
Kajian Solusi Desain Interior terhadap Pencahayaannya Siang Berlebih pada Bukaannya Jendela Lebar Bangunan Berkelanjutan Studi Kasus Gedung KAMPUS PT Dahana Subang

Anwar Subkiman¹

¹ Jurusan Desain Interior, Fakultas Seni Rupa dan Desain, ITENAS, Bandung
Email: anwar.sub@itenas.ac.id

Abstrak

Bangunan yang telah menerapkan Prinsip Bangunan Berkelanjutan seperti Gedung KAMPUS PT Dahana di Subang, ternyata masih menyisakan permasalahan ketidaknyamanan bagi penghuninya. Desain bangunannya yang unik dengan bukaan jendela yang sangat lebar mampu mengoptimalkan potensi cahaya siang masuk ke dalam bangunan sebagai penerangan interior. Namun karena ada beberapa massa bangunan yang orientasinya yang kurang cermat, yakni menghadap Barat, maka bangunan mendapatkan sinar matahari langsung dengan radiasi panas matahari sore yang biasanya dihindari para perancang. Penelitian ini menunjukan sejauh mana ketidaknyamanan tersebut terjadi dan apakah usaha yang dilakukan oleh bangunan sudah dapat memecahkan masalah tersebut. Desain interior, sebagai sub-kompetensi praktik arsitektur mempunyai kewajiban berkontribusi dalam penyelesaian masalah tersebut dengan memberikan perlakuan (treatment) dari pendekatan aspeknya. Selain dari data lapangan, kuesioner, dan wawancara, ketidaknyamanan akibat orientasi bangunan dapat dianalisis dan disimulasikan dengan bantuan perangkat lunak komputer. Begitu pula dengan kajian dan pilihan solusi yang dihasilkan penelitian ini.

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa sulit menyelesaikan masalah fasad bangunan yang menghadap Barat sejauh apapun usaha yang dilakukan bangunan. Apalagi untuk kondisi negara tropis. Untuk itu, seorang perancang harus memperhatikan dengan cermat orientasi bangunannya terkait dengan lintasan matahari dan desain fasad ketika proses perencanaan dilakukan. Desain interior mencoba memberikan solusi perlakuan dengan pendekatan relayout furniture, desain tabir jendela, penggunaan warna dan material elemen interior, bahkan penerpaan indoor planting. Pada dasarnya, penelitian ini mengingatkan kembali para perancang pada berbagai aspek desain demi tercapainya kenyamanan penghuninya.

Kata kunci: Bangunan Berkelanjutan, bukaan jendela lebar, pencahayaan siang, kenyamanan, treatment interior.

Abstract

Sustainable building like Gedung KAMPUS PT Dahana in Subang apparently still has a problem of uncomfartability. Gedung KAMPUS has a unique design, there are widely window opening which optimizes daylight became to interior illumination. But, because there are some buildings face to the West, they get direct sun ray and heat radiation from it which usually is avoided. This research try to find how far the uncomfartability is and to know what they have is enough to solve the problem or not. Interior designer as the part of building designer has the responsibility to give contribution to solves the problem. Beside field data, questioner, and interview, the uncomfartability can be found by computer simulation. Also we can use it to analize and make some option of solutions.

This research meets the conclusion that it is hard to solve the building problem which face to the West what ever the treatment to the building. Especially for tropical countries. Therefore, the designer has to consider well the building orientation through the sunpath and how the facade design is in the design process. Interior designer try to solve the problem by some approaches like relayout, window

shading, changing the color and material of interior elements, and also putting the indoor plant. Basically, this research just try to remaining the designer with aspects which have corellation with occupant comfort.

Keywords: sustainable building, widely window opening, daylighting, comfortability, interior treatment.

1. Pendahuluan

Gedung KAMPUS (Kantor Manajemen Pusat) PT Dahana di Subang adalah salah satu pelopor bangunan di Indonesia yang mendapatkan Sertifikat Bangunan Hijau dari *Green Building Council Indonesia* (GBCI) untuk kategori bangunan baru dengan peringkat tertinggi (Platinum) dengan salah satu poin pentingnya adalah karena usahanya mengefisiensikan energi, terutama dalam mengurangi konsumsi listrik untuk penerangan gedung. Kemampuan Gedung KAMPUS menciptakan gedung yang ramah lingkungan ini dikarenakan desain fasadnya memiliki bukaan jendela lebar pada sisi muka dan belakangnya dengan bentuk massa bangunannya yang ramping sehingga cahaya siang (*daylight*) dapat masuk ke dalam gedung secara optimal. Hasilnya, nyaris sepanjang waktu kerja (antara 09.00 – 17.00) penerangan area kerja cukup dipenuhi oleh pencahayaan siang, tanpa penerangan buatan. Usaha yang dilakukan oleh Gedung KAMPUS ini selaras dengan aplikasi Prinsip Desain Pasif (*passive design*), yakni pendekatan desain yang menitikberatkan respon bangunan terhadap lingkungan sekitar, seperti tapak bangunan, arah lintasan matahari (*sunpath*), cuaca/iklim, orientasi bangunan, dll. dan mengintegrasikannya ke dalam proses dan putusan desainnya dengan tetap mempertimbangkan kenyamanan penghuninya [1]. Cahaya siang yang berlimpah dengan lingkungan sekitar yang lapang dimanfaatkan Gedung KAMPUS untuk mengefisiensikan penggunaan energi gedung.

Gedung KAMPUS PT Dahana sebetulnya bukan merupakan massa bangunan utuh sebagaimana gedung kantor pada umumnya tetapi terdiri dari lima massa bangunan tipikal terpisah yang dikonfigurasi melingkar mengelilingi satu massa bangunan lagi sebagai pusatnya (lihat Gbr. 1). Bangunannya tipikal berbentuk unik seperti juring lingkaran yang muncul dari tanah. Bentuknya tipis memanjang dengan lebar 14 meter dan panjang 37 meter, terdiri dari dua lantai, serta memiliki atap hijau (*green roof*).



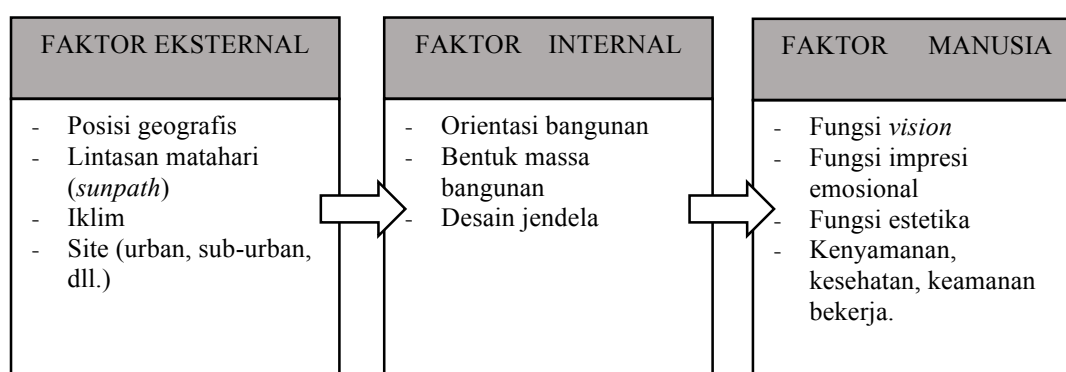
Gambar 1. Bentuk bangunan yang unik (gambar kiri) dan site plan konfigurasi gedung (gambar kanan). Gedung 1 adalah Kantor Direksi, Gedung 2 adalah Kantor Sekretariat Perusahaan (sekaligus sebagai bangunan penerimaan), Gedung 3 adalah Gedung Diklat, Gedung 4 Kantor Keuangan dan Perencanaan, dan Gedung 5 Kantor EMC (bagian teknis).

Kelima gedung mengakomodasi fungsi kantor sesuai bidang/bagian struktur organisasinya, termasuk salah satunya digunakan sebagai kantor direksi. Karena konfigurasi melingkar ini, maka masing-masing gedung memiliki orientasi fasad yang berbeda-beda. Jika dikaitkan dengan bagaimana masing-masing gedung mendapatkan cahaya siang, maka Gedung 1 (Kantor Direksi) memiliki orientasi yang paling baik. Massa bangunannya sejajar dengan arah lintasan matahari Timur-Barat sehingga cahaya siang dapat masuk ke dalam gedung dari kedua sisi (depan dan belakang) namun tanpa sinar matahari langsung masuk ke dalam gedung yang biasanya menimbulkan gangguan silau. Namun tidak demikian dengan bangunan lainnya. Pada kenyataannya, muncul pertanyaan seperti: Apakah bukaan jendela lebar yang dimaksudkan untuk mengoptimalkan cahaya siang tidak kemudian memunculkan efek berlebihan pada waktu-waktu tertentu? Bagaimana dengan fasad bangunan yang menghadap Barat, yang biasanya dihindari karena radiasi panas matahari sore akan mengganggu kenyamanan penghuninya? Untuk itulah, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan mengkaji bagaimana hubungan desain bukaan jendela lebar sebagai usaha penerapan Prinsip Desain Pasif terhadap orientasi bangunan, terutama arah lintasan matahari serta dampaknya pada kenyamanan penghuni.

2. Metodologi

2.1 Desain Pasif.

Dari definisi yang telah disebutkan sebelumnya, Prinsip Desain Pasif terdiri dari dua parameter: pertama adalah pemanfaatan kondisi dan potensi lingkungan sekitar bangunan dan kedua adalah faktor kenyamanan yang dihasilkan bagi penghuninya. Berdasarkan itu, penelitian ini menunjukkan sejauh mana Gedung KAMPUS PT Dahana Prinsip Desain Pasif tersebut diterapkan dengan mengacu kepada metode kajian Guzowsky tentang pencahayaan siang yang membaginya menjadi tiga faktor [2]: faktor eksternal, yakni lingkungan sekitar bangunan; faktor internal adalah desain dan kondisi bangunannya; dan terakhir adalah faktor manusia yang berkaitan dengan kenyamanan penghuninya. Pendekatan ketiganya ini juga dikomparasi dengan Prinsip Bangunan Berkelanjutan yang diajukan Brenda Vale dan secara praktik sudah diimplementasikan dalam Panduan Teknis Perangkat Penilaian Bangunan Hijau (*green buliding rating tool*) Greenship versi 1.2 tahun 2013 yang di-release GBCI untuk diberlakukan di Indonesia. Dari lapangan diperoleh data keterkaitan ketiga faktor tersebut seperti ditunjukkan oleh bagan berikut.



Gambar 2. Bagan hubungan ketiga Faktor Pencahayaan Siang Guzowsky. [3]

2.2 Analisis Perangkat Lunak Komputer.

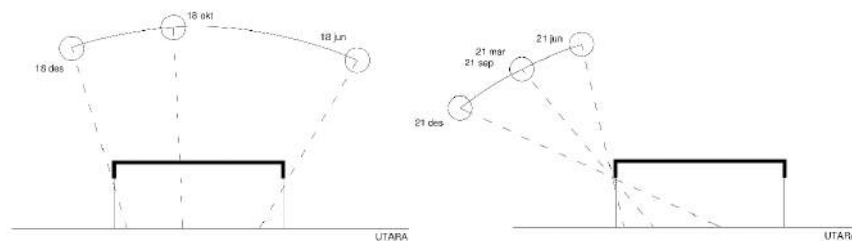
Data yang diperoleh tidak hanya yang terekam dari lapangan saja tetapi juga dibantu dengan analisis berbagai perangkat lunak komputer yang lajim digunakan oleh para perancang. Perangkat lunak komputer yang digunakan dapat melengkapi data yang dibutuhkan karena rekam data lapangan tidak dapat dilakukan secara utuh karena keterbatasan ruang dan waktu penelitian ini. Analisis komputer mensimulasi data akurat pencahayaan siang sepanjang tahun dan bagaimana bangunan meresponnya.

Selain itu, perangkat lunak komputer ini juga dapat men-simulasikan solusi desain sebagai hasil akhir analisis solusi masalah penelitian ini.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Faktor Eksternal (Lingkungan).

Faktor lingkungan yang paling utama berkaitan dengan pencahayaan siang adalah lokasi atau posisi geografis yang biasanya ditunjukkan dengan data latitudinal dan longitudinal. Lokasi geografis akan menentukan kondisi langit yang berbeda antara satu tempat dengan lainnya, seperti kondisi langit belahan bumi Utara atau sub-tropis lebih dinamis (variatif bergantung pada empat musimnya) dibandingkan dengan belahan bumi tropis yang relatif sama sepanjang tahun. Hal ini disebabkan karena perbedaan *altitude* (ketinggian) matahari. Sinar matahari bagi belahan bumi Utara selalu datang dari Selatan dengan ketinggian yang relatif rendah sepanjang tahun sehingga menghasilkan spektrum cahaya yang lebih variatif. Berbeda dengan belahan bumi tropis, setengah tahun sinar matahari datang dari Selatan dan setengah tahun berikutnya dari Utara dengan ketinggian matahari yang lebih tegak sehingga hanya memiliki spektrum cahaya yang lebih mendekati cahaya putih (*daylight white*). Lihat Gambar 3.



Gambar 3. Perbedaan altitude matahari di belahan bumi tropis (kiri) dan sub-tropis, belahan bumi Utara (kanan).

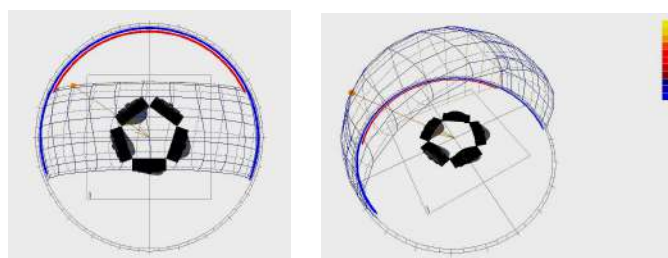
Data latitudinal dan longitudinal lokasi Gedung KAMPUS PT Dahana Subang adalah $6^{\circ}34'14''$ dan $107^{\circ}50'30''$ atau kira-kira enam derajat bergeser ke Selatan dari garis khatulistiwa. Seperti daerah tropis lain pada umumnya, iklim Subang lebih hangat (23° - 33° C) tetapi memiliki kelembaban yang lebih 'basah' (55 – 97%). Sementara data presipitasi curah hujan pada bulan Juni hingga September (musim kemarau) memiliki rata-rata nilai di bawah 105 mm. Ini menunjukkan kondisi lingkungan yang kering dan panas dengan kondisi langit sedikit berawan¹. Namun pada musim hujan (Oktober hingga Mei), Subang memiliki iklim mikro yang cukup ekstrim. Kondisi langit dapat cepat berubah dari panas terik tanpa awan menjadi tiba-tiba mendung dan turun hujan. Hal ini disebabkan karena dataran Kota Subang berada di punggung pegunungan yang menghadap laut (pantura P. Jawa). Sebagai daerah sub-urban, lansekap di lokasi Gedung KAMPUS adalah dataran yang lapang dan luas, sedikit perbukitan dengan sebagian besar berupa sawah dan ladang. Kondisi lansekap ini menjadikan cahaya siang dapat dengan leluasa dimanfaatkan oleh bangunan tanpa terhalang bangunan atau pepohonan di sekitarnya. Bagi perancang, parameter eksternal ini telah diingatkan oleh Tri Harso Karyono bahwa arsitektur tropis harus memperhatikan orientasi bangunan terhadap lintasan matahari agar dapat memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami tetapi dengan menghindari radiasi panas matahari yang berlebihan. Orientasi bangunan yang paling ideal adalah Timur-Barat [4].

Dengan memasukkan data latitudinal dan longitudinal pada aplikasi komputer seperti Autodesk Ecotect Analysis® atau Solar Tools®, maka kita akan mendapatkan analisis lintasan matahari

¹ Data iklim dapat diunduh dari www.samsamwater/climate tanggal 13 Nov 2016.

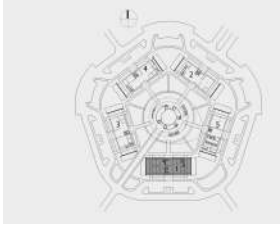

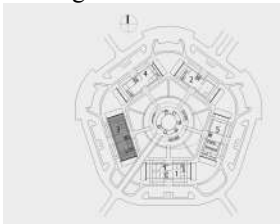

sepanjang hari dan sepanjang tahun. *Altitude* matahari serta bayangan yang terjadi pada bangunan dapat diamati secara akurat. *Altitude* paling tinggi terjadi pada bulan Maret atau Oktober (posisi matahari dekat dengan garis khatulistiwa) dan terendah pada pertengahan bulan Juni dengan ketinggian 60° (posisi matahari bergeser sedikit ke Utara). Data analisis tersebut ditunjukkan seperti pada Gbr. 4. Terdapat bangunan yang memiliki kondisi ideal terhadap cahaya siang serta tentu saja ada pula gedung yang memiliki kondisi buruk.


Dengan perangkat lunak komputer tadi, maka dapat dikaji pengaruh lintasan matahari pada kelima bangunan Gedung KAMPUS. Seperti telah disebutkan bahwa Bangunan 1 Kantor Direksi memiliki orientasi paling ideal. Kemudian dengan gedung lainnya dapat dinilai cukup atau buruk terhadap lintasan matahari seperti ditunjukkan dengan tabel berikut. Hasilnya adalah bahwa Bangunan 3 (Kantor Keuangan) dan Bangunan 4 (Kantor EMC) memiliki orientasi paling buruk. Fasad muka bangunan dengan jendela lebarnya menghadap Barat sehingga mendapatkan sinar matahari langsung dan pencahayaan siang berlebih. Walaupun sebetulnya gedung ini juga mendapatkan sinar matahari langsung pada pagi hari namun cahaya pagi lebih memiliki manfaat kesehatan dibanding cahaya sore yang lebih memiliki radiasi panas tinggi. Kondisi ini juga dikuatkan dengan keluhan para pegawai di bangunan ini berdasarkan hasil kuesioner dan wawancara. Untuk itulah, maka bangunan Kantor Keuangan ini diteruskan sebagai objek penelitian ini.



Gambar 4. Lintasan matahari (sunpath) dan bayangan yang terjadi pada lokasi geografis Gedung KAMPUS pada tanggal 12 Juni pukul 15.00. Tampilan sperikal (kiri) dan isometri (kanan).

Tabel 1. Perbandingan orientasi kelima bangunan kantor.

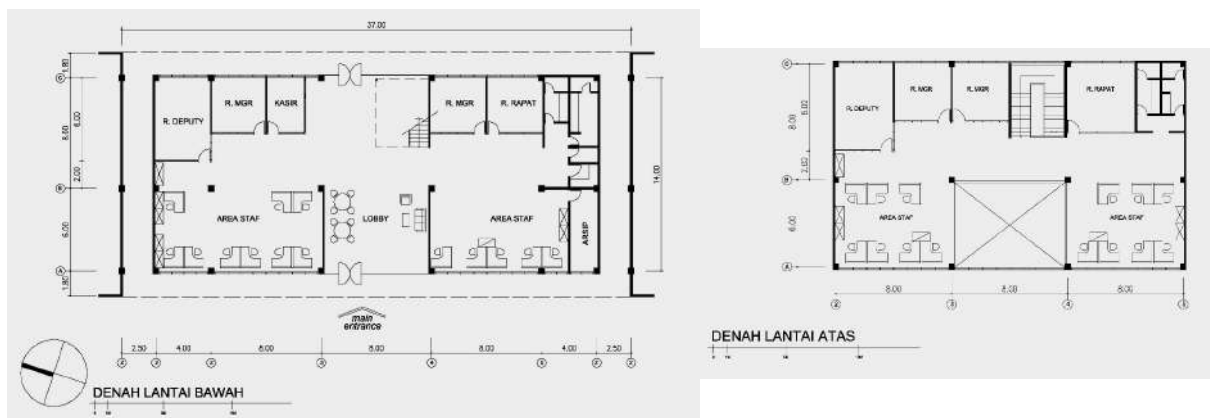
Bangunan 1 - Kantor Direksi. 	Baik	Bangunan 2 - Kantor Sekretariat Perusahaan. 	Cukup
	Orientasi paling ideal, yakni Timur – Barat.		Orientasi Barat Laut – Tenggara. Fasad muka bangunan menghadap matahari pagi.
Bangunan 3 - Kantor Keuangan/PPL. 	Buruk	Bangunan 4 - Kantor EMC. 	Buruk
	Orientasi Barat Laut – Tenggara. Fasad muka bangunan menghadap matahari sore.		Orientasi Timur Laut – Barat Daya. Fasad muka bangunan menghadap matahari sore.

<p>Bangunan 5 - Pusat Diklat.</p> 	<p>Cukup</p> <p>Orientasi Timur Laut – Barat Daya. Fasad muka bangunan menghadap matahari <i>pagi</i>.</p>		
---	--	--	--

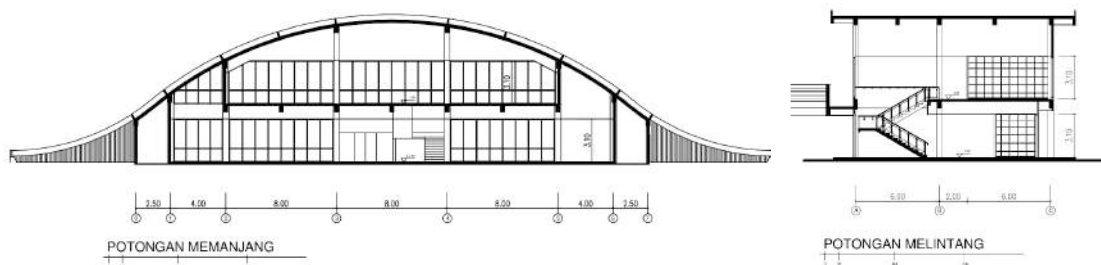
3.2 Faktor Internal (Arsitektonis).

Faktor internal adalah kondisi desain arsitektur bangunan dalam merespon potensi pencahayaan siang di sekitarnya. Bentuk massa bangunan yang ramping, fasad bukaan jendela lebar, dan orientasi bangunan adalah bukti usaha Desain Pasif yang diterapkan oleh Gedung KAMPUS. Dengan bukaan jendela yang sangat lebar (seluruh sisi panjang bangunan adalah jendela, $t=3,1M$, dari permukaan lantai hingga plafon setiap lantainya) mendistribusikan cahaya siang dapat masuk ke seluruh permukaan lantai, baik di lantai atas maupun lantai bawah. Berdasarkan syarat *rating tools* GREENSHIP GBCI bahwa intensitas cahaya siang harus mampu menerangi area kerja sebesar 300 lux dan menyelimuti setidaknya 30% permukaan lantai. Bahkan, dengan bentuk bangunan demikian, maka pencahayaan siang malah menerangi seluruh lantai kerja (100%). Pengukuran intensitas cahaya siang yang dilakukan di lapangan sebagai data primer menggunakan alat *lux meter* sederhana menghasilkan nilai rata-rata 300 – 500 lux. Kaca jendela menggunakan tipe stopsol 8MM dengan kusen aluminium 8” *natural anodize finished*. Jarak antarbingkai kusen sangat lebar, 80 – 120 CM sehingga memberikan juga keleluasaan pandangan keluar bangunan.

Kedua lantai digunakan untuk ruang kerja kantor. Pada sisi belakang yang menghadap ke bagian dalam konfigurasi, ditempatkan ruang kerja manajer dan ruang rapat. Pada sisi luar justru ditempatkan area kerja para staf dengan *open-plan lay-out*. Fasilitas pendukung seperti toilet, pantry, dan ruang arsip ditempatkan di ujung bangunan. Kualitas material penutup elemen interiornya mendukung distribusi cahaya siang di dalam ruang. Penutup lantai adalah *granite tile* dengan permukaan *glossy*. Partisi dinding interior lebih banyak dari material transparan, dan warna cat dinding dan plafon dominan putih cerah.



Gambar 5. Layout eksisting Lantai Bawah Kantor Gedung 4 Keuangan/PPL.



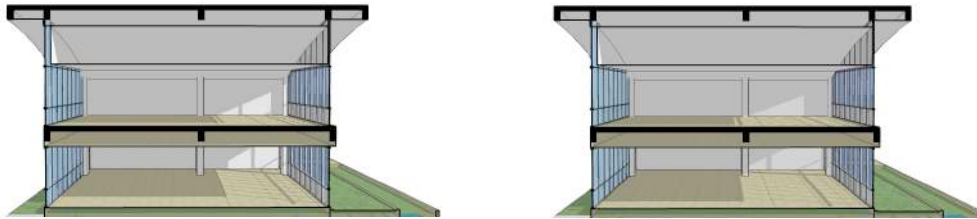
Gambar 6. Potongan tipikal.

Data primer adalah pengamatan langsung kondisi pencahayaan siang yang terjadi pada objek penelitian dengan direkam dengan kamera foto. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah SketchUp 2015 dengan *rendering* V-Ray for SketchUp untuk mendapatkan permodelan komputer secara akurat. Perbandingan keduanya dapat dilihat pada Gbr. 7 berikut.

Penelitian ini telah melakukan rangkaian (*sequence*) simulasi komputer pencahayaan siang yang terjadi pada bangunan sepanjang tahun, sepanjang hari, pada Gedung 4 Keuangan. Berikut ada salah satu contoh simulasi tersebut. Dari sekuen simulasi dapat diamati bahwa sinar matahari langsung masuk ke dalam bangunan mulai pukul 13.00 dan perlahan-lahan bergerak masuk semakin dalam hingga pukul 16.00 (ketika para pegawai masih bekerja) sinar matahari masuk hampir setengah lebar bangunan! Rangkaian simulasi ini untuk membuktikan kenyataan bahwa pencahayaan siang menjadi berlebihan bagi Gedung 4.

	<p>Foto area kerja Lantai Bawah Gedung Kantor Keuangan pada pukul 14.00 tanggal 12 Juni 2015 ketika sinar matahari langsung masuk melalui jendela lebar.</p>
	<p>Simulasi peranti lunak komputer untuk menggambarkan kondisi ruang dengan data waktu yang sama seperti gambar di atas.</p>

Gambar 7. Perbandingan kondisi eksisting data primer dengan simulasi yang dilakukan komputer.



Gambar 8. Simulasi komputer sinar matahari langsung pada sore hari (kanan gambar) masuk ke dalam Gedung 4 Keuangan menggunakan SketchUp®. Tanggal 18 Maret pukul 16.00 (kiri) dan tanggal 18 Oktober pukul 16.00 (kanan).

Dengan demikian, maka diperlukan perlakuan interior yang dapat mengurangi permasalahan yang ditimbulkan oleh pencahayaan siang berlebih. Diperlukan kendali pencahayaan siang yang dijelaskan pada bagian berikut (poin 3.4).

3.3 Faktor Manusia.

Sebelumnya, manfaat bukaan jendela lebar dimaksudkan untuk memberikan keleluasaan pandangan ke luar bangunan demi kesehatan penghuni. Pandangan jarak jauh ke luar bangunan akan mengurangi kelelahan mata seperti juga disyaratkan oleh Greenship GBCI, poin IHC 4 (*Indoor Health and Comfort* – Pemandangan ke Luar Bangunan) [4]. Selain itu, masih banyak penelitian membuktikan bahwa cahaya siang mempunyai kemampuan menyembuhkan baik secara fisik maupun psikologis.

Faktor manusia sebagai tujuan akhir pemanfaatan siang adalah memenuhi standar pencahayaan yang dibutuhkan manusia untuk beraktivitas. Kualitas cahaya siang harus terpenuhi dari aspek vision seperti kecukupan intensitas cahaya, keseimbangan kontras gelap-terang, bidang silau yang terkendali agar penghuni dapat melihat dan bekerja dengan nyaman, sehat, dan aman. Aspek estetika dan impresi emosional juga mendapat perhatian dalam pemanfaatan cahaya siang [5].

Dari hasil kuesioner dan wawancara didapat bahwa para pegawai merasa nyaman dengan ruang kerjanya secara umum. Keluhan hanya terjadi pada pagi hari atau menjelang sore karena sinar matahari langsung masuk ke dalam area kerja sehingga menimbulkan ketidaknyaman: silau dan pantulan pada layar monitor. Seperti ditunjukkan oleh denah perletakan furniture, penempatan area kerja di sisi luar menambah ketidaknyaman pegawai terhadap pencahayaan siang. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa pandangan keluar sangat diperlukan oleh para pegawai untuk menurunkan tingkat stres kerja.

3.4 Kendali Pencahayaan Siang.

a. Treatment Jendela.

Jendela yang sangat lebar memberikan keuntungan optimalisasi pencahayaan siang serta pandangan bebas penghuni gedung ke luar. Kerugiannya, jika terjadi pada bangunan yang menghadap ke Barat, maka akan terjadi distribusi cahaya siang secara berlebihan, bahkan masuknya sinar matahari langsung yang akan berakibat peningkatan radiasi panas sore hari yang tidak nyaman. Dampak negatif ini kemudian disebut sebagai *pencahayaan siang berlebih* yang tidak terkendali sehingga diperlukan perlakuan (*treatment*) arsitektural maupun interior untuk mengatasinya, seperti ditampilkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. *Treatment* yang dilakukan bangunan untuk mengatasi cahaya siang berlebih.

Perlakuan Arsitektural	Perlakuan Interior
<i>Secondary skin</i> – Menerapkan selubung tambahan semi-transparan untuk menghalangi sinar matahari langsung. Namun penggunaan selubung tambahan ini akan mengurangi intensitas cahaya siang yang masuk ke dalam gedung dan menghalangi pandangan keluar.	<i>Horizontal/vertical blind</i> – Perlakuan yang paling lajim dan mudah adalah menambahkan tabir jendela berupa gorden, <i>vertical/horizontal blind</i> , <i>roller blind</i> , namun tidak praktis karena pengoperasiannya saat diperlukan atau tidak.
<i>Low-E glass</i> – Penggunaan kaca tipe <i>Low-E</i> pada jendela dapat mengurangi dampak negatif cahaya siang dan radiasi panasnya tanpa mengurangi kualitas pandangan keluar bangunan. Namun teknologi kaca ini masih relatif mahal.	<i>Sandblasting sticker</i> – untuk mengatasi jendela yang tidak dapat menggunakan <i>low-E glass</i> , maka kaca dapat dilapisi dengan stiker <i>sandblasting</i> yang memiliki berbagai pola dan kerapatannya untuk mengurangi intensitas cahaya siang berlebih (lihat point 1 pada Gbr.9).
<i>Sun shading</i> – Menerapkan ambalan atau <i>canopy</i> atau <i>louver</i> namun agak sulit dilakukan pada bangunan yang telah terbangun (<i>eksisting</i>) dan akan mengubah tampilan fasad bangunan.	<i>Interior sun shading</i> – walaupun kurang lajim dilakukan desain interior namun dengan meminjam perlakuan <i>sun shading</i> eksterior ini dapat dilakukan juga di dalam interior. Penerapannya lebih mudah dan dapat menggunakan material pada umumnya, seperti papan gips dengan konstruksi rangka metal (lihat point 2 pada Gbr.9).
Vegetasi – Menanam pepohonan tinggi di depan bangunan akan mengurangi cahaya siang berlebih dan radiasi panas. Diperlukan pemilihan jenis tanaman yang tepat.	<i>Indoor plant</i> – Vegetasi di dalam bangunan yang ditempatkan dekat jendela dapat mengurangi kelebihan cahaya siang dan radiasi panas dengan pemilihan jenis tanaman yang tepat (lihat point 3 pada Gbr.9).

Sebetulnya, selain perlakuan tersebut, biasanya bangunan menyelesaikan permasalahan ketidaknyamanan ini, terutama kenyamanan thermal dengan memasang *air conditioning (AC)*. Namun penggunaan AC malah akan menimbulkan masalah baru, yakni bertambahnya konsumsi energi listrik, bahkan menjadi tidak ramah lingkungan jika menggunakan bahan refrigeran yang dapat merusak lapisan ozon. Perlakuan interior dapat menjadi pilihan solusi pemecahan masalah pencahayaan berlebih karena relatif lebih mudah dan murah dilakukan. Sebelum diterapkan, studi pilihan ini juga dapat disimulasikan dahulu menggunakan aplikasi komputer agar tepat sasaran dan efisien.

b. *Relayout Furniture.*

Penempatan meja kerja sebaiknya tidak menempel pada kedua sisi jendela demi menghindari cahaya langsung dan pantulan pada permukaan meja kerja atau pada layar monitor komputer. Untuk itu, posisi area kerja ditarik lebih ke dalam. Area sisi jendela diperuntukan untuk sirkulasi atau penempatan *cradenza filing cabinet*. Persis sepanjang sisi jendela dapat ditempatkan *indoor plant*. Banyak jenis tanaman yang cocok ditempatkan di dalam bangunan dengan dedaunan yang cukup dapat menghalangi sinar matahari langsung tetapi tidak menghalangi pandangan ke luar bangunan. Bahkan ada beberapa jenis tanaman yang dapat berfungsi sebagai *air purifier* sehingga udara dalam ruangan lebih segar dan memberikan kesan asri.



Gambar 9. Re-layout furniture. Memindahkan area kerja lebih ke dalam dan menempatkan *indoor plant* pada sisi jendela.

c. Skema Material/Warna.

Pemilihan material dan warna pada bangunan hijau tidak cukup hanya mempertimbangkan fungsi atau estetika semata. Kaitannya dengan pencahayaan material dan warna yang digunakan pada setiap elemen interior harus mendukung distribusi cahaya agar dapat menyelimuti seluruh ruang. Namun tidak berarti melupakan efek samping seperti pantulan cahaya berlebih. Penggunaan granite tile dengan permukaan warna terang dan kualitas *glossy* memang lajim digunakan untuk lantai perkantoran karena berkesan rapih dan mudah dibersihkan. Namun pada beberapa tempat efek *glossy* yang memantulkan cahaya dapat mengganggu kenyamanan visual. Demikian juga warna cat dinding sebetulnya dapat dibuat variatif sehingga tidak monoton yang justru akan melelahkan mata.

Simulasi koreksi desain dengan alternatif solusi atas permasalahan pencahayaan siang berlebih dapat dilihat pada contoh ruang kerja seperti ditampilkan pada Gbr. 10 berikut.



Gambar 10. Simulasi suasana ruang alternatif solusi pada area kerja Gedung Keuangan Lantai Bawah.

4. SIMPULAN

Masih ada kekurangan yang luput dari perhatian petunjuk teknis maupun peraturan pemerintah [6] dalam penerapan bangunan hijau, terutama di negara tropis, yakni orientasi bangunan terhadap lintasan matahari. Desain bukaan jendela lebar sebagai usaha penerapan Prinsip Desain Pasif, jika tidak memperhatikan iklim tropis, orientasi bangunan, lintasan matahari ternyata masih dapat menimbulkan masalah kenyamanan bagi para penghuninya. Solusi desain interior dapat berkontribusi sebagai antisipasi permasalahan dengan menata ulang tata letak furniture-nya agar tidak terjadi para pegawai menghadap silau cahaya siang dan efek pantulan dari material area kerja atau peralatan

kerjanya. Selain itu dapat ditambahkan *interior shading*, baik horizontal maupun vertikal untuk mengurangi cahaya langsung matahari tanpa mengurangi pandangan para pegawai ke luar bangunan. Mengganti warna dan material elemen interior juga memungkinkan untuk dilakukan agar tidak meningkatkan dampak pencahayaan berlebih. Sedangkan penggunaan *indoor planting*, dengan pemilihan jenis tanaman yang tepat dapat menambah 'kesegaran' ruang.

Desain interior seharusnya tidak *membiarkan* kemungkinan ketidaknyamanan terjadi di dalam bangunan akibat permasalahan bangunan walaupun bangunan hijau sekalipun. Keterlibatan pengguna (user) dalam proses desain interior mutlak diperlukan karena berkaitan dengan kenyamanan baik secara fisik: kenyamanan visual, kenyamanan thermal, dan kenyamanan odor; maupun secara psikologis.

Penggunaan aplikasi komputer sebaiknya dioptimalkan untuk men-simulasikan putusan desain yang akan diterapkan selama proses perencanaan karena sangat mudah dilakukan pada era komputer saat ini.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat terselenggara dengan bantuan hibah penelitian dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat ITENAS tahun 2015. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua LPPM dan jajarannya yang telah memberikan kesempatan penulis melakukan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada pihak manajemen PT Dahana yang dengan tangan terbuka menerima dan memberikan kesempatan kepada penulis mendapatkan data yang diperlukan. Tidak lupa juga kepada para *reviewer* serta kolega di Jurusan Desain Interior ITENAS atas masukan yang sangat bermanfaat.

Daftara Pustaka

- [1] Vale, Brenda dan Robert Vale. 1991. *Green Architecture Design for Sustainable Future*. London: Thames and Hudson.
- [2] Guzowsky, Mary. 1999. *Daylighting for Sustainable Design*. New York: McGraw-Hill.
- [3] Subkiman, Anwar. 2014. *Kajian Pengaruh Pemanfaatan Pencahayaan Siang pada Interior Kantor Gedung KAMPUS PT Dahana terhadap Kesadaran Lingkungan Pegawainya sebagai Strategi Penerapan Bangunan Berkelanjutan*. Tesis Master Desain. FSRD ITB.
- [4] Karyono, Tri Harso. 2010. *Green Arcitecture. Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [5] Pile, John F. 1987. *Interior Design*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [6] Peraturan Walikota Bandung Nomor 1023 Tahun 2016 tentang Bangunan Hijau.