

Analisis Cat Reflektif Surya *BeCool* di Warung Makan (Burjo Rafa) Universitas PGRI Semarang

David Anugrahwan, Ahmad Rifqy Alfiano, Setyo Dwi Meliawati, Imam Ghozali

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang

Abstrak

Pemanasan Global sudah terjadi sejak dahulu lamanya dan menjadikan isu yang serius bagi global. Peningkatan suhu bumi yang terjadi secara terus menerus ini karena faktor utama yang berperan dalam pemanasan global, yaitu peningkatan emisi gas rumah kaca dan konsumsi energi yang berlebihan.

Pemanasan global telah mempengaruhi seluruh sektor yang ada dan telah menjadi wacana utama di kancah Internasional pada saat ini. Sumber terbesar terjadinya pemanasan global adalah meningkatnya emisi karbon dioksida (CO₂) di atmosfer yang merupakan sisa produksi terbesar aktivitas manusia. Fokus permasalahan penelitian ini adalah pesan tentang pemanasan global yaitu akibat yang ditimbulkan pemanasan global di berbagai belahan dunia dalam sektor perubahan musim atau suhu, kenaikan air laut, sektor kehutanan, sektor kesehatan dan sektor perikanan, maka akan mengakibatkan kelembaban yang terjadi pada musim kemarau maka dari itu *CoolRoof* merupakan lapisan cat yang diaplikasikan pada atap dengan tujuan memantulkan panas matahari sehingga permukaan atap dan area atau ruang yang ada di bawahnya tetap dingin. Merefleksikan sebagian besar panas matahari mengurangi perbedaan suhu di atap antara siang dan malam. Ini penting bagi bangunan tanpa pendinginan buatan di iklim tropis panas lembab yang memiliki suhu maksimum harian di atas 30°C, Untuk bangunan dengan pendingin buatan akan mengalami penurunan penggunaan energi dan meningkatkan kenyamanan termal.

Begitu pula dengan penggunaan Cat Reflektif Surya dengan label *BeCool* pada atap warung makan (Burjo Rafa) di kawasan Universitas PGRI Semarang, diharapkan mampu menurunkan suhu ruang, sehingga dapat mengurangi efek pemanasan global di Kawasan warung makan tersebut.

Kata kunci : Pemanasan Global, Kenyamanan Termal, CoolRoofs, BeCool

1. Pendahuluan

Global warming atau pemanasan global merupakan suatu peristiwa dimana terjadi peningkatan suhu di atmosfer dan permukaan

bumi yang menyebabkan ketidaknyamanan terhadap lingkungan tempat tinggal. Peningkatan suhu di bumi tentu akan

membawa dampak yang cukup besar terutama di kota - kota besar di Indonesia. Pemukiman padat penduduk, tidak adanya lahan hijau serta aktivitas masyarakat di wilayah perkotaan adalah beberapa faktor yang mempengaruhi pemanasan global ini.

Suhu mempengaruhi iklim dan juga metabolisme organisme. Setiap organisme memiliki suhu optimum dalam melakukan metabolisme yang penting dalam mempertahankan suatu kehidupan. Dengan demikian, berubahnya suhu maka akan mempengaruhi metabolisme suatu organisme, yang dapat menghambat atau berujung pada sebuah kematian. Pemanasan global telah menjadi isu utama bagi seluruh dunia. Isu ini menjadi permasalahan yang paling serius terhadap lingkungan karena mempengaruhi suhu secara langsung serta kenyamanan aktivitas manusia.

Banyak orang menyadari bahwa untuk menghentikan pemanasan global, kita tidak dapat melakukannya sendiri, melainkan membutuhkan kerjasama yang melibatkan berbagai komunitas dunia. Namun demikian masih banyak orang yang tidak tahu tindakan apa yang harus dilakukan untuk menghentikan pemanasan global. Mereka tidak sadar bahwa pemanasan global telah menyebabkan masalah lingkungan yang serius, seperti bencana alam, berbagai penyakit dan lain sebagainya. Jika kita tidak dapat segera mengambil tindakan untuk menghentikan pemanasan global maka dampaknya akan sangat serius.

Hal terpenting dari upaya menghentikan dampak negatif pemanasan global adalah kembali pada kesadaran individual. Kita semua harus menyadari bahwa segala tindakan yang kita lakukan pasti akan menimbulkan efek (Samidjo, 2017). Kenyamanan termal baik di dalam ruang maupun di luar bangunan dibutuhkan tubuh agar dapat beraktivitas dengan baik. Szokolay (1980) dalam *Manual of Tropical Housing and Building* menyebutkan kenyamanan sangat bergantung pada variabel iklim, seperti radiasi akibat paparan matahari, suhu udara, kelembaban udara, dan juga kecepatan angin di sekitar bangunan.

Meningkatnya suhu bumi akibat pemanasan global mengakibatkan kecenderungan manusia berbagai negara untuk menciptakan rekayasa pengkondisian udara guna memperoleh temperatur nyaman dalam ruangan. Sebagian besar penduduk modern saat ini masih belum tau bahwa ada *BeCool* untuk mengatasi masalah selain praktis penggunaan. *BeCool* dinilai cukup efektif untuk menurunkan temperatur udara secara cepat dalam ruangan. Namun disisi lain penggunaan sistem pengkondisian udara pada suatu ruangan ada beberapa masalah yang terjadi sehingga Cat Reflektif Surya *BeCool* di dalam ruangan tidak bekerja secara optimal. Hal ini dikarenakan berbagai sebab seperti, pengecatannya yang kurang pas, sudut pengecatan pada yang kurang pas, unjuk kerja atau performansi *BeCool* maksimal sebagai akibat pengecatan yang kurang maksimal atau bahkan belum dipakaikan cat sama sekali.

Di Indonesia lamanya waktu siang dan malam 24 jam, diketahui bahwa proses pendinginan dipengaruhi oleh suhu lingkungan diluar sekitar bangunan tersebut yang pada umumnya terasa cukup mengganggu, ditambah lagi jika dalam bangunan dihuni oleh orang dengan jumlah yang cukup besar. Hal ini dapat diatasi melalui strategi pendinginan bangunan dengan cara mengatasi pengaruh negatif iklim dan memanfaatkan semaksimal mungkin pengaruh yang menguntungkan. Pada kesempatan ini peneliti melakukan Analisis Distribusi Aliran kenyamanan thermal.

Lingkungan Semarang khususnya point utama berupa pada Burjo Dengan Variabel Temperatur dan dengan menampilkan solusinya yakni Cat *BeCool*, Menggunakan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) menggunakan untuk membandingkan antara kondisi real dengan pendekatan numerik.

Menurut Satwiko (2004), terdapat lima penyebab yang dapat meningkatkan suhu udara di dalam ruangan, yaitu:

- Tingkat aktivitas penghuni di dalam ruangan. Semakin aktif/giat kegiatan seseorang dalam ruangan maka makin cepat panas ruangan tersebut. Seberapa banyak penggunaan alat-alat elektronik dalam rumah tangga penyebab panas, seperti setrika, kompor, televisi, lemari es, lampu

Kalor udara (panas) dari luar yang masuk dalam ruangan.

- Transfer panas dari selubung bangunan (dinding dan atap) yang terkena sinar matahari langsung. Panas pancaran sinar matahari langsung yang masuk dalam ruangan. Dari uraian di atas, panas masuk ke dalam bangunan melalui proses konduksi pada material bangunan khususnya melalui atap. Hasil survey pada tahun 2008 kecenderungan penggunaan bahan atap pada rumah di Indonesia yaitu seng dan genteng.

2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan pendekatan *Computational Fluid Dynamics* (CFD) yaitu dengan melakukan uji coba perbandingan sebelum dan setelah dengan penggunaan Cat *BeCool*, dan atap Galvalum pada Burjo Rafa sebagai objek penelitian. Pengumpulan data dari penelitian ini meliputi data pengukuran temperatur ruangan, kelembaban ruangan, temperatur atap bagian atas maupun bawah. Penelitian ini dilakukan 4-5 hari pada tanggal 27 Desember 2022 - 03 Januari 2023 dari pagi hari (07.00 AM) sampai malam (23.59 PM).

Teknik pengambilan data sendiri menggunakan alat pengukur suhu dan kelembaban ruangan, alat pengukur kecepatan angin (Anemometer), dan alat pengukur suhu atap galvalum (Ellitech RC-4). Kemudian

data hasil pengukuran dijadikan sebagai bahan pembandingan sebelum maupun setelah pengecatan. Dari data tersebut, bisa kita dapatkan hasil penelitian bahwa pengaplikasian Cat BeCool mampu mengurangi panas pada atap Galvalum sehingga berpengaruh pada suhu di dalam ruangan yang berkaitan dengan kenyamanan thermal (*CBE Thermal Comfort*) pada Burjo Rafa.

Proses penelitian ini memiliki beberapa tahapan antara lain:

2.1. Pemilihan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah bangunan dalam bentuk Warung Burjo Rafa dan pada permukaan atap bangunan itu sendiri. Warung Burjo ini biasanya digunakan untuk tempat nongkrong, makan, kumpul, berbincang para mahasiswa didekat kampus Universitas PGRI Semarang. Bangunan ini dipilih karena memiliki karakteristik dan permasalahan yang sesuai dengan program penelitian ini. Ruang utama bangunan ini tidak terdapat plafond, sehingga dampak temperatur pada material atap sangat berpengaruh pada suhu ruang ruangan.



Gambar 1. Kondisi Bangunan dan Situasi
Sumber: Dokumen Pribadi

2.2. Persiapan Instrumen Penelitian dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini, semua alat instrumen disiapkan, dan diatur sesuai dengan kondisi lingkungan balai rw. Software dari alat ukur diinstal agar mudah dalam menginput data hasil ukur ke dalam program. Instrumen yang digunakan yaitu :

1. Elitech Rc-4 Temperature Data Logger
2. Elitech GSP-6 Temperature and Humidity Data Logger dan Digital Anemometer dengan menggunakan sensor baling-baling yang mengubah putaran baling-baling menjadi kecepatan angin
3. Anemometer dan Elitech GSP-6 dipasang pada sisi bagian tengah ruangan (ruang utama) dengan menghadap arah sumber angin agar anemometer mendapat data pergerakan angin yang optimal
4. Elitech Rc-4 diletakkan pada permukaan atap bagian atas dan permukaan bagian bawah.



Gambar 2. Digital Anemometer dan Elitech GSP-6 yang dipasang dipinggir area makan

Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 3. Elitech Rc – 4 Temperature Data Logger yang dipasang pada permukaan atap Warung Burjo (Atas & Bawah)

Sumber: Data Pribadi

Setelah instrument penelitian terpasang dan merekam data dilapangan, lalu semua data yang telah di dapat diinput kedalam program instrument yang digunakan

2.3. Analisis Data

Pada proses ini data dari instrument perangkat dimasukan ke dalam program yang didapat dari hasil pengukuran di lapangan, yaitu:

- Data temperature didalam ruangan Warung Burjo
- Data temperature permukaan atap

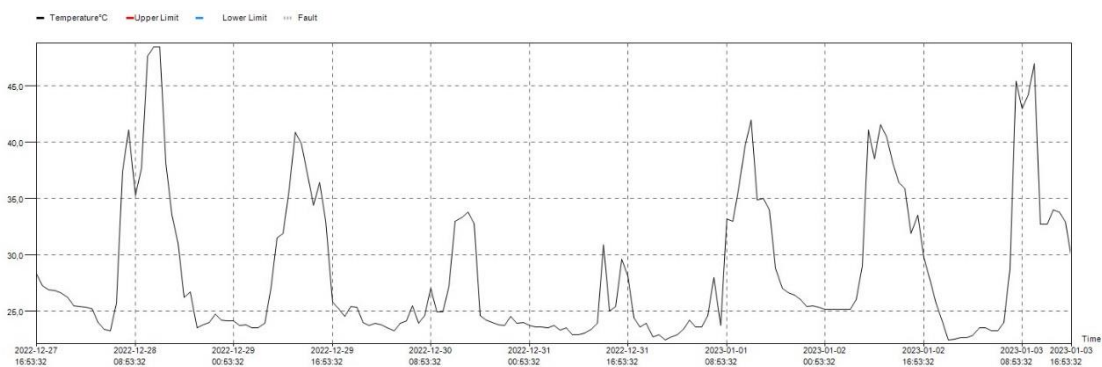
- Data kelembapan di dalam ruangan
- Data kecepatan angin di dalam ruangan

3. Hasil dan Pembahasan

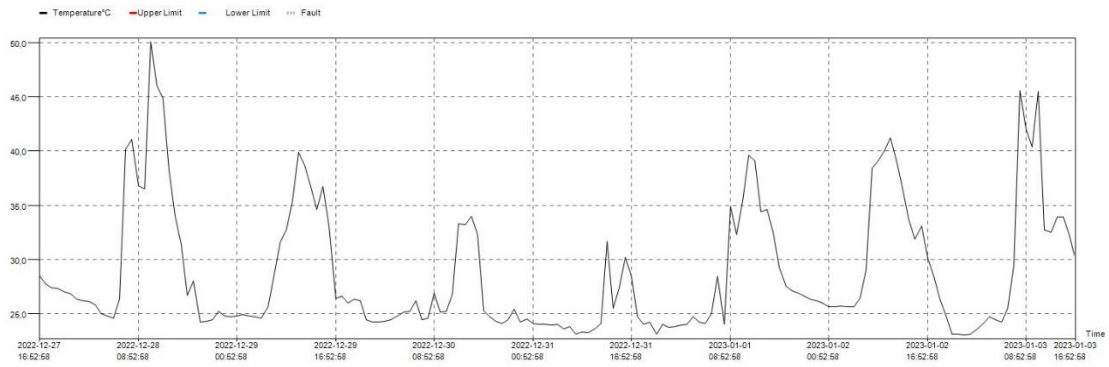
3.1. Tinjauan Data Pengukuran Sebelum Pengecatan

Pengukuran dilakukan pada tanggal 27 Desember 2022 hingga 3 Januari 2023, kemudian mengambil data harian terbaik yaitu pada tanggal 28 Desember 2022 pukul 08.53 hingga 24.00 WIB. Dari hasil data pengukuran dilapangan, Elitech GSP-6 Interior (Gambar 3.3) didapat data suhu tertinggi 33,3 derajat Celcius dengan Kelembapan 95,5% RH dan suhu terendah 23,7 derajat Celcius dengan kelembapan 60,5% RH

Pada alat surface temperature, Elitech Rc-4 Atas (3.1) mendapat suhu permukaan atap tertinggi 48,5 derajat Celcius dan suhu terendah 22,4 derajat celcius. Dan Elitech Rc-4 Bawah (Gambar 3.2) suhu tertinggi 50.1 derajat Celcius dan suhu terendah 23.0 derajat Celcius.



Gambar 3.1 Grafik Before Atap Bagian Atas



Gambar 3.2 Grafik Before Atap Bagian Bawah



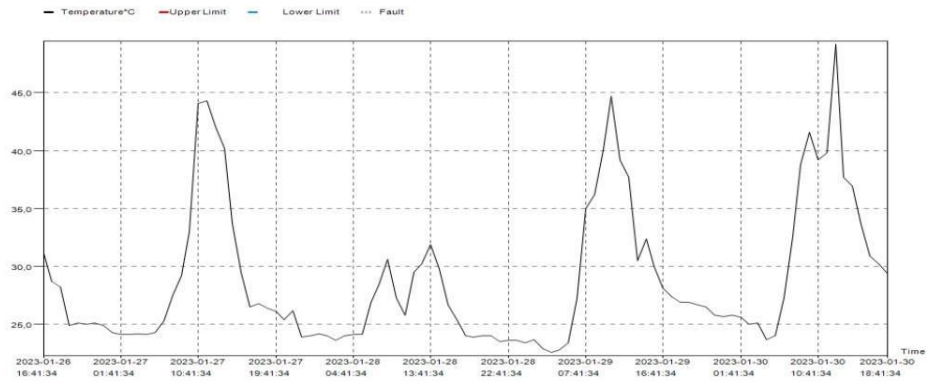
Gambar 3.3 Grafik Before Temperature dan Kelembapan Ruangan

3.2. Tinjauan Data Pengukuran Sesudah Pengecatan

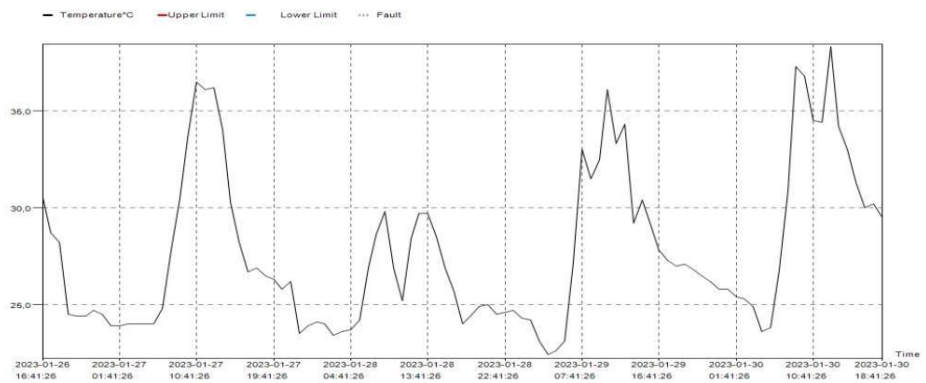
Pengukuran sesudah penerapan cat reflektif surya dilakukan pada tanggal 26 Januari hingga 30 Januari 2023, Kemudian mengambil data harian terbaik yaitu pada tanggal 30 Januari 2023 pukul 10.41 – 24.00 WIB. Dari hasil data pengukuran dilapangan, Elitech GSP 6 Interior (Gambar 3.6) didapat suhu ruangan tertinggi 32.1 derajat Celcius dengan kelembapan 91.9% RH dan suhu

terendah 25,0 derajat Celcius dengan kelembapan 67,0% RH.

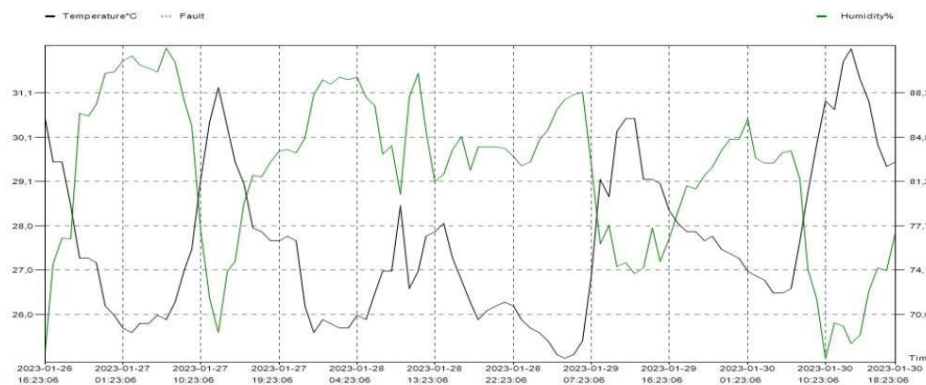
Pada alat surface temperature, Elitech Rc-4 Atas (Gambar 3.4) mendapat suhu tertinggi 49.2 derajat Celcius dan terendah 22,6 derajat Celcius, Dan Elitech Rc-4 bawah (Gambar 3.5) tertinggi 38.3 derajat Celcius dan terendah 22,4 derajat Celcius.



Gambar 3.4 Grafik After Atap Bagian Atas



Gambar 3.5 Grafik After Atap Bagian Bawah



Gambar 3.6 Grafik After Temperature dan Kelembapan Ruangan

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap data pengukuran diatas, dapat diketahui bahwa penerapan cat reflektif surya dapat menurunkan suhu panas.

- Suhu tertinggi ruangan: 33,3 menjadi 32.1 maka turun **1.2 °C**
Kelembapan : 95,5 % RH menjadi 91,9 % RH maka turun **0.7 % RH**
- Suhu tertinggi atap bagian atas: 48,5 °C menjadi **49,2 °C** maka naik **0,7 °C** Suhu terendah : 22,4 menjadi **22,6** maka naik **0,2 °C**
- Suhu teringgi atap bagian bawah: 50,1°C menjadi 38,3 °C maka turun **11,8 °C**
Suhu terendah: 23,0 °C menjadi 22.4 °C maka turun **0,6 °C**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa cat lapisan reflektif surya yang diaplikasikan pada atap berbahan galvalume ini mampu membuat suhu permukaan atap lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pelapis cat reflektif surya. Perbedaan suhu rata – rata berkisar 1.2 °C sangat efektif karena ruangan bersifat semi outdoor terbuka dengan penurunan segitu sangat wajar, dan juga factor cuaca yang berubah – ubah.

Formula yang menjadikan bahan pembuatan cat *Becool* ini setelah diaplikasikan pada atap berbahan galvalume ini dapat membuat konduktivitas panas, sehingga dari perubahan yang dilakukan dalam penelitian ini, cat terbukti dapat mereduksi suhu panas pada ruangan menjadi berkurang sehingga aktivitas

didalam ruangan lebih nyaman. Untuk Cat ini dibagian ruangan dan bawah atap suhu ruangan turun setelah diaplikasikan CatBecool ini.

5. Ucapan Terimakasih

Segala Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, bimbingan dan kasih karunia-Nya yang dilimpahkan kepada penulis, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan artikel penelitian ini yang berjudul “Analisis Penerapan Coolroofs Pada Bangunan Balai Rw Sebagai Langkah Mitigasi Pemanasan Global Di Kota Semarang” tepat pada waktunya.

Dalam menyusun artikel ini, penulis tidak luput dari berbagai kesulitan dan hambatan, namun atas bantuan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulisan artikel penelitian ini dapat terselesaikan. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyusun dan menyelesaikan artikel ini, yaitu kepada:

1. Ibu Dr. Eng. Beta Paramita, S.T., M.T. selaku penyelenggara MBKM Mitigasi Pemanasan Global Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Bapak Baju Arie Wibawa, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Arsitektur Universitas PGRI Semarang.
3. Ibu Ira Setiawati, SE., M.Si. selaku Dosen Pembimbing kelompok 9 Universitas PGRI Semarang

4. Terimakasih kepada bapak/ibu dosen yang berpartisipasi terhadap jalannya program MBKM “Mitigasi Pemanasan Global” sehingga berjalan dengan baik
5. Terimakasih kepada anggota kelompok 10 yang ikut serta membantu dan memberi semangat dalam penulisan artikel penelitian ini
6. Untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulisan artikel penelitian ini. Namun penulis menyadari bahwa artikel penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis sangat menghargai segala kritik dan saran yang membangun

Akhir kata, penulis berharap semoga artikel penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Daftar Pustaka

Universitas Pendidikan Indonesia. Cool Roofs.

Diakses dari <http://cool-roofs.upi.edu/>
pada 24 September 2022 pukul 21.44
WIB

https://id.wikipedia.org/wiki/Pemanasan_globa
1

<https://media.neliti.com/media/publications/220858-kajian-kenyamanan-termal-pada-bangunan-s.pdf>