
PERBANDINGAN PENERAPAN MATERIAL FASAD ACP DAN ALUMINIUM SHEET TERHADAP IKLIM TROPIS PADA BANGUNAN APARTEMEN DI SURABAYA

Hiwang Rafika Wingrum

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300200206@student.ums.ac.id

Intan Pramesti Rochana

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
ipr490@ums.ac.id

ABSTRAK

Iklm di Surabaya merupakan iklim tropis seperti kota-kota di Indonesia pada umumnya. Kondisi tersebut memunculkan ide dalam dunia pembangunan dan arsitektur agar memberikan kenyamanan bagi penghuninya. Salah satunya dengan pemilihan material fasad yang disesuaikan dengan iklim tropis. Contohnya adalah material fasad ACP dan Aluminium Sheet. Namun, dalam penerapannya masih terdapat kasus seperti kerusakan dan kebakaran material. Sehingga, dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat efektifitas material fasad ACP dan Aluminium Sheet pada bangunan apartemen high-rise dalam merespon iklim tropis di Kota Surabaya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif didapat dari observasi dan wawancara narasumber. Metode kuantitatif didapat dengan data dan perhitungan sesuai standar yang ada. Hasil yang didapat adalah penggunaan ACP dan Aluminium Sheet cocok digunakan pada bangunan tropis. Namun, terdapat perbedaan yaitu Aluminium Sheet lebih unggul dalam reflektansi panas, kelembaban udara, dan hujan dibanding dengan ACP. Sedangkan ACP lebih unggul pada ketahanan material yang kokoh dan tidak mudah penyok serta arbsorpsi panas yang lebih bagus.

KEYWORDS: iklim tropis, fasad, apartemen, ACP, dan Aluminium Sheet

PENDAHULUAN

Iklim Kota Surabaya pada umumnya tropis, dengan musim hujan dan musim kemarau, sama seperti kota-kota di Indonesia pada umumnya. Suhu bisa meningkat dengan cepat selama musim kemarau. Demikian pula cuaca saat musim hujan bisa tidak normal tergantung wilayahnya. Kondisi tersebut memunculkan ide untuk mengadaptasi arsitektur bangunan dan rumah untuk memberikan kenyamanan bagi penghuninya (Sari, D.P., 2021).

Keberadaan fasad mampu memberikan dampak suasana positif maupun negatif pada bagian lain dalam satu bangunan, dan salah satu komponen yang sangat berpengaruh bagi bangunan itu sendiri.

Untuk membangun fasad sebuah apartemen/*high-rise building* terdapat kriteria berdasarkan Luntungan, Kwanda, dan Hariyanto (2022) yaitu pemenuhan elemen fasad apartemen dan penerapan parameter

regionalisme arsitektur Indonesia menghasilkan desain yang berkarakter mengikat. Standar desain ini dapat dijadikan acuan atau standar bangunan baru ketika merancang fasad apartemen dengan pendekatan regionalisme di wilayah Surabaya. Selain itu, pemilihan material pada fasad bangunan juga sangat penting. Contoh material yang bagus digunakan pada bangunan beriklim tropis menurut Sawal (2019) dalam skripsinya yaitu bahan yang dapat melindungi dari iklim tropis, seperti kaca tahan UV dan penggunaan tabir surya.

Ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan pada saat pemilihan material fasad untuk bangunan *high-rise*. Diantaranya adalah kekuatan dan ketahanan material dalam menahan angin, air, dan api (Mc Coymart, 2023). Dampak dari pemilihan material yang salah untuk bangunan bertingkat tinggi antara lain korosi, isolasi yang buruk,

kelemahan struktural, bahaya kebakaran, biaya pemeliharaan yang tinggi, penampilan yang buruk, pelanggaran peraturan bangunan, dan risiko pencemaran lingkungan. Pemilihan material yang salah dapat membahayakan kinerja, keamanan, dan estetika bangunan.

Material fasad yang banyak digunakan pada bangunan apartemen dan hotel (*high-rise building*) yaitu ACP (*Aluminium Composite Panel*) dan *Aluminium Sheet*. Namun, penggunaan kedua material ini juga harus sesuai dengan standar yang berlaku mulai dari cara pemasangan yang harus sesuai *National Construction Code* (NCC), pemilihan jenis dan ukuran termasuk ketebalan, dan persyaratan pemeliharaan material. Apabila terdapat kesalahan, maka akan berakibat buruk dan menambah biaya. Material ACP dan *Aluminium Sheet* tergolong material yang mahal sehingga dapat berdampak ke seluruh biaya proyek (Chubb Risk Bulletin, 2018).

Oleh karena itu, melalui penelitian dengan mengangkat tema Perbandingan Penerapan Material Fasad ACP dan *Aluminium Sheet* terhadap Iklim Tropis pada Bangunan Apartemen di Surabaya, untuk mengetahui tingkat efektivitas material fasad ACP dan *Aluminium Sheet* pada bangunan apartemen *high-rise* dalam merespon iklim tropis di Kota Surabaya.

TINJAUAN PUSTAKA

Desain Bangunan *High-rise* pada Iklim Tropis

Desain fasad pada bangunan *high-rise* di iklim tropis memiliki tantangan khusus yang perlu dipertimbangkan untuk mencapai keseimbangan antara keindahan arsitektur, kenyamanan termal, dan efisiensi energi. Menurut Athauda, Asmone, dan Conejos (2023) konsep pembangunan berkelanjutan menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya perubahan iklim dan risiko lainnya, yang memungkinkan bangunan tahan terhadap bencana alam dan bencana akibat ulah manusia di masa depan dengan tetap mempertahankan fungsinya. Kondisi yang berbeda inilah yang membuat material bangunan fasad sangat rentan terhadap perubahan iklim. Beberapa aspek yang harus difokuskan dalam desain fasad bangunan *high-rise* di iklim tropis meliputi:

1. Ventilasi dan Sirkulasi Udara

Fasad harus dirancang untuk memungkinkan ventilasi alami dan sirkulasi udara yang baik. Memilih jendela yang dapat dioperasikan, ventilasi silang, dan desain saluran udara dapat mengoptimalkan sirkulasi udara yang diperlukan untuk melawan panas dan kelembaban.

2. Panas Matahari:

Pemilihan elemen arsitektur seperti kanopi dan *overstek*, serta pemilihan material dan *finishing* yang meminimalkan sinar matahari langsung, sangatlah penting. Hal ini dapat mengurangi beban panas pada bangunan.

3. Material Tahan Terhadap Kelembaban dan Korosi

Mengingat kondisi iklim tropis lembab, material yang tahan terhadap kelembaban tinggi dan korosi sebaiknya digunakan untuk fasad. Memilih material seperti baja tahan karat atau aluminium dengan lapisan yang tahan lama dapat mengurangi risiko korosi.

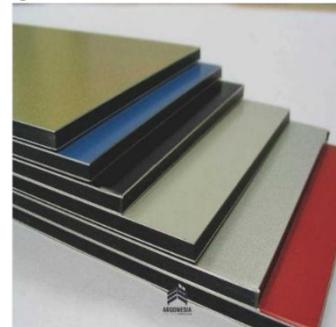
4. Sistem Insulasi Termal

Dalam perancangan fasad perlu diperhatikan penggunaan sistem insulasi yang baik untuk mencegah peningkatan suhu internal akibat radiasi matahari.

5. Desain Responsif terhadap Angin dan Tekanan Angin

Analisis desain yang mempertimbangkan pola angin lokal dan mengintegrasikan elemen bangunan yang merespons tekanan angin dapat membantu mengoptimalkan keselamatan dan kenyamanan.

Dengan mempertimbangkan tantangan-tantangan ini, para desainer dan arsitek dapat menciptakan fasad yang tidak hanya indah, namun juga tampil baik dalam kondisi iklim tropis yang unik.

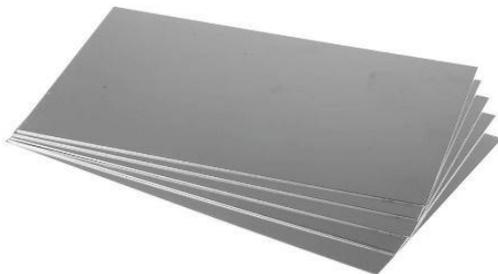


Gambar 1. Material ACP (*Aluminium Composite Panel*)
(sumber: www.argonesia.com, 2020)

Menurut Mohaney dan Soni (2018), ACP (*Aluminium Composite Panel*) terdiri dari struktur lembaran logam yang terdiri dari dua lembar aluminium dengan inti *polyethylene* setebal 3 mm. Ketebalan lembaran aluminium adalah 0,5 mm, sehingga ketebalan total lembaran bervariasi. Lapisan luar dilapisi dengan PVDF. Ukuran standar yang digunakan untuk ACP adalah 3mm, 4mm dan 6mm tergantung pada ketebalan *polyethylene* dan aluminium foil yang tersedia. ACP umumnya digunakan pada bangunan *outdoor* maupun *indoor*.

Aluminium composite panel (ACP) merupakan material berupa plat datar yang terbuat dari polyethylene (PE) dan dilapisi dengan aluminium di kedua sisinya (Bahari, R. & Anam, C., 2019). Panel ini terutama digunakan pada pelapis luar atau fasad bangunan, insulasi, dan papan tanda (Selvakumar, M. & et.al., 2021). Daripada menggunakan aluminium foil dengan komponen kimia lainnya, komposit aluminium diperkuat dengan serat alami. Serat alami bukanlah serat sintetis atau sintetis buatan manusia.

Material Aluminium Sheet



Gambar 2. Material Aluminium Sheet
(sumber: google, 2023)

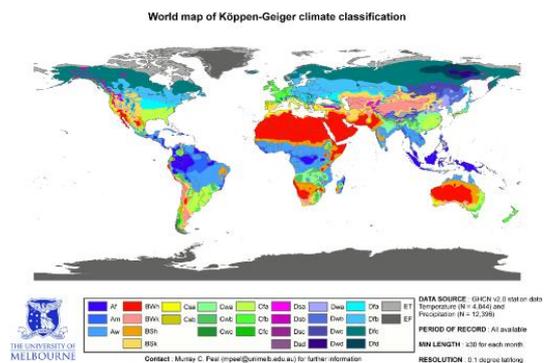
Material *Aluminium Sheet* berbeda dengan ACP. Pada ACP terdapat lapisan lain, gabungan dari aluminium dan komponen lain. Sedangkan pada *Aluminium Sheet* tidak ada lapisan tertentu. *Aluminium Sheet* merupakan lembar/lempengan aluminium murni yang dapat diatur ketebalannya.

Keterkaitan antara Arsitektur dengan Iklim Tropis

Pengaruh iklim terhadap arsitektur dapat dilihat dari berbagai aspek seperti bentuk arsitektur dan bahan bangunan. Perancangan

arsitektur bangunan memerlukan perhatian terhadap keselarasan dan kesesuaian kebutuhan manusia dengan lingkungan sekitar, alam, bahkan cuaca dan kondisi iklim setempat.

Oleh karena itu, pemilihan bahan bangunan dan penggunaan teknologi material dalam konstruksi diharapkan bersifat alami dan tidak berdampak negatif terhadap kelestarian alam dan habitatnya, serta terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup di lingkungannya. Iklim memainkan peran utama dalam desain arsitektur di seluruh dunia.



Gambar 3. Peta klasifikasi iklim dunia
(sumber: wikipedia.com, 2022)

Berdasarkan peta pembagian iklim menurut Koppen, iklim di Indonesia adalah iklim tropis hutan hujan. Sehingga, hal ini juga mempengaruhi tipe arsitektur di Indonesia yang berbeda dengan negara-negara lain di dunia.

Penerapan arsitektur tropis sudah ada di Indonesia sejak zaman dahulu, sehingga prinsip arsitektur tropis patut diterapkan. Hal ini terlihat pada banyaknya bangunan tradisional yang mengadopsi pendekatan arsitektur tropis di beberapa daerah di Indonesia. Penerapan arsitektur tropis ini bukan tanpa sebab, menurut Arisal dan Sari (2020) semua permasalahan iklim ini diharapkan dapat diselesaikan dengan desain terbuka, karena kondisi alam dan iklim Indonesia tidak selalu mendukung aktivitas di dalam gedung. Berbagai aktivitas di dalam suatu bangunan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sinar matahari, hujan lebat, dan angin kencang. Salah satunya adalah kegiatan belajar mengajar yang memerlukan kenyamanan dan konsentrasi penuh.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode gabungan dari kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif dilakukan dengan mendeskripsikan secara tertulis sesuai kondisi di lapangan yang sebenarnya. Sedangkan, metode kuantitatif dilakukan dengan menghitung pertahanan material ACP dan *Aluminium Sheet* terhadap tekanan angin, panas, dan kelembaban. Penelitian dilakukan terhadap 3 bangunan apartemen yang ada di Surabaya. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahap pengumpulan data, tahap analisis data, dan tahap pembuatan kesimpulan. Pengumpulan data diperoleh dengan mencari berbagai studi literatur di internet dan jurnal untuk diolah dan dicocokkan dengan hasil observasi di lapangan. Kemudian dapat diambil kesimpulan dari data yang diperoleh.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini yaitu 3 apartemen yang berada di Kota Surabaya, Jawa Timur. Untuk waktu penelitian dimulai pada awal bulan September hingga akhir bulan Desember 2023.

1) Apartemen 1

Apartemen 1 memiliki ketinggian 7,85 m di atas permukaan laut. Apartemen 1 beralamat di Jl. Raya Menganti Karanganyar No.73, RT.000/RW.00, Babatan, Kec. Wiyung, Surabaya yaitu sekitar pinggiran kota Surabaya.



Gambar 4. Lokasi Apartemen 1
(sumber: google maps, 2023)

2) Apartemen 2

Apartemen 2 memiliki ketinggian 1,99 m di atas permukaan laut. Apartemen 2 beralamat di Jl. Tidar No.350, Tembok Dukuh, Kec. Bubutan, Surabaya yaitu berada di pinggiran utara Surabaya.



Gambar 5. Lokasi Apartemen 2
(sumber: google maps, 2023)

3) Apartemen 3

Apartemen 3 memiliki ketinggian 21,87 m di atas permukaan laut. Apartemen 3 beralamat di Jl. KH Abdul Wahab Siamin Surabaya No.Kav 9-10, Dukuh Pakis, Kec. Dukuh Pakis, Surabaya yaitu berada di tengah-tengah Kota Surabaya.



Gambar 6. Lokasi Apartemen 3
(sumber: google maps, 2023)

Variabel Penelitian

Variabel penelitian dijadikan sebagai salah satu komponen penilaian standar ketahanan dan kenyamanan ACP dan *Aluminium Sheet* sebagai fasad bangunan, yang dilakukan melalui studi literatur dan pengamatan secara langsung yang dilaksanakan oleh peneliti sebagai parameter untuk mengukur ketahanan material ACP dan *Aluminium Sheet* terhadap cuaca pada iklim tropis Surabaya. Prinsip Arsitektur Tropis menurut DR. Ir. RM. Sugiyatmo (Suryani, 2011) yaitu:

1) Reflektansi dan Absorpsi Panas

Untuk menilai ketahanan panas dan reflektifitas dari material fasad ACP dan *Aluminium Sheet*. Reflektansi dan absorpsi panas yang baik Standar reflektansi dan absorpsi panas sebagai material fasad bangunan dapat bervariasi tergantung pada pedoman lokal atau internasional yang berlaku, serta spesifikasi proyek atau kebutuhan desain tertentu.

2) Isolasi Termal yang Baik

Untuk menilai material fasad ACP dan *Aluminium Sheet* apakah dapat mengurangi transfer panas dari luar ke dalam bangunan sehingga mampu menjaga suhu interior tetap nyaman. Indikator untuk isolasi termal yang baik pada material fasad adalah penting untuk meningkatkan efisiensi energi bangunan, mengurangi konsumsi energi untuk pemanasan dan pendinginan, serta menciptakan lingkungan interior yang nyaman.

3) Ventilasi Alami

Untuk mengetahui apakah ACP dan *Aluminium Sheet* dapat membantu meningkatkan fungsi ventilasi alami. Ventilasi yang baik dengan menggunakan material fasad ACP dan *Aluminium Sheet* adalah untuk mencegah masalah seperti akumulasi panas, kondensasi, dan kelembaban.

4) Tahan Terhadap Kelembaban

Untuk mengetahui ketahanan material fasad ACP dan *Aluminium Sheet* terhadap kelembaban. Indikator untuk ketahanan material terhadap kelembaban adalah tidak muncul lumut maupun jamur pada material yang digunakan.

5) Perlindungan dari Hujan Intens

Untuk mengetahui ketahanan material fasad ACP dan *Aluminium Sheet* terhadap cuaca hujan sampai tingkat ekstrim. Indikator material yang baik terhadap perlindungan hujan adalah tidak ada kebocoran (water proof) dan kerusakan (penyok).

Dengan mempertimbangkan aspek-aspek ini, pemilihan material fasad apartemen yang tepat dapat membantu menciptakan lingkungan yang nyaman, efisien, dan berkelanjutan di iklim tropis.

Untuk mengetahui kebutuhan ACP dan *Aluminium Sheet* (luas dan tebal) agar lebih tahan terhadap angin, maka perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut dengan rumus (SNI 03-0573-1989, Hal.31) :

1. Kecepatan angin

$$\underline{V = V_0 \cdot C \quad (m/s) \quad (1)}$$

2. Tekanan angin dinamis

$$\underline{q = V^2 / 16 \quad (Kg/m^2) \quad (2)}$$

3. Tekanan angin rencana

$$\underline{P = 1,5 \cdot q \quad (Kg/m^2) \quad (3)}$$

4. Luas fasad yang dibutuhkan

$$\underline{A_{fasad} = A_{total} / n \quad (m^2) \quad (4)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

Secara geografis, Surabaya terletak di pesisir utara Provinsi Jawa Timur, tepatnya antara 7°9'-7°21'LS dan 112°36'-112°54'BT. Surabaya merupakan kota yang sama seperti kota-kota lain di Indonesia, umumnya beriklim tropis.

Hubungan antara material fasad apartemen dengan iklim tropis sangat penting karena iklim tropis memiliki karakteristik khusus yang mempengaruhi kenyamanan termal dan efisiensi energi bangunan. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan material fasad apartemen untuk iklim tropis melibatkan pengelolaan panas, kelembaban, dan perlindungan dari hujan intens.



Gambar 7. Apartemen 1
(sumber: Dokumen PT PP, 2023)



Gambar 8. Apartemen 2
(sumber: propertilaunch.com, 2016)



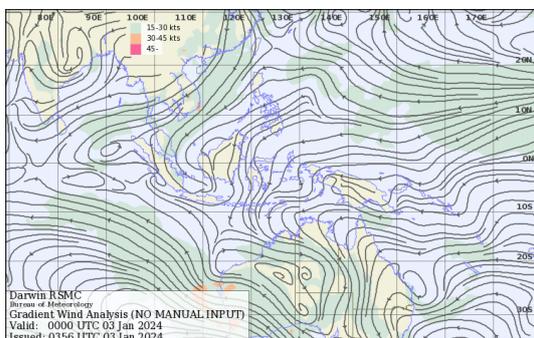
Gambar 9. Apartemen 3
(sumber: pp-properti.com, 2023)

Penelitian dilakukan pada 3 apartemen dengan konsep yang hampir sama, yaitu apartemen dengan konsep tropis. Ketiga bangunan merupakan *high-rise building* dan tidak menggunakan *secondary facade* pada bangunannya, sehingga ACP maupun *Aluminium Sheet* dijadikan sebagai material fasad utama yang menempel ke dinding. Material pada fasad apartemen 1 adalah ACP dan *Aluminium Sheet* sedangkan pada apartemen 2 dan 3 hanya menggunakan ACP. Ketiga bangunan berada di Kota Surabaya namun berada di area yang berbeda yang akan berpengaruh juga terhadap tekanan angin yang ada, apartemen 1 dan 2 berada di wilayah pinggiran Kota Surabaya, sedangkan apartemen 3 berada di tengah Kota Surabaya. Ketiga apartemen ini memiliki ketinggian yang berbeda, apartemen 1 dengan tinggi ±145 meter, apartemen 2 dengan tinggi ±178.5 meter, dan apartemen 3 dengan tinggi ±177.35 meter. Sehingga, kriteria apartemen yang diteliti adalah sebagai berikut:

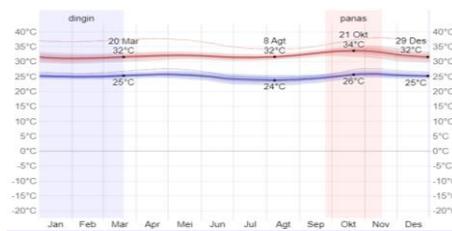
Tabel 1. Kriteria Apartemen yang Diteliti

Kriteria	1	2	3
ACP	Ya	Ya	Ya
<i>Aluminium Sheet</i>	Ya	Tidak	Tidak
Ketinggian (m)	±145	±178.5	±177.35
Kondisi site	Pinggir kota	Pinggir kota	Tengah kota

Berdasarkan website *climate4life*, pola arah angin di Surabaya bergerak dari arah timur laut ke arah selatan kemudian bergerak ke barat, seperti pada gambar:



Gambar 10. Pola arah angin dunia (sumber: www.climate4life.info, 2023)



Gambar 11. Rata-rata Suhu Tertinggi dan Terdingin di Kota Surabaya (sumber: id.weatherspark.com, 2023)



Gambar 12. Peluang Presipitasi Harian di Kota Surabaya (sumber: id.weatherspark.com, 2023)

Menurut data Badan Pusat Statistik Jawa Timur, suhu rata-rata di Kota Surabaya berkisar antara 24°C hingga 34°C. Berdasarkan data dari *Weatherspark.com* Musim panas berlangsung selama 1,7 bulan, dari 24 September hingga 16 November, dengan rata-rata suhu maksimum harian di atas 33°C. Bulan terpanas dalam setahun di Kota Surabaya adalah Oktober, dengan suhu minimum rata-rata 34°C dan suhu maksimum 25°C. Musim dingin berlangsung selama 2,7 bulan, dari 29 Desember hingga 20 Maret, dengan rata-rata suhu maksimum harian di bawah 32°C. Bulan terdingin dalam setahun di Kota Surabaya adalah Februari, dengan suhu minimum rata-rata 25°C dan suhu maksimum 31°C.

Sementara itu, musim hujan berlangsung selama 5,5 bulan, dari 13 November hingga 29 April, dan kemungkinan hari hujan lebih dari 37%, menurut data *Weatherspark.com*. Bulan terbasah di Kota Surabaya adalah Februari, dengan curah hujan rata-rata minimal 1 mm dalam 19,6 hari.

Analisa Ketahanan Panas dan Hujan

Analisa pertahanan dari panas bisa diukur dengan beberapa indikator, antara lain penilaian terhadap absorpsi dan reflektansi panas, isolasi termal, dan ventilasi. Sedangkan, pertahanan terhadap hujan dapat dinilai dari uji kebocoran maupun kerusakan material (penyok) dan ketahanan terhadap kelembaban. Berikut penilaian fasad dengan skala 1-3, dimana 1 adalah kurang, 2 adalah sedang, dan 3 adalah bagus.

Tabel 2. Analisa pertahanan panas dan hujan

Variabel	Apartemen			Keterangan
	1	2	3	
Absorpsi Panas	1	2	1	Apartemen 2 dan 3 memiliki absorpsi panas lebih bagus daripada apartemen 1 karena menggunakan material ACP saja, sedangkan apartemen 1 menggunakan gabungan dari ACP dan <i>Aluminium Sheet</i> . Material <i>Aluminium Sheet</i> dirasa kurang ketahanannya terhadap absorpsi panas. Berdasarkan Mohaney dan Soni (2018) hal ini dikarenakan ACP adalah bahan konstruksi yang terdiri dari dua lembar aluminium yang dilapisi dengan inti bahan non-aluminium (<i>polyethylene</i>). Kemampuan absorpsi panas ACP sendiri lebih dipengaruhi oleh lapisan inti daripada lembaran aluminiumnya.
Reflektansi Panas	2	1	1	Apartemen 1 memiliki reflektansi lebih bagus dibanding apartemen 2 dan 3 karena <i>Aluminium Sheet</i> memiliki tingkat reflektansi lebih bagus dibanding dengan ACP. Hal ini dikarenakan ACP memiliki lapisan luar seperti lapisan waterproof yang membuatnya tampak tidak mengkilap, sedangkan <i>Aluminium Sheet</i> tidak ada dan tampilan luar terlihat mengkilap. Hal ini dijelaskan juga oleh Mohaney dan Soni (2018) dikarenakan ACP memiliki lapisan tersendiri, yang membuatnya lebih menyerap panas dibandingkan memantulkannya.
Isolasi Termal	2	2	2	Suhu di dalam ruang pada ketiga apartemen lebih rendah daripada suhu di luar apartemen.
Ventilasi Alami	1	1	1	Ventilasi alami pada ketiga apartemen hanya dari bukaan (jendela). Material fasad ACP dan <i>Aluminium Sheet</i> tidak difungsikan sebagai ventilasi alami.
Ketahanan terhadap Kelembaban	3	2	2	Ketiga apartemen memiliki ketahanan terhadap lembab yang sangat bagus dikarenakan material berbahan aluminium memiliki ketahanan yang bagus terhadap kelembaban ruang. Berdasarkan Mohaney dan Soni (2018) material berbahan aluminium tidak akan berkarat maupun berlumut.
Perlindungan dari Hujan Intens	3	2	2	Fasad dari ACP maupun <i>Aluminium Sheet</i> memiliki fungsi sebagai pelindung dari hujan yang bagus karena merupakan bahan waterproof/tahan air. Namun, pada ACP harus dilapisi dengan lapisan luar waterproof agar lebih tahan lagi. Sedangkan, menurut Mohaney dan Soni (2018) untuk <i>Aluminium Sheet</i> dibutuhkan ketebalan yang tinggi pada cuaca hujan ekstrim karena bahannya yang lebih mudah penyok.

Dari tabel di atas, penggunaan *Aluminium Sheet* dinilai lebih unggul daripada penggunaan ACP dari ketahanannya terhadap reflektansi panas dan kelembaban. Namun, ACP lebih unggul dalam ketahanan bahannya yang tidak mudah penyok karena ACP memiliki lapisan sedangkan *Aluminium Sheet* hanya lempengan

yang memiliki ketebalan berbeda dan lebih rawan terhadap penyok.

Analisa Tekanan Angin

Analisis tekanan angin dari material dapat dinilai dengan menghitung kecepatan dan tekanan angin sesuai rumus pada persamaan (1), (2), (3), dan (4).

Tabel 3. Analisa kecepatan dan tekanan angin

Variabel	Apartemen		
	1	2	3
Kecepatan angin (m/s)	48,4	49,2	48
Tekanan angin dinamis (Kg/m ²)	146,41	151,29	144
Tekanan angin rencana (Kg/m ²)	219,625	226,935	216
Luas fasad yang terpapar angin (m ²)	12.960,4	75.148,5	33.519,5
Luas fasad yang dibutuhkan/50% dari A _{total} (m ²)	6.480,2	37.574,25	16.759,75
Luas material ACP dan <i>Aluminium Sheet</i> (perkiraan melalui google maps dan foto-foto apartemen) (%)	25	30	30

Perhitungan digunakan untuk mengetahui kebutuhan ukuran panjang, lebar, dan ketebalan dari ACP dan *Aluminium Sheet* yang akan digunakan untuk fasad bangunan. Sehingga, sebelum pemilihan material dapat dipastikan kelayakannya. Setelah dilakukan perhitungan dan pengamatan, dihasilkan kebutuhan luas material dari ketiga apartemen kurang dari 50% atau luas yang dibutuhkan seharusnya.

KESIMPULAN

Setelah hasil dan pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis:

1. Berdasarkan ketahanan panas dan hujan

ACP akan lebih unggul daripada *Aluminium Sheet* untuk fungsi absorpsi panas. Hal ini dikarenakan oleh ACP memiliki lapisan inti yang berfungsi sebagai penyerap panas lebih baik dari aluminium itu sendiri. Sedangkan, sebagai reflektan panas *Aluminium Sheet* akan lebih unggul karena tidak adanya lapisan pada *Aluminium Sheet* sehingga panas akan langsung dipantulkan.

Untuk pertahanan dari kelembaban, kedua material ini sama-sama unggul karena tahan dari jamur, lumut, maupun korosi. Sedangkan untuk ketahanan dari hujan, untuk ACP diperlukan lapisan waterproof di bagian luar agar lebih tahan terhadap air. Namun untuk ketahanan dari rusak/penyok, *Aluminium Sheet* membutuhkan ketebalan yang lebih.

2. Berdasarkan ketahanan terhadap angin

Untuk mengetahui kebutuhan material ACP dan *Aluminium Sheet* agar tahan terhadap tekanan angin diperlukan perhitungan seperti yang sudah dijelaskan di atas. Ketiga

apartemen memiliki hasil yaitu kebutuhan material kurang sesuai dengan hasil perhitungan. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti biaya atau konsep desain yang dipakai.

REKOMENDASI

Pemilihan material fasad ACP atau *Aluminium Sheet* dapat menyesuaikan kembali pada kebutuhan pengguna. Akan lebih baik kalau kedua material ini dipakai bersama dalam suatu bangunan sesuai kebutuhannya, sehingga fungsi keduanya dapat dirasakan secara maksimal. Selain itu, kedua material akan lebih baik lagi digunakan sebagai secondary-skin seperti seharusnya bangunan tropis.

Penelitian ini menggunakan metode perhitungan yang sesuai dengan standar dan pengamatan di lapangan dengan beberapa asumsi peneliti. Beberapa variabel seharusnya menggunakan perhitungan yang akurat dengan alat yang sesuai standar, contohnya saja dalam pengukuran absorpsi dan reflektansi panas. Oleh karena itu, akan lebih baik pada penelitian selanjutnya digunakan alat dan perhitungan yang lebih akurat agar hasil dari penelitian ini juga akan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Arisal, Sari, Y. (2020). Analisis Penerapan Arsitektur Tropis Pada Bangunan Kantor Sewa Wisma Dharmala Sakti Jakarta. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA* 4 (1). 53.

Challenges Faced During High Rise Facade Construction. (2023, July 25). Mccoymart.com. <https://mccoymart.com/post/challenges-faced-high-rise-facade-construction/>

Chubb. (2018). Aluminium Composite Panels. *Risk Engineering Services*.

Luntungan, T. S., Kwanda T., dan Hariyanto, A. D. (2022). Kriteria Desain Fasad Apartemen dengan Pendekatan Regionalisme di Surabaya. *ACESA 4* (2), 59.

M. Selvakumar, Dr.D. Jafrey Daniel James M.E.,Ph.D, Dr.K.R. Thangadurai M.E.,Ph.D. (2021). A Deep Study on Aluminum Composite Panel: Applications, Merits, and Demerits. *International Journal of Mechanical Engineering* (6), 358.

Mohaney, P., Soni, E. G. (2018). Aluminium Composite Panel as a Facade Material. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)* 4. 75-76.

Bahari, R & A. Choirul. (2019). Pemanfaatan Potongan Aluminium Composite Panel (ACP) Sebagai Work Station. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, dan Infrastruktur*, 355.

Sawal, M. S. (2019). Apartemen Dengan Pendekatan Arsitektur Tropis di Makassar. *Skripsi Perancangan*, 32-33.

Sari, Dany Perwita. (2021). A Review of How Building Mitigates the Urban Heat Island inIndonesia and Tropical Cities. *Earth* (2), 654.