

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil simulasi objek eksisting sebelumnya yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya didapatkan kesimpulan bahwa kondisi eksisting Pusat Perbelanjaan Paskal 23 masih belum memenuhi standar kenyamanan visual. Terlihat dari lantai 1 dan lantai 2 yang belum memenuhi nilai minimal *daylight factor* 2% dan lantai 3 yang melebihi nilai maksimal *daylight factor* 5%. Agar seluruh tingkatan lantai pada objek studi secara ideal mendapatkan kuantitas pencahayaan alami siang hari yang sesuai standar, maka warna reflektansi material dan konfigurasi jumlah plafon gantung penangkal sinar matahari bawah *skylight* atrium menjadi variabel yang akan diubah. Hal ini untuk menginterpretasi apakah perbedaan warna plafon pada setiap lantai memiliki tujuan untuk meratakan distribusi tiap lantai atau tidak berfungsi. Selain itu jumlah plafon gantung penangkal sinar matahari bawah *skylight* atrium eksisting juga dirasa menghalangi masuknya cahaya alami (dilihat dari hasil pengukuran langsung nilai lux pada tengah atrium kecil) ke dalam bangunan sehingga diperlukan konfigurasi jumlah yang tepat.

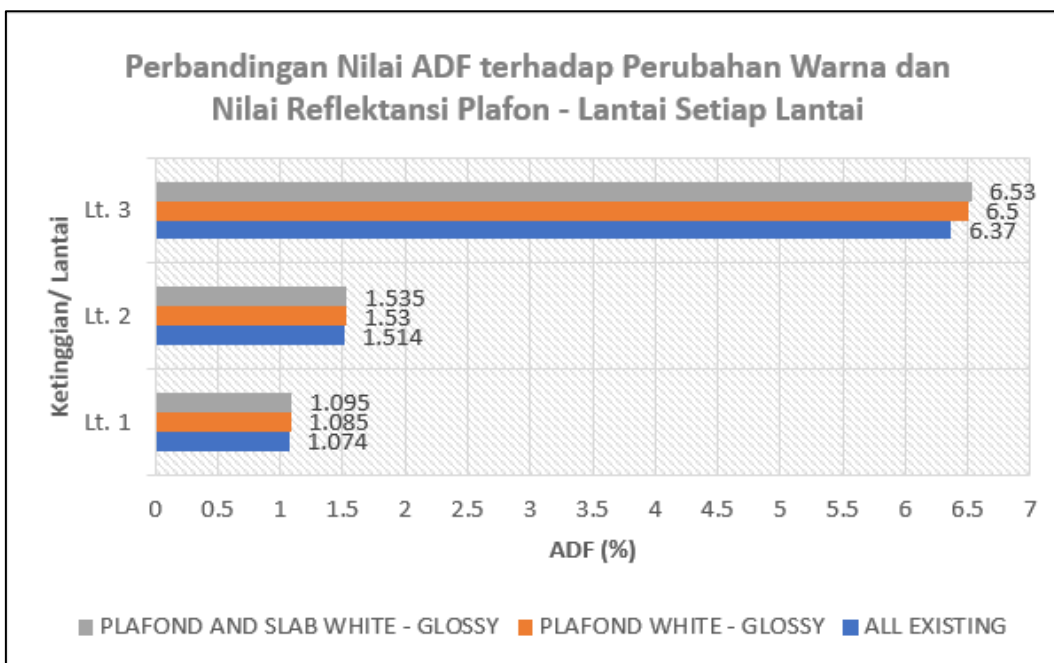
Pengubahan warna dan nilai reflektansi material sebenarnya berpengaruh pada nilai rata – rata *daylight factor* suatu ruang. Namun simulasi pada objek studi menunjukkan bahwa warna dan nilai reflektansi material hanya memiliki pengaruh kecil dalam menambah nilai DF ruang sekitar atrium objek studi. Pada ruang sekitar atrium, warna dan nilai reflektansi material yang diubah hanya pada permukaan plafon dan lantai. Satwiko (2004) mengatakan bahwa bidang plafon memiliki nilai reflektansi 70%, dinding 50%, dan lantai 25% . Pada bangunan Pusat Perbelanjaan Paskal 23, ruang sekitar atrium hanya mempunyai dinding kaca yang menjadi pembatas antara pertokoan dan jalur sirkulasi. Hal ini membuat material dinding tidak terhitung sebagai variabel bebas karena pada objek studi hanya terdapat dinding kaca. Jika ditelaah dari penelitian sebelum juga, ternyata nilai reflektansi dan perubahan warna material tidak berpengaruh banyak pada bangunan beratrium besar. Peran dinding sebagai bidang pemantul samping juga penting. Dikarenakan tidak ada dinding masif pada ruang sekitar atrium, maka cahaya hanya dapat dipantulkan melalui bidang lantai dan plafon sehingga perubahan nilai DF kurang signifikan dan kecil.

Sebelum memulai simulasi pada *3D Model* objek studi, dilakukan terlebih dahulu simulasi pada kotak berukuran 15 x 15 meter untuk variabel warna material. Pada uji coba ini, kotak memiliki bukaan pada bagian samping dan memiliki dinding masif sehingga perubahan nilai DF pada warna yang berbeda terlihat signifikan. Jadi dapat disimpulkan bahwa perubahan warna dan nilai reflektansi material berpengaruh signifikan pada ruangan yang cenderung tertutup dan memiliki bidang pantul (plafon, dinding, lantai) yang masif. Selain itu cahaya dari samping lebih dapat dipantulkan daripada cahaya yang masuk dari atas bangunan seperti yg terdapat pada objek studi.

Namun untuk melanjutkan ke simulasi variabel selanjutnya, warna yang diambil berupa warna putih *glossy* yang diaplikasikan pada bagian plafon dan lantai.

Table 5.1 Perbandingan nilai ADF pada saat eksisting, plafon putih *glossy*, plafon – lantai putih *glossy* pada semua lantai bangunan (%)

VARIABEL	ALL EXISTING	PLAFOND WHITE - GLOSSY	PLAFOND AND SLAB WHITE - GLOSSY
LANTAI			
Lt. 1	1.074	1.085	1.095
Lt. 2	1.514	1.53	1.535
Lt. 3	6.37	6.5	6.53



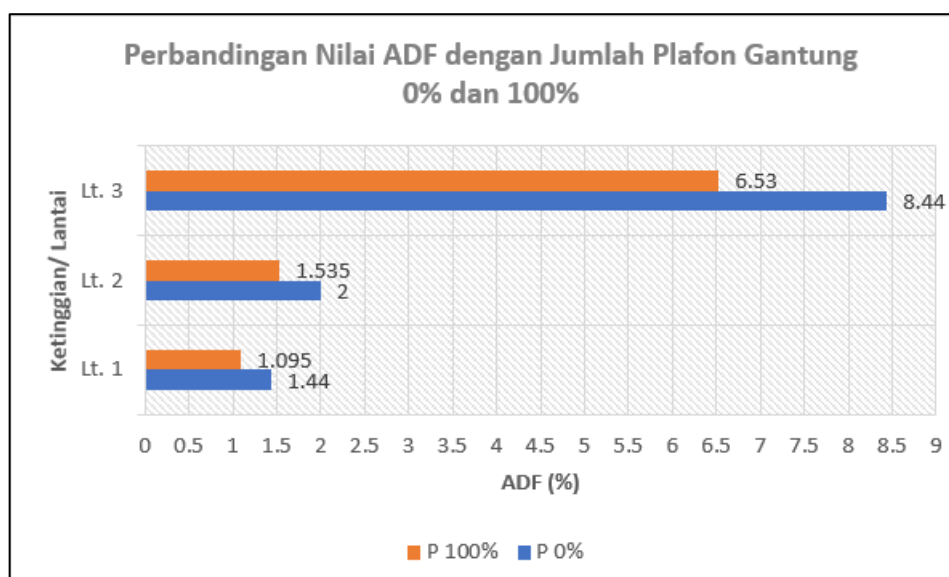
Gambar 5.1 Grafik perbandingan ADF pada saat eksisting, plafon putih *glossy*, plafon – lantai putih *glossy* pada semua lantai bangunan (%)

Hasil simulasi pada warna lalu digabungkan dengan simulasi konfigurasi jumlah plafon gantung penangkal sinar matahari bawah *skylight* atrium. Konfigurasi variabel ini dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

1. Mengurangi jumlah plafon gantung dari sisi samping hingga tersisa plafon gantung penangkal sinar matahari pada bagian tengah (Gambar 4.29)
2. Mengurangi jumlah plafon gantung dari tengah hingga tersisa plafon gantung penangkal sinar matahari pada sisi pinggir *skylight* atrium (Gambar 4.32)

Hasil simulasi pada cara 2 membuktikan bahwa cahaya yang masuk dari bagian tertengah atrium lebih menimbulkan nilai ADF yang lebih tinggi daripada pola 1 yang kebanyakan cahaya alami masuk melalui sisi terluar *skylight* atrium. Perubahan yang ditimbulkan oleh variabel konfigurasi jumlah plafon penangkal sinar matahari pada bawah *skylight* atrium cukup signifikan sehingga dijadikan variabel independen simulasi ini. Dari hasil konfigurasi pola plafon gantung juga dapat disimpulkan bahwa pengaruh pola konfigurasi tidak terlalu berpengaruh pada perubahan nilai DF (jumlah plafon sama), tetapi berpengaruh pada titik distribusi cahaya (Gambar 4.31 dan Gambar 4.34)

Dari hasil akhir data simulasi ini, dapat disimpulkan bahwa jika jumlah plafon 0%, standar kenyamanan pada lantai 2 terpenuhi ($ADF = 2\%$). Sedangkan pada lantai 1 dengan mengubah variabel warna reflektansi material dan jumlah plafon gantung penangkal sinar matahari bawah *skylight* atrium. Pada lantai 3 sendiri nilai ADF dari awal eksisting sudah melebihi standar kenyamanan visual ($ADF = 5\%$).



Gambar 5.2 Perbandingan nilai ADF dengan jumlah plafon 0% dan 100% (lantai putih *glossy* – plafon putih *glossy*) (%)

Sebagai catatan, karena didapatkan dari lingkungan virtual simulasi energi, persamaan-persamaan tersebut dapat digunakan apabila kondisi – kondisi berikut telah dipenuhi pada bangunan:

- Bangunan memiliki atrium *centralized* berbentuk bulat dan selubung bangunan berbentuk persegi panjang.
- Bangunan memiliki Skylight berbentuk piramida dengan permukaan berbentuk persegi panjang 30.5 x 45.15 meter.
- Bangunan memiliki ketinggian *floor-to-floor* 4.5 meter.
- Bangunan memiliki ketinggian ruang 3.3 meter.
- Bangunan berada di lokasi beriklim tropis (Bandung).

5.2. Saran

Dikarenakan keterbatasan waktu penelitian dan pengukuran langsung pada objek studi dikarenakan pandemic Covid-19, hasil dari skripsi ini tentunya belum sempurna. Berikut adalah hal – hal yang dapat menjadi saran untuk kepentingan penelitian lanjutan dari penelitian ini:

1. Nilai ADF pada lantai 1 dan lantai 3 yang belum mencapai standar kenyamanan visual jika hanya mengubah variabel warna reflektansi material dan konfigurasi jumlah plafon gantung penangkal sinar matahari bawah *skylight* atrium.
2. Variasi pengujian faktor rasio dan proporsi bentuk atrium eksisting, yang bisa mencakup signifikansi variabel dimensi tinggi pada bangunan.
3. Pembelajaran terdahulu dalam hal penguasaan perangkat lunak untuk melakukan simulasi dan analisis statistik, untuk mempersingkat waktu efektif dalam pengerjaan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Brown, L. (1993). *The New Shorter Oxford English Dictionary: On Historical Principles*. Oxford: Clarendon Press

Lechner, N. (2015). *Heating, Cooling, Lighting, Design Methods for Architect 4th edition*. United States of America: John Wiley and Sons Inc.

Mangunwijaya, YB, Dipl. Ing. (2000). *Pasal-pasal Penghantar Fisika Bangunan*. Jakarta: Djambatan.

SNI-03-6197-2000. *Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan*

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tajuddin, M. (2000). *Design Principles of Atrium Buildings for the Tropics*. Jodor Darul.

Tim Penyusun. (2001). SNI-03-2396-2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan*

Jurnal

Calleja, H., Perez, A.R., & Fernando. (2011). *Conditions Required for Visual Comfort*.

Eltaweel, SU. (2017). *Parametric design and daylighting: A literature review*. UK: Department of Architecture and Building Environment, University of Nottingham, Nottingham.

Hung, W., & Chow, W. (2011). A Review on Architectural Aspect of Atrium. *Architectural Science Review*, 285-296

Lam, W. (1986). *Sunlighting as Formgiver for Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

MDPI. (2017). *A Review of Light Shelf Designs for Daylit Environments*. University of Thessaly.

Samant, S and Yang, F. (2007). *Daylighting in atria: The effect of atrium geometry and reflectance distribution*. Nottingham NG7 2RD, UK.

Satwiko, P. (2004). *Fisika Bangunan I*. Yogyakarta: Andi.

Sharples, S., & Lash, D. (2007). Daylight in Atrium Buildings: A Critical Review
Architectural Science Review, 50, 301-312

Stein, B and Reynolds, J.S. (1992). *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*.
New York.

Yunus, J., Ahmed, A. Z., & Ahmad, S. S. (2010). Analysis of Atrium's Architectural
Aspects in Office Buildings Under Tropical Sky Conditions, Malaysia: Research
Gate

Internet

BREEAM. (2011). Diakses tanggal 5 Februari 2020 dari
https://www.breeam.com/BREEAM2011SchemeDocument/Content/05_health/health_a01.html

Comfortable Low Energy Architecture. *Daylight Factor*. Diakses tanggal 5 Februari 2020
dari
http://www.new-learn.info/packages/clear/visual/daylight/analysis/hand/daylight_factor.html

Teori Warna Brewster. (2012). Diakses tanggal 26 Maret 2020 dari
<http://edupaint.com/warna/486-read-110617-teori-warna-brewster>