

SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN DI RUANG KELAS SEKOLAH DASAR DI KAWASAN PERKOTAAN

Rekso Wibowo⁽¹⁾, Jefrey I. Kindangen⁽²⁾, Sangkertadi⁽³⁾

⁽¹⁾Mahasiswa Program Studi Arsitektur, Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi, rekso.wibowo@yahoo.com

⁽²⁾Staf Pengajar Program Studi Arsitektur, Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi

⁽³⁾Staf Pengajar Program Studi Arsitektur, Program Pascasarjana, Universitas Sam Ratulangi

Abstrak

Sekolah sebagai tempat proses belajar dan mengajar, adalah tempat transfer ilmu dari pengajar kepada para murid. Sekolah Dasar sebagai tempat awal jenjang keilmuan kepada para siswa memegang peranan penting dalam menanamkan dasar keilmuan tersebut. Sehingga penting bagi kita untuk memastikan bahwa proses belajar dan mengajar di sekolah dasar berlangsung optimal. Dari banyak sistem yang ada dalam menunjang proses belajar dan mengajar ini, salah satu yang cukup penting adalah sistem pencahayaan yang ada dalam bangunan sekolah terutama pada ruang-ruang kelas. Karena sistem pencahayaan sangat berpengaruh pada optimalnya proses belajar mengajar juga pada kesehatan jangka panjang para siswa. Sistem pencahayaan ini diterapkan berdasarkan asumsi-asumsi perencanaan saat gedung sekolah tersebut dibangun. Perubahan kondisi internal dan eksternal merubah kondisi-kondisi yang diasumsikan oleh perencana terdahulu. Hal ini terutama terjadi di kawasan perkotaan dimana kondisi lingkungan eksternal yang berkembang pesat dan berubah signifikan tanpa bisa di kontrol dan kondisi internal yang juga berubah karena kebutuhan yang meningkat pesat. Sehingga perlu adanya perbaikan-perbaikan pada design yang sudah ada, agar perubahan-perubahan yang terjadi tidak berpengaruh secara signifikan pada kondisi sekolah terutama pada ruang kelas.

Kata-kunci :Sekolah, Pencahayaan, Ruang Kelas, Lingkungan

Abstract

School as place for teaching-learning process, is a place where the knowledge transfer from teacher to students takes place. Primary school as a first phase of students' academic journey holds important role in building the basic for that journey. Therefore, it is important for us to make sure the teaching-learning process in Primary school runs effectively. From many factors supporting this process, lighting system in the school building especially classrooms is important. The lighting system has big influence towards the effectiveness of teaching-learning process and also students' health in the long run. This lighting system is implemented based on design assumptions made when the school building was built. The internal and external change of condition also change the conditions assumed by previous planner. These things ultimately happen in urban area where external environment changes rapidly and significantly and the internal conditions also change because of higher demand. Therefore the improvement of existed design are needed to make sure the changes won't have negative effect to the school building especially classrooms.

Keywords: School, Lighting System, Classroom, Environment.

Pendahuluan

Pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan yang aman dan nyaman dan berkaitan erat dengan produktivitas manusia. Pencahayaan yang baik memungkinkan orang dapat melihat objek-objek yang dikerjakannya secara jelas dan cepat.

Untuk ruang kelas, jika ditinjau menurut kegiatannya hanya mempunyai satu kegiatan utama, yaitu kegiatan belajar mengajar. Umumnya, ruang kelas merupakan suatu ruangan dalam yang berfungsi sebagai tempat untuk kegiatan tatap mukadalam proses kegiatan belajar mengajar.

Dalam lingkup kegiatan pendidikan, ruangan ini terdapat hampir di seluruh bangunan, yang dimanfaatkan oleh guru dan siswa dan bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kecerdasan serta untuk mengasah keahlian suatu individu secara abstrak maupun empiris.

Ruang kelas digunakan sebagai tempat mentransfer ilmu dari guru kepada siswanya. Kondisi yang nyaman dan sehat adalah salah satu faktor yang sangat penting dalam menunjang proses mentransfer ilmu dalam proses belajar dan mengajar yang berlangsung. Demikian juga kondisi kelas tidak hanya harus nyaman tapi juga harus memenuhi standar yang ditetapkan yang berkolerasi dengan kesehatan dari peserta didik dan juga para guru.

Pada kondisi di lapangan ditemukan bahwa ruang kelas sekolah dasar yang ada, kurang memenuhi standar yang di tetapkan untuk mendukung fungsi ruang tersebut.

Perlu diadakan evaluasi terhadap kualitas system pencahayaan, terutama diruang kelas Sekolah Dasar yang sudah ada, karena banyaknya perubahan lingkungan yang ada, baik itu disebabkan faktor eksternal maupun faktor internal. Faktor Eksternal lebih pada design awal sebuah sekolah yang memiliki standar yang telah di tetapkan berdasarkan kajian-kajian yang ada pada masa standar itu di tetapkan. Kajian-kajian tersebut misalnya tata massa bangunan dan arah orientasi bangunan berdasarkan kondisi umum site dan kondisi di sekeliling site. Sedangkan pada masa sekarang ini terutama di kawasan perkotaan, kondisi sekeliling site sudah banyak berubah dari saat standar –standar itu di tetapkan. Perubahan kondisi lingkungan sekitar sekolah tidak terprediksi dan tak terkontrol. Kondisi isu Global warming yang membuat pemerintah mengalakkan program dilingkungan sekolah sebagai respon atas isu tersebut, membuat sekolah harus memiliki banyak Tanaman baik tanaman rendah maupun pelindung, Kondisi ini membuat terhalangnya atau berkurangnya kuat pencahayaan yang masuk ke dalam kelas. Kondisi pencahayaan buatan juga kurang mendukung karena di buat seadanya dan tidak sesuai dengan kondisi sesuai standar yang diatur. Belum lagi di tambah dengan berkembangnya lingkungan bangunan di sekitar sekolah.

Metode

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian adalah SD Negeri 6 Manado, berada di pusat kota merupakan sekolah yang sudah sejak lama ada di kota Manado. SD negeri 67 Manado, merupakan sekolah dasar yang berada pada kawasan yang di rekomendasikan sebagai kawasan pendidikan di kota Manado. SD Katolik St. Theresia Malalayang, Jl. Wolter Mongisidi, terletak di bagian pemukiman berkembang bagian barat Kota Manado.

Waktu Penelitian

Waktu pengukuran dilakukan pada saat waktu umum proses belajar mengajar berlangsung pada jam 08.00 s/d 14.00 WITA.

Alat dan Bahan

- A. Meteran (BOSCH)
- B. Kertas Pencatat
- C. Alat Pencatat
- D. Extech LT300 Light Meter

Cara Pengambilan data Sampel

Metode Pengukuran

Data eksisting diambil mulai dari ukuran bangunan, kondisi eksterior, kondisi interior, meubelair, dan kondisi lingkungan yang ada di sekitar lokasi masing-masing sekolah. Kemudian dilakukan pengukuran dengan lux meter untuk mendapatkan kondisi eksisting pencahayaan yang ada di masing masing ruang di tiap tiap sekolah yang di jadikan sampel.

Metode Pengambilan Sampling Sekolah

Sekolah di pilih sesuai dengan lokasi yang ada, yaitu sekolah yang sudah berdiri sejak lama, di daerah pusat kota, sehingga kondisi sekitar sekolah ini sudah berubah, seiring dengan perubahan kota Manado, terutama karena letaknya yang berada di kawasan pusat kota, yang membuat perubahan pada kondisi sekitar termasuk berubahnya kondisi bangunan di sekitarnya menjadi sangat signifikan. Pilihan kedua pada sekolah yang terletak di kawasan pendidikan sesuai dengan rekomendasi RTRW kota Manado, juga dari sisi tata massa bangunan, sekolah ini membentuk pola L dengan kondisi dimana jalan ada pada kedua sisi sekolah. Sedangkan sekolah terakhir dipilih mewakili sekolah swasta yang berada di kawasan pemukiman penduduk yang selang dua dekade terakhir berkembang sangat pesat, membuat daerah tersebut sangat signifikan dilihat dari perkembangan pembangunannya juga tingkat kepadatan penduduknya.

Metode Pemilihan Kelas

Pemilihan sampling kelas diambil dengan mempertimbangkan kondisi tata letak ruangan terhadap massa bangunan yang ada. Sampel ruangan diambil berdasarkan asumsi kondisi penerimaan cahaya yang ada berdasarkan kondisi lingkungan.

Cara Mengolah Data

1. Data yang didapat dibandingkan dengan kondisi standar Nasional Indonesia.
2. Data angka kuat pencahayaan yang dalam satuan lux di konversi menjadi zona daerah yang diidentifikasi dengan perbedaan warna.
3. Melakukan simulasi-simulasi dengan menjabarkan kondisi eksisting dengan gambar-gambar dan software pencahayaan
4. Melakukan wawancara dengan orang-orang yang ahli dibidangnya misalnya: Dokter Ahli Mata.

Melakukan komparasi antara hasil olahan data dengan teori – teori yang ada dengan metode penelitian Deskriptif Ex post Facto, dimana data eksisting tidak diintervensi.

Pengumpulan data dibagi atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui rangkaian kegiatan survey berupa observasi dan pengukuran. Dokumentasi diambil berdasarkan hasil observasi dan pengukuran yang telah dilakukan. Survey dilakukan di wilayah kecamatan Wenang, Sario dan Malalayang sebagai kawasan studi terpilih dengan tujuan mengkaji dan membandingkan antara kondisi

Data sekunder berupa studi literatur yang berhubungan dengan perancangan pencahayaan ruang kelas, sekolah dan adaptasi. Studi perancangan yang akan digunakan dalam perencanaan ruang kelas.

Analisis dan Interpretasi

Sesuai dengan tujuan yang ada, maka dipilih sekolah dasar sebagai objek penelitian, berdasarkan anggapan bahwa pendidikan dasar adalah salah satu masa penting yang membentuk perkembangan pendidikan dari seorang anak. Dalam pendidikan dasar jenis-jenis kependaian anak dibentuk, salah satunya adalah kependaian dari segi IQ. Dalam beragam aspek yang mendukung kependaian IQ ini, salah satunya adalah kondisi yang optimal dan kondusif dalam proses belajar mengajar. Kondisi optimal dan kondusif ini beberapa bagiannya adalah ketersediaan kondisi belajar yang baik yang juga ditunjang dengan sarana dan prasarana yang optimal. Sarana yang memegang peranan penting dalam proses belajar mengajar, adalah dengan adanya pencahayaan yang cukup sehingga bisa menunjang proses ini.

Dalam pengamatan sebelumnya sebelum penelitian ini dimulai, peneliti menemukan bahwa banyak dari sekolah-sekolah dasar secara visual, tidak memenuhi standar pencahayaan yang ditentukan, dalam hal ini adalah Standar Nasional Indonesia tentang pencahayaan.

Dari sekitar 260 sekolah dasar yang ada di kota Manado yang tersebar di pelbagai lokasi, seperti yang terlihat pada gambar penyebaran Sekolah Dasar yang di kota Manado ini.

Tabel 1. Jumlah Sekolah Dasar di Manado menurut kecamatan

No	Kecamatan	Kepemilikan	
		Pemerintah	Swasta
1	Malalayang	13	11
2	Wanea	20	18
3	Sario	5	10
4	Tikala	27	19
5	Wenang	15	27
6	Paal Dua	0	4
7	Tuminting	12	11
8	Mapanget	9	16
9	Bunaken	3	6
10	Singkil	10	12
11	Bunaken Kepulauan	5	4
Jumlah			

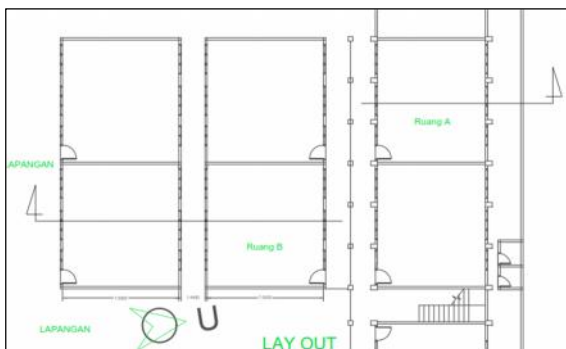
Sumber :<http://blog.unnes.ac.id>

Atas alasan inilah dipilih tingkatan sekolah dasar sebagai objek penelitian dan diambil 3 sekolah dasar sebagai sampel. Sekolah pertama adalah Sekolah Dasar Negeri 6 Manado, terletak di jalan Sarapung Kecamatan Wenang, merupakan sekolah dasar yang berdiri lebih dari 55 tahun yang lalu dan direnovasi sekitar 15 tahun yang lalu. Memiliki 472 siswa dengan 17 tenaga didik, berdiri di atas tanah seluas 1200 m². Lokasi sekolah ini ada di pusat kota manado, dimana seiring dengan perkembangan kota manado, maka kondisi lingkungan di sekitar sekolah ini berubah dengan signifikan. Perubahan lingkungan yang signifikan inilah yang menjadi dasar pengambilan Sekolah Dasar Negeri 6 sebagai salah satu sampel yang diambil untuk di teliti.



Gambar 1. Sekolah Dasar Negeri 6 Manado

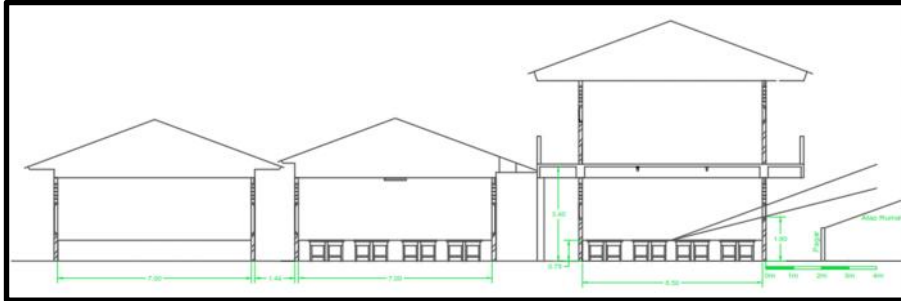
Dari beberapa ruangan yang ada di pilih sampel ruangan karena posisi dan kondisinya. Pemilihan ruangan dan lokasinya pada layout dapat kita lihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Lay Out Sekolah Dasar Negeri 6 Manado
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Ruang sampel A, pada sisi kanan berbatasan langsung dengan dinding pagar sekolah. Jarak antara dinding bangunan dan pagar sekolah adalah 2 meter dan ketinggian pagar tersebut 1,20 meter. Sedangkan pada

sisi kiri ruang A telah dibangun blok massa bangunan baru karena kebutuhan ruang kelas. Sedangkan ruang sampel B berada pada sisi kiri ruang sampel A yang merupakan blok ruang kelas yang baru. Ruang sampel B pada sisi kanan terdapat selasar yang bagian atasnya telah menyambung dengan atap selasar blok bangunan disebelahnya. Sehingga tidak ada sinar matahari langsung yang masuk. Demikian juga pada sisi kiri ruang sampel B telah dibangun satu blok bangunan dengan jarak 1.44 meter dari dinding terluar ruang sampel B, membuat pada sisi kiri ini juga tidak ada sinar matahari langsung yang masuk. Seperti dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.



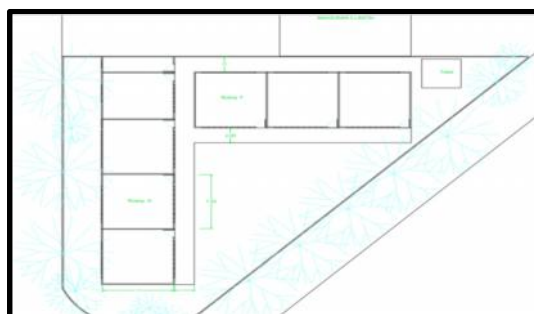
Gambar 3. Potongan Lay Out Sekolah Dasar Negeri 6 Manado
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Sekolah kedua yaitu Sekolah Dasar Negeri 67 Manado, terletak di Jalan Pramuka 17 No 100, kelurahan Sario Kota Baru, Kecamatan Sario, Kota Manado. Berdiri menurut SK pendirian tanggal 1 Januari 1975, atau sekitar 42 tahun yang lalu. Saat ini menurut data Rekap 27 Mei 2017 jumlah murid 13 orang dengan 7 orang tenaga didik. Berdiri di lahan seluas 1500 m² dengan bentuk segi tiga yang pada kedua sisinya dibatasi oleh jalan, dengan bentuk pola massa bangunan membentuk pola “L” dimana posisi massa bangunan ada yang menghadap timur-barat (ruang sampel G) dan massa yang lainnya menghadap utara-selatan (ruang Sampel F). Terdapat 6 Ruang kelas yang digunakan sebagai prasarana belajar mengajar di sekolah ini.



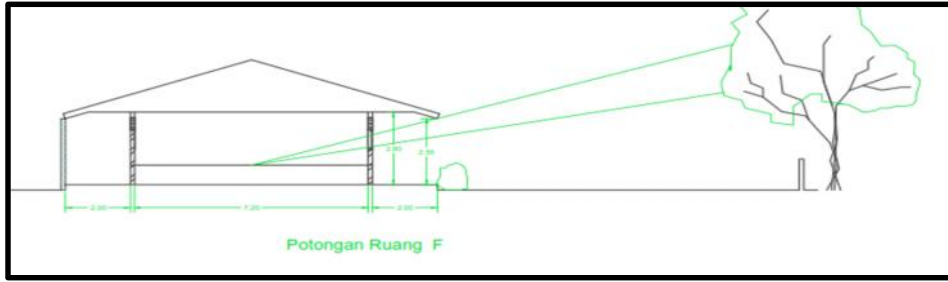
Gambar 4. Sekolah Dasar Negeri 67 Manado

Sekolah ini memiliki layout bangunan seperti yang di tunjukkan gambar



Gambar 5. Lay Out Sekolah Dasar Negeri 67 Manado

Pada ruang sampel E dan F memiliki bentuk dan ukuran yang sama tapi karakter yang berbeda. Pada ruang sampel E arah bukaan menghadap timur dan barat, sedangkan ruang sampel F bukaan menghadap utara dan selatan. Sekeliling bangunan di kelilingi oleh tanaman peneduh yang lebat. Sedangkan pada sisi utara berbatasan dengan bangunan rumah 2 lantai dan tembok pagar yang tinggi. Seperti yang terlihat pada gambar potongan dibawah ini.

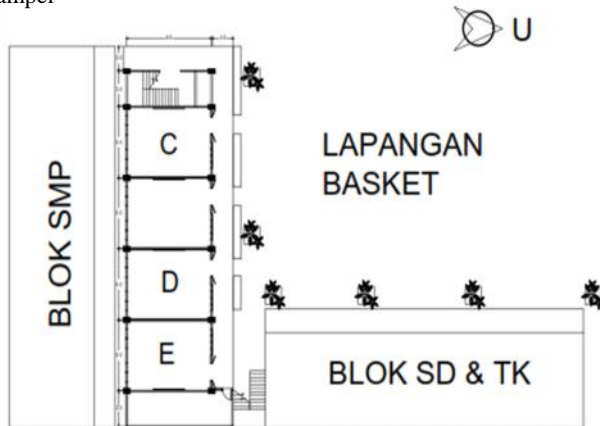


Gambar 6. Potongan Lay Out Sekolah Dasar Negeri 67 Manado

Sekolah ketiga yaitu Sekolah Dasar Katolik St. Theresia terletak di Jl. Wolter Mongisidi, Kelurahan Malalayang Satu Barat, Kecamatan Malalayang, Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.



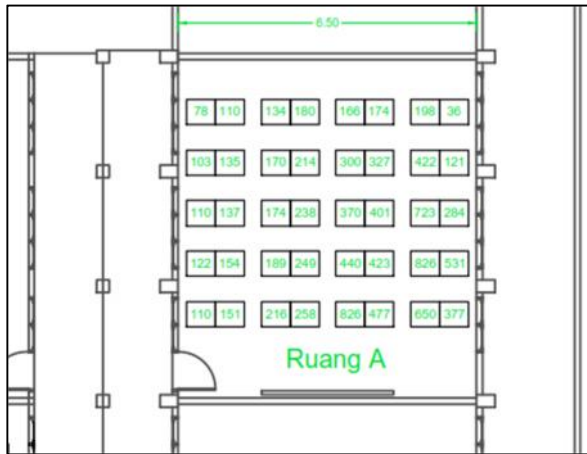
Gambar 8 Lokasi masing-masing ruang yang diambil sebagai sampel



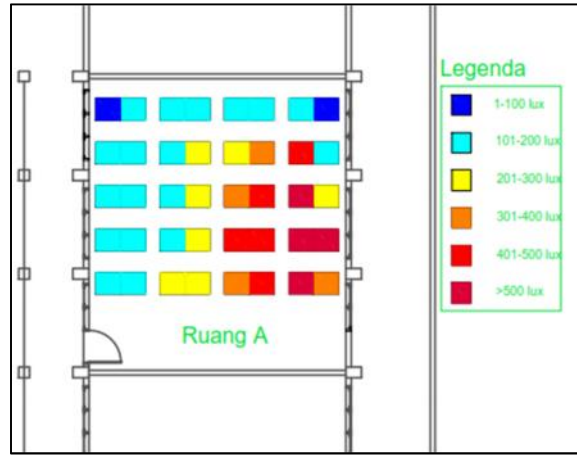
Gambar 9. Lay Out Ruangan yang di gunakan sebagai sampel

Pembahasan

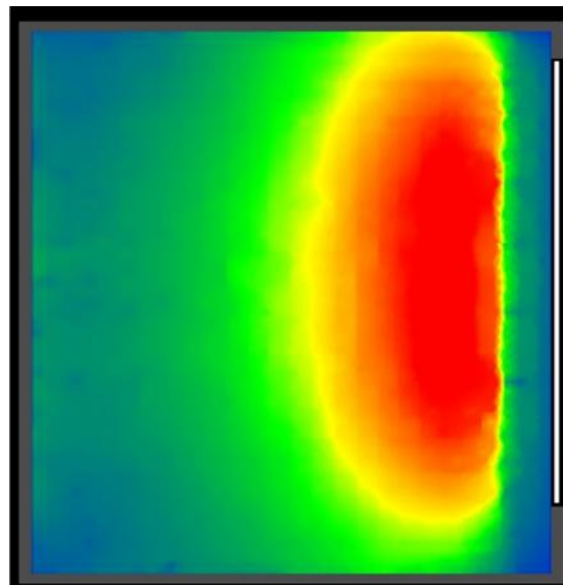
Pengukuran di lakukan pada ketiga sekolah pada saat langit cerah dengan angka bacaan lux meter di kisaran 112.000 lux – 130.000 lux dan Dari hasil pengukuran di Sekolah Dasar Negeri 6 Manado maka didapatkan data seperti ada pada gambar-gambar berikut.



Gambar 11: Hasil pengukuran di kelas Sampel A SDN 6 Manado



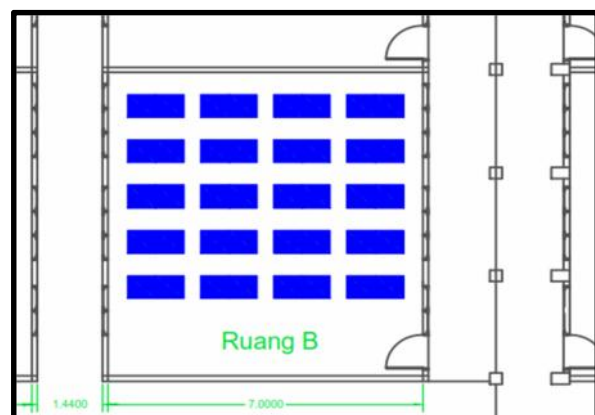
Gambar 12 : Hasil pengukuran di kelas Sampel A SDN 6 Manado dalam bentuk zona dengan satuan



Gambar 13 : Hasil simulasi di kelas Sampel A SDN 6 Manado dalam bentuk zona dengan satuan Lux



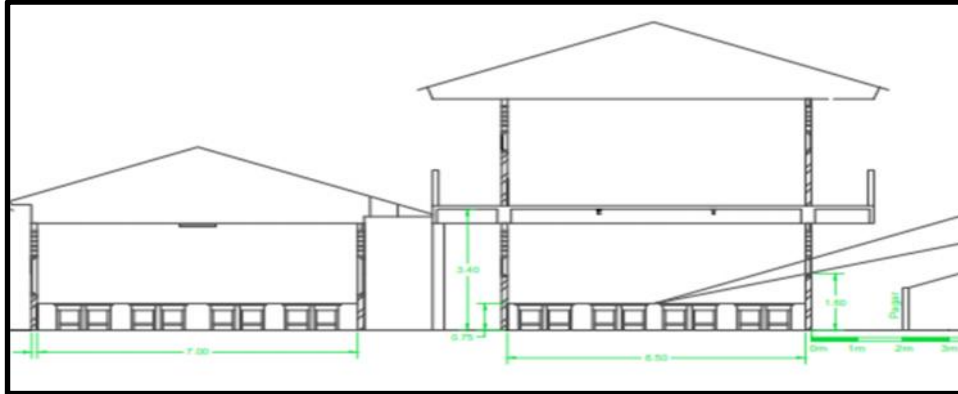
Gambar 14: Hasil pengukuran di kelas Sampel B SDN 6 Manado



Gambar 15: Hasil pengukuran di kelas Sampel B SDN 6 Manado dalam bentuk zona dengan satuan Lux

Dari hasil pengukuran ini pada ruang sampel A memperlihatkan bahwa sumber cahaya utama yang didapatkan ruang ini adalah mendapatkan DF dari jendela yang ada di sisi kanan bangunan yang berbatasan langsung dengan pagar sekolah yang kebetulan tidak ada penghalang. Cahaya leluasa masuk

sehingga pada bagian sebelah kanan ruangan (menghadap utara), rata-rata kebutuhan kuat pencahayaannya bisa terpenuhi bahkan ada yang lebih. Sedangkan pada sisi kiri bangunan (menghadap selatan) kurang kuat pencahayaannya, ini disebabkan karena Cahaya langit terhalang oleh dua buah atap yang saling bertemu pada selasar. Pada sisi ini ruangan kekurangan DF karena nilai SC bisa dianggap nol karena kondisi seperti pada gambar dibawah ini, karena pada sisi ini tidak bisa melihat dome langit secara langsung. Demikian juga sumber cahaya yang diharapkan bisa didapatkan dari pantulan eksternal juga terhalang dengan kondisi atap bangunan yang saling menutupi.

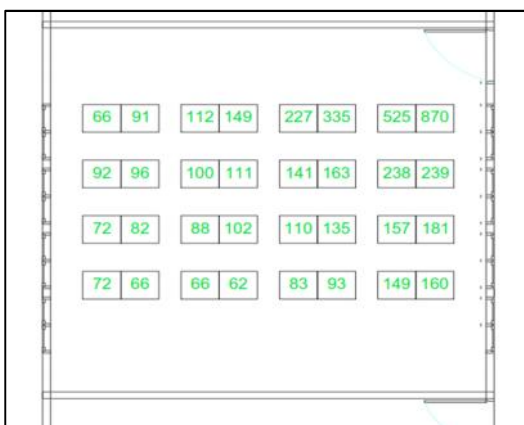


Gambar 15: Kondisi sisi kiri ruang yang terhalang atap yang saling menyatu

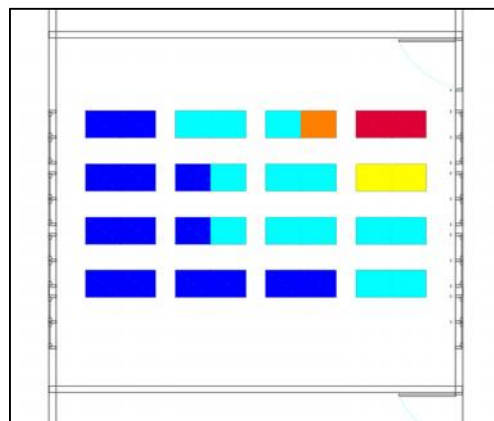
Sedangkan pada ruang kelas sampel B kondisi pada kedua sisi bangunan dapat diasumsikan dimana $SC = 0$, karena kondisi kedua sisi (menghadap Utara dan selatan) mengalami kondisi yang sama dengan kondisi yang ada pada ruang sampel A pada bagian sisi ruangan sebelah kiri (menghadap selatan) dimana kondisi bukaan terhalang untuk mendapat cahaya langit.

Kondisi bangunan yang saling berdekatan membuat kuat pencahayaan yang didapat dari cahaya langit sangat kurang. Atap yang saling menaungi juga membuat cahaya yang bisa di dapat dari pantulan cahaya eksternal (ERC) juga ikut terhalang. Lubang cahaya yang di buat pada atap pada bagian selasar menghadap utara tidak memberikan dampak yang signifikan karena sudut pantul yang kecil.

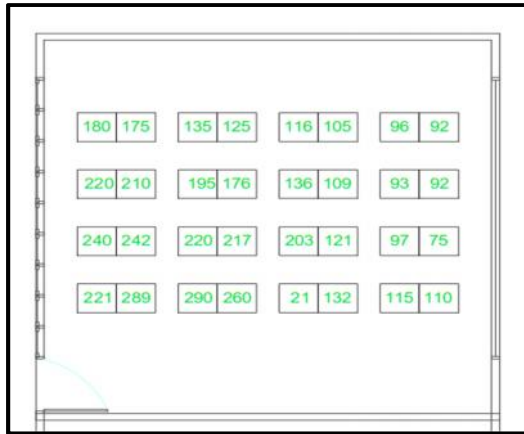
Kemudian peneliti mengambil data sampel sekolah yang kedua yaitu Sekolah Dasar Negeri 67, yang memiliki tata pola massa yang berbeda dengan pola massa sampel sekolah pertama dan didapatkan data seperti pada gambar-gambar berikut :



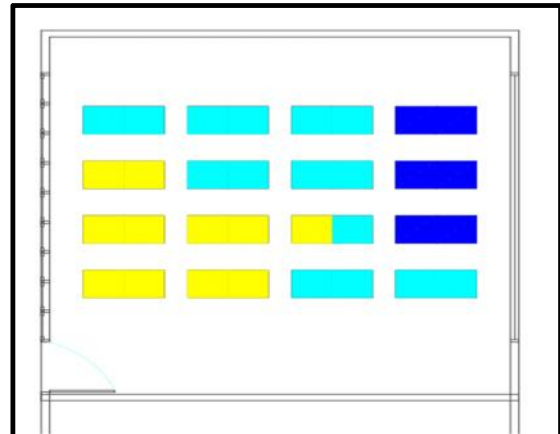
Gambar 16: Hasil pengukuran di kelas Sampel G SDN 67 Manado



Gambar 17: Hasil pengukuran di kelas Sampel G SDN 67 Manado dalam bentuk zona dengan satuan Lux



Gambar 18: Hasil pengukuran di kelas Sampel F SDN 67 Manado

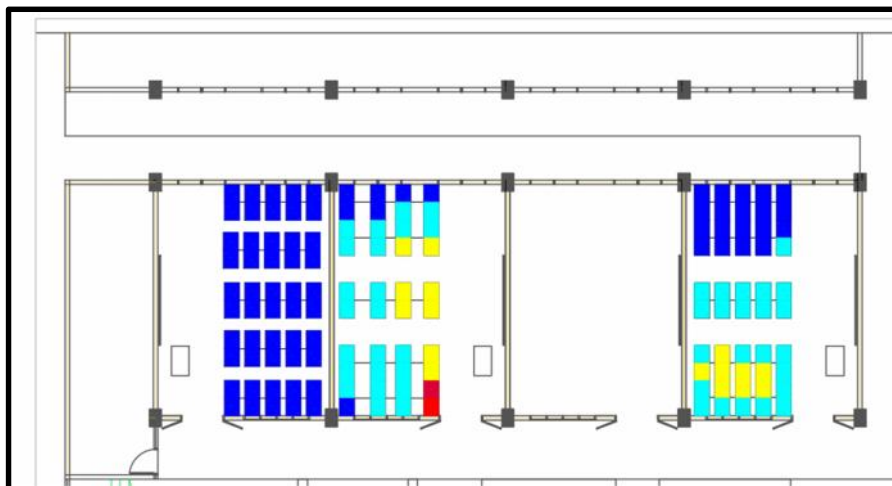


Gambar 19 : Hasil pengukuran di kelas Sampel F SDN 67 Manado dalam bentuk zona dengan satuan

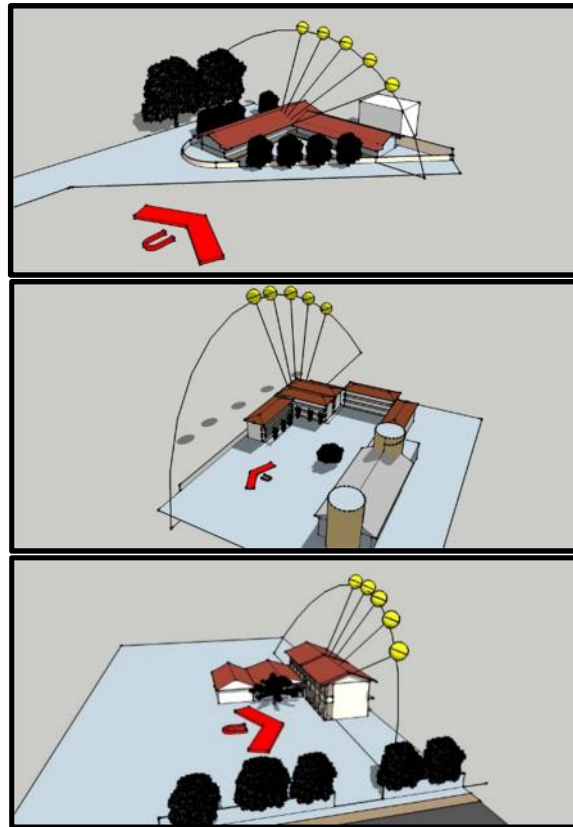


Gambar 18: Pohon peneduh jalan yang

Dari data yang didapatkan pada kedua ruang kelas sampel di temukan bahwa, pada ruang sampel G pada sisi timur ruangan kondisi pencahayaannya lebih baik dari kondisi pada sisi barat ruangan. Hal ini disebabkan karena walaupun SC terhalang dengan tanaman peneduh yang rindang, tapi masih ada jarak antara dinding dan pohon yang menyebabkan ERC bisa meningkat kuat pencahayaan yang ada pada ruang sampel G, namun pada sisi sebelah barat terjadi penurunan kuat pencahayaan pada dalam bangunan di akibatkan karena walaupun pada sisi ini bangunan hanya berbatasan dengan jalan, namun pada kenyataannya di bahu jalan di tanami oleh pohon peneduh yang rindang dan dekat dengan bangunan, sehingga terang langit dan ERC sangat sulit untuk masuk ke dalam ruangan.



Gambar 19: Hasil pengukuran dalam bentuk zona lux pada SD St. Theresia



Gambar 19: Ilustrasi Orientasi Matahari, dengan deklinasi mengarah utara pada sampel sekolah pada saat pengukuran

Bila kita lihat data yang didapat dari hasil pengukuran, didapatkan beberapa kondisi pencahayaan, dimana faktor– faktor yang mempengaruhi kondisi ketiga sekolah sebagai sampel ditemukan adalah faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah perubahan lingkungan internal, yang berupa penambahan, perubahan komposisi massa bangunan, membuat berubahnya asumsi-asumsi design yang diterapkan pada saat bangunan sekolah di bangun. Demikian juga dengan kondisi eksternal, dimana seiring dengan perkembangan suatu kawasan terutama di perkotaan, maka perubahan lingkungan eksternal berkembang sangat pesat dan diluar kendali asumsi design awal. Dibangunnya bangunan-bangunan tinggi yang berpotensi jadi penghalang cahaya masuk ke dalam ruang-ruang kelas. Hal ini butuh adaptasi dari bangunan tersebut untuk bisa tetap mempertahankan kondisi-kondis design awal, salah satunya design pencahayaan yang ada. Rata-rata masalah yang timbul untuk sekolah di wilayah perkotaan adalah semakin padatnya bangunan yang ada di sekeliling lingkungan sekolah, kemudian bertambahnya ketinggian bangunan-bangunan di sekitar sekolah membuat kondisi sekolah menjadi terkepung oleh bangunan-bangunan tinggi. Belum lagi ditambah dengan meningkatnya kebutuhan lahan, membuat lahan luas sulit di cari, walaupun ada dengan harga yang sangat tinggi, sehingga sulit menjadi pilihan untuk menambah lahan pada sekolah. Sehingga saat sekolah membutuhkan ruang untuk perkembangan kebutuhan ruang, karena kebutuhan ruang sebagai tuntutan kebutuhan bertambahnya rombongan belajar maka salah satu jalan yang paling memungkinkan adalah penambahan massa bangunan ataupun penambahan jumlah lantai pada bangunan. Untuk mengatasi atau beradaptasi dengan perubahan-perubahan yang ada maka perlu dipikirkan design-design yang bisa mengadaptasi hal-hal diatas. Seperti memberi jarak lebih pada jendela terhadap sisi bagian luar bangunan ataupun pagar, agar bisa memberi ruang yang cukup kuat pencahayaan masuk.

Salah satu komponen DF yang cukup signifikan adalah adanya Pantulan Eksternal (ERC) sehingga untuk mengoptimalkan ERC, menambah perubahan posisi jendela pada denah, kita juga bisa menambahkan bidang reflektansi untuk lebih mengoptimalkan ERC, misalkan dengan menabahkan permukaan tepat dibawah jendela.

Belajar dari kondisi-kondisi yang ada selama ini, maka posisi jendela seharusnya di rubah posisinya pada dinding, dimana posisi jendela sebagai bukaan berada pada bagian atas, karena perletakan jendela pada daerah yang lebih tinggi lebih mengefektifkan fungsinya sebagai bukaan cahaya.

Ada pula pada kondisi jendela normal pada denah bisa kita tempatkan reflektor pada daerah tinggi. Agar cahaya terpantul ke langit-langit dan bisa memberikan terang yang lebih merata. Walaupun dalam penelitian ini kondisi pencahayaan tidak mencukupi untuk ruang dengan fungsi sebagai ruang kelas, namun dapat kita lihat murid-murid masih bisa belajar di dalam ruang kelas tersebut. Sehingga setelah wawancara dengan dokter ahli mata dr. Harsani Lampus, Sp. M, kondisi ini adalah bentuk adaptasi para murid terhadap lingkungannya, dalam hal ini kuat terang pencahayaan.

Adaptasi adalah bagian dari instrument pertahanan manusia, yang didapatkan sejak manusia lahir. Dari sedemikian banyak adaptasi, adaptasi yang terjadi siswa ini, adalah bentuk dari adaptasi Fisiologis. Dimana adaptasi fisiologis adalah bentuk adaptasi manusia untuk menyesuaikan fungsi alat-alat tubuh bagian dalam dalam hal ini mata terhadap kondisi lingkungannya. Sedangkan menurut dokter ahli mata dr. Harsani Lampus, Sp. M, dalam wawancara tertulis menyatakan adaptasi fisiologis ini dalam jangka pendek tidak menyebabkan sebuah gangguan dalam kondisi mata, namun apabila terjadi dalam jangka yang panjang maka akan dapat membuat kerusakan mata. Tapi bila di tinjau dari sisi efektifitas belajar dan mengajar, tentu hal ini cukup berpengaruh, bila kita meninjau penelitian-penelitian yang berhubungan yang pernah di lakukan. Seberapa besar pengaruh kurangnya pencahayaan ini, kami menyarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan akan hal ini.

Penerangan ruang kerja yang kurang baik (kurang maupun silau) dapat mengakibatkan kelelahan mata. Menurut Fritz Hollwich (1972), menyebutkan bahwa penerangan yang memadai bisa mencegah terjadinya astenopia (kelelahan mata) dan mempertinggi kecepatan dan efisiensi membaca. Penerangan yang kurang bukannya menyebabkan penyakit mata, tetapi menimbulkan kelelahan mata. Kelelahan mata disebabkan stress yang terjadi pada fungsi penglihatan. Stres pada otot akomodasi dapat terjadi pada saat seseorang berupaya untuk melihat pada obyek berukuran kecil dan pada jarak yang dekat dalam waktu yang lama. Pada kondisi demikian otot – otot mata akan bekerja secara terus menerus dan lebih dipaksakan. Ketegangan otot – otot pengakomodasi makin besar sehingga terjadi peningkatan asam laktat dan sebagai akibatnya terjadi kelelahan mata. Kelelahan mata ditandai adanya : Rangsangan, berair dan memerahnya konjunktiva, Melihat rangkap, Pusing, Berkurangnya kemampuan akomodasi, Menurunnya ketajaman penglihatan, kepekaan kontras dan kecepatan persepsi. Tanda – tanda tersebut di atas timbul apabila penerangan tidak memadai dan refraksi mata ada kelainan.

Ruang yang mengalami perubahan tingkat penerangan akan mempengaruhi penglihatan individu. Kondisi dari keadaan terang kemudian gelap dan sebaliknya merupakan transisi yang berpengaruh pada proses stimulasi reseptor di mata. Terjadinya transisi ini mengakibatkan perlunya mata untuk menyesuaikan diripada keadaan gelap agar tetap dapat melihat.

Kemampuan adaptasi ini tergantung pada tingkat penerangan yang berubah dan waktu peralihan pada ruang. Pada saat terjadi transisi, terdapat perubahan intensitas cahaya. Jika terlalu kontras dan dalam waktu yang cepat, mata akan mengalami kebutaan sesaat sebelum akhirnya mampu beradaptasi. Mata manusia beradaptasi lebih lama jika beralihdari kondisi terang kemudian gelap daripada sebaliknya. Dibutuhkan waktusekitar 10 menit sebelum terbiasa dengan perubahan yang terjadi, dan lebih dari 30 menit untuk dapat benar-benar beradaptasi. (Michel, 1996).

Perubahan intensitas cahaya dari terang ke gelap akan meminimalkan stimulasi yang akan diterima reseptor. Mata kemudian akan beradaptasi dengan perubahan ini. Kurangnya cahaya merupakan sinyal bagi lensa untukberakomodasi maksimal. Pupil akan membuka lebih lebar sebagai usaha untukmendapatkan cahaya semaksimal mungkin. Hal ini dilakukan karena perlunya individu untuk menangkap objek pada penglihatannya sebagai sumber informasi.(Lang, 1987).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di tiga sekolah dasar . Didapati bahwa :

1. Pencahayaan alami yang dimanfaatkan, sebagai salah satu sumber pencahayaan yang ada ternyata pada beberapa bagian sekolah masih jauh dari cukup. Sedangkan pencahayaan buatan yang seharusnya bisa menambah kekurangan tersebut, pada kondisi eksisting, dibuat dengan standar yang berbeda-beda dan terkesan seadanya.
2. Kondisi pencahayaan alami yang kurang, peneliti anggap bagian dari efek perubahan lingkungan sekitar sekolah. Penambahan bagian-bagian sekolah karena kebutuhan ruang kelas yang terus meningkat. Juknis-juknis yang mengatur bagaimana sebuah gedung sekolah dibuat perlu di beri poin-poin tambahan untuk perbaikan hasil pembangunan gedung sekolah.
3. Perlu adanya perbaikan pada Juknis Pembangunan dan Rehabilitasi Gedung Sekolah dasar. Salah satunya penentuan adanya reflektor-reflektor untuk mengoptimalkan cahaya-cahaya pantul. Menyebutkan angka kuat pencahayaan yang harus di capai dalam penerangan alami dan buatan.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional 2001. *SNI-0302396-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung*
- Badan Standarisasi Nasional 2001. *SNI 03-6575-2001, Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung.*
- Bagian Laboratorium Fakultas Psikologi Universitas Ahmad Dahlan . 1997 . *Buku Pedoman Praktikum Psikologi Faal II* . Yogyakarta : Fakultas Psikologi Universitas Ahmad Dahlan
- Cuttle Christopher,2003, *Lighting By Design*, Architectural Press, ISBN 07506 5130 X, Oxford
- Derek,Phillips 2000, *Lighting Modern Buildings*, Architectural Press, Oxford
- Ganang , W.F . 1983 . *Buku Teks Fisiologi Kedokteran* . Jakarta : CV . EGC
- Guyton and Hall . 1997 . *Fisiologi Kedokteran* . Jakarta : CV . EGC
- Heschong, Wright, Okura (2002), [*"Daylighting Impacts on Human Performance in School"*](#),*Journal of the Illuminating Engineering Society*
- Kalamang, Imran, dkk : 2012 *Laporan Hasil Penelitian Kelompok : Evaluasi Kualitas Pencahayaan Alami dalam Ruang Kelas*. Program Pascasarjana Arsitektur Universitas Sam Ratulangi : Tidak diterbitkan
- Karlen, Mark dan Benya, James, 2007. *Dasar-Dasar Desain Pencahayaan*, Penerbit Erlangga: Jakarta
- Lechner, Norbert, 2007. *Heating, Cooling, lighting. Metode Desain untuk Arsitektur*, Raja Pers : Jakarta
- Manurung, Parmonangan 2012, *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*, Yogyakarta : ANDI
- McCreery, John and Hill, Timothy 2013, *Illuminating the Classroom Environment*, Peter Li, Inc, Dayton.
- Muhaimin, 2001. *Teknologi Pencahayaan*, Penerbit Refika Aditama: Bandung.
- Rahim, Ramli, 2009. *Teori dan Aplikasi Distribusi Luminasi Langit di Indonesia*, Penerbit Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
- Sangkertadi, 2006. *Fisika Bangunan untuk Mahasiswa Teknik, Arsitektur, dan Praktisi*, Pustaka Wirausaha Muda : Bogor
- Satwiko, Prasasto, 2008. *Fisika Bangunan*, Yogyakarta : ANDI
- Zahnd, Markus, 2009. *Pendekatan dalam Perancangan Arsitektur*, Penerbit Kanisius: Yogyakarta.