

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan salah satu komponen penting dari alam yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk keberlangsungan hidup. Udara bersih mempunyai dampak yang besar bagi kesehatan fisik dan mental makhluk hidup, terutama udara yang ada di dalam ruangan yang merupakan faktor penting dan harus diperhatikan karena kebanyakan dari manusia menghabiskan waktu di dalam ruangan. Sehingga, kualitas udara di dalam ruangan memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia (Ulaan dkk., 2022).

Kualitas udara dalam ruangan merupakan masalah yang perlu mendapatkan perhatian khusus dan menjadi faktor penting akan kesehatan manusia. Dampak kesehatan yang paling umum terjadi akibat polusi udara adalah infeksi saluran pernafasan akut (ISPA), termasuk asma, bronkitis, dan gangguan pernafasan lainnya. Oleh karena itu, menjaga kualitas udara dalam ruangan perlu diperhatikan untuk menciptakan lingkungan hidup yang sehat dan nyaman (Budianto dan Sumanto, 2024). Kualitas udara ruangan yang buruk dapat disebabkan oleh udara luar yang masuk ke dalam ruangan, aktivitas manusia dan minimnya sirkulasi udara. Sirkulasi yang tidak memadai di suatu ruangan akan mengakibatkan suhu dan kelembaban di dalam ruangan tidak stabil dan dapat menyebabkan masalah kesehatan.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.1077/Menkes/Per/2011 dijelaskan bahwa standar suhu yang baik bagi kesehatan berada pada rentang 18°C hingga 30°C, sementara standar kelembaban yang baik bagi kesehatan berada pada rentang 40%RH hingga 60%RH. Suhu dalam ruang yang terlalu rendah dapat menyebabkan gangguan kesehatan hingga hipotermia, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi sampai dengan *heat stroke*. Sementara, kelembaban yang tinggi atau terlalu rendah mengakibatkan pertumbuhan

mikroorganisme yang semakin subur. Selain itu, kualitas udara dalam ruang juga dipengaruhi oleh debu.

Debu adalah substansi padat yang terbentuk secara alami atau mekanis melalui proses pengolahan seperti penghancuran dan pelembutan berbagai benda baik yang bersifat organik, maupun anorganik, yang berdiameter 0,1 μ m sampai dengan 500 μ m (Sunaryo dan Rhomadhoni, 2021). Debu merupakan salah satu polutan udara yang mempunyai tingkat toksisitas cukup tinggi, dimana dapat menyebabkan penyakit paru apabila terhirup oleh manusia secara terus menerus (Inzaghi dkk., 2022). Menurut Menteri kesehatan Nomor 1405/Menkes/SK/XV/2002 dijelaskan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) untuk kadar debu udara ruangan disyaratkan sebesar 0,15 mg/m³ atau 150 μ g/m³. Menurut BMKG kepadatan debu yang berada pada kondisi aman berada pada rentang 0 hingga 50 μ g/m³. Namun, jika debu yang terhirup secara terus-menerus dan melebihi NAB, dapat berisiko mengalami masalah kesehatan seperti gangguan pernapasan, alergi, iritasi saluran napas dan lain-lain.

Gunawan dan Fatimah (2020), melakukan penelitian tentang implementasi sistem pengaturan suhu ruangan server menggunakan sensor DHT11 dan sensor PIR berbasis mikrokontroler. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem dapat mengontrol suhu, dan lampu ruangan secara otomatis. Namun, pada penelitian ini belum terdapat sistem kontrol kelembaban dan debu ruangan.

Rachman dkk. (2020), telah membuat sistem pengendali suhu ruangan berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan *Air Conditioner* (AC) dan NodeMCU V3 ESP82. Tujuan penelitian ini untuk pengendali suhu ruangan yang dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan AC dan *smartphone*. Sistem ini sudah berjalan dengan baik, semua modul dan fitur bekerja sesuai fungsi masing-masing dan NodeMCU V3 memiliki memori penyimpanan yang cukup besar. Penelitian ini hanya mampu mengontrol suhu ruangan.

Maulana dkk. (2021), telah melakukan penelitian sistem ketebalan debu dan suhu pada ruangan menggunakan aplikasi telegram berbasis IoT, dilengkapi sensor DHT11 dan sensor debu GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi ketebalan debu. Hasilnya berupa tampilan besar jumlah ketebalan debu dan suhu yang dikeluarkan

pada aplikasi telegram. Penelitian ini perlu pengujian lebih lanjut lagi dalam proses bekerjanya alat ini dan perlu pengembangan karena alat ini hanya berupa sistem pendeteksi belum terdapat sistem kontrol otomatis suhu dan kadar debunya.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini membuat sebuah alat berupa yang dilengkapi sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor DHT22 memiliki keakuratan pengukuran suhu sebesar $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dan rentang pengukuran suhu (-40 sampai 80°C), sementara sensor DHT11 pengukuran suhunya hanya sebesar $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan rentang pengukuran suhunya mulai dari 0°C sampai 50°C . Sensor GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi kepadatan debu. Sistem ini menggunakan LCD. Kipas DC untuk mengontrol suhu ruangan, kipas aktif ketika suhu yang terukur $> 30^{\circ}\text{C}$ dan mati ketika suhu kembali normal. Modul *humidifier* untuk mengontrol kelembaban, jika kelembaban $< 60\%$ maka modul *humidifier* aktif. *Blower* untuk mengontrol debu yang ada di ruangan, jika debu yang terdeteksi oleh sensor melebihi $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maka *blower* aktif untuk mengeluarkan debu di ruangan dan ketika tidak terdeteksi adanya debu *blower* tidak aktif.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan prototipe sistem kontrol suhu, kelembaban dan debu ruangan secara otomatis berbasis arduino uno. Manfaat penelitian ini sebagai model atau referensi untuk pengembangan ruangan dengan sistem kontrol suhu, kelembaban, dan debu secara efektif, sehingga menciptakan ruangan yang lebih nyaman, dan sehat.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berikut ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini:

1. Suhu dan kelembaban ruangan diukur menggunakan sensor DHT22
2. Debu dideteksi menggunakan sensor GP2Y1010AU0F
3. Lutron MCH-383SD sebagai alat pembanding sensor DHT22
4. *Air Quality Detector* sebagai alat pembanding sensor GP2Y1010AU0F
5. Alat berupa prototipe dengan ukuran (40 cm × 30 cm × 30 cm)