

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Covid-19 merupakan akronim dari *coronavirus disease of 2019*, dimana sebuah wabah penyakit yang terjadi secara bersamaan di seluruh negara dan kemudian dikenal dengan pandemi covid-19. Covid-19 disebabkan oleh virus *SARS-CoV-2*, dimana virus ini diidentifikasi pertama kali di Wuhan, Cina pada Desember 2019 [1]. Gejala yang ditimbulkan ketika tertular virus ini adalah tubuh akan mengalami demam, batuk, kesusahan dalam bernapas, dan diare. Bagi beberapa penderita yang memiliki riwayat penyakit seperti diabetes, tensi tinggi, dan penyakit jantung berisiko tinggi terhadap virus ini sehingga dapat menyebabkan kematian [2]. Berdasarkan catatan *Worldometers*, hingga 15 Juni 2022 sudah terjadi enam juta kematian di seluruh negara. Sementara itu, di Indonesia sudah terjadi sebanyak 150 ribu kasus kematian.

Dengan tingginya tingkat kematian manusia oleh Covid-19, maka diperlukan upaya pencegahan penyebaran virus ini. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia mengenalkan aturan dalam beraktivitas di luar rumah yaitu adaptasi kebiasaan baru atau *the new normal*. Aturan tersebut seperti mensosialisasikan gerakan *physical distancing* yang mewajibkan masyarakat menjaga jarak aman antar manusia minimal satu meter, memakai masker, dan sering mencuci tangan dengan sabun [3]. Sedangkan bagi pengelola tempat dan fasilitas umum, berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan tahun 2020 diharuskan menyediakan sarana cuci tangan menggunakan sabun yang mudah diakses, pemeriksaan suhu tubuh, serta penggunaan disinfektan.

Pemeriksaan suhu tubuh dapat menjadi pencegahan awal terhadap penularan virus, dikarenakan salah satu gejala dari covid-19 adalah demam. Kisaran suhu tubuh normal manusia yaitu dari 36.5°C hingga 37.5°C, sehingga suhu tubuh di atas kisaran tersebut dapat menjadi indikasi awal terjadinya penularan covid-19 [4]. Pengelola tempat dan fasilitas umum memeriksa suhu tubuh pengunjung dengan menggunakan sebuah termometer yang biasa disebut *thermogun*. *Thermogun* diarahkan ke dahi tanpa perlu bersentuhan langsung dengan kulit, suhu tubuh akan terdeteksi dan ditampilkan pada layar [5]. Akan tetapi, alat ini kurang efektif

dikarenakan masih membutuhkan petugas dalam pengoperasiannya sehingga menimbulkan interaksi antara petugas dengan pengunjung [4-5]. Hal ini tentunya dapat membahayakan petugas apabila pengunjung tersebut positif tertular covid-19 [5].

Pendeteksian suhu tubuh manusia dengan bantuan sensor suhu telah banyak dilakukan antara lain sensor LM35 [6], DS18B20 [7], dan MLX90614 [5]. Dengan menggunakan sensor LM35 dalam mendeteksi suhu tubuh manusia dengan keluaran suara, menunjukkan bahwa nilai suhu yang terdeteksi dengan ditempel ke tubuh manusia mendekati nilai suhu yang didapat melalui termometer alkohol dan keluaran suara yang dihasilkan sudah sesuai dengan nilai suhu terdeteksi [6]. Sementara itu, penelitian menggunakan sensor DS18B20 menunjukkan bahwa terjadi rentang penyimpangan hasil deteksi suhu tubuh manusia sebesar 1.16% – 2.02% setelah dibandingkan *thermogun* [7]. Dengan menggunakan sensor MLX90614, menunjukkan bahwa suhu tubuh manusia yang terdeteksi memiliki rata-rata *error* sebesar 0.6% dan deviasi sebesar 0.078 setelah dibandingkan dengan *thermogun* [5]. Perbandingan hasil pengukuran suhu tubuh manusia yang lebih baik berdasarkan ketiga sensor didapat pada sensor MLX90614 dikarenakan penggunaan yang tanpa kontak dan memiliki rata-rata *error* yang lebih rendah setelah dibandingkan dengan termometer [8-9]. Akan tetapi, penggunaan metode ini hanya bisa mendeteksi penularan virus terhadap pengunjung yang sudah mengalami gejala demam. Sedangkan bagi pengunjung yang sudah tertular virus, tetapi belum memiliki gejala-gejala tertular covid-19 tidak dapat diketahui. Oleh karena itu, beberapa tempat dan fasilitas umum memberikan tindakan pencegahan ekstra dengan disinfeksi.

Menurut *Centers for Disease Control* (CDC), disinfeksi adalah proses memusnahkan mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit dengan menggunakan bahan atau senyawa kimia. Bahan atau senyawa kimia yang digunakan disebut disinfektan. Beberapa jenis disinfektan yang sering digunakan antara lain klorin, alkohol, *hipoklorit*, *kloroxilenol*, dan ozon. Penggunaan klorin sebagai disinfektan berdampak bahaya bagi kesehatan karena berisiko terkena paru-paru kronis. Klorin juga mencemari lingkungan dan bahkan merusak ozon sehingga dapat menyebabkan pemanasan global. Selanjutnya, penggunaan alkohol sebagai

disinfektan berisiko terhadap ledakan atau sumber api dan mudah menguap. Hal ini dikarenakan kurang tepatnya penggunaan kadar alkohol dan pemilihan bahan. Sementara itu, penggunaan *hipoklorit* sebagai disinfektan menggunakan dua jenis konsentrasi yaitu tinggi dan rendah. Terpapar *hipoklorit* berkonsentrasi rendah secara terus menerus dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan iritasi kulit dan kerusakan pada kulit. Sedangkan, terpapar *hipoklorit* berkonsentrasi tinggi dapat mengakibatkan kulit terbakar parah dan menimbulkan efek iritasi ringan pada saluran pernafasan [10]. Penggunaan disinfektan berbahan *kloroxilenol* dapat meningkatkan risiko tertelan atau secara tidak sengaja terhirup. Berdasarkan studi medis di Hong Kong, terdapat 177 kasus keracunan cairan antiseptik komersial yang mengandung *kloroxilenol* dan pada 7% pasien mengalami komplikasi serius hingga kematian [11]. Selanjutnya, penggunaan ozon sebagai disinfektan dilakukan dengan tiga jenis konsentrasi yaitu tinggi, medium, dan rendah. Ozon dengan konsentrasi tinggi 27.73mg/L dapat memusnahkan virus SARS dalam waktu empat menit. Ozon dengan konsentrasi medium (17.82mg/L) dan konsentrasi rendah (4.86mg/L) dengan kecepatan dan efisiensi yang berbeda dapat memusnahkan virus SARS [10].

Berdasarkan evaluasi jenis-jenis disinfektan melalui riset literatur dan pernyataan organisasi yang diakui secara internasional mengonfirmasi ozon sebagai disinfektan yang efektif dalam membunuh virus [12]. Sebagai disinfektan, ozon akan berdegradasi ke bentuk yang stabil yaitu *diatomic* oksigen (O_2) dan satu atom oksigen bebas. Atom oksigen bebas dalam konsentrasi tertentu akan mengoksidasi mikroorganisme seperti virus, bakteri organik, dan anorganik [13]. Konsentrasi ozon sangat berpengaruh terhadap waktu oksidasi mikroorganisme. Penelitian pengaruh konsentrasi ozon terhadap coronavirus dilakukan pada alat pelindung diri (APD) menggunakan dua variasi. Konsentrasi ozon yang tinggi (2000 – 10000 ppm) dengan waktu pemaparan dari tiga puluh detik hingga sepuluh menit mampu menghentikan perkembangan coronavirus pada alat pelindung diri (APD). Sedangkan konsentrasi ozon yang rendah (4 – 12 ppm) membutuhkan kelembapan yang tinggi dan waktu yang lebih lama agar dapat menghentikan perkembangan virus [14]. Pada buah dan sayuran dibutuhkan konsentrasi ozon sebesar 3 ppm untuk sterilisasi. Hal ini dicapai dengan penggunaan generator ozon sebagai

penghasil ozon dengan peningkatan 70% *duty cycle* dan konsentrasi ozon dideteksi menggunakan sensor MQ-131 [15].

Pengaplikasian ozon sebagai disinfektan menggunakan generator ozon sebagai penghasil ozon serta membutuhkan pemantauan konsentrasi ozon di udara. Konsentrasi ozon yang dianjurkan aman untuk manusia adalah tidak lebih dari 0.3 ppm selama 15 menit. Paparan ozon dengan konsentrasi tinggi dengan waktu yang lama dapat menyebabkan efek yang membahayakan seperti iritasi, keracunan, serta kematian [16]. Oleh sebab itu, diperlukan kendali otomatis dan pengawasan terhadap konsentrasi ozon sehingga dapat berfungsi dengan baik sebagai disinfektan dan tidak menimbulkan efek samping.

Dengan perkembangan internet yang sangat pesat terutama dalam kemampuannya untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi secara langsung antara manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer, tentunya sangat memungkinkan pemantauan dan kontrol yang dilakukan secara *real-time* terhadap suatu alat elektronik. Salah satunya dengan menggunakan penerapan *internet of things* (IoT). IoT adalah konsep dimana mengubah sebuah objek yang tradisional menjadi canggih dengan mengintegrasikan teknologi seperti sensor, *cloud computing*, *embedded devices*, dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet [17]. Penerapan IoT akan sangat membantu dalam hal pengawasan dan pengendalian alat-alat yang menunjang protokol kesehatan di kalangan masyarakat secara otomatis.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait penerapan IoT terhadap pendeteksian suhu tubuh manusia dan penggunaan ozon sebagai disinfektan, Arif Rahman Halim dkk (2022), melakukan penelitian dalam mengimplementasikan IoT untuk mendeteksi suhu tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan *thermogun* dengan sensor MLX90614 berdasarkan nilai suhu yang didapat. Sensor MLX90614 dihubungkan ke NodeMCU yang berfungsi sebagai pengendali dan pengirim data ke aplikasi *Blynk* melalui jaringan internet. Aplikasi *Blynk* digunakan sebagai penyedia layanan *server* dan representasi data secara *online* dan langsung. Hasil dari penelitian yaitu didapatkan

persentase perbandingan antara kedua alat sebesar 99.33%, sehingga mengindikasikan sensor MLX90614 memiliki akurasi yang tidak jauh berbeda dengan *thermogun* [4].

Ridwan Maulana dkk (2021) melakukan penelitian terkait implementasi IoT pada bilik disinfektan. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan dan mengawasi bilik disinfektan secara otomatis dan *real-time*. Penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai penghitung jumlah pengguna alat dan penentu tinggi air disinfektan lalu dihubungkan ke NodeMCU. NodeMCU berfungsi sebagai pengendali dan pengiriman data ke internet. Data ditampilkan melalui *website* yang dapat diakses secara lokal. Hasil dari penelitian mengemukakan bahwa akurasi untuk pengujian jumlah pengguna sebesar 100% dan *error* rata-rata dalam pengujian tinggi air sebesar 0.37cm [18].

Berdasarkan uraian di atas, didapatkan beberapa masalah seperti kebutuhan petugas dalam pengoperasian *thermogun* yang dapat menyebabkan terjadinya penularan virus dari pengunjung ke petugas, pengukuran suhu tubuh hanya bisa mendeteksi penularan virus pada pengunjung yang sudah mengalami gejala demam sedangkan bagi pengunjung yang sudah tertular virus tetapi belum memiliki gejala-gejala tertular virus tidak dapat diketahui, dan disinfeksi ozon membutuhkan pemantauan terhadap durasi pemaparan, kelembapan udara, dan konsentrasi ozon yang digunakan agar aman bagi manusia. Oleh karena itu, penulis akan melakukan penelitian terkait disinfeksi ozon dengan menggunakan generator ozon sebagai penghasil ozon dan sensor MQ-131 sebagai media pengawas konsentrasi ozon, deteksi suhu tubuh manusia dengan menggunakan sensor MLX90614 sebagai sensor suhu tanpa kontak, dan didukung dengan teknologi IoT sehingga dapat mengendalikan dan memantau secara otomatis dan *online*. Penulis berharap penelitian ini dapat membantu pemerintah dalam mengurangi penyebaran covid-19 di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem deteksi suhu tubuh manusia dan konsentrasi ozon?.

2. Bagaimana merancang sistem pemantauan suhu tubuh manusia secara *online*?
3. Bagaimana merancang sistem kendali dan pemantauan disinfeksi ozon secara *online*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan menganalisis sistem deteksi suhu tubuh manusia tanpa kontak dan konsentrasi ozon.
2. Merancang dan menganalisis sistem pemantauan suhu tubuh manusia tanpa kontak secara *online*.
3. Merancang dan menganalisis sistem kendali dan pemantauan disinfeksi ozon yang aman bagi manusia secara *online*.
4. Membandingkan sistem dengan penelitian sebelumnya.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya sebagai berikut :

1. Menghasilkan alat disinfeksi ozon yang aman bagi pengguna.
2. Mengurangi interaksi langsung antar petugas dengan pengunjung untuk pengukuran suhu tubuh.
3. Pengelola tempat dan fasilitas umum dapat mengetahui informasi terkait kondisi suhu tubuh pengunjung secara *real-time* sehingga bisa menjadi acuan dalam pelaksanaan protokol kesehatan.
4. Pengelola tempat dan fasilitas umum dapat membantu pencegahan terjadinya penyebaran coronavirus dengan sterilisasi menggunakan disinfeksi ozon baik itu kepada alat dan barang milik mereka maupun pengunjung dengan aman.
5. Membantu masyarakat dalam pencegahan dan pendeteksian dini terhadap penularan coronavirus ke tubuh.
6. Membantu pemerintah Indonesia mengurangi terjadinya penyebaran covid-19 sehingga sektor-sektor yang terkena dampak dapat kembali seperti sedia kala.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor jarak IR *Obstacle Avoidance* sebagai media deteksi pengguna, sensor MQ-131 sebagai media deteksi konsentrasi ozon, sensor MLX90614 sebagai media deteksi suhu tubuh tanpa kontak.
3. *Buzzer* sebagai penanda ketika deteksi suhu tubuh berhasil dilakukan.
4. Kipas sebagai alat untuk mempercepat penyebaran ozon ke udara.
5. *AC dimmer* sebagai media untuk mengendalikan tingkat kecepatan kipas angin.
6. Tidak membahas pengaruh *AC Dimmer* terhadap tingkat konsentrasi ozon.
7. Sistem *monitoring* pengukuran suhu tubuh manusia ini dilakukan pada daerah dahi.
8. Pengolahan data akan disimpan pada sebuah *database*.
9. *Output* sistem yang digunakan adalah LCD (20x4) dan halaman *website*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada laporan tugas akhir ini, disusun dalam beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan**

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

- **BAB II Tinjauan Pustaka**

Bab ini membahas mengenai teori-teori pendukung yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini.

- **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini memberikan informasi mengenai bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

- **BAB IV Hasil dan Analisa**

Bab ini berisi hasil pengujian yang dilakukan dan analisa dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

- **BAB V Simpulan dan Saran**

Berisikan beberapa kesimpulan dan saran yang bisa ditarik dan disampaikan yang didasari dari hasil penelitian yang dilakukan.

