

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Latar Belakang Penelitian

Dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia termasuk dalam peringkat teratas sebagai negara tropis terbesar di dunia. Indonesia hanya memiliki dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara musim hujan dan musim kemarau. Suhu udara harian yang diamati berkisar antara 22 hingga 33 °C dengan kelembapan dari 60% di sore hari hingga hampir 95% di pagi dan malam hari. Dengan mayoritas penduduk yang tinggal di rumah berventilasi alami, kondisi iklim yang unik ini memiliki efek yang cukup besar pada persepsi penghuni terhadap kenyamanan termal.

Kenyamanan termal adalah aspek penting dalam desain ruang karena sangat memengaruhi kenyamanan dan produktivitas penghuninya. Menurut ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers), kenyamanan termal didefinisikan sebagai kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan termal. Kondisi termal yang tidak nyaman dapat menyebabkan gangguan, menurunkan tingkat konsentrasi, dan meningkatkan stres, sehingga berdampak negatif terhadap produktivitas dan kualitas hidup.

Standar kenyamanan termal seperti ASHRAE standard 55 (ASHRAE, 2004) dan ISO7730 (ISO, 1995) telah banyak digunakan sebagai standar kenyamanan termal diberbagai negara. Namun standar ini lebih banyak digunakan untuk ruangan dengan pengkondisian buatan (AC). Pada bangunan dengan pengkondisian alami, standar yang ada tidak cocok digunakan (Feriadi dan Wong, 2004).

Menurut ASHRAE-55, kondisi termal yang dianggap nyaman berada dalam rentang PMV antara -0,5 hingga +0,5. Standar ini juga menetapkan rentang suhu operatif yang nyaman untuk musim panas berkisar antara 23°C hingga 27°C dengan kelembapan relatif 30% hingga 60%. Sementara untuk

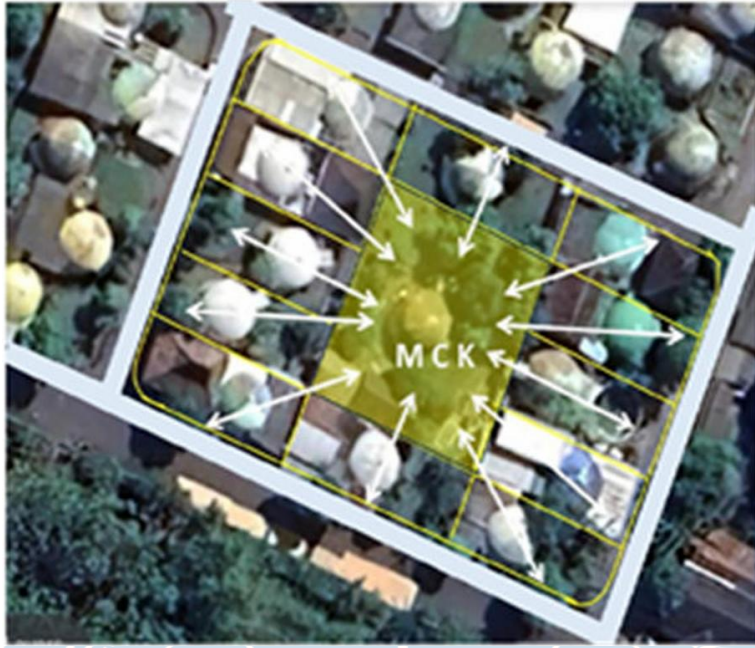
musim dingin, rentang suhu operatif nyaman adalah 20°C hingga 24°C dengan kelembapan relatif hingga 60%. Suhu operatif merupakan kombinasi dari suhu udara dan suhu radiasi rata-rata yang diterima oleh tubuh manusia (ASHRAE, 2013). Namun, perlu diingat bahwa persepsi kenyamanan termal juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti aktivitas fisik, pakaian, dan adaptasi termal. Studi oleh Feriadi dan Wong (2004) menemukan bahwa orang-orang di daerah tropis dapat merasa nyaman pada suhu operatif yang lebih tinggi, mencapai 28,5°C dengan kelembapan relatif 60%. Hal ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan konteks iklim dan adaptasi termal dalam menentukan standar kenyamanan termal.

1.1.2 Latar Belakang Objek

Rumah Dome di Yogyakarta dibangun sebagai tempat tinggal warga setelah gempa bumi yang melanda Yogyakarta pada 27 Mei 2006. Gempa tersebut memiliki kekuatan 5,9 SR dan berpusat di Bantul. Gempa bumi besar ini merusak banyak hal. Dusun Sengir adalah sebuah perkampungan kecil di lereng bukit di bagian timur Yogyakarta, di Kecamatan Prambanan, Kelurahan Sumberharjo. Itu sangat rusak oleh gempa bumi. Karena tanahnya yang amblas, retak-retak, dan longsor, perkampungan ini tidak dapat dihuni lagi.

Rumah dome dibangun atas inisiasi Dome for The World Foundation (DFTW), sebuah organisasi nonprofit asal Texas, Amerika Serikat. DFTW bekerja sama dengan World Association of The Non-Governmental Organizations (WANGO) untuk membangun rumah dome tersebut.

Rumah dome dirancang tahan gempa dan tahan api. Rumah ini dibangun dua lantai di atas lahan seluas 38 m². Lantai satu digunakan untuk ruang tamu, dua kamar tidur, ruang makan, dan dapur, sedangkan lantai dua digunakan untuk ruang keluarga.



Gambar 1. 1 Orientasi Rumah (Sumber: Rachmat Budiharjo, 2024).

Dapat dilihat dari gambar diatas, pintu belakang rumah mengarah ke bangunan km/wc bersama, dan pintu depan dan belakang diorientasikan dan ditempatkan dalam garis lurus, hal ini membuat lebih sulit bagi penghuni untuk membuat atau menambahkan kamar yang dapat menyatu dengan konsep asli rumah kubah karena pembatasan yang melarang bangunan direnovasi atau diubah secara ekstrem. Pembatasan ini masih berlaku bagi penghuni rumah kubah saat ini (Rachmat Budiharjo, 2024).

Rekonstruksi bangunan bagi korban gempa dengan tidak mengindahkan lokalitas kemungkinan besar akan menimbulkan masalah di kemudian hari. Berbagai rekonstruksi bangunan bagi korban gempa 27 Mei 2006 di Yogyakarta banyak dilakukan, salah satunya berada di dusun Nglepen, Prambanan, D.I. Yogyakarta. Ini merupakan bantuan berupa rumah-rumah *dome* dalam satu kompleks perumahan. Korban gempa yang kehilangan rumah pasti akan menerima bantuan apapun yang dapat dipakai sebagai “tempat berteduh” mereka. Namun kesediaan mereka untuk mau tinggal di rumah *dome* ternyata menimbulkan berbagai masalah yang harus mereka alami. Tidak saja bahwa rumah *dome* tidak mengindahkan lokalitas - dalam hal ini rumah untuk masyarakat Jawa di pedesaan - namun ada masalah lain yang harus mereka hadapi, antara lain dari segi finansial.

Berbagai kontroversi muncul dari temuan-temuan penelitian ini yang memakai metode penelitian lingkungan-perilaku (Titien Saraswati, 2007).

1.1.3 Latar Belakang Permasalahan

Selain itu, aspek kenyamanan termal rumah yang digunakan oleh penghuninya untuk kegiatan dan istirahat juga perlu ditinjau. Salah satu bangunan yang menarik untuk diteliti adalah Rumah Dome, yang memiliki bentuk setengah bola. Orang biasa menyebutnya rumah Teletubbies. Area rumah dome ini terletak di Sengir, Sumberharjo, Prambanan, dan Sleman, Yogyakarta. Orang-orang biasanya menyebutnya rumah dome Nglepen.



Gambar 1. 2 Kawasan rumah dome Nglepen

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal dalam ruang rumah dome Nglepen di Yogyakarta karena sebagai bangunan bantuan pasca bencana, desain bangunan harus mempertimbangkan aspek kenyamanan termal.

Rumah Dome ini juga mengalami perubahan bentuk secara bertahap berdasarkan dari hasil kesimpulan dari evaluasi perubahan desain rumah dome yang dibuat oleh Dandi Raviandaru Pratama (2016), menunjukkan bahwa rumah dome ini kurang sesuai. Kekurangesesuaian rumah dome ini adalah karena desain rumah yang awalnya menjadi bantuan dengan konsep rumah inti tumbuh ternyata tidak terwujud. Bahan material dan bentuk pada rumah dome ternyata mempersulit warga untuk tumbuh. Pada akhirnya banyak warga yang menambahkan dengan membangun bangunan sendiri diluar rumah dome. Selain itu perawatan rumah dome yang memerlukan cara tersendiri masih banyak warga yang tidak tahu dan pada akhirnya tidak sedikit rumah dome yang mengalami bocor dan permasalahan lainnya.



Gambar 1. 3 Dokumentasi Penulis 2

Di banyak negara berkembang di Asia, ratusan juta orang tinggal di rumah dengan ventilasi alami pada dasarnya karena mereka tidak mampu hidup mewah dengan menggunakan AC pada rumah mereka. Dipercaya bahwa di Indonesia, dengan populasi lebih dari 220 juta, hanya sebagian kecil orang yang benar-benar mampu membiayai pemasangan AC di rumah mereka. Dapat dilihat dari gambar diatas, dengan bentuk rumah seperti itu sudah menjadi tantangan besar bagi penghuni untuk memenuhi kenyamanan termal sesuai dengan standar ASHRAE.

Kondisi iklim Yogyakarta yang panas dan lembab sepanjang tahun merupakan masalah tambahan. Jika tidak ada intervensi arsitektural yang tepat, kondisi ini dapat memperburuk ketidaknyamanan termal di dalam ruangan. Karena radiasi panas dari luar yang diserap oleh dinding kubah selama musim kemarau, suhu dalam ruangan dapat meningkat tajam. Pada musim hujan, kelembapan yang tinggi dapat menyebabkan rasa pengap dan tidak nyaman. Oleh karena itu, evaluasi yang didasarkan pada kenyamanan termal dalam ruang sangat penting untuk memahami bagaimana hunian ini merespon iklim setempat dan apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas hidup penghuni.

1.1.3.1 Tantangan Termal

Bentuk kubah secara arsitektural memberikan tantangan terkait distribusi panas di dalam ruang. Ashour et al. (2009) menyatakan bahwa

bentuk ini dapat menyebabkan penumpukan panas jika tidak didesain dengan sistem ventilasi dan insulasi yang baik.

Untuk bangunan berbentuk kubah, solusi dapat mencakup penambahan ventilasi pada bagian atas kubah untuk mengeluarkan udara panas yang terperangkap di dalam. Penggunaan material insulasi berkualitas tinggi juga penting untuk menjaga suhu tetap stabil, terutama saat perubahan suhu eksternal cukup drastis. Selain itu, desain yang memungkinkan aliran udara masuk dan keluar secara alami dapat meningkatkan kenyamanan termal.

Menurut (Kurnia Fajar Mustaqim, 2020) sebagai bangunan bantuan pasca bencana seharusnya bangunan tidak hanya sekedar memenuhi kegiatan dan kebutuhan ruang bagi penghuni, desain bangunan juga harus memperhatikan aspek kenyamanan termal dalam ruang.

1.1.3.2 Tantangan Transformasi

Rumah Dome ini mengalami perubahan bentuk secara bertahap berdasarkan dari hasil kesimpulan dari evaluasi perubahan desain rumah dome yang dibuat oleh Dandi Raviandaru Pratama (2016), ditemukan bahwa terdapat tiga pola perubahan perubahan pada rumah dome, yaitu pola perubahan kecil, sedang, dan besar.

Perubahan sedang adalah pola perubahan yang melibatkan banyak perubahan dengan menambah atau mengubah bentuk dan tampilan, mulai dari yang kecil hingga mencakup seluruh rumah. 79% dari 48 rumah yang terhuni menggunakan pola perubahan sedang, atau 38 rumah, sementara 19% dari rumah tersebut merupakan perubahan besar dan 2% merupakan perubahan kecil. Terdapat satu bangunan KM/MCK yang umum di antara keenam blok hunian. Karena desain dasar rumah kubah berbentuk lingkaran, dan bentuk petak/pekarangan rumah cenderung persegi panjang, tentu akan sangat sulit untuk mengembangkan ruang yang dapat menyatu dengan bentuk dasar rumah (Rachmat Budiharjo, 2024).

Berdasarkan pengamatan terhadap beberapa kasus rumah bisa disimpulkan bahwa telah terjadi adaptasi spasial penghuni terhadap rumah *dome* yang dapat dilihat melalui rincian berikut ini: 1) Bentuk adaptasi spasial yang terjadi di rumah *dome* Ngelepen adalah adaptasi secara fungsional terhadap kebutuhan ruang yang ada. Penerapan dari adaptasi secara fungsional yang dilakukan penghuni berupa penambahan ruang di luar rumah yang meliputi penambahan fungsi baru, arah penambahan ruang baru, dan luasan penambahan fungsi ruang 2) Aspek sosial dan ekonomi menjadi factor yang mempengaruhi pertambahan ruang di luar rumah *dome* karena perubahan status dari lingkungan agraris menjadi desa wisata *dome* yang menyebabkan meningkatnya kebutuhan ekonomi dan sosial penghuni (Priasmara Putra Marindrha, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah tingkat kenyamanan termal penghuni rumah Dome di dusun Ngelepen sesuai dengan standar PMV dan PPD?

1.3 Tujuan

1. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hasil nilai PMV dan PPD pada rumah dome di Dusun Ngelepen dengan cara menggunakan software CBE Thermal Comfort Tool dan aplikasi Design Builder.

1.4 Manfaat

1. Bagi Penghuni

Dengan adanya rekomendasi peningkatan kenyamanan termal, penghuni maupun wisatawan akan mendapatkan pengalaman tinggal yang lebih nyaman, sehat, dan menyenangkan, sehingga meningkatkan kualitas hidup.

2. Bagi Arsitek dan Perencana Bangunan

Penelitian ini memberikan referensi dan panduan bagi para profesional di bidang arsitektur dalam mendesain atau memperbaiki bangunan dengan bentuk non-konvensional, seperti kubah, agar tetap nyaman secara termal sekaligus mempertimbangkan aspek estetika dan keberlanjutan.

3. Bagi Peneliti dan Akademisi

Penelitian ini memperkaya literatur terkait evaluasi kenyamanan termal dalam bangunan unik serta memberikan data empiris yang bermanfaat bagi pengembangan studi arsitektur dan teknik bangunan di masa mendatang.

4. Bagi Pemerintah dan Pemangku Kebijakan

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan terkait pengembangan desa wisata yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta mendukung program-program peningkatan kualitas infrastruktur wisata.

1.5 Alur Pikir

1. Identifikasi Masalah

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan kenyamanan termal di Rumah Dome, yang disebabkan oleh desain bangunan berbentuk kubah dan kondisi iklim tropis di Yogyakarta.

2. Penetapan Tujuan

Setelah masalah diidentifikasi, peneliti menetapkan tujuan untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan termal dan faktor-faktor yang memengaruhinya, serta memberikan rekomendasi perbaikan.

3. Pengumpulan Data

Peneliti mengumpulkan data melalui pengukuran suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara di dalam ruang hunian, serta melakukan survei terhadap penghuni dan wisatawan mengenai tingkat kenyamanan mereka. Data sekunder juga diambil dari literatur yang relevan.

4. Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis untuk menilai sejauh mana kenyamanan termal tercapai dalam unit hunian. Analisis ini juga mencakup pengidentifikasian faktor-faktor lingkungan, arsitektural, dan iklim yang berkontribusi terhadap kenyamanan termal.

5. Identifikasi Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis, peneliti menyusun rekomendasi untuk meningkatkan kenyamanan termal. Rekomendasi ini meliputi aspek

desain, pemilihan material, dan teknologi ramah lingkungan yang dapat diterapkan dalam unit hunian.

6. Penerapan dan Evaluasi Rekomendasi

Rekomendasi yang dihasilkan diharapkan dapat diterapkan oleh pengelola desa wisata. Evaluasi pasca-penerapan akan dilakukan untuk menilai efektivitas rekomendasi tersebut dalam meningkatkan kenyamanan termal.

7. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, termasuk pengelola desa wisata, penghuni, arsitek, dan pemangku kebijakan, serta memperkaya pengetahuan di bidang arsitektur dan teknik bangunan.

8. Kesimpulan

Penelitian diakhiri dengan kesimpulan mengenai pentingnya kenyamanan termal di Rumah Dome, serta langkah-langkah yang perlu diambil untuk memastikan hunian tersebut dapat memberikan pengalaman yang baik bagi pengunjung dan penghuni.