

Jurnal Skripsi

SISTEM MONITORING DAN KONTROL RUMAH DARI BAHAYA KEBAKARAN BERBASIS IOT

¹Renaldy Federik Parlindungan Siahaan, ²M.Ibrahim Ashari, ³Bima Romadon Prada Dian Palevi
Institut teknologi malang, Kota malang, Negara

¹renaldyfederik@gmail.com, ²ibrahim_ashari@lecture.itn.ac.id, ³bimarpd@lecturer.itn.ac.id

Abstrak -- Kebakaran merupakan sebuah bencana yang ditandai dengan api menyala secara tidak terkendali dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya kebocoran tabung gas, hubungan pendek arus listrik, putung rokok, petasan, dan lain-lain. Dampak dari peristiwa kebakaran ini dapat berupa kerusakan bangunan, terganggunya kegiatan usaha, rusaknya fasilitas umum bahkan sampai menimbulkan korban jiwa. Umumnya bencana kebakaran baru dapat terdeteksi ketika api sudah terlanjur membesar dan keluar asap yang banyak dari gedung atau bangunan lainnya. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah alat pendeteksi kebakaran yang dapat memantau kondisi gedung melalui smartphone dan diikuti tindakan penanganan kebakaran. Monitoring bertujuan untuk menampilkan data dari sensor api, sensor asap dan sensor suhu, sedangkan tindakan kontrol berupa aktivasi minipump, membuka pintu dan jendela aktivasi air pemadaman yang bertujuan untuk meminimalkan dampak buruk dari peristiwa kebakaran tersebut. Metode pelaksanaan yang digunakan yaitu perancangan dan pembuatan konstruksi miniatur rumah, perancangan dan pembuatan sistem kontrol menggunakan ESP32, perancangan dan pembuatan monitoring dan kontrol IoT serta pengujian alat. Dari hasil pengujian menggunakan sensor api, sensor asap (rentang kadar asap 0-241 ppm) dan sensor suhu (rentang suhu 29°C-53°C) diketahui bahwa ketika terdeteksi api kemudian kadar asap >110 ppm dan suhu ruangan >38°C maka sistem kontrol akan secara otomatis mengaktifkan minipump dan motor servo serta mengirimkan notifikasi kebakaran ke smartphone sehingga peristiwa kebakaran dapat dideteksi dan ditangani secara dini.

Kata kunci: kebakaran, sensor api, sensor asap, sensor suhu.

I. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan sebuah bencana yang di tandai dengan adanya api atau pembakaran yang tidak terkendali hingga muncul asap dan gas sehingga membahayakan kehidupan manusia dan lingkungan sekitarnya [1]. Peristiwa kebakaran bisa terjadi di mana saja mulai dari perumahan, kantor, jalan raya, pusat perbelanjaan, hutan, laut, jalan raya, kebun maupun persawahan [2]. Kebakaran dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar baik bagi pihak yang mengalami musibah maupun orang lain yang berada di sekitarnya. Kerugian ini dapat berupa kerusakan bangunan, terganggunya kegiatan usaha, rusaknya fasilitas umum bahkan sampai menimbulkan korban jiwa [3]. Data kebakaran di Risiko yang dihimpun oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dalam kurun waktu 7 tahun sejak tahun 2014

hingga 2023 telah terjadi bencana kebakaran sebanyak 2.775 kejadian [4]. Peristiwa kebakaran dapat terjadi kapan saja dan banyak sekali yang menjadi faktor penyebab dari kebakaran tersebut diantaranya korsleting listrik, penggunaan daya yang berlebihan karena lupa mematikan lampu, lupa mematikan kompor, kebocoran tabung gas, putung rokok, petasan, dan lain-lain [5]. Tidak ada satupun yang bisa memprediksi kapan akan terjadi kebakaran karena biasanya kebakaran baru dapat diketahui ketika api sudah terlanjur membesar dan keluar asap yang banyak dari gedung atau bangunan lainnya. Saat kondisi kebakaran sudah semakin parah maka akan sangat sulit untuk melakukan pemadaman kebakaran dan penyelamatan korban apalagi jika lokasi kebakaran sulit dijangkau tim pemadam kebakaran [6]. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pendeteksian terhadap indikasi kebakaran untuk mengurangi risiko dan bahaya yang disebabkan oleh kebakaran tersebut apalagi hal ini menjadi standar pembangunan gedung-gedung [7].

Dari latar belakang diatas maka dapat disimpulkan beberapa masalah yang akan dituangkan dalam dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana cara merancang dan membuat kontruksi Prototype pendeteksi kebakaran?
2. Bagaimana cara membuat sistem Kontrol menggunakan ESP32 untuk mengontrol waterpump dan motor servo sebagai pemadaman api apabila terjadi kebakaran?
3. Bagaimana cara menggunakan Thinger,IO?
4. Bagaimana cara mengirimkan data secara nirkable untuk menampilkan data sensor melalui Web Thinger.IO?

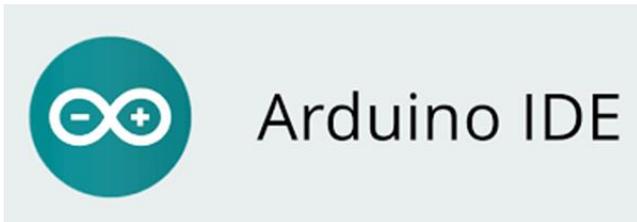
Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk mengetahui situasi dirumah apabila kita sedang berada diluar. Dan mampu membuat alat lebih mudah digunakan oleh pengguna.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino IDE

DE (Integrated Development Environment) software yang digunakan Arduino untuk melakukan pemrograman sehingga dapat menjalankan perintah-perintah yang diprogram di dalamnya. Bahasa pemrograman Arduino (sketch) merupakan bahasa pemrograman yang ditulis sendiri oleh aplikasi Arduino IDE, mirip dengan

pemrograman bahasa C dan sudah dilakukan perubahan dari bahasa aslinya sehingga memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman. Program ini ditulis dalam sebuah editor text dan disimpan dalam file dengan format .ino[8]. Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 1 Arduino IDE

B. ESP32

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan WiFi 802.11 b/g/n, dengan Bluetooth versi 4.2, serta berbagai periferal. Pada mikrokontroler ini menggunakan chip dengan mikroprosesor 32 bit Xtensa LX6 dual-core. Mempunyai 18 pinADC (12-bit), empat SPI, dan dua I2C. kelebihan pada mikrokontroler ini adalah harganya relatif murah, mudah diprogram, memiliki jumlah pin I/O yang memadai dan memiliki adapter WiFi internal untuk mengakses jaringan internet [9]



Gambar 2 ESP32

C. Flame Sensor

Sensor api (flame sensor) merupakan sensor yang dapat mendeteksi nyala api dengan ketelitian tinggi dalam rentang panjang gelombang 760-1100 nm. Sensor photodiode yang terdapat pada sensor ini berfungsi untuk mendeteksi adanya nyala api di sekitar sensor tersebut. Jarak flame sensor tidak boleh terlalu dekat dengan objek yang dideteksi untuk menghindari kerusakan sensor. Sensor ini memiliki 3 buah pin yaitu pin Vcc untuk dihubungkan ke sumber tegangan, pin AO digunakan sebagai keluaran sinyal analog (analog output) dan pin GND untuk dihubungkan ke ground [10]



Gambar 3 Flame sensor

D. Sensor MQ~2

Sensor MQ-2 adalah sebuah sensor yang memiliki sensitivitas yang tinggi pada karbon monoksida, LPG, I-butana, propana, metana, alkohol, hidrogen dan asap. sensor MQ-2 memiliki 4 buah pin, yaitu pin Vcc untuk dihubungkan ke sumber tegangan (5V), pin GND untuk dihubungkan ke ground, pin DO sebagai digital output dan pin AO sebagai analog output. Sensor ini memerlukan 2 buah tegangan yaitu tegangan heater VH dan tegangan uji VC. VH berfungsi untuk mengaktifkan sensor yang bekerja terhadap suhu, sementara VC berfungsi untuk mendeteksi tegangan (VRL) pada RL yaitu resistansi beban yang dipasang seri dengan sensor. Sensor ini memiliki polaritas cahaya sehingga VC memerlukan daya DC. VC dan VH dapat menggunakan rangkaian daya yang sama agar kinerja sensor lebih baik[11].



Gambar 4 Sensor MQ~2

E. Sensor MQ~9

Sensor MQ-9 merupakan sensor gas yang bekerja pada tegangan 5VAc maupun DC. Sensor ini dapat mendeteksi kebocoran gas dan paling sensitif dengan gas karbon monoksida. Sensor MQ-9 ini dapat mendeteksi beberapa gas, yakni Methana, LPG, CO dan gas mudah terbakar lainnya [12].



Gambar 5 Sensor MQ~9

F. Sensor MQ~135

Sensor MQ-135 merupakan sensor gas yang dapat mendeteksi senyawa atau kadar-kadar gas berbahaya yang dapat mengganggu kualitas udara dan pernapasan manusia. Sensor MQ135 adalah jenis sensor kimia yang sensitif terhadap senyawa NH3, Nox, alkohol, benzol, asap (CO), CO2, dan lain – lain. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistensi (analog) bila terkena gas. Sensor ini memiliki daya tahan yang baik untuk penggunaan penanda bahaya polusi karena praktis dan tidak memakan daya yang besar. Penyesuaian sensitivitas

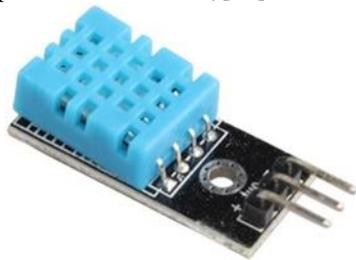
sensor ditentukan oleh nilai resistensi dari MQ-135 yang berbeda – beda untuk berbagai konsentrasi gas[13].



Gambar 6 Sensor MQ~135

G. Sensor DHT~11

Sensor DHT11 merupakan serangkaian komponen sensor dan IC kontroller yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin ada pula yang 3 pin. Tapi tidak menjadi masalah karena dalam penerapannya tiak ada perbedaan. Didalam bodi sensor yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah Resistor dengan tipe NTC (Negative Temperature Coefficient)[14].



Gambar 7 Sensor DHT~11

H. Relay

Relay adalah sakelar (switch) yang dioperasikan secara elektrik dan bersifat electromechanical komponen terdiri dari 2bagian utama yaitu elektromagnet (coil) dan mekanikal. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak sakelar bahwa dengan arus listrik yang kecil (low watt) dapat menghantarkan listrik teganga tinggi[17] .Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik. Relay bekerja berdasarkan elektromagnetik digunakan untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar). Kontaktor akan tertutup (off) atau terbuka (on) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik. Pada dasarnya relay terdiri dari 2 bagian yaitu coil dan contact. Coil adalah gulungan kawat yang mendapatkan arus listrik, sedangkan contact adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari adanya tidaknya arus listrik pada coil[15].



Gambar 8 Relay

I. Water Pump Mini

Water Pump merupakan jenis pompa yang menggunakan motor dc dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor[16].



Gambar 9 Minipump

J. Motor Servo

Motor servo adalah komponen elektronika yang berupa motor yang memiliki sistem feedback guna memberikan informasi posisi putaran motor aktual yang diteruskan pada rangkaian kontrol mikrokontroler. Pada dasarnya motor servo banyak digunakan sebagai aktuator yang membutuhkan posisi putaran motor yang presisi. Apabila pada motor DC biasa hanya dapat dikendalikan kecepatannya serta arah putaran, lain halnya pada motor servo yaitu penambahan besaran parameter yang dapat dikendalikan berdasarkan sudut/derajat[15].



10 Gambar Motor Servo

K. *Thingier.IO*

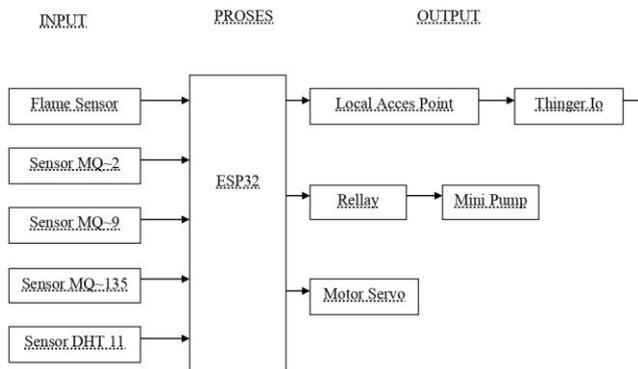
Thingier.io adalah platform Internet of Things (IoT) yang menyediakan fitur cloud untuk menghubungkan berbagai perangkat yang terkoneksi dengan internet. Thingier.io juga dapat memvisualisasikan hasil pembacaan sensor dalam bentuk nilai atau grafik. Thingier.io sudah mendukung semua jenis board seperti Arduino, ESP 32 Raspberry Pi dan intel Edison. Thingier.io juga telah menyediakan setiap alat yang dibutuhkan untuk membuat prototype, menskalakan, dan mengelola produk dengan cara sederhana. Tujuan dari Thingier.io adalah untuk mendemonstrasikan pengguna IoT sehingga dapat diakses oleh pengguna diseluruh dunia, selain itu Thingier.io menyediakan akun freemium, Thingier.io telah dirancang untuk memungkinkan konektifitas ke sejumlah besar perangkat karna sifatnya yang open source. [17].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian ini akan membahas mengenai cara kerja sistem dari diagram blok hingga flowchart sistem. Dan juga akan membahas mengenai perancangan mekanik, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sistem.

A. *Diagram blok*

Dibawah ini merupakan rancangan diagram blok dari sistem yang akan dibuat. Dan akan dibahas juga mengenai kegunaan setiap komponen yang ada serta dijelaskan hubungan antar komponen yang ada.



Gambar 3.1 Blok Diagram

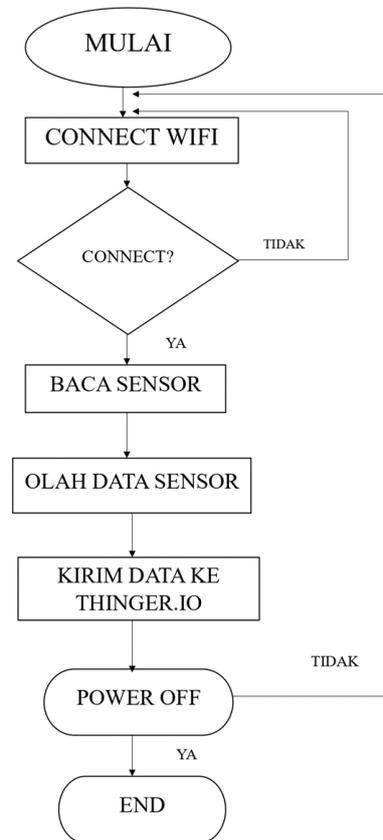
Penjelasan Blok Diagram:

- ESP32 : digunakan sebagai mikrokontroler dan modul wifi
- Sensor DHT11: digunakan sebagai mendeteksi suhu dan kelembapan
- Sensor Flame : digunakan sebagai mendeteksi api

- Sensor MQ-9 : digunakan sebagai pendeteksi asap
- Sensor MQ-135: digunakan sebagai pendeteksi asap
- Sensor MQ-2 : digunakan sebagai pendeteksi asap
- Relay: digunakan sebagai saklar on/off
- Motor Servo : digunakan sebagai penggerak buka tutup pintu dan jendela
- Water Pump Mini: digunakan sebagai menyemprot air
- Local Access Point : digunakan sebagai penghubung ke jaringan akses local
- Thingier.io : digunakan sebagai web server
- User : pengguna atau user yang akan menggunakan monitoring pada tampilan di website

Pada blok diagram diatas saya hanya membahas untuk sistem monitoring yang mana sesuai dengan judul yaitu "Sistem Monitoring dan kontrol Bahaya Kebakaran Pada Rumah Berbasis IOT" . Pada diagram blok ditandai dengan kotak bergaris putus-putus yang menandakan sistem monitoringnya. Prinsip kerjanya setelah semua alat bekerja dan sensor membaca nilai sensor selanjutnya data sensor tersebut akan diolah dan dikirimkan ke web server (Thingier.io) yang kemudian akan muncul di halaman tampilan monitoring.

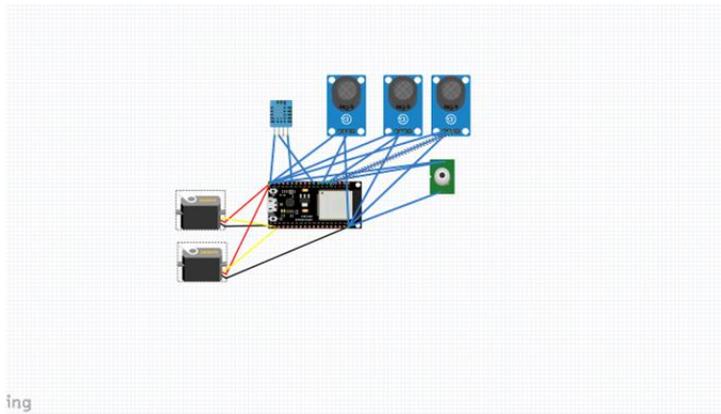
B. *Flowchart*



Gambar 3.2 Flowchart

Program dimulai dengan Start kemudian ESP32 akan memulai connect wifi, apabila sudah connect maka ESP32 akan membaca sensor-sensor dan data sensor akan dikirimkan ke Web Thinger.IO.

C. Gambar Rangkaian Sensor



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor

Dapat dilihat pada gambar diatas, bahwa semua komponen terhubung ke ESP32.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini yaitu bab hasil dan pembahasan akan membahas tentang pengujian-pengujian dari alat mulai dari hardware hingga ke software, dengan hasil berupa analisa dari setiap pengujian. Kemudian dilakukan juga pengujian keseluruhan ketika hardware dan software digabungkan menjadi pengujian keseluruhan. Dari hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar untuk menentukan kesimpulan serta point-point kekurangan yang harus segera diperbaiki agar kinerja keseluruhan sistem dapat sesuai dengan perencanaan dan perancangan yang telah dibuat. Berikut ini urutan pengujian yang akan dibahas:

A. Pengujian Sensor MQ~9

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan dari sensor MQ-9 dalam mendeteksi kadar asap. Setelah mengetahui kemampuan deteksi dari sensor MQ-9 ini maka akan lebih mudah dalam menentukan penempatan posisi dan jumlah sensor MQ-9 yang dibutuhkan dalam satu ruangan miniatur sehingga sensor MQ-9 dapat berfungsi secara optimal dalam melakukan pendeteksian asap



Gambar 4.1 Sensor MQ~9

Berikut tabel hasil pengujian sensor MQ-9 terhadap asap

Input	Output	
	Pembacaan kadar asap pada Serial Monitor	
	Waktu (s)	Kadar asap (ppm)
Asap dari obat	10	183
	20	221
nyamuk	30	234
	40	265
	50	197
	60	229

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kadar asap yang dideteksi oleh sensor MQ-9 berubah-ubah seiring dengan perubahan waktu. Hal ini disebabkan kuantitas asap yang dihasilkan oleh obat nyamuk berbeda-beda yang menyebabkan nilai dari kadar asap bisa saja meningkat atau menurun dalam satu satuan waktu. Setiap perubahan nilai kadar asap per satuan waktu bisa dideteksi oleh sensor MQ-9 sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor ini dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan proyek akhir sebagai pendeteksi asap.

B. Pengujian Sensor MQ~2

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan dari sensor MQ-2 dalam mendeteksi kadar asap. Setelah mengetahui kemampuan deteksi dari sensor MQ-2 ini maka akan lebih mudah dalam menentukan penempatan posisi dan jumlah sensor MQ-2 yang dibutuhkan dalam satu ruangan miniatur sehingga sensor MQ-2 dapat berfungsi secara optimal dalam melakukan pendeteksian asap.



Gambar 4.2 Sensor MQ~2

Berikut tabel hasil pengujian sensor MQ-2 terhadap asap

Input	Output	
	Pembacaan kadar asap pada Serial Monitor	
	Waktu (s)	Kadar asap (ppm)
Asap dari obat nyamuk	10	5,11
	20	10,93
	30	21,58
	40	29,23
	50	33,70
	60	44,09

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kadar asap yang dideteksi oleh sensor MQ-2 berubah-ubah seiring dengan perubahan waktu. Hal ini disebabkan kuantitas asap yang dihasilkan oleh obat nyamuk berbeda-beda yang menyebabkan nilai dari kadar asap bisa saja meningkat atau menurun dalam satu satuan waktu. Setiap perubahan nilai kadar asap per satuan waktu bisa dideteksi oleh sensor MQ-2 sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor ini dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan proyek akhir sebagai pendeteksi asap.

C. Pengujian Sensor MQ-135

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan dari sensor MQ-135 dalam mendeteksi kadar asap. Setelah mengetahui kemampuan deteksi dari sensor MQ-135 ini maka akan lebih mudah dalam menentukan penempatan posisi dan jumlah sensor MQ-135 yang dibutuhkan dalam satu ruangan miniatur sehingga sensor MQ-135 dapat berfungsi secara optimal dalam melakukan pendeteksian asap.

Berikut tabel hasil pengujian sensor MQ-135 terhadap asap

Input	Output	
	Pembacaan kadar asap pada Serial Monitor	
	Waktu (s)	Kadar asap (ppm)
Asap dari kendaraan bermotor	10	15
	20	28
	30	42
	40	55
	50	68
	60	81

Dari hasil pengujian diketahui bahwa kadar asap yang dideteksi oleh sensor MQ-135 berubah-ubah seiring dengan perubahan waktu. Hal ini disebabkan kuantitas asap yang dihasilkan oleh asap kendaraan bermotor berbeda-beda yang menyebabkan nilai dari kadar asap bisa saja meningkat atau menurun dalam satu satuan waktu. Setiap perubahan nilai kadar asap per satuan waktu bisa dideteksi oleh sensor MQ-135 sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor ini dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan dalam pembuatan proyek akhir sebagai pendeteksi asap.

D. Pengujian Sensor DHT-11

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan dan keakurasian deteksi dari sensor DHT-11 terhadap suhu. Setelah mengetahui batas kemampuan deteksi dari sensor ini maka akan lebih mudah dalam menentukan penempatan posisi dan jumlah sensor DHT-11 yang diperlukan dalam satu ruangan.



Gambar 4.4 Sensor DHT~11

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor DHT-11 terhadap Suhu Panas

Input	Jarak sensor terhadap lilin (cm)	Suhu terukur oleh sensor DHT-11 (°C)	Suhu terukur oleh termometer (°C)	% Error	Rata-rata error (%)
Suhu panas dari lilin	10	38	38,7	1,81	1,21
	15	35	35,5	1,41	
	20	34	34,6	1,73	
	25	34	34,4	1,16	
	30	34	34,1	0,29	
	35	34	34,3	0,87	

Dari tabel hasil pengujian sensor DHT-11 dan termometer terhadap pengukuran suhu, diketahui bahwa persentase rata-rata error dari hasil pengukuran sebesar 1,21%. Berdasarkan nilai rata-rata error tersebut menunjukkan bahwa sensor DHT-11 mempunyai kemampuan deteksi terhadap suhu yang cukup baik sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi suhu pada keperluan proyek akhir ini.

E. Pengujian Flame sensor

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan deteksi dari flame sensor terhadap api. Setelah mengetahui batas kemampuan deteksi dari sensor ini maka akan lebih mudah dalam menentukan penempatan posisi dan jumlah flame sensor yang diperlukan dalam satu ruangan pada miniatur agar flame sensor dapat berfungsi secara maksimal dalam melakukan pendeteksian api. Adapun pengujian flame sensor ini meliputi tahap-tahap sebagai berikut



Gambar 4.5 flame sensor

```

COM6
Sensor Api: 0
pembacaan sensor
Sensor Api: 0

```

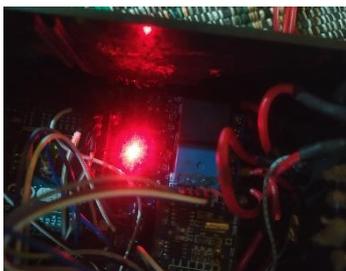
Dari tabel hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa flame sensor ini dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat digunakan dalam pembuatan proyek akhir sebagai pendeteksi api. Akan tetapi sensor ini tidak bisa digunakan untuk sistem pendeteksi kebakaran pada kondisi ruangan yang sebenarnya dikarenakan sensor ini memiliki kemampuan deteksi sensor pada jarak yang terbatas yaitu hanya dapat mendeteksi api sampai jarak maksimum 16 cm dengan rentang sudut 0 – 60°. Sensor ini masih bisa mendeteksi api sampai jarak maksimum 30 cm namun hanya dengan sudut deteksi sebesar 0°.

F. Pengujian Relay

Pada pengujian ini untuk mengetahui Relay dalam keadaan rusak atau tidak. Dengan menghubungkan kaki Relay in 1 terhubung ke pin digital 19, kaki VCC terhubung ke pin 5V, kaki GND terhubung ke pin GND pada ESP32. Berikut tampilan pengujian modul relay :



Off



On

Gambar 4. 2.6Pengujian Relay

Tegangan (V)	Kon disisi Relay	Keadaan Relay	Keterangan
0	Off	LED relay off	HIGH
5	On	LED relay warna merah	LOW

Tabel Pengujian Relay

Dari tabel diatas pengujian relay yang telah dilakukan ketika modul relay sudah di beri program oleh Arduino, disaat tegangan 0V keadaan LED relay mati mengkondisikan bahwa relay dalam keadaan High/mati, sedangkan setelah di beri tegangan 5V keadaan LED relay hidup berwarna merah mengkondisikan bahwa relay Low/aktif.

G. Pengujian Minipump

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pompa bekerja dengan baik. Dengan menghubungkan kaki VCC pompa air DC 12V terhubung ke Relay NC (Normaly Close), kaki GND terhubung ke GND power supply. Untuk relay, kaki in 1 terhubung ke pin digital 23, kaki VCC terhubung ke pin 5V, kaki GND terhubung ke pin GND pada ESP32. Sedangkan ouput relay COM terhubung ke power supply 3V. Berikut tampilan rangkain pompa air DC 3V :



Gambar 4. 2.7Pengujian Pompa Air DC 3V

Tabel Pengujian Pompa Air DC 12V

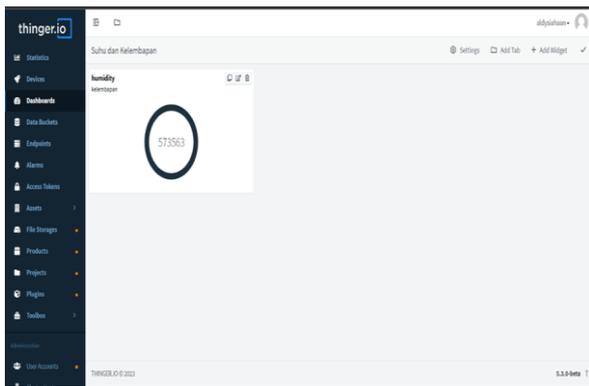
Tegangan (V)	Keadaan Pompa Air DC	Keterangan
0	Off	HIGH
3	On	LOW

Dari tabel diatas pengujian yang dilakukan ketika pompa air diberi tegangan 0V maka pompa air dalam

keadaan Off/High, dan sebaliknya ketika pompa air di beri tegangan 12V maka pompa dalam keadaan On/Low.

H. Pengujian Koneksi Thingier.IO dengan Database

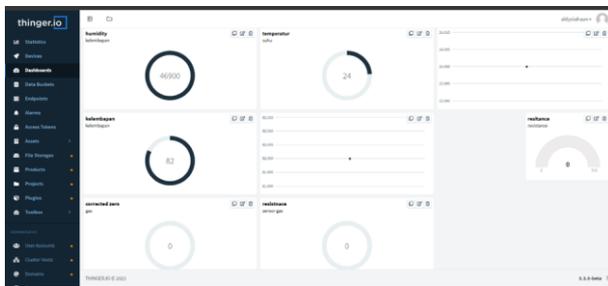
Dashboard merupakan tampilan visual sebuah aplikasi yang bertujuan untuk menghubungkan sistem dengan pengguna atau user. Dashboard yang dibuat pada Web Thingier.IO ini bertujuan agar pengguna dapat menampilkan perubahan data sensor dan mengontrol actuator secara manual melalui Web. Agar Dashboard dapat berfungsi sebagaimana mestinya maka perlu dibuat komunikasi serial antara ESP32 dengan Thingier.IO dengan cara membuat pemrograman terlebih dahulu untuk mentransfer data dari ESP32 Kemudian data ini akan diolah dan dikirim ke Databuckets. Selanjutnya data yang disimpan di Databuckets akan dipanggil melalui program yang telah dibuat pada Web Thingier.IO sehingga program yang ada di ESP32 dapat terkoneksi dengan Web Thingier.IO.



Gambar 4.2.8 pengujian Thingier.IO

I. Pengujian Prototype Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT

Pengujian ini bertujuan untuk menganalisa koneksi antara Esp32 dengan Thingier.IO apakah sistem monitoring data sensor dan kontrol gedung dari bahaya kebakaran berbasis IoT sudah berfungsi dengan baik.



Gambar 4.3A Pengujian Thingier.IO

Pada gambar diatas menunjukkan pengujian prototype menggunakan web Thingier.IO. Terlihat pada gambar diatas menunjukkan suhu ruangan dan kelembapan dengan kondisi api tidak terdeteksi.

```

10:18:43.532 -> MQ135 RZero: inf      Corrected RZero: inf      Resistance: inf      FPM: 0.00ppm      Corrected FPM: 0.00ppm
10:18:44.289 -> S239ms - LPG:nanppm      CO:nanppm      SMOKE:nanppm
10:18:45.032 -> api tidak terdeteksi
10:18:46.433 -> api tidak terdeteksi
10:18:47.759 -> [THINGIER] Available bytes: 17
10:18:47.807 -> [THINGIER] Writing bytes: 7 [OK]
10:18:47.807 -> [THINGIER] Available bytes: 17
10:18:47.807 -> [THINGIER] Writing bytes: 7 [OK]
10:18:48.289 -> 25
10:18:48.293 -> 93
10:18:48.289 ->
10:18:48.289 -> MQ135 RZero: inf      Corrected RZero: inf      Resistance: inf      FPM: 0.00ppm      Corrected FPM: 5.20ppm
10:18:49.041 -> 1294ms - LPG:nanppm      CO:nanppm      SMOKE:nanppm
10:18:50.603 -> [THINGIER] Available bytes: 22
10:18:50.603 -> [THINGIER] Writing bytes: 7 [OK]
10:18:50.603 -> [THINGIER] Writing bytes: 17 [OK]
10:18:50.603 -> [THINGIER] Available bytes: 27
10:18:50.603 -> [THINGIER] Writing bytes: 8 [OK]
10:18:50.603 -> [THINGIER] Available bytes: 17 [OK]
10:18:50.603 -> [THINGIER] Writing bytes: 24 [OK]
10:18:50.603 -> [THINGIER] Writing bytes: 7 [OK]
10:18:50.644 -> [THINGIER] Writing bytes: 16 [OK]
10:18:50.644 -> [THINGIER] Available bytes: 20 [OK]
10:18:50.644 -> [THINGIER] Writing bytes: 7 [OK]
10:18:50.644 -> [THINGIER] Writing bytes: 19 [OK]
10:18:50.644 -> [THINGIER] Available bytes: 27 [OK]
10:18:50.644 -> [THINGIER] Writing bytes: 8 [OK]
10:18:50.644 -> [THINGIER] Writing bytes: 20 [OK]

```

Gambar 4.3B serial monitor

Pada gambar diatas menunjukkan serial monitor bahwa api tidak terdeteksi dan menunjukkan suhu ruangan saat ini.

V. KATA PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari semua pengujian yang telah dilakukan. Terdapat beberapa hal yang dapat diambil atau disimpulkan dari rancang bangun alat monitoring dan kontrol rumah dari bahaya kebakaran berbasis IOT. Berikut merupakan hasil kesimpulan yang didapat dari setiap pengujian:

1. Untuk dapat mengatur jarak api dengan sensor ke pengguna digunakan Sensor Flame sebagai pengukurannya dan sensor asap untuk memberikan notifikasi ke web.
2. Untuk mengubah output maka ESP32 akan membaca data-data tersebut apabila terjadi kebakaran maka sinyal output akan aktif
3. Untuk pengujian keseluruhan sistem pada alat. Didapatkan bahwa keseluruhan sistem bekerja dengan baik. Namun proses dari alat ini tidak begitu baik terutama saat pengolahan data proses pengolahan yang lama. Adapun yang menyebabkannya adalah hardware yang kurang mumpuni dan software pendukung yang membatasi.

B. Saran

Pada penelitian yang telah dibuat ini, penulis jauh dari kata sempurna dan tidak luput akan adanya kesalahan. Oleh karena itu diperlukan adanya pengembangan serta perbaikan pada sistem yang telah dibuat. Adapun saran dan masukan dari penulis untuk pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menggunakan perangkat MTT inventor agar dapat menerima notifikasi pada handphone.
2. Perlu memodifikasi water pump agar dapat memadamkan api dengan cepat.

VI. REFERENSI

- [1] R. A. Sowah, K. Apeadu, F. Gatsi, K. O. Ampadu and B. S. Mensah, "Hardware Module Design and Software Implementation of Multisensor Fire Detection and Notification System Using Fuzzy Logic and Convolutional Neural Networks (CNNs)," *Journal of Engineering (United Kingdom)*, pp. 1-16, 2020.
- [2] L. Yuwanto, "Mengenal Bencana Kebakaran," *Fakultas Psikologi Universitas Surabaya*, 26 Agustus 2019. [Online]. Available: https://ubaya.ac.id/2018/content/articles_detail/281/MengenalBencanaKebakaran.html. [Accessed 17 Maret 2021]
- [3] Anizar, *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012.
- [4] BNPB, "Data Bencana Indonesia," 2023. [Online]. Available: <http://dibi.bnpb.go.id>. [Accessed 30 April 2023].
- [5] D. H. Saputra, N. Nabilah, H. I. Islam, G. M. Pradipta, S. S. Atsaurri, A. Kurniawan and A. A. I. Heriyanto Syafutra, "Pembuatan Model Pendeteksi Api Berbasis Arduino Uno dengan Keluaran SMS Gateway," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016*, vol. V, pp. 103-108, 2016.
- [6] I. D. S. M. G. Rika Sri Rizki, "Sistem Deteksi Kebakaran pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)," *Jurnal Online Teknik Elektro*, vol. 2, no. 3, pp. 99-104, 2017.
- [7] C. Grant, A. Hamins and N. B. e. al, "Research Roadmap for Smart Fire Fighting," 2015.
- [8] Sinauarduino, "Mengenal Arduino Software (IDE)," 2016. [Online].
- [9] Available: <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>. [Accessed 23 Juni 2021].
- [10] A. Wagyuana, "Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT)," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 8, no. 2, hal. 238, 2019, doi: 10.36055/setrum.v8i2.6561.
- [11] Urbach, Tandini Ulfa, Dan wildan.2019.
- [12] H. Electronics, "Gas Sensor. MQ-92Datasheet," 2014. [Daring]. tersedia pada: <https://datasheetspdf.com/pdf/904644/HANWEIELETRONICS/MQ-9/1>. [Accessed 30 April 2022]
- [13] H. Electronics, "Gas Sensor. MQ-9 Datasheet," 2014. [Online]. Available: <https://datasheetspdf.com/pdf/904644/HANWEIELETRONICS/MQ-9/1>. [Accessed 30 April 2021].
- [14] Admin_AlfStudio, "Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11 dan DHT22," 4 Agustus 2020. [online]. tersedia pada: <https://www.teknikelektro.com/2020/08/sensor-suhu-dan-kelembaban.html>. [Accessed 21 Maret 2021].
- [15] Mohammad Ibrahim ashari " Utilization of Arduino as Incinerator Control Using Temperature Sensor" Vol. 6, No. 3, (2022)
- [16] F. Mucthar, S. Adi Wibowo, dan A. Ariwibisono, "PENERAPAN IoT (Internet of Thing) TERHADAP RANCANG BANGUN SANGKAR BURUNG PINTAR UNTUK BURUNG TERIEP," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, hal. 162-170, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3219.
- [17] F. Adani dan S. Salsabil, "Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya," *Isu Teknol. Stt Mandala*, vol. 14, no. 2, hal. 92-99, 2019.

VII. BIODATA PENULIS



Renaldy Federik Parlindungan Siahaan lahir di Banjarmasin, 14-05-2001. Menyelesaikan pendidikan dasar di SDK Santa angela Banjarmasin tahun 2013 dilanjutkan pendidikan menengah di SMPN6 Banjarmasin tahun 2016 dan SMAK Frater Don Bosco Banjarmasin tahun 2019. Mulai menempuh pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang tahun 2019 dengan mengambil jurusan Teknik Elektro S-1 dengan peminatan Teknik Elektronika