

INTENSITAS PENCAHAYAAN ALAMI RUANG KELAS SEKOLAH DASAR DI KOTA MAKASSAR

Irnawaty Idrus^{1*}, Baharuddin Hamzah², Rosady Mulyadi³

¹ Mahasiswa Program Doktor Ilmu Arsitektur, Fak. Teknik, Universitas Hasanuddin Makassar

¹ Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar
(irnawatyiqbal@yahoo.co.id)

^{2,3} Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar,
(baharsyah@yahoo.com, rosady@unhas.ac.id)

Abstrak

Pencahayaan alami merupakan sumber pencahayaan terbaik bagi bangunan, tidak terkecuali untuk bangunan sekolah. Intensitas pencahayaan alami yang baik, akan berdampak pada kenyamanan proses belajar mengajar di ruang kelas. Sekolah dasar merupakan tahap kedua pendidikan anak setelah melewati taman kanak-kanak, dimana pada tahap ini diajarkan ilmu-ilmu dasar pendidikan formal anak. Berhasilnya proses belajar mengajar di sekolah dasar tentunya akan membentuk pribadi-pribadi yang unggul untuk lanjut pada tahap pendidikan selanjutnya. Penelitian ini merupakan penelitian awal mengenai kenyamanan visual di ruang kelas. Adapun metodenya yaitu kuantitatif yang datanya diperoleh melalui survey dan pengukuran langsung di lokasi penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi intensitas pencahayaan alami di dalam ruang kelas sekolah dasar dan meninjau kesesuaiannya dengan standar pencahayaan alami bangunan. Ada tiga sekolah dasar di kota Makassar yang dijadikan sampel penelitian. Sampel dipilih secara purposive sampling. Pada setiap sekolah, dilakukan pengukuran pagi hingga siang hari. Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar intensitas cahaya alami ruang kelas sekolah dasar di Kota Makassar berada di bawah standar pencahayaan rata-rata SNI ruang kelas. Sebanyak 87,9% dibawah nilai standar pencahayaan rata-rata SNI untuk ruang kelas dan hanya sebanyak 12,1% yang diatas nilai standar SNI.

Kata Kunci: *Intensitas; Pencahayaan Alami; Pencahayaan Ruang Kelas*

Pendahuluan

Salah satu pengertian pendidikan yang sangat umum dikemukakan oleh Driyarkara (1980) yang menyatakan bahwa pendidikan adalah upaya memanusiakan manusia muda. Pengangkatan manusia muda ke taraf insani harus diwujudkan di dalam seluruh proses atau upaya pendidikan. Di dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 ayat 1 dinyatakan bahwa “Pendidikan adalah Usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan/atau latihan bagi peranannya di masa yang akan datang”.

Tingkat satuan pendidikan yang dianggap sebagai dasar pendidikan adalah sekolah dasar. Di sekolah inilah anak didik mengalami proses pendidikan dan pembelajaran. Secara umum pengertian sekolah dasar dapat kita katakan sebagai institusi pendidikan yang menyelenggarakan proses pendidikan dasar dan mendasari proses pendidikan selanjutnya. Pendidikan ini diselenggarakan untuk anak-anak yang telah berusia tujuh tahun dengan asumsi bahwa anak seusia tersebut mempunyai tingkat pemahaman dan kebutuhan pendidikan yang sesuai dengan dirinya. Pengertian sekolah dasar dapat dikatakan sebagai kegiatan mendasari tiga aspek dasar, yaitu pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

Di sekolah dasar, kegiatan pembekalan diberikan selama enam tahun berturut-turut. Pada saat inilah anak didik dikondisikan untuk dapat bersikap sebaik-baiknya. Pengertian sekolah dasar sebagai basis pendidikan harus benar-benar dapat dipahami oleh semua orang sehingga mereka dapat mengikuti pola pendidikannya. Tentunya, dalam hal ini, kegiatan pendidikan dan pembelajarannya mengedepankan landasan bagi kegiatan selanjutnya. Tanpa pendidikan dasar, tentunya sulit bagi kita untuk memahami konsep-konsep baru pada tingkatan lebih tinggi.

Proses belajar di sekolah khususnya pada tingkat sekolah dasar merupakan target untuk dapat mencetak bibit unggul masa depan bangsa. Sekolah yang baik seyogyanya didesain sehingga dapat meningkatkan efektifitas proses belajar mengajar. Selain itu, desain sekolah yang baik dapat membuat setiap warga sekolah termotivasi dan dapat merasa diterima di lingkungan tersebut dan nyaman selama proses belajar mengajar (Perkins, 2001: 179).

Ruang Kelas adalah ruang untuk pembelajaran teori dan praktek yang tidak memerlukan peralatan khusus. Rasio minimum luas ruang kelas di sekolah dasar adalah $2 \text{ m}^2/\text{peserta didik}$, dengan luas minimum ruang kelas adalah 30 m^2 , dimana lebar minimumnya adalah 5 m. Suatu ruang kelas diharuskan untuk memiliki jendela yang memungkinkan pencahayaan yang memadai untuk membaca buku dan untuk memberikan pandangan ke luar ruangan (Permendiknas, 2007).

Mangunwijaya (2000) berpendapat bahwa penerangan yang baik adalah apabila mata kita dapat melihat apa yang ada di sekitar kita dengan jelas dan nyaman, atau dengan kata lain penerangan harus dapat memenuhi persyaratan fungsional dan persyaratan keamanan. Kurangnya cahaya yang diterima atau cahaya yang berlebih ditangkap oleh mata merupakan penyimpangan terhadap pencahayaan.

Cahaya adalah bagian mutlak dari hidup kita, karena kehidupan manusia sangat bergantung pada cahaya. Penyelidikan menunjukkan bahwa sekitar 80% dari semua informasi yang diterima oleh otak kita ternyata melalui mata. Proses ini hanya dapat terjadi bila ada cahaya, baik cahaya alami yaitu cahaya matahari langsung (*day light*) / cahaya matahari yang dipantulkan oleh bulan (*moon light*) maupun cahaya buatan (*artificial light*) (Darmasetiawan & Puspakesuma, 1991).

Menurut Ronny (1998), penerangan yang memadai bisa mencegah terjadinya *astenopia* (WHO: keluhan atau kelelahan visual subjektif atau keluhan-keluhan yang dialami seseorang akibat menggunakan matanya) dan mempertinggi kecepatan dan efisiensi membaca. Penerangan yang kurang tidak menyebabkan penyakit mata, tetapi menyebabkan kelelahan mata. Arah datang cahaya yang tidak tepat pada posisi membaca atau menulis akan menyebabkan silau.

Penglihatan adalah kemampuan untuk mengumpulkan informasi sinar yang masuk ke dalam mata (Lechner, 2001). Penglihatan sangat bergantung pada ketersediaan cahaya. Mata adalah organ kompleks yang pada dasarnya berperan untuk mengkonversi cahaya menjadi sinyal sensorik yang dapat ditafsirkan dalam otak.

Pencahayaan alami siang hari dimaksudkan untuk memperoleh pencahayaan di dalam bangunan pada siang hari dari cahaya alami. Manfaat pencahayaan alami dapat memberikan lingkungan visual yang menyenangkan dan nyaman dengan kualitas cahaya yang mirip kondisi alami di luar bangunan. Selain itu juga dapat mengurangi atau bahkan meniadakan pencahayaan buatan sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik (Soegijanto, 1998).

Menurut Mangunwijaya (2000), cahaya siang hari terdiri dari banyak macam unsur, yaitu:

1. Unsur penerangan yang datang langsung dari langit, termasuk pantulan-pantulan awan,
2. Unsur refleksi luar, yaitu pemantulan cahaya dari benda-benda yang berdiri di luar ruangan dan masuk melalui jendela,
3. Unsur refleksi dalam, yaitu cahaya yang dipantulkan oleh benda-benda yang terletak rendah dan masuk melalui jendela dan lubang-lubang lain serta menerangi langit-langit atau bagian atas ruangan, kemudian terpantul lagi dan menerangi bidang kerja,
4. Unsur bahan jendela, misalnya jenis kaca, kemudian tingkat kebersihan kaca dan sebagainya.

Menurut Lippsmeier (1994), pancaran cahaya matahari pada suatu tempat ditentukan oleh:

1. Durasi radiasi;

Durasi radiasi matahari tergantung pada musim, garis lintang geografis tempat pengamatan, dan density awan. Salah satu ciri khas daerah tropis adalah waktu remang pagi dan senja yang pendek, semakin jauh sebuah tempat dari khatulistiwa, semakin panjang waktu remangnya. Pada saat bumi beredar mengelilingi matahari, sumbu bumi tidak selalu tegak lurus terhadap garis sumbu antara inti bumi dengan inti matahari.

Pergeseran garis edar matahari akan menyebabkan terjadinya perubahan panjang hari atau lama penyinaran yang diterima pada tempat-tempat di permukaan bumi. Selama satu tahun peredaran mengelilingi matahari durasi penyinaran matahari berbeda-beda dengan interval waktu setiap 3 bulanan (Lippsmeier, 1994).

2. Intensitas matahari

Intensitas radiasi matahari ditentukan oleh energi radiasi absolut, hilangnya energi pada atmosfer, sudut jatuh pada bidang yang disinari dan penyebaran radiasi.

3. Sudut jatuh matahari

Sudut jatuh matahari ditentukan berdasarkan pada posisi relative matahari, tempat pengamatan di permukaan bumi (sudut lintang geografis pengamat), musim dan lamanya penyinaran matahari (yang ditentukan oleh garis bujur geografis). Salah satu cara menentukan sudut jatuh matahari adalah melalui diagram matahari. Diagram matahari digunakan dengan ketentuan dasar harus mengikuti ketentuan letak objek pengamatan yang berkaitan dengan letak garis lintang dari lokasi objek pengamatan.

Untuk mengetahui intensitas cahaya alami pada suatu ruang, maka dilakukan Pengujian Pencahayaan Alami. Apakah kondisi pencahayaan di dalam ruang tersebut telah sesuai dengan standar baku yang telah ditetapkan ataukah belum. Pada SNI 03-2396-2001, diatur mengenai langkah pengujian pencahayaan alami, yaitu dapat dilakukan dengan mengukur atau memeriksa:

1. Tingkat Pencahayaan

- a. Tingkat pencahayaan di Titik Ukur Utama (TUU), Titik Ukur Samping (TUS), titik di luar ruangan di tempat terbuka dan pengukuran dilakukan pada waktu yang bersamaan.

b. Menghitung faktor langit pada TUU dan TUS

2. Indeks Kesilauan

Nilai tingkat pencahayaan dapat diukur langsung dengan menggunakan alat ukur. Alat untuk mengukur tingkat pencahayaan/ iluminasi dinamakan luksmeter.

Tabel 1. Tingkat pencahayaan rata-rata, renderasi dan temperatur warna yang direkomendasikan.

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok Renderasi Warna	Temperatur warna		
			warm white < 3.300 K	cool white 3.300 K-5.300 K	daylight > 5.300 K
LEMBAGA PENDIDIKAN					
Ruang Kelas	250	1 atau 2			
Perpustakaan	300	1 atau 2			
Laboratorium	500	1 atau 2			
Ruang Gambar	750	1			
Kantin	200	1 atau 2			

Sumber SNI 03-6197-2000

Pada ruang kelas yang memakai media pengajaran papan tulis, harus diperhatikan pencahayaan untuk media tersebut. Hal ini untuk memastikan bahwa refleksi cahaya tidak menimbulkan masalah penglihatan bagi siswa khususnya mereka yang duduk dekat papan tulis. Untuk media *whiteboard* maka kuat pencahayaan yang disarankan adalah 250 lux, sedangkan untuk *blackboard* yang daya pantulnya tidak lebih dari 0,1 maka kuat pencahayaan yang disarankan adalah 500 lux. Sedangkan ruang kelas yang menggunakan media LCD, pencahayaan umum yang disarankan adalah 250-300 lux dengan menyediakan *dimmer* untuk mengatasi masalah pencahayaan (*glare*) yang timbul (Bean, 2004).

Dari uraian yang telah dijabarkan, maka peneliti merasa penting untuk dapat mengidentifikasi dan mengungkap informasi mengenai intensitas cahaya alami pada ruang kelas, khususnya yang berada di kota Makassar sebagai lokasi studi. Sehingga dapat diperoleh informasi mengenai hal tersebut dan kesesuaiannya dengan standar nasional pencahayaan bangunan (SNI). Informasi yang diperoleh akan menjadi acuan untuk menyusun langkah-langkah optimalisasi atau sebagai data awal untuk mengidentifikasi mengenai tingkat kenyamanan visual di ruang kelas.

Bahan dan metode penelitian

Penelitian ini adalah penelitian awal mengenai Kenyamanan Visual Ruang Kelas Sekolah Dasar di Kota Makassar. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif ini adalah penelitian yang digunakan untuk menjawab permasalahan melalui teknik pengukuran yang cermat terhadap variabel-variabel tertentu, sehingga menghasilkan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan, lepas dari konteks waktu dan situasi serta jenis data yang dikumpulkan terutama data kuantitatif. Penelitian kuantitatif banyak digunakan terutama untuk mengembangkan teori dalam suatu disiplin ilmu. Penggunaan pengukuran disertai analisis secara statis di dalam penelitian mengimplikasikan bahwa penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh dari observasi dan pengukuran akan dibandingkan dengan ketentuan standar nasional yang mengatur mengenai pencahayaan bangunan (SNI). Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Mendata kondisi eksisting ruang kelas, ukuran dan data bukaan.

Data eksisting yang dimaksud antara lain dimensi kelas, warna dinding, lantai dan plafond, layout kelas, orientasi kelas, intensitas cahaya (lux), kondisi langit, dimensi bukaan, dan material bukaan, elevasi lantai, dan waktu pengukuran.

2. Data yang diperoleh di lapangan, kemudian diinput dan dianalisis dengan menggunakan software statistik SPSS (*Statistikal Product and Service Solutions*). SPSS dapat membaca berbagai jenis data atau memasukkan data secara langsung ke dalam SPSS Data Editor. Bagaimanapun struktur dari file data mentahnya, maka data dalam Data Editor SPSS harus dibentuk dalam bentuk baris (cases) dan kolom (variables). Case berisi informasi untuk satu unit analisis, sedangkan variabel adalah informasi yang dikumpulkan dari masing-masing kasus. Hasil-hasil analisis muncul dalam SPSS Output Navigator. Beberapa kemudahan yang lain yang dimiliki SPSS dalam pengoperasiannya adalah karena SPSS menyediakan beberapa fasilitas seperti Data Editor, Viewer, Multidimensional Pivot Tables, High-Resolution Graphics, Database Access, dan Data Transformations.

Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah Statistik Deskriptif. Statistik deskriptif digunakan untuk penelitian populasi. Hal yang disajikan dalam statistik deskriptif adalah data yang berupa diagram atau grafik, perhitungan mean, median, modus, standar deviasi. Selain itu, statistik deskriptif dapat dilakukan untuk

mencari kuatnya hubungan antar variabel melalui analisis korelasi, melakukan prediksi dengan analisis regresi atau membandingkan dua rata-rata atau lebih yang tidak perlu diuji signifikansinya.

Ada tiga sekolah yang menjadi sampel penelitian. Pemilihan sampel melalui metode *Purposive Sampling* dengan mempertimbangkan lokasi sekolah di kota Makassar. Purposive sampling adalah salah satu teknik pengambilan sampel yang sering digunakan dalam penelitian. Purposive sampling berarti teknik pengambilan sampel secara sengaja. Maksudnya, peneliti menentukan sendiri sampel yang diambil tidak secara acak, tapi ditentukan sendiri oleh peneliti.

Pengambilan sampel berdasarkan "penilaian" peneliti mengenai siapa-siapa saja yang pantas memenuhi persyaratan untuk dijadikan sampel. oleh karena itu latar belakang pengetahuan tertentu mengenai sampel dimaksud tentu juga populasinya agar benar-benar bisa mendapatkan sampel yang sesuai dengan persyaratan atau tujuan peneliti sehingga mendapat atau memperoleh data yang akurat.

Sekolah yang menjadi sampel penelitian adalah SD Negeri Sudirman 1, SD Inpres Tamalanrea 4, dan SD Unggulan Toddopuli. Pada tiap sekolah, pengukuran dilakukan pada lima ataupun enam kelas. Adapun waktu pengukuran yaitu pagi hingga siang hari. Intensitas cahaya diukur dengan menggunakan alat HOB0 Data Logger yang mempunyai fungsi antara lain mengukur dan menyimpan data temperatur udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan kecepatan angin dalam ruang.

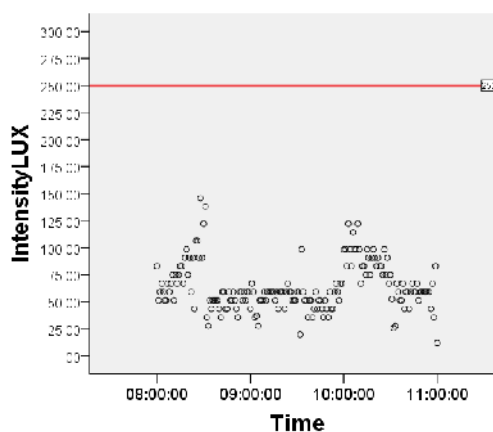
Hasil dan pembahasan

1. SD Negeri Sudirman 1

SD Negeri Sudirman 1 terletak di tengah kota Makassar, tepatnya di wilayah Barat kota Makassar. Pengambilan data pada SD Negeri Sudirman 1 dilakukan pada enam ruang kelas. Yaitu kelas IVA, IVB, VA, VB, VIA, dan kelas VIB. Keenam kelas yang menjadi lokasi pengukuran mempunyai orientasi kelas yang sama. Bukaan pada kelas terletak pada sisi Timur dan Barat ruang kelas. Jendela yang terdapat pada kelas, terdiri dari jendela kaca mati dengan material kaca bening dan juga jendela jungkit dengan material penutup kaca bening. Pengukuran dilakukan pada tanggal 29 April 2016. Waktu pengukuran yaitu mulai pukul 08.00 sampai dengan 11.00. Cuaca pada waktu pengukuran yaitu Cerah. Hasil pengukuran menunjukkan 100% data intensitas cahaya alami dalam ruang keseluruhan kelas berada di bawah standar SNI pencahayaan rata-rata dalam ruang yaitu 250 lux. Tingkat intensitas minimal dalam kelas yaitu 11,80 lux, intensitas cahaya maksimum yaitu 145,80 lux dan pencahayaan rata-rata 63,47 lux.

Tabel 2. Intensitas Pencahayaan Alami Ruang Kelas, SD Negeri Sudirman 1 Makassar
Descriptive Statistics (Intensity of Daylight)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
IntensityLUX	181	11,80	145,80	63,4746	21,88275
Valid N (listwise)	181				



Gambar 1. Intensitas Cahaya Alami Ruang Kelas SD Negeri Sudirman1 Makassar

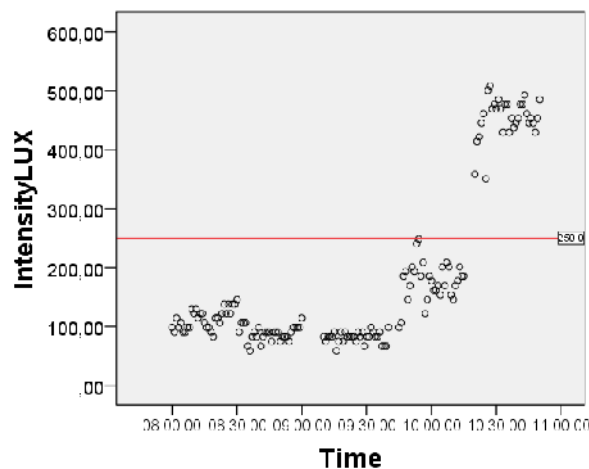
2. SD Inpres Tamalanrea 4

SD Inpres Tamalanrea 4 terletak di wilayah Timur kota Makassar. Pengambilan data pada SD Inpres Tamalanrea 4 dilakukan pada lima ruang kelas. Yaitu kelas IVB, VA, VB, VIA, dan kelas VIB. Kelima kelas yang menjadi lokasi pengukuran mempunyai orientasi kelas yang sama. Bukaan pada kelas terletak pada sisi Utara dan Selatan ruang kelas. Jendela yang terdapat pada kelas, terdiri dari jendela kaca mati dengan material kaca bening

dan juga jendela jungkit dengan material penutup kaca bening. Pengukuran dilakukan pada tanggal 30 April 2016. Waktu pengukuran yaitu mulai pukul 08.00 sampai dengan 10.50. Hasil pengukuran menunjukkan 79,9% data intensitas cahaya alami dalam ruang keseluruhan kelas berada di bawah standar SNI pencahayaan rata-rata dalam ruang yaitu 250lux dan 20,1% data berada di atas standar SNI pencahayaan rata-rata dalam ruang yaitu 250 lux. Tingkat intensitas minimal dalam kelas yaitu 59,10 lux, intensitas cahaya maksimum yaitu 508,50 lux dan pencahayaan rata-rata 183,12 lux.

Tabel 3. Intensitas Pencahayaan Alami Ruang Kelas, SD Inpres Tamalanrea 4 Makassar
Descriptive Statistics (Intensity of Daylight)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
IntensityLUX	154	59,10	508,50	183,1195	142,11217
Valid N (listwise)	154				



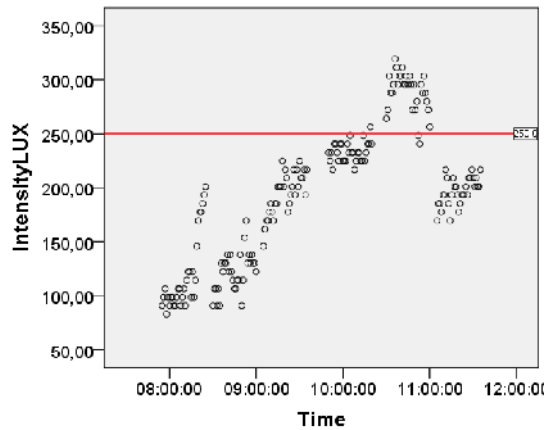
Gambar 2. Intensitas Cahaya Alami Ruang Kelas SD Inpres Tamalanrea 4 Makassar

3. SD Negeri Unggulan Toddopuli

SD Negeri Unggulan Toddopuli terletak di wilayah Selatan Kota Makassar. Pengambilan data pada SD Negeri Unggulan Toddopuli dilakukan pada enam ruang kelas. Yaitu kelas VB, VA, VIB, VIA, IVA, dan kelas IVB. Keenam kelas yang menjadi lokasi pengukuran mempunyai orientasi kelas yang berbeda. Bukan pada kelas VB, VA, VIB dan VIA terletak pada sisi Timur dan Barat ruang kelas, dan bukan pada kelas IVA dan IVB terletak pada sisi Utara dan Selatan ruang kelas. Jendela yang terdapat pada kelas, terdiri dari jendela kaca mati dengan material kaca bening dan juga jendela jungkit dengan material penutup kaca bening. Pengukuran dilakukan pada tanggal 12 Mei 2016. Waktu pengukuran yaitu mulai pukul 08.00 sampai dengan 11.35. Hasil pengukuran menunjukkan 83,9% data intensitas cahaya alami dalam ruang keseluruhan kelas berada di bawah standar SNI pencahayaan rata-rata dalam ruang yaitu 250lux dan 16,1% data berada di atas standar SNI pencahayaan rata-rata dalam ruang yaitu 250lux. Tingkat intensitas minimal dalam kelas yaitu 82,80 lux, intensitas cahaya maksimum yaitu 319,30 lux dan pencahayaan rata-rata 192,14 lux.

Tabel 4. Intensitas Pencahayaan Alami Ruang Kelas, SD Negeri Unggulan Toddopuli Makassar
Descriptive Statistics (Intensity of Daylight)

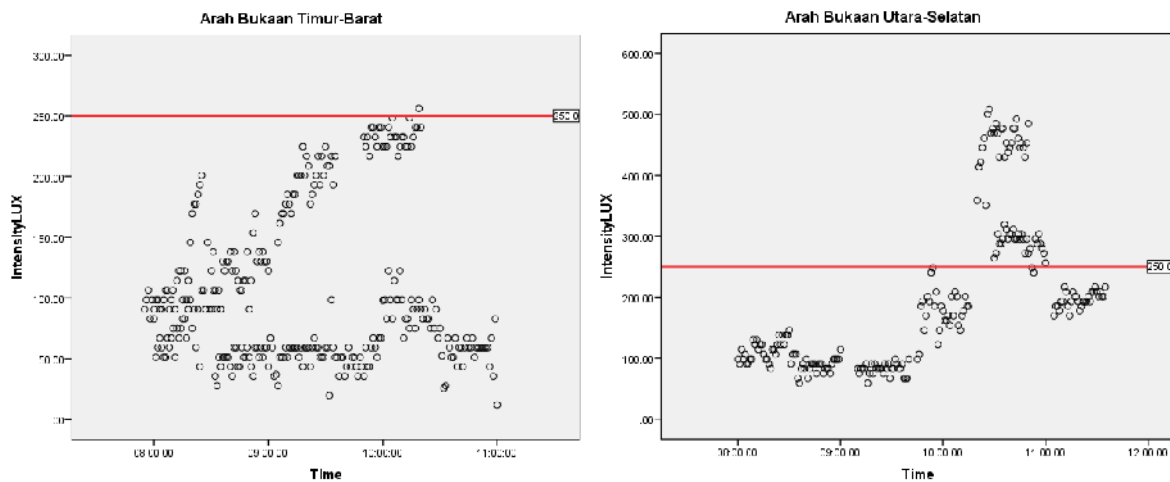
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
IntensityLUX	186	82,80	319,30	192,1376	63,14717
Valid N (listwise)	186				



Gambar 3. Intensitas Cahaya Alami Ruang Kelas SD SD Negeri Unggulan Toddopuli Makassar

Pengaplikasian warna dinding pada keseluruhan sampel yaitu putih. Hal ini sudah sangat tepat mengingat tingkat reflektansi warna cerah yaitu 70-90%. Adapun material lantai keseluruhan sampel adalah keramik berwarna putih, reflektansi material keramik sebesar 65-75%.

Apabila data sampel dipisah menurut orientasi bukaannya yaitu Orientasi Timur-Barat dan orientasi Utara-Selatan, dapat diperoleh data bahwa tingkat intensitas cahaya orientasi Timur-Barat 99,2% yang nilainya dibawah standar SNI Pencahayaan 250 lux dan 0,8% yang nilainya diatas standar SNI Pencahayaan. Sedang pada sampel dengan Orientasi Bukaannya Utara-Selatan, dapat diperoleh data bahwa tingkat intensitas cahaya 53,2% yang nilainya dibawah standar SNI Pencahayaan 250 lux dan 46,8% yang nilainya di atas standar SNI Pencahayaan (Gambar 4).



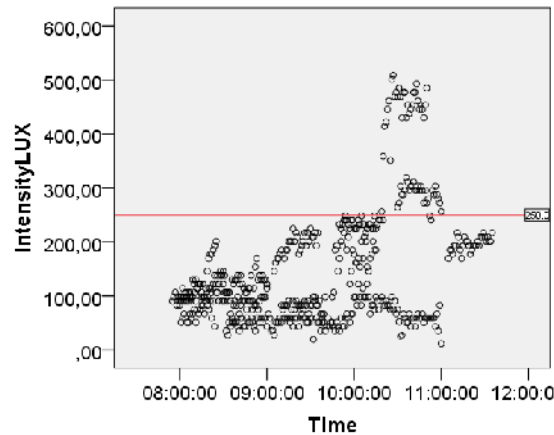
Gambar 4. Intensitas Cahaya Alami Ruang Kelas Sekolah Dasar di Kota Makassar berdasarkan orientasi bukaan

Kesimpulan dan saran

Dari hasil pengukuran ruang kelas sekolah dasar, dapat ditarik kesimpulan bahwa sebagian besar intensitas cahaya alami ruang kelas sekolah dasar di Kota Makassar berada di bawah standar pencahayaan rata-rata SNI ruang kelas. Sebanyak 87,9% dibawah nilai standar pencahayaan rata-rata SNI untuk ruang kelas dan hanya sebanyak 12,1% yang diatas nilai standar SNI (Gambar 5).

Dari hasil analisis data mengenai orientasi bukaan, dapat ditarik kesimpulan bahwa ruang kelas yang bukaannya terletak di sisi Utara-Selatan intensitas cahaya alami ruang kelasnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan ruang kelas yang bukaannya pada sisi Timur-Barat. Hal tersebut terkait dengan Posisi Edar Matahari pada bulan April-Mei yang lintasannya condong ke arah utara.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambah waktu pengukuran agar dapat memperoleh data yang lebih banyak dan hasil yang lebih akurat.



Gambar 5. Intensitas Cahaya Alami Ruang Kelas Sekolah Dasar di Kota Makassar

Daftar pustaka

- Mangunwijaya, YB. (2000), *Pengantar Fisika Bangunan*. Djambatan: Jakarta.
- Adityananda, Rony. (1998), *Pengendalian Cahaya Alami Sebagai Upaya Penghematan Energi pada Bangunan Perkantoran*. Tesis tidak diterbitkan. Program Pascasarjana UNDIP: Semarang.
- Bean, Robert. 2004. *Lighting Interior And Exterior*. Massachusetts: Architectural Press.
- C, Darmasetiawan, L, Puspakesuma. 1991. *Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu*. Gramedia: Jakarta.
- Dora, Purnama Esa. (2011), Optimasi Desain Pencahayaan Ruang Kelas SMA Santa Maria Surabaya, *DIMENSI INTERIOR, VOL. 9, NO. 2, Desember 2011: 69-79 70*
- Driyarkara. (1980), *Tentang Pendidikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Lechner, Norbert. (2001), *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur Edisi Kedua*. Terjemahan oleh Sandriana Siti. 2007. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Lippsmeier, Georg. (1994). *Bangunan Tropis*. Erlangga: Jakarta.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No.24 Tahun 2007.
- Soegijanto. (1998), *Bangunan di Indonesia dengan Iklim Tropis lembab Ditinjau dari Aspek Fisika Bangunan*. Dirjen Dikti Depdikbud. Jakarta.
- Mangunwijaya, YB. (2000), *Pengantar Fisika Bangunan*. Djambatan: Jakarta.
- SNI 03-2396-2001: *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung*.
- SNI 03-6197-2000: *Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung*.
- Perkins, Bradford. (2001), *Elementary and Secondary School*. Canada: John Wiley & Sons, Inc
- Undang-Undang Republik Indonesia, Nomor 2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 1 ayat 1