

PEMANFAATAN *CROSS LAMINATED TIMBER* SENGON SEBAGAI *SECONDARY SKIN* DAN PARTISI

Studi Kasus: Rumah Tinggal Ukuran 200 m² di Daerah Mergangsan Yogyakarta

Muhammad Mufeed Al Bareeq¹, Hanief Himawan², dan David Hendri³

¹Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

¹Surel: 20512019@students.uii.ac.id

ABSTRAK: *Pencahayaan bangunan merupakan aspek penting bagi kenyamanan penggunaannya. Namun, pencahayaan bangunan dapat menjadi masalah apabila tidak adanya suatu komponen pelindung bangunan dari cahaya yang berlebihan. Cahaya matahari berlebih yang masuk ke ruangan dapat menyilaukan apabila mengenai benda tertentu, sehingga diperlukan solusi mengatasi permasalahan itu. Pada penelitian ini, masalah pencahayaan terdapat di rumah tinggal ukuran 200 m² di daerah Mergangsan Kota Yogyakarta yang merupakan rumah pribadi penyusun, tepatnya di dua ruang tidur di lantai atas dan teras bawah bangunan. Diperlukan *Secondary skin* di depan ruang tidur dan partisi di teras untuk mengatasi masalah itu. Penelitian ini juga didasarkan pada konsep teknologi bangunan berkelanjutan untuk menciptakan lingkungan rumah yang lebih baik. Untuk merespon hal itu, digunakan material penyusun *Secondary skin* dan partisi yang terbuat dari *Cross Laminated Timber (CLT)* berbahan dasar kayu sengon. Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif melalui pengumpulan data dengan survei kondisi eksisting rumah serta simulasi pencahayaan menggunakan *Velux daylight visualizer*. Penelitian ini menghasilkan desain *Secondary skin* di dua ruang tidur lantai atas rumah dan partisi teras beserta hasil simulasi pencahayaannya. Tujuan penelitian ini adalah dapat menghasilkan desain pelindung ruangan rumah berupa partisi di teras bawah dan *Secondary skin* di ruang tidur lantai atas rumah untuk melindungi dari kelebihan cahaya matahari.*

Kata kunci: cahaya, CLT sengon, partisi, ruang, *secondary skin*

PENDAHULUAN

Zaman yang semakin berkembang menuntut manusia untuk mampu berinovasi dalam memecahkan berbagai persoalan atau permasalahan, termasuk di dalamnya persoalan dalam bidang arsitektur. Arsitektur sebagai suatu bidang dalam kehidupan manusia tidak terlepas dari persoalan-persoalan yang membuatnya sangat menentukan kenyamanan penggunaannya. Bangunan yang baik dan nyaman dapat mendukung aktivitas penggunaannya. Dengan zaman yang semakin berkembang inilah, bagaimana upaya pemecahan masalah pada arsitektur juga harus sesuai dengan kebutuhan dan mempertimbangkan kualitas, baik dari segi lingkungan maupun material yang digunakan.

Pencahayaan alami merupakan sumber pencahayaan tidak langsung yang didapat dari sinar matahari karena pencahayaan langsung dari matahari akan menghasilkan panas dan silau yang dapat mengganggu kenyamanan aktivitas dalam ruangan. Pencahayaan alami biasa dimanfaatkan untuk menerangi bagian dalam bangunan melalui bukaan-bukaan yang terpasang pada bangunan (Hamzah: 2020). Permasalahan cahaya pada bangunan adalah contoh dari perlu adanya solusi konkret supaya bangunan tersebut nyaman digunakan oleh penggunaannya. Dalam penelitian ini, permasalahan cahaya terdapat di rumah tinggal berukuran 200 m² yang merupakan pribadi penyusun yang berlokasi di GG. Brojopermono No.1188, Wirogunan, Mergangsan, Yogyakarta. Permasalahan cahaya yang ditemukan terdapat di ruang tidur rumah pribadi penyusun serta teras depan rumah pribadi penyusun, di mana masalah tersebut berupa cahaya matahari berlebih yang masuk ke dalam ruangan sehingga menimbulkan silau. Silau merupakan masalah apabila jendela kaca tidak

dilindungi oleh suatu pelindung (Fadzil, dkk : 2013). Hal ini perlu menjadi perhatian karena pengguna perlu berkegiatan di ruangan dengan nyaman tanpa terganggu oleh pencahayaan matahari.. Pencahayaan berlebih yang masuk ke dalam ruangan juga perlu diukur seberapa besar intensitasnya dengan satuan lux. Dari tingkat standar kenyamanan yang diperlukan, maka tingkat kenyamanan tersebut juga harus didasarkan pada standar tertentu. Untuk itu, diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan cahaya pada ruangan yang salah satunya dapat dilakukan melalui penggunaan *Secondary skin*. *Secondary skin* yang ditempatkan di fasad rumah mencakup area yang terpapar sinar matahari tersebut sehingga dapat menghalau sinar matahari yang masuk agar ruangan tidak silau dan tidak terlalu panas (Archifynow : 2020).

KAJIAN PUSTAKA

Penggunaan *Cross Laminated Timber (CLT)* Sengon Sebagai Material Bangunan

CLT adalah produk rekayasa kayu yang dibuat melalui penyusunan lapisan-lapisan kayu secara bersilangan satu sama lain kemudian direkatkan (Islami, 2017). CLT dapat tersusun atas berbagai macam ketebalan dari masing-masing susunan lembar kayunya (Fink, dkk: 2018). Ketebalan ini bisa bervariasi sesuai standar, antara 20 mm, 30 mm, dan 40 mm (Fink, dkk: 2018). Pengeleman susunan kayu CLT dilakukan berdasar konfigurasi 90 derajat (Younis dan Dodo: 2022). CLT mampu mengurangi 26,5% dari potensi pemanasan global sehingga CLT lebih unggul daripada material beton (Karen: 2021). CLT juga merupakan yang dapat diperbarui dan menyimpan karbon yang baik (Strahm: 2019). Keunggulan material CLT dalam aspek pembebanan yakni mampu menahan gaya beban pada bangunan dengan baik saat diaplikasikan untuk perkuatan struktur bangunan (Polastri, dkk: 2017). Dalam penyusunan bahan dasar pembuatan CLT, kayu sengon merupakan komponen terpenting dalam pembuatannya (Islami, 2017). Penggunaan CLT dapat membuat bangunan lebih berkelanjutan daripada penggunaan material tradisional lainnya seperti beton dan baja (Jayalath, dkk: 2020).

Kayu sengon adalah jenis kayu yang sifatnya ringan, lunak, hingga sedikit lunak, dengan kerapatan kayu berkisar antara 230 kg/m³ hingga 500 kg/m³ pada kadar air 12% - 15% (Abdurrahman, dkk : 2018). Tingkat kerapatan kayu seperti ini memberi keunggulan pada pembebanan bangunan (Kusnindar, dkk : 2018). Selain itu, kayu sengon memiliki kualitas kayu yang baik dan pertumbuhan pohon yang cepat (Courtina : 2021). Tidak seperti beberapa spesies pohon kayu keras lain yang tumbuh dewasa perlu selama beberapa dekade, sengon mampu tumbuh cepat hingga ketinggian 40 m dan diameter batang 100 cm (Okuda, dkk : 2018). Sebagai material bangunan, kayu mampu mengurangi pengumpulan panas dan mencegah ketidaknyamanan ruang karena suhu (Lestari: 2016).

Standar Intensitas Cahaya Pada Ruangan Rumah

Dalam penelitian ini, terdapat dua standar pencahayaan yang digunakan, yakni standar SNI (Standar Nasional Indonesia) dan CIBSE (*The Chartered Institution of Building Services Engineers*). Di mana ruang tidur memiliki standar pencahayaan alami sebesar 120 - 250 lux berdasarkan SNI, dan ruang teras (entrance hall) sebesar 200 lux berdasarkan CIBSE. Besaran standar SNI dan CIBSE tersebut dipaparkan pada gambar berikut:

Tabel 1. Standar pencahayaan alami SNI.

Fungsi ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok renderasi warna	Keterangan
Rumah Tinggal :			
Teras	60	1 atau 2	
Ruang tamu	120-250	1 atau 2	
Ruang makan	120-250	1 atau 2	
Ruang kerja	120-250	1	
Kamar tidur	120-250	1 atau 2	
Kamar mandi	250	1 atau 2	
Dapur	250	1 atau 2	
Garasi	60	3 atau 4	

Tabel 2. Standar pencahayaan CIBSE.

Illuminance (lux)	Activity	Area
100	Casual seeing	Corridors, changing rooms, stores
150	Some perception of detail	Loading bays, switch rooms, plant rooms
200	Continuously occupied	Foyers, entrance halls, dining rooms
300	Visual tasks moderately easy	Libraries, sports halls, lecture theatres.
500	Visual tasks moderately difficult	General offices, kitchens, laboratories, retail shops.
750	Visual tasks difficult	Drawing offices, meat inspection, chain stores.
1000	Visual tasks very difficult	General inspection, electronic assembly, paintwork, supermarkets.
1500	Visual tasks extremely difficult	Fine work and inspection, precision assembly.
2000	Visual tasks exceptionally difficult	Assembly of minute items, finished fabric inspection.

Sumber: Zulkaromi, Muhammad. 2013.

Sumber: Greenhalgh, T., 2016.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk mengukur tingkat intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruang tidur rumah pribadi penyusun dan ruang teras bawah. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dan survei kondisi eksisting rumah serta simulasi pencahayaan menggunakan *Velux daylight vsualizer* dari model 3D bangunan yang telah dibuat. Data-data hasil simulasi awal untuk sejumlah ruangan kemudian dievaluasi berdasarkan standar yang digunakan untuk pencahayaan di ruang tersebut. Selanjutnya, dilakukan perancangan model *Secondary skin* dan partisi ruang yang bertujuan untuk mengurangi intensitas cahaya yang berlebih pada masing-masing ruangan.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan melalui pengamatan awal dari pencahayaan ruang tidur 1 dan 2 serta teras di rumah pribadi penyusun yang memiliki pencahayaan yang berlebih yang mengenai permukaan lantai ruangan dan furnitur ruang tidur 1 dan 2. Lalu dibuat pemodelan ruangan tersebut lalu disimulasikan menggunakan *Velux daylight visualizer*. Simulasi dilakukan menggunakan sampel waktu pada pukul 12.00 di mana matahari berada di titik tertinggi, Hasil simulasi ruang tidur 1 dan 2 dibandingkan dengan standar SNI sedangkan teras dibandingkan dengan standar CIBSE untuk mengetahui apakah sudah sesuai standar atau belum. Bila tidak sesuai standar, untuk ruang tidur akan diberikan *Secondary skin* berbahan CLT sengon di bagian fasad, sedangkan teras menggunakan partisi di bagian depannya yang berbahan CLT sengon. Adapun penggunaan standar CIBSE untuk ruang teras karena memiliki intensitas Cahaya yang lebih tinggi yakni sebesar 200 lux sehingga ruang teras dapat merespon pencahayaan alami lebih banyak. Setelah dilakukan rekayasa fasad tersebut, dilakukan simulasi akhir yang mengambil sampel waktu pukul 11.00, 12.00, dan 13.00 untuk masing-masing ruang tersebut.

Pengamatan Lapangan

Pengamatan lapangan dilaksanakan di rumah tinggal ukuran 200 m² yang merupakan rumah pribadi penyusun di Gg. Brojopermono No.1188, Wirogunan, Mergangsan, Yogyakarta, terhadap kondisi pencahayaan ruangan yang dituju, yakni ruang tidur 1 dan 2 yang berada di lantai 2 dan teras depan rumah yang berada di lantai dasar.



Gambar 1. Denah rumah
Sumber: Kompilasi data penyusun.



Gambar 2. Model 3D rumah
Sumber: Kompilasi data penyusun.



Gambar 3. Ruang tidur 1

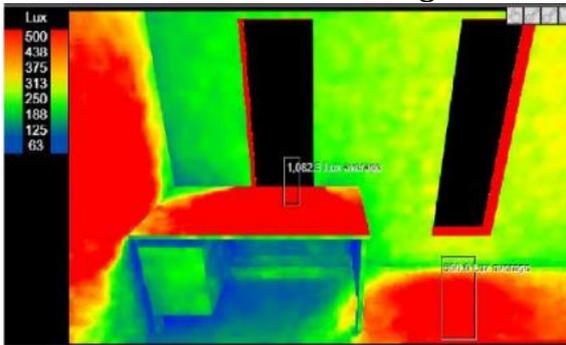


Gambar 4. Ruang tidur 2

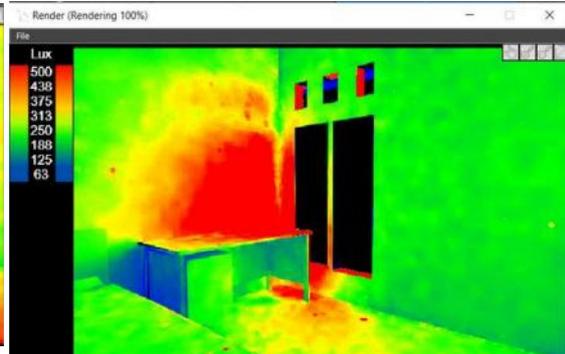


Gambar 5. Teras

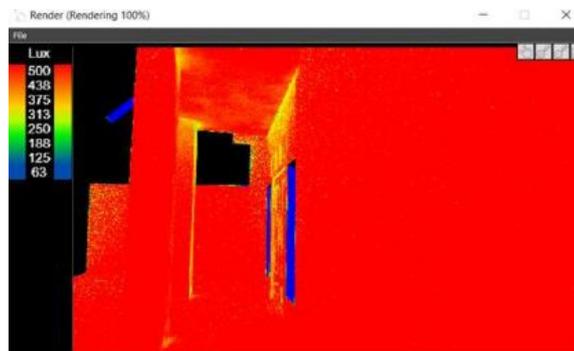
Simulasi Awal Kondisi Eksisting



Gambar 6. Simulasi ruang tidur 1
Sumber: Kompilasi data penyusun.



Gambar 7. Simulasi ruang tidur 2
Sumber: Kompilasi data penyusun.



Gambar 8 Simulasi teras
Sumber: Kompilasi data penyusun

Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan pada pukul 12.00 di atas, intensitas cahaya yang masuk sangat besar pada sebagian berkas cahaya yang masuk ke dalam ruang tidur 1 dan 2 yang mengenai lantai dan meja kerja. Hal itu lah membuat kamar menjadi silau pada saat tertentu. Berdasarkan standar pencahayaan yang dikeluarkan oleh SNI, kamar tidur memiliki standar pencahayaan sekitar 120-250 lux. Berdasarkan hasil simulasi di atas, intensitas cahaya yang masuk sangat besar pada sebagian berkas cahaya yang masuk ke teras yang mengenai lantai dan dinding. Hal itu lah membuat kamar menjadi silau pada saat tertentu. Berdasarkan standar pencahayaan yang dikeluarkan oleh CIBSE, teras memiliki standar pencahayaan 200 lux.

HASIL DAN PEMBAHASAN Desain *Secondary Skin* dan Partisi



Gambar 11. *Secondary skin* ruang tidur 1
Sumber : Kompilasi data penyusun



Gambar 12. *Secondary skin* ruang tidur 2.
Sumber: Kompilasi data penyusun

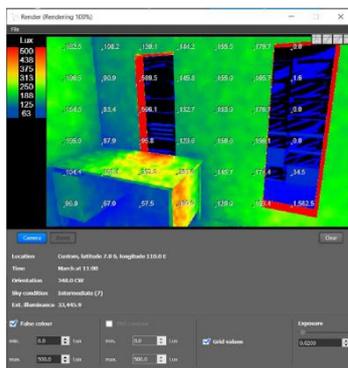


Gambar 13. Partisi teras.
Sumber: Kompilasi data penyusun

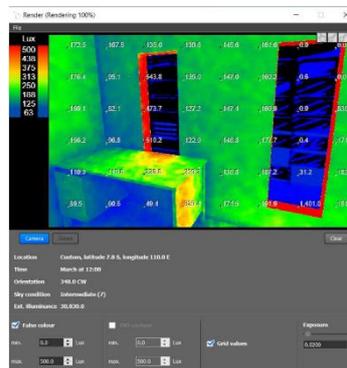
Desain *Secondary skin* tersusun atas *frame* sebagai elemen vertikal dan modul yang merupakan elemen horizontal, di mana modul CLT ini digunakan sebagai pelindung dari sinar matahari. Modul CLT terdiri dari dua ukuran yang berbeda. Di mana modul ada yang berbentuk sebagai papan memanjang dan ada yang berbentuk sebagai batang horizontal. Modul-modul ini disusun dengan susunan ada yang saling berdekatan dan ada yang memberi celah untuk memberi permainan komposisi desain sehingga desain *Secondary skin* tidak terlalu masif.

Desain partisi menggunakan elemen bentuk segiempat yang mengalami transformasi penarikan bentuk dasar secara vertikal. Kemudian setiap partisi disusun secara horizontal yang tersambung dari lantai ke balok utama di teras. Partisi yang disusun secara vertikal disambungkan dengan *frame* partisi yang berada di atas dan bawah, di mana *frame* atas tersambung dengan balok teras sedangkan *frame* bawah tersambung dengan lantai. Di samping kanan dan kiri teras juga ditempatkan partisi tambahan yang berada di atas lantai dengan susunan vertikal.

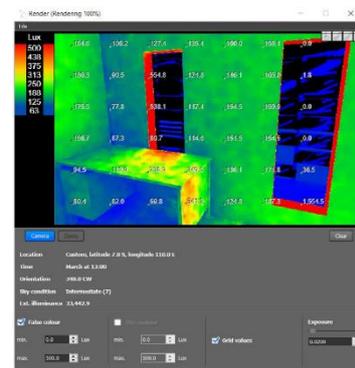
Simulasi Ruang Tidur 1



Gambar 14. Simulasi pukul 11.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.



Gambar 15. Simulasi pukul 12.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.

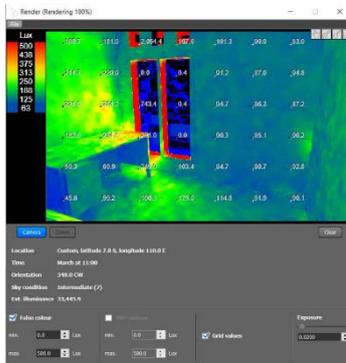


Gambar 16. Simulasi pukul 13.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.

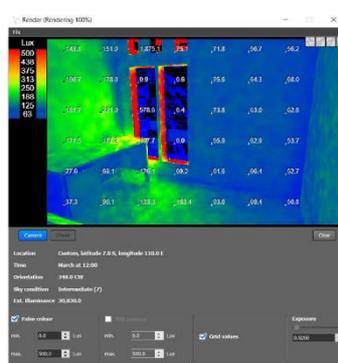
Berdasarkan hasil simulasi di atas, didapati bahwa setelah diberi *Secondary skin*, terdapat pengurangan intensitas cahaya yang berlebih, terutama pada bagian furnitur ruangan dan

dinding ruang tidur sehingga masih pada batas aman SNI yang berkisar antara 120 lux sampai 250 lux.

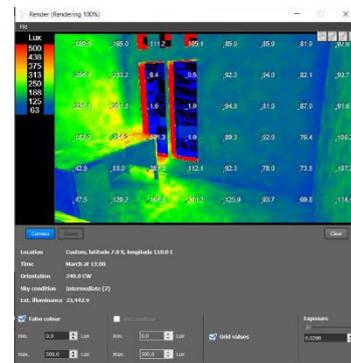
Simulasi Ruang Tidur 2



Gambar 17. Simulasi pukul 11.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.



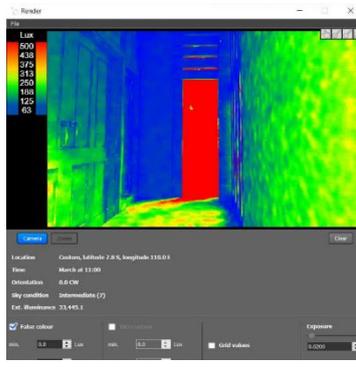
Gambar 18. Simulasi pukul 12.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.



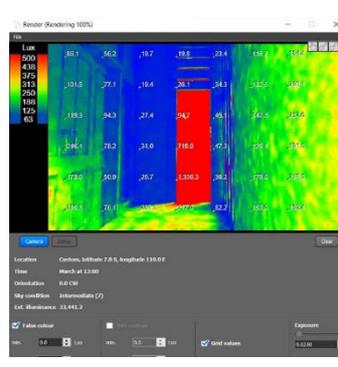
Gambar 19. Simulasi pukul 13.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.

Berdasarkan hasil simulasi di atas, didapati bahwa setelah diberi *Secondary skin*, terdapat pengurangan intensitas cahaya yang berlebih, terutama pada bagian furnitur ruangan dan dinding ruang tidur sehingga masih pada batas aman SNI yang berkisar antara 120 lux sampai 250 lux.

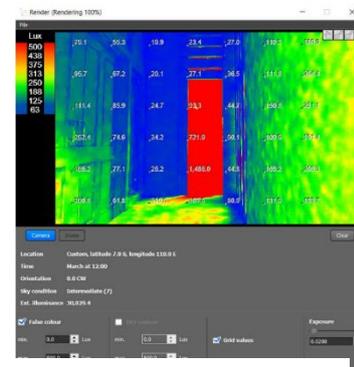
Simulasi Teras



Gambar 20. Simulasi pukul 11.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.



Gambar 21. Simulasi pukul 12.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.



Gambar 22. Simulasi pukul 13.00
Sumber: Kompilasi data penyusun.

Posisi matahari yang paling terang pada kondisi eksisting terjadi pada pukul 11.00-13.00 di mana partisi diperlukan untuk mengurangi intensitas cahaya matahari di teras. Dengan mengacu pada standar pencahayaan *entrance* atau teras bangunan, standar pencahayaan CIBSE sebesar 200 lux. Hasil simulasi didapati bahwa pada bagian lantai yang memiliki masalah pencahayaan yang terlalu terang pada kondisi eksisting berhasil dikurangi hingga tidak jauh berada di kisaran 200 lux sehingga partisi ini dapat mengurangi tingkat kesilauan pada kondisi eksisting awal sebesar lebih dari 500 lux. Pada bagian dinding dan pintu, partisi ini juga berhasil mengurangi kondisi pencahayaan kondisi eksisting awal yang lebih dari 500 lux di mana hasil simulasi menunjukkan intensitas cahaya yang tidak jauh dari 200 lux.

KESIMPULAN

Dari pemanfaatan CLT berbahan dasar kayu sengon serta simulasi ruangan sebelum dan sesudah diberi *Secondary skin* dan partisi, dapat disimpulkan bahwa *Cross Laminated Timber* (CLT) dari kayu sengon dapat digunakan untuk membuat *Secondary skin* dan partisi ruang untuk melindungi ruangan dari paparan sinar matahari yang membuat silau ruangan sebagai sebuah material yang ramah lingkungan dan untuk menghasilkan kualitas ruang pada bangunan yang lebih baik dari segi pencahayaannya. Desain *Secondary skin* dan partisi tersebut juga dibuat supaya intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

Melalui penggunaan Pemanfaatan material *Cross Laminated Timber* (CLT) adalah contoh upaya menjaga kualitas lingkungan karena material ini merupakan penyimpan karbon yang baik, di mana peristiwa. Dalam konteks pembangunan yang berkelanjutan penggunaan teknologi yang berkelanjutan merupakan salah satu komponen terpenting yang harus diperhatikan, terutama dalam konstruksi bangunan. Hal ini dikarenakan, bangunan yang berkelanjutan melalui penggunaan teknologi tersebut ditujukan supaya penggunaannya dapat merasa nyaman. Konsep keberlanjutan ini juga ditujukan melalui material CLT seperti yang dipaparkan oleh Jayalath, dkk (2020). Pemanfaatan CLT berbahan dasar kayu sengon dapat digunakan untuk membuat *Secondary skin* dan partisi ruang untuk melindungi ruangan dari paparan sinar matahari yang membuat silau ruangan sebagai sebuah material yang ramah lingkungan dan untuk menghasilkan kualitas ruang pada bangunan yang lebih baik dari segi pencahayaannya. Inovasi pemanfaatan kayu sengon sebagai bahan dasar *Secondary skin* dan partisi ini didasarkan pada keunggulan kayu sengon sebagai penyimpan karbon dioksida yang baik serta pohonnya yang mampu tumbuh dengan cepat sehingga diharapkan mampu menghemat biaya produksi dan tetap menjaga kualitas lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, I. N., Gultom, H. J. & Desmaliana, E., 2018. Kajian Eksperimental Sifat Mekanik Panel Cross Laminated Timber Kayu Sengon dan Kayu Jabon. pp. 78-87.
- Archifynow, 2020. Mengenal Secondary Skin dan Fungsinya pada Bangunan. [Online] Available at: <https://www.archify.com/id/archifynow/mengenal-secondary-skin-dan-fungsinya-pada-bangunan> [Accessed 20 September 2022].
- Courtina, 2021. 7 Fakta Menarik Kayu Sengon dan Kelebihannya. [Online] Available at: <https://courtina.id/kayu-sengon/> [Accessed 20 September 2022].
- Fadzil, S. F. S., Adel, A., Al-Tamimi, N. A. & Wan Harun, W. M., 2013. The Impact of Varied Orientation and Wall Window Ratio (WWR) To Daylight Distribution in Residential Rooms. pp. 478-486.
- Fink, G., Jochen, K. & Brandner, R., 2018. Application of European design principles to cross laminated timber. Greenghalgh, T., 2022. Brief guide to lighting levels. [Online] Available at: <https://www.savemoneycutcarbon.com/learn-save/brief-guide-to-lighting-levels/> [Accessed 4 Januari 2023].
- Hamzah, T., 2020. Optimalisasi Pencahayaan Gedung Berpedoman Pada Standar Nasional Dan Green Building Council Indonesia. pp. 104-113.
- Islami, F. A., 2013. Pengembangan Produk Cross Laminated Timber Melalui Pemanfaatan Kayu Sengon.
- Jayalath, A. et al., 2020. Life cycle performance of Cross Laminated Timber mid-rise residential buildings in Australia.
- Karen, I. D., 2021. Cross Laminated Timber' sebagai Pengganti Beton. [Online] Available at: <https://kumparan.com/karen-silaen/cross-laminated-timber-sebagai-pengganti-beton-1wSYg9Z5jRz> [Accessed 13 September 2022].

- Kusnindar, Murni, S. D., Soehardjono, A. & Wisnumurti, 2018. Performance of Glue Laminated Timber Beams Composed of Sengon Wood (*Albizia falcatara*) and Coconut Wood (*Cocos nucifera*) with Nylon Threads Reinforcement.
- Lestari, R. Y., 2016. Kayu sebagai Bahan Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi. pp. 99-108.
- Okuda, S., Corpataux, L., Mutukrishnan, S. & Wei, K. H., 2018. Cross-Laminated Timber With Renewable, Fast-Growing Tropical Species In Southeast Asia.
- Polastri, A., Giongo, I. & Piazza, M., 2018. An Innovative Connection System for Cross-Laminated Timber Structures.
- Strahm, J., 2019. Cross-Laminated Timber: A Renewable Structural System.
- Younnis, A. & Doodoo, A., 2022. Cross-Laminated Timber for Building Construction: A life-cycle-assessment overview.
- Zulkaromi, M., 2013. Metode Penggunaan Pencahayaan Berdasarkan SNI.