

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut penilaian Badan Perlindungan Lingkungan (EPA), tingkat polusi udara di dalam ruangan dua hingga lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan polusi udara di luar ruangan. Kebersihan udara di lingkungan laboratorium sangat ditentukan oleh kualitas udara dalam ruangan. Kualitas udara di dalam ruang laboratorium merupakan aspek yang harus diperhatikan lebih lanjut, karena memiliki dampak yang lebih signifikan pada hasil eksperimen dan kesehatan para pengguna laboratorium.

Kualitas udara yang kurang baik di dalam suatu bangunan dapat menyebabkan masalah *Sick Building Syndrome* (SBS) dan *Building Related Illness* (BRI). *Sick Building Syndrome* merujuk pada gejala non-spesifik yang berupa iritasi pada mata, hidung, tenggorokan, dan saluran pernapasan, reaksi kulit, sakit kepala, dan lain sebagainya. Sedangkan, *Building Related Illness* melibatkan gangguan kesehatan yang lebih serius seperti, penyakit legionnaire, asma, dermatitis, dan sejenisnya. Kedua kondisi ini dapat timbul akibat rendahnya kualitas udara dalam lingkungan bangunan (Anjani, 2011).

Kualitas udara dalam ruangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kontaminasi udara yang berasal dari sisa hasil pernafasan, bahan yang menguap, proses pembakaran, dan partikel-partikel di udara seperti debu, uap, dan gas. Ukuran kontaminan ini bervariasi dalam rentang berukuran 0.01 hingga 10000 mikron, tergantung pada jenis dan asal usul kontaminan tersebut. Semakin kecil ukuran kontaminan di udara, maka semakin besar kemungkinan untuk terhirup dan masuk ke dalam sistem pernapasan.

Kontaminan udara dapat membahayakan kesehatan manusia, oleh karena itu, diperlukan Standar Operasional Prosedur (SOP). Salah satu tindakan yang dapat diambil sebagai langkah-langkah pencegahan terhadap paparan bahan kimia berbahaya di udara pada ruang adalah peningkatan sistem ventilasi udara di ruangan guna mengurangi udara yang terkontaminasi bahan kimia di udara. Pemanfaatan ventilasi memiliki manfaat ganda, yaitu membantu menghilangkan kontaminan di udara, sekaligus meningkatkan kenyamanan pengguna ruang dalam proses pembelajaran.

Laboratorium adalah suatu tempat untuk melakukan riset ilmiah, eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah dengan menggunakan berbagai bahan dan instrumentasi khusus oleh para mahasiswa, dosen, peneliti dan sebagainya. Ventilasi adalah fasilitas penting di laboratorium yang berguna untuk proses pertukaran udara dengan mengatur pemasukan udara segar ke dalam ruangan dan pembuangan udara yang pengap. Hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas udara ruang laboratorium agar nyaman dan sehat saat digunakan.

Universitas Atma Jaya Yogyakarta dilengkapi dengan ruang laboratorium yang berfungsi sebagai sarana pendukung bagi mahasiswanya dalam menguji ilmu pembelajaran yang sudah dipelajari dalam bentuk praktikum penelitian. Salah satu contohnya adalah ruang laboratorium Teknobio Industri yang berfungsi untuk penelitian mengenai obat-obatan. Pada ruang laboratorium Teknobio industri, menggunakan sistem penghawaan buatan berupa *air conditioner* (AC) dan *exhaust fan*.

Penghawaan ruang laboratorium tekno-bio industri hanya menggunakan satu *exhaust fan* untuk sirkulasi udara ruang dan tanpa menggunakan ventilasi untuk menyuplai udara segar, hal tersebut sangat kurang dan tidak baik untuk sebuah ruang laboratorium yang menggunakan bahan kimia didalamnya. Sirkulasi udara ruang laboratorium yang kurang dapat mengakibatkan kualitas udara ruang memburuk dan mengancam kesehatan pengguna ruang, maka dari itu diperlukannya evaluasi pada

sistem penghawaan ruangan agar ruang laboratorium memiliki sistem penghawaan ruang yang sesuai dengan standar dan ruang laboratorium menjadi nyaman serta aman bagi pengguna ruang.

Penggunaan *Air Conditioner* (AC) dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas kerja, namun jika AC jarang dibersihkan secara rutin akan menjadi tempat nyaman bagi mikroorganisme untuk berkembang biak. Hal ini mengakibatkan penurunan kualitas udara dalam ruangan dan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan atau *Sick Building Syndrome* (SBS).

Kualitas udara dalam ruangan yang menggunakan sistem penghawaan *Air Conditioner* (AC) sangat ditentukan oleh sistem sirkulasi dan aktivitas yang dilakukan. Dengan demikian dalam ruang laboratorium sangat penting untuk menjaga kualitas udara ruang. Sirkulasi udara yang baik di ruang laboratorium menjadi faktor penting dalam menjaga kualitas udara ruangan, serta menjaga kesehatan dan kenyamanan para pengguna ruang tersebut.

Ruang laboratorium yang baik harus memiliki sistem ventilasi ruang yang berkualitas dan tertata sesuai dengan standarnya. Ventilasi yang berkualitas akan memberikan sirkulasi udara dalam ruang teratur dan dapat mencegah akumulasi udara kotor serta meningkatkan kenyamanan bagi pengguna ruang laboratorium. Pertukaran udara yang tidak optimal dapat mengakibatkan buruknya kualitas udara hingga pencemaran udara di dalam ruang laboratorium yang mengancam kesehatan pengguna ruang.

Ventilasi yang buruk akan mengakibatkan aliran sirkulasi udara di dalam ruangan tidak berjalan lancar, dan mengakibatkan penumpukan kontaminasi udara kotor pada ruang yang dapat mengancam kesehatan pengguna ruang. Untuk itu akan dilakukan evaluasi dalam penelitian ini mengenai performa ventilasi untuk mencegah terjadinya kontaminasi udara pada ruang laboratorium yang membahayakan penggunaannya, menjaga kualitas udara dalam ruang agar tetap sehat dan menciptakan ruang laboratorium yang nyaman untuk pembelajaran mahasiswa Atma Jaya.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana kondisi ventilasi ruang laboratorium Teknobia Industri?
- b. Bagaimana sirkulasi udara ruang laboratorium Teknobia Industri?
- c. Bagaimana rekomendasi desain ventilasi yang baik dan optimal untuk ruang laboratorium Teknobia Industri agar sirkulasi udara dapat menghilangkan kontaminasi bahan kimia di udara?

1.3 Tujuan dan Sasaran

1.3.1 Tujuan

- a. Mengetahui sirkulasi udara ruang laboratorium teknobia Industri fakultas Tekno Biologi kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- b. Mengevaluasi sistem ventilasi pada ruang laboratorium Teknobia Industri fakultas Tekno Biologi kampus II Universitas Atma Jaya Yogyakarta untuk mencapai ventilasi yang optimal sesuai standar kualitas udara yang baik dan sehat pada ruang laboratorium.
- c. Merancang sistem ventilasi udara pada ruang laboratorium Teknobia Industri UAJY yang dapat mengatasi kontaminasi udara pada ruang laboratorium dan menciptakan kenyamanan bagi pengguna ruang laboratorium melalui desain sistem ventilasi udara yang optimal dan baik.

1.3.2 Sasaran

Merancang sistem ventilasi udara ruang laboratorium yang dapat mengatasi masalah kontaminasi udara dan menghasilkan ruang laboratorium yang aman dan nyaman bagi penggunanya melalui desain ventilasi udara.

1.4 Manfaat

Penelitian ini dapat memperdalam teori tentang penghawaan ruang dan memberikan pengalaman mengenai evaluasi sistem ventilasi pada ruang laboratorium Teknobia Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang memiliki masalah dengan sistem ventilasi yang tidak mendukung urgensi.

Manfaat bagi pengguna ruang adalah terciptanya ruangan laboratorium yang memberikan rasa nyaman, sehat kepada pengguna ruang dan aman ketika terjadinya pada ruang laboratorium.

Hasil penelitian dapat dijadikan bahan evaluasi dan perbaikan terkait sistem ventilasi ruang laboratorium. Diharapkan evaluasi ini mampu mengatasi kondisi urgensi pada ruang laboratorium.

1.5 Ruang Lingkup

Lokasi yang dijadikan objek penelitian merupakan salah satu ruang laboratorium di Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yakni Ruang Laboratorium Teknobia Industri yang terletak di lantai basement kampus 2 UAJY.

Penelitian ini membahas mengenai performa kinerja ventilasi dalam pertukaran udara ruang laboratorium untuk meningkatkan kualitas udara fisik ruangan. Teori yang digunakan dalam penelitian ini meliputi standar Indoor Air Quality (IAQ) dan standar sistem ventilasi ruang laboratorium untuk mencapai kualitas udara yang baik serta sehat bagi pengguna ruang laboratorium dan terhindar dari kontaminan udara pada ruang.

Pengukuran yang dilakukan yaitu pengukuran Indoor Air Quality berupa pengukuran laju pergantian udara. Pengukuran dilakukan dengan bantuan alat ukur berupa 4 In 1 Enviroment, dan simulasi software dengan Simscale.

1.6 Metode Penelitian

1.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan:

1. Studi Literatur
2. Observasi Lapangan
3. Permodelan
4. Simulasi

1.6.2 Tahap Analisis

Analisis data dimulai dengan pengambilan data eksisting pada ruang laboratorium untuk mengetahui kondisi lapangan ruang laboratorium, kemudian dari data tersebut dianalisis untuk dilakukan evaluasi pada ruang laboratorium dengan perbandingan eksperimen posisi lubang ventilasi untuk mengetahui posisi ventilasi yang optimal.

1.7 Sistematika Penulisan

- Bab 1: Latar Belakang

Menguraikan latar belakang pemilihan topik permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

- Bab 2: Kajian Teori.

Berisi tinjauan Pustaka, teori teori yang akan digunakan sebagai landasan untuk melakukan penelitian ini, teori yang digunakan berupa pengertian dan standar Kualitas Udara, Sumber Kontaminan udara, dan Standar Ventilasi ruang laboratorium.

- Bab 3: Kajian Studi Objek

Berisi gambaran objek proyek yang digunakan dan dibahas pada penelitian ini.

- Bab 4: Metode dan Analisis

Berisi cara yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi cara pengumpulan data observasi lapangan, analisis data, dan cara rekomendasi desain yang akan digunakan

- Bab 5: Pembahasan

Memuat data pengukuran dan hasil analisa dari proses pengolahan data di lapangan yang kemudian dianalisa dan membuat rekomendasi desain dari hasil data kemudian dibuat modeling serta disimulasikan pada software Simsclae.

