

Pengaruh Luasan Bukaannya Terhadap Intensitas Pencahayaan Alami Dalam Ruangannya Asrama Mahasiswa UGM

Tamyis Nur Isrohmannudin¹, Jarwa Prasetya Sih Handoko²

¹ Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

² Dosen Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 15512129@students.uui.ac.id

ABSTRAK: Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada pada garis khatulistiwa dengan iklim tropis dan juga menerima cahaya matahari pada siang hari yang sangat cukup, dan tersedia sepanjang tahun namun masih banyak hasil desain arsitektur bangunan yang masih tergantung terhadap penggunaan listrik pada siang hari khususnya untuk penerangan atau pencahayaan pada sebuah ruangan. Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui pengaruh dimensi bukaan terhadap intensitas pencahayaan alami dalam sebuah ruangan asrama mahasiswa. Seorang perencana bangunan (arsitek) harus mempertimbangkan pemanfaatan pencahayaan alami yang optimal melalui bukaan pada sebuah bangunan dan disamping itu juga harus sesuai dengan standar kenyamanan visual. Pada sebuah bangunan semakin tinggi level lantai, maka juga semakin besar pula peluang cahaya matahari masuk ke ruangan melalui bukaan yang ada dan semakin tinggi juga tingkat iluminasinya. Saat tingkat intensitas melebihi standar pencahayaan alami maka juga berpengaruh terhadap ketidaknyamanan visual berupa silau (*glare*). Penelitian ini mengambil sampel jendela yang ada di Asrama Mahasiswa Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan observasi lapangan dengan menggunakan lux meter guna mengukur intensitas pencahayaan alami yang terjadi didalam ruangan kemudian didistribusikan ke dalam bentuk tabel untuk mendapatkan intensitas rata-rata setiap hasil pengukuran menggunakan program Ms Excel.

Kata kunci: Bukaan, Kenyamanan, visual, dimensi bukaan, asrama, intensitas cahaya, Lux meter

PENDAHULUAN

Indonesia adalah merupakan Negara kepulauan yang berada pada garis khatulistiwa dan memiliki iklim tropis dengan cahaya matahari pada siang hari yang amat cukup pada sepanjang tahun. Kondisi iklim Indonesia ini berpeluang besar bagi pemanfaatan pencahayaan alami pada bukaan sehingga mampu mengurangi penggunaan listrik untuk penerangan didalam sebuah ruangan.

Profil kota Yogyakarta sebagai kota pelajar merupakan julukan yang sudah tidak asing didengar, banyaknya jumlah sarana pendidikan khususnya jenjang perguruan tinggi yakni 132 perguruan tinggi yang tersebar di seluruh wilayah propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menyebabkan banyak orang yang datang dengan tujuan memperoleh pendidikan di tingkat perguruan tinggi. Jumlah pelajar ini tentunya memiliki kaitan terhadap kepadatan yang terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta, kepadatan yang ditimbulkan para pendatang ini sifatnya sementara, para pelajar datang untuk memperoleh pendidikan membutuhkan waktu 4 – 8 tahun untuk menyelesaikan pendidikan di tingkat perguruan tinggi.

Fenomena kepadatan penduduk berkaitan dengan kebutuhan akan tempat tinggal yang merupakan kebutuhan fisiologis bagi manusia, tempat tinggal yang dibutuhkan dapat bersifat permanen maupun sementara, bagi para pelajar khususnya mahasiswa yang berasal dari luar kota tempat tinggal yang dibutuhkan tentunya bersifat sementara yakni ketika menjalani pendidikan. Kota Yogyakarta yang memiliki jumlah pelajar tinggi

mebutuhkan tempat tinggal dalam jumlah yang tinggi pula untuk dapat mawadahi kebutuhan, ini berkaitan dengan kebutuhan akan lahan yang semakin hari semakin padat dan harga tanah yang semakin meningkat seiring dengan berkurangnya jumlah lahan yang ada di perkotaan. Tempat tinggal yang dibutuhkan bagi para mahasiswa pendatang ini diharapkan berupa tempat tinggal jadi yang sudah siap ditinggali sehingga pengguna yang kebanyakan berasal dari luar kota tidak perlu susah payah memperoleh dan mempersiapkan tempat tinggalnya.

Untuk mengatasi permasalahan ini dibutuhkan penyelesaian akan kebutuhan tempat tinggal terutama yang sifatnya sementara di Yogyakarta. Pentingnya pengadaan perumahan secara vertikal adalah solusi untuk keterbatasan lahan di perkotaan, yang pelaksanaannya lebih efisien, terawatnya lingkungan, penyusunan yang lebih praktis serta penyediaan sarana prasarana lingkungan yang efisien

Asrama merupakan sebuah tempat tinggal sementara atau penginapan yang ditujukan untuk anggota suatu kelompok, biasanya murid – murid suatu sekolah. Asrama umumnya adalah sebuah bangunan dengan kamar – kamar yang bisa ditempati oleh beberapa orang penghuni di setiap kamarnya. Para penghuni biasanya menginap di sebuah asrama untuk jangka waktu yang cukup lama, lebih lama dari hotel maupun losmen. Alasan penghuni memilih suatu asrama bisa karena tempat tinggal asal seorang penghuni terlalu jauh atau juga karena biaya yang dapat dikatakan lebih murah dibandingkan dengan penginapan yang lainnya, seperti apartemen. Selain untuk menampung murid, asrama biasanya juga sering digunakan oleh peserta sebuah pesta olah raga.

Asrama mahasiswa adalah bangunan asrama yang ditujukan khusus bagi mahasiswa, asrama bagi para mahasiswa ini dapat didibagi berdasarkan asal wilayah maupun asrama yang ditujukan bagi mahasiswa dari wilayah manapun yang disediakan oleh pihak perguruan tinggi sebagai fasilitas penunjang mahasiswa dalam proses belajar, dengan adanya asrama bagi mahasiswa dapat membantu mahasiswa terutama yang baru memasuki perguruan tinggi sehingga lebih mudah untuk memperoleh tempat tinggal, asrama mahasiswa ini juga mampu menunjang proses belajar mahasiswa dengan memudahkan mahasiswanya untuk beradaptasi dengan suasana akademis, asrama sebagai tempat berkumpulnya mahasiswa dari satu universitas maupun dari satu program studi dapat memudahkan komunikasi antara mahasiswa tentang pelajaran yang didapatkan, selain itu asrama mahasiswa juga dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi penghuni yang belum mengenal lingkungan sekitarnya.

Asrama mahasiswa memiliki aktivitas belajar sehingga harus diperhatikan dengan baik oleh perancang bangunan mengenai sistem pencahayaan ruang asrama tersebut yang memiliki dampak pada kelancaran aktivitas belajar. Selain itu juga perlu diperhatikannya kebutuhan listrik sistem pencahayaan agar setelah diperolehnya pencahayaan yang baik, sistem pencahayaan tidak mengonsumsi daya listrik yang besar.

Di Yogyakarta sendiri sudah ada beberapa universitas yang menyediakan asrama bagi para mahasiswanya, seperti Universitas Gajah Mada, asrama mahasiswa ini selain membantu mahasiswa dari segi tempat tinggal dapat pula menjadi daya tarik tersendiri dari universitas.

Bukaan biasanya banyak sekali dimanfaatkan untuk pencahayaan ruang terlebih pada rumah tinggal, baik kondisi rumah dengan lahan yang luas atau juga pada kondisi rumah dengan kondisi lahan yang kecil atau terbatas dengan pemilihan kaca yang lebih dominan. Kaca yang biasanya dipakai adalah kaca bening ataupun kaca hitam. Namun, masih banyak yang kurang memperdulikan ukuran bukaan tersebut yang sebenarnya sudah mempunyai standar kualitas pencahayaan yang diatur oleh SNI dalam SNI - 03 - 6197 - 2000. Untuk sebuah ruang beraktivitas seperti misalnya ruang tamu, ruang makan, ruang kerja, dan juga ruang tidur dianjurkan antara 120 – 250 lux.

Bukaan (jendela) sebaiknya menghadap ke utara atau ke selatan untuk memperkecil kemungkinan sinar langsung matahari masuk kedalam ruangan. Ingat pula bahwa

Sustainability in Architecture

menghindari sinar langsung matahari bukan berarti kita tidak boleh menatap ke langit. Tatapan ke langit biru dan awan-awannya pada saat-saat tertentu amat diperlukan untuk melepas pandangan dan mendekatkan pada alam. Membuat jendela selebar-lebarnya akan lebih menguntungkan daripada jendela sempit. Bila terlalu banyak cahaya, dapat digunakan tirai untuk menutup sebagian jendela agar didapat penerangan sesuai dengan yang dikehendaki. Jendela timur dan barat perlu dilindungi tirai (di sisi luar) agar panas dan sinar matahari pagi dan sore hari yang tajam tidak mengganggu. (Prasasto Satwiko, 2004: 98-99)

Bukaan mempunyai pengaruh yang amat penting untuk memasukkan cahaya alami ke dalam sebuah ruangan. Semakin besar ukuran bukaan maka semakin besar pula cahaya alami yang masuk ke dalam sebuah ruangan, hal ini menyebabkan sehingga terjadi kesilauan yang dapat menimbulkan tanda-tanda penyakit yang berhubungan dengan penglihatan seperti sakit kepala, ketegangan penglihatan, dan ketidaknyamanan visual. Namun sebaliknya juga jika semakin kecil bukaan maka besar cahaya alami yang masuk juga semakin kecil sehingga mengakibatkan kualitas pencahayaan yang kurang bagus. (Baharuddin, 2011)

Sebelumnya Juddah (2013) melakukan penelitian dengan judul yaitu "Pengaruh Orientasi dan Luas Bukaan Terhadap Intensitas Pencahayaan pada Ruang Laboratorium" dan telah menjelaskan bahwa orientasi dan juga luas dimensi jendela berpengaruh terhadap besar kecilnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruang laboratorium dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa ruangan yang berorientasi Utara - Selatan dengan ukuran pada dinding sisi Timur dan Barat akan membutuhkan luas ukuran yang lebih kecil (11% - 13%) dari pada ruangan yang berorientasi Timur - Barat dengan ukuran pada dinding sisi Utara - Selatan (13% - 18%).

Penelitian yang lainnya juga telah dilakukan oleh Baharuddin (2011) yang berjudul "Pengaruh Bukaan Jendela Terhadap Penetrasi Cahaya Alami dan Radiasi Matahari dalam Ruangan", yang mana telah menjelaskan bahwa luas ukuran bukaan jendela sangat berpengaruh terhadap penetrasi cahaya alami dan radiasi matahari dalam ruangan. Semakin luas ukuran bukaan jendela, maka akan semakin besar pula penetrasi cahaya alami dan radiasi matahari yang masuk ke dalam suatu ruangan.

Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Riantiza Avesta, dkk (2017) yang berjudul "Strategi Desain Bukaan Terhadap Pencahayaan Alami Untuk Menunjang Konsep Bangunan Hemat Energi pada Rusunawa Jatinegara Barat" menunjukkan bahwa tingkat iluminasi setiap level berbeda. Semakin tinggi level lantai, maka juga semakin besar sinar matahari berpeluang masuk ke ruangan melalui bukaan dan semakin tinggi juga tingkat iluminasinya. Tingkat iluminasi yang tinggi melebihi standar kualitas pencahayaan alami berpengaruh terhadap ketidaknyamanan visual berupa kesilauan (glare). Kondisi silau ini memaksa penghuni rusunawa pada beberapa unit menutup bukaan secara konvensional dan memilih untuk menggunakan pencahayaan buatan atau listrik sepanjang hari, hal ini menyebabkan bangunan tidak hemat energi, dengan kata lain tidak mendukung konsep bangunan hijau.

Berdasarkan pemaparan di atas maka penulis mengambil judul penelitian "Pengaruh Luasan Bukaan Terhadap Intensitas Pencahayaan Alami Dalam Ruang Asrama Mahasiswa".

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ada Pengaruh dari Luasan Bukaan Terhadap Intensitas Pencahayaan Alami Dalam Ruang Asrama Mahasiswa?
2. Bagaimanakah Pengaruh dari Luasan Bukaan Terhadap Intensitas Pencahayaan Alami Dalam Ruang Asrama Mahasiswa?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kenyamanan visual asrama mahasiswa Universitas Gajah Mada. Untuk mencapai tujuan penelitian ini akan ditentukan beberapa sasaran yaitu:

1. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh luasan bukaan terhadap intensitas pencahayaan alami dalam ruangan asrama mahasiswa.
2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh luasan bukaan terhadap intensitas pencahayaan alami dalam ruangan asrama mahasiswa.

Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
Hasil penelitian ini diharapkan mampu digunakan sebagai acuan di dalam pengembangan dan perencanaan asrama mahasiswa.
2. Manfaat Penulis
Tulisan ini diharapkan dapat menjadi acuan data untuk Proyek Akhir Sarjana (PAS), di Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia, serta dapat menambah wawasan penulis tentang pengembangan desain asrama mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pengamatan objek dan pengukuran. Pengamatan objek untuk mengetahui dimensi bukaan.

A. Lokasi dan Objek Penelitian

Objek penelitian ini dilakukan di 5 Asrama Mahasiswa UGM. Lokasi ini dipilih karena kelima asrama tersebut memiliki dimensi bukaan yang berbeda sehingga kualitas pencahayaannya juga berbeda meskipun kebutuhan pencahayaannya sama.

Adapun lokasi dari ke lima asrama tersebut adalah:

1. Dharmaputera Baciro - Jl. Andung No.1, Baciro Yogyakarta 55225
2. Dharmaputera Santren - Jl. Gambir, Karang asem baru, Santren, RT 07 RW 02, Catur tunggal, Depok, Sleman
3. Ratnaningsih Bulaksumur - Jl. Fauna No.4, Kampus UGM Bulaksumur Yogyakarta
4. Ratnaningsih Kinanti - Jl. Kartini No.2, Sagan Yogyakarta 55225
5. Ratnaningsih Sagan - Jl. Kinanti, Sleman Yogyakarta 55225

B. Variabel dan Pengukuran Variabel

Dalam penelitian ini terdiri dari dua variabel bebas dan tiga variable kontrol. Dua variable bebas yang terdiri dari orientasi dan dimensi bukaan. Sedangkan variable control terdiri dari lantai, bentuk dan posisi. Adapun pengukuran variabel dan formulasinya sebagai berikut:

3. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah merupakan variable yang menyebabkan atau mempengaruhi, yaitu factor factor yang diukur, dimanipulasi, dan atau dipilih oleh peneliti guna menentukan hubungan antara fenomena yang diteliti ataupun diobservasi. Dalam penelitian terdapat dua variable bebas yakni:

- a. Dimensi bukaan
- b. Orientasi

4. Variabel Kontrol

Variabel control adalah factor factor yang diobservasi dan diukur untuk menentukan adanya pengaruh variable bebas, yakni factor yang muncul, ataupun

Sustainability in Architecture

juga tidak muncul, atau berubah sesuai dengan yang diperkenankan oleh peneliti. Dalam penelitian terdapat empat variable kontrol yakni:

- d. Lantai
- e. Bentuk
- f. Posisi
- g. Material ruang

C. Metode Penentuan Sampel

Metode penentuan sampel yang diambil pada lantai 2 dan 3 (atas, bawah) pada masing-masing asrama. Instrumen yang digunakan adalah envirometer untuk mengukur intensitas cahaya. Pengukuran diperoleh berdasarkan 2 waktu pada tiap bulannya (awal dan akhir bulan) dan pengukuran tiap harinya terdiri dari pada tiga waktu yaitu pukul 09.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB. Pada saat pengukuran posisi bukaan terbuka seluruhnya. Pengukuran dilakukan di ruang kamar unit hunian.

D. Batasan Penelitian

Adapun dalam penelitian ini batasan masalah yang dipilih seperti berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Asrama Mahasiswa UGM.
2. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2018 – Januari 2019.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada pengaruh dimensi bukaan jendela terhadap intensitas pencahayaan alami.
4. Penelitian ini menggunakan bantuan program Ms - Excel untuk perhitungan rata-rata besar intensitas cahaya alami pada ruang asrama.
5. Penelitian ini membandingkan ruang-ruang hunian pada tiap unit asrama.

E. Cara Memperoleh Data dan Mengolah Data

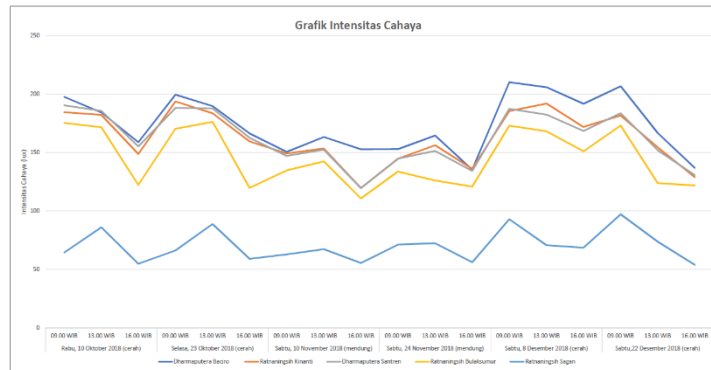
1. Data Primer
Data primer dilakukan untuk mendapatkan data di lapangan, yaitu dengan pengamatan langsung untuk mengukur intensitas cahaya pada tiap unit asrama.
2. Data Sekunder
Data Sekunder didapatkan dari pengumpulan literatur, foto, buku, jurnal dll.

F. Cara Menganalisis Data

Teknis analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif. Yaitu dengan mendeskripsikan data yang terdiri dari mengumpulkan data mentah, memimndahkannya serta memasukan data, pengolahan data, menyamakan dengan standar yang ada, merumuskan hasil temuan, serta melengkapi data akhir yang merupakan tahap pembahasan dari semua unsur pengumpulan data yang dilakukan yaitu studi dokumentasi, serta pengukuran dengan menggunakan alat meteran dan envirometer. Hasil pengukuran diolah terlebih dahulu pada Ms – Excel lalu dianalisis setelah itu dibandingkan dengan standar kenyamanan visual sesuai SNI 03-2000. Setelah proses itu selesai lalu dibuatkan kesimpulannya serta di tambahkan rekomendasi atau solusi dari hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran dapat dibandingkan besar cahaya alami yang masuk pada masing - masing blok asrama pada tiap harinya dan diperoleh grafik sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Hasil Rata Rata Besar Cahaya Alami Pada Masing Masing Hari

Dari grafik hasil pengukuran diatas dapat dibandingkan intensitas cahaya alami yang masuk pada tiap unit asrama mahasiswa UGM.

Pengukuran hari pertama Rabu 10 Oktober 2018 pada saat cuaca cerah:

1. Asrama Dharmaputera Baciro dengan luasan bukaan 3.6 m² pada pukul 09.00 WIB = 197.7 lux, pukul 13.00 WIB = 184.35 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 158.8 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 197.7 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 158.8 lux.
2. Asrama Ratnaningsih Kinanti dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 184.45 lux, pukul 13.00 WIB = 182.3 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 148.75 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 184.5 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 148.75 lux.
3. Asrama Dharmaputera Santren dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 190.45 lux, pukul 13.00 WIB = 185.8 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 155.2 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 190.45 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 155.2 lux.
4. Asrama Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m² pada pukul 09.00 WIB = 175.4 lux, pukul 13.00 WIB = 171.65 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 122.3 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 175.4 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 122.3 lux.
5. Asrama Ratnaningsih Sagan dengan luasan bukaan 2.16 m² pada pukul 09.00 WIB = 64.35 lux, pukul 13.00 WIB = 86 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 54.8 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 86 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 54.8 lux.

Pengukuran hari kedua Selasa 23 Oktober 2018 pada saat cuaca cerah:

1. Asrama Dharmaputera Baciro dengan luasan bukaan 3.6 m² pada pukul 09.00 WIB = 199.55 lux, pukul 13.00 WIB = 189.75 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 166.4 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 199.5 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 166.4 lux.
2. Asrama Ratnaningsih Kinanti dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 193.75 lux, pukul 13.00 WIB = 183.7 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 159.5 lux.

Sustainability in Architecture

Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 193.75 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 159.5 lux.

3. Asrama Dharmaputera Santren dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 188.15 lux, pukul 13.00 WIB = 187.75 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 162.6 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 188.15 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 162.6 lux.
4. Asrama Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m² pada pukul 09.00 WIB = 170.35 lux, pukul 13.00 WIB = 176.3 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 119.7 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 176.3 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 119.7 lux.
5. Asrama Ratnaningsih Sagan dengan luasan bukaan 2.16 m² pada pukul 09.00 WIB = 66.1 lux, pukul 13.00 WIB = 88.8 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 59.05 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 88.8 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 59.05 lux.

Pengukuran hari ketiga Sabtu 10 November 2018 pada saat cuaca mendung:

1. Asrama Dharmaputera Baciro dengan luasan bukaan 3.6 m² pada pukul 09.00 WIB = 150.55 lux, pukul 13.00 WIB = 163.3 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 152.8 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 163.3 lux dan terendah pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 150.55 lux.
2. Asrama Ratnaningsih Kinanti dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 149.3 lux, pukul 13.00 WIB = 153.5 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 119.55 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 153.5 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 119.55 lux.
3. Asrama Dharmaputera Santren dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 147.2 lux, pukul 13.00 WIB = 152.45 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 119.5 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 152.45 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 119.55 lux.
4. Asrama Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m² pada pukul 09.00 WIB = 134.7 lux, pukul 13.00 WIB = 142.45 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 110.75 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 142.45 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 110.75 lux.
5. Asrama Ratnaningsih Sagan dengan luasan bukaan 2.16 m² pada pukul 09.00 WIB = 62.8 lux, pukul 13.00 WIB = 67.2 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 55.45 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 67.2 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 55.45 lux.

Pengukuran hari keempat Sabtu 24 November 2018 pada saat cuaca mendung:

1. Asrama Dharmaputera Baciro dengan luasan bukaan 3.6 m² pada pukul 09.00 WIB = 152.95 lux, pukul 13.00 WIB = 164.55 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 135.4 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 164.55 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 135.4 lux.

2. Asrama Ratnaningsih Kinanti dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 144.7 lux, pukul 13.00 WIB = 156.25 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 136.05 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 156.25 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 136.05 lux.
3. Asrama Dharmaputera Santren dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 144.8 lux, pukul 13.00 WIB = 151.35 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 134.25 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 151.35 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 134.25 lux.
4. Asrama Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m² pada pukul 09.00 WIB = 133.75 lux, pukul 13.00 WIB = 126.1 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 120.9 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 133.75 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 120.9 lux.
5. Asrama Ratnaningsih Sagan dengan luasan bukaan 2.16 m² pada pukul 09.00 WIB = 71.2 lux, pukul 13.00 WIB = 72.35 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 56.1 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 72.35 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 56.1 lux.

Pengukuran hari kelima Sabtu 8 Desember 2018 pada saat cuaca cerah:

1. Asrama Dharmaputera Baciro dengan luasan bukaan 3.6 m² pada pukul 09.00 WIB = 210.25 lux, pukul 13.00 WIB = 206 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 191.8 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 210.25 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 191.8 lux.
2. Asrama Ratnaningsih Kinanti dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 185.65 lux, pukul 13.00 WIB = 191.9 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 171.95 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 13.00 WIB dengan intensitas cahaya 191.9 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 171.95 lux.
3. Asrama Dharmaputera Santren dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 187.5 lux, pukul 13.00 WIB = 182.5 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 168.55 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 187.5 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 168.55 lux.
4. Asrama Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m² pada pukul 09.00 WIB = 172.95 lux, pukul 13.00 WIB = 168.25 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 151 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 172.95 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 151 lux.
5. Asrama Ratnaningsih Sagan dengan luasan bukaan 2.16 m² pada pukul 09.00 WIB = 92.9 lux, pukul 13.00 WIB = 70.7 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 68.6 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 92.9 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 68.6 lux.

Pengukuran hari keenam Sabtu 22 Desember 2018 pada saat cuaca cerah:

1. Asrama Dharmaputera Baciro dengan luasan bukaan 3.6 m² pada pukul 09.00 WIB = 206.8 lux, pukul 13.00 WIB = 166.75 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 136.85 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan

Sustainability in Architecture

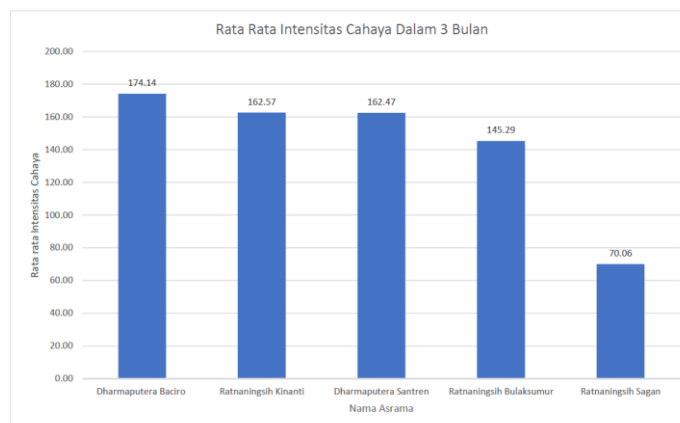
intensitas cahaya 206.8 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 136.85 lux.

2. Asrama Ratnaningsih Kinanti dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 181.75 lux, pukul 13.00 WIB = 154.35 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 128.9 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 181.75 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 128.9 lux.
3. Asrama Dharmaputera Santren dengan luasan bukaan 1.8 m² pada pukul 09.00 WIB = 183.75 lux, pukul 13.00 WIB = 151.95 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 130.7 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 183.75 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 130.7 lux.
4. Asrama Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m² pada pukul 09.00 WIB = 173.15 lux, pukul 13.00 WIB = 123.75 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 121.85 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 173.15 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 121.85 lux.
5. Asrama Ratnaningsih Sagan dengan luasan bukaan 2.16 m² pada pukul 09.00 WIB = 97.15 lux, pukul 13.00 WIB = 73.7 lux, dan pada pukul 16.00 WIB = 53.85 lux. Dengan demikian intensitas cahaya paling tinggi pada pukul 09.00 WIB dengan intensitas cahaya 97.15 lux dan terendah pada pukul 16.00 WIB dengan intensitas cahaya 53.85 lux.

Dari hasil perbandingan besar cahaya alami yang masuk pada rata rata tiap harinya pada masing - masing blok asrama maka diperoleh rata rata besar cahaya alami untuk 3 bulan sebagai berikut:

Tabel 1. Rata Rata Besar Cahaya Alami Dalam 3 Bulan

Dharmaputera Baciro	174.14
Ratnaningsih Kinanti	162.57
Dharmaputera Santren	162.47
Ratnaningsih Bulaksumur	145.29
Ratnaningsih Sagan	70.06



Gambar 2. Grafik Hasil Rata Rata Besar Cahaya Alami Dalam 3 Bulan

Dari grafik diatas dapat dibandingkan intensitas cahaya alami untuk 3 bulan pada tiap unit asrama adalah sebagai berikut:

1. Pada Asrama Dharmaputera Baciro dengan luasan bukaan 3.6 m² dengan intensitas cahaya 174.14 lux.
2. Pada Asrama Ratnaningsih Kinanti dengan luasan bukaan 1.8 m² dengan intensitas cahaya 162.57 lux.
3. Pada Asrama Dharmaputera Santren dengan luasan bukaan 1.8 m² dengan intensitas cahaya 162.47 lux.
4. Pada Asrama Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m² dengan intensitas cahaya 145.29 lux.
5. Pada Asrama Ratnaningsih Sagan dengan luasan bukaan 2.16 m² dengan intensitas cahaya 70.6 lux.

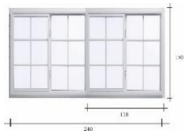
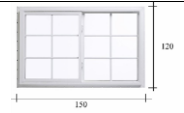
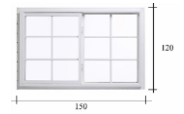
Dari hasil pengolahan data diatas maka terdapat asrama yang sesuai dengan standar kenyamanan visual dan ada pula yang tidak sesuai dengan standar kenyamanan visual yang diatur dalam SNI-03-6197-2000 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. Standar tersebut tercantum pada table berikut.

Tabel 2. Tingkat Pencahayaan yang Direkomendasikan

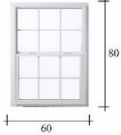
Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kategori Renderasi Warna
Teras	60	1 atau 2
Ruang Tamu	120 – 150	1 atau 2
Ruang Makan	120 – 150	1 atau 2
Ruang Kerja	120 – 150	1
Kamar Tidur	120 – 150	1 atau 2
Kamar Mandi	250	1 atau 2
Dapur	250	1 atau 2
Garasi	60	3 atau 4

Sumber: SNI - 03-6197-2000 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan (2000, 4)

Berdasarkan table standar diatas maka ruang kamar asrama disamakan dengan ruang kerja / ruang tidur yaitu tingkat pencahayaannya 120 – 150 lux dan didapatkan kesimpulan seperti berikut:

Asrama	Dimensi Bukaan	Luasan Dimensi (m ²)	Orientasi	Rata Rata Intensitas Cahaya	Keterangan
Dharmaputera Baciro		3.6	Timur Laut	174.14	Sesuai
Ratnaningsih Kinanti		1.8	Timur Laut	162.57	Sesuai
Dharmaputera Santren		1.8	Timur Laut	162.47	Sesuai

Hasil pengolahan data membuktikan bahwa perbedaan luasan bukaan pada ke 5 asrama mahasiswa Universitas Gajah Mada berpengaruh terhadap intensitas cahaya alami

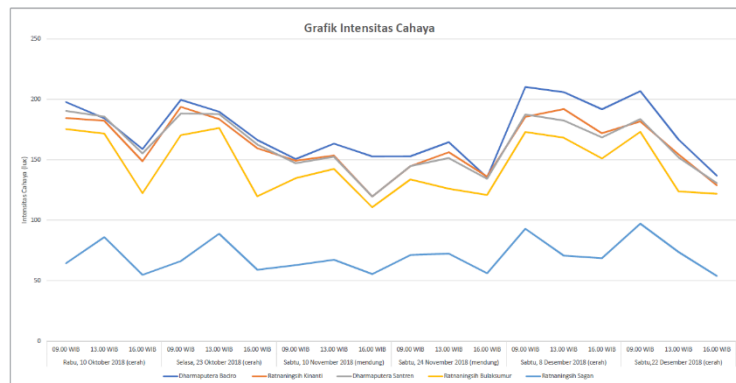
Ratnaningsih Bulaksumur		0.48	Timur Laut	145.29	Sesuai
Ratnaningsih Sagan		2.16	Barat Laut	70.06	Tidak Sesuai

yang masuk. Hal ini dibuktikan oleh 4 asrama yaitu Dharmaputera Baciro dengan luasan 3.6 m², Ratnaningsih Kinanti dengan luasan 1.8 m², Dharmaputera Santren dengan luasan 1.8 m², dan Ratnaningsih Bulaksumur dengan luasan bukaan 0.48 m². Intensitas cahaya paling tinggi pada asrama Dharmaputera Baciro yang mana dengan luasan 3.6 m² mengakibatkan pencahayaan rata rata dalam kurun waktu 3 bulan yaitu sebesar 174.14 lux.

KESIMPULAN

“Bukaan mempunyai pengaruh yang amat penting untuk memasukkan cahaya alami ke dalam sebuah ruangan. Semakin besar ukuran bukaan maka semakin besar pula cahaya alami yang masuk kedalam sebuah ruangan, dan sebaliknya juga jika semakin kecil bukaan maka besar cahaya alami yang masuk juga semakin kecil”. (Baharuddin, 2011)

Hal ini terbukti pada perbedaan luasan bukaan pada ke 5 asrama mahasiswa Universitas Gajah Mada yang tercantum pada grafik dibawah ini:



Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Besar luasan bukaan berpengaruh terhadap intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruang asrama. Terlihat dari asrama Dharmaputera Baciro, Ratnaningsih Kinanti, Dharmaputera Santren, dan Ratnaningsih Bulaksumur dimana semakin besar luasan bukaan maka semakin besar juga intensitas cahaya alami yang masuk ke dalam ruang asrama. Begitu juga sebaliknya semakin kecil luasan bukaan maka intensitas cahaya yang masuk juga semakin kecil.
2. Pada asrama Ratnaningsih Kinanti, Dharmaputera Santren, dan Ratnaningsih Sagan memiliki luasan bukaan yang sama akan tetapi memiliki intensitas cahaya yang berbeda. Pada asrama Ratnaningsih Kinanti dan Dharmaputera Santren memiliki intensitas pencahayaan yang hamper sama sedangkan pada asrama Ratnaningsih Sagan luasan bukaan tidak memberikan pengaruh yang cukup signifikan. Hal ini disebabkan oleh adanya efek pembayangan teras yang berada di depan kamar hunian.

Saran

Disarankan agar dilakukan penelitian lanjutan dengan melibatkan lebih banyak variable variable yang lebih detail. Pada penelitian ini hanya berfokus pada pengaruh dimensi bukaan terhadap intensitas pencahayaan alami. Masih banyak faktor yang mempengaruhi intensitas pencahayaan alami.

Dari segi arsitektur, intensitas pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruangan perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap kenyamanan visual. Upaya yang dapat dilakukan adalah seperti memanfaatkan shading dan teras untuk mengontrol cahaya yang masuk akan tetapi perlu diperhatikan pula besaran penyaring cahaya agar cahaya yang masuk tidak terlalu kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Avesta, R., et. al., (2017), Strategi Desain Bukaan terhadap Pencahayaan Alami untuk Menunjang Konsep Bangunan Hemat Energi pada Rusunawa Jatinegara Barat, I (2), 124–135.
- Bean, Robert., (2004), Lighting Interior And Exterior. Massachusetts: Architectural Press.
- Dennis, Lori., (2010), Green Interior Design, New York: Allworth Press.
- Honggowidjaja, S.P, (2003), Pengaruh Signifikan Tata Cahaya pada Desain Interior, Jurnal Dimensi Interior, 1(1), 1-15. Surabaya: Universitas Kristen Petra
<http://e-journal.uajy.ac.id/1242/2/1TA13000.pdf>, diakses pada 28 Desember 2018
- Ishak, B. dan M. T., (2011), Pengaruh Bukaan Jendela Terhadap Penetrasi Cahaya Alami Dan Radiasi Matahari Dalam Ruangan, Makassar.
- Lam, W.M.C., (1977), Perception and Lighting as Formgivers for Architecture. New York: McGraw-Hill.
- Nurmianto., (2010), Pengukuran Intensitas Penerangan (Jakarta: Prenada Media, 1996)
- Oktavia, Tantri. 2010. Fisika Bangunan. Malang: Bayumedia Publishing
- Pilatowicz, Grazyna., (1995), A Guide to Enviromentally Conscious Interior Design, Eco-Interiors, Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Prasasto Satwiko, 2004. Fisika Bangunan 1 edisi 2. Yogyakarta: Andi
- Safuruddin Juddah, Ramli Rahim, R. W., (2013), Pengaruh Orientasi dan Luas Bukaan Terhadap Intensitas Pencahayaan pada Ruang Laboratorium.
- SNI. (2000). SNI 03-6197-2000, Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN).