

SISTEM PENDETEKSI SUHU DAN ASAP UNTUK PENCEGAHAN KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO UNO PADA RUANGAN FABRIKASI CV. READY TECHNIC

Taufan Tanjung¹⁾, Sejati Waluyo²⁾

*Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp (021) 5853753, Fax : 5843752*

E-mail : taufantanjung59@gmail.com¹⁾, sejati.waluyo@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

CV Ready Technic merupakan perusahaan bisnis yang memberikan jasa dalam bidang pembangunan. Pekerjaan-pekerjaan yang dilakukannya pun menggunakan bahan-bahan yang beragam dan tidak dapat terhindar dari bahan-bahan yang mudah terbakar. Dikarenakan masih minimnya pengetahuan dalam bidang teknologi, maka dalam mencegah maupun menanggulangi terjadinya kebakaran hanya mengandalkan insting atau prakiraan dari pekerja saja. Menyadari permasalahan yang dihadapi oleh CV Ready Technic, maka dibuatlah sistem pendeteksi suhu dan asap pada ruangan fabrikasi menggunakan teknologi mikrokontroler. Tujuan penelitian ini yaitu membuat sistem pendeteksi suhu dan asap berbasis mikrokontroler arduino uno yang dapat dikontrol melalui smartphone android. Pembuatan sistem pendeteksi ini merupakan salah satu upaya pencegahan terjadinya kebakaran pada ruangan fabrikasi CV Ready Technic. Metode pengembangan yang diterapkan merujuk pada model waterfall, dimana terdapat lima tahapan yaitu metode kepustakaan, mengumpulkan data, analisa data, perancangan sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem. Pada proses pengujian pada sistem ini, didapatkan hasil LED yang segera menyala setelah terdeteksinya suhu dan asap lebih dari atau sama dengan batas suhu dan asap yang telah ditentukan. Selain itu, SIM800L segera memberikan notifikasi peringatan berupa sms ke nomor pengguna yang telah didaftarkan. Dan terdapat pompa air yang menyala otomatis yang akan berhenti saat suhu dan asap sudah dibawah batas yang telah ditentukan.

Kata kunci: Sensor, Suhu, Asap, Arduino

1. PENDAHULUAN

Kebakaran dapat terjadi kapan saja dan di mana saja. Tidak ada bangunan yang terjamin ataupun terbebas dari bahaya kebakaran, bahkan bangunan tempat kerja sekalipun yang bangunannya telah direncanakan dengan baik. Kebakaran di tempat kerja akan merugikan banyak pihak, baik itu perusahaan maupun pekerja dan juga masyarakat sekitarnya. Dari kejadian kebakaran, akan menimbulkan berbagai macam kerugian seperti kerusakan/kehilangan aset, hilangnya lapangan pekerjaan, kerusakan lingkungan, korban luka-luka hingga korban jiwa dan juga kerugian-kerugian lainnya.

Perkembangan teknologi semakin meningkat terutama di bidang ilmu elektronika yang ditandai dengan ditemukannya sensor-sensor yang dapat digunakan untuk mengukur besaran-besaran di lingkungan sekitar, seperti sensor yang dapat mengukur temperatur, tekanan, dan lain sebagainya. Untuk mengolah data dari sensor-sensor tersebut berkembang pula berbagai jenis mikrokontroler [1], salah satunya adalah mikrokontroler arduino uno. Dengan penggunaan sensor DHT 22 yang merupakan sensor yang difungsikan untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan [2], serta sensor MQ2 yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas, salah satunya yaitu asap [3], sehingga dapat memonitoring suhu dan asap secara *realtime* yang dapat membantu dalam upaya pencegahan kebakaran di ruangan fabrikasi CV. Ready Technic.

Perusahaan *Commanditaire Vennootschap* (CV) Ready Technic yang berdiri sejak tahun 2014 hingga saat ini, merupakan perusahaan bisnis kontraktor. Dimana kontraktor atau yang juga dikenal dengan istilah penyedia jasa konstruksi, merupakan salah satu bidang usaha yang memberikan jasa dalam bidang pembangunan. Produk yang dihasilkan oleh CV. Ready Technic diantaranya adalah pagar besi, rak besi, pintu besi, dan lain sebagainya. Beberapa pekerjaan yang dilakukan diantaranya, pengerindaan, pengelasan dengan mesin las *inverter*, *cutting*, dan lain sebagainya. Dari beberapa pekerjaan tersebut tidak menutup kemungkinan akan adanya hal yang dapat memicu terjadinya kebakaran dalam skala kecil maupun besar karena pekerjaan yang dilakukan di ruang fabrikasi menggunakan bahan-bahan yang mudah terbakar, seperti cat, thinner dan lain sebagainya.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Kontrol

Sistem kontrol yang diperlukan dalam proses industri awal mulanya adalah diregulasi secara manual oleh manusia dengan menggunakan mesin-mesin yang bekerja secara untai terbuka (*open loop control*) atau tidak otomatis. Kemudian seiring dengan berkembangnya teknologi sistem kontrol otomatis, urutan proses yang dilakukan secara manual oleh manusia selanjutnya dikembangkan

menjadi sistem proses yang dapat bekerja secara otomatis [4].

2.2. Arduino

Arduino merupakan *prototyping platform* yang bersifat *open source*, menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan. *Hardware* dan *software* Arduino didesain agar mudah digunakan oleh pemula yang tidak memiliki pengalaman *programming* dan pengetahuan tentang elektronika. *Hardware* Arduino berupa papan pengembangan yang berisi mikrokontroler AVR buatan Atmel. *Software* arduino terdiri dari bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang gratis untuk di-download dan digunakan. IDE ini memungkinkan kita untuk menulis, mengedit program dan mengkonversinya menjadi kode-kode instruksi untuk selanjutnya diprogramkan di papan Arduino (*Arduino board*) [5].

2.3. Pengertian Sensor

Sensor merupakan sub-sistem yang berfungsi untuk merasakan (*sense*) besaran keluaran dari *plant* yang akan di kontrol. Biasanya sensor digabungkan dengan sistem elektronik sebagai pengkondisi sinyal agar memiliki level tegangan yang sesuai dengan kebutuhan informasi pada sistem kontrol analog yang berada pada rentang 0-10V atau -10V - +10V [4].

2.4. Sensor Suhu DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor yang dapat difungsikan mendeteksi perubahan suhu dan kelembaban dengan keluaran berupa data digital sehingga tidak memerlukan lagi proses konversi dari sinyal analog. Sensor ini sebenarnya terdiri dari komponen pendeteksi kandungan air, pendeteksi suhu dan mikropengendali 8 bit dalam satu kemasan. Sensor ini juga memiliki kualitas yang baik, memiliki respon yang cepat, kemampuan anti-gangguan, biaya yang sangat murah, dan mampu menampilkan nilai hingga satu angka dibelakang koma [2].

2.5. Sensor Suhu Gas MQ2

Sensor gas digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas. Sensor ini tidak dinyatakan secara spesifik untuk mendeteksi kandungan gas tertentu. Namun, secara prinsip penggunaan sensor gas untuk berbagai jenis adalah hampir serupa. Sensor ini secara implisit identik dengan sensor keluarga MQ. Sensor MQ2 sensitif terhadap gas metana, butan, LPG, dan asap rokok [6].

Sensor yang digunakan adalah sensor asap MQ2, sensor untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti iso butana (C₄H₁₀ /*isobutane*), propana (C₃H₈ / *propane*), metana (CH₄ /*methane*), etanol (*ethanol alcohol*, CH₃CH₂OH), hidrogen (H₂ /*hydrogen*), asap (*smoke*). Ketika terdeteksi zat-zat yang dapat memicu kebakaran data akan masuk melalui Port D.2 di mikrokontroler [3].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan dalam penulisan laporan tugas akhir ini merujuk pada model *waterfall*. Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :

a. Metode Kepustakaan

Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data dengan mencari dan membaca buku yang dapat menunjang penyusunan tugas akhir ini serta pencarian data yang dilakukan melalui media internet.

b. Mengumpulkan Data

Dengan cara melihat kondisi secara langsung dan mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi di lapangan dengan bertanya langsung pada pihak-pihak yang terkait.

c. Analisa Data

Data yang diperoleh kemudian dipelajari dan dianalisa untuk mengetahui bentuk aplikasi yang akan dibuat.

d. Membuat Rancangan Sistem

Membuat rancangan sistem sesuai hasil analisa yang dilakukan dengan membuat rancangan layar, spesifikasi basis data, *flowchart* dan algoritma.

e. Implementasi

Rancangan sistem yang sudah dibuat diimplementasikan berdasarkan hasil analisa. Dan hasil analisa akan dituangkan dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Pada penerapan ke dalam program akan digunakan bahasa pemrograman Java.

f. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian terhadap program yang telah dirancang serta menyimpulkan hasil dari pengujian.

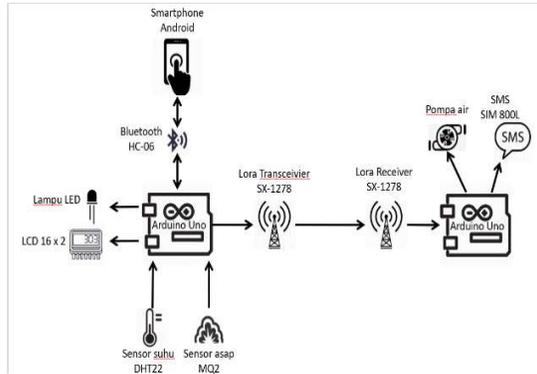
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Sistem

Gunakan tipe huruf Times New Roman pada seluruh naskah, dengan ukuran huruf seperti yang telah dicontohkan pada panduan penulisan ini. Jarak spasi adalah *single* dan isi tulisan atau naskah menggunakan perataan kiri-kanan (*justified*).

Sistem pendeteksi suhu dan asap ini terdiri dari sensor DHT 22 untuk mendeteksi suhu, sensor MQ2 untuk mendeteksi asap, *smartphone* berbasis *android* sebagai *hardware* untuk menjalankan aplikasi, Arduino uno R3 sebagai mikrokontroler yang bertugas untuk mengontrol keseluruhan sistem atau bisa dikatakan sebagai otak dari keseluruhan alat tersebut. Sensor mendapat tegangan kerja pada *port I/O* Arduino uno R3 untuk memicu sensor agar aktif. Apabila sensor sudah aktif, sensor akan memperoleh nilai berdasarkan tugasnya. Nilai yang diperoleh akan dikirim ke Arduino uno R3 melalui *port signal*. Arduino uno R3 akan mengirimkan *signal pulse trigger* ke sensor. Pada sisi *input* Arduino uno R3 akan memberikan data yang diperoleh dari *port I/O* yang diterima dari sensor. Data yang sudah diterima kemudian diproses didalam Arduino Uno R3 berdasarkan program yang sudah ditulis untuk

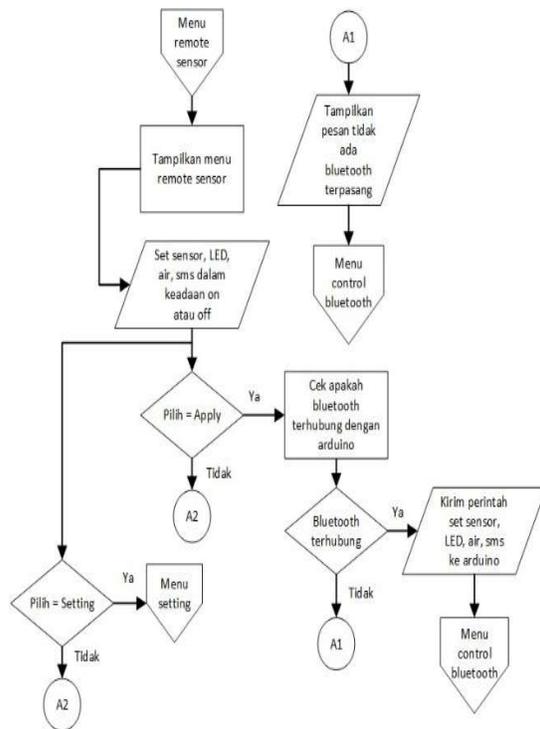
menentukan apakah melewati ambang batas suhu atau asap yang sudah ditetapkan *range*-nya. Jika suhu melebihi ambang batas tersebut atau adanya asap, maka Arduino uno R3 akan memberikan tindakan khusus dengan memunculkan notifikasi peringatan berupa LED yang menyala, SMS yang dikirimkan otomatis, serta menyalakan pompa air secara otomatis.



Gambar 1. Rancangan Sistem

4.2. Flowchart Remote Sensor

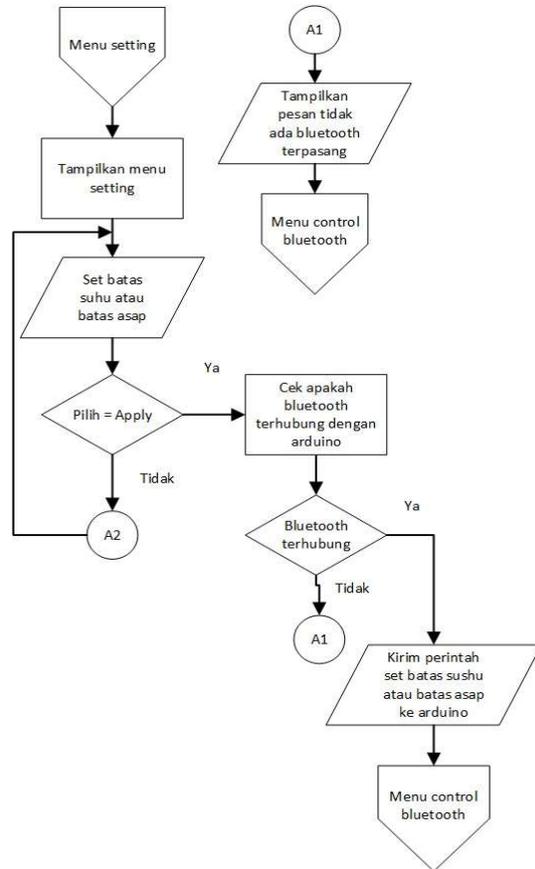
Flowchart ini menunjukkan alur dari remote sensor, dimana pengguna dapat mematikan dan menyalakan sensor dengan remote sensor apabila bluetooth telah terhubung dengan Arduino.



Gambar 2. Flowchart remote sensor

4.3. Flowchart Setting

Flowchart ini menunjukkan alur dari menu setting, dimana pengguna dapat mengatur batas aman suhu dan asap pada ruangan.



Gambar 3. Flowchart menu setting

4.4. Algoritma Remote Sensor

Berikut ini adalah algoritma menu remote sensor pada aplikasi Ready Technic:

1. Tampilkan Menu Remote Sensor
2. Aktifkan semua pilihan menu
3. Set atau Ubah status Sensor, LED, SMS, AIR dalam keadaan ON atau OFF
4. If pilih = "APPLY"
5. Cek apakah Bluetooth terhubung dengan Arduino
6. If bluetooth terhubung
7. Kirim perintah set atau ubah status Sensor, LED, SMS, AIR ke Arduino
8. Tampilkan Menu Control Bluetooth
9. Else
10. Tampilkan pesan "Tidak ada Bluetooth"
11. Tampilkan Menu Control Bluetooth
12. End if
13. Else If pilih = "Setting"
14. Tampilkan Menu Setting
15. Else
16. Kembali ke baris 1
17. End If

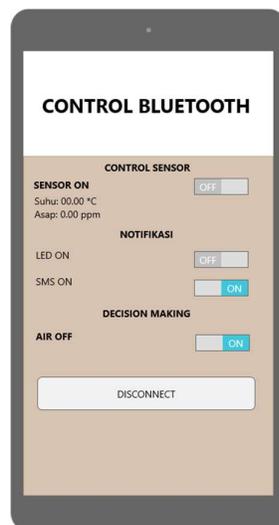
4.5. Algoritma Menu *Setting*

Berikut ini adalah algoritma menu *Setting* pada aplikasi Ready Technic:

1. Tampilkan Menu *Setting*
2. Aktifkan semua pilihan menu
3. Set atau Ubah status Batas Suhu atau Batas Asap
4. If pilih = "APPLY"
5. Cek apakah Bluetooth terhubung dengan arduino
6. If Bluetooth terhubung
7. Kirim perintah Set atau Ubah Batas Suhu atau Batas Asap ke Arduino
9. Tampilkan Menu Control Bluetooth
10. Else
11. Tampilkan pesan "Tidak ada Bluetooth"
12. Tampilkan Menu Control Bluetooth
13. End if
14. Else
15. Kembali ke baris 1
16. End if

4.6. Rancangan Layar *Remote Sensor*

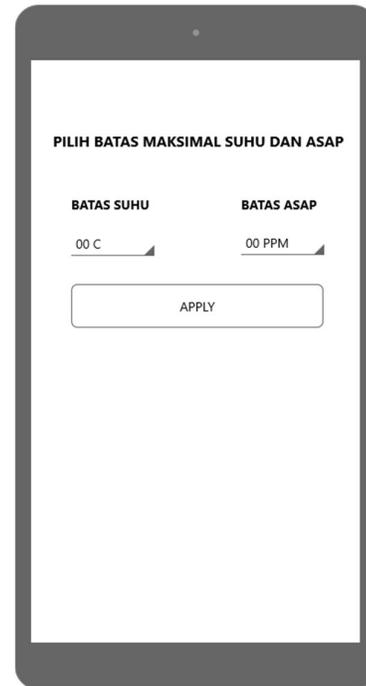
Rancangan layar ini merupakan rancangan layar *remote sensor*, terdapat tampilan suhu dan asap secara *realtime* yang ada pada ruangan. Pengguna dapat mematikan dan menyalakan sensor suhu dan juga sensor asap. Selain itu, pengguna juga dapat memilih untuk mematikan dan menyalakan notifikasi yang akan diberikan berupa SMS ataupun LED. Dan juga, pengguna dapat menyalakan ataupun mematikan pompa air yang tersedia pada ruangan. Jika pompa air dipilih menyala, maka pompa air akan menyalakan air secara otomatis saat suhu ataupun asap terdeteksi melewati batas aman.



Gambar 4. Rancangan layar *remote sensor*

4.7. Rancangan Layar *Menu Setting*

Rancangan layar ini merupakan rancangan layar *setting*. Pada layar *setting*, pengguna dapat mengatur batas maksimal suhu dan asap pada ruangan.



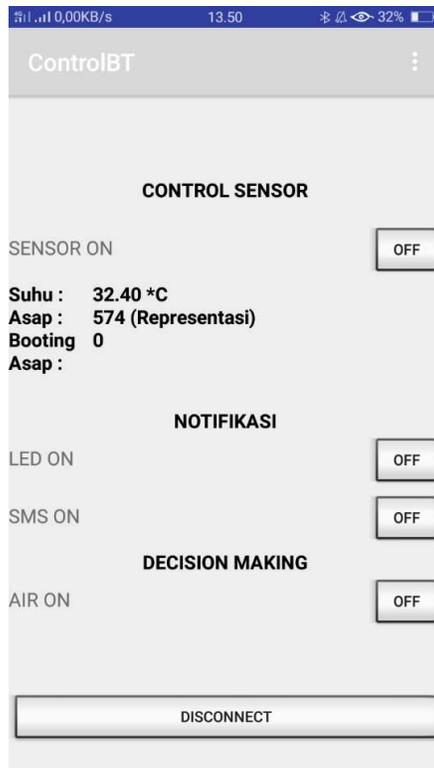
Gambar 5. Rancangan layar *remote sensor*

4.8. Pengujian *Remote Sensor*

Saat aplikasi Ready Technic telah terhubung dengan sensor, maka pengguna dapat melihat suhu dan asap pada ruangan fabrikasi secara *realtime* pada menu *remote sensor*. Pada menu *remote sensor* ini, pengguna juga dapat memilih untuk mematikan ataupun menyalakan sensor yang terhubung.

Terdapat dua macam notifikasi yang akan diberikan oleh aplikasi Ready Technic ini, yaitu melalui SMS dan melalui LED. Dengan melalui SMS yaitu, aplikasi akan mengirimkan pesan *text* secara otomatis kepada nomor *handphone* pengguna yang terdaftar pada aplikasi. Dengan cara melalui LED yaitu, aplikasi secara otomatis akan menyalakan lampu LED yang terdapat pada ruangan fabrikasi di CV. Ready Technic. Notifikasi yang akan memberikan peringatan, juga dapat dipilih untuk dinyalakan ataupun dimatikan. Pengguna dapat melihat tampilan *remote sensor* pada gambar.

Selain itu, terdapat pompa air yang akan menyalakan air secara otomatis apabila suhu ataupun asap yang ada pada ruangan fabrikasi melewati batas maksimalnya. Namun, pengguna juga dapat memilih untuk menyalakan ataupun mematikan pompa air otomatis tersebut.



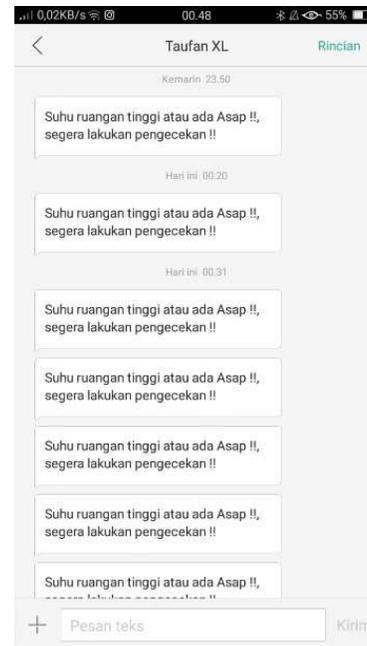
Gambar 6. Gambar Tampilan Menu Remote Sensor

4.9 Pengujian Sensor Suhu

Jika terdeteksi suhu lebih dari atau sama dengan batas yang telah di-*setting*, maka lampu LED akan segera menyala sebagai salah satu bentuk peringatan, selanjutnya akan dikirimkan notifikasi berupa SMS secara otomatis, serta menyalakan pompa air secara otomatis.



Gambar 7. Gambar Pengujian LED dan Pompa air menyala otomatis ketika suhu terdeteksi



Gambar 8. Gambar Tampilan Notifikasi SMS ketika suhu terdeteksi

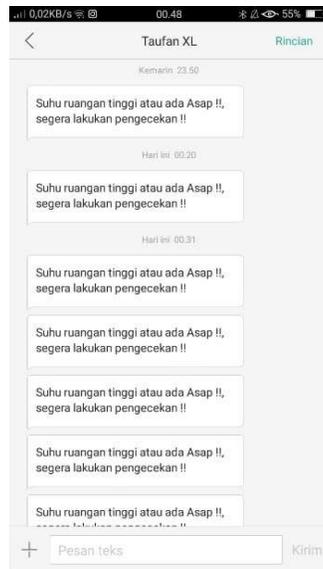
Percobaan tersebut menunjukkan bahwa sensor suhu DHT22 berfungsi dengan baik sehingga sistem pendeteksi ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.10 Pengujian Sensor Asap

Jika terdeteksi adanya asap lebih dari atau sama dengan batas yang telah di-*setting*, maka lampu LED akan segera menyala sebagai salah satu bentuk peringatan, selanjutnya akan dikirimkan notifikasi berupa SMS secara otomatis, serta menyalakan pompa air secara otomatis.



Gambar 9. Gambar Pengujian LED dan Pompa air menyala otomatis ketika asap terdeteksi



Gambar 10. Gambar Tampilan Notifikasi SMS ketika asap terdeteksi

Percobaan tersebut menunjukkan bahwa sensor asap Mq2 berfungsi dengan baik sehingga sistem pendeteksi ini berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisis terhadap masalah dan aplikasi yang dikembangkan, maka dapat ditarik kesimpulan, sebagai berikut:

- Sistem pendeteksi dini suhu dan asap di dalam ruangan otomatis dengan tingkat akurasi yang baik dapat mengurangi resiko terjadinya tingginya suhu atau rendahnya suhu dan adanya asap di dalam ruangan CV. Ready Technic.
- Batas suhu aman dan batas asap aman dapat dikonfigurasi melalui aplikasi android Ready Technic
- Jika sensor tidak mendeteksi suhu dan asap di ruangan, program yang sudah di buat, maka dapat me-restart agar alat berfungsi seperti yang di harapkan.
- Untuk memonitoring aplikasi ini menggunakan bluetooth HC06
- Untuk menerima notifikasi saat suhu panas atau lembab menggunakan SIM800L.
- Yang mengindikasikan terjadinya kebakaran dapat teridentifikasi apabila ruangan fabrikasi tersebut berada pada suhu di atas batas aman yang sudah ditentukan atau adanya asap yang terdeteksi oleh sensor asap MQ2
- Jika suhu melebihi batas aman atau adanya asap yang terdeteksi oleh sensor MQ2 yang berpotensi mengakibatkan terjadinya kebakaran, maka muncul peringatan berupa lampu LED yang menyala otomatis, pesan berupa SMS yang dikirimkan secara otomatis, serta pompa air yang menyala secara otomatis.

6. SARAN

Pada penelitian ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan agar dilakukan pengembangan agar menjadi lebih baik. Adapun beberapa saran untuk dapat mengembangkan penelitian ini:

- Kedepannya sistem aplikasi ini dapat memonitoring suhu dengan jarak jauh.
- Pada alat pengatur suhu ruangan otomatis ini output untuk mendinginkan ruangan menggunakan sebuah kipas, kipas tersebut dapat diganti dengan jenis pendingin ruangan lain agar suhu ruangan dapat lebih sejuk ketika hangat dan suhu juga dapat lebih cepat turun.
- Melakukan proses kalibrasi terhadap sensor yang digunakan sehingga pengukuran sensor dapat dibuktikan keakuratannya.
- Menggunakan wireless (komunikasi nirkabel) untuk komunikasi antara device dengan komputer sehingga penempatan atau setting alat tidak lagi terbatas pada seberapa panjang kabel yang digunakan.
- Mengembangkan sistem agar dapat terkoneksi dengan jaringan baik secara Local Area Network (LAN), intranet, maupun jaringan internet sehingga hasil proses monitoring dapat diakses secara luas.
- Aplikasi ini dapat di implementasikan ke multi klien, atau lebih dari satu komputer untuk pemantauan di layanan web.
- Sistem ini dapat di kembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sistem aktuator seperti penggantian relay sebagai penggunaan infrared.
- Pada pengiriman notifikasi sms, nomor tujuan sebaiknya bisa diatur.

DAFTAR PUSTAKA

- P. K. Hadya, T. R. Susijanto, dan M. C. Wibowo, "Rancang Bangun Alat Pengukur Tingkat Stres Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *J. Control Netw. Syst.*, vol. 4, no. 1, hal. 13–21, 2015.
- A. H. Saptadi dan J. Arifin, "Sistem Pemantau Suhu dan Kelembaban Ruangan Dengan Notifikasi Via Email," *Pros. Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu Call Pap. Unisbank*, no. 128, hal. 978–979, 2016.
- D. Sumajouw, M. Najoan, dan S. Sompie, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Tinggal Terkendali Jarak Jauh," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 4, no. 3, hal. 44–53, 2015.
- S. Mulyati dan Sumardi, "Internet of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 dan SIM800L," *J. Tek. Univ. Muhammadiyah Tangerang*, vol. 7, no. 2, hal. 64–72, 2018.
- D. D. Hutagalung, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Dengan Menggunakan Sensor MQ2 dan Flame Detector," *J. Rekayasa Inf.*, vol. 7, no. 2, 2018.
- A. Kadir, *Simulasi Arduino*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016.