

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan campuran gas yang terdapat pada permukaan bumi. Pada keadaan kering udara mengandung 78% nitrogen, 21% oksigen, dan 1% uap air, serta karbon dioksida dan gas-gas lainnya. Pada ketinggian tertentu udara akan memiliki komposisi yang berbeda dan berubah sesuai dengan faktor kondisi tersebut. Kualitas dari udara yang telah berubah komposisinya dari komposisi udara alamiahnya merupakan udara yang sudah tercemar. Udara yang tercemar apabila dalam keadaan yang berbahaya maka tidak dapat menyangga kehidupan (Amiroh *et al.* 2019).

Pencemaran udara terjadi ketika menurunnya tingkat kualitas udara sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya, lalu pada akhirnya udara tersebut tidak dapat dipergunakan lagi sesuai dengan fungsinya. Pada umumnya, Kualitas udara yang rendah dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia, antara lain infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), sesak napas, iritasi kulit, iritasi mata (Hermawan *et al.* 2016). Salah satu gas berbahaya yang menjadi parameter dari Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) adalah gas Nitrogen Dioksida (NO_2) (Darmawan 2018). Gas ini bisa berdampak fatal bagi makhluk hidup. Pengaruh konsentrasi gas Nitrogen Dioksida (NO_2) berkategori baik pada rentang 0-50 ppm, paparan gas NO_2 menimbulkan sedikit bau tertentu. Selanjutnya, nilai ISPU yang lebih tinggi pada kisaran 51-100 ppm berkategori sedang, paparan gas NO_2 menimbulkan bau tertentu. Pada rentang yang ditetapkan oleh ISPU nilai 101-199 ppm dikategorikan sebagai udara tidak sehat yang dapat menimbulkan peningkatan reaktivitas pembuluh tenggorokan pada penderita asma. Selanjutnya pada rentang 200-299 ppm dikategorikan sebagai udara sangat tidak sehat dan dapat menimbulkan efek meningkatnya sensitivitas pasien yang berpenyakit asma dan bronkitis (Kurniawan 2017).

Nilai konsentrasi dari Nitrogen Dioksida (NO_2) ini berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan. Konsentrasi terendah terjadi ketika suhu udara tinggi dan konsentrasi tertinggi terjadi ketika suhu udara rendah. Pada kaitannya dengan kelembaban udara yaitu konsentrasi NO_2 terendah didapatkan ketika kelembaban udara rendah dan konsentrasi tertinggi terjadi ketika kelembaban udara tinggi. Suhu dan kelembaban ruangan juga berpengaruh terhadap efektivitas kegiatan, beraktivitas pada lingkungan yang terlalu panas dapat memberikan efek cepat letih sedangkan beraktivitas pada lingkungan yang dingin dapat memberikan efek hilangnya fleksibilitas alat-alat motorik tubuh karena timbulnya kekakuan fisik tubuh. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 mengenai Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, bahwa persyaratan udara ruangan yang baik memiliki range suhu berkisar 18°C – 28°C dan kelembaban udara 40% - 60%.

Puslitbang Hutan sebagai salah satu uni Eselon II pada Badan Litbang dan Inovasi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mempunyai tugas menjadi penanggung jawab untuk kegiatan penelitian pengelolaan hutan dengan sasaran kegiatan terlaksananya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengemukakan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

bidang pengelolaan hutan. Puslitbang Hutan Kota Bogor telah memiliki alat pengukur suhu dan kelembaban udara di dalam ruangan, namun alat tersebut belum memiliki sistem pencatatan otomatis. Selama ini di Puslitbang Hutan Kota Bogor belum memiliki alat pengukur kadar Nitrogen Dioksida. Data hasil pengukuran dari alat yang terdapat di Puslitbang Hutan Kota Bogor masih dicatat secara manual oleh peneliti. Hal tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencatatnya, sehingga diperlukan suatu alat yang secara otomatis dapat mencatat dan menampilkan hasil bacaan alat tersebut.

Alat ini menggunakan sistem pengukuran kualitas udara berbasis mikrokontroler Arduino dengan bacaan sensor DHT22 yang digunakan sebagai sensor suhu dan kelembaban udara serta sensor MQ135 yang digunakan sebagai sensor untuk membaca kadar NO₂ di udara. Bacaan dari semua sensor ditampilkan pada layar *running text* secara jelas dan terintegrasi dengan internet, sehingga data secara *realtime* dapat ditampilkan pada *website*. Alat ini diharapkan dapat membantu peneliti maupun pihak terkait untuk mengetahui kandungan gas berbahaya NO₂, suhu, dan kelembaban udara di lokasi dimana alat ini ditempatkan. Tindakan pencegahan dapat dilakukan dengan cepat apabila teridentifikasi ketika parameter tersebut berada di atas ambang batas normal.

1.2 Tujuan

Tujuan dari Implementasi Sistem *Monitoring* Kadar Nitrogen Dioksida serta Suhu dan Kelembaban di Puslitbang Hutan Kota Bogor antara lain :

1. Menampilkan daftar laporan di *website* terkait *monitoring* kadar nitrogen dioksida, suhu dan kelembaban udara di Puslitbang Hutan Kota Bogor.
2. Menampilkan hasil bacaan sensor pada *website* secara *realtime* sehingga dapat memonitor kadar Nitrogen Dioksida, suhu dan kelembaban udara di Puslitbang Hutan Kota Bogor.
3. Menampilkan informasi pembacaan sensor secara kuantitatif dan kualitatif pada *running text*.

1.3 Manfaat

Manfaat dari Implementasi Sistem *Monitoring* Kadar Nitrogen Dioksida serta Suhu dan Kelembaban di Puslitbang Hutan Kota Bogor adalah:

1. Alat *monitoring* kadar Nitrogen Dioksida serta suhu dan kelembaban dapat dijadikan sebagai fasilitas penunjang untuk penelitian atau pengembangan.
2. Alat *monitoring* kadar Nitrogen Dioksida serta suhu dan kelembaban ini dapat menjadi sebuah terobosan terbaru dalam pengamatan tingkat kualitas udara berbasis mikrokontroler.
3. Kadar gas Nitrogen Dioksida serta suhu dan kelembaban yang dapat dipantau secara mudah dan ramah lingkungan pada tampilan *running text* dan tampilan *website* Motokura.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari Implementasi Sistem *Monitoring* Kadar Nitrogen Dioksida serta Suhu dan Kelembaban di Puslitbang Hutan Kota Bogor adalah:

- 1 Jaringan yang digunakan menggunakan sinyal *WiFi* yang telah dikonfigurasi.
- 2 Suhu yang dipantau adalah dalam satuan *Celsius*.
- 3 Kadar gas Nitrogen Dioksida yang dipantau adalah dalam satuan PPM.
- 4 Penggunaan sensor DHT22 untuk membaca nilai suhu dan kelembaban.
- 5 Penggunaan sensor MQ-135 untuk membaca nilai kadar gas Nitrogen Dioksida.
- 6 Alat ini menggunakan *running text* sebagai *output*-nya.
- 7 Jika rentang nilai bacaan sensor MQ-135 0 – 150 maka kualitas Nitrogen Dioksida baik.
- 8 Jika rentang nilai bacaan sensor MQ-135 151 – 500 maka kualitas Nitrogen Dioksida buruk.
- 9 Hasil bacaan sensor DHT22 dan sensor MQ-135 dapat dilihat pada *running text* dan halaman *website* Motokura.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies