

## **ANALISIS PENERAPAN COOLROOF PADA BANGUNAN BALAI RW SEBAGAI LANGKAH MITIGASI PEMANASAN GLOBAL DI KOTA SEMARANG**

**Muhamad Roni, Ekanata Desi Sagita Mariyana**  
[muhamad20600021@upgris.ac.id](mailto:muhamad20600021@upgris.ac.id)

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang

### **Abstrak**

Global warming menjadi permasalahan utama yang menyebabkan meningkatnya suhu di permukaan bumi, memicu terjadinya kekeringan, dan memicu terjadinya kebakaran hutan. Namun, global warming kini juga berdampak terhadap bangunan seperti memanasnya permukaan bangunan dan mengakibatkan panas hingga kedalam ruang bangunan, yang dimana bangunan merupakan ruang kehidupan manusia masa kini. Dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui dampak dari penerapan prinsip coolroofs pada sebuah bangunan dengan menggunakan cat reflektif surya sebagai langkah awal mitigasi pemanasan global, khususnya bangunan dengan atap material asbes yang dimana karakteristik material tersebut memiliki daya serap panas yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas penggunaan cat reflektif surya pada sebuah bangunan khususnya dengan atap material asbes. Untuk mengetahui hasil dari penggunaan cat reflektif surya, peneliti melakukan pengukuran pada dua bagian bangunan yaitu suhu ruang utama dan temperatur permukaan atap. Pada penelitian ini terdapat data komparasi suhu yang membuktikan cat reflektif surya dapat mereduksi panas.

**Kata kunci :** Global Warming, Cat Reflektif Surya, Balai Warga

### **1. Pendahuluan**

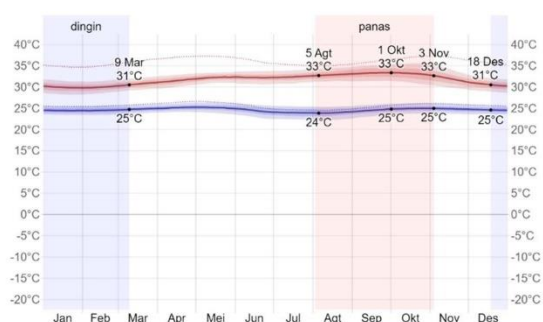
Menurut Samidjo (2017), Pemanasan global telah menjadi isu utama bagi seluruh dunia. Isu ini selalu ditempatkan dalam daftar agenda terpenting pada kelompok manapun yang peduli terhadap lingkungan, dan karena hubungannya erat dengan gas-gas rumah kaca. Banyak orang menyadari bahwa untuk menghentikan 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.

Masyarakat 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. Yang terpenting dari upaya menghentikan dampak negatif pemanasan global adalah kembali pada kesadaran individual. Penelitian yang telah dilakukan para ahli selama beberapa dekade terakhir ini menunjukkan bahwa ternyata makin panasnya planet bumi terkait langsung dengan gas-gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktifitas manusia.

Pemanasan global juga dirasakan beberapa kota besar seperti Kota Semarang yang dipengaruhi iklim daerah tropis yang dipengaruhi oleh angin muson dengan 2 musim, yaitu musim kemarau pada bulan April - September dan musim penghujan antara bulan Oktober - Maret. Curah hujan tahunan rata-rata sebesar 2.790 mm, suhu udara berkisar antara 24°C sampai dengan 33°C, dengan kelembaban udara tahunan rata-rata 77%. Menurut beberapa penelitian, Kota Semarang merupakan salah satu kota terpanas di Indonesia dengan suhu tertinggi 33°C.



Gambar 1. Diagram suhu rata-rata Kota Semarang  
Sumber : WeatherSpark

CoolRoofs merupakan cat lapisan (umumnya pada atap dan dapat digunakan pada dinding) yang memantulkan panas matahari sehingga permukaan atap dan area dibawahnya 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 berpendingin buatan akan mengalami penurunan penggunaan energi. Material cat reflektif ditandai dengan nilai SRI (Solar Reflectance Index) yang diukur menurut ASTM E1980. Tujuan dari CoolRoofs itu sendiri yaitu mempromosikan bangunan hijau, bangunan berkelanjutan, bangunan ramah lingkungan, dan menurunkan emisi karbon (Co2) melalui efisiensi energi pada bangunan perkantoran dan rumah tinggal menengah.

Dengan diterapkannya atap dingin atau CoolRoofs pada sebuah bangunan dapat mereduksi panas matahari dan membuat suhu dalam bangunan menjadi lebih dingin. Maka dari itu, dengan terjadinya perubahan suhu yang semakin lebih nyaman, bangunan tidak terlalu banyak membutuhkan pendingin buatan ataupun kipas sebagai pendingin ruangan. Sehingga penggunaan energi pada bangunan lebih sedikit dan dapat menjadikan langkah awal untuk menciptakan bangunan mitigasi pemanasan global.

## 2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian merupakan bangunan balai rw yang terletak di Mlatiharjo, Kota Semarang. Data yang diambil pada penelitian ini berdasarkan pada surface temperatur atap, kondisi termal ruangan balai rw, data kelembaban ruangan dan kecepatan udara pada ruang dalam bangunan. Bangunan hanya terdapat satu ruangan yang merupakan ruang utama, pengukuran dilakukan dengan meletakkan alat di luar dan dalam bangunan, hal ini untuk mengetahui perbedaan temperatur luar dan dalam terhadap sebelum dan sesudah penggunaan cat reflektif surya.

Menganalisis secara objektif dengan mengkomparasi data hasil pengukuran di lapangan yang disimulasikan kedalam bentuk diagram untuk mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan cat reflektif surya. Penelitian dilakukan pada 19 November 2022 hingga 13 Januari 2023. Proses penelitian ini memiliki beberapa tahapan antara lain:

### 2.1. Pemilihan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah ruang utama bangunan balai rw dan permukaan atap bangunan itu sendiri, balai rw biasa digunakan untuk kegiatan masyarakat lingkungan kelurahan Mlatiharjo, Kota 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 dalam bangunan.



Gambar 2. Kondisi bangunan dan Lingkungan tempat penelitian

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



Gambar 3. Digital Anemometer dan Elitech GSP-6 yang dipasang pada ruang utama balai rw (di tengah ruang)



Gambar 4. Elitech Rc-4 Temperature Data Logger yang dipasang pada permukaan atap balai rw (atas dan bawah)

Setelah instrumen penelitian merekam data di lapangan, lalu semua data yang telah didapat diinput kedalam program instrumen yang digunakan.

### 2.3. Analisis Data

Pada proses ini data dari instrumen dimasukkan ke dalam program yang didapat dari hasil pengukuran di lapangan, yaitu:

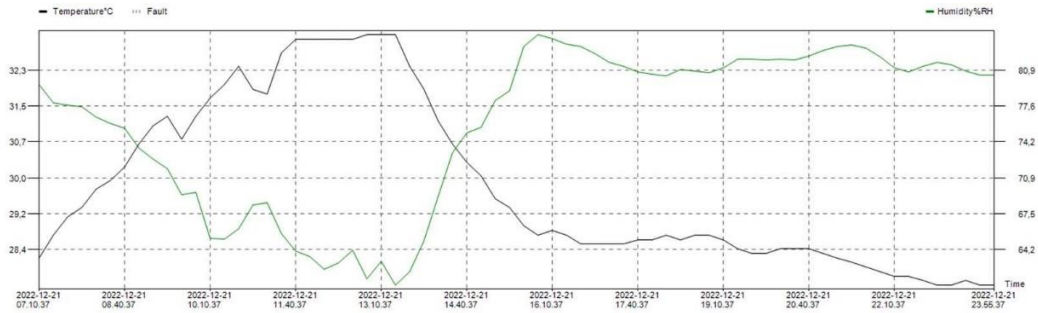
- Data temperatur di dalam ruang balai rw dengan interval data 15 menit
- Data temperatur permukaan atap dengan interval data 15 menit
- Data kelembaban di dalam ruang balai rw dengan interval data 15 menit
- Data kecepatan angin rata-rata dalam ruangan

## 3. Hasil Pembahasan

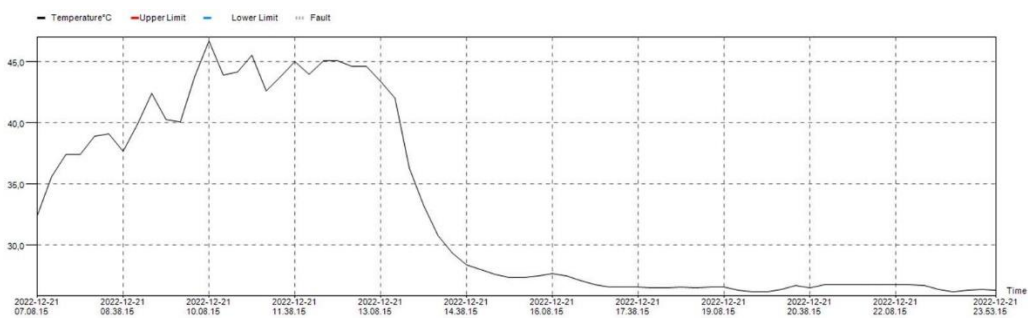
### 3.1. Tinjauan Data Pengukuran Sebelum Pengecatan

Pengukuran dilakukan pada tanggal 19 Desember hingga 23 Desember 2022, kemudian mengambil data harian terbaik yaitu pada tanggal 20 Desember 2022 pukul 07.00 hingga 24.00 WIB. Dari hasil data pengukuran di lapangan, Elitech GSP-6 Interior (Gambar 5) didapat data suhu ruangan tertinggi 33,5 derajat Celcius dengan kelembaban 61,2% RH dan suhu terendah 27,6 derajat Celcius dengan kelembaban 82,6% RH.

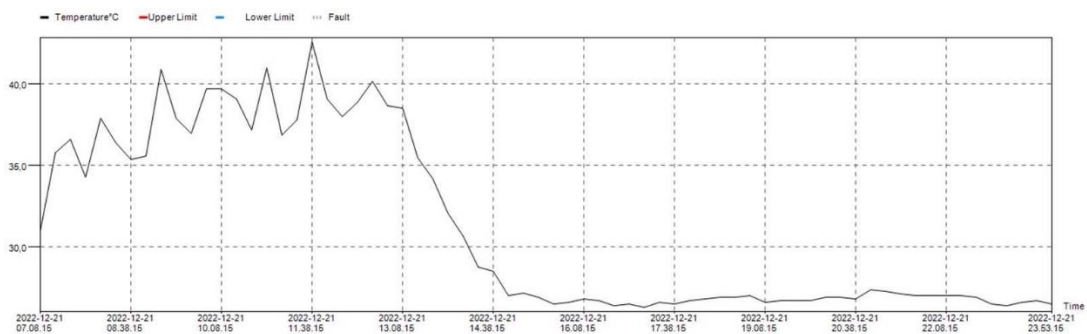
Pada alat surface temperatur, Elitech Rc-4 Atas (Gambar 6) mendapat suhu permukaan atap tertinggi 46,4 derajat Celcius dan suhu terendah 25,6 derajat Celcius. Dan Elitech Rc-4 bawah (Gambar 7) 42,1 derajat Celcius dan suhu terendah 25,5 derajat Celcius.



Gambar 5. Data Elitech GSP-6 Temperature and Humidity Data Logger (Interior)



Gambar 6. Data Elitech Rc-4 Surface Temperature Data Logger (Atas)



Gambar 7. Data Elitech Rc-4 Surface Temperature Data Logger (Bawah)

### 3.2. Tinjauan Data Pengukuran Sesudah Pengecatan

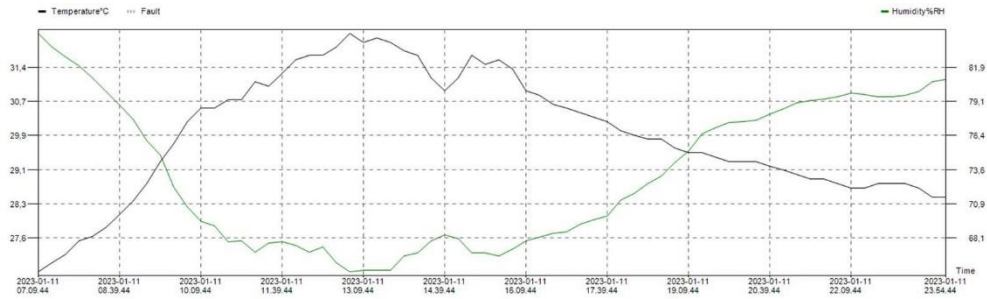
Pengukuran sesudah penerapan cat reflektif surya dilakukan pada tanggal 10 Januari hingga 13 Januari 2022, kemudian mengambil data harian terbaik yaitu pada tanggal 11 Januari 2022 pukul 07.00 hingga

24.00 WIB. Dari hasil data pengukuran di lapangan, Elitech GSP-6 Interior (Gambar 8) didapat data suhu ruangan tertinggi 32,2 derajat Celcius dengan kelembaban 65,4% RH

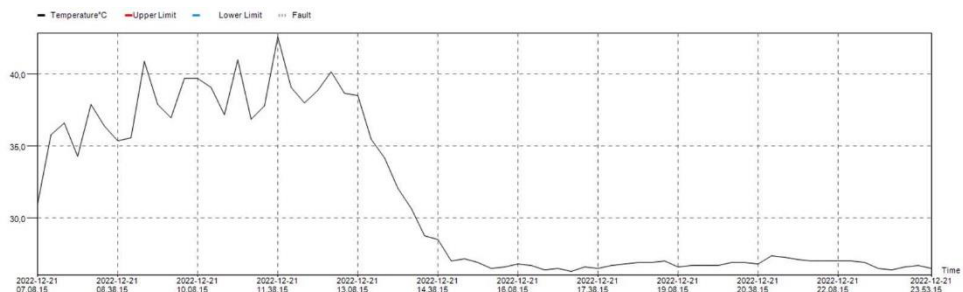
dan suhu terendah 26,8 derajat Celcius dengan kelembaban 84,6% RH.

Pada alat surface temperatur, Elitech Rc-4 Atas (Gambar 9) mendapat suhu

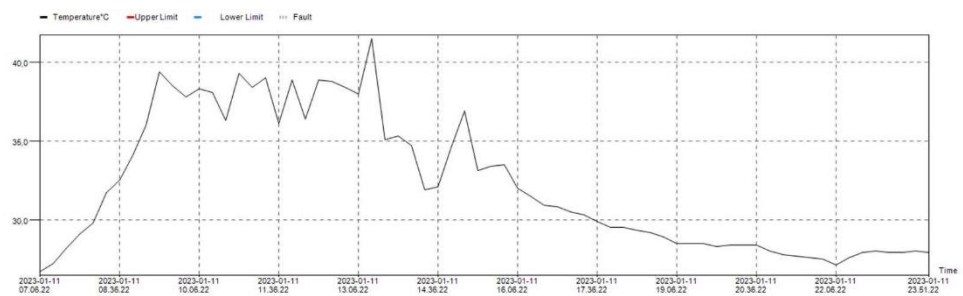
permukaan atap tertinggi 44,3 derajat Celcius dan suhu terendah 26,4 derajat Celcius. Dan Elitech Rc-4 bawah (Gambar 10) 41,5 derajat Celcius dan suhu terendah 26,7 derajat Celcius.



Gambar 8: Data Elitech GSP-6 Temperature and Humidity Data Logger (Interior)



Gambar 9. Data Elitech Rc-4 Surface Temperature Data Logger (Atas)



Gambar 10. Data Elitech Rc-4 Surface Temperature Data Logger (Bawah)

Dari hasil analisis terhadap data pengukuran di atas, dapat diketahui bahwa penerapan cat reflektif surya dapat menurunkan panas 4,5% pada pengukuran ruang luar dan 4,5% untuk sisi permukaan dalam atap, dengan selisih suhu 0,6-2,1 °C. Terdapat perbedaan suhu ruangan saat dilakukan pengukuran ruangan, terjadi penurunan panas mencapai 4,5%. Hal ini membuktikan cat reflektif surya cukup efektif dalam mereduksi panas.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa cat lapisan reflektif surya yang diaplikasikan pada atap berbahan asbes mampu membuat suhu permukaan atap lebih rendah dibandingkan dengan tanpa lapisan cat reflektif surya. Perbedaan suhu rata-rata berkisar 2,1 °C pada permukaan luar atap, dan 1,3 °C di bagian dalam ruangan. Turunnya suhu pada permukaan atap berdampak pada penurunan suhu pada ruangan balai RW.

Formula yang menjadi bahan pembuatan cat Be Cool ini setelah diaplikasikan pada atap berbahan asbes, dapat membuat konduktivitas panas sebesar 45634,3 W/mK, sehingga dari perubahan yang dilakukan dalam penelitian ini, cat terbukti dapat mereduksi panas dan menurunkan suhu lebih rendah pada ruangan sehingga membuat aktivitas di dalam ruangan lebih nyaman.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

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:

- Ibu Dr. Eng. Beta Paramita, S.T., M.T. selaku penyelenggara MBKM Mitigasi Pemanasan Global Universitas Pendidikan Indonesia.
- Bapak Baju Arie Wibawa, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Arsitektur Universitas PGRI Semarang.
- Ibu Ratri Septiana Saraswati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, pemikiran dalam membimbing dan

mengarahkan penulis dalam menyelesaikan artikel penelitian ini.

- Terimakasih kepada bapak/ibu dosen yang berpartisipasi terhadap jalannya program MBKM “Mitigasi Pemanasan Global” sehingga berjalan dengan baik.
- Terimakasih kepada anggota kelompok 10 yang ikut serta membantu dan memberi semangat dalam penulisan artikel penelitian ini.
- 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**

Jacobus Samidjo dan Yohanes Suharso. 2017. “Memahami Pemanasan Global dan Perubahan Iklim”. IKIP Veteran Semarang. 36-38.

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

Yuyun Rohayati. Dr. Eng. Beta Paramita Terima Dana tambahan untuk memperluas cool roofs di Indonesia. Universitas Pendidikan Indonesia. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Diakses dari <https://fptk.upi.edu/> pada 21 Oktober 2022 pukul 20.10 WIB