

Sistem Pencahayaan pada Kantor Sequislife di Gedung Intiland *Tower* Surabaya

Ponco Kusumo Oetomo dan Hedy C. Indrani
 Program Studi Desain Interior, Universitas Kristen Petra
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
E-mail: kusumoponco@yahoo.com ; cornelli@petra.ac.id

Abstrak—Pencahayaan pada kantor merupakan salah satu aspek penting yang dapat menunjang kinerja penghuninya. Kantor Sequislife berlokasi di Gedung Intiland *Tower* dimana gedung ini adalah salah satu arsitektur ramah lingkungan dan dirancang menjadi sebuah gedung yang peduli terhadap kesehatan fisik maupun mental penghuninya. Tetapi pada kantor ini pencahayaan buatan lebih mendominasi dibandingkan dengan pencahayaan alami, dimana hal ini tidak mendukung konsep *Green Building* dari gedung Intiland *Tower* itu sendiri, dan pencahayaan buatan yang ada pun belum memenuhi standar yang ada. Melalui metode penelitian kuantitatif, dilakukan penelitian keefektifan sistem pencahayaan dan penerapannya pada kantor Sequislife yang berpedoman pada konsep ramah lingkungan, dan perolehan intensitas cahaya akan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia. Pengoptimasian cahaya melalui program simulasi merupakan salah satu cara yang digunakan untuk memperoleh intensitas cahaya yang sesuai standar yang ada dan diharapkan dapat memaksimalkan kinerja penghuni kantor kedepannya.

Kata Kunci— Sistem Pencahayaan, Kantor Sequislife, Gedung Intiland *Tower* Surabaya

Abstract—Office's lighting is one of important aspect that can improve residents' performance. Sequislife Office is located in Intiland *Tower* building where this building is one of the eco-friendly architecture and it designed to be a building that cares for the physical and mental health of its residents. However, at this office, the artificial lighting is more dominant than the natural lighting, where this thing is not supported the *Green Building* concept of Intiland *Tower* building itself, and the artificial lighting in this building is also not conformed the standard. Through the quantitative research methods, the effectiveness systems' research and its application to the office lighting is based on the concept of Sequislife environmentally friendly, and the acquisition of light intensity will be compared with the Indonesian National Standard. Optimizing light through a simulation program is one of the ways in which to obtain the appropriate light intensity of existing standards and expected to maximize the performance of future occupants of the office.

Keyword— Lighting System, Sequislife Office, Intiland *Tower* Building Surabaya

I. PENDAHULUAN

PENCAHAYAAN merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan ruang untuk menunjang kenyamanan pengguna. Ruang dengan sistem pencahayaan yang baik dapat mendukung aktivitas yang dilakukan di dalamnya.

Sistem pencahayaan yang baik harus dapat memenuhi tiga kriteria utama, yaitu kualitas, kuantitas, dan aturan pencahayaan. Kurangnya dukungan pencahayaan dalam

suatu ruang mengakibatkan aktivitas dalam ruangan tersebut menjadi terganggu misalnya ketika pencahayaan terlalu berlebihan akan berakibat mengganggu penglihatan. Dengan demikian intensitas cahaya perlu diatur untuk menghasilkan kesesuaian kebutuhan penglihatan di dalam ruang berdasarkan jenis aktivitas-aktivitasnya.

Ukuran cahaya dan terang yang dibutuhkan oleh seseorang untuk beraktivitas tergantung dari macam kerja yang seseorang lakukan di ruangan. Kebutuhan orang3kantor yang menulis dan membaca untuk waktu lama, saat kita senggang melihat TV atau hanya santai. melihat orang di jalan, semua itu membutuhkan ukuran cahaya atau terang yang berbeda-beda.

Sumber pencahayaan alami di dunia yang paling utama dan paling mutlak dimanfaatkan oleh manusia adalah cahaya matahari. Selain di area terbuka, untuk keperluan manusia yang beraktivitas di dalam ruangan, dalam bangunan misalnya, yang sinar matahari dibutuhkan sebagai pencahayaan alami yang paling utama, dan pencahayaan buatan berupa lampu dibutuhkan untuk menunjang dan mendukung pencahayaan, bila pencahayaan alami kurang berfungsi dengan baik, jika cuaca sedang mendung ataupun hujan dimana cahaya matahari tidak efektif didistribusikan untuk memberikan penerangan.

Seiring dengan maraknya isu *global warming*, kesadaran manusia untuk melestarikan lingkungannya semakin meningkat. Manusia semakin sadar bahwa kehidupan tidak pernah bisa lepas dari dukungan sumber daya alam yang terdapat di sekitarnya. Dari kesadaran akan dampak dari *global warming* itu, banyak desainer berusaha untuk mencanangkan sebuah konsep perancangan yang ramah lingkungan, dalam hal ini di bidang industri arsitektur-interior. Karena menurut Norbert Lechner, penyebab terbesar dari global warming berasal dari sektor industri dan properti, yaitu sekitar 70%. Untuk sektor properti sendiri, ontanya di Amerika Serikat, telah menyedot sekitar 35% dari seluruh energi yang ada dihasilkan oleh pembangkit listrik di Amerika Serikat. [3]. Salah satu dari pemborosan energi dari sektor arsitektur-interior tersebut adalah pemborosan energi listrik yang diwakili oleh pencahayaan buatan dari bahan-bahan elektronik, yaitu penggunaan lampu.

Gedung Intiland *Tower* adalah salah satu arsitektur ramah lingkungan dan dirancang menjadi sebuah gedung yang peduli terhadap kesehatan fisik maupun mental penghuninya melalui penerapan *aluminium spandril* yang berfungsi sebagai perangkap angin dan pemilah sinar matahari sehingga beban panas didalam ruangan menjadi berkurang.

Kantor Sequislife merupakan salah satu kantor yang

berada didalam gedung *Intiland Tower* Surabaya yang ikut merasakan manfaat dari *aluminium spandril* yang diterapkan pada gedung ini. Terdapat 3 lokasi kantor *Sequislife* yang berada dilantai 1, 6, dan 8 dimana masing – masing kantor memiliki luasan dan elemen interior yang berbeda – beda.

Penelitian sistem pencahayaan pada kantor *Sequislife* di Gedung *Intiland Tower* Surabaya ini diharapkan dapat mencapai Standar Nasional Indonesia mengenai standar penerangan sebuah kantor dengan diadakan solusi penggiliran lampu menyala, yaitu pada area kerja yang berdekatan dengan jendela lampu dapat dimatikan dan *horizontal blind* dapat dibuka dengan bukaan 45° sesuai standar sudut mata untuk menghindari *glare*, sehingga cahaya matahari dapat masuk kedalam interior ruangan namun tidak mengakibatkan panas yang berlebihan dan silau.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai adalah metode kuantitatif dimana data dipaparkan dalam bentuk angka-angka dalam arti sebenarnya. Data kuantitatif dapat berupa teori standar ukuran dan dimensi struktur pencahayaan untuk kantor, dimensi dan besaran ruang, kapasitas pengguna ruang, intensitas penggunaan ruang tersebut. Selain pada data kepustakaan, data kuantitatif juga terdapat pada bagian yang menggunakan program *DIALux*. Program *DIALux* dapat digunakan untuk merencanakan sistem pencahayaan untuk presentasi dan simulasi ruangan. Data ini digunakan untuk menganalisis sistem pencahayaan yang optimal bagi ruang-ruang tersebut [4].

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. *Intiland Tower* Surabaya [5]

Hasil Penelitian Lapangan

Intiland Tower Surabaya menempati lahan seluas 0,47 hektar yang berada di area segitiga emas Surabaya, pembangunan *Intiland Tower* selesai pada tahun 1997. seperti *Intiland Tower* Jakarta, bangunan ini merupakan gedung ikonik *Intiland Tower* yang dirancang oleh arsitek yang sama, Paul Rudolph. Seiring meningkatnya tren bangunan hijau, konsep dasar *Intiland Tower* telah menjadi contoh dan panutan. Memiliki ketinggian 12 lantai berikut dua lantai basement, menara ini memiliki teras pada setiap tingkat yang memungkinkan aliran udara bebas dan pencahayaan yang alami.

Intiland Tower Surabaya memiliki luas bangunan 16.850 meter persegi yang disewakan. Gedung perkantoran ini diposisikan sebagai perkantoran modern dengan fasilitas infrastruktur jaringan internet berkecepatan tinggi, dan kini tersohor sebagai "IT Building" di Surabaya. Di antara penyewa *Intiland Tower* adalah perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang bisnis jasa telekomunikasi, internet, keuangan, dan penerbangan dengan tingkat okupansi 85 persen.

Lahan yang akan di teliti kali ini adalah ruang kantor *Sequislife* yang digunakan dari jam :

Senin – Jumat : 08.00 – 17.00 WIB

Sabtu : 08.00 – 12.00 WIB

Minggu : Libur

Lokasi : Jl. Panglima Sudirman 101 – 103, Surabaya 60271

Site Area : Gedung *Intiland Tower* Lt. 1

Gedung *Intiland Tower* Lt. 6

Gedung *Intiland Tower* Lt. 8

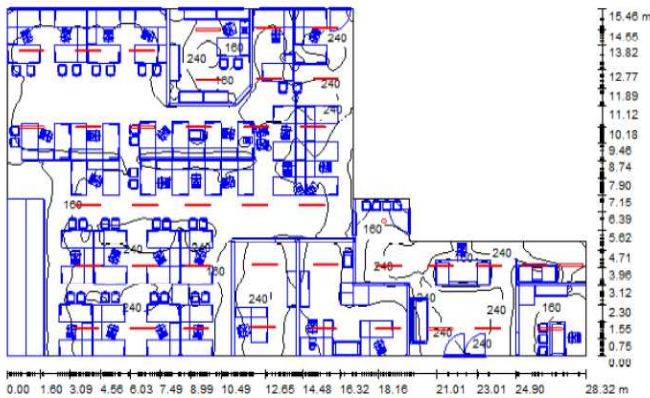
Hasil Verifikasi dan Simulasi Optimasi

Verifikasi pada penelitian kali ini merupakan suatu tahap pembuatan simulasi / replika ruangan dengan menggunakan program *DIALux* v.4.8. dimana hasil verifikasi dibuat semirip mungkin dengan kondisi lapangan. Hasil verifikasi ini nantinya akan dibandingkan dengan pengukuran di lapangan. Jika sudah mendekati hasil pengukuran lapangan maka bentuk, material, dan elemen interior tersebut dapat digunakan untuk proses simulasi selanjutnya.

Simulasi ini dilakukan guna mempermudah peneliti untuk mengelolah ruang dalam upaya mencari penyelesaian permasalahan / optimasi. Selain memberikan daftar berupa angka hasil perhitungan simulasi pencahayaan, *DIALux* v.4.8. memberikan output berupa visualisasi 3D ruang.

Di dalam gedung *Intiland Tower* Surabaya terdapat 3 kantor *Sequislife* yang terdapat pada lantai 1, 6, dan 8. Kantor di lantai 8 mewakili kantor-kantor lain yang terdapat di lantai 8 bagian barat yang pencahayaan alami pada pagi hingga siang hari di rasakan kurang. Melalui pengukuran yang telah dilakukan diperoleh hasil rata – rata intensitas pencahayaan pada kantor *Sequislife* di lantai 8 adalah 195lux, pencahayaan pada ruangan ini kurang memenuhi standar ruang kerja yang telah ditetapkan yaitu 350lux, maka perlu diadakannya simulasi optimasi pencahayaan pada ruangan tersebut.

Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah membuat replika ruang dengan menggunakan *DIALux* v.4.8. kemudian diperoleh sebuah hasil verifikasi dengan kuat intensitas cahaya mendekati kondisi lapangan 195 lux yaitu 188 lux.



Height of Room: 2.900 m, Light loss factor: 0.67

Values in Lux, Scale 1:203

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	366	35	738	0.096
Floor	31	179	3.06	604	0.017
Ceiling	70	81	6.93	278	0.086
Walls (9)	78	135	4.98	583	/

Workplane:
 Height: 0.760 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.000 m
 Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.404, Ceiling / Working Plane: 0.220.

Gambar 6. Daftar hasil perhitungan luminasi pada kantor Sequislife di lantai 8 [2].

Gambar 2. Model replika lay out penyebaran cahaya pada ruang kerja Sequislife di lantai 8 [2].

Berikut ini merupakan hasil simulasi pencahayaan dengan DIALux v.4.8. dalam bentuk visualisasi 3D dan angka:

Height of Room: 2.900 m, Light loss factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:203

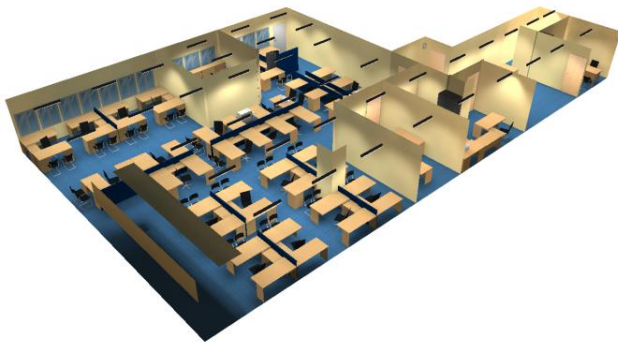
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	188	11	381	0.058
Floor	31	94	1.40	281	0.015
Ceiling	70	38	3.22	184	0.085
Walls (8)	77	60	2.52	529	/

Workplane:
 Height: 0.760 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.000 m
 Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.340, Ceiling / Working Plane: 0.203.

Gambar 3. Daftar hasil perhitungan luminasi pada kantor Sequislife di lantai 8 [2].

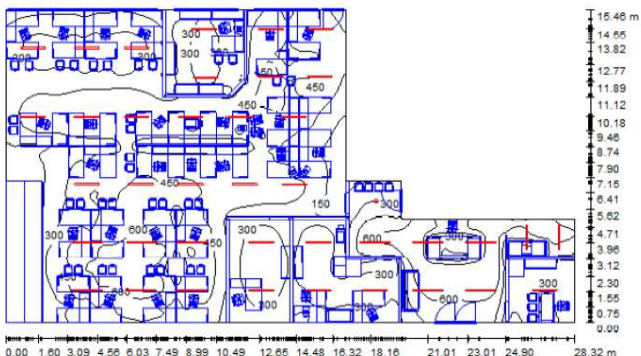


Gambar 7. Visualisasi 3D pada kantor Sequislife di lantai 8 [2].



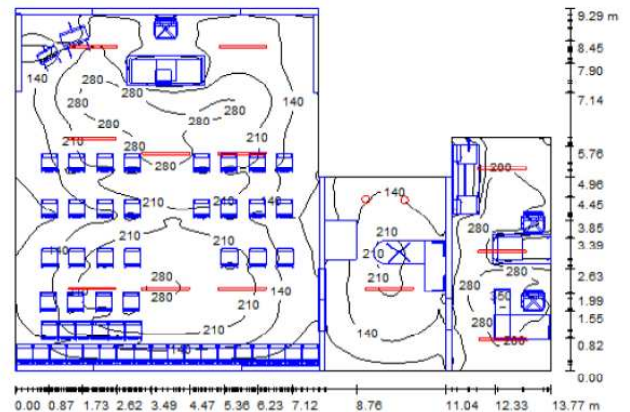
Gambar 4. Isometric view kantor Sequislife di lantai 8 [2].

Langkah kedua yang harus diambil adalah pembuatan simulasi optimasi yang dibuat menggunakan program DIALux v.4.8. dapat dilihat pada gambar dan tabel di bawah ini:



Gambar 5. Model optimasi lay out penyebaran cahaya pada kantor Sequislife di lantai 8 [2].

Kantor Sequislife di lantai 6 mewakili kantor-kantor lain yang terdapat di lantai 6 bagian barat yang pencahayaan alami pada pagi hingga siang hari di rasakan kurang. Melalui pengukuran yang telah dilakukan diperoleh hasil rata – rata intensitas pencahayaan pada kantor Sequislife di lantai 6 adalah 184lux, pencahayaan pada ruangan ini kurang memenuhi standar ruang rapat yang telah di tetapkan yaitu 300lux, maka perlu diadakannya simulasi optimasi pencahayaan pada ruangan tersebut dengan membuat replika ruangan tersebut terlebih dahulu.



Gambar 8. Model replika lay out penyebaran cahaya pada kantor Sequislife di lantai 6 [2].

Berikut ini merupakan hasil simulasi pencahayaan dengan DIALux v.4.8. dalam bentuk visualisasi 3D dan angka :

Height of Room: 2.860 m, Light loss factor: 0.80

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	179	11	354	0.061
Floor	20	126	3.47	267	0.028
Ceiling	70	32	9.37	113	0.297
Walls (9)	85	47	1.62	316	/

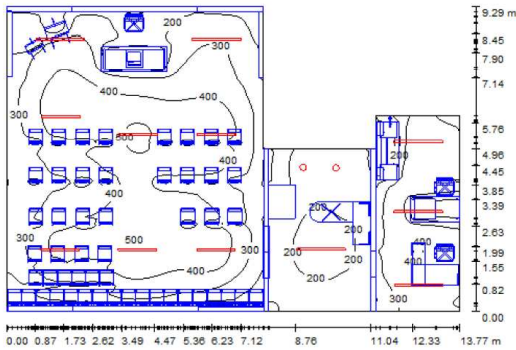
Workplane:
 Height: 0.760 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.000 m
 Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.275, Ceiling / Working Plane: 0.176.

Gambar 9. Daftar hasil perhitungan luminasi pada kantor Sequislife di lantai 6 [2].



Gambar 10. Isometric view kantor Sequislife di lantai 6 [2].

Kemudian dilakukan simulasi optimasi yang dibuat menggunakan program DIALux v.4.8. dapat dilihat pada gambar dan tabel di bawah ini:



Gambar 11. Model optimasi lay out penyebaran cahaya pada kantor Sequislife di lantai 6 [2].

Height of Room: 2.860 m, Light loss factor: 0.67

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	308	28	517	0.090
Floor	18	205	10	412	0.049
Ceiling	70	68	14	326	0.211
Walls (9)	75	98	3.96	435	/

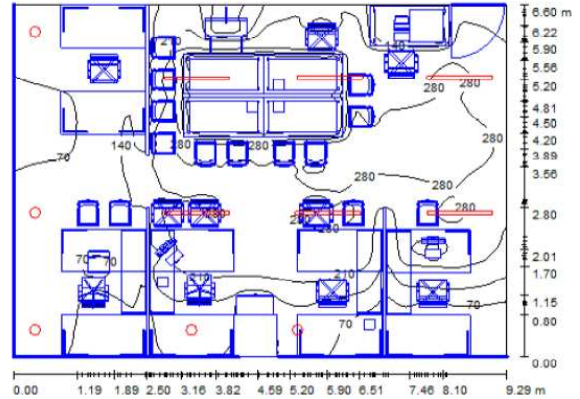
Workplane:
 Height: 0.760 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.000 m
 Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.349, Ceiling / Working Plane: 0.219.

Gambar 12. Daftar hasil perhitungan luminasi pada kantor Sequislife di lantai 6 [2].



Gambar 13. Visualisasi 3D pada kantor Sequislife di lantai 6 [2].

Kantor Sequislife di lantai 1 mewakili kantor-kantor lain yang terdapat di lantai 1 bagian barat yang pencahayaan alami pada pagi hingga siang hari di rasakan kurang. Masalah pencahayaan pada ruangan ini adalah kurang memenuhi standar ruang kerja yang telah ditetapkan yaitu 350lux. Melalui pengukuran yang telah dilakukan diperoleh hasil rata-rata intensitas pencahayaan pada kantor Sequislife di lantai 1 adalah 158lux, maka perlu diadakannya simulasi optimasi pencahayaan pada ruangan tersebut dengan membuat replika ruangan tersebut terlebih dahulu.



Gambar 14. Model replika lay out penyebaran cahaya pada kantor Sequislife di lantai 1 [2].

Berikut ini merupakan hasil simulasi pencahayaan dengan DIALux v.4.8. dalam bentuk visualisasi 3D dan angka :

Height of Room: 2.640 m, Light loss factor: 0.80

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$
Workplane	/	167	8.91	335	0.053
Floor	20	90	1.94	305	0.021
Ceiling	70	40	11	80	0.278
Walls (4)	78	53	4.53	261	/

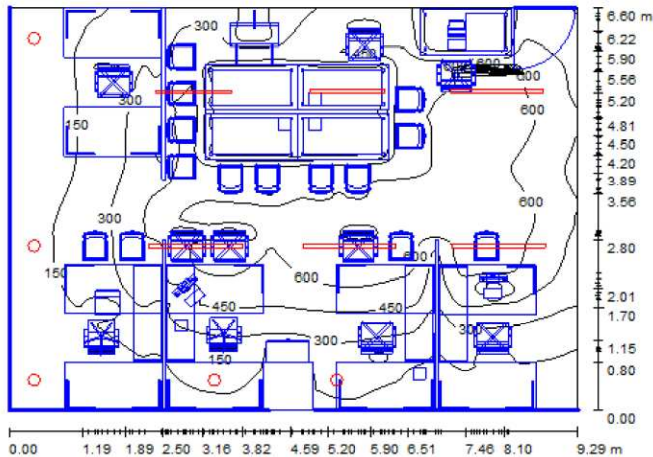
Workplane:
 Height: 0.760 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.000 m
 Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.379, Ceiling / Working Plane: 0.238.

Gambar 15. Daftar hasil perhitungan luminasi pada kantor Sequislife di lantai 1 [2].



Gambar 16. Isometric view kantor Sequislife di lantai 1 [2].

Kemudian dilakukan simulasi optimasi yang dibuat menggunakan program DIALux v.4.8. dapat dilihat pada gambar dan tabel di bawah ini:



Gambar 17. Model optimasi lay out penyebaran cahaya pada kantor Sequislife di lantai 6 [2].

Height of Room: 2.640 m, Light loss factor: 0.67 Values in Lux, Scale 1:85

Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	350	19	720	0.053
Floor	31	184	4.39	605	0.024
Ceiling	70	85	25	167	0.288
Walls (4)	82	98	11	328	/

Workplane:
 Height: 0.760 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.000 m
 Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.345, Ceiling / Working Plane: 0.243.

Gambar 18. Daftar hasil perhitungan luminasi pada kantor Sequislife di lantai 6 [2].



Gambar 19. Visualisasi 3D pada kantor Sequislife di lantai 1 [2].

Melalui tahap optimasi ini, telah dicapai peningkatan nilai lux pada masing-masing ruang sehingga memenuhi standar yang ada.

Pada tahap optimasi kali ini juga terdapat beberapa elemen interior maupun jenis lampu yang telah diubah untuk mendapatkan desain pencahayaan yang paling optimal. Berikut adalah elemen interior dan jenis lampu pada masing-masing ruang yang mengalami perubahan untuk mendapatkan pencahayaan yang optimal :

Tabel 1.

Material Yang Digunakan Dalam Replika Setiap Ruang Kantor Sequislife.

Elemen Interior	Lantai 8	Lantai 6	Lantai 1
Lantai	Carpet light blue 31%	Carpet grey 20%	Carpet Grey 20%
Dinding	Paper Cream 78%	Paper Cream 78% Carpet Light Blue 31%	Paper Cream 78%
Jenis kaca jendela	Solar control glass 50%	-	Solar control glass 50%
Plafon	Ceiling panel 70%	Ceiling panel 70%	Ceiling panel 70%
Perabot	Wood light oak 30%	Wood light oak 30%	Wood light oak 30%
Lampu	<ul style="list-style-type: none"> Philips TMX400 + GMX450 C6 1xTL-D36W/830 Philips Trilogy 145 FBS145 + GBS 145 FD 1xPL-T/2p18W/830 	<ul style="list-style-type: none"> Philips TMX400 + GMX450 C6 1xTL-D36W/830 Philips Trilogy 145 FBS145 + GBS 145 FD 1xPL-T/2p18W/830 	<ul style="list-style-type: none"> Philips TMX400 + GMX450 C6 1xTL-D36W/830 Philips Trilogy 145 FBS145 + GBS 145 FD 1xPL-T/2p18W/830

Tabel 2.

Material Yang Digunakan Dalam Hasil Optimasi Setiap Ruang Kantor Sequislife

Elemen Ruang	Sequislife Lt. 8	Sequislife Lt. 6	Sequislife Lt. 1
Lantai	Standard floor 31% (Carpet Light Blue)	Standard floor 18% (Dark Grey)	Standard floor 31% (Carpet Light Blue)
Dinding	<ul style="list-style-type: none"> Standard wall 82% (Light Ivory - 1015) Standard wall 75% (Ivory - 1014) 	<ul style="list-style-type: none"> Standard wall 75% (Ivory - 1014) Standard wall 20% (carpet Blue) 	Standard wall 82% (Light Ivory - 1015)
Jenis Kaca Jendela	Typical glass material 90% (window glass)	Typical glass material 90% (window glass)	Typical glass material 90% (window glass)
Plafon	Standard ceiling 70% (Ceiling Panels)	Standard ceiling 70% (Ceiling Panels)	Standard ceiling 70% (Ceiling Panels)
Perabot	Light Oak, Jet black, Cobalt blue, Cherry maroon	Light Oak, Grey white, Basalt grey, Jet black, Steel blue	Light Oak, Traffic grey, Signal Black, dan Grey white
Lampu	<ul style="list-style-type: none"> Philips TMX400 + GMX450 + GGX450 C6 2xTL - D36W/830 Philips TMX400 + GMX450 2xTL - D58W/830 	<ul style="list-style-type: none"> Philips TMX400 + GMX550 1xTL5 - 49W/830 Philips TMX400 + GMX550 RP + GGX550 M5 2XTL5 - 54W/830 	<ul style="list-style-type: none"> Philips TMX400 + GMX450 + GGX450 C6 2xTL - D36W/830 Philips TMX400 + GMX450 + GGX450 D6 2xTL - D58W/830

Melalui tabel diatas dapat dilihat bahwa elemen interior yang berpengaruh dalam optimasi ketiga ruang ini adalah dinding, sebab dinding berlaku sebagai variabel independent. Elemen interior lain seperti plafon dan lantai tidak memberi pengaruh yg signifikan karena berlaku sebagai variabel dependent. Selain elemen interior dinding, perubahan jenis kaca dari kaca panasap Grey menjadi kaca

bening serta perubahan jenis lampu dengan daya lebih besar juga memberi pengaruh cukup tinggi.

IV. KESIMPULAN

Hal yang perlu diperhatikan dalam pencahayaan pada sebuah kantor adalah tingkat kenyamanan yang diperoleh pengguna. Hal tersebut dapat dicapai dengan cara memperhatikan kualitas, kuantitas dan aturan-aturan pencahayaan

Sistem pencahayaan alami maupun buatan yang di gunakan di kantor Sequislife di gedung Intiland Tower Surabaya tidak maksimal sehingga di lakukan optimasi yang telah diuraikan diatas dengan hasil :

- Lantai 1 = 350 lux
 - Lantai 6 = 308 lux
 - Lantai 8 = 366 lux
- } Sesuai Standar SNI

Untuk memaksimalkan pencahayaan alami yang masuk kedalam ruang kantor Sequislife di gedung Intiland Tower Surabaya, hal-hal yang perlu diperhatikan adalah pemanfaatan penggunaan *horizontal blind* maupun *vertical blind* agar intensitas cahaya alami masuk secara optimal ke dalam ruang kantor Sequislife di gedung Intiland Tower Surabaya, dapat digunakan *horizontal blind* maupun *vertical blind* yang tidak massif atau semi *transparent* sehingga pada saat *horizontal blind* ataupun *vertical blind* dalam kondisi tertutup namun cahaya matahari masih dapat masuk walaupun kuat cahaya tidak terlalu besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis P.K.O. mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan kantor Sequislife di Gedung Intiland Tower Surabaya yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ir. Hedy. C. Indrani, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan bimbingan pengerjaan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standar Nasional. *Standar Nasional Indonesia 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*.
- [2] DIALux v.4.8.0.1. Germany: DIAL GmbH. 2010
- [3] Lechner, Norbert. *Heating, Cooling, Lighting* edisi kedua.
- [4] Soekanto, Soerjono 2004. "*Sosiologi, Suatu Pengantar*". Erlangga, Jakarta.
- [5] SNI 16-7062-2004. *Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2004.
- [6] (http://2.bp.blogspot.com/-W_CqBvCePjE/T8IPu-x7GYI/AAAAAAAAAGA/MszTpXkYDRI/s1600/intiland.jpg)