Notifikasi Telegram dan Thinger.io

Pengiriman notifikasi pesan Telegram dan e-mail melalui Thinger.io pada pengujian ini berjalan dengan baik, ketika sensor mendeteksi adanya kebocoran gas ataupun adanya percikan api, respon yang diberikan sesuai dengan respon pada bunyi buzzer, ketika buzzer berbunyi maka e-mail dan pesan telegram pun diterima. Berikut contoh pengiriman pesan Telegram dan email yang didapat



Gambar 15 Notifikasi e-mail



Gambar 16 Notifikasi Telegram

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian yang telah dilakukan dan permasalahan yang timbul, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Rancangan alat pendeteksi kebakaran dan kebocoran gas menggunakan SoC(System on Chip) NodeMCU, Flame sensor, MQ2 sensor, buzzer yang berbasis IoT (*Internet of Things*) ini dapat berjalan sesuai dengan keadaan yang terjadi, *Flame* sensor dapat mendeteksi percikan api ataupun nyala api baik dalam keadaan gelap ataupun terang meski memiliki kekurangan pada jarak dan sudut pendeteksian, dan MQ2 sensor juga dapat mendeteksi adanya asap ataupun konsentrasi gas yang mudah terbakar seperti gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) meskipun dengan keterbatasan jarak. Sedangkan untuk *Buzzer* serta notifikasi Telegram dan *e-mail* sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pada pengimplementasian alat pun sistem ini dapat berjalan sesuai program yang dibuat.
2. Hasil ukur yang didapat pada dasarnya tetap dapat memberikan indentifikasi terjadinya kebocoran gas maupun adanya percikan api meski memiliki kekurangan dari segi jarak terhadap sumber kejadian.

SARAN

1. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal diperlukan penelitian lebih lanjut dan penggunaan sensor dengan kualitas atau spesifikasi lebih baik untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi.

2. Penggunaan 5 mata arah Flame sensor dapat meminimalisir kekurangan sudut yang terdeteksi oleh flame sensor, dan penggunaan beberapa sensor MQ2 pun dapat meminimalisir kekurangan pendeteksian jarak oleh sensor MQ2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Akhir kata, penelitian dan penulisan jurnal ini semoga dapat diterima dengan baik serta kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan jurnal ini, terutama kepada PT. BPR Kencana yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan bagi kami untuk melakukan observasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sasmoko and A. Mahendra, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Dan SMS Gateway Menggunakan Arduino," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, p. 469, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1316.
- [2] H. Yuliansyah, "Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2 (Mei 2016), pp. 68–77, 2016.
- [3] Ermita Dewi Meutia, "Internet of things–Keamanan dan Privasi," p. (Vol. 1, No. 1, pp. 85-89), 2015.
- [4] R. Faisal Nur Rochim, Agung Nilogiri, "Simulasi Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Asap Mq2, Sensor Suhu Lm35, Dan Modul Wifi Esp8266 Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Jember*, vol. 2, pp. 12–17, 2018, [Online]. Available: <http://repository.unmuhjember.ac.id/id/eprint/416>.
- [5] Frank van Steenberg and A. Tuinhof, "濟無No Title No Title No Title," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 5–29, 2009.
- [6] S. S. Endang, "Universitas Sumatera Utara Skripsi," *Anal. Kesadahan Total dan Alkalinitas pada Air Bersih Sumur Bor dengan Metod. Titrim. di PT Sucofindo Drh. Provinsi Sumatera Utara*, pp. 44–48, 2018.
- [7] S. Hadi and A. Adil, "Rancang Bangun Pendeteksi Gas Berbasis Sensor MQ-2," *Semin. Nas. Sist. Inf. dan Tek. Inform. (SENSITIF 2019)*, pp. 327–334, 2020.
- [8] L. Hakim and J. Halim, "Peringatan Kebakaran Hutan Menggunakan Sensor Api , Suhu dan Asap," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 14, pp. 26–38, 2018.
- [9] R. Hidayat, G. Devira Ramady, S. R. A. Ghea Mahardika, and A. Sun Sun, "Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Kebakaran Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Visual Basic," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 76–79, 2020, doi: 10.30591/smartcomp.v9i2.1889.