

1.

PENDAHULUAN

Rumah susun merupakan tempat tinggal vertikal yang diperuntukkan bagi masyarakat kelas menengah ke bawah. Dengan keadaan penghuni yang seperti itu, maka kehidupan sosialnya pun berbeda dengan penghuni rumah susun mewah atau apartemen. Bagi penghuni apartemen, ruang bersama tidak terlalu dibutuhkan karena sifat sosialnya yang lebih individual. Sedangkan bagi penghuni rumah susun, ruang bersama sangatlah penting bagi mereka untuk bersosialisasi. Bukan hanya sebagai tempat untuk bersosialisasi dan bermain bagi anak-anak, ruang bersama juga terkadang difungsikan sebagai tempat berjualan bagi penghuninya untuk penambahan ekonomi.

Dengan banyak dan seringnya aktivitas yang dilakukan di ruang bersama, menyebabkan penerangan alam sangatlah penting di ruang bersama. Sedangkan yang sering terjadi pada rumah susun, ruang bersama tidak memiliki penerangan alam yang cukup untuk beraktivitas. Karena itulah dilakukan evaluasi penerangan alam pada rumah susun dengan menggunakan software Ecotect v5.5. Software Ecotect v5.5 berguna untuk mengevaluasi penerangan, thermal, dan akustik. Simulasi yang dilakukan hanya pada ruang bersama dalam rumah susun.



2.

DESKRIPSI BANGUNAN

Bangunan yang dievaluasi adalah Rumah Susun Sombo IV. Bangunan ini terdiri dari empat lantai. Untuk lantai 1 terdapat 18 unit tempat tinggal, sedangkan lantai 2,3, dan 4 terdapat 17 unit tempat tinggal. Bangunan ini bertipe *double loaded corridor*, dengan koridor di tengah diapit unit-unit tempat tinggal di kanan kirinya. Koridor inilah yang berfungsi sebagai ruang bersama pada rumah susun ini. Ukurannya cukup lebar pada kanan-kiri bangunan, tepat di depan tangga, dengan ukuran lebar 7.50 meter. Koridor ini menyempit di tengah hingga berukuran lebar 3.00 meter.

Sumber cahaya pada ruang bersama ini berasal dari kanan-kiri bangunan yaitu ruang tangga yang terbuka, dan dari tengah yaitu ruang kamar mandi bersama. Selain 2 sumber cahaya tersebut seharusnya ada cahaya yang masuk dari unit-unit tempat tinggal yang berasal dari jendela yang mengarah ke koridor. Tetapi jendela ini seringkali ditutup oleh pemiliknya karena mengganggu privasi.

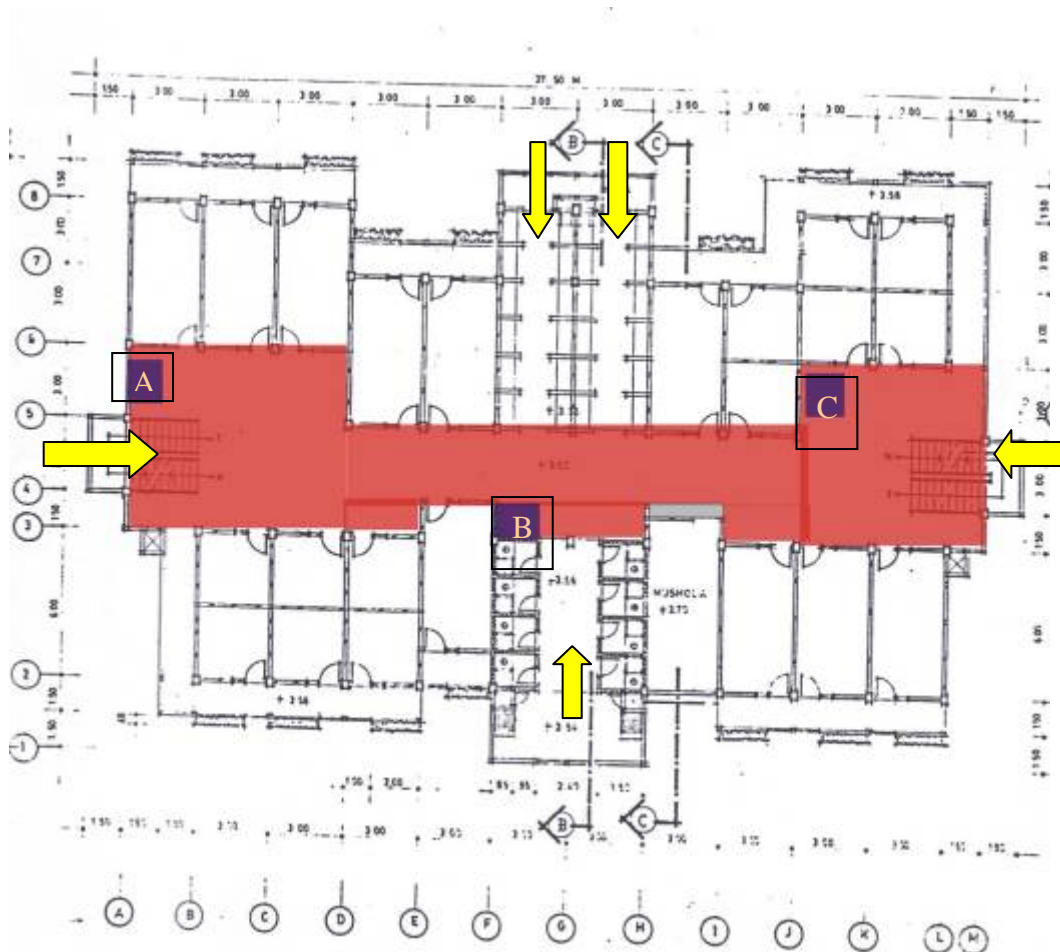
Ruang bersama yang nantinya diasumsikan akan digunakan sebagai tempat aktivitas berjualan ada tiga tempat, yaitu di depan kamar mandi bersama, di sisi tangga, dan di seberang tangga. Ketiga lokasi ini diperkirakan akan memiliki nilai iluminasi yang berbeda, sehingga dengan menganalisa ketiganya diharapkan dapat direkomendasikan lokasi yang paling tepat untuk aktivitas berjualan tersebut berdasarkan pada kenyamanan pencahayaan.

Asumsi penggunaan di depan kamar mandi adalah karena lokasi itu tepat di tengah bangunan sehingga mudah dicapai oleh penghuni dari ujung bangunan. Lokasi tersebut juga merupakan tempat bersosialisasi yang paling ramai. Selain itu lokasi ini juga menerima penerangan alam tambahan yang berasal dari kamar mandi. Asumsi penggunaan lokasi di sisi tangga adalah karena lokasi tersebut berdekatan dengan sirkulasi utama dan memiliki sumber cahaya yang paling



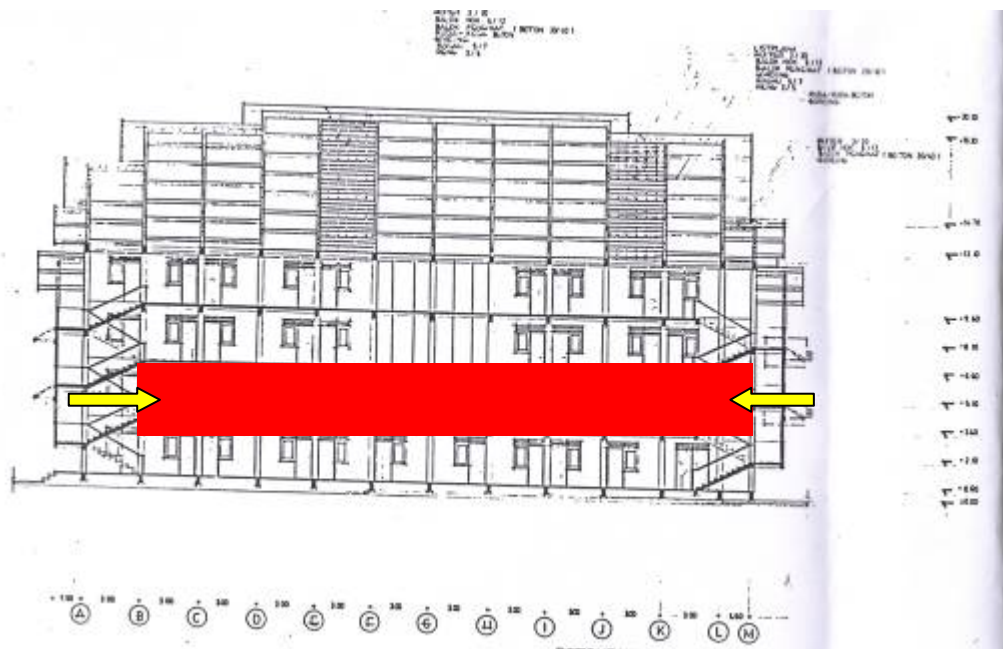
terang karena tempatnya terbuka. Asumsi penggunaan lokasi di seberang tangga adalah karena ada kemungkinan penghuni akan berjalan tepat di depan rumahnya supaya lebih praktis meskipun akan mendapatkan pencahayaan alam yang kurang. Denah lantai 2,3,4 beserta ruang bersama dan lokasi aktivitas berjalan dapat dilihat pada gambar 1. Sedangkan potongan terdapat pada gambar 2,3, dan 4.

Ruang bersama yang akan disimulasi hanyalah ruang bersama yang terdapat pada lantai 2.

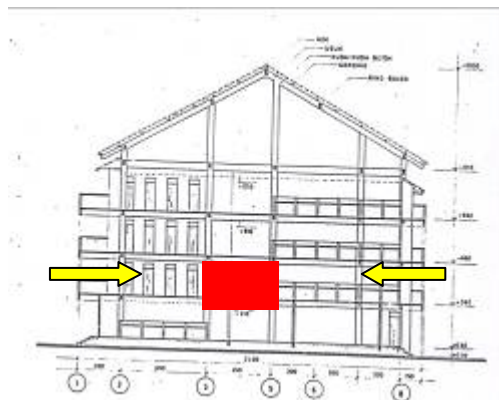


Gambar 1. Denah lantai 2,3,4 Rumah Susun Sombo IV. Bagian yang berwarna merah adalah ruang bersama, bagian yang berwarna biru adalah lokasi-lokasi berjalan. Panah-panah kuning menunjukkan sumber cahaya.

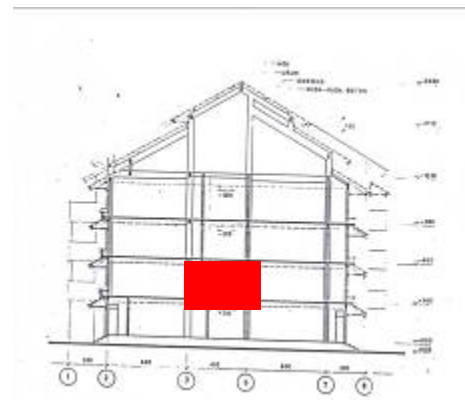




Gambar 2. Potongan AA. Panah kuning menunjukkan sumber cahaya, warna merah menunjukkan ruang bersama yang disimulasi.



Gambar 3. Potongan BB. Panah kuning menunjukkan sumber cahaya, warna merah menunjukkan ruang bersama yang disimulasi.



Gambar 4. Potongan CC. Warna merah menunjukkan ruang bersama yang disimulasi.



3.

KONDISI LANGIT DI TROPIS

Surabaya terletak antara 07 21 Lintang Selatan dan 112 36 s.d 112 54 Bujur Timur. Wilayahnya merupakan daratan rendah dengan ketinggian 3-6 meter diatas permukaan air laut, kecuali di sebelah selatan ketinggian 25-50 meter diatas permukaan air laut.

Berdasarkan data Iklim Surabaya tahun 2005, kondisi langit di Surabaya sepanjang tahun memiliki grafik yang tidak rata, yang menandakan lama penyinaran matahari setiap bulannya tidak menunjukkan angka yang sama. Lama penyinaran matahari di iklim tropis adalah sepanjang hari, meskipun terdapat bulan-bulan tertentu yang lama penyinaran mataharinya sedikit terganggu dengan adanya awan, yaitu terjadi di Bulan Desember dan Januari, dengan angka 42.8% dan 45%. Kondisi di Bulan Februari dan Maret juga memiliki lama penyinaran yang sedikit yaitu 67.6% dan 64.5%. Sedangkan durasi penyinaran matahari yang paling lama adalah pada Bulan Agustus dan September, yaitu 95.7% dan 93.8%. Jadi bisa dipastikan bahwa pada Bulan Agustus dan September kondisi langit sangat cerah, hanya sedikit sekali awan yang menutupi.

Simulasi yang dilakukan dengan menggunakan program Ecotect ini mengambil waktu Bulan September. Waktu yang diambil untuk simulasi adalah pukul 12.00.

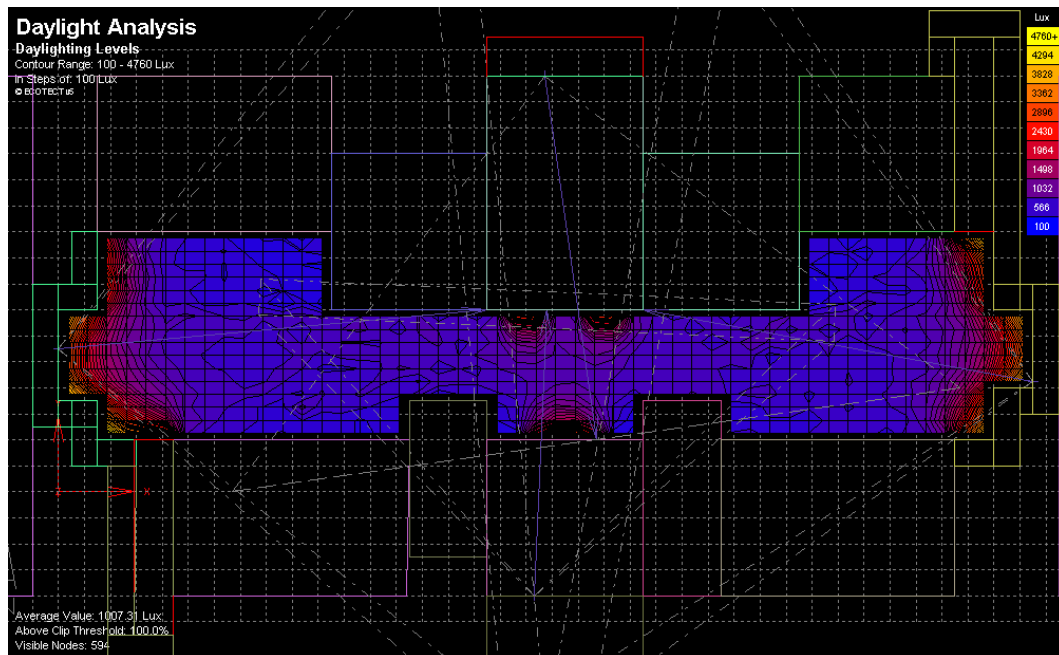
Potensi kondisi langit untuk penerangan alam pada bangunan adalah lamanya penyinaran matahari yang sepanjang hari memungkinkan bangunan tidak menggunakan penerangan buatan di siang hari selama kurang lebih 12 jam. Sedangkan permasalahan kondisi langit di iklim tropis adalah banyaknya awan yang menutupi, sehingga sinar matahari juga sering tertutupi.



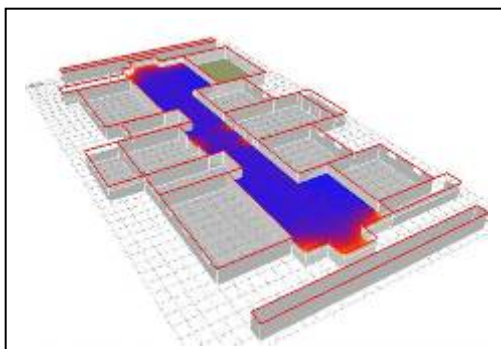
4.

HASIL SIMULASI ECOTECT

Simulasi dilakukan pada Bulan September tanggal 22 pukul 12.00. Setelah dilakukan simulasi dengan menggunakan program Ecotect v5.5. dihasilkan nilai daylight factor dan daylight level pada setiap titik yang diukur, sehingga terlihat kontur daylightnya. Ternyata nilai Daylight Factor dan Daylight Level yang dihasilkan dari simulasi Ecotect v5.5 cukup tinggi. Nilai Daylight Factornya berkisar antara sampai , sedangkan nilai Daylight Levelnya berkisar antara sampai . Penyebaran nilai-nilai tersebut dapat dilihat pada gambar-gambar di bawah ini.

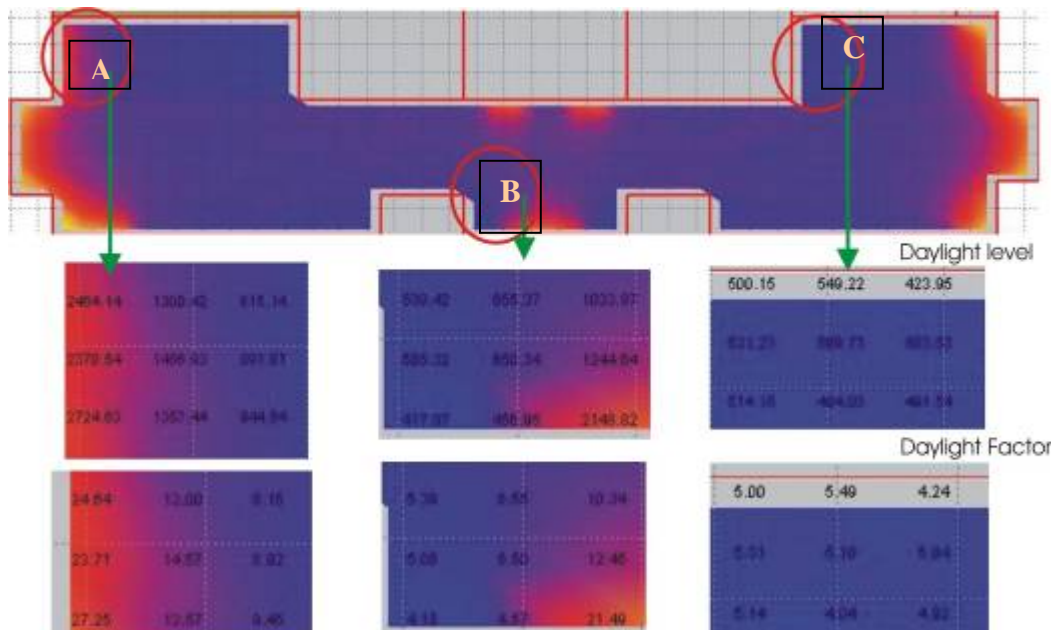


Gambar 5. Kontur Daylight



Gambar 6. perspektif Kontur Daylight





Gambar 7. Nilai Daylight Level dan Daylight Factor pada tiap-tiap titik di mana akan dijadikan lokasi untuk berjualan.

Setiap titik yang nantinya akan dijadikan lokasi berjualan memiliki nilai daylight level dan daylight factor yang berbeda-beda, dengan nilai *E average*: 1007.31 lux.

Lokasi A memiliki nilai daylight level sebesar 1456.93 lux, dengan titik-titik di sekitarnya antara lain 1300.42 lux (atas), 1357.44 lux (bawah), 2370.54 lux (kiri), dan 891.81 lux (kanan). Selain itu juga memiliki nilai daylight factor sebesar 14.57%, dengan titik-titik di sekitarnya antara lain 13% (atas), 13.57% (bawah), 23.71% (kiri), dan 8.92% (kanan).

Lokasi B memiliki nilai daylight level sebesar 650.34 lux, dengan titik-titik di sekitarnya antara lain 655.37 lux (atas), 456.95 lux (bawah), 505.32 lux (kiri), dan 1244.64 lux (kanan). Selain itu juga memiliki nilai daylight factor sebesar 6.5%, dengan titik-titik di sekitarnya antara lain 6.55% (atas), 4.57% (bawah), 5.05% (kiri), dan 12.45% (kanan).

Lokasi C memiliki nilai daylight level sebesar 509.73 lux, dengan titik-titik di sekitarnya antara lain 549.22 lux (atas), 404.03 lux (bawah), 531.23 lux (kiri), dan 503.53 lux (kanan). Selain itu juga memiliki nilai daylight factor sebesar 5.1%, dengan titik-titik di sekitarnya antara lain 5.49% (atas), 4.04% (bawah), 5.31% (kiri), dan 5.04% (kanan).



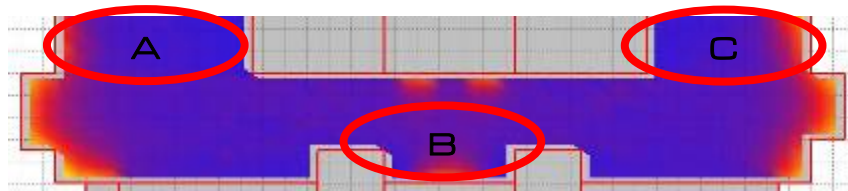
5.

HASIL ANALISA

Dari hasil simulasi di atas dapat dianalisa nilai kualitas penerangan alam, antara lain:

- Nilai iluminasi absolut pada bidang kerja (E)
- Nilai keseragaman iluminan

Nilai iluminasi absolut pada bidang kerja (E)

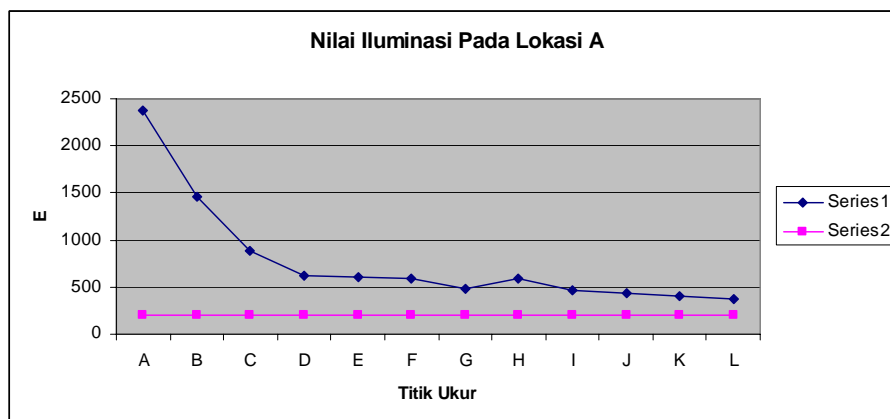


Gambar 8. Lokasi yang diukur nilai iluminasinya.

Lokasi A

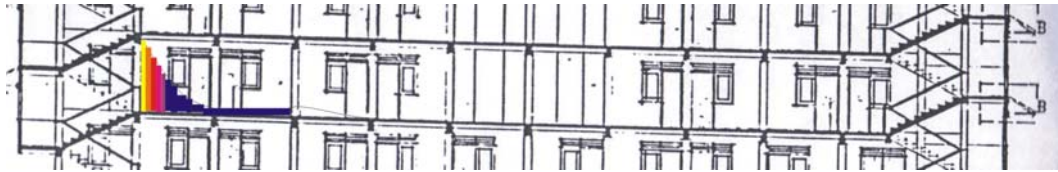
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2370.54	1456.93	891.81	626.28	599.4	590.51	488.76	590.82	464.34	441.13	397.66	378.18

Tabel 1. Nilai Iluminasi Pada Titik-titik ukur di lokasi A



Gambar 9. Grafik nilai iluminasi pada Lokasi A.





Gambar 10. Gambaran Nilai iluminasi pada potongan

Titik-titik ukur yang diambil nilai iluminasinya adalah titik-titik yang sejajar dengan meja yang akan diletakkan. Titik A adalah titik yang paling dekat dengan jendela. Titik B dan seterusnya adalah sejajar dengan A, dengan titik L merupakan titik yang paling jauh dari jendela.

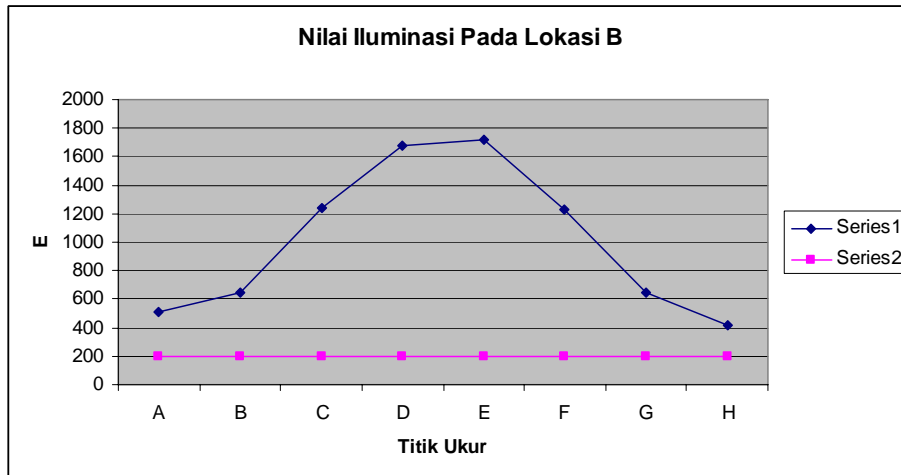
Grafik di atas menunjukkan nilai iluminasi pada titik-titik tersebut. Di situ dapat dilihat bahwa titik yang paling dekat dengan jendela di sebelah tangga memiliki nilai iluminasi yang paling besar yaitu 2370,54 lux. Titik B adalah titik di mana meja akan diletakkan. Di sini nilai iluminasinya adalah 1456.93. Nilai ini terus berkurang di titik-titik selanjutnya hingga mencapai nilai 378.18 lux. Berkurangnya nilai tersebut adalah karena semakin jauh jarak titik tersebut terhadap sumber cahaya. Tetapi meskipun demikian, nilai-nilai yang terjadi sudah jauh di atas nilai standart. Nilai standart iluminasi yang dibutuhkan untuk pekerjaan yang tidak membutuhkan detail seperti itu adalah 200 lux. Hal ini disebabkan karena lokasi tersebut sangat dekat dengan sumber cahaya, di mana antara ruang dalam dan ruang luar tidak dibatasi oleh sekat yang penuh, tetapi hanya setinggi 1 meter, sedangkan bagian atasnya lubang. Hal ini menyebabkan cahaya alam bisa masuk tanpa halangan sama sekali.

Lokasi B

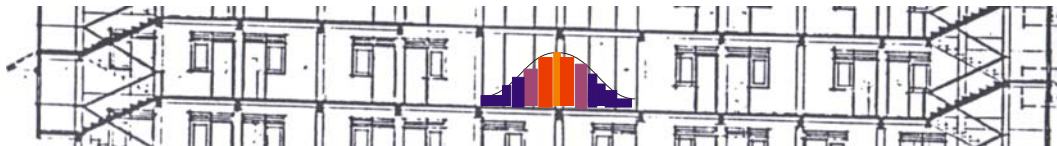
A	B	C	D	E	F	G	H
505.32	650.34	1244.64	1673.41	1723.2	1226.77	649.14	416.54

Tabel 2. Nilai Iluminasi Pada Titik-titik ukur di lokasi B





Gambar 11. Grafik nilai iluminasi pada Lokasi B.



Gambar 12. Gambaran Nilai iluminasi pada potongan

Titik-titik ukur yang diambil nilai iluminasinya adalah titik-titik yang sejajar dengan meja yang akan diletakkan. Titik A adalah titik yang paling dekat dengan dinding di sebelah kiri. Titik B dan seterusnya adalah sejajar dengan A, titik D dan E tepat di tengah, di depan pintu masuk ke kamar mandi, sedangkan titik H merupakan titik yang paling dekat dengan dinding di sebelah kanan.

Grafik di atas menunjukkan nilai iluminasi pada titik-titik tersebut. Di situ dapat dilihat bahwa titik yang di tengah yang berada tepat di depan pintu masuk kamar mandi memiliki nilai iluminasi yang paling besar yaitu 1673.41 lux dan 1723.2 lux. Titik B adalah titik di mana meja akan diletakkan. Di sini nilai iluminasinya adalah 650.34 lux. Nilai ini terus berkurang di titik-titik selanjutnya di sebelah kiri dan kanan. Di sisi paling kiri mencapai nilai 505.32 lux dan di sisi paling kanan mencapai nilai 416.54 lux. Berkurangnya nilai tersebut adalah karena semakin jauh jarak titik tersebut terhadap sumber cahaya. Tetapi seperti halnya pada lokasi A, nilai-nilai yang terjadi sudah jauh di atas nilai standart yaitu 200 lux. Hal ini disebabkan karena lokasi tersebut sangat dekat dengan sumber cahaya, di mana antara ruang dalam dan ruang luar tidak dibatasi oleh sekat

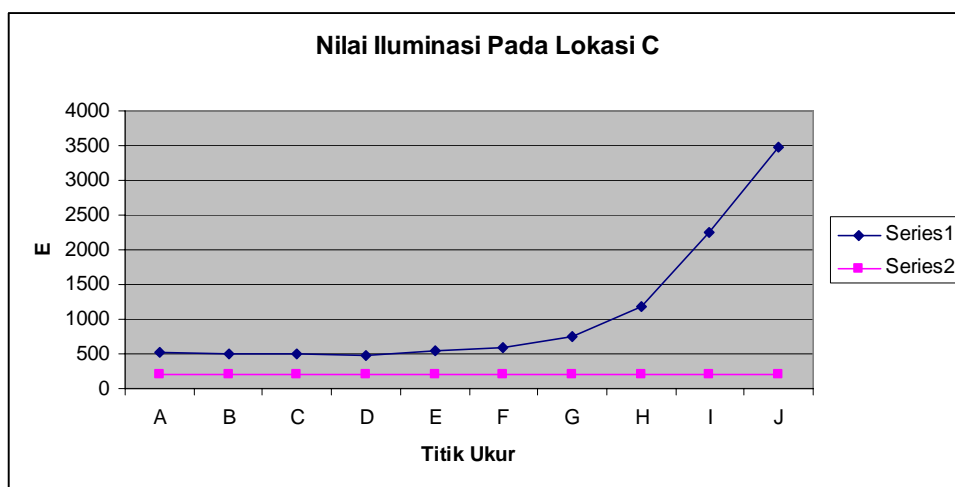


yang penuh. Koridor kamar mandi langsung berhubungan dengan ruang luar. Hal ini menyebabkan cahaya alam bisa masuk tanpa halangan sama sekali.

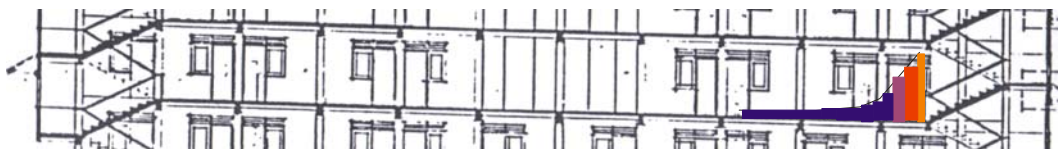
Lokasi C

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
531.23	509.73	503.53	482.5	537.85	589.73	750.19	1189.09	2249.53	3487.25

Tabel 3. Nilai Iluminasi Pada Titik-titik ukur di lokasi C



Gambar 13. Grafik nilai iluminasi pada Lokasi C.



Gambar 14. Gambaran Nilai iluminasi pada potongan

Titik-titik ukur yang diambil nilai iluminasinya adalah titik-titik yang sejajar dengan meja yang akan diletakkan. Titik A adalah titik yang paling jauh dari sumber cahaya. Titik B dan seterusnya adalah sejajar dengan A, titik J merupakan titik yang paling dekat dengan sumber cahaya.

Grafik di atas menunjukkan nilai iluminasi pada titik-titik tersebut. Di situ dapat dilihat bahwa titik yang paling jauh dengan jendela di sebelah tangga memiliki nilai iluminasi yang paling kecil yaitu 531.23 lux. Titik B adalah titik di

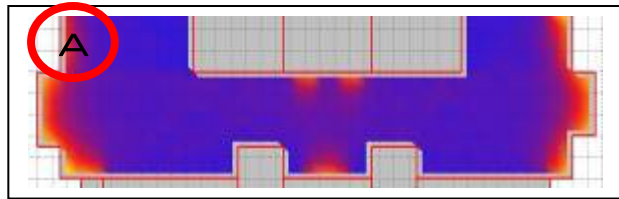


mana meja akan diletakkan. Di sini nilai iluminasinya adalah 509.73 lux. Nilai ini terus bertambah di titik-titik selanjutnya hingga mencapai nilai 3487.25 lux. Bertambahnya nilai tersebut adalah karena semakin dekat jarak titik tersebut terhadap sumber cahaya. Tetapi meskipun demikian, nilai-nilai yang terjadi sudah jauh di atas nilai standart, yaitu 200 lux. Hal ini disebabkan karena lokasi tersebut sangat dekat dengan sumber cahaya, di mana antara ruang dalam dan ruang luar tidak dibatasi oleh sekat yang penuh, tetapi hanya setinggi 1 meter, sedangkan bagian atasnya lubang. Hal ini menyebabkan cahaya alam bisa masuk tanpa halangan sama sekali.

Nilai keseragaman iluminan

Lokasi A

	E	
B	A	D
	C	



Titik	Nilai E (lux)
A	1456.93
B	2370.54
C	1357.44
D	891.81
E	1300.42

Tabel 4. Nilai Iluminasi Pada Titik-titik ukur di lokasi A

Lokasi A adalah lokasi yang dekat dengan tangga dan sumber cahaya utama. Meja diletakkan di titik A di mana nilai iluminasinya adalah sebesar 1456.93 lux. Nilai ini sudah berada di atas nilai standart, yaitu 200 lux. Untuk titik-titik di sekitarnya yaitu titik B,C,D, dan E, semuanya juga memiliki nilai di atas standart. Sehingga bisa dikatakan lokasi A memiliki nilai iluminasi yang baik.



Titik	E min	E max	Keseragaman
			Iluminan
A-B	1456.93	2370.54	0.614598362
A-C	1357.44	1456.93	0.931712574
A-D	891.81	1456.93	0.612115888
A-E	1300.42	1456.93	0.892575484

Tabel 5. Nilai keseragaman iluminan pada lokasi A

$$\frac{E \text{ min}}{E \text{ av}} = \frac{1456.93}{1007.31} = 1.446357$$

Persyaratan nilai keseragaman iluminan adalah $E_{min}/E_{max} > 0,7$. Dari tabel 5 bisa dilihat bahwa 50% dari titik-titik tersebut memiliki nilai di atas 0,7, dan 50% yang lain di bawah 0,7. Untuk nilai E_{min}/E_{av} memiliki persyaratan $>0,8$. Nilai E_{min}/E_{av} di titik A memenuhi persyaratan ini. Dari kedua nilai ini bisa dilihat bahwa nilai keseragaman iluminan di lokasi A adalah baik.

Lokasi B

	J	
G	F	I
	H	



Titik	Nilai E (lux)
F	650.34
G	505.32
H	456.95
I	1244.64
J	655.37

Tabel 6. Nilai Iluminasi Pada Titik-titik ukur di lokasi B

Lokasi B adalah lokasi yang dekat dengan kamar mandi yang juga memiliki sumber cahaya. Meja diletakkan di titik F di mana nilai iluminasinya adalah sebesar 650.34 lux. Nilai ini sudah berada di atas nilai standart, yaitu 200 lux. Untuk titik-titik di sekitarnya semuanya juga memiliki nilai di atas standart. Sehingga bisa dikatakan lokasi B juga memiliki nilai iluminasi yang baik.



Titik	E min	E max	Keseragaman
			Iluminan
F-G	505.32	650.34	0.777008949
F-H	456.95	650.34	0.702632469
F-I	650.34	1244.64	0.522512534
F-J	650.34	655.37	0.992324946

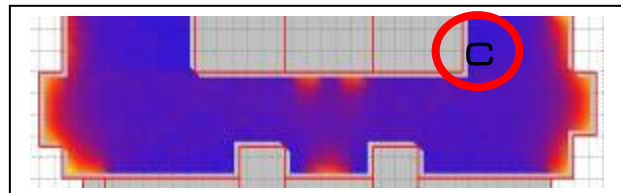
Tabel 7. Nilai keseragaman iluminan pada lokasi B

$$\frac{E \text{ min}}{E \text{ av}} = \frac{650.34}{1007.31} = 0.645621$$

Persyaratan nilai keseragaman iluminan adalah $E_{min}/E_{max} > 0,7$. Dari tabel 7 bisa dilihat bahwa 75% dari titik-titik tersebut memiliki nilai di atas 0,7, dan 25% di bawah 0,7. Untuk nilai E_{min}/E_{av} memiliki persyaratan $>0,8$. Nilai E_{min}/E_{av} di titik F tidak memenuhi persyaratan ini. Nilainya adalah di bawah 0,8, yaitu 0,6. Dari sini dapat dilihat bahwa di lokasi B nilai keseragaman iluminan tidak baik dan ada kemungkinan terjadi glare di titik ini.

Lokasi C

	O	
L	K	N
	M	



Titik	Nilai E (lux)
K	509.73
L	531.23
M	404.03
N	503.53
O	549.22

Tabel 8. Nilai Iluminasi Pada Titik-titik ukur di lokasi C

Lokasi C adalah lokasi yang jauh dari sumber cahaya. Meja diletakkan di titik K di mana nilai iluminasinya adalah sebesar 509.73 lux. Nilai ini sudah berada di atas nilai standart, yaitu 200 lux. Untuk titik-titik di sekitarnya semuanya juga memiliki nilai di atas standart. Sehingga bisa dikatakan lokasi C juga memiliki nilai iluminasi yang baik.



Titik	E min	E max	Keseragaman Iluminan
K-L	509.73	531.23	0.959527888
K-M	404.03	509.73	0.792635317
K-N	503.53	509.73	0.987836698
K-O	509.73	549.22	0.92809803

Tabel 9. Nilai keseragaman iluminan pada lokasi C

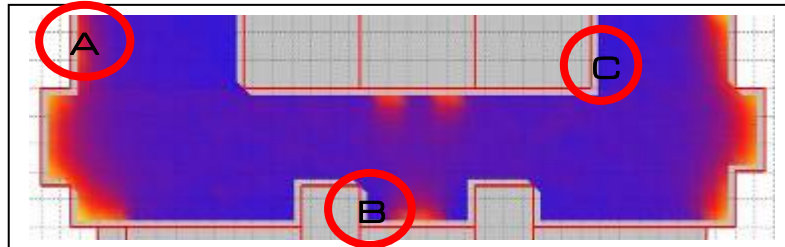
$$\frac{E_{\min}}{E_{\text{av}}} = \frac{509.73}{1007.31} = 0.506031$$

Persyaratan nilai keseragaman iluminan adalah $E_{\min}/E_{\text{max}} > 0,7$. Dari tabel 9 bisa dilihat bahwa 100% dari titik-titik tersebut memiliki nilai di atas 0,7. Untuk nilai E_{\min}/E_{av} memiliki persyaratan $>0,8$. Nilai E_{\min}/E_{av} di titik K tidak memenuhi persyaratan ini. Nilainya adalah di bawah 0,8, yaitu 0,5. Dari sini dapat dilihat bahwa di lokasi C nilai keseragaman iluminan juga tidak baik dan ada kemungkinan terjadi glare.



6.

KESIMPULAN



Dari hasil analisa di atas, bisa disimpulkan bahwa secara keseluruhan nilai kualitas penerangan alam pada Rumah Susun Sombo IV adalah baik. Dari ketiga lokasi yang diasumsikan akan memiliki aktivitas untuk berjualan, semuanya memiliki nilai iluminasi yang memenuhi persyaratan, yaitu di atas 200 lux. Tetapi bila dilihat dari nilai keseragaman iluminan, maka lokasi A memiliki nilai yang paling baik. Sedangkan di lokasi B dan C ada kemungkinan terjadi *glare*.



7.

DAFTAR PUSTAKA

Koenigsberger, Ingersoll, Mayhew, Szokolay, *Manual of Tropical Housing and Building*, 1973, Longman Group Limited, London

Markus Morris, *Building, Climate And Energy*, 1980, Pitman, London

Szokolay, *Introduction to Architectural Science the Basis of Sustainable Design*, 2004, Architectural Press, Oxford

