

BAB I

PENDAHULUAN

Pembahasan pada bagian ini memuat latar belakang mengenai permasalahan kenyamanan termal dan sistem ventilasi pada bangunan rusunawa. Selain itu, dijelaskan pula rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, ruang lingkup, serta sistematika pembahasan yang digunakan dalam penelitian. Seluruh pembahasan tersebut menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang dilewati oleh garis khatulistiwa, karenanya Indonesia memiliki iklim tropis. Iklim tropis menyebabkan suhu di Indonesia yang relatif tinggi di setiap tahunnya. Salah satu isu krusial yang dihadapi dalam bidang arsitektur, terutama dalam perancangan dan pembangunan bangunan di daerah tropis adalah ketidakmampuan banyak bangunan untuk menyediakan kenyamanan termal yang baik (Lubis, M. A. R. 2024).

Ventilasi merupakan aspek yang sangat penting dalam menciptakan kenyamanan di dalam bangunan, baik dari segi pencahayaan maupun sirkulasi udara. Namun, jika ventilasi terlalu besar, hal ini dapat menyebabkan berbagai masalah, termasuk kenyamanan termal. Ventilasi yang berlebihan dapat mengakibatkan masuknya panas matahari yang berlebihan, sehingga suhu ruangan menjadi tinggi dan penghawaan tidak berfungsi secara optimal (Dhiyathalla, L., et al 2022). Penggunaan ventilasi pada bangunan membuat sirkulasi udara bekerja optimal, pengoptimalan sirkulasi udara dapat menurunkan suhu guna menciptakan kenyamanan termal yang baik. Kota Semarang yang terletak pada iklim tropis yang memiliki suhu udara rata-rata berkisar 27,5°C. Suhu yang tinggi ini menjadikan kondisi termal yang tercipta tidak baik, namun Kota Semarang memiliki kecepatan angin sekitar 9,8 km/jam. Kondisi iklim tropis di Kota Semarang ditandai dengan suhu udara yang relatif tinggi serta kelembaban yang cukup besar, sehingga mempengaruhi tingkat kenyamanan termal pada bangunan hunian vertikal seperti rumah susun. Pada bangunan Rumah Susun Gayamsari Kota Semarang dapat memanfaatkan kecepatan angin guna meningkatkan penggunaan penghawaan alami yang nantinya akan membantu menurunkan suhu ruangan dalam bangunan.

Istilah rusunawa adalah singkatan dari rumah susun sederhana sewa, yang menggambarkan struktur bertingkat yang dibangun dalam satu area pemukiman, memiliki fasilitas toilet dan dapur yang menyatu, dengan kewajiban membayar sewa setiap bulan kepada pengembangnya (Ritonga, I. T. L. 2021). Rusunawa Gayamsari Tower 4 yang terletak pada Kota Semarang merupakan rusunawa yang dikelola oleh Pemerintah Kota Semarang guna memfasilitasi warga Kota Semarang. Setiap hunian, termasuk rusunawa, memerlukan tingkat kenyamanan

yang terdiri dari beberapa kategori, seperti kenyamanan visual, kenyamanan termal, kenyamanan spasial, dan kenyamanan lingkungan (Adhitama, M. S. & Nugroho, A. M. 2023). Permasalahan yang terjadi pada Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang tidak jauh dari kenyamanan termal pada setiap ruang sewa. Oleh karena itu perlunya simulasi penghawaan guna menemukan ketidaknyamanan termal yang terjadi pada bangunan Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang. Acuan ini nantinya menjadi acuan redesain seluruh bukaan pada bangunan.

Permasalahan kenyamanan termal pada rusunawa di Semarang diperkuat oleh penelitian (Firmansyah, Y. S. & Agung, D. 2024) di Rusunawa Kudu. Studi tersebut menemukan bahwa suhu ruangan mencapai $32,7^{\circ}\text{C}$ – $32,9^{\circ}\text{C}$, jauh melampaui standar kenyamanan SNI. Hal ini disebabkan oleh tingginya radiasi matahari yang menembus kulit bangunan serta sirkulasi udara yang tidak optimal. Sebagai solusi, penelitian tersebut menyarankan penggunaan kulit kedua (*second skin*) dari roster atau kayu yang terbukti mampu menurunkan suhu hingga $27,8^{\circ}\text{C}$.

Penelitian oleh Sanova et al. (2025) pada Rusunawa Keudah di Banda Aceh menunjukkan bahwa kondisi termal ruang hunian masih belum memenuhi standar kenyamanan, dengan suhu berkisar antara 28°C hingga $35,5^{\circ}\text{C}$, di mana suhu tertinggi terjadi pada unit yang berorientasi ke arah barat akibat paparan radiasi matahari langsung. Penelitian ini menegaskan bahwa orientasi bangunan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan suhu pada rusunawa di iklim tropis. Sebagai solusi, penelitian tersebut merekomendasikan penyesuaian orientasi bangunan, peningkatan ventilasi alami, serta penambahan elemen pelindung seperti shading pada fasad untuk mengurangi beban panas yang masuk, sehingga suhu ruang dapat lebih terkendali dan mendekati kondisi kenyamanan termal.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh peneliti Universitas Gadjah Mada (2022) pada Rusunawa Dabag, Sleman menunjukkan bahwa kondisi termal ruang hunian belum berada pada tingkat kenyamanan. Hal ini ditunjukkan oleh suhu ruang yang mencapai sekitar $30,41^{\circ}\text{C}$, dengan kelembaban relatif sebesar 70,68% serta kecepatan aliran udara yang sangat rendah yaitu 0,05 m/s. Rendahnya kecepatan udara tersebut mengindikasikan bahwa sirkulasi udara di dalam ruangan tidak berlangsung secara optimal, sehingga panas terakumulasi dan menyebabkan kondisi ruang menjadi terasa panas dan pengap. Temuan ini menunjukkan bahwa kurang efektifnya ventilasi menjadi faktor utama yang mempengaruhi peningkatan suhu dalam ruang rusunawa. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan sirkulasi udara melalui optimalisasi ventilasi alami agar aliran udara dapat berjalan lebih baik dalam mengurangi akumulasi panas dan memperbaiki kondisi termal ruang.

Relevansi dengan Rusunawa Gayamsari Tower 4 dapat dilihat dari kesamaan permasalahan yang terjadi, yaitu tingginya suhu di dalam ruang akibat pengaruh panas matahari serta kurang optimalnya aliran udara. Kondisi ini menunjukkan bahwa kenyamanan termal pada bangunan rusunawa sangat

dipengaruhi oleh penataan bukaan, arah bangunan, dan efektivitas ventilasi dalam mengalirkan udara. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan pada upaya pengoptimalan bukaan melalui simulasi penghawaan alami dengan memanfaatkan potensi angin di Kota Semarang yang mencapai 9,8 km/jam, sehingga aliran udara di dalam bangunan dapat lebih maksimal dan mampu menciptakan kondisi ruang yang lebih nyaman secara termal dibandingkan desain rusunawa pada umumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada penelitian ini, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut.

1. Pengaruh penggunaan louver pada bagian dalam bangunan Rusunawa Gayamsari Tower 4 terhadap penurunan suhu.

1.3 Tujuan Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui kondisi kenyamanan termal dan kesesuaian sistem ventilasi berdasarkan standar yang berlaku, dengan tujuan:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan louver terhadap penurunan suhu pada bagian dalam bangunan Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai pengaruh kondisi iklim dan sistem ventilasi terhadap kenyamanan termal pada bangunan hunian vertikal. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam penerapan penghawaan alami dan ventilasi yang sesuai standar. Hasil penelitian ini juga diharapkan mampu mendukung terciptanya lingkungan hunian yang nyaman dan hemat energi.

1.4.1. Manfaat Teoritis:

Pada penelitian ini dapat berpengaruh pada pembangunan yang akan dilakukan di masa mendatang khususnya pada pembangunan rusunawa di Indonesia yang merupakan daerah tropis. Perlunya pemahaman pengaruh kondisi iklim yang terjadi di Indonesia yang akan berpengaruh pada pengaplikasian sistem ventilasi atau penghawaan alami guna memperbaiki kualitas kenyamanan termal pada bangunan. Dengan menggunakan penghawaan alami secara tidak langsung mengurangi penggunaan energi pada bangunan yang berlebihan.

1.4.2. Manfaat Praktis:

Manfaat praktis penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan langsung bagi pihak-pihak yang terkait, baik dalam perencanaan maupun pemanfaatan bangunan. Adapun manfaat praktis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Manfaat untuk Penulis:
Penulis pada penelitian ini dapat mengerti pengaruh penggunaan standar nasional pada sistem ventilasi yang mengatur ukuran ventilasi.
- b. Manfaat untuk Masyarakat:
Masyarakat dapat mengambil manfaat pada penelitian ini dalam mendapatkan kenyamanan termal pada rumah susun yang nantinya akan dihuni.
- c. Manfaat untuk Instansi:
Pada instansi yang terkait pada pembangunan dan pengelolaan yang nantinya akan berlangsung di masa datang dapat mengerti penggunaan standar nasional pada sistem ventilasi yang mengatur ukuran ventilasi.

1.5 Batasan Masalah

Agar penyusunan tugas akhir ini lebih terarah dan terstruktur, maka ditetapkan batasan masalah sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Batasan masalah ini disusun untuk memperjelas ruang lingkup kajian sehingga pembahasan tetap berfokus pada analisis kenyamanan termal dan sistem ventilasi pada bangunan Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data perencanaan dan kondisi eksisting yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari objek studi, yaitu Rusunawa Gayamsari Tower 4 Kota Semarang.
2. Analisis kenyamanan termal dan sistem ventilasi mengacu pada standar yang berlaku, yaitu:
 - a. SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung.
 - b. SNI 6390:2011 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung.
 - c. SNI 6572:2024 tentang Ventilasi dan Pengkondisian Udara untuk Bangunan Gedung.
3. Penelitian ini difokuskan pada analisis kenyamanan termal selasar dan ruang hunian (unit kamar) pada bangunan Rusunawa, khususnya terkait pengaruh sistem ventilasi alami terhadap kondisi suhu, kelembaban, dan kecepatan udara.
4. Analisis dan simulasi aliran udara serta distribusi termal dilakukan menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) 2024.
5. Pemodelan bangunan dilakukan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit 2024 sebagai dasar model simulasi.

6. Evaluasi kenyamanan termal dilakukan berdasarkan parameter standar kenyamanan termal, termasuk suhu udara, kelembaban relatif, kecepatan udara, serta perhitungan PMV (*Predicted Mean Vote*) sebagai pendukung analisis.

1.6 Ruang Lingkup

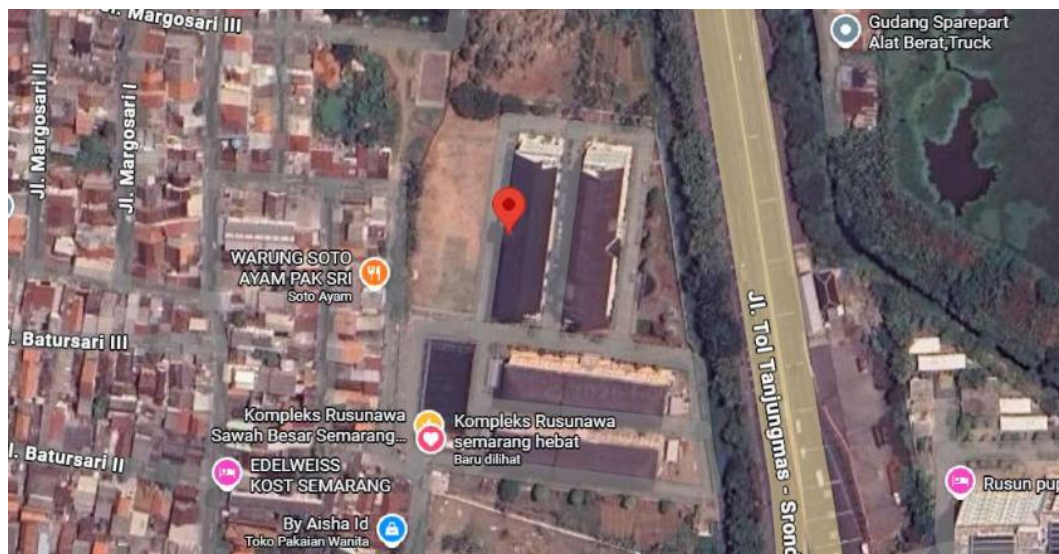
Ruang lingkup penelitian mencakup pembahasan mengenai kondisi kenyamanan termal, sistem ventilasi, serta wilayah penelitian yang digunakan sebagai objek kajian. Penelitian ini juga meliputi proses simulasi kondisi termal bangunan dan analisis ventilasi sebagai dasar dalam pengembangan redesain yang sesuai dengan standar yang berlaku. Selain itu, ruang lingkup penelitian disesuaikan dengan lokasi dan fokus pembahasan yang diteliti.

1.6.1. Ruang lingkup substansional:

Pembahasan materi pada penelitian ini berfokus pada pembahasan bangunan Rusunawa Gayamsari Kota Semarang yang memiliki masalah kenyamanan termal. Kenyamanan termal pada bangunan Rusunawa Gayamsari Tower 4 akan di simulasikan dengan bantuan aplikasi Revit 2024 serta CFD 2024 guna mendapatkan data termal pada ruangan bangunan. Hasil simulasi yang nantinya akan menjadi dasar redesain sistem ventilasi dengan mempertimbangkan standar nasional yang mengatur tentang sistem ventilasi pada bangunan.

1.6.2. Ruang lingkup spasial:

Wilayah yang diambil pada penelitian ini terletak pada Dempel Bar., RW.X, Sawah Besar, Kec. Gayamsari, Kota Semarang, Jawa Tengah 50163 dengan titik koordinat -6.97131° lintang Selatan dan 110.44891° bujur timur (Gambar 2). Fokus pengamatan difokuskan pada bagian selasar sebagai objek utama penelitian untuk mengetahui kondisi kenyamanan termal di dalam bangunan.



Gambar 1. Ruang Lingkup Spasial Penelitian

1.7 Sistemasi Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran mengenai alur penyusunan laporan sehingga setiap tahapan penelitian dapat dipahami secara sistematis. Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini terdiri atas lima bab sebagai berikut.

1) BAB I

Bab ini menguraikan dasar pelaksanaan penelitian yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, ruang lingkup penelitian, serta sistematika pembahasan sebagai pedoman penyusunan laporan.

2) BAB II

Bab ini memuat landasan teori yang berkaitan dengan penelitian, meliputi konsep kenyamanan termal, sistem ventilasi alami pada bangunan, rumah susun sederhana sewa (rusunawa), penggunaan louver sebagai elemen ventilasi pasif, serta berbagai Standar Nasional Indonesia (SNI) yang digunakan sebagai acuan dalam analisis dan perancangan.

3) BAB III

Bab ini menjelaskan tahapan pelaksanaan penelitian, mulai dari pengumpulan data primer dan sekunder, metode analisis data, pemodelan bangunan menggunakan Autodesk Revit 2024, penentuan parameter simulasi Computational Fluid Dynamics (CFD), hingga proses validasi hasil simulasi dengan kondisi lapangan.

4) BAB IV

Bab ini menyajikan hasil simulasi kondisi eksisting bangunan, validasi terhadap data hasil pengukuran lapangan, analisis kesesuaian dengan

standar yang berlaku, hasil simulasi pada alternatif redesain, serta pembahasan mengenai pengaruh penerapan louver terhadap perubahan temperatur, kecepatan aliran udara, dan tingkat kenyamanan termal berdasarkan parameter PMV dan PPD. Pada bagian akhir disampaikan rekomendasi desain yang diusulkan berdasarkan hasil analisis.

5) BAB V

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari seluruh rangkaian penelitian sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, serta saran yang dapat dijadikan sebagai masukan bagi penelitian selanjutnya maupun penerapan sistem ventilasi alami pada bangunan rumah susun.