



**PROTOTYPE ALAT MONITORING PENCEGAHAN KEBAKARAN PADA
RUANG LAB SMK SARASWATI SALATIGA**

Oleh

Barsalinus Milenius Dupat¹, Rissal Efendi²

²PTIK FTI, Universitas Kristen Satya Wacana

e-mail: ¹702019036@student.uksw.edu, ²rissal.efendi@uksw.edu

Abstract

The fire prevention monitoring system for the SMK SARASWATI laboratory in Salatiga City is a crucial aspect of ensuring that fire disasters do not occur in the laboratory. This is due to the presence of materials and equipment within the laboratory that have the potential to trigger fires. Preventive measures such as installing fire extinguishers, storing flammable chemicals away from heat sources, organizing electrical installations, and enforcing a no-smoking policy have been implemented. However, the existing system is not equipped with automated remote monitoring technology for real-time supervision. With current technological advancements, particularly in the Internet of Things (IoT) systems, the author designed a laboratory room monitoring system at SMK SARASWATI that can monitor temperature, humidity, and air quality in real-time. The system is designed to provide automatic notifications to mobile devices via the user's smartphone, enhancing efficiency in addressing potential fire risks. This technology utilizes the Blynk application and the ESP8266 microcontroller, along with temperature, humidity, and air quality sensors to read environmental conditions. The data collected by the sensors is transmitted via the internet to the Blynk application on the smartphone, enabling 24/7 monitoring without distance limitations. The implementation of this system is expected to prevent fires in the laboratory effectively.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), laboratory monitoring, ESP8266, Blynk, temperature, humidity, air quality, automatic notification, fire prevention.*

PENDAHULUAN

Keselamatan laboratorium di sekolah, terutama di SMK Saraswati Salatiga, memegang peranan yang sangat penting dalam mencegah terjadinya bencana kebakaran. Kebakaran di laboratorium dapat disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari kelalaian manusia hingga masalah teknis seperti korsleting listrik. Data yang ada menunjukkan bahwa korsleting listrik merupakan salah satu penyebab utama kebakaran di berbagai fasilitas umum, termasuk di lingkungan sekolah. Menurut data yang diperoleh dari Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan DKI Jakarta, dari 8.004 kejadian kebakaran yang tercatat antara 2018 hingga 2022, korsleting listrik menjadi penyebab utama

dengan 5.161 kejadian atau sekitar 64,5% dari total kebakaran[1].

Fenomena ini menunjukkan bahwa masih ada potensi risiko besar yang dapat ditangani melalui penerapan sistem proteksi kebakaran yang lebih modern dan canggih. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keselamatan di laboratorium adalah dengan menerapkan sistem monitoring berbasis teknologi, seperti Internet of Things (IoT). Dengan sistem ini, proses pemantauan kondisi laboratorium, termasuk suhu, kelembaban, dan keberadaan asap atau gas berbahaya, dapat dilakukan secara real-time dan memberikan peringatan dini melalui perangkat mobile atau komputer.



Sebelum adanya penerapan teknologi Internet of Things (IoT), proses monitoring keamanan laboratorium di SMK Saraswati Salatiga masih dilakukan secara manual oleh penjaga laboratorium. Penjaga laboratorium bertugas melakukan pengecekan berkala untuk memastikan tidak ada kondisi yang berpotensi menimbulkan kebakaran, seperti kabel listrik yang rusak, bahan kimia yang tidak tersimpan dengan baik, atau peralatan yang dibiarkan dalam keadaan menyala. Sebagai langkah pencegahan, penjaga laboratorium juga menerapkan berbagai strategi tradisional, seperti menyimpan bahan-bahan kimia di tempat yang aman dan memastikan setiap siswa mengikuti Standard Operating Procedure (SOP) yang telah ditetapkan oleh sekolah. dalam pencegahannya sekolah juga menyediakan alat pemadam kebakaran ringan seperti (APAR) sebagai tindakan mitigasi jika terjadi keadaan darurat. Meskipun langkah-langkah tersebut cukup efektif, pendekatan manual seperti ini masih memiliki kelemahan karena bergantung pada kesiapsiagaan manusia, yang terkadang tidak mampu merespons dengan cepat terhadap situasi darurat.

Prototipe alat yang dirancang dalam penelitian ini tidak hanya dapat memonitoring kondisi ruangan laboratorium secara terus-menerus, tetapi juga dapat mengirimkan notifikasi kondisi ruangan melalui aplikasi mobile "Blynk". Notifikasi ini akan memberikan informasi yang jelas mengenai status ruangan dengan indeks yang terbagi menjadi empat kategori: *Normal*, *Bahaya*, *Bencana*, dan *Index*, yang menunjukkan tingkat urgensi berdasarkan parameter yang terdeteksi. Alat ini dilengkapi dengan sensor untuk memonitoring suhu, kelembaban, dan kualitas udara/asap, sehingga dapat memberikan informasi yang akurat tentang kondisi ruangan[2]. Dengan adanya sistem peringatan dini yang dapat diakses melalui aplikasi, risiko kebakaran atau bencana lainnya dapat lebih cepat diidentifikasi, dan langkah-langkah

pencegahan atau penanganan dapat dilakukan lebih efektif.[4]

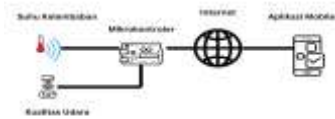
Selain itu, dalam beberapa penelitian, diketahui bahwa lebih dari 50% kebakaran di laboratorium sebenarnya dapat dicegah dengan penerapan prosedur keselamatan yang tepat, seperti penyimpanan bahan kimia dengan benar dan memastikan peralatan listrik dalam kondisi aman. Seperti pada Laboratorium Teknologi Pangan UAD, ada beberapa langkah-langkah pencegahan kebakaran dengan penyimpanan bahan kimia yang benar dan perawatan alat pemadam kebakaran telah menunjukkan pengurangan risiko kebakaran yang signifikan[3].

Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keselamatan laboratorium, implementasi teknologi modern seperti IoT diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih efektif dalam meminimalisir risiko kebakaran di laboratorium sekolah. Melalui penelitian ini, kami bertujuan merancang sebuah prototipe sistem pemantauan berbasis IoT yang dapat meningkatkan keselamatan di laboratorium SMK Saraswati Salatiga, serta memberikan rasa aman bagi seluruh pihak yang terlibat dalam aktivitas pembelajaran.

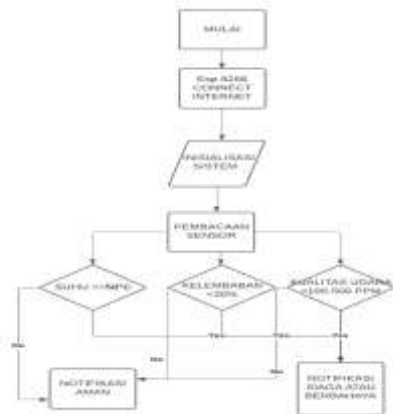
LANDASAN TEORI

Prototipe pengendali suhu, kelembaban, dan kualitas udara yang dirancang penulis menggunakan sistem Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan beberapa komponen sensor dan mikrokontroler serta jaringan internet dalam penerapannya. Sensor yang digunakan meliputi DHT11 untuk pemantauan suhu dan kelembaban, serta MQ-135 untuk mendeteksi kualitas udara. Modul ESP8266 berfungsi sebagai pusat pemrosesan data dan pengambilan keputusan, sementara jaringan internet digunakan untuk mengirimkan data ke smartphone.

Penulis juga menggunakan aplikasi Blynk untuk memantau hasil pembacaan suhu, kelembaban, dan kualitas udara secara *real-time*.

**Gambar 1. Diagram blok sistem**

Pada Gambar 1. Diagram Blok Sistem, Implementasinya menggunakan Sensor kualitas udara dan suhu, kelembaban. Untuk pembacaan kualitas udara, menggunakan Sensor MQ135, dan untuk pembacaan Suhu, kelembaban penulis menggunakan Sensor DHT11. Pada blok diagram sistem penulis menggunakan Mikrokontroler sebagai otak pembacaan Sensor, adapun mikrokontroler yang digunakan yaitu ESP 8266. Setelah mikrokontroler membaca nilai sensor, Data sensor yang di baca dikirimkan menggunakan bantuan Internet ke Aplikasi mobile, Adapun aplikasi yang digunakan yaitu aplikasi Blynk, pada aplikasi blynk dirancang menampilkan data monitoring dan merancang notifikasi yang digunakan sebagai peringatan jika nilai sensor melebihi dari rata rata suhu normal.

**Gambar 2. Diagram Alur kerja sistem**

Pada Gambar 2. Diagram Alur Kerja Sistem, sistem akan memantau tiga parameter utama: suhu, kelembaban, dan kualitas udara. Jika suhu ruangan terdeteksi melebihi 50°C, ini menunjukkan adanya potensi kebakaran yang memerlukan perhatian segera. Selain itu, jika

kelembaban udara turun di bawah 30%, kondisi ini dapat memperburuk risiko kebakaran, karena lingkungan yang kering meningkatkan kemungkinan penyebaran api. Terakhir, jika kualitas udara terukur berada dalam rentang 100-500 ppm, ini mengindikasikan adanya peningkatan konsentrasi gas berbahaya atau asap yang dapat mengancam keselamatan. Apabila ketiga kondisi ini terpenuhi secara bersamaan, sistem akan secara otomatis mengirimkan notifikasi kepada pengguna, yang berisi peringatan adanya indikasi siaga atau potensi bencana, sehingga langkah-langkah pencegahan dapat segera diambil.

Internet Of Things

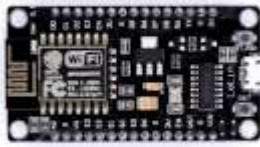
Internet of Things (IoT) mengacu pertukaran data dengan perangkat dan sistem lainnya melalui jaringan terbuka. IoT memungkinkan perangkat untuk berinteraksi dan berkomunikasi secara otomatis tanpa memerlukan interaksi langsung dari manusia. Manfaat dari IoT termasuk kemampuan untuk mengontrol perangkat dari jarak jauh melalui sistem berbasis sensor yang terhubung ke internet. IoT didefinisikan sebagai jaringan yang terdiri dari objek-objek yang dilengkapi dengan sensor dan terhubung ke internet. Konsep IoT mencakup tiga komponen utama: objek fisik yang terintegrasi dengan modul sensor, koneksi internet, dan pusat data di server untuk menyimpan dan mengolah informasi dari aplikasi.[6]

Mikrokontroler NodeMCU (ESP 8266)

NodeMCU pada dasarnya merupakan pengembangan dari ESP8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua. Platform ini menggunakan bahasa pemrograman Lua, yang merupakan bagian dari ESP8266, dan dilengkapi dengan dua tombol push button yang berfungsi sebagai tombol reset dan flash. Selain mendukung bahasa Lua, NodeMCU juga kompatibel dengan Arduino IDE karena memiliki logika pemrograman yang serupa. NodeMCU adalah platform *Internet of things(IoT)* sumber terbuka, dan sebelum digunakan di Arduino, board ini perlu di-flash agar dapat mendukung



alat yang diperlukan. Dengan Arduino IDE, programmer dapat dengan mudah membuat prototipe produk *Internet of things*(IoT).[8]



Gambar 3. mikrokontroler NodeMCU

Pada gambar.3 Secara umum, bahasa pemrograman yang digunakan pada NodeMCU sama dengan bahasa pemrograman Arduino, menggunakan aplikasi Arduino, karena NodeMCU telah memperoleh hak khusus pada produknya.

IoT Server & Cloud Blynk

Blynk adalah platform *Internet of things*(IoT), *Cloud* yang dirancang untuk aplikasi iOS dan Android, yang memungkinkan pengendalian Arduino, konektivitas internet. Blynk menyediakan *dashboard digital* yang memungkinkan pengguna untuk membuat antarmuka grafis yang menarik dalam waktu singkat, sekitar 5 menit. Platform ini memungkinkan perangkat untuk terhubung secara online dengan konsep Internet of Things tanpa terikat pada *mikrokontroler* atau *shield* tertentu, baik melalui Wifi, *Ethernet*, atau chip ESP8266.



Gambar 4 Aplikasi Blynk

Pada Gambar 4. Aplikasi Blynk yang terlihat berfungsi untuk membangun antarmuka yang mengendalikan dan memantau proyek *hardware* dari perangkat iOS dan Android. Dalam aplikasi Blynk, pengguna dapat membuat dashboard proyek, mengatur tombol, slider, widget, dan grafik. Fasilitas widget yang tersedia dalam aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengaktifkan atau menonaktifkan pin serta menampilkan data sensor. Blynk sangat cocok digunakan sebagai antarmuka untuk proyek sederhana, seperti menyalakan dan mematikan lampu dari jarak jauh atau memantau suhu.[9]

Sensor Kualitas Udara (MQ135)

Sensor MQ-135 adalah sensor gas yang mampu mendeteksi senyawa atau kadar gas berbahaya yang dapat mempengaruhi kualitas udara dan mengganggu pernapasan manusia. Sensor ini memberikan hasil deteksi kualitas udara melalui perubahan nilai resistansi analog pada pin outputnya. Sensor MQ-135 memiliki 4 pin, yaitu:

- Pin 1 = Vcc (+5Volt)
- Pin 2 = Ground
- Pin 3 = Digital Out
- Pin 4 = Analog Out



Gambar 5. Sensor kualitas udara

Sensor MQ-135 adalah jenis sensor kimia yang sangat sensitif terhadap senyawa seperti NH₃, Nox, alkohol, benzol, asap (CO), CO₂, dan lainnya. Sensor ini beroperasi dengan mendeteksi perubahan nilai resistansi (analog) saat terkena gas. Dengan daya tahan yang baik, sensor ini ideal untuk digunakan sebagai alat penanda bahaya polusi karena praktis dan hemat daya. Tingkat sensitivitas sensor diatur

oleh nilai resistansi dari MQ-135, yang bervariasi sesuai dengan konsentrasi gas yang terdeteksi. Satuan pengukuran gas adalah ppm (part per million). Untuk mengkalibrasi sensor agar hasil pembacaannya sesuai dengan nilai ppm, langkah pertama adalah merujuk pada grafik Rs/Ro terhadap ppm yang terdapat pada datasheet MQ-135.[10]

Sensor Suhu DHT 11 Sensor

Sensor Suhu DHT11 adalah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan udara. Sensor ini dikenal memiliki kualitas yang sangat baik, dengan respons yang cepat, pembacaan data yang akurat, serta kemampuan *anti-interferensi*. Pada gambar di bawah merupakan bentuk fisik dari sensor DHT11.[2]



Gambar 4. Sensor DHT 11

Software Arduino Ide

Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan dan mengelola proyek-proyek Arduino, yang mencakup driver dan IDE itu sendiri. Integrated Development Environment (IDE) adalah program khusus yang memungkinkan komputer untuk merancang atau membuat sketsa program untuk papan Arduino. Arduino IDE adalah perangkat lunak yang canggih, ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java. Arduino IDE terdiri dari beberapa komponen utama:

- **Editor Program**

Sebuah jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa pemrosesan.

- **Compiler**

Digunakan untuk memeriksa kesalahan sintaks kode. Modul ini mengubah kode

program menjadi kode biner, karena mikrokontroler tidak dapat memahami bahasa pemrosesan secara langsung.

Uploader

Digunakan untuk mengunggah hasil kompilasi sketsa ke papan target. Pesan kesalahan akan muncul jika papan belum terhubung atau jika port COM belum dikonfigurasi dengan benar. Modul ini memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di papan Arduino. [15]



Gambar 5. Tampilan perangkat lunak arduino ide.

Pada gambar 5 merupakan gambar sebuah program bahasa C++ yang berfungsi memberikan masukan program mikrokontroler untuk mengoperasikan sistem yang di rancang dapat membaca suhu, kelembaban, dan kualitas udara, serta mengirimkan hasil data menggunakan sistem *internet of things*.

METODE PENELITIAN

Prototipe pengendali suhu, kelembaban, dan kualitas udara yang dirancang oleh penulis direalisasikan menggunakan sistem *Internet of Things* (IoT). Sistem ini menggunakan beberapa komponen sensor dan mikrokontroler serta jaringan internet dalam penerapannya. Sensor yang digunakan meliputi DHT11 untuk pemantauan suhu dan kelembaban, serta MQ-135 untuk mendeteksi kualitas udara. Modul ESP8266 berfungsi sebagai pusat pemrosesan data dan pengambilan keputusan, sementara jaringan internet digunakan untuk mengirimkan data ke smartphone.

Penulis juga menggunakan aplikasi Blynk untuk memantau hasil pembacaan suhu,



kelembaban, dan kualitas udara secara *real-time*.

Dalam penelitian ini, pemanfaatan *Internet of Things (IoT)* menjadi solusi utama dalam sistem monitoring untuk meningkatkan keamanan laboratorium, terutama dalam pencegahan kebakaran. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem berbasis IoT untuk berbagai aplikasi pemantauan lingkungan.

Najmur Rahman, Kusnanda, dan Amrulloh merancang dan mengembangkan prototipe pengendali suhu dan kelembaban pada sistem penyimpanan dingin (*cold storage*) menggunakan mikrokontroler Arduino ATMEGA328 dan sensor DHT11. Sistem ini bertujuan untuk menjaga kestabilan suhu dan kelembaban secara otomatis, yang membuktikan efektivitas teknologi berbasis sensor dalam menjaga kondisi lingkungan yang stabil [2].

Selanjutnya, Awal mengembangkan prototipe *smart home berbasis IoT* yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat rumah tangga secara jarak jauh melalui antarmuka web. Penelitian ini menunjukkan bahwa IoT dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam pemantauan lingkungan, yang relevan dalam penerapan sistem monitoring laboratorium [2].

Hidayat dan Sari dalam penelitiannya merancang sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT, yang memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time* melalui platform berbasis web. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari sensor dapat diakses secara akurat melalui jaringan internet, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengambil tindakan cepat dalam situasi darurat [3].

Berdasarkan studi-studi sebelumnya, penerapan IoT dalam sistem pemantauan telah terbukti efektif dalam berbagai aspek, termasuk pengendalian suhu, kelembaban, dan kualitas udara. Oleh karena itu, penelitian ini mengadaptasi konsep-konsep yang telah

dikembangkan dalam penelitian sebelumnya untuk diterapkan dalam sistem monitoring laboratorium, dengan menggunakan sensor DHT11 dan MQ135 yang dikombinasikan dengan ESP8266 dan aplikasi Blynk. Teknologi ini memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan secara *real-time*, serta memberikan notifikasi otomatis kepada pengguna saat terjadi kondisi berbahaya. Implementasi sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang lebih canggih dan akurat dalam pencegahan kebakaran di laboratorium SMK Saraswati Salatiga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Hasil Penelitian dan Pembahasan, Peneliti membandingkan hasil akurasi dari data alat yang dirancang serta membandingkan dengan pengukuran manual, kemudian penulis meneliti, menganalisis apakah alat berjalan sesuai perancangan.

Analisis data

Pada perancangan menggunakan data yang digunakan meliputi suhu dan kelembaban udara, yang diperoleh melalui pembacaan sensor DHT11. Data tersebut dibaca dan ditampilkan secara langsung pada aplikasi Blynk.

Analisa kebutuhan

Untuk membangun alat monitoring ini dibagi menjadi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras. untuk perangkat lunak yang dibutuhkan adalah software arduino ID dan aplikasi Blynk. Sedangkan pada perangkat keras dibutuhkan ESP8266, Sensor Suhu kelembaban, Sensor Kualitas Udara, LCD (Liquid Crystal Display).

Pengujian Sensor Suhu

Pada perancangan Alat monitoring Pencegahan kebakaran pada Ruang Laboratorium Smk Saraswati Salatiga Menggunakan Sensor Suhu dan kelembaban (DHT11). Pada pengujian sensor ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor suhu kelembaban dapat bekerja ketika sensor membaca suhu kelembaban di dalam Ruang Laboratorium. Jika nilai pembacaan melebihi



dari set point yang sudah di program, maka Alat ini akan mengirimkan notifikasi untuk memberitahukan keadaan ruangan dalam keadaan aman,siaga dan bencana.

Pada tabel di bawah ini merupakan hasil dari pembacaan Sensor Suhu DHT 11 dan pengukuran termometer, Sample pada masing masing alat ukur di ambil bersamaan hal ini untuk menguji akurasi sensor DHT 11 dalam membaca suhu pada ruangan Lab SMK Saraswati Salatiga.

Tabel 2. Nilai pembacaan sensor DHT11 pada Suhu

Tanggal	Jam	Sensor DHT11	suhu	termometer	Error
28 Nov 2024	08:00	25,5		26.0	0,01
28 Nov 2024	10:00	26,8		27.2	0,01
28 Nov 2024	12:00	27,3		28.5	0,04
28 Nov 2024	14:00	28,0		29.0	0,03
28 Nov 2024	16:00	28,1		29.5	0,04
29 Nov 2024	08:00	27,8		28.8	0,03
29 Nov 2024	10:00	27,2		28.8	0,05
29 Nov 2024	12:00	28,5		27.5	0,03
29 Nov 2024	14:00	27,5		26.8	0,02
29 Nov 2024	16:00	24,8		25.5	0,02

Rata Rata		27,15	27,76	0,027
-----------	--	-------	-------	-------

Untuk Menguji seberapa besar nilai Error pada Sensor, Penulis menggunakan 10 sampel, yang diambil dari pembacaan sensor Suhu (DHT11) dan termometer, yang kemudian melakukan perhitungan menggunakan Rumus berikut:

Error

$$= \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Sensor}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

$$\text{Error} = \frac{26.0 - 25.5}{26.0} \times 100\% = 0,01\%$$

Pengujian kelembaban

Pada perancangan Alat monitoring Pencegahan kebakaran pada Ruangan Laboratorium Smk Saraswati Salatiga Menggunakan Sensor Suhu dan kelembaban (DHT11). Pada pengujian sensor ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor suhu kelembaban dapat bekerja ketika sensor membaca suhu kelembaban di dalam Ruangan Laboratorium. Jika nilai pembacaan melebihi dari set point yang sudah di program, maka Alat ini akan mengirimkan notifikasi untuk memberitahukan keadaan ruangan dalam keadaan aman,siaga dan bencana.

Tabel 2. Nilai pembacaan sensor DHT11 pada Suhu

Pada tabel di bawah merupakan hasil dari pembacaan Sensor Suhu DHT 11 dan pengukuran termometer, Sample pada masing masing alat ukur di ambil bersamaan hal ini untuk menguji akurasi sensor DHT 11 dalam membaca suhu pada ruangan Lab SMK Saraswati Salatiga.

Tabel 3. Data Pembacaan Sensor kelembaban dan alat ukur Hygrometer

Tanggal	Jam	Kelembaban	hygrometer	Error(%)
28 Nov 2024	08:00	25,5	50	0,002



28 Nov 2024	10:00	50,1	50	0,01
28 Nov 2024	12:00	49,7	48	0,006
28 Nov 2024	14:00	48,9	45	0,01
28 Nov 2024	16:00	53,4	45	0,186
29 Nov 2024	08:00	49,8	50	0,106
29 Nov 2024	10:00	51,6	54	0,032
29 Nov 2024	12:00	54,3	55	0,012
29 Nov 2024	14:00	55,7	56	0,005
29 Nov 2024	16:00	44,1	46	0,041
Rata Rata		51,2	49,9	0,027

Untuk Menguji seberapa besar nilai Error pada Sensor, Penulis menggunakan 10 sampel, yang diambil dari pembacaan kelembaban pada sensor (DHT11) dan Hygrometer, yang kemudian dilakukan pengukuran menggunakan Rumus berikut:

Error

$$= \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Sensor}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \times 100\%$$

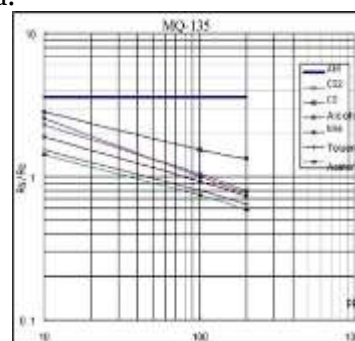
$$\text{Error} = \frac{50,0 - 50,1}{26,0} \times 100\%$$

$$= 0,01\%$$

Tabel 3. Data Pembacaan Kualitas Udara

Tanggal	Jam	Kualitas Udara
28 Nov 2024	08:00	65
28 Nov 2024	10:00	63
28 Nov 2024	12:00	60
28 Nov 2024	14:00	58
28 Nov 2024	16:00	55
29 Nov 2024	08:00	53
29 Nov 2024	10:00	56
29 Nov 2024	12:00	60
29 Nov 2024	14:00	63
29 Nov 2024	16:00	65
Rata-rata		59,8

Untuk Menguji seberapa besar nilai Error pada Sensor, Penulis menggunakan 10 sampel, yang diambil dari pembacaan kualitas udara pada sensor (MQ136), kemudian untuk memastikan pembacaan sensor sesuai dengan nilai kualitas udara nya itu sendiri. Penulis menggunakan data sheet untuk proses kalibrasi, proses kalibrasi ini dengan memasukan rumus yang dijelaskan di bawah ini. Pada Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor udara (MQ135) dapat bekerja ketika membaca keadaan kualitas udara. Jika nilai pembacaan melebihi dari set point >100 PPM maka akan mengirimkan notifikasi bahwa kualitas udara terindikasi dalam keadaan siaga maupun bahaya.



Gambar 6. Grafik kalibrasi Sensor Kualitas Udara

Pada grafik di atas dengan membandingkan PPM dan Rs/Ro. Seperti dapat dilihat dari gambar di atas, proporsi hambatan udara segar adalah konstan. Dari rata-rata



grafik, nilai Rs/Ro dapat diperkirakan sebagai berikut.

$$\frac{R_s}{R_o} = 3,6$$

Dari datasheet dapat ditemukan rumus untuk menghitung nilai Rs, persamaanya adalah sebagai berikut.

$$\text{Resistansi Sensor} = \frac{R_s}{R_o} = \frac{V_c}{V_{RL}-1} \times R_L$$

Dari persamaan di atas diketahui bahwa nilai Vc mewakili tegangan sumber (+5V) dan nilai RL diukur sebagai 10k ohm. Kemudian digunakan program Arduino untuk mendapatkan nilai Rs. Pengukuran Ro sekitar 50K. Kemudian untuk nilai Rs (resistansi sensor), menggunakan Persamaan (3) dan menghitung pada program Arduino, nilai Rs adalah sekitar 250K. Hubungan antara Rs/Ro dan PPM adalah logaritmik dan dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\log(y) = m \times \log(x) + b$$

Untuk menentukan nilai m dan b, terlebih dahulu ditentukan dua titik (x1, y1) dan (x2, y2) pada grafik fungsi NH3. Jadi dua titik didefinisikan pada (19,2) dan (100,1).

$$m = [\log(y^2) - \log(y^1)] / [\log(x^2) - \log(x^1)]$$

$$m = \log\left(\frac{1}{2}\right) / \log\left(\frac{100}{19}\right) m = -0,417$$

Selanjutnya untuk mencari nilai PPM, digunakan persamaan berikut.

$$PPM = 10^{\{[\log(rasio) - b]/m\}}$$

$$PPM = 10^{\frac{\log(rasio) - b}{m}}$$

Semua perhitungan kalibrasi dimasukkan ke dalam program arduino dan diinisialisasi saat melakukan pembacaan sensor untuk PPM. [4]

Pengujian notifikasi

Dibawah ini merupakan Data yang diperoleh dari pengujian di dalam ruangan Laboratorium Smk Saraswati Kotta salatiga.

Tabel 5. Data sensor dan notifikasi Keadaan ruangan

Tanggal	Jam	Suhu	Kelembaban	Kualitas	Suhu	Kelembaban	Kualitas	Keterangan
28 Nov 2024	08:00	21.5	50.1	12	25.5	45	55	Kondisi Normal
28 Nov 2024	10:00	22.8	45.7	34	26.0	50	52	Kondisi Normal
28 Nov 2024	12:00	24.3	40.9	28	27.2	52	50	Kondisi Normal
28 Nov 2024	14:00	23.0	53.4	45	26.5	48	56	Kondisi Normal
28 Nov 2024	16:00	25.1	45.9	18	26.0	44	58	Kondisi Normal
28 Nov 2024	08:00	26.4	51.6	60	26.5	50	53	Kondisi Normal
28 Nov 2024	10:00	27.2	54.6	39	26.9	52	56	Kondisi Normal
28 Nov 2024	12:00	26.9	54.3	52	26.8	47	60	Kondisi Normal
28 Nov 2024	14:00	26.9	55.7	70	27.5	43	53	Kondisi Normal
28 Nov 2024	16:00	25.8	44.1	15	26.9	55	55	Kondisi Normal

Pada Tabel 5. Data sensor dan notifikasi Keadaan ruangan merupakan hasil report data yang di ambil dari aplikasi smartphone, Pada pengujian sensor DHT 11 dan MQ135 diperoleh 3 buah data yaitu Suhu, Kelembaban serta Kualitas udara, dimana hasil data menunjukan hasil normal, dan Alat mengirimkan notifikasi keadaan ruangan normal.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut. Kalibrasi dan penggunaan sensor berpengaruh terhadap hasil pembacaan suhu, kelembaban dan kualitas udara. Hasil pengembangan alat monitoring pencegahan kebakaran pada ruangan Laboratorium Smk Saraswati salatiga dengan sistem monitoring berbasis internet of Things berjalan dengan baik karena hasil pembacaan sensor dapat termonitoring di dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk pada smartphone. Kemudian aplikasi dapat berjalan dengan baik dengan menampilkan data sesuai dengan pembacaan sensor dan dapat mengirimkan notifikasi keadaan ruangan yaitu Normal, Siaga, bencana. Pada perancangan alat ini dibutuhkan Koneksi internet yang baik, Dikarenakan koneksi



internet yang buruk bisa menghambat proses pengiriman data sensor ke aplikasi Blynk pada Smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kompas. (2022, September 11). Ada 8.004 Kebakaran Terjadi Sepanjang 2018-2022, Korsleting Jadi Penyebab Utama. Kompas. Diakses dari <https://megapolitan.kompas.com/read/2022/09/11/07300001/ada-8.004-kebakaran-terjadi-sepanjang-2018-2022-korsleting-jadi-penyebab>
- [2] Foodtech Lab UAD. (2022). Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran di Laboratorium Teknologi Pangan UAD. Diakses dari <https://foodtechlab.uad.ac.id/pencegahan-dan-penanggulangan-kebakaran-di-laboratorium-teknologi-pangan-uad> Jurnal :
- [3] Surbakti, H. B., Ginting, J. G. A., Romadhona, S., Ginting, M. B., & Ni'amah, K. (2024). SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA RUANGAN DENGAN PROTOKOL MQTT BERBASIS INTERNET OF THINGS. Jurnal SINTA: Sistem Informasi Dan Teknologi Komputasi, 1(3). <https://doi.org/10.61124/sinta.v1i3.25>
- [4] Husada H, Samsurizal S. (2020). SISTEM PEMANTAUAN TEMPERATURE DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN INSTRUMENTASI VIRTUAL SEBAGAI PENDETEKSI DINI BAHAYA KEBAKARAN TESLA: Jurnal Teknik Elektro, 21(2):113.
- [5] Najmurrokhman, A. (2018). PROTOPIE PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN UNTUK COLD STORAGE MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA328 DAN SENSOR DHT11. <https://doi.org/10.24853/jurtek.10.1.73-82>
- [6] Awal, H. (2019). Perancangan Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Thing (IoT) Berbasis Web Server PERANCANGAN SMART HOME KONSEP INTERNET OF THING(IOT) BERBASIS WEB SERVER. Majalah Ilmiah UPI YPTK, 65-79.
- [7] Akbar, M. F., Ubaya, H., & Prasetyo, A. P. P. (2021). PEMANFAATAN SENSOR MQ-135 SEBAGAI MONITORING KUALITAS UDARA PADA AULA GEDUNG FASILKOM PROJEK. Sriwijaya Univesity.
- [8] Hidayat, D., & Sari, I. (2021). Monitoring suhu dan kelembaban berbasis Internet of Things (IoT). Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMPMONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT), 4(1), 525-530
- [9] Setiadi, D., Nurdin, M., & Muhaemin, A. (2018). PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI). Jurnal Infotronik, 3(2).
- [10] Masriwilaga, A. A., Al-hadi, T. A. J. M., Subagja, A., & Septiana, S. (2019). MONITORING SYSTEN FOR BROILER CHICKEN FARM BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT). Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v7i1.1641>
- [11] Umam, M. K., Prayogi, H. S., Nurgiartiningsih, V. M. A., Setyo Prayogi, H., & Nurgiartiningsih, D. V. M. A. (n.d.). THE PERFORMANCE OF BROILER REARING IN SYSTEM STAGE FLOOR AND DOUBLE FLOOR PENAMPILAN PRODUKSI AYAM PEDAGING YANG DIPELIHARA PADA SISTEM LANTAI KANDANG



- PANGGUNG DAN KANDANG BERTINGKAT. <http://jiip.ub.ac.id/>
- [12] Studi Teknik Komputer Jaringan, P., Studi Teknik Elektro, P., Yaspim, S., Tinggi Teknologi Nusa Putra, S., Pramuka No, J., Bitung, G., & Cibolang Kaler No, J. (2016). SISTEM KONTROL OTOMATIS MONITORING SUHU KANDANG AYAM BERBASIS INTERNET OF THINGS. In Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra (Vol. 3, Issue 1).
- [13] Hafis, M. F., Hidayat, N., & Soebroto, A. A. (2020). Implementasi Wireless Sensor Network Untuk Mendeteksi Gas Amonia Pada Kandang Ayam Menggunakan Modul Wifi ESP8266 (Vol. 4, Issue 11). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [14] Aulia, Fikih Nurul. PENERAPAN SISTEM MONITORING, PEMBERIAN PAKAN DAN MINUM OTOMATIS PADA PETERNAKAN AYAM BOILER BERBASIS WEMOS D1. Diss. Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2021.
- [15] Kusumah, H., & Pradana, R. A. (n.d.). PENERAPAN TRAINER INTERFACING MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ESP32 PADA MATA KULIAH INTERFACING.
- [16] Mubarok, M., Minto, B. B., Dwi Sulo, B., Program Teknik Elektro, M., & Islam Malang, U. (n.d.). Model Otomatisasi Monitoring Kandang untuk Peternakan Kambing Berbasis Arduino Mega 2560. SCIENCE ELECTRO, 13, 2021.
- [17] Abdul, K., Wiajaya, K., Komang, I., & Limpraptono, S. Y. (2018). Seminar Hasil Elektro S1 ITN Malang RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI MAKAN DAN MONITORING SISA PAKAN KUCING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT).
- [18] Nurlette, D., & Wijaya, T. K. (2018). PERANCANGAN ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN IDEAL BERBASIS ARDUINO. Sigma Teknika, 1(2), 172–184.
- [19] Hamidah, U., Minto, B. B., & Teknik Elektro, M. (n.d.). PEMBUATAN PENERING PAKAIAN MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560.
- [20] Ruli Siregar, R. A., Wardana, N., Jurusan Teknik Informatika, L., Tinggi Teknik PLN Jakarta Menara PLN, S., Lingkar Luar Barat, J., & Kosambi, D. (2017). SISTEM MONITORING KINERJA PANEL LISTRIK TENAGA SURYA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO. 14(2), 81–100.
- [21] Adriansyah A, Hidyatama O. (2023). RANCANG BANGUN PROTOTIPE ELEVATOR MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO ATMEGA 328P. Jurnal Teknologi Elektro 4(3). doi:<https://doi.org/10.22441/jte.v4i3.753>
- [22] Fatahillah Murad, R., Almasir, G., Ronald Harahap, C., Komputer, T., Ratu, L., & Lampung, B. (2022). PENDETEKSI GAS AMONIA UNTUK PEMBESARAN ANAK AYAM PADA BOX KANDANG MENGGUNAKAN MQ-135. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali Dan Listrik, 3(1). <https://doi.org/10.33365/jimel.v1i1>



.....

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN