

## Penerapan Kayu Laminasi “Glulam” sebagai Material Utama pada Struktur Bangunan *Children Centre*

**Sudarman<sup>\*1</sup>, Herdianto Mendila<sup>2</sup>, Muhammad Chaidar Febriansyah<sup>3</sup>, Ahmad Ibrahim<sup>4</sup>**  
**Jurusan Teknik Arsitektur UIN Alauddin<sup>1</sup>, Jurusan Arsitektur Universitas Bosowa<sup>2</sup>, Jurusan Teknik Arsitektur UIN Alauddin<sup>3</sup>, Jurusan Teknik Arsitektur UIN Alauddin<sup>4</sup>**  
**e-mail: <sup>\*1</sup>[sudarman.abdullah@uin-alauddin.ac.id](mailto:sudarman.abdullah@uin-alauddin.ac.id), <sup>2</sup>[herdi.mendila@gmail.com](mailto:herdi.mendila@gmail.com), <sup>3</sup>[muhhammad.chaidar@uin-alauddin.ac.id](mailto:muhhammad.chaidar@uin-alauddin.ac.id), <sup>4</sup>[ahmad.ibrahim@uin-alauddin.ac.id](mailto:ahmad.ibrahim@uin-alauddin.ac.id)**

**Abstrak** *Glued-Laminated Timber* atau Glulam merupakan sebuah produk kayu berupa papan laminasi yang disusun yang direkatkan dengan lem. Pengaplikasian material Glulam pada bangunan umumnya digunakan sebagai rangka bangunan bentang lebar, dikarenakan jenis kayu glulam dapat memiliki bentang diatas 50 m. Produk ini merupakan inovasi dalam mengatasi terbatasna bahan baku kayu utuh berdiameter besar dan berkualitas sebagai material bangunan. Glulam pertama kali ditemukan di jerman, dan saat ini menjadi salah satu material konstruksi bangunan yang sangat populer di dunia, terutama di kawasan eropa dan amerika utara. Jenis kayu Glulam memiliki banyak keunggulan dibandingkan material kayu ataupun material bangunan lainnya, salah satunya keluwesan bentuk produksi kayu sesuai dengan pesanan. Artinya, spesifikasi model rangka struktur dapat dimodifikasi menyesuaikan desain estetika bangunan. Ini berarti, keterbatasan desain terhadap kekhawatiran akan struktur dapat teratasi. Hal ini pula yang menjadi salah satu alasan meningkatnya desain bangunan yang mengekspos strukturnya utamanya pada bangunan dan fasilitas publik seperti *Children Centre*. Konsep perencanaan *Children Centre* dengan pendekatan terhadap lingkungan alam dapat didukung dengan pengaplikasian material kayu untuk memberikan dampak psikologis yang dekat dengan alam. Selain jenis material ini aman dan tahan terhadap guncangan gempa dan lebih tahan api dibandingkan dengan produk kayu laminasi lain yang membuat glulam cocok sebagai material bangunan publik terutama fasilitas khusus anak. Selain itu, keluwesan Glulam terhadap lebar bentang bangunan memungkinkan ruang bermain dan aktivitas *indoor* anak akan menjadi lebih luas yang memungkinkan anak merasakan kebebasan meskipun di dalam ruangan. Dalam tumbuh kembang anak, aktivitas bermain terutama berlari dan berjalan menjadi media utama anak dalam mengeksplorasi kondisi lingkungan di sekitarnya.

**Kata kunci** : Glulam, Kayu Laminasi, *Children Centre*

**Abstract** *Glued-Laminated Timber or Glulam is a wooden product in the form of a laminated board arranged which is glued together with glue. The application of Glulam material in buildings is generally used as a full span building framework because the type of glulam wood can have spans above 50 m. This product is an innovation in overcoming the limitations of large diameter raw wood material and quality as a building material. Glulam was first discovered in Germany and is currently one of the most famous building construction materials in the world, especially in Europe and North America. Glulam wood has many advantages compared to wood or other building materials, one of which is the flexibility of the form of wood products according to the order. That is, the specifications of the structural frame model can be modified to adjust the aesthetic design of the building. This means that the design limitations of fundamental concerns can be overcome. This is also one of the reasons for the rise in building design that exposes its structure primarily to buildings and public facilities such as the Children Center. The concept of planning a Children Center with an approach to the natural environment can be supported by the application of wood material to provide a psychological impact that is close to nature. In addition to this type of content, it is safe and resistant to earthquake shocks. It is more fire-resistant compared to other laminated wood products that make Glulam suitable as public*

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Arsitektur, UIN Alauddin Makassar.

<sup>2</sup> Jurusan Arsitektur, Universitas Bosowa

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Arsitektur, UIN Alauddin Makassar

<sup>4</sup> Jurusan Teknik Arsitektur, UIN Alauddin Makassar

*building materials, especially for individual facilities for children. Also, the flexibility of Glulam against the width of the building's span allows the child's play space and indoor activities to be more extensive, which enables the child to feel freedom even in the room. In the growth and development of children, play activities, especially running and walking, become the child's main media in exploring the condition of the surrounding environment.*

**Keywords:** *Glulam, Laminated Wood, Children Center*

## PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi bangunan sangat pesat seiring dengan meningkatnya perkembangan teknologi modern saat ini. Kemajuan industri konstruksi ditopang dengan peningkatan permintaan pasar terhadap pembangunan bangunan-bangunan rumah tinggal, perkantoran, bangunan publik dan sebagainya. Namun keselarasan antara industri konstruksi dan permintaan pasar ini berdampak kepada meningkatnya kebutuhan bahan baku konstruksi, salah satunya kayu. Kayu adalah material bangunan yang menjadi primadona dalam industri ini, dikarenakan sifat estetika tinggi yang dimilikinya. Selain itu, ketersediaan kayu yang semakin menipis membuat material ini untuk beberapa jenis kayu memiliki harga yang sangat mahal dan terkesan menjadi produk mewah. Selain itu, keunggulan lainnya material kayu Glulam merupakan material ramah lingkungan dan hemat energi. Hal ini dapat dilihat data konsumsi energi industri material di Amerika Serikat, dari total produksi 47 % material kayu hanya menggunakan 4 % energi dibandingkan dengan baja (23% : 48 %) dan aluminium (2% : 8%) yang memiliki konsumsi energi yang lebih tinggi. Kondisi ini menyebabkan eksploitasi berlebihan yang dilakukan oleh manusia dalam beberapa dasawarsa menyebabkan keseimbangan hutan menjadi rusak yang berdampak kepada menurunnya ketersediaan bahan baku kayu di alam.

Untuk memenuhi kebutuhan pasar banyak usaha yang telah ditempuh diantaranya pengembangan material baru seperti beton, marmer, dan sebagainya. Selain itu, pembangunan hutan baru dan peremajaan pohon di lahan tandus juga menjadi upaya manusia dalam mengembalikan keseimbangan alam. Berdasarkan statistik kehutanan Indonesia tahun 2005, produksi kayu dari hutan tanaman sebesar 13,58 juta m<sup>3</sup>, sedangkan dari hutan alam sebesar 9,33 juta m<sup>3</sup>. Data ini menunjukkan pemenuhan kebutuhan kayu sebagian besar berasal dari hutan tanaman. Meskipun awalnya kayu bukan dipergunakan sebagai material struktural, namun dengan perkembangan teknologi dan ilmu desain bangunan kayu mulai berkembang menjadi salah satu material struktur primadona di pasaran. Kebutuhan kayu sebagai material struktur tentunya membutuhkan kualitas kayu yang baik dengan dimensi dan bentang yang panjang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan teknik *glued laminating* atau Glulam. Dalam pembuatan produk kayu Glulam, penyusunan tiap lapisan (laminasi) dapat diatur sedemikian rupa dan direkatkan dengan zat *adhesive* (lem) sehingga bisa menambah tebal dan panjang kayu tanpa harus mengurangi sifat-sifat kekuatan kayu yang digunakan.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini mencoba menerapkan material kayu sebagai material konstruksi utama pada bangunan *Children Centre* yang merupakan fasilitas khusus untuk anak-anak. Tujuan dari penelitian yang dilakukan penulis dalam jurnal ini adalah dengan harapan dapat menghasilkan rancangan bangunan yang sesuai dengan kapasitas dan fungsi yang akan diwadahi oleh bangunan gedung tersebut. Selain itu dapat diketahui penerapan material kayu laminasi, yang sesuai untuk fasilitas gedung *Children Centre* di Kota Makassar.

## METODE

Metode yang digunakan pada kajian penelitian ini adalah metode programatik. Metode programatik yaitu metode pembahasan secara sistematis, rasional, dan analitik dengan menggambarkan serta memvisualisasikan tentang objek kajian berdasarkan literatur dan standar yang ada. Metode ini dilakukan dalam penyusunan besaran ruang, struktur dan analisis-analisis lain yang berkaitan dengan standar perancangan gedung *Children Centre*.

Dilakukan analisis terhadap sistem struktur rangka ruang bangunan yang meliputi:

1. Kemampuan sebuah material terhadap sistem struktur meliputi keamanan dan ukuran pada sistem struktur.
2. Efisiensi, meliputi efisiensi atau penggunaan material yang ekonomis pada sistem struktur.
3. Konstruksi, meliputi teknologi perakitan, ketersediaan tenaga ahli, waktu pelaksanaan dan alat yang dibutuhkan material kayu laminasi.
4. Material, dilakukan analisis terhadap jenis material yang dapat digunakan pada bangunan gedung olahraga. Analisis material khususnya difokuskan pada material yang akan digunakan pada bagian seluruh bangunan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gedung *Children Centre*

*Children Centre* adalah fasilitas khusus anak yang dibangun sebagai salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan kebutuhan ruang dan waktu bermain dan beraktivitas yang ideal bagi tumbuh kembang anak, terutama anak-anak yang berada di kawasan perkotaan. Fasilitas *Children Centre* menyediakan berbagai kebutuhan dasar anak seperti tempat bermain, pemberian pendidikan yang baik, kesehatan dan sebagainya.

**Tabel 1.** Rekapitulasi besaran ruang

Jenis Ruang	Luas Ruang
Ruang Utama	1.525 m <sup>2</sup>
Ruang Pengelolah	230 m <sup>2</sup>
Ruang Penunjang	399 m <sup>2</sup>
Ruang Servis	423 m <sup>2</sup>
Ruang Outdoor	2.856 m <sup>2</sup>

Sumber : Analisa Penulis 2019

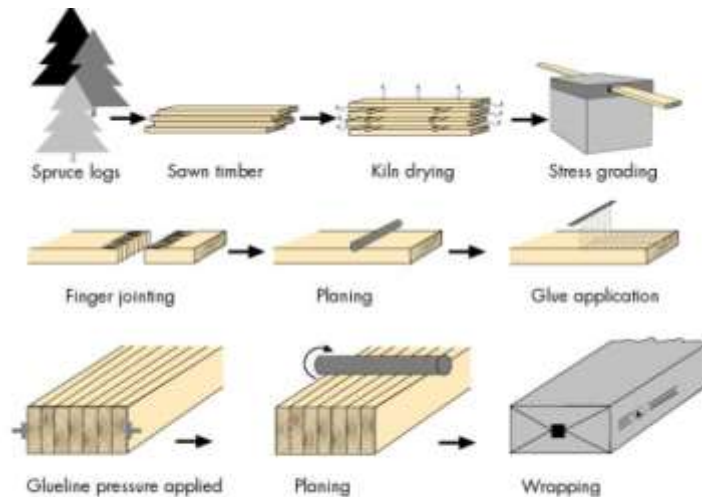
Dengan banyaknya fungsi yang dimilikinya, fasilitas ini harus menyediakan sarana dan prasarana penunjang yang dapat menjamin keberlangsungan proses didik anak yang baik dan berkualitas, diantaranya ketersediaan ruang bermain, kantor pengelolah, ruang penunjang dan lain sebagainya. Berikut adalah rekapitulasi besaran ruang dari setiap ruangan yang ada pada fasilitas *Children Centre*.

### B. Kayu Laminasi

#### 1. Proses produksi kayu laminasi

Kayu laminasi Glulam adalah produk kayu yang laminasi terpaku, terbuat dari kayu lamella (papan, laminasi) yang direkatkan bersama dengan zat lem. Kayu laminasi Glulam (*glued laminated timber*) merupakan salah satu produk kayu rekayasa tertua, ditemukan pertama kali oleh Otto Hetzer di Jerman pada awal abad ke-20. Setelah beberapa tahun, ia lalu memodifikasi kreasinya dan membuat elemen melengkung dari produk ini. Selama 50 tahun pertama dari penemuan Hetzer, Glulam tidak terlalu populer. Tetapi karyanya ini mulai dilirik setelah perkembangan pesat yang dialami industri manufaktur yang membuat Glulam saat ini menjadi salah satu material bangunan yang paling banyak diminati dan dicari di seluruh dunia.

Jenis kayu utama untuk material laminasi Glulam adalah pohon cemara, namun beberapa jenis kayu juga dapat digunakan. Ketebalan tiap laminasi adalah 40-50 mm dan panjang 1,5-5 m. Untuk elemen melengkung, diperbolehkan menggunakan lapisan papan laminasi yang lebih tipis yaitu berkisar 30-40 mm.



**Gambar 2.** Proses pembuatan kayu Glulam  
 Sumber: Three-Pinned Glued-Laminated Frame, 2017

Kayu laminasi Glulam memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan jenis material kayu solid yang tersedia di pasaran saat ini seperti yang dikemukakan oleh Susanto (2013), diantaranya sebagai berikut.

- Kualitas lebih baik sifat kekuatan dan kekakuan yang lebih besar
- Sifat kekakuan lebih tinggi
- Penampilan estetika yang menarik yang bertindak sebagai tambahan yang berharga untuk desain *interior* dan *eksterior*.
- Rasio kekuatan terhadap berat yang tinggi, memungkinkan bentang lebar.
- Toleransi manufaktur kecil dan stabilitas bentuk yang baik terhadap kondisi suhu dan kelembaban.
- Resistensi tinggi terhadap api, sehingga banyak digunakan di gedung-gedung publik.
- Karakteristik isolasi panas yang baik, mengurangi efek jembatan dingin dan risiko kondensasi.
- Berat badan rendah, menghasilkan transportasi yang rendah dan biaya ereksi dan mengurangi biaya pondasi.
- Umur panjang karena tahan terhadap cuaca dan zat kimia.
- Produksi fleksibel, memungkinkan komponen struktur melengkung menjadi diproduksi dengan biaya lebih rendah daripada bahan lainnya.

## 2. Ukuran dan Jenis Glulam

Produsen kayu Glulam cenderung menawarkan berbagai ukuran standar berdasarkan kelipatan ketebalan laminasi untuk kedalaman dan rentang lebar yang cukup kecil. Ukuran umum pada tebal kayu berkisar 180-630 mm dan lebar 66-200 mm. Ukuran yang umum cenderung mudah didapatkan karena akan memiliki stok di pasaran atau produksinya dalam

waktu singkat, sedangkan ukuran dan bentuk yang dipesan lebih dahulu akan membutuhkan waktu tunggu yang lebih lama.

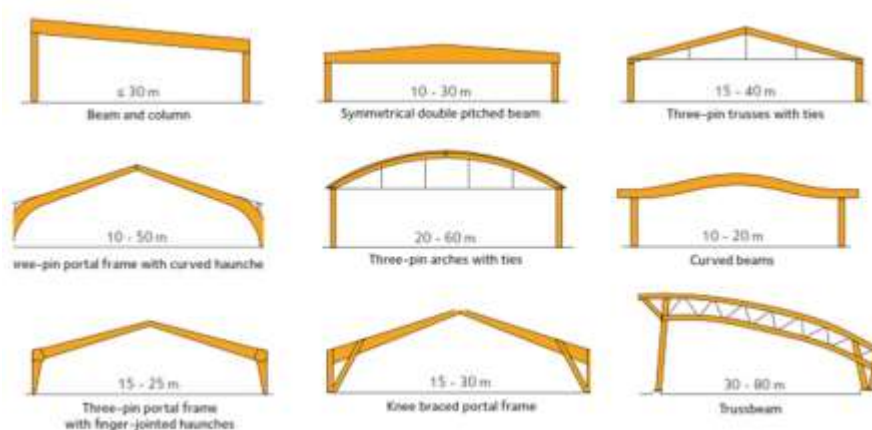
**Tabel 2.** Ukuran umum tebal dan lebar kayu glulam

<b>90 x 90</b>	<b>90 x 405</b>
<b>115 x 115</b>	90 x 450
<b>140 x 135</b>	115 x 180
<b>140 x 140</b>	115 x 225
<b>160 x 160</b>	115 x 270
<b>165 x 165</b>	115 x 315
<b>42 x 180</b>	115 x 360
<b>42 x 270</b>	115 x 405
<b>56 x 225</b>	115 x 450
<b>56 x 270</b>	115 x 495
<b>66 x 270</b>	115 x 630
<b>66 x 315</b>	140 x 225
<b>90 x 180</b>	140 x 270
<b>90 x 225</b>	140 x 315
<b>90 x 270</b>	140 x 360
<b>90 x 315</b>	140 x 405
<b>90 x 360</b>	

Herawati (2008) kayu laminasi glulam umumnya memiliki tebal 33 mm atau 45 mm tetapi laminasi yang lebih kecil mungkin diperlukan jika bagian yang melengkung atau dilaminasi secara vertikal diperlukan. Jari-jari sangat ketat di bawah sekitar 4,0 meter mungkin melibatkan laminasi dengan ketebalan 20 mm atau kurang. Ketebalan laminasi tidak tercampur menjadi satu komponen. Ukuran Skandinavia biasanya didasarkan pada laminasi tebal 45 mm dengan peningkatan lebar 25 mm, mulai dari sekitar 90 mm. Ukuran selesai Eropa Tengah didasarkan pada ketebalan laminasi 40mm dan penambahan lebar 20 mm, mulai dari 80 mm.

Panjang Glulam dapat diproduksi saat ini bisa mencapai hingga 80 m. Namun, panjang akan di pisah menjadi beberapa bagian agar mudah untuk mobilitas transportasi material ke lokasi konstruksi.

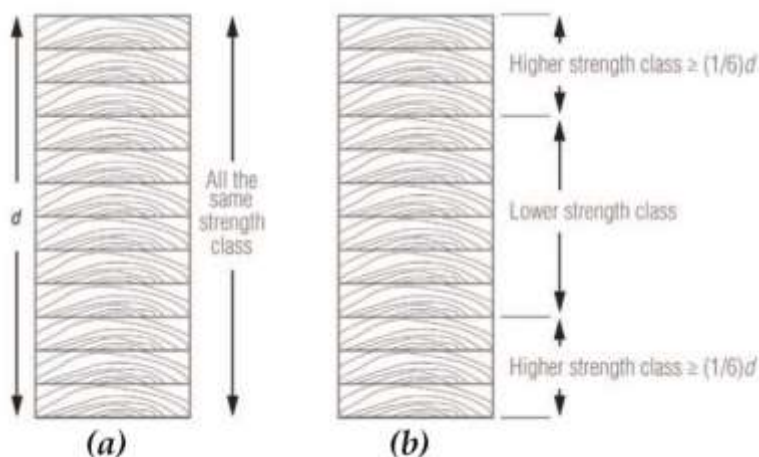
Dalam konstruksi bentang lebar, penggunaan material glulam akan memanfaatkan *frame* kaku sebagai rangka struktur utama. Saat ini, terdapat berbagai bentuk *frame* kaku yang digunakan pada bangunan, namun jenis rangka kolom dan balk adalah jenis *frame* yang paling umum digunakan.



**Gambar 2.** Jenis dan bentang frame kayu glulam

Sumber: Swedish Glulam New Possibilities for Halls..., 2012

- 1) Kelas kekuatan Glulam  
Kelas kekuatan yang digunakan kayu glulam tidak hanya bergantung pada tingkat laminasi tetapi pada penumpukan bagian glulam. Standar BS EN 1194:1999 memberikan nilai karakteristik kayu glulam untuk desain ke Eurocode 5. Standar ini mencantumkan empat kelas kekuatan glulam GL24, GL28, GL32 dan GL36 di mana angka-angka mengacu pada karakteristik kekuatan lentur masing-masing kelas.
3. Misalnya GL28 memiliki karakteristik kekuatan lentur 28 N/mm<sup>2</sup>. Glulam bisa “homogen”, di mana semua laminasi adalah kelas kayu dengan kekuatan yang sama, atau “gabungan”, di mana laminasi luarnya adalah kayu dengan kekuatan kelas a yang lebih tinggi daripada lapisan di dalam (Gambar 3). Gabungan lay-up balok adalah penggunaan kayu yang efisien, karena memungkinkan laminasi dengan kekuatan lebih tinggi untuk ditempatkan di mana tekanan lentur lebih tinggi di serat ekstrim dari balok. Namun, perawatan harus diambil ketika menggunakan glulam gabungan untuk bagian kolom di mana lentur biaksial dapat terjadi.



**Gambar 3.** (a) Glulam homogen (b) Glulam campuran  
(Sumber: Google images, diakses 28 juli 2019)

### C. Lokasi Penelitian

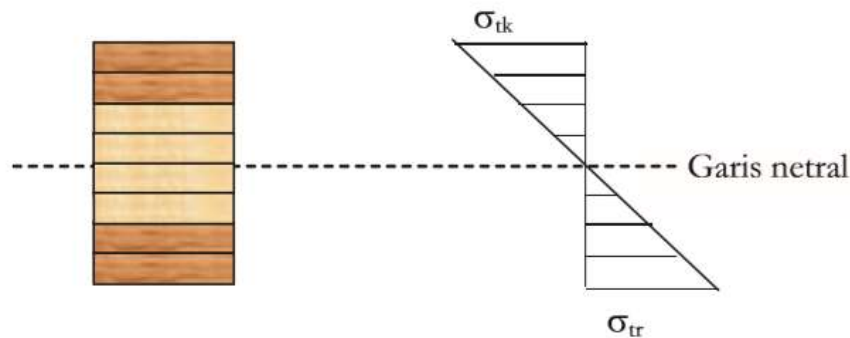
Lokasi penelitian berada di Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Kota Makassar sebagian wilayah kabupaten lain yaitu Gowa, Maros, dan Pangkajene Kepulauan, hal ini berdasarkan (Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1971) tentang Perubahan batas-batas daerah Kotamadya Makassar dan Kabupaten Gowa, Maros dan Pangkajene dan Kepulauan, lingkup Daerah Provinsi Sulawesi Selatan.

### D. Penerapan material kayu laminasi Glulam

Untuk mengetahui penerapan material kayu laminasi yang tepat pada bangunan gedung *Children Centre*, maka dilakukan kajian terhadap, *serviceability*, efisiensi, konstruksi dan sistem struktur rangka kaku yang digunakan.

#### 1. *Serviceability* (kemampuan melayani)

Di negara-negara Eropa, Amerika, Australia, dan Jepang, kayu lamina biasanya dibuat dari kayu berkerapatan rendah. Sebagai contoh di Jepang telah dibuat kayu laminasi ukuran besar dari kayu sugi, di Jerman, Amerika, dan Australia, digunakan kayu *douglas-fir*, *southern pine*, *western hemlock*, *larch*, dan *redwood*. Untuk tujuan penghematan kayu pada pembuatan kayu laminasi dipakai penampang ekonomis berdasarkan konsep tegangan balok terlentur seperti Gambar 4.



**Gambar 4.** Penampang lamina pada kayu glulam  
 Sumber: <http://www.tentangkayu.com>, 2019  
 Diakses 28 juli 2019

Pada bagian atas dari diagram Gambar 4, menunjukkan serat terluar mengalami tegangan tekan maksimum akibat diberi beban lentur pada balok laminasi, sebaliknya pada bagian bawah mengalami tegangan tarik maksimum. Sedangkan pada bagian tengah (garis netral) tidak terjadi tegangan tekan maupun tarik, jadi semakin mendekati garis netral tegangan semakin kecil. Oleh karena itu, pada bagian tersebut tidak perlu menggunakan jenis kayu yang memiliki kerapatan maupun kekuatan yang tinggi, dengan kata lain kayu yang bermutu tinggi ditempatkan pada bagian sisi terluar balok laminasi sehingga memudahkan untuk dieksploitasi secara arsitektural.

## 2. Efisiensi

Penerapan material kayu laminasi terhadap sistem struktur kaku (*rigid frame*) pada umumnya harus mengikuti standar nasional yang diakui untuk membuktikan kebenaran nilai desain rekayasa yang ditentukan. Balok laminasi yang dibuat dengan benar akan menunjukkan keseimbangan antara kualitas kayu dan ikatan perekat dalam kinerja structural. Dari segi efisiensi glulam lebih baik, karena dapat dibuat dari kayu berukuran kecil, bermutu rendah dan kombinasi mutu rendah dan mutu tinggi seperti kayu dari hutan tanaman, hutan tanaman industri, hutan rakyat dan hasil tebang penjarangan. Material yang digunakan juga lebih hemat, Karena menggunakan system struktur rangka kaku (*Rigid Frame*) serta memiliki umur yang relatif panjang dan awet jika perawatannya juga terus diperhatikan.

Dari segi ketenagakerjaan, penggunaan kayu laminasi terhadap sistem struktur rangka kaku menghemat tenaga kerja. Karena material semua telah dibuat secara fabrikasi, maka pada saat di lapangan hanya diperlukan tenaga untuk pemasangan saja. Kayu laminasi mudah dipasang dan dibongkar sehingga tidak membutuhkan terlalu banyak tenaga untuk pengerjaannya, hal tersebut tentunya merupakan efisiensi pada biaya tenaga pengerjaan. Waktu pemasangan yang dibutuhkan pada sistem struktur rangka kaku relatif cepat dan tenaga ahli yang dibutuhkan juga mudah untuk ditemukan.

## 3. Konstruksi

Glued laminated timber (glulam) adalah struktur kayu yang terbuat dari sejumlah (dua, tiga, empat, atau lebih) kayu pelapis atau laminasi, yang berukuran lebih kecil, yang disusun dengan arah sejajar sumbu longitudinal, dilekatkan satu sama lain dengan perekat, sehingga membentuk satu balok berukuran lebih besar, bisa berbentuk balok lamina lurus maupun lengkung.



Menurut arah pembebanannya, kayu laminasi dapat dibedakan sebagai balok laminasi horizontal dan vertikal. Balok laminasi horizontal adalah balok laminasi dimana arah pembebanannya tegak lurus arah laminasi, sedangkan balok laminasi vertikal arah pembebanannya sejajar arah laminasi.

Berdasarkan bahan pengikat yang digunakan, balok laminasi dapat dibedakan menjadi dua yaitu :

- a. Balok laminasi mekanis (*keyed laminated beam*), yaitu balok laminasi yang menggunakan pengikat mekanis seperti paku, baut, pasak untuk mengikat papan laminasi yang satu dengan lainnya.
- b. Balok laminasi konvensional (*glue laminated beam*), yaitu balok laminasi yang menggunakan perekat, baik perekat sintetis maupun organik, sebagai bahan pengikat papan laminasi.

Berdasarkan arah pembebanannya, glulam dibedakan menjadi dua yaitu glulam horizontal dan vertikal. Glulam horizontal yaitu glulam yang menerima beban tegak lurus arah laminasi. Glulam vertikal yaitu glulam yang menerima beban sejajar arah laminasi. Berdasarkan jenis kayu yang digunakan glulam terbagi dua yaitu glulam homogeny dan non homogeny. Glulam homogen yaitu glulam dengan jenis kayu yang sama pada setiap lapisnya . Glulam non homogen yaitu glulam yang terdiri dari beberapa jenis kayu yang berbeda (campuran kayu keras dengan kayu lunak).

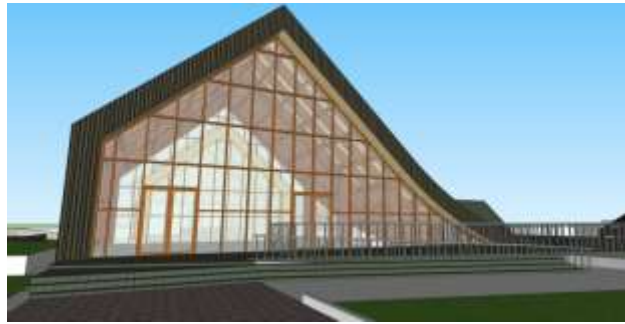
Setelah dilakukan komparasi atau perbandingan, maka material kayu laminasi konvensional (*glue laminated beam*) terpilih sebagai material penyusun sistem struktur rangka kaku (*Rigid Frame*) Melihat dari kelebihan dan kekurangan material kayu laminasi tersebut. Setelah dilakukan kajian tersebut, maka dapat diketahui bahwa kayu laminasi konvensional adalah material kayu yang dapat diterapkan pada perancangan gedung *children centre* di Kota Makassar. Dari kajian ini maka dapat diusulkan sebuah desain bangunan gedung *children centre* dengan menggunakan sistem struktur rangka kaku (*Rigid Frame*), yang memadai fungsi sebagai bangunan untuk melakukan aktifitas.



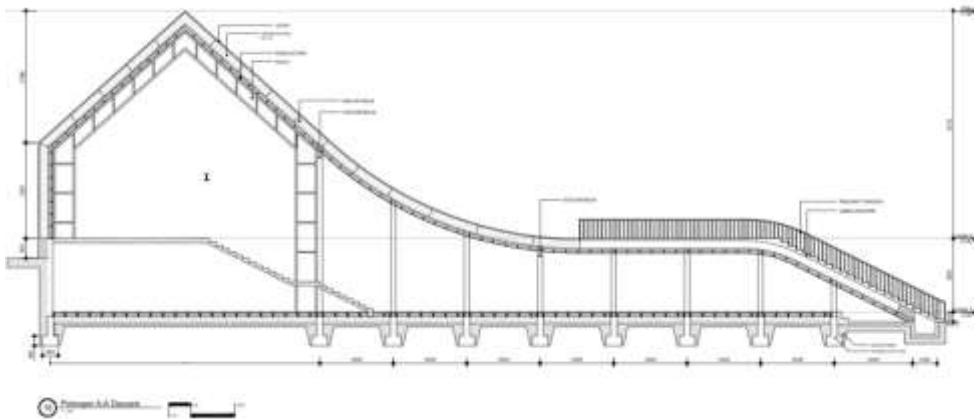
**Gambar 5.** Tampak Perspektif gedung *Children Centre*  
(Sumber: Analisa Penulis, 2019)

Tampak perspektif bangunan menunjukkan gedung *Children Centre* memiliki kemampuan untuk menjadi salah satu bangunan publik yang *iconic* terhadap lingkungan sekitar. Tampak bangunan dapat dilihat penerapann material kayu laminasi pada seluruh bagian bangunan.

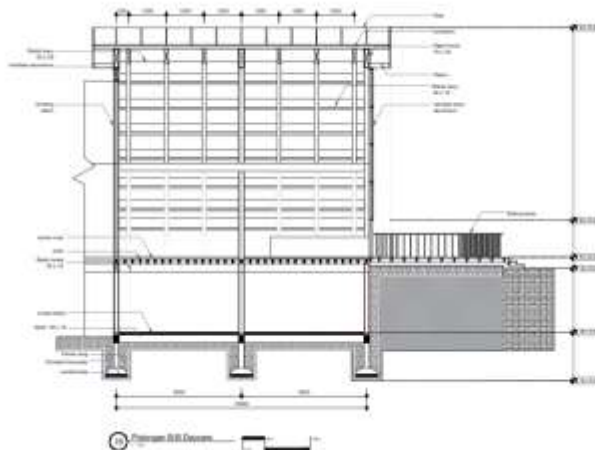




**Gambar 6.** Perspektif Bangunan Gedung *Children Centre*  
 Sumber: Analisa Penulis, 2019



**Gambar 7.** Potongan Bangunan Gedung *Children Centre*  
 Sumber: Analisa Penulis, 2019



**Gambar 8.** Potongan Bangunan Gedung *Children Centre*  
 Sumber: Analisa Penulis, 2019

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada pertimbangan *serviceability*, system struktur dan efisiensi konstruksi maka material kayu laminasi merupakan material yang cocok diterapkan pada konstruksi bangunan *Children Centre*. Sifat material kayu laminasi berupa jenis material yang ringan dengan sistem struktur yang kaku dapat menjamin ketahanan dan keuletan bangunan terhadap pembebanan yang terjadi. Pada penerapannya material kayu laminasi merupakan jenis material

yang ramah terhadap lingkungan serta mudah didapatkan dilapangan karena metode produksinya yang prefabrikasi, sehingga pengerjaannya tidak membutuhkan waktu lama serta tenaga kerja yang dibutuhkan juga tidak terlalu banyak karena semua material telah dibuatkan modul pemasangannya.

Meskipun dari sisi material harganya sedikit lebih mahal dikarenakan material penyusunnya dibuat di pabrik (fabrikasi) tetapi secara keseluruhan konstruksi kayu laminasi pada bangunan akan lebih hemat serta *human friendly* terhadap pengguna bangunan khususnya anak-anak sebagai pengguna.

## DAFTAR REFERENSI

- Anonim. 1996. *Japanese Agricultural Standard for Structural Glued Laminated Timber*. Japan Plywood Inspection Corporation. Tokyo. Japan.
- Anonim. 2012. *Swedish Glulam : New Possibilities for Halls, Arena, Commercial Building and Bridges*. Swedish Wood. Stockholm. Swedia.
- Anonim. 2009. *Design of Structural Glued Laminated Timber Columns*. APA Wood Washington.
- Herawati, E., M.Y. Massijaya, dan N. Nugroho. 2008. *Karakteristik Balok Laminasi Dari Kayu Mangium (Acacia Mangium Wild)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lestari, R.Y. 2017. CLT (Cross Laminated Timber) : [roduksi, Karakteristik dan Perkembangannya. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. Volume 9(1) : 41-55.
- Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 1971 *Perubahan batas-batas daerah Kotamadya Makassar Dan Kabupaten-Kabupaten Gowa, Maros dan Pangkajene dan Kepulauan dalam Lingkungan Daerah Propinsi Sulawesi Selatan*. 1 September 1971.
- Susanto, H. 2013. Kelebihan balok laminasi dibandingkan dengan kayu gergajian. Skripsi *Karakteristik Balok Laminasi (Glulam) dan Kayu Ekaliptus (Eucalyptus urophylla ST. Blake)*. Hlm 3-5. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.