

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Sekolah Kuntum Cemerlang memiliki beberapa massa yang berdekatan seperti kompleks bangunan SD, SMP, dan SMA. Massa SD, kelas 7 dan 8 memiliki bentuk L. Sementara massa kelas 9 dengan SMA berbentuk persegi panjang dan berada 7,4 meter dari massa L. Ketinggian kedua bangunan tidak berbeda jauh satu sama lainnya. Konfigurasi massa bangunan menyebabkan terjadinya pembayangan yang menutupi beberapa kelas. Maka pada penelitian ini dilakukan simulasi untuk melihat bagaimana kuantitas dan kualitas pencahayaan pada kelas yang terkena bayangan. Berdasarkan hasil simulasi dapat ditarik kesimpulan pada subbab berikut ini.

5.1.1. Pengaruh Pembayangan Konfigurasi Massa terhadap Kuantitas Pencahayaan Alami pada Kelas

Hasil simulasi menunjukkan ada beberapa kelas yang mengalami masalah kuantitas pencahayaan alami. Kelas 1A, 4A, 9B, dan 11B memiliki rata-rata kuantitas pencahayaan alami yang kurang dari standar kuantitas pencahayaan kegiatan membaca dan menulis yaitu 200-300 lux.

Pembayangan dari massa cukup memengaruhi kuantitas pencahayaan di dalam kelas. Hal tersebut terlihat dari pembayangan massa kelas 7 dan 8 terhadap kelas 1A dan 4A. Pada sore hari bangunan SMA juga memberikan pembayangan terhadap kedua kelas tersebut. Elemen lanskap seperti kontur dan pohon pada objek studi tidak memberikan pembayangan yang cukup signifikan sehingga tidak memengaruhi kuantitas pencahayaan alami kelas.

Ada pula masalah jangkauan cahaya pada bukaan timur di kelas 9B dan 11B. Jika dilihat, interior kelas sudah memiliki material dengan reflektansi tinggi. Namun, cahaya tidak mencapai seberang bukaan timur karena menghadap area kelas yang cukup panjang (11 meter). Selain itu, di depan bukaan tersebut terdapat lorong tangga dengan dinding translusens yang meminimalkan masuknya cahaya.

Jadi pada studi kasus ini, pembayangan massa cukup memengaruhi kuantitas pencahayaan pada ruang kelas. Sementara dari elemen lanskap tidak terjadi pembayangan. Material sudah optimal dan massa sudah tidak bisa diganti. Maka, akomodasi yang bisa dilakukan untuk mengoptimalkan pencahayaan kelas adalah dengan

menambahkan jangkauan penetrasi cahaya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan sistem pengendalian bukaan.

5.1.2. Pengaruh Pembayangan Konfigurasi Massa terhadap Kualitas Pencahayaan Alami pada Kelas

Hasil simulasi menunjukkan ada beberapa kelas yang mengalami masalah kualitas pencahayaan alami. Kelas yang telah disebutkan pada masalah kuantitas rata-rata memiliki kualitas pencahayaan yang baik, seperti tidak terjadinya silau dari metrik DGP (*Daylight Glare Probability*), dan memiliki pemerataan vertikal yang baik. Berdasarkan hasil simulasi, kontras ke arah papan tulis juga baik, dalam artian mencapai perbandingan *field of vision: field of view: background* minimal yaitu 1: 0,5 : 0,2. Perbandingan *field of vision* ke *field of view* dan *field of vision* ke *background* juga sudah baik berdasarkan standar. Perbandingan tersebut tidak melebihi standar 1:10 yaitu rekomendasi kontras yang tidak menimbulkan silau.

Semua kelas memiliki pemerataan horizontal yang baik. Namun, masih ada masalah kontras yang melebihi perbandingan 1:10 di kelas 1A dan 4A. Kontras tersebut terdapat pada bagian tengah kelas dengan bagian paling terang yang terletak pada dekat bukaan. Hal ini disebabkan adanya pembayangan yang menghalangi banyaknya cahaya yang masuk, sehingga sedikit juga yang mencapai ke area tengah ruangan. Sementara area sekitar bukaan masih mendapatkan cahaya misalnya dari pantulan perkerasan beton pada area bukaan timur.

Kelas 9B dan 11B mempunyai daerah yang kurang kuantitas cahaya yaitu pada area ujung kelas seberang bukaan. Seperti yang telah disebutkan pada kesimpulan kuantitas, hal ini disebabkan bukaan timur yang memendek kurang dapat melingkupi pencahayaan ke arah memanjang. Walau terjadi perbedaan tersebut, perbandingan iluminasi masih di bawah 1:10 sehingga tidak menimbulkan silau.

Sementara kelas 12B memiliki kuantitas cahaya yang cukup karena berada di daerah yang sudah tinggi dan tidak ada pembayangan dari benda lain. Saat kelas 12B disimulasikan dengan metrik DGP, terdapat beberapa kemungkinan terjadinya silau terutama pada saat siang ke sore.

Jadi pembayangan massa tidak terlalu memengaruhi ke kualitas pencahayaan pada objek studi ini. Hal baik dari pembayangan ini adalah tidak terjadi silau secara metrik DGP. Namun, kontras pada kelas-kelas tertentu masih menyebabkan silau terutama pada area bukaan. Sementara lanskap seperti kontur dan vegetasi tidak memberikan

pembayangan signifikan terhadap objek studi sehingga tidak memengaruhi kualitas pencahayaan alami kelas. Kelas 12B yang tidak mendapatkan pembayangan dari arah mana pun memiliki kuantitas yang baik, tetapi mempunyai potensi silau.

5.1.3. Usulan-usulan terhadap Masalah

Bila dilihat dari kemungkinan implementasi, maka usulan yang dapat dilakukan adalah dengan sistem pengendalian bukaan. Kelas 1A, 4A, 9B, 11B memiliki masalah kuantitas pencahayaan alami yang di bawah standar 200-300 lux. Selain itu juga pada kelas-kelas tersebut terjadi masalah jangkauan pencahayaan alami yang tidak sampai ke area tengah kelas atau seberang bukaan. Hal yang bisa dilakukan untuk mengoptimalkan pencahayaan kelas 1A, 4A, 9B, dan 11B adalah dengan memberikan penetrasi cahaya yang lebih jauh. Sistem pengendalian bukaan yang bisa digunakan untuk strategi ini adalah *light shelf*. Selain itu, penambahan kisi-kisi ke arah luar dapat juga membantu penetrasi cahaya. Kelas 12B memiliki masalah silau pada siang hari. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mencari sistem penutup bukaan sementara. Desain yang dapat diaplikasikan adalah menambahkan penutup pada bukaan yang belum memilikinya, seperti tirai, *roller blind*, atau *venetian blind*.

5.2. Saran

5.2.1. Penelitian Selanjutnya

Penelitian ini dilakukan dengan metode simulasi. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengukuran langsung di lapangan dengan alat sebagai validasi atau pengecekan ulang dari hasil.

Penelitian ini meneliti mengenai pengaruh massa dan pembayangan terhadap kuantitas dan kualitas pencahayaan alami. Faktor lain yang sedikit disentuh pada penelitian ini adalah orientasi, lanskap, serta interior. Pada penelitian selanjutnya dapat dicari faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi pencahayaan alami.

Penelitian ini hanya meneliti pengaruh pembayangan dan usulan berdasarkan teori-teori, serta dilihat dari kemudahan instalasi. Setiap aspek dari usulan belum diteliti secara mendetail. Maka pada penelitian selanjutnya masing-masing strategi atau usulan dapat diteliti dengan lebih mendetail. Misalnya penelitian optimalisasi kelas dengan *light shelf* dapat diteliti jenis *light shelf* yang paling efektif. Hal tersebut dapat ditinjau dari posisi dan ukuran terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Bean, Robert. (2004). *Lighting Interior and Exterior*. Massachusetts: Architectural Press.
- Brown. (2001). *Sun, Wind & Light – Architectural Design Strategies*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- De Chiara, Joseph ; Callender, John. (1983). *Time-Saver Standards for Building Type 2nd Edition*. Singapore: McGraw-Hill.
- Evans, Benjamin H. (1981). *Daylight in Architecture*. New York: Architectural Record McGraw-Hill Publication Company.
- Koenigsberger, O.H.; Ingersoll, T.G.; Mayhew Alan; Szokolay, S.V. (1973). *Manual of Tropical House and Building*. London: Longman Group Limited.
- Lechner, Norbert. (2015). *Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architects, 4th Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons P&T.
- Pangestu, Mira Dewi.(2019). *Pencahayaayan Alami dalam Bangunan*. Bandung: UnparPress.
- Szokolay, Steven. (2004). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Burlington: Architectural Press.
- Wiersma William. (1991). *Research and Method in Education:An Introduction*. Boston: Allyn and Bacon.
- Yin, Robert K. (1996). *Studi Kasus: Desain & Metode*. Diterjemahkan oleh: M. Djauzi Mudzakir. Jakarta: RajaGrafindoPerkasa.
- Yusuf, A. Muri. (2014). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan Edisi Pertama*. Jakarta: Prenadamedia Group.

Skripsi

- Hendrik, Maria Lady. (2017). *Pengaruh Layout terhadap Kinerja Pencahayaayan Alami pada Apartemen Berkonsep Open Building di Surabaya*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh November.
- Nandini, Tania. (2014). *Kinerja Pencahayaayan Alami Ruang Kelas Bangunan Kolonial Hoogere Burger School (Hbs) Pada Sekolah Menengah Atas Di Kota Bandung*. Bandung: Fakultas Pendidikan dan Kejuruan Jurusan Pendidikan Arsitektur Universitas Pendidikan Indonesia.
- Katerina, Michaelidou (2012). *Natural Light in Learning Environments*. Cyprus: Department of Architecture University of Nicosia.

Jurnal

- Wienold, J.; Christoffersen, J. (2006). *Evaluation Methods and Development of a New Glare Prediction Model for Daylight Environments with the Use of CCD Camera*. Energy Build. 38(7): 743-757.
- Wymelenberg, Kevin Van Den & Mehlika Inanici (2014). *A Critical Investigation of Common Lighting Design Metrics for Predicting Human Visual Comfort in Offices with Daylight*. LEUKOS: The Journal of the Illuminating Engineering Society of North America, 10:3. 145-164.
- Seçkin, Nazire Papatya. (2018). *Environmental Control in Architecture by Landscape Design*. ITU|AZ. Vol 5 no 2: 197-211.

Internet

- Autodesk. (tidak ada tanggal). *Light Distribution & Glare*. Diakses tanggal 5 Mei 2022, dari: <https://knowledge.autodesk.com/support/revit/learn-explore/caas/simplecontent/content/light-distribution-glare.html>
- H&H Metal (tidak ada tanggal). *Light Shelf Daylighting System-Bright Shelf*. Diakses tanggal 19 Mei 2022, dari: https://h-hmetals.com/products_and_services-item/light-shelf-brightshelf/
- Heschong Mahone Group. (2003), *Daylighting and Productivity*. Diakses tanggal 8 Maret 2022, dari: https://h-m-g.com/downloads/Daylighting/order_daylighting.html
- Khairunnisa, Hilda. (tidak ada tanggal). *Manfaat Penting Pencahayaan Alami untuk Rumah yang Perlu Anda Ketahui*. Diakses tanggal 8 Maret 2022, dari: <https://www.arsitag.com/article/manfaat-penting-pencahayaan-alami-untuk-rumah-yang-perlu-anda-ketahui>
- Jabarprov.go.id. (tidak ada tanggal). *Profil Daerah Kota Bandung*. Diakses tanggal 8 Maret 2022, dari: <https://jabarprov.go.id/index.php/pages/id/1060#:~:text=Kota%20Bandung%20terletak%20di%20wilayah,6%200%2055%20Lintang%20Selatan.>
- Kurnia, Danis Tria; Suryokusumo S, Beta; Pamungkas, Sigmawan Tri. *Optimisasi Pemerataan Tingkat Terang Cahaya pada Rancangan Ruang Kelas Bangunan Pendidikan Nonformal di Kota Malang*. Diakses tanggal 9 Maret 2022, dari: <https://media.neliti.com/media/publications/113959-ID-optimasi-pemerataan-tingkat-terang-cahay.pdf>
- Klettke Russ. (2021). *Designing Sustainable K-12 Buildings Using Aluminum*. Diakses tanggal 19 Mei 2022, dari: <https://gbdmagazine.com/designing-sustainable-k-12-buildings/>
- Wibowo, Rekso; Kindangen, Jeffrey I; Sangkertadi. *Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan di Ruang Sekolah Dasar di Kawasan Perkotaan*. Diakses tanggal 5 April 2022, dari: <https://www.neliti.com/publications/89729/sistem-pencahayaan-alami-dan-buatan-di-ruang-kelas-sekolah-dasar-di-kawasan-perk>
- Wienold, J. and Christoffersen, J. (2006). *Evaluation Methods and Development of a New Glare Prediction Model for Daylight Environments with the use of CCD Cameras*. *Energy and Buildings* 38(7): 743-757. Diakses tanggal 14 April 2022, dari: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778806000715>

Standar

- SNI 03-2396-2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional: ICS 91.160.01.
- SNI 03-6575-2001. *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*.
- KEPMENKES RI No.1405/MENKES/SK/XI/2002