



6.97%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 31 JAN 2025, 4:17 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
1.14%

● CHANGED TEXT
5.83%

Report #24604431

23 BAB I PENDAHULUAN 1.1. 23 Latar Belakang Ruang publik berperan penting dan signifikan untuk masyarakat perkotaan. 6 20 Ruang ini berfungsi sebagai tempat untuk berinteraksi sosial dan melakukan aktivitas sehari-hari, baik secara kelompok maupun individu. Kategori dan jenis dari ruang publik sangat erat kaitannya dengan tata letak bangunan di sekitarnya. 6 Ruang publik merujuk pada suatu area terbuka yang terletak di luar bangunan dan dapat diakses oleh siapa saja untuk melakukan berbagai kegiatan (Suharno, 2023). Ruang publik dapat dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu Ruang publik terbuka dan Ruang publik tertutup. 4 Ruang publik tertutup merujuk pada area publik yang memiliki penutup fisik atau terletak di dalam bangunan. Contoh dari ruang publik tertutup adalah museum, mal, kantor pos dan sebagainya. Sementara itu, ruang publik terbuka merujuk pada area publik yang tidak memiliki penutup fisik atau berada pada bagian luar bangunan. 4 26 Ruang publik terbuka juga biasa disebut sebagai open space. 4 Contoh dari ruang publik terbuka adalah alun-alun, taman, dan pedestrian yang merupakan elemen penting dalam perkembangan suatu kota (Rachmadani, 2018). Ruang publik dirancang untuk memenuhi kebutuhan manusia akan interaksi sosial. Untuk memenuhi kebutuhannya, manusia berupaya menyesuaikan lingkungan agar memberikan kenyamanan termal bagi tubuh. Baik ruang dalam

maupun ruang luar merupakan tempat manusia beraktivitas dan selalu terpengaruh oleh kondisi iklim, sehingga kenyamanan yang dirasakan sangat bergantung pada kondisi termal di sekitarnya. Setiap individu membutuhkan kenyamanan termal yang tidak hanya dipengaruhi oleh faktor termal, tetapi juga oleh jenis aktivitas yang dilakukan dan pakaian yang dikenakan. (Mustika, 2018). Kenyamanan termal merupakan suatu kondisi ketika seseorang merasa puas atau nyaman dengan lingkungan termalnya, yang berarti tidak ada rasa ketidaknyamanan terkait suhu di sekitarnya. Salah satu ruang terbuka publik yang memiliki daya tarik tinggi di Indonesia adalah Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta, sehingga kenyamanan termal menjadi salah satu aspek penting bagi kenyamanan pengunjung. Sebagai area untuk berbagai aktivitas, ruang terbuka di Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta, harus mampu menciptakan lingkungan yang nyaman secara termal bagi para pengunjung yang datang. Faktor-faktor lingkungan dan individu menjadi dasar tolak ukur kenyamanan termal di ruang luar. Berikut ilustrasi Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta. (Gambar 1.1 dan Gambar 2.2)

Faktor lingkungan meliputi, suhu udara, kecepatan angin, tingkat kelembapan, dan suhu radiasi. Sementara faktor individu meliputi jenis aktivitas dan pakaian yang dikenakan (Muhaling & Kumurur,

2017). Kenyamanan seharusnya dapat dicapai dari 2 faktor di atas, namun ini tidak terjadi pada ruang luar di Taman Fatahillah. Taman Fatahillah, yang terletak di kawasan Kota Tua Jakarta, berperan sebagai ruang terbuka publik dengan kekayaan sejarah dan budaya. Selain menjadi tempat berkumpul bagi masyarakat, taman ini juga menyediakan pengalaman ruang yang mendalam, serta didukung oleh keberadaan bangunan-bangunan bersejarah di sekitarnya. Dalam situs Jakarta Travel Guide dijelaskan bahwa Taman Fatahillah atau yang biasa disebut dengan Alun-alun Fatahillah ini menawarkan pengalaman ruang yang menyenangkan. Penduduk lokal sering mengisi alun-alun dengan aktivitas sederhana namun menghibur, seperti karnaval, bermain gitar, bermain sepeda, serta interaksi sosial antara wisatawan asing dengan warga lokal. Namun dibalik kelebihan yang dimiliki oleh Taman Fatahillah tersebut, terdapat kekurangan yang sekiranya dapat dijadikan evaluasi untuk dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dan daya tarik bagi para wisatawan yang akan berkunjung. B-1 Dalam situs Disway.id , dijelaskan bahwa salah satu pengunjung Kota Tua merasakan fenomena terkait suhu yang panas di kawasan Kota Tua Jakarta. Ridwan yang merupakan salah satu pengunjung Kota Tua pada saat itu menyampaikan pendapatnya bahwa “ Orang sekarang pada datengnya ya sore atau malem gini, kalo siang mah panas ujar Ridwan saat ditemui oleh tim Disway.id . Pada hari yang sama pengunjung dengan nama Widya juga menyampaikan pendapatnya bahwa “ Kalo sekarang orang-orang pada males dateng siang-siang karena panas. Kalo sore juga malah lebih rame sekarang (Viridhani, 2024). Dalam situs lain juga terdapat fenomena serupa yang menyatakan bahwa kawasan kota tua Jakarta memiliki kondisi suhu yang kurang nyaman. Seperti yang terdapat dalam situs JAKARTA, POSKOTA.CO.ID , Salah satu pengunjung yang bernama Walda (26) mengatakan bahwa “ Kawasan Kota Tu a sekilas memang jauh lebih nyaman dibanding sebelumnya. Namun,

bagi pengunjung ini perlu adanya penambahan pohon agar supaya kawasan Kota Tua agar adem, saat ini terasa kurang penghijauan . Pandi juga menambahkan pendapatnya bahwa " Kawasan ini yang kurang adalah kurang penghijauan, sehingga menurut saya perlu ditambahin semacam pohon biar adem suasananya (Pandi, 2022). Untuk memperkuat data diatas, penulis melakukan survei kepada pengguna yang berada di Taman Fatahillah, Dari hasil survei kuesioner yang telah dilakukan, peneliti mendapat 84 responden (59 responden perempuan, 25 responden dari laki-laki). Rentang usia dari 84 responden tersebut adalah 10-20 tahun (21 responden) dan usia 21-30 tahun (63 responden). Mereka menyatakan bahwa suhu udara di Kota Tua saat ini panas (54,8% Responden), 78,6% responden merasakan angin di sekitar Taman Fatahillah netral (tidak terlalu kencang atau tidak ada angin), dan 72,6% menyatakan bahwa perubahan cuaca mempengaruhi durasi kunjungan mereka di Taman Fatahillah. Sehingga sebanyak 72,6% merasa perlu menghindari waktu-waktu tertentu untuk berkunjung dan pada jam-jam tertentu. Kemudian 58,3% responden merasa perlu pindah ke area yang lebih teduh untuk mencari kenyamanan termal, bahkan 63,1% berusaha untuk mencari tempat yang teduh di bawah pohon. Saat berkunjung, sebanyak 84,5% pengunjung menyatakan penting untuk memilih jenis pakaian yang tepat dan sebanyak 84,5% menyatakan bahwa Taman Fatahillah memerlukan lebih banyak upaya dalam meningkatkan kenyamanan pengguna. Dari kuesioner yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa upaya meningkatkan kenyamanan termal di Taman Fatahillah diperlukan. Dalam jurnal (Saputri, Dasanto, & Hidayati, 2023) dijelaskan bahwa menurut de Freitas dan Grigorieva (2015) serta Potchter et al . (2018), terdapat sekitar 160 artikel yang membahas tentang indeks termal dan telah resmi dipublikasikan. Physiological Equivalent Temperature (PET) merupakan salah satu indeks termal yang sering digunakan sebagai indikator dalam menilai kenyamanan termal. Physiological

Equivalent Temperature (PET) mengaitkan variabel iklim dengan fisiologis serta memberikan informasi yang lebih akurat mengenai kondisi termal dengan mempertimbangkan kombinasi suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan tutupan awan (Suhada, Sudiar, Rifai, & Dwirida, 2023). Indeks Physiological Equivalent Temperature (PET) biasa digunakan dalam menganalisis nilai indeks kenyamanan termal di kawasan wisata. Salah satu kawasan wisata di Kota Jakarta yang ramai diminati pengunjung adalah Taman Fatahillah di Kota Tua Jakarta. Meskipun kawasan disekitar Kota Tua Jakarta tepatnya di Taman Fatahillah ini merupakan salah satu area terbuka publik yang ramai dikunjungi, namun kenyamanan termal yang dirasakan oleh pengunjung masih terganggu oleh berbagai faktor, seperti suhu udara yang tinggi, dan kurang optimalnya penataan vegetasi serta kurangnya elemen penghijauan pada desain ruang terbuka yang mendukung kenyamanan termal. Ruang terbuka publik, seperti Taman Fatahillah, memiliki peran yang sangat strategis dalam menyediakan tempat bagi masyarakat untuk beraktivitas dan bersosialisasi. Oleh karena itu, kenyamanan termal yang optimal menjadi salah satu faktor krusial dalam menciptakan ruang publik yang tidak hanya fungsional tetapi juga mendukung kesejahteraan penggunanya. Dengan demikian, peneliti perlu melaksanakan penelitian untuk menganalisis kenyamanan termal di kawasan Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta. Penelitian ini juga akan mencakup pengukuran yang dilakukan melalui observasi aktivitas pengunjung, sehingga diharapkan hasilnya dapat menjadi panduan untuk meningkatkan kenyamanan termal pada ruang terbuka publik sesuai dengan standar pengukuran termal pada ruang luar di daerah yang beriklim tropis yaitu Physiological Equivalent Temperature (PET). 1.2.

Rumusan Masalah Berdasarkan penjabaran pada bagian latar belakang, penelitian ini memiliki tujuan untuk menilai tingkat kenyamanan termal di Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta, yang dianalisis

menggunakan parameter sesuai dengan metode Physiologically Equivalent Temperature (PET). Penelitian ini akan mengevaluasi berbagai faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal di area tersebut, serta menganalisis data yang diperoleh dengan pendekatan yang sistematis.

1.3. Tujuan Penelitian Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengukur apakah tingkat kenyamanan termal di kawasan Taman Fatahillah, Kota Tua sudah mencapai standar pengukuran termal pada ruang luar di daerah yang beriklim tropis yaitu Physiologically Equivalent Temperature (PET) 1.4. **11** Manfaat Penelitian Dengan adanya penelitian mengenai kenyamanan termal pada Taman Fatahillah ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat, baik dalam aspek teoritis maupun praktis : Manfaat Teoritis: 1. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur baik mengenai kenyamanan termal di ruang terbuka, terutama yang menggunakan standar Physiologically Equivalent Temperature (PET). 2. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian serupa di lokasi lain atau dalam kajian yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal pada ruang terbuka. Manfaat Praktis : Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan praktis kepada para perencana dan pengelola ruang terbuka terkait elemen-elemen desain yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kenyamanan termal di Taman Fatahillah dan ruang terbuka lainnya. 1.5. Sistematika Penelitian Struktur penelitian ini memberikan panduan tentang penyusunan penelitian untuk memudahkan pembaca dalam memahami isinya. **9 12** Berikut adalah rincian sistematikanya: BAB I PENDAHULUAN Bab ini menjabarkan dan menjelaskan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah yang diambil, tujuan dan manfaat, serta sistematika penelitian. Latar belakang penelitian dijabarkan dalam bentuk pertanyaan yang menjadi fokus utama. Tujuan dan manfaat penelitian disampaikan untuk menunjukkan langkah-langkah dalam mencapai hasil dan pentingnya isu yang

dikaji. Bab ini diakhiri dengan ringkasan isi dari masing-masing bab. BAB II TINJAUAN PUSTAKA Bab ini membahas teori atau pandangan yang terkait dengan fokus penelitian secara mendalam. Pembahasan meliputi teori kenyamanan termal pada pengguna dengan fokus pada termal ruang luar yaitu Physiologically Equivalent Temperature (PET), serta penelitian terdahulu dengan fokus yang sama sebagai referensi untuk memperkaya diskusi. B-3 BAB III METODE PENELITIAN Bab ini memaparkan identitas penelitian dan berbagai pendekatan yang digunakan, termasuk jenis dan variabel penelitian, serta metode pengumpulan dan analisis data. 19 Pendekatan kuantitatif digunakan melalui observasi dan studi pustaka untuk pengumpulan data, serta survei untuk analisis data. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN Bab ini memaparkan hasil analisis serta pembahasan mengenai tingkat kenyamanan termal di Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta, berdasarkan standar Physiologically Equivalent Temperature (PET). Hasil analisis ini menjadi dasar untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan termal untuk selanjutnya dilakukan simulasi komputer menggunakan RayMan . BAB V PENUTUP Bagian ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan keseluruhan penelitian. Kesimpulan merangkum permasalahan yang dihadapi dalam penelitian serta hasil analisis secara objektif. Rekomendasi diberikan sebagai solusi untuk mengatasi kendala dan kelemahan yang ditemukan, dengan memperhatikan lingkup penelitian. 27 BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1' Kajian Teori 2.1 1 ' ' ' Pengertian Kenyamanan Termal Kenyamanan termal merupakan keadaan di mana individu merasa nyaman dengan suhu dan kondisi di sekitarnya. Hal ini tidak hanya berkaitan dengan sensasi fisik terhadap suhu panas ataupun dingin, tetapi juga melibatkan aspek psikologis dan emosional yang akan memengaruhi reaksi seseorang terhadap lingkungan. Pada umumnya beberapa faktor yang berkontribusi meliputi suhu udara, kelembaban, aliran udara, radiasi panas, serta faktor individu seperti jenis

pakaian yang dikenakan dan jenis aktivitas pengguna. Memahami kenyamanan termal sangat penting dalam mendesain suatu bangunan untuk menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan dan produktivitas. (Santoso & Imam, 2012). Kenyamanan termal dalam sebuah ruangan juga dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu kenyamanan bergerak (seperti desain yang ergonomis dan aksesibilitas ruang), kenyamanan udara (yang meliputi suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara), serta kenyamanan bagi mata dan telinga (yang berkaitan dengan pencahayaan dan suara). Selain itu, material yang digunakan untuk bangunan juga berpengaruh pada seberapa baik suhu luar dapat masuk ke dalam ruangan melalui proses seperti konduksi, konveksi, dan radiasi (Zurairhan, 2023). Kenyamanan termal adalah tingkat kepuasan yang dirasakan seseorang ketika mereka berada dalam kondisi suhu dan kelembapan yang sesuai. Hal ini menentukan apakah seseorang merasa nyaman dengan suhu di sekitar mereka.

8 22

Suhu yang terlalu tinggi atau rendah dapat membuat seseorang merasa tidak nyaman, sehingga bisa berdampak pada produktivitas dan kesehatan.

Misalnya, suhu yang panas dapat menyebabkan kelelahan, sedangkan suhu yang dingin dapat mengganggu konsentrasi. Selain itu, kenyamanan termal juga dipengaruhi oleh pakaian yang dikenakan dan tingkat aktivitas. (Sitanggang, Kindangen, & Tondobala, 2021).

Kenyamanan termal memang sangat penting karena berhubungan langsung dengan kesejahteraan individu. Sebagaimana yang disebutkan, suhu yang ekstrem bisa berdampak negatif terhadap kesehatan fisik dan mental. dalam konteks bangunan, perancangan yang mempertimbangkan kenyamanan termal dapat meningkatkan kualitas hidup penghuninya, mengurangi penggunaan energi, serta meminimalkan dampak perubahan iklim.

2.1.2 ' ' ' Kenyamanan Termal Di Ruang Publik Studi

tentang kenyamanan termal di ruang terbuka sangat penting dalam perencanaan kota, mendesain bangunan, dan lansekap perkotaan. Ketika ruang luar dirancang dengan baik, pengguna akan merasa lebih

nyaman untuk beraktivitas. Ruang terbuka publik yang dievaluasi dari segi kenyamanan termal dapat meningkatkan penggunaan fasilitas tersebut. Dengan mempertimbangkan suhu, kelembaban, dan sirkulasi udara, perancang dapat menciptakan ruang yang tidak hanya menarik tetapi juga nyaman bagi pengunjung. Hal ini diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk lebih aktif menggunakan ruang tersebut. Selain itu, ruang terbuka yang nyaman dapat memperbaiki interaksi sosial antar individu (Yudha, Hasyim, & Parlindungan, 2023).

Ruang terbuka dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu ruang terbuka khusus dan ruang terbuka umum. **6 Ruang terbuka umum**

mencakup taman kota, taman rekreasi, lapangan olahraga, plaza serta jalan dan area pejalan kaki. Sementara itu, ruang terbuka khusus terdiri dari area bandara, lokasi latihan militer dan taman-taman di kawasan khusus seperti di area perumahan serta taman untuk upacara bendera (Suharno, 2023). Rasa puas terhadap kondisi termal di sekitar ruang terbuka publik akan membuat orang lebih cenderung menghabiskan waktu di luar. Dengan demikian, fokus pada kenyamanan termal dalam desain B-5 ruang terbuka dapat menciptakan lingkungan yang sehat dan menyenangkan. Pembangunan ruang terbuka yang baik, berkontribusi pada kualitas hidup yang lebih baik, sehingga akan mendorong gaya hidup aktif dan memperkuat rasa kebersamaan di antara warga kota (Yudha, Hasyim, & Parlindungan, 2023). 2.1.3 Standar Physiologically Equivalent Temperature (PET) Dijelaskan dalam buku (Binarti & Koerniawan, 2023) bahwa Physiologically Equivalent Temperature (PET) didefinisikan sebagai suhu udara pada kondisi netral di mana keseimbangan energi tubuh manusia dapat dipertahankan. PET bertujuan untuk memberikan gambaran yang setara tentang kondisi lingkungan, sehingga manusia akan merasakan tingkat kenyamanan yang sama dengan lingkungan nyata. Parameter ini mempertimbangkan faktor-faktor fisiologis dan termal yang berinteraksi dengan lingkungan luar dan

memberikan referensi dalam satuan suhu, sehingga memudahkan perbandingan antara berbagai kondisi iklim atau desain mikroklimat yang berbeda. Dalam buku tersebut juga terdapat tanggapan dari Huang et al. (2017), Lucchese et al. (2016), dan Zeng & Dong (2014) yang menyatakan bahwa kemampuan PET dalam memprediksi Outdoor Thermal Comfort (OTC) cukup akurat. Bahkan, dalam beberapa penelitian, PET menunjukkan hasil prediksi OTC yang lebih unggul dibandingkan dengan Universal Thermal Climate Index (UTCI). Standar Physiologically Equivalent Temperature (PET) dapat dianalisis dengan bantuan simulasi komputer menggunakan software Rayman. 25 Nilai indeks PET memiliki 9 tingkat persepsi termal dari sangat dingin (PET <4°C) hingga sangat panas (PET > 41°C). PET adalah model yang digunakan untuk mengekspresikan tingkat kenyamanan termal berdasarkan keseimbangan energi tubuh manusia. PET dinyatakan dalam satuan derajat Celsius (°C) sehingga hasilnya akan lebih mudah dipahami dibandingkan dengan hasil dari indeks kenyamanan termal lainnya.

2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal

Berdasarkan Standar PET Kenyamanan termal merupakan salah satu aspek penting dalam desain bangunan dan lingkungan luar ruang, yang akan mempengaruhi kualitas hidup pengguna ruang tersebut. Kenyamanan termal mengacu pada kondisi dimana suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan radiasi panas tidak mengganggu aktivitas manusia, memberikan rasa nyaman dalam berinteraksi dengan lingkungan. dalam konteks penelitian kali ini, menggunakan pendekatan PET (Physiologically Equivalent Temperature) yang mengukur kenyamanan termal berdasarkan faktor-faktor sebagai berikut:

2.1.4.1. Suhu Udara Merupakan faktor utama yang memengaruhi kenyamanan termal. Menurut SNI 03-6572- 2001, standar kenyamanan termal untuk kategori hangat nyaman ditetapkan dalam rentang suhu 25,8 °C hingga 27,1 °C. Dalam kisaran suhu ini, diharapkan penghuni dapat merasa nyaman dan beraktivitas dengan baik

tanpa merasakan kepanasan atau kedinginan (Arifah, Adhitama, & Nugroho, 2017)N N2.1.4.2. Kelembapan Relatif Kelembapan udara yang sering dianjurkanN untuk daerah tropis menurut standar SNI 03-6572-2001 berada dalam kisaran 40% hingga 50%. Rentang ini dianggap ideal untuk menciptakan kenyamanan termal yang optimal, mengingat karakteristik iklim tropis yang sering kali panas dan lembap. (Arifah, Adhitama, & Nugroho, 2017). N2.1.4 **13** 3. Kecepatan Angin Kecepatan udara yang dianggap baik menurut SNI 03-6572-2001 adalah 0,25 m/s. Kecepatan ini dirancang untuk memberikan kenyamanan termal yang optimal bagi pengguna ruangan. Namun, kecepatan udara tersebut dapat ditingkatkan melebihi 0,25 m/s, tergantung pada kondisi temperatur udara kering pada ruangan tersebut (Arifah, Adhitama, & Nugroho, 2017).NN 2.1.4.4. **3** Suhu Global Radiation Suhu Global Radiation diukur menggunakan Globe Thermometer . Melalui termometer pada Globe Thermometer , suhu radiasi (T_g) yang diterima oleh bola tembaga hitam dicatat. Dengan data suhu radiasi (T_g) dan kecepatan angin, suhu radiasi rata-rata dapat dihitung menggunakan persamaan tertentu (Muhaling & Kumurur, 2017) 2.1 4.5. Tertutup Awan Cloud cover atau tutupan awan memiliki pengaruh signifikan pada Physiologically Equivalent Temperature (PET). Dalam konteks PET, cloud cover berperan sebagai faktor yang mengurangi radiasi matahari yang diterima oleh permukaan bumi, sehingga mempengaruhi keseimbangan termal tubuh manusia.NUntuk mendapatkan data ini diperlukan pencatatan persentase langit yang tertutup oleh awan secara visual dilakukan dengan menggunakan skala oktas, yang terdiri dari nilai 0 hingga 8 seperti yang tertera pada table

2.1.4.6. Jenis Pakaian Yang Dikenakan Jenis pakaian yang digunakan memiliki dampak besar pada kenyamanan termal manusia, yang mengukur seberapa nyaman atau tidak nyaman seseorang berdasarkan faktor- faktor seperti suhu, kelembapan, angin, dan radiasi matahari. Pakaian yang lebih tebal atau dengan isolasi yang

tinggi akan mengurangi aliran panas dari tubuh ke lingkungan sekitar, sehingga meningkatkan suhu tubuh. Sebaliknya, pakaian tipis dan ringan memungkinkan tubuh untuk melepaskan panas dengan lebih efisien, yang akan menurunkan PET, sehingga memberikan kenyamanan lebih saat cuaca panas.

N2.1.4.7. Jenis Aktivitas Pengguna Jenis aktivitas yang dilakukan oleh pengguna memiliki dampak langsung pada kenyamanan termal. Aktivitas fisik mempengaruhi tingkat produksi panas tubuh, yang pada gilirannya mengubah cara tubuh berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Aktivitas fisik mempengaruhi proses penguapan keringat, yang merupakan salah satu mekanisme utama tubuh untuk mendinginkan diri. Aktivitas intens akan meningkatkan produksi keringat, tetapi dalam lingkungan dengan kelembapan tinggi, penguapan akan berkurang, sehingga tubuh kesulitan untuk mendinginkan diri.

2.1  6 RayMan Pro Selanjutnya hasil perhitungan manual yang diperoleh menggunakan alat ukur Multimeter MS-6300 yang kemudian dikelola kembali menggunakan software RayMan Pro versi 3.1 Beta untuk mendapatkan nilai indeks PET dari data historis dan data pengukuran langsung di kawasan Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta. Tampilan input Rayman Pro dapat dilihat seperti pada Gambar 2.1 berikut. Berdasarkan Gambar 1 software RayMan pro pengguna dapat memilih dan mengedit data input dan output. Pada menu utama tersebut terdapat tujuh kotak konfigurasi Date and Time, Geographic Data, Current Data, Personal Data, Clothing and Activity, Thermal Indices, serta Calculation di area tengah dan tombol close untuk keluar dari aplikasi RayMan di bagian kanan bawah.

2.1.6.1 Date and Time Pada menu ini, memungkinkan pengguna untuk mengatur tanggal dan waktu yang diinginkan untuk melakukan perhitungan. Date harus menyesuaikan dengan format Hari, Bulan dan Tahun. Contohnya 27.1.2019 (penulisan tahun tidak boleh disingkat). Sedangkan penulisan waktu untuk perhitungan menggunakan bidang Local Time

dan harus dinyatakan dalam format 24 jam misal nya (17.30 alih-alih 5.30). Tombol Now and Today akan mengatur tanggal dan waktu ke tanggal dan waktu sistem dengan dengan otomatis.

2.1.6.2 Geographical Data Menu ini digunakan untuk menentukan lokasi geografis. Lokasi geografis, serta ketinggian dan zona waktu adalah parameter input untuk perhitungan radiasi. Untuk menyingkirkan tempat yang tidak diperlukan lagi (atau jika pengguna ingin menyimpan lokasi B-7 dengan cara yang sama, tetapi dengan nomor yang berbeda), cukup pilih lokasi yang dimaksud dan tekan Remove Location .

2.1.6.3 Current Data Menu ini digunakan untuk perhitungan kondisi meteorologi. Kondisi latar belakang meteorologis ditentukan oleh suhu udara (T_a) dalam $^{\circ}\text{C}$, uap tekanan (VP) dalam hPa atau kelembaban relatif (RH) dalam %, kecepatan angin lokal dalam m/s dan tutupan awan dalam okta. Pada aplikasi RayMan tingkat kelembaban udara dapat ditentukan oleh tekanan uap atau kelembaban relatif.

2.1.6.4 Personal Data Untuk menghitung indeks termal, diperlukan informasi mengenai sample orang. Orang tersebut dapat di konfigurasi mengatur ketinggian (meter), berat badan (kilogram), umur dan jenis kelamin nya “M” untuk (Male atau Pria dan “F” untuk Female atau Wanita).

2.1.6.5 Clothing and Activity Insulasi pakaian indeks pakaian clo (0: tanpa pakaian, 1: bussines suite , >>1: pakaian musim dingin), aktivitas dalam watt dan postur yang berbeda (berdiri atau duduk). Nilai standar dapat diubah menyesuaikan pakaian yang berbeda atau tingkat kerja fisik yang dikerjakan.

2.1.6.6 Thermal Indices Pada menu ini terdapat 3 pilihan indeks yaitu PMV (Predicted Mean Vote), PET (Physiological Equivalent Temperature) dan SET (Suhu Efektif Standar). Tanda cetang yang terletak di samping indeks bertujuan untuk memilih jenis indeks yang akan dihitung.

2.1.6.7. Calculation Jika semua konfigurasi telah selesai, maka langkah

selanjutnya memulai perhitungan adalah dengan menekan tombol New pada pilihan menu Calculation. Jika ingin menambahkan sesuatu ke hasil sebelumnya, maka dapat menekan tombol Add . 2.1.7

Strategi Kenyamanan Termal di Ruang Luar Dikutip dalam (Mujahiddin, 2020) menurut Ashihara, Y. (1974), Ruang luar adalah area yang terbentuk dengan batasan dari alam. Ruang ini dipisahkan dari lingkungan alami dengan memberikan kerangka atau batasan tertentu, sehingga menciptakan lingkungan buatan manusia yang memiliki tujuan tertentu sebagai bagian dari alam. Dibahas juga mengenai ruang luar menurut Hakim (2012), bahwa elemen ruang luar dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu elemen softscape dan elemen hardscape . Elemen softscape terdiri dari unsur- unsur alami, yang sebagian besar merupakan vegetasi dan elemen air. Elemen softscape ini berfungsi sebagai komponen dominan di ruang luar dan memainkan peran penting dalam menciptakan suasana yang nyaman dan alami. Dominasi elemen softscape dalam ruang luar tidaklah tanpa alasan. Sementara itu, elemen hardscape mencakup semua komponen buatan yang tidak termasuk vegetasi, seperti berbagai struktur yang membentuk taman, gazebo, kolam, pagar, pergola, bangku taman, lampu taman, batu, kayu, dan berbagai elemen lainnya. Komponen-komponen ini memberikan bentuk fisik dan fungsi pada ruang luar, sehingga menciptakan area yang dapat digunakan untuk beraktivitas dan bersantai. Elemen-elemen tersebut memiliki berbagai fungsi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas lingkungan. Lingkungan termal di ruang luar juga dipengaruhi oleh berbagai faktor iklim. Perancangan lingkungan termal yang nyaman sangatlah penting, karena kenyamanan termal menjadi salah satu kriteria utama dalam menentukan apakah seseorang akan beraktivitas di ruang luar atau tidak. (Mujahiddin, 2020) Strategi desain ruang luar merupakan pendekatan yang krusial dalam mengelola kenyamanan termal, yang dicapai melalui perencanaan

yang tepat dalam penempatan elemen- elemen di sekitarnya. Elemen-elemen tersebut meliputi material penutup permukaan, seperti aspal atau paving , serta vegetasi yang dapat memberikan naungan dan mengurangi panas. Dengan mempertimbangkan interaksi antara elemen-elemen tersebut, desain ruang terbuka dapat menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi penggunanya, menurunkan suhu udara, dan meningkatkan kualitas mikroklimat di area tersebut. Di samping itu, desain yang baik dapat memaksimalkan manfaat estetika dan fungsional ruang terbuka, sehingga menciptakan tempat yang tidak hanya nyaman tetapi juga menarik untuk digunakan (Mujahiddin, 2020).

2.1.7.1. Material Pelingkup Permukaan

Material pelindung permukaan pada elemen ini terdiri dari bahan perkerasan (penutup tanah). Jenis material yang digunakan pada permukaan dapat memengaruhi iklim mikro di suatu kawasan atau lingkungan. Sifat termal material meliputi konduktivitas, reflektivitas, dan kemampuan untuk menyerap panas. Salah satu faktor paling signifikan yang memengaruhi peningkatan suhu di sekitarnya adalah sifat material yang memantulkan radiasi matahari yang jatuh ke permukaan. Material memiliki beragam sifat yang berbeda, dan perbedaan ini berdampak pada kenyamanan termal di ruang terbuka. Pada siang hari, material-material tersebut akan menyerap radiasi sinar matahari dan kemudian memantulkannya kembali ke lingkungan sekitar. Proses ini dapat menyebabkan peningkatan suhu di area tersebut, yang berdampak pada kenyamanan pengguna ruang terbuka (Mujahiddin, 2020). Ketika material memiliki kemampuan reflektif yang tinggi, mereka cenderung memantulkan lebih banyak radiasi, yang dapat mengurangi akumulasi panas. Sebaliknya, material yang menyerap panas dapat menyebabkan suhu lingkungan meningkat, menciptakan kondisi yang kurang nyaman. Oleh karena itu, pemilihan material yang tepat sangat penting dalam desain ruang terbuka untuk memastikan kenyamanan termal yang optimal bagi

penghuninya. Strategi desain dalam pemilihan jenis material permukaan yang digunakan sangat penting untuk meningkatkan kenyamanan termal. Setiap material memiliki tingkat reflektivitas yang berbeda-beda, berikut merupakan tingkat reflektivitas dari beberapa material (Mujahiddin, 2020). 2.1.7.2. **5** Vegetasi Dikutip dalam (Syahbana, Rochim, & Alie, 2013) menurut (Hakim dan Hardi, 2004:98), tanaman adalah elemen penting dalam lansekap yang bersifat hidup dan terus berkembang seiring waktu. Pertumbuhan tanaman atau vegetasi mempengaruhi berbagai aspek, seperti bentuk, ukuran, tekstur, dan warna sepanjang masa pertumbuhannya. Sehingga, kuantitas ruang terbuka tidak hanya ditentukan oleh desain awal, tetapi juga akan terus berkembang seiring dengan pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, perencanaan lansekap harus mempertimbangkan faktor pertumbuhan tanaman untuk menciptakan ruang terbuka yang berkelanjutan. **8 10** Elemen lansekap seperti vegetasi berfungsi penting sebagai pelindung dari radiasi matahari. **8 9 10 15** Pohon dapat menurunkan suhu udara di sekitarnya karena sinar matahari yang mengenai daun diserap untuk fotosintesis dan penguapan. Proses ini memberikan efek pendinginan yang signifikan pada lingkungan. Bayangan yang dihasilkan oleh pohon menghalangi sinar matahari langsung dan mengenai tanah di bawahnya, sehingga suhu tanah tetap lebih rendah. Selain pohon, berbagai jenis tanaman juga dapat menciptakan pelindung alami yang beragam. Vegetasi juga membantu mengatur aliran udara di sekitarnya. Dengan menciptakan penghalang alami, tanaman dapat memperlambat angin dan memungkinkan udara segar terakumulasi, sehingga meningkatkan kenyamanan bagi manusia. Secara keseluruhan, penggunaan elemen lansekap seperti pohon dalam desain lingkungan tidak hanya melindungi dari radiasi matahari, tetapi juga meningkatkan kualitas mikroklimat dan menciptakan ruang terbuka yang lebih nyaman. (Mujahiddin, 2020). B-9 2.2 Penelitian Terdahulu Penelitian terdahulu merupakan kajian yang dilakukan

sebelum dilaksanakannya penelitian ini. Peneliti melakukan kajian terkait penelitian sebelumnya yang memiliki fokus dan topik yang serupa. Penelitian-penelitian ini dianalisis untuk memberikan acuan mengenai hal-hal yang dapat dijadikan sebagai dasar teori dan bukti ilmiah penelitian. Berikut ini adalah daftar penelitian terdahulu yang telah dikaji oleh Peneliti.

1. TINGKAT KENYAMANAN TERMAL LINGKUNGAN KAMPUS IPB DRAMAGA MENGGUNAKAN PENDEKATAN PHYSIOLOGICAL EQUIVALENT TEMPERATURE (PET) Penelitian yang ditulis oleh membahas mengenai Bagaimana pembangunan kampus IPB di Dramaga memengaruhi kenyamanan termal di lingkungan sekitarnya akibat perubahan jumlah penduduk dan kepadatan permukiman, yang menciptakan iklim artifisial. Penelitian ini berfokus pada identifikasi karakteristik termal lingkungan sekitar kampus menggunakan indeks Physiological Equivalent Temperature (PET), mengukur pengaruh kerapatan vegetasi dan rasio bangunan terhadap PET, serta memetakan hubungan antara PET dan tingkat kenyamanan termal secara spasial. Tujuan penelitiannya adalah Untuk mengkaji kenyamanan termal di lingkungan sekitar kampus IPB Dramaga. Penelitian ini bertujuan memahami pengaruh kerapatan vegetasi dan rasio bangunan terhadap nilai PET (Physiological Equivalent Temperature), serta mengidentifikasi wilayah dengan nilai PET rendah yang lebih nyaman. Hasilnya akan digunakan untuk merekomendasikan peningkatan akurasi pengukuran dengan mempertimbangkan jenis aktivitas dan pakaian responden.

2 Metode penelitian yang digunakan melibatkan observasi data meteorologi menggunakan anemometer digital dan black globe thermometer , serta survei kuesioner untuk persepsi termal. Sampel survei dipilih secara purposive, dengan pengukuran di 50 titik yang dibedakan berdasarkan kerapatan vegetasi dan konfigurasi permukiman.

2 Hasil penelitian adalah Perbedaan nilai PET dipengaruhi oleh kerapatan naungan vegetasi dan tingginya rasio bangunan pada jalan berupa



ngarai (street canyon). 2 24 Nilai PET semakin meningkat dengan berkurangnya kerapatan naungan dan menurunnya nilai rasio bangunan. 2. ANALISIS KENYAMANAN TERMAL RUANG LUAR DI KAWASAN KAMPUS UNSRAT

Penelitian yang ditulis oleh membahas mengenai Banyak pengguna melaporkan ketidakpuasan terkait suhu yang terlalu tinggi dan sirkulasi udara yang minim. Oleh karena itu, perbaikan pada sistem ventilasi dan pendinginan diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan dan kepuasan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi area luar di Kampus Unsrat Manado yang menawarkan kenyamanan termal dengan melakukan pengukuran dan pemetaan menggunakan metode GIS. Selain itu, menganalisis kondisi area luar tersebut untuk mencari solusi dalam mengatasi masalah kenyamanan termal. 3 Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan teknik survei, yang mencakup observasi langsung di lokasi dan pemetaan area menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS). Dengan hasil pengukuran dan analisis data menggunakan metode GIS pada 108 titik menunjukkan bahwa di Kawasan Kampus Unsrat Manado terdapat tiga tingkat kenyamanan: Agak Panas (70%), Panas (28%), dan Sangat Panas (2%). 1 3. ANALISIS KENYAMANAN TERMAL RUANG LUAR DI KAWASAN PASAR 45 PUSAT KOTA MANADO Penelitian ini ditulis oleh membahas mengenai hasil observasi sementara di lapangan menunjukkan fenomena bahwa terdapat kecenderungan suhu udara yang cukup tinggi pada jam-jam sibuk siang hari, apalagi di musim panas. 1 Terbatasnya keberadaan ruang terbuka hijau dapat diindikasikan sebagai salah satu penyebab cukup tingginya suhu di kawasan ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal, mengukur parameter termal seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin. Dengan metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, yang dilaksanakan melalui dukungan simulasi komputasi (eksperimental). Hasil penelitian yang didapatkan

berdasarkan hasil analisis data iklim mikro penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa kenyamanan termal di kawasan Pasar 45 Pusat Kota Manado berada pada tingkat hangat (warm), panas (hot), hingga sangat panas (very hot).

2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah landasan konseptual yang menjelaskan hubungan antara variabel atau faktor yang dianalisis dalam sebuah penelitian. Kerangka ini membantu merumuskan bagaimana masalah penelitian diidentifikasi, dianalisis, dan diselesaikan.

2.4 Sintesis

Sintesis adalah proses menggabungkan informasi, ide, atau elemen dari berbagai sumber menjadi satu kesatuan yang terorganisir dan memiliki makna baru. Setelah meneliti sejumlah sumber yang digunakan dalam penelitian ini, peneliti akan menyusun sintesis dengan menciptakan alur pembahasan yang jelas dan mengaitkannya dengan tujuan penelitian.

Physiologically Equivalent Temperature (PET) adalah indeks yang digunakan untuk mengukur kenyamanan termal dengan mempertimbangkan faktor lingkungan dan karakteristik individu. Metode kuantitatif ini melibatkan pengukuran menggunakan Multimeter MS-6300 untuk memperoleh data suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, bayangan awan, dan radiasi global, yang kemudian dianalisis menggunakan simulasi komputer dengan software RayMan. Faktor individu, seperti berat badan, tinggi badan, usia, jenis kelamin, jenis pakaian dan aktivitas pengguna, turut dimasukkan untuk mendapatkan hasil kenyamanan termal. Kombinasi pengukuran dan simulasi ini menghasilkan nilai PET yang mencerminkan kenyamanan termal dalam suatu lingkungan. PET relevan untuk mengevaluasi ruang terbuka, sehingga dapat digunakan untuk mengukur kenyamanan termal pada Taman Fathillah Kota Tua Jakarta B-11

BAB III

METODE PENELITIAN 3.1. Identitas Penelitian 3.1.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan Taman Fatahillah, yang terletak di pusat Kota Tua Jakarta, Provinsi DKI Jakarta. Kawasan ini merupakan salah satu destinasi sejarah paling penting

di Jakarta, yang tidak hanya menyimpan nilai-nilai budaya dan arsitektur masa kolonial Belanda, tetapi juga berfungsi sebagai ruang publik yang hidup dan dinamis. Taman Fatahillah dikelilingi oleh bangunan-bangunan bersejarah seperti Museum Fatahillah, Museum Wayang, dan Museum Seni Rupa dan Keramik, yang menjadikannya sebagai daya tarik tersendiri bagi wisatawan lokal maupun mancanegara. Selain sebagai tempat wisata budaya, Taman Fatahillah juga memainkan peran penting sebagai ruang terbuka publik yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai kegiatan. Secara geografis, Taman Fatahillah berada di Jakarta Barat, tepatnya di antara Jalan Pintu Besar Utara dan Jalan Lada. ²¹ Letaknya yang strategis menjadikan taman ini mudah diakses oleh berbagai moda transportasi, baik kendaraan umum maupun pribadi. Kawasan ini dapat dijangkau dengan mudah melalui TransJakarta, KRL Commuter Line, dan kendaraan pribadi karena dekat dengan Stasiun Jakarta Kota. Penelitian ini berfokus pada aspek kenyamanan termal di kawasan Taman Fatahillah, mengingat taman ini merupakan area terbuka yang digunakan oleh banyak pengunjung untuk beraktivitas di tengah iklim tropis yang panas dan lembap di Kota Jakarta. Kenyamanan termal menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi pengalaman pengunjung, terutama di ruang publik terbuka yang terkena paparan sinar matahari langsung. Aspek penghijauan juga menjadi perhatian utama dalam penelitian ini, karena vegetasi dapat berperan dalam mengurangi efek panas dan meningkatkan kualitas udara serta kesejukan di sekitar taman. 3.1.2. Objek Penelitian Penelitian ini akan mengkaji kenyamanan termal di beberapa titik di kawasan Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta, yang merupakan destinasi wisata sejarah dan budaya. Penilaian kenyamanan termal di Kota Tua akan dilakukan dengan melihat faktor-faktor seperti suhu udara, kecepatan angin, kelembaban, metabolisme manusia (aktivitas fisik pengunjung), dan pakaian yang

dikenakan. Setiap faktor tersebut akan mempengaruhi seberapa nyaman pengunjung saat berada di ruang terbuka yang sering terkena paparan sinar matahari. Kota Tua Jakarta, sebagai lokasi yang sering dikunjungi untuk aktivitas outdoor, menjadi tempat ideal untuk penelitian ini. Hasil pengukuran akan dikhususkan pada kawasan Taman Fatahillah, yang mana jangkauan kawasan nya adalah meliputi taman yang berbentuk persegi yang terletak tepat diantara museum-museum. Pemilihan Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta sebagai objek penelitian akan memberikan gambaran mengenai tingkat kenyamanan termal yang dialami pengunjung di kawasan tersebut. Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat mengevaluasi kenyamanan termal pada Taman Fatahillah dan memberikan saran apabila diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan, misalnya melalui penambahan penghijauan atau penataan ruang publik yang lebih ramah iklim.

3.2 Metode Penelitian Metode penelitian dalam studi berjudul “Studi Kenyamanan Termal pada Kawasan Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan termal di beberapa lokasi Taman Fatahillah dengan mengumpulkan data terukur terkait faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan aktivitas pengunjung. Data yang dikumpulkan dianalisis secara statistik untuk menggambarkan fenomena kenyamanan termal dan menguji hipotesis. Analisis ini membantu peneliti mengidentifikasi pola dan hubungan antar variabel serta mengevaluasi kondisi kenyamanan termal. Pendekatan deskriptif memungkinkan peneliti menggambarkan karakteristik pengunjung dan respon mereka. Dengan hasil yang objektif dan terukur, penelitian ini tidak hanya menjawab pertanyaan yang diajukan tetapi juga memberikan rekomendasi bagi pengelola Taman Fatahillah untuk meningkatkan kenyamanan, menjadikannya lebih menarik bagi masyarakat (Dewi, 2023). Penelitian ini menggunakan pendekatan survei untuk mengumpulkan data tentang kenyamanan termal di Taman

Fatahillah, Kota Tua Jakarta. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan informasi penting dari responden mengenai pengalaman mereka dan faktor-faktor yang memengaruhi kenyamanan termal dan melakukan analisis manual menggunakan media ukur Multimeter MS-6300. Selain survei, penelitian ini juga memanfaatkan simulasi komputer menggunakan RayMan untuk menganalisis dan menghitung tingkat kenyamanan berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Dengan menggabungkan kedua metode ini, penelitian bertujuan memberikan gambaran yang jelas tentang kenyamanan termal di kawasan tersebut serta menawarkan saran untuk meningkatkan kenyamanan bagi pengunjung.

17 3.3 Metode Pengumpulan Data Metode pengumpulan data dalam penelitian ini disusun untuk memastikan informasi yang diperoleh adalah relevan dan valid. Fokus pada pengumpulan data menjadikan setiap tahapan dalam proses ini sangat penting. Penelitian ini menggunakan beberapa metode, seperti observasi untuk mengamati kondisi di Taman Fatahillah secara langsung, dokumentasi untuk mengumpulkan informasi dari sumber tertulis, kuesioner untuk mendapatkan umpan balik dari pengunjung, dan pengukuran untuk mengumpulkan data kuantitatif mengenai suhu, kelembapan, dan kecepatan angin. Dengan menggabungkan metode ini, penelitian bertujuan memberikan gambaran komprehensif tentang kenyamanan termal di Taman Fatahillah dan menyusun rekomendasi perbaikan yang tepat.

18 1. Observasi Metode observasi adalah salah satu pilihan dalam teknik pengumpulan data yang memiliki kekuatan metodologis yang signifikan. Selain berfungsi sebagai proses pengamatan dan pencatatan, observasi juga memungkinkan kita untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam tentang lingkungan di sekitar kita (Hasanah, 2017).

2. Dokumentasi Metode dokumentasi adalah cara mengumpulkan data dari sumber tertulis seperti laporan, buku, jurnal, dan situs web. Metode ini penting dalam penelitian karena memberikan informasi dan bukti untuk analisis. Dalam penelitian kuantitatif, dokumentasi melengkapi

observasi dan wawancara, membantu peneliti memahami topik lebih baik. Selain itu, metode ini juga mencakup pengambilan foto objek penelitian untuk memberikan bukti visual. Dengan menggunakan sumber yang terpercaya, metode dokumentasi meningkatkan akurasi informasi dan mendukung analisis berbasis fakta, menjadikannya penting dalam memahami fenomena sosial atau ilmiah. (Dewi, 2023).

3. Pengukuran awal dilakukan secara manual menggunakan media ukur, seperti alat multimeter MS-6300, Alat ukur ini tidak hanya berfungsi untuk mengukur suhu udara, tetapi B-13 juga dapat mengukur kecepatan angin dan tingkat kelembapan. Selain alat multimeter, peneliti juga menggunakan software komputer untuk mengolah data yaitu RayMan. Data yang diperoleh melalui pengukuran ini dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut dan membantu peneliti memahami faktor-faktor yang mempengaruhi objek penelitian, serta membuat keputusan yang lebih tepat dalam konteks penelitian yang dilakukan Pengumpulan data dan analisis di kawasan Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta, dilakukan selama 1 hari, dimulai pada pukul 10.00 WIB sampai dengan 15.00 WIB. Pengukuran dibagi menjadi 6 kali dengan masing-masing jangka waktu adalah 1 jam. Penentuan batasan waktu dalam pengambilan data mengacu pada penelitian terdahulu. Kemudian hasil pengukuran akan disajikan dalam bentuk tabel yang mencakup waktu, suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan luasan langit yang tertutup awan (cloud cover) serta informasi tentang individu seperti jenis pakaian yang digunakan dan jenis aktivitas. Analisis ini bertujuan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kenyamanan di Taman Fatahillah sebagai ruang publik yang menarik dan nyaman. Pada gambar 3.3, terlihat 5 (lima) titik pusat sebagai lokasi untuk dilakukannya pengukuran kenyamanan termal. Di lokasi-lokasi ini, peneliti akan menganalisis dan menghitung data berdasarkan teori Physiologically Equivalent Temperature (PET) menggunakan alat

multimeter MS-6300. Parameter yang akan dihitung meliputi kecepatan angin, suhu udara, tingkat kelembapan, jenis pakaian dan tingkat metabolisme serta data individu pengunjung seperti berat badan, tinggi badan, jenis kelamin dan umur. Alasan pemilihan lokasi titik ukur adalah karena seluruh sisi pada bagian Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta dapat dikategorikan ramai pengunjung dan kurangnya elemen peneduh. Sehingga peneliti ingin mengambil data secara keseluruhan pada setiap sisi bagian Taman Fatahillah untuk memaksimalkan proses pengambilan data. Kemudian peneliti menggunakan tabel pengukuran untuk memudahkan pendataan lingkungan saat proses analisis, tabel pengukuran meliputi faktor lingkungan dan faktor individu (pengguna), tabel tersebut dapat dilihat seperti pada tabel 8 berikut.

3.4 Metode Analisis Data Tahapan pertama yang dilakukan adalah menganalisis berdasarkan informasi yang telah dikumpulkan untuk meningkatkan efisiensi proses pengolahan data. Data awal yang diperoleh peneliti di lapangan meliputi kenyamanan pengunjung Taman Fatahillah, yang dikumpulkan melalui survei langsung menggunakan kuesioner. Selain itu, data lapangan juga mencakup analisis suhu udara, kecepatan angin, kelembapan udara, Global Radiation, banyak luas langit yang tertutup awan, dan jenis pakaian yang dikenakan, serta tingkat metabolisme (aktivitas). Analisis kenyamanan termal dilakukan dengan mengolah data dari survei dan kuesioner yang telah dikumpulkan. Selanjutnya, peneliti akan menentukan lokasi penelitian dan memilih beberapa titik pusat untuk analisis dan perhitungan data. Data yang akan dianalisis meliputi faktor lingkungan dan faktor individu seperti jenis pakaian yang dikenakan, jenis aktivitas, sampai tinggi badan, berat badan, umur, dan jenis kelamin. Peneliti memilih lima titik pusat yang berbeda di kawasan tersebut untuk analisis lebih lanjut. Pengambilan data dilakukan secara terpisah untuk setiap titik, mulai dari titik pertama

hingga titik terakhir dengan jangka waktu pengukuran masing-masing adalah satu jam. Setelah itu, analisis kenyamanan termal akan dilanjutkan dengan pengukuran menggunakan alat multimeter MS-6300. Pengukuran kenyamanan termal di Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta dilakukan berdasarkan standar Physiologically Equivalent Temperature (PET). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah kondisi lingkungan di area tersebut memenuhi standar kenyamanan yang diharapkan. Data diambil pada enam waktu berbeda dengan selisih waktu yaitu 1 jam. Dimulai dari pagi hari pada pukul 10.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB. Hal ini dilakukan untuk menangkap variasi kondisi lingkungan. Dengan analisis ini, penelitian diharapkan dapat mengategorikan kenyamanan termal yang kemudian akan dicari rata-rata dari keseluruhan nilai, sehingga setelah hasil akhir sudah mencapai suatu kesimpulan, tahapan selanjutnya adalah peneliti dapat memberikan rekomendasi atau saran terkait kenyamanan termal pada Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta. Setelah hasil perhitungan dari data yang diperoleh, data tersebut akan dihitung kembali ke dalam aplikasi simulasi untuk menganalisis termal pada Taman Fatahillah. Analisis dilakukan menggunakan perangkat RayMan, yang berfungsi untuk mengukur kenyamanan termal khusus pada bagian ruang luar dengan menghitung suhu udara, kecepatan angin, kelembapan udara, Global Radiation, banyak luas langit yang tertutup awan, dan jenis pakaian yang dikenakan, serta tingkat metabolisme (aktivitas). Berdasarkan hasil simulasi, akan dilakukan analisis terhadap kawasan Taman Fatahillah. Jika hasil menunjukkan bahwa tingkat kenyamanan termal berada dalam kategori tidak nyaman, maka akan diberikan saran untuk meningkatkan kenyamanan termal di kawasan tersebut. Dengan cara ini, diharapkan tingkat kenyamanan termal yang diperoleh dapat memenuhi standar Physiologically Equivalent Temperature (PET). Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan dalam menilai

REPORT #24604431

kenyamanan termal dalam konteks ruang terbuka publik. N B-15 BAB IV PEMBAHASAN 3.1. Deskripsi Objek Penelitian 3.1.1. Data Eksisting Objek penelitian ini terletak di salah satu destinasi wisata bersejarah yang ikonik di Jakarta Barat, yaitu kawasan Kota Tua Jakarta. Penelitian secara spesifik difokuskan pada Taman Fatahillah, sebuah ruang terbuka publik yang menjadi pusat aktivitas dan daya tarik utama di kawasan ini. Taman Fatahillah, yang dahulu dikenal sebagai lapangan utama pada masa kolonial, kini menjadi simbol warisan sejarah dan budaya Jakarta. Area ini dikelilingi oleh deretan bangunan bersejarah seperti Museum Fatahillah, Museum Wayang, dan Museum Seni Rupa dan Keramik, yang semuanya mencerminkan kekayaan arsitektur kolonial yang masih terjaga hingga kini. Di tengah Taman Fatahillah terdapat sebuah air mancur tua, meskipun saat ini sudah tidak berfungsi, keberadaannya namun tetap menjadi elemen penting yang menambah karakteristik unik kawasan tersebut. Air mancur di Taman Fatahillah tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, tetapi juga dapat menjadi sistem pendinginan alami yang ramah lingkungan. Air yang dipancarkan akan mengalami proses evaporasi, di mana molekul air menyerap panas dari udara sekitarnya sebelum berubah menjadi uap. Proses ini secara efektif menurunkan suhu udara lokal. Pendekatan ini dapat berkontribusi secara signifikan dalam mengurangi risiko peningkatan suhu yang ekstrem, terutama di ruang terbuka yang terpapar sinar matahari langsung. Pada kawasan ruang terbuka seperti Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta disarankan untuk mengintegrasikan air mancur berukuran besar sebagai elemen utama lanskap. Dengan atmosfernya yang khas, taman ini menjadi ruang interaksi antara warisan masa lalu dan dinamika masyarakat modern, sekaligus lokasi strategis untuk meneliti aspek-aspek lingkungan perkotaan, pelestarian budaya, dan dampak aktivitas wisata terhadap kawasan heritage. Kombinasi nilai

historis, estetika, dan peran sosial Taman Fatahillah menjadikannya sebagai objek penelitian yang menarik dan relevan untuk berbagai kajian ilmiah. Pada gambar terdapat lokasi-lokasi pengukuran kenyamanan termal (suhu udara, kecepatan angin, kelembapan udara, Global Radiation, banyaknya luas langit yang tertutup awan, dan jenis pakaian yang dikenakan, serta tingkat metabolisme atau aktivitas pengunjung). Titik pengukuran ini dipilih untuk memfasilitasi pengambilan data yang representatif. Pengukuran suhu dilakukan di pusat setiap sisi pada taman fatahillah untuk memastikan data yang diperoleh mencerminkan suhu rata-rata di area tersebut. Data lapangan yang terkumpul kemudian akan dianalisis dan dihitung kembali menggunakan simulasi komputer untuk mendapatkan hasil yang lebih mendalam. Pada denah kawasan Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta, nomor titik yang tertera menunjukkan lokasi alat pengukur kenyamanan termal yaitu alat Multimeter MS-6300 yang ditempatkan di beberapa area strategis. Penempatan alat-alat ini didasarkan pada masing-masing sisi denah yang ditampilkan, dengan pertimbangan utama bahwa lokasi-lokasi tersebut berada di area yang ramai dan dilalui oleh pengunjung. Strategi ini bertujuan untuk mendapatkan data yang relevan dengan kondisi aktual lingkungan di kawasan tersebut. Lokasi pengukuran pada titik pertama berada sisi taman fatahillah yang terletak di sebrang Museum Seni rupa dan keramik area ini bisa digunakan untuk duduk, bersantai sejenak dan berjalan. Selanjutnya lokasi pengukuran titik kedua berada tepat di bagian depan Museum Sejarah Jakarta, area ini biasa digunakan untuk duduk, berjalan, serta tak jarang para pengunjung melakukan dokumentasi atau berfoto untuk mengambil background gambar tepat di tengah museum sejarah Jakarta seperti yang terdapat pada (Gambar 4.2). Kemudian lokasi pengukuran pada titik ketiga berada di depan bangunan museum wayang, area ini biasa digunakan untuk duduk, bersantai

dan berjalan. Di sekitar kawasan titik ketiga, terdapat banyak tenant atau orang yang menjual buah tangan dan menawarkan jasa sebagai hiburan. Lalu lokasi pengukuran pada titik keempat berada di dekat Gedoeng Jasindo, area ini juga bisa digunakan untuk duduk dan bersantai, serta mengambil dokumentasi dengan monumen yang berbentuk meriam. Lokasi pengukuran terakhir yaitu titik kelima berada tepat di tengah Taman Fatahillah dengan air mancur yang terletak di tengah Taman Fatahillah, area ini biasa digunakan untuk duduk dan bersantai sejenak.

3.2. Pengukuran dan Perhitungan Iklim Mikro dari 5 Titik Lokasi PET (Physiological Equivalent Temperature)

merupakan indikator termal yang menunjukkan suhu yang dirasakan pengguna untuk menentukan kenyamanan termal dan iklim mikro area luar ruangan di sekitarnya. Faktor lingkungan diperlukan untuk menghitung kenyamanan termal berdasarkan standar PET (Physiological Equivalent Temperature) seperti suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin, Global Radiation , dan luas langit yang tertutup awan. Data pengguna juga diperlukan untuk menentukan kenyamanan termal pada manusia seperti jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, jenis pakaian dan jenis aktivitas. Kisaran PET (Physiological Equivalent Temperature) seperti yang ditunjukkan pada tabel 9 bersumber dari percobaan lapangan dan pengukuran 300 responden di negara Taiwan yang panas dan lembab. Banyak penelitian tentang PET (Physiological Equivalent Temperature) telah dilakukan di berbagai negara dengan kondisi panas dan lembab, seperti Malaysia dan Singapura. Dengan mengetahui nilai PET (Physiological Equivalent Temperature) , akan ada solusi untuk mencapai kenyamanan termal pada bangunan. Kemudian salah satu cara yang tepat untuk menghitung dan mendapatkan nilai kondisi lingkungan termal adalah dengan menggunakan simulasi komputer dengan model RayMan. **2 Model RayMan dapat menangani struktur perkotaan yang kompleks bahkan mampu**

menghitung kenyamanan termal untuk manusia. Hal ini sesuai dengan lokasi Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta yang merupakan bagian dari kawasan perkotaan di Kota Jakarta. Kemudian data yang akan dihitung berupa suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, radiasi bola hitam, dan luas langit yang tertutup awan dan data pengguna seperti jenis pakaian dan jenis aktivitas. Untuk mendapatkan nilai suhu udara, kelembapan dan kecepatan angin akan dihitung dan dianalisis menggunakan alat Multimeter MS-6300, sedangkan untuk mengukur dan mendapatkan data perhitungan Global Radiation didapat melalui Pyranometer (Gambar 4.3). Selain menggunakan alat ukur, dapat juga mencari data melalui situs tutiempo.net. Situs ini berisi data Solar Radiation khusus di Kota Jakarta. Indeks Physiological Equivalent Temperature (PET) memiliki sembilan tingkat sensasi termal yang dapat dilihat pada Table 6 di bawah ini. Kemudian untuk perhitungan tertutup awan (cloud cover) didapat melalui perhitungan manual menggunakan grid untuk mendapatkan nilai skala oktas (Gambar 4.4). Indeks Physiological Equivalent Temperature (PET) memiliki sembilan tingkat sensasi termal yang dapat dilihat pada Table 9 di bawah ini.

3.2.1. Table Perhitungan Titik 1 A. Pukul 10.00 Hasil perhitungan titik 1 (Satu) pukul 10.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $31,4^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik 71,6%, kecepatan angin berada pada 0,3 m/s, Global Radiation berada pada 523, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai aktivitas pengunjung berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis B-17 data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu $44,5^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah "Very Hot". B

REPORT #24604431

. Pukul 11.00 Hasil perhitungan titik 1 (Satu) pukul 11.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $34,7^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik $61,0\%$, kecepatan angin berada pada $0,5\text{ m/s}$, Global Radiation berada pada 282 , persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada $2,0$ met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai $0,54\text{ Clo}$, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu $40,6^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah "Hot". C. Pukul 12.00 Hasil perhitungan titik 1 (Satu) pukul 12.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $33,0^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik $64,0\%$, kecepatan angin berada pada $0,5\text{ m/s}$, Global Radiation berada pada 288 , persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada $2,0$ met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai $0,54\text{ Clo}$, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu $38,6^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah "Hot". D. Pukul 13.00 Hasil perhitungan titik 1 (Satu) pukul 13.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $34,0^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik $63,6\%$, kecepatan angin berada pada $0,7\text{ m/s}$, Global Radiation berada pada 250 , persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 5 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh

pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 37,2 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “Hot”. E. Pukul 14.00 Hasil perhitungan titik 1 (Satu) pukul 14.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 34,4°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 60,3%, kecepatan angin berada pada 0,2 m/s, Global Radiation berada pada 341, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 8 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 44,3 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”.

F. Pukul 15.00 Hasil perhitungan titik 1 (Satu) pukul 15.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 32,8 C, nilai kelembapan relatif berada di titik 66,4%, kecepatan angin berada pada 0,0 m/s, Global Radiation berada pada 330, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 43,2 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”. Sehingga kenyamanan termal di titik 1 dapat diklasifikasikan panas selama 6 jam, yaitu dari pukul 10.00 WIB hingga 15.00

WIB, dengan cuaca yang cenderung berawan dan mendung pada saat dilaksanakannya proses pengukurann. Nilai PET terendah di titik 1 mencapai $37,2^{\circ}\text{C}$ dan nilai PET tertinggi mencapai $44,5^{\circ}\text{C}$.

3.2.2. Table Perhitungan Titik 2 A. Pukul 10.00 Hasil perhitungan titik 2 (Dua) pukul 10.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $32,3^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik 69,0%, kecepatan angin berada pada 1,1 m/s, Global Radiation berada pada 523, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu $42,2^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”. B. Pukul 11.00 Hasil perhitungan titik 2 (Dua) pukul 11.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $34,0^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik 63,1%, kecepatan angin berada pada 0,1 m/s, Global Radiation berada pada 282, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 8 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu $42,2^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”. C. Pukul 12.00 Hasil perhitungan titik 2 (Dua) pukul 12.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $33,3^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di

titik 64,3%, kecepatan angin berada pada 0,5 m/s, Global Radiation berada pada 288, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 8 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 40,0 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Hot ”. D. Pukul 13.00 Hasil perhitungan titik 2 (Dua) pukul 13.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 35,6°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 59,6%, kecepatan angin berada pada 0,6 m/s, Global Radiation berada pada 250, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 6 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, B-19 berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 39,7 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Hot ”. E. Pukul 14.00 Hasil perhitungan titik 2 (Dua) pukul 14.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 34,3°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 60,4%, kecepatan angin berada pada 0,4 m/s, Global Radiation berada pada 341, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 42,3 °C

, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”. F. Pukul 15.00 Hasil perhitungan titik 2 (Dua) pukul 15.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,2°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 65,8%, kecepatan angin berada pada 0,6 m/s, Global Radiation berada pada 330, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 40,8 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Hot ” . N Sehingga kenyamanan termal di titik 2 dapat diklasifikasikan sangat panas selama 6 jam, yaitu dari pukul 10.00 WIB hingga 15.00 WIB, dengan cuaca yang cenderung berawan dan mendung pada saat dilaksanakannya proses pengukurann. Nilai PET terendah di titik 2 mencapai 39,7°C dan nilai PET tertinggi mencapai 42,3°C. 3.2.3. Table Perhitungan Titik 3 A. Pukul 10.00 Hasil perhitungan titik 3 (Tiga) pukul 10.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 32,7°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 67,9%, kecepatan angin berada pada 0,1 m/s, Global Radiation berada pada 523, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 8 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 48,4 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ” .

REPORT #24604431

B. Pukul 11.00 Hasil perhitungan titik 3 (Tiga) pukul 11.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,5°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 63,6%, kecepatan angin berada pada 0,7 m/s, Global Radiation berada pada 282, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 38,8 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termalnya adalah “ Hot ”.

C. Pukul 12.00 Hasil perhitungan titik 3 (Tiga) pukul 12.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,3°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 64,1%, kecepatan angin berada pada 0,0 m/s, Global Radiation berada pada 288, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 8 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 42,2 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termalnya adalah “ Very Hot ”.

D. Pukul 13.00 Hasil perhitungan titik 3 (Tiga) pukul 13.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 34,8°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 61,0%, kecepatan angin berada pada 0,0 m/s, Global Radiation berada pada 250, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 5 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang

dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 39,2 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termalnya adalah “ Hot ”.

E. Pukul 14.00 Hasil perhitungan titik 3 (Tiga) pukul 14.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 34,6°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 60,6%, kecepatan angin berada pada 0,0 m/s, Global Radiation berada pada 341, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, B-21 berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 44,5 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termalnya adalah “ Very Hot ”.

F. Pukul 15.00 Hasil perhitungan titik 3 (Tiga) pukul 15.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,7°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 61,9%, kecepatan angin berada pada 0,5 m/s, Global Radiation berada pada 330, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 41,6 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termalnya adalah “ Hot ”. Sehingga kenyamanan termal di titik 3 dapat diklasifikasikan sangat panas selama 6 jam, yaitu dari pukul 10.00 hingga

15.00 WIB, dengan cuaca yang cenderung berawan dan mendung pada saat dilaksanakannya proses pengukurann. Nilai PET terendah di titik 1 mencapai 38,8°C dan nilai PET tertinggi mencapai 48,4 °C.

3.2.4 Table Perhitungan Titik 4 A. Pukul 10.00 Hasil perhitungan titik 4 (Empat) pukul 10.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,5°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 65,7%, kecepatan angin berada pada 0,3 m/s, Global Radiation berada pada 523, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 46,6 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”.

B. Pukul 11.00 Hasil perhitungan titik 4 (Empat) pukul 11.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,9°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 63,4%, kecepatan angin berada pada 0,3 m/s, Global Radiation berada pada 282, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 40,2 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Hot ”.

C. Pukul 12.00 Hasil perhitungan titik 4 (Empat) pukul 12.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 34,1°C, nilai kelembapan relatif berada

di titik 62,3%, kecepatan angin berada pada 0,0 m/s, Global Radiation berada pada 288, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 41,5 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Hot ”. D. Pukul 13.00 Hasil perhitungan titik 4 (Empat) pukul 13.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 35,1°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 60,4%, kecepatan angin berada pada 0,4 m/s, Global Radiation berada pada 250, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 40,4 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Hot ” E. Pukul 14.00 Hasil perhitungan titik 4 (Empat) pukul 14.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 35,0°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 59,5%, kecepatan angin berada pada 0,1 m/s, Global Radiation berada pada 341, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET

yaitu $44,1^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”. F. Pukul 15.00 Hasil perhitungan titik 4 (Empat) pukul 15.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $34,0^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik 58,4%, kecepatan angin berada pada 0,2 m/s, Global Radiation berada pada 330, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 8 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu $44,2^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”. Sehingga kenyamanan termal di titik 4 dapat dapat diklasifikasikan sangat panas selama 6 jam, yaitu dari pukul 10.00 hingga 15.00 WIB, dengan cuaca yang cenderung berawan dan mendung pada saat dilaksanakannya proses pengukurann. Nilai PET terendah di titik 4 mencapai $40,2^{\circ}\text{C}$ dan nilai PET tertinggi mencapai $46,6^{\circ}\text{C}$.

3.2.4. Table Perhitungan Titik 5 A. Pukul 10.00 Hasil perhitungan titik 5 (Lima) pukul 10.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik $34,2^{\circ}\text{C}$, nilai kelembapan relatif berada di titik 63,2%, kecepatan angin berada pada 0,6 m/s, Global Radiation berada pada 523, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 6 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu $45,2^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Ver

y Hot ". B. Pukul 11.00 Hasil perhitungan titik 5 (Lima) pukul 11.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,7°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 62,5%, kecepatan angin berada pada 0,4 m/s, Global Radiation berada pada 282, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 6 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 38,8 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termalnya adalah " Hot ".

C. Pukul 12.00 B-23 Hasil perhitungan titik 5 (Lima) pukul 12.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 34,5°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 62,2%, kecepatan angin berada pada 0,5 m/s, Global Radiation berada pada 288, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 38,9 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termalnya adalah " Hot ".

D. Pukul 13.00 Hasil perhitungan titik 5 (Lima) pukul 13.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 36,3°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 58,7%, kecepatan angin berada pada 0,1 m/s, Global Radiation berada pada 250, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh

pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 42,2 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ” .

E. Pukul 14.00 Hasil perhitungan titik 5 (Lima) pukul 14.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 34,9°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 60,3%, kecepatan angin berada pada 0,0 m/s, Global Radiation berada pada 341, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 7 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 44,7 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ”

F. Pukul 15.00 Hasil perhitungan titik 5 (Lima) pukul 15.00 dapat dilihat pada tabel bahwa hasil pengukuran memperlihatkan nilai rata-rata nilai suhu udara berada pada titik 33,9°C, nilai kelembapan relatif berada di titik 57,3%, kecepatan angin berada pada 0,1 m/s, Global Radiation berada pada 330, persentase langit yang tertutup awan secara visual berada dalam skala 8 oktas, kemudian untuk nilai jenis kegiatan yang dilakukan oleh pengunjung menyatakan berada pada 2,0 met. Sedangkan untuk jenis insulasi pakaian yang dikenakan berada pada nilai 0,54 Clo, berdasarkan hasil perhitungan analisis data di atas maka didapatkan nilai PET yaitu 44,6 °C , sehingga dapat dikategorikan nilai kenyamanan termal nya adalah “ Very Hot ” . Sehingga kenyamanan termal di titik 5 diklasifikasikan panas selama 6 jam, yaitu dari pukul 10.00 hingga 15.00 WIB, dengan

cuaca yang cenderung berawan dan mendung pada saat dilaksanakannya proses pengukurann. Nilai PET terendah di titik 1 mencapai 38,8 °C dan nilai PET tertinggi mencapai 45,2°C. 4.2.6 Perhitungan Rata-rata A. Pukul 10.00 Dapat disimpulkan pada pukul 10.00 WIB, hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata sebagai berikut: titik 1 sebesar 44,5; titik 2 sebesar 42,2; titik 3 sebesar 48,4; titik 4 sebesar 46,6; dan titik 5 sebesar 45,2. Nilai rata-rata keseluruhan di semua titik adalah 45,38. Berdasarkan hasil ini, kenyamanan termal pada pukul 10.00 WIB dikategorikan sebagai " Very Hot ." B. Pukul 11.00 Dapat disimpulkan pada pukul 11.00 WIB, hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata sebagai berikut: titik 1 sebesar 40,6; titik 2 sebesar 42,2; titik 3 sebesar 38,8; titik 4 sebesar 40,2; dan titik 5 sebesar 38,8. Nilai rata-rata keseluruhan di semua titik adalah 40,12. Berdasarkan hasil ini, kenyamanan termal pada pukul 11.00 WIB dikategorikan sebagai " Hot ." N C. Pukul 12.00 Dapat disimpulkan pada pukul 12.00 WIB, hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata sebagai berikut: titik 1 sebesar 38,6; titik 2 sebesar 40,0; titik 3 sebesar 42,2; titik 4 sebesar 41,5; dan titik 5 sebesar 38,9. Nilai rata-rata keseluruhan di semua titik adalah 40,24. Berdasarkan hasil ini, kenyamanan termal pada pukul 12.00 WIB dikategorikan sebagai " Hot." D. Pukul 13.00 Dapat disimpulkan pada pukul 13.00 WIB, hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata sebagai berikut: titik 1 sebesar 37,2; titik 2 sebesar 39,7; titik 3 sebesar 39,2; titik 4 sebesar 40,4; dan titik 5 sebesar 42,2. Nilai rata-rata keseluruhan di semua titik adalah 39,74. Berdasarkan hasil ini, kenyamanan termal pada pukul 13.00 WIB dikategorikan sebagai " Hot." E. Pukul 14.00 Dapat disimpulkan pada pukul 14.00 WIB, hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata sebagai berikut: titik 1 sebesar 44,3; titik 2 sebesar 42,3; titik 3 sebesar 44,5;

REPORT #24604431

titik 4 sebesar 44,1; dan titik 5 sebesar 44,7. Nilai rata-rata keseluruhan di semua titik adalah 43,98. Berdasarkan hasil ini, kenyamanan termal pada pukul 14.00 WIB dikategorikan sebagai "Very Hot." F. Pukul 15.00 Dapat disimpulkan pada pukul 15.00 WIB, hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata sebagai berikut: titik 1 sebesar 43,2; titik 2 sebesar 40,8; titik 3 sebesar 41,6; titik 4 sebesar 44,2; dan titik 5 sebesar 44,6. Nilai rata-rata keseluruhan di semua titik adalah 42,88. Berdasarkan hasil ini, kenyamanan termal pada pukul 15.00 WIB dikategorikan sebagai "Very Hot."

3.3. Hasil Kenyamanan Termal Ruang Luar Pada Taman Fatahillah

Berdasarkan hasil perhitungan data kenyamanan termal pada Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta, tingkat kenyamanan termal yang terjadi di sekitar kawasan Taman Fatahillah dapat dikategorikan belum tercapai. Hal tersebut disebabkan oleh tingkat suhu udara dan tingkat kelembapan yang cukup tinggi. Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta merupakan kawasan ruang luar yang memiliki minimnya kanopi atau bangunan peneduh sehingga ketika sinar matahari sedang terik dapat mengakibatkan suhu udara di sana meningkat drastis. Untuk mencapai kenyamanan termal berdasarkan standar Physiologically Equivalent Temperature (PET) maka nilai hasil PET yang didapat harus mencapai rentang nilai 26-30. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan dan pengelolaan data pada Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta belum ada yang mencapai rentang nilai 26-30. Kurangnya keberadaan kanopi atau struktur bangunan yang berfungsi sebagai peneduh menyebabkan para pengunjung Taman Fatahillah di Kota Tua Jakarta, terutama pada siang hari, berusaha mencari dan berkumpul di area yang menyediakan keteduhan. Fenomena ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan elemen peneduh yang memadai guna meningkatkan kenyamanan termal serta pengalaman pengunjung di ruang terbuka tersebut. Fenomena ini dapat dilihat seperti pada gambar

berikut. Oleh karena itu, penulis bermaksud untuk membahas secara lebih lanjut mengenai rekomendasi strategi yang relevan dalam meningkatkan kenyamanan termal di Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan ruang terbuka publik yang lebih nyaman dan mendukung aktivitas masyarakat.

3.4. Pembahasan (Rekomendasi Strategi Pembahasan Kenyamanan Termal)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dihitung menggunakan simulasi komputer yaitu Rayman untuk mendapatkan nilai kenyamanan termal dengan standar Physiologically Equivalent Temperature (PET), didapatkan bahwa kenyamanan termal pada Taman Fatahillah Kota Tua Jakarta di seluruh titik belum mencapai standar kenyamanan PET. Kurangnya fasilitas peneduh dan vegetasi sebagai peneduh juga menjadi salah satu faktor kenyamanan termal belum mencapai standar. Berdasarkan hasil kuesioner pengunjung mengenai fenomena pengunjung Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta, yang cenderung mencari area untuk berteduh, terutama pada waktu siang hari (Gambar 4.10), merupakan indikasi kebutuhan mendesak akan peningkatan kenyamanan termal di ruang terbuka tersebut. Temuan ini diperkuat melalui hasil survei awal yang dilakukan menggunakan kuesioner, di mana mayoritas responden mengidentifikasi keberadaan area teduh sebagai faktor krusial yang memengaruhi kenyamanan mereka selama berada di taman. Hal ini menunjukkan perlunya strategi desain yang lebih baik untuk menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan ramah bagi pengunjung. Berikut beberapa opsi rekomendasi strategis yang dibuat oleh penulis.

1. Penambahan vegetasi di Taman Fatahillah sangat penting untuk meningkatkan kenyamanan termal sekaligus mempercantik kawasan. Penanaman pohon rindang di sepanjang jalur pejalan kaki dan area berkumpul dapat memberikan keteduhan alami dan menurunkan suhu udara sekitar. Selain itu, semak-semak dan tanaman penutup tanah dapat ditanam untuk memperbaiki kualitas tanah, mengurangi

debu, dan memberikan elemen estetika. Penerapan taman vertikal pada dinding bangunan sekitar taman juga dapat membantu menyerap panas, mengurangi efek pulau panas perkotaan, dan menambah nilai visual. Untuk memastikan keberlanjutan, jenis vegetasi yang digunakan sebaiknya tanaman lokal yang adaptif terhadap kondisi iklim Jakarta, membutuhkan perawatan minimal, dan tahan terhadap polusi udara. Kombinasi berbagai jenis vegetasi ini tidak hanya menciptakan ruang yang lebih sejuk tetapi juga menyediakan habitat bagi burung dan serangga, sehingga mendukung keberlanjutan ekosistem kota.

2. Penerapan fasilitas pendinginan pasif di Taman Fatahillah, dengan mengaktifkan kembali elemen kolam buatan yang terdapat di tengah lapangan Taman Fatahillah dapat meningkatkan kenyamanan termal sekaligus mempercantik taman. Kolam reflektif tidak hanya menambah estetika tetapi juga membantu menurunkan suhu udara melalui penguapan dan memantulkan sinar matahari. Sistem kabut air yang diaktifkan otomatis dengan sensor suhu dapat memberikan sensasi sejuk langsung kepada pengunjung, terutama pada siang hari. Untuk keberlanjutan, penggunaan air daur ulang atau air hujan yang ditampung perlu diintegrasikan dalam pengelolaannya, sehingga fasilitas ini efektif dalam menciptakan lingkungan yang lebih nyaman, ramah lingkungan, dan menarik. Seperti yang terlihat pada gambar, lokasi penelitian sebelumnya kurang vegetasi dan area peneduh, menyebabkan suhu tinggi dan kenyamanan termal rendah. Untuk mengatasi hal ini, perlu ditambahkan elemen naungan seperti pergola dan kanopi, serta pepohonan dengan tajuk lebar untuk memberikan keteduhan alami. Seperti yang terlihat pada gambar, nilai rata-rata suhu udara tertinggi berada pada lokasi titik ke-3 memiliki suhu udara tertinggi, sehingga diperlukan strategi untuk meningkatkan kenyamanan termal. Upaya yang dapat dilakukan meliputi penambahan elemen naungan seperti kanopi dan pergola, serta vegetasi seperti

pepohonan dan tanaman rambat untuk mengurangi paparan panas. Selain itu, penggunaan material beralbedo tinggi dapat membantu menurunkan suhu permukaan. Kombinasi elemen ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang lebih sejuk dan berkelanjutan. Selanjutnya nilai rata-rata suhu udara tertinggi berada pada lokasi Titik ke 5, yang mana tepat berada di tengah-tengah lapangan taman fatahillah, dikarenakan Titik 5 merupakan salah satu lokasi yang cukup ramai didatangi oleh pengunjung, sehingga elemen yang ditambahkan untuk meningkatkan kenyamanan termal adalah dengan menambahkan pergola dengan fungsi sebagai area naungan atau peneduh. Seperti yang terlihat pada gambar, pada titik 2 tepatnya di depan Museum Sejarah Jakarta terlihat kurangnya elemen vegetasi. Sehingga elemen yang ditambahkan untuk meningkatkan nilai kenyamanan termal adalah dengan menambahkan vegetasi pada area di depan Museum Sejarah Jakarta.

BAB V KESIMPULAN 5.1.

Kesimpulan Lokasi objek penelitian kali ini berada di Taman Fatahillah tepatnya terletak di pusat kawasan Kota Tua Jakarta, Taman Fatahillah merupakan sebuah kawasan yang kaya akan sejarah dan budaya. Taman Fatahillah, yang berada di depan Museum Sejarah Jakarta (dahulu dikenal sebagai Balai Kota Batavia), merupakan salah satu ruang terbuka publik yang menjadi pusat dari aktivitas budaya, ekonomi, dan sosial di kawasan Kota Tua. **16** Secara geografis, Taman Fatahillah dikelilingi oleh bangunan-bangunan bersejarah seperti Museum Wayang, Museum Seni Rupa dan Keramik, serta Kafe Batavia. Taman ini berfungsi sebagai ruang interaksi yang menghubungkan berbagai fungsi di sekitarnya, mulai dari kegiatan wisata, seni budaya, hingga area rekreasi. Luas taman ini mencapai sekitar 1.200 meter persegi, dengan material paving yang memberikan karakter khas pada lanskapnya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, Proses penelitian kuantitatif pada kenyamanan termal berdasarkan standar PET (Physiological Equivalent

Temperature) dimulai dengan pengumpulan data fisik lingkungan, seperti suhu udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, radiasi matahari. Data ini diperoleh melalui penggunaan alat pengukur kenyamanan termal yaitu Multimeter MS-6300. Kemudian juga terdapat data lingkungan yang tidak diukur menggunakan alat pengukur yaitu data luasan langit yang tertutup awan. Untuk mendapatkan data luasan langit yang tertutup awan dapat menggunakan B-27 pengamatan visual dan pencatatan manual. Pencatatan persentase langit yang tertutup awan secara visual. Menggunakan skala oktas (0-8), di mana okta berarti langit cerah tanpa awan. Sedangkan 8 oktas berarti langit seluruhnya tertutup awan. Selain data lingkungan, diperlukan data pengguna untuk menganalisis kenyamanan termal menggunakan standar PET (Physiological Equivalent Temperature) seperti jenis pakaian yang digunakan dan jenis aktivitas pengguna. Analisis data dilakukan dengan menghitung data secara manual terlebih dahulu menggunakan alat ukur Multimeter MS-6300 yang kemudian di analisis dan dihitung lebih lanjut menggunakan simulasi komputer menggunakan perangkat RayMan. Setelah memasukkan hasil data yang didapatkan secara manual menggunakan alat ukur ke dalam model Rayman, kemudian perangkat Rayman akan menghitung secara otomatis sehingga mendapatkan nilai rata-rata dari masing-masing titik di 6 waktu yang berbeda. Jangka waktu antara pengukuran yang pertama dengan yang selanjutnya adalah 1 jam.

14

Setelah dilakukan pengukuran dan analisis, hasil penelitian menunjukkan bahwa kenyamanan termal di Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta, belum terpenuhi. Kondisi ini dipengaruhi oleh tingginya suhu udara dan tingkat kelembapan yang signifikan, yang menyebabkan suasana di taman terasa panas dan kurang nyaman, terutama pada waktu siang hari. Penyebab utama dari kondisi ini adalah minimnya vegetasi di area tersebut, yang mengurangi kemampuan taman untuk memberikan efek pendinginan alami melalui

bayangan. Selain itu, faktor lain yang turut memengaruhi kenyamanan termal adalah dominasi material paving pada permukaan taman, yang memiliki sifat menyerap dan memantulkan panas. Ketiadaan elemen peneduh buatan yang memadai, seperti kanopi atau struktur shading, juga berkontribusi pada kurangnya perlindungan dari radiasi matahari langsung bagi pengunjung. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kenyamanan fisik, tetapi juga pada penggunaan ruang publik tersebut.

5.2. Saran Berdasarkan hasil survei dan kuesioner juga mengonfirmasi bahwa keberadaan area teduh merupakan faktor penting yang memengaruhi kenyamanan termal pengunjung. Berdasarkan temuan ini, diperlukan strategi desain untuk meningkatkan kenyamanan termal di Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta. Batasan dalam penelitian ini mencakup keterbatasan alat ukur Multimeter MS 3600 yang hanya terdapat 1 alat, sedangkan terdapat 5 titik yang perlu dianalisis di waktu yang sama. Selain itu, cakupan wilayah penelitian telah ditentukan pada area spesifik yaitu Taman Fatahillah, Kota Tua Jakarta. Pemilihan cakupan area penelitian dikarenakan tempat wisata Kota Tua Jakarta memiliki ukuran luas wilayah yang cukup besar. Namun untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan pada kawasan-kawasan di Kota Tua Jakarta yang memiliki karakteristik berbeda-beda serta dilalui oleh banyak pengunjung. Adapun saran untuk meningkatkan kenyamanan termal pada Taman Fatahillah tersebut dapat dilihat di bawah ini: Pengembangan Taman Fatahillah: 1. Penambahan vegetasi di Taman Fatahillah untuk meningkatkan kenyamanan termal dan estetika. Pohon rindang memberikan keteduhan, semak dan tanaman penutup tanah memperbaiki tanah dan mengurangi debu serta penambahan elemen bangunan untuk berteduh atau bernaung. 2. Mengaktifkan Kembali elemen kolam yang terdapat pada tengah lapangan Taman Fatahillah sebagai pendinginan pasif di Taman Fatahillah. Untuk peneliti selanjutnya: 1. Melakukan pendekatan

REPORT #24604431

mendalam untuk analisis kenyamanan termal, melakukan studi yang lebih terperinci tentang kenyamanan termal membutuhkan pengukuran parameter lingkungan, seperti suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan radiasi matahari, pada berbagai waktu dan lokasi dengan karakteristik lingkungan yang berbeda-beda. Pengukuran ini dapat menghasilkan data yang lebih mendalam dan akurat, sehingga membantu memahami secara lebih jelas kondisi mikroklimat taman.

2. Melakukan studi Vegetasi Lokal Teliti jenis vegetasi yang paling sesuai untuk meningkatkan kenyamanan termal di taman, dengan mempertimbangkan adaptabilitas terhadap iklim Jakarta, tingkat perawatan, dan kontribusi terhadap pengurangan suhu. B-29



REPORT #24604431

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	1.08% sostech.greenvest.co.id	● ●
	https://sostech.greenvest.co.id/index.php/sostech/article/download/1324/1360...	
INTERNET SOURCE		
2.	0.79% ejournal.undip.ac.id	● ●
	https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/download/46852...	
INTERNET SOURCE		
3.	0.78% media.neliti.com	●
	https://media.neliti.com/media/publications/66112-ID-analisis-kenyamanan-ter...	
INTERNET SOURCE		
4.	0.57% nyantri.republika.co.id	●
	https://nyantri.republika.co.id/posts/321028/ketika-ruang-publik-berubah-men...	
INTERNET SOURCE		
5.	0.49% kuliahnyaarsitek.blogspot.com	●
	http://kuliahnyaarsitek.blogspot.com/2011/10/komponen-pembentuk-ruang-lu...	
INTERNET SOURCE		
6.	0.44% lldikti5.kemdikbud.go.id	●
	https://lldikti5.kemdikbud.go.id/home/detailpost/ruang-publik-dan-pemanfaat...	
INTERNET SOURCE		
7.	0.41% jccs.ppj.unp.ac.id	●
	https://jccs.ppj.unp.ac.id/index.php/jccs/article/download/5/4	
INTERNET SOURCE		
8.	0.41% repository.unhas.ac.id	●
	http://repository.unhas.ac.id/205/2/D51113332_skripsi_12-11-2020%28FILEmin...	
INTERNET SOURCE		
9.	0.39% repository.unhas.ac.id	●
	http://repository.unhas.ac.id/23436/2/D042192003_tesis_12-10-2022%201-2.pdf	



REPORT #24604431

INTERNET SOURCE		
10.	0.27% jurnal.unimed.ac.id https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/GDG/article/downloadSuppFile/190...	●
INTERNET SOURCE		
11.	0.25% repository.ums.ac.id http://repository.ums.ac.id/bitstream/handle/123456789/16225/f.%20BAB%20II...	●
INTERNET SOURCE		
12.	0.23% scholar.unand.ac.id http://scholar.unand.ac.id/20402/2/2.BAB%201%20PENDAHULUAN.pdf	●
INTERNET SOURCE		
13.	0.21% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/206679-pengaruh-bukaan-terhada...	●
INTERNET SOURCE		
14.	0.19% media.neliti.com https://media.neliti.com/media/publications/147685-ID-ruang-terbuka-hijau-da...	●
INTERNET SOURCE		
15.	0.16% dspace.uin.ac.id https://dspace.uin.ac.id/bitstream/handle/123456789/20043/05.2%20bab%202.p..	●
INTERNET SOURCE		
16.	0.15% download.garuda.kemdikbud.go.id http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=499799&val=1025...	●
INTERNET SOURCE		
17.	0.15% repository.mediapenerbitindonesia.com http://repository.mediapenerbitindonesia.com/241/1/%28%20BISBN%20K%2020..	●
INTERNET SOURCE		
18.	0.15% journal.walisongo.ac.id https://journal.walisongo.ac.id/index.php/attaqaddum/article/view/1163/932	●
INTERNET SOURCE		
19.	0.14% www.academia.edu https://www.academia.edu/83316215/Penyutradaraan_Film_Dokumenter_Obse..	●
INTERNET SOURCE		
20.	0.14% e-journal.uajy.ac.id http://e-journal.uajy.ac.id/30568/3/195402980_Bab%202.pdf	●



REPORT #24604431

INTERNET SOURCE		
21. 0.14%	id.trip.com <i>https://id.trip.com/guide/activity/tempat-wisata-di-jakarta.html</i>	●
INTERNET SOURCE		
22. 0.14%	ptgsi.id <i>https://ptgsi.id/blog/Memahami-Suhu-dan-Pengaturan-AC:-Solusi-Cerdas-untuk...</i>	●
INTERNET SOURCE		
23. 0.13%	eprints.upj.ac.id <i>https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/1204/3/13.%20BAB%201.pdf</i>	● ●
INTERNET SOURCE		
24. 0.12%	ejournal.undip.ac.id <i>https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/46852</i>	●
INTERNET SOURCE		
25. 0.11%	rama.unimal.ac.id <i>https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/399/5/Fajar%20Pramono_190160040_Evalu...</i>	●
INTERNET SOURCE		
26. 0.06%	www.kompasiana.com <i>https://www.kompasiana.com/wildanarrahan/5535a6836ea8343b15da4313/m..</i>	●
INTERNET SOURCE		
27. 0.04%	eprints.upj.ac.id <i>https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6092/9/BAB%20II.pdf</i>	●