

## ANALISIS KEKUATAN BEKISTING ALUKO PADA PROYEK APARTEMEN KINGLAND AVENUE SERPONG

Mayang Millanda<sup>1</sup>, Muhammad Angga Pratama<sup>2</sup>, Suropto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus Universitas Indonesia, Depok, Indonesia, 16425

e-mail: [mayangmillanda6@gmail.com](mailto:mayangmillanda6@gmail.com)<sup>1</sup>, [anggapratama2216@gmail.com](mailto:anggapratama2216@gmail.com)<sup>2</sup>, [tortoptop@gmail.com](mailto:tortoptop@gmail.com)<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*Formwork is a tool for molding concrete to the desired size and shape. The implementation of the formwork in the Kingland Avenue Serpong Apartment construction project uses all-in-one formwork. The structural implementation system in the formwork of columns, beams, and floor slabs is carried out together. The purpose of this paper is to analyze the strength of the formwork on beams, columns, and floor slabs on the Kingsland Avenue Apartment Project. Data collection techniques using literature study, field visits, and interviews are used to achieve the objectives of this paper. The overall strength analysis of the Aluko formwork results supports the working loads and does not exceed the allowable stresses and deflections. Based on the results of the analysis, the column strength at the wall panel bending stress is 98.32 N/mm<sup>2</sup>, and the deflection strength is 0.98 mm. The results of the analysis showed that the strength of the beam and floor slab at the deck panel bending stress was 48.16 N/mm<sup>2</sup>, and the deflection strength was 3.17 mm.*

**Keywords:** Aluko, Formwork, Method.

### ABSTRAK

*Bekisting adalah alat untuk mencetak beton dengan ukuran, bentuk yang diinginkan. Pelaksanaan pekerjaan bekisting pada proyek pembangunan Apartement Kingland Avenue Serpong ini menggunakan bekisting all-in-one. Sistem pelaksanaan struktur pada pekerjaan bekisting kolom, balok dan pelat lantai dikerjakan secara bersama-sama. Tujuan dari penulisan ini untuk menganalisis kekuatan bekisting aluko pada pekerjaan balok, kolom dan pelat lantai pada Proyek Apartement Kingland Avenue. Teknik pengumpulan data menggunakan cara studi kepustakaan, kunjungan lapangan serta wawancara untuk mencapai tujuan penulisan ini. Hasil dari analisis kekuatan secara keseluruhan bekisting aluko menopang beban-beban yang bekerja dan tidak melebihi tegangan dan lendutan yang diizinkan. Berdasarkan hasil dari analisis diperoleh kekuatan kolom pada tegangan lentur wall panel sebesar 98,32 N/mm<sup>2</sup> dan kekuatan lendutan sebesar 0,98 mm. Hasil dari analisis diperoleh kekuatan balok dan pelat lantai pada tegangan lentur deck panel sebesar 48,16 N/mm<sup>2</sup> dan kekuatan lendutan sebesar 3,17 mm.*

**Kata Kunci:** Aluko, Bekisting, Metode.

### PENDAHULUAN

Pelaksanaan bangunan sipil pada umumnya dimulai dari tahap struktur karena merupakan tahapan terpenting dan menjadi penentu agar bangunan yang telah direncanakan dapat bertahan sesuai dengan umur rencana. Dalam hal ini bangunan diharuskan dapat menerima beban dari bangunan itu sendiri maupun beban dari luar. Dalam

proses pelaksanaan bangunan tersebut, terdapat tahapan pekerjaan yang dilalui salah satunya pekerjaan bekisting.

Pelaksanaan struktur bekisting pada bangunan bertingkat ini menggunakan bekisting aluminium *all-in-one*. Sistem pelaksanaan struktur pada pekerjaan bekisting kolom, balok dan pelat lantai dikerjakan secara bersama-sama. Bekisting bersistem aluminium ini dapat digunakan hingga ratusan kali dan

merupakan teknologi minim limbah. Berbeda dengan bekisting konvensional yang dalam penggunaannya tidak ramah lingkungan karena hanya menghabiskan daya kayu dan menyisakan limbah konstruksi yang cukup banyak.

Panel aluminium *formwork* terbuat dari paduan aluminium berkekuatan tinggi, dengan permukaan panel, terdiri dari 4 mm tebal pelat yang dilas dan dirancang khusus untuk membentuk sebuah komponen panel yang diperkuat oleh sistem pengaturan pin sederhana yang melewati lubang tiap panel dengan jarak yang direncanakan [14].

Tulisan ini akan membahas tentang bekisting aluko. Bekisting Aluko merupakan bekisting *full* sistem berbahan aluminium yang diproduksi oleh Perusahaan Hyundai Aluminium Co., Ltd. yang berasal dari Korea Selatan. Komponen ini berfungsi sebagai cetakan beton dengan bentuk dan dimensi yang sesuai dengan hasil perencanaan. Walaupun hanya bersifat sementara komponen struktur ini diharuskan mampu dalam menahan beban beton sampai beton dapat mendukung beban itu sendiri. Stabilitas, kekakuan dan kekuatan harus dipenuhi sebagai syarat penggunaan bekisting dan perancah pada sebuah konstruksi karena adanya beban-beban yang bekerja serta faktor lainnya yang berpotensi menjadi kegagalan konstruksi pada bekisting yang harus dihindari. Agar tidak runtuh bekisting dan perancah diharuskan dapat stabil ketika beban-beban yang bekerja diterima. Bekisting dan perancah juga harus kuat untuk menghindari patah pada material bekisting yang disebabkan oleh beban-beban yang bekerja.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis bekisting aluko dari segi kekuatannya pada pekerjaan kolom, balok dan pelat lantai dan manfaat dalam penulisan ini, yaitu untuk memberikan pengetahuan dan informasi tentang

bekisting aluko bagi pembaca dalam pelaksanaan pembangunan gedung.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian yang dipilih dilakukan di Proyek Apartemen Kingland Avenue yang berada di Serpong yang berlokasi di Jl. Raya Serpong Km.8, Pakulonan, Kec. Serpong Utara, Kota Tangerang Selatan, Banten.

### Objek Penelitian

Objek yang dijadikan peninjauan untuk penelitian ini yaitu pelaksanaan pekerjaan struktur atas (kolom, balok, dan pelat lantai) di lantai 20 pada The Fritz Tower dengan ketinggian 32 lantai dan 2 basemen yang menggunakan bekisting Aluko.



Gambar 1. Bekisting Aluko pada Fritz Tower

### Metode Analisis

Data yang telah diperoleh dari lapangan selanjutnya dianalisis sesuai dengan alur dari diagram alir pada Gambar 2.

## HASIL dan PEMBAHASAN

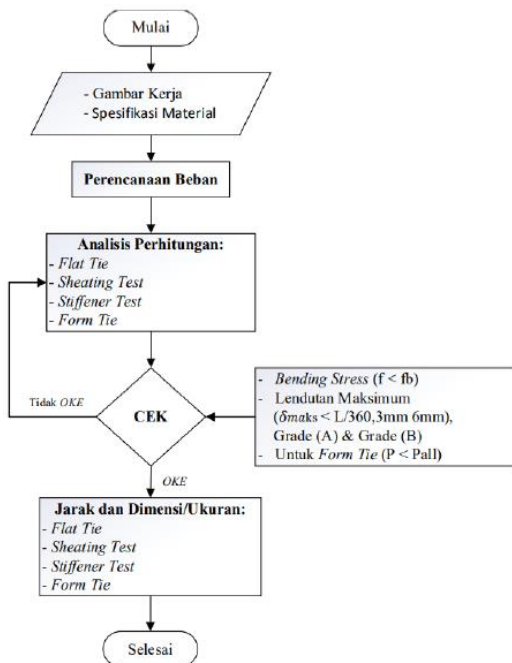
### Analisis Kekuatan Bekisting

Analisis ini dilakukan dengan perhitungan menggunakan metode allowable stress. Apabila lendutan dan tegangan bekisting yang dihitung kurang dari lendutan dan tegangan bekisting yang diizinkan maka bekisting dapat dikatakan aman.

- a) Tegangan Lentur  
 $\sigma = \frac{m \times y}{I} = \frac{M}{W} \text{ kg/cm}^2$
- b) Momen Inersia  
 $I = \frac{B \times H^3}{12} \text{ cm}^4$
- c) Momen Tahanan  
 $W = \frac{B \times H^2}{6} \text{ cm}^3$
- d) Cek Lendutan Maksimum  
 $W = \frac{L}{360} \text{ cm}$

### 1. Bekisting Kolom

Alur dalam menganalisis kekuatan bekisting kolom digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 3.** Diagram Alir Analisis Kekuatan Bekisting Aluko pada Kolom

Bekisting kolom yang dianalisis kekuatannya sebagai berikut:



**Gambar 4.** Kolom K1 untuk Analisis Kekuatan Bekisting Aluko

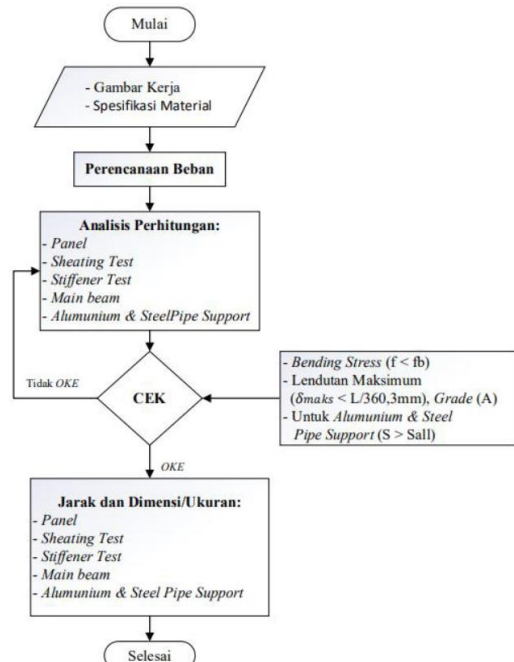
Berikut hasil analisis kekuatan bekisting kolom tipe K1 (600x1200) dengan wall panel tipe W600x2450 yang diperoleh penulis dari hasil perhitungan:

**Tabel 1.** Rekapitulasi Perhitungan Kekuatan Kolom

Bekisting Kolom	Cek Tegangan ( $\sigma$ ) (Kg/mm <sup>2</sup> )	Cek Lendutan ( $\delta$ ) (mm)	Cek Kekuatan (kN)
<i>Panel Test</i>	43,70 N/mm <sup>2</sup> < 160 N/mm <sup>2</sup> (OK)	0,12 mm < 1,67 mm (OK)	-
<i>Sheet Test (4 mm)</i>	79,78 N/mm <sup>2</sup> < 160 N/mm <sup>2</sup> (OK)	1,34 mm < 3,00 mm (grade A) (OK)	-
<i>Horizontal Stiffener Test</i>	156,28 N/mm <sup>2</sup> < 160 N/mm <sup>2</sup> (OK)	2,82 mm < 3,00 mm (grade A) (OK)	-
<i>Form Tie Test</i>	-	-	15,91 kN < 20 kN (OK)

### 2. Bekisting Balok dan Pelat Lantai

Alur dalam menganalisis kekuatan bekisting balok dan pelat lantai digambarkan sebagai berikut:



**Gambar 5.** Diagram Alir Analisis Kekuatan Bekisting Aluko Pada Balok dan Pelat Lantai

Bekisting balok dan pelat lantai yang dianalisis kekuatannya sebagai berikut:



**Gambar 6.** Balok dan Pelat Lantai Untuk Analisis Kekuatan Bekisting Aluko

Berikut hasil analisis kekuatan bekisting balok dan pelat lantai dengan tebal *slab* (T=150mm) dan menggunakan *deck panel* tipe W600x1200 yang diperoleh penulis dari hasil perhitungan:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Perhitungan Kekuatan Balok dan Pelat Lantai

Bekisting Balok & Pelat Lantai	Cek Tegangan ( $\sigma$ ) (Kg/mm <sup>2</sup> )	Cek Lendutan ( $\delta$ ) (mm)	Cek Kekuatan (kN)
<i>Panel Test</i>	48,16		
	N/mm <sup>2</sup> < 160	3,17 mm < 3,33 mm	-
	N/mm <sup>2</sup> (OK)	(OK)	
<i>Sheet Test (4 mm)</i>	15,23		
	N/mm <sup>2</sup> < 160	0,44 mm < 3,00 mm (grade A)	-
	N/mm <sup>2</sup> (OK)	(OK)	
<i>Stiffener Test</i>	19,27		
	N/mm <sup>2</sup> < 160	0,31 mm < 3,00 mm (grade A)	-
	N/mm <sup>2</sup> (OK)	(OK)	
<i>Main Beam Test</i>	27,40		
	N/mm <sup>2</sup> < 160	3,31 mm < 3,75 mm	-
	N/mm <sup>2</sup> (OK)	(OK)	
<i>Steel Pipe Support Test</i>	-	-	40 kN > 13,16 kN (OK)
<i>Aluminium Pipe Support Test</i>	-	-	55 kN > 15,80 kN (OK)

## KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan analisis kekuatan pada kolom K1 yang berdimensi 600x1200 menggunakan *wall panel* didapat hasil tegangan pada *horizontal stiffener test* sebesar 156,28 N/mm<sup>2</sup> dan lendutan sebesar 2,82 mm. Pada balok dan pelat lantai dengan tebal *slab* (T=150mm) menggunakan *deck panel* didapat hasil tegangan pada *panel test* sebesar 48,16 N/mm<sup>2</sup> dan lendutan sebesar 3,17 mm. Bekisting aluko dapat menahan tegangan lentur serta lendutan yang diterima.

Penggunaan bekisting dengan sistem pabrikasi ini seharusnya dilakukan pada suatu proyek dengan skala besar (high rise building) karena mempunyai pemakaian ulang yang tinggi dan akan menghemat biaya yang signifikan serta akan lebih menghemat pemasangan dan pembongkaran dengan jumlah pekerja yang sedikit

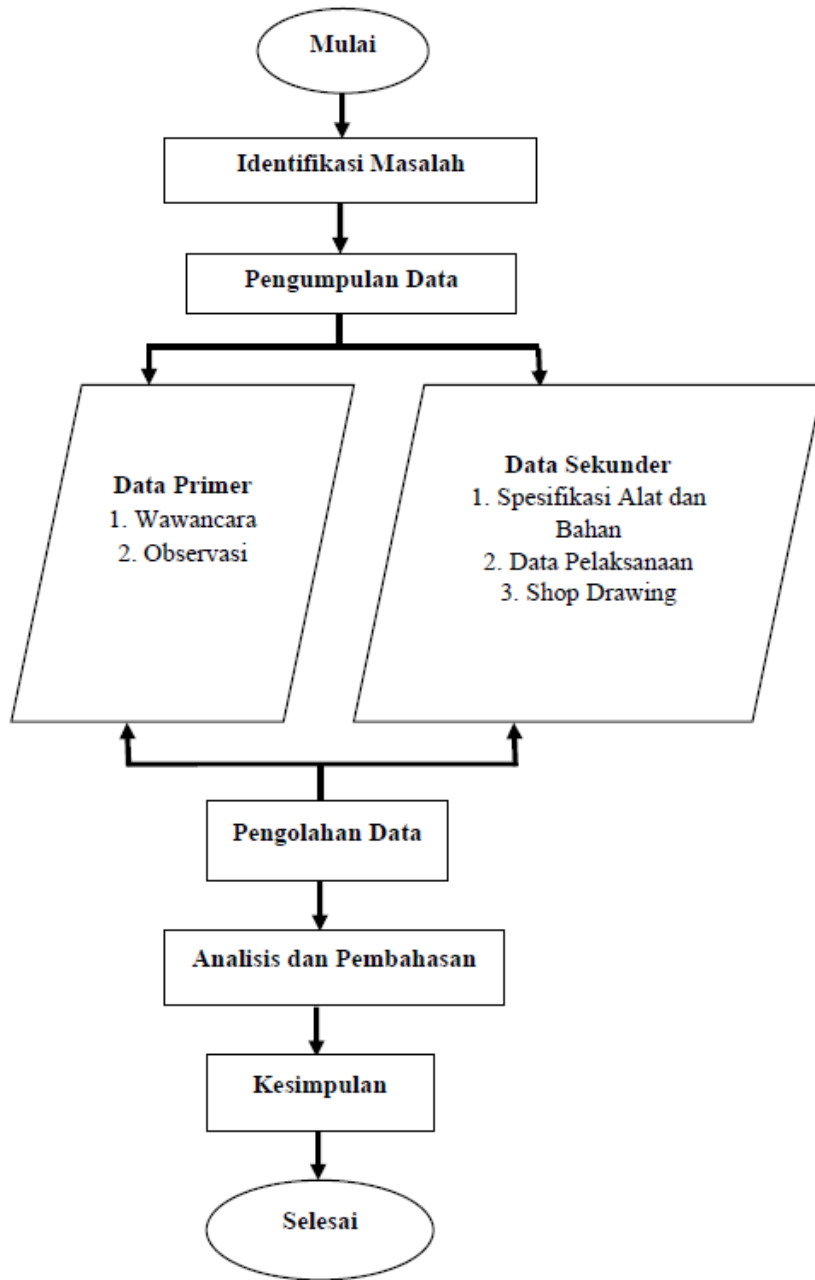
## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Thiyagarajan, V. Panneerselvam, And K. Nagamani, "Aluminium Formwork System Using In Highrise Buildings Construction," *International Journal Of Advanced Research In Engineering And Technology*, Vol. 8, No. 6, Pp. 29–41, 2017.
- [2] G. Abdunnafi, M. Agung Wibowo, And B. Purwanggono, "Kajian Perbandingan Pengaruh Penggunaan Bekisting Aluminium dan Perth Construction Hire (Pch) Dalam Mewujudkan Lean Construction," *Wahana Teknik Sipil*, Vol. 26, No. 2, Pp. 156–165, Dec. 2021.
- [3] A. Adhiambhari And V. Intan Deliani, "Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Atas Proyek Royal Garden Apartment di Depok," *Seminar Nasional Teknik Sipil*

- Politeknik Negeri Jakarta*, Pp. 346–353, 2019.
- [4] G. Aluko, “Working Method of Aluminum Formwork,” 2021.
- [5] B. Doloksaribu, “Analisa Perhitungan Kekuatan Perancah Terhadap Waktu Siklus Pengecoran Lantai Untuk Memenuhi Keamanan Struktur Bangunan,” *Universitas Medan Area*, 2018, Accessed: Jul. 24, 2022. [Online]. Available: <Http://Repository.Uma.Ac.Id/Handle/123456789/9581>
- [6] D. Fitri, Z. Dwicahyanti, And D. Yatmadi, “Pelaksanaan Pekerjaan Beton Bertulang pada Proyek Transpark Bekasi,” *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, 2019.
- [7] W. Hartanto Lim and A. Sutandi, “Analisis Pengaruh Pemilihan Jenis Bekisting Terhadap Durasi dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Proyek X,” *Mitra Teknik Sipil*, Vol. 4, No. 4, Pp. 887–901, 2021.
- [8] M. Ilham and A. Herzanita, “Analisis Perbandingan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Aluminium Ditinjau dari Aspek Biaya dan Waktu Pelaksanaan Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan the Lana Apartment-Tangerang.”
- [9] M. Milanda, M. Angga Pratama, And Suropto, “Analisis Kekuatan dan Metode Pelaksanaan Bekisting Aluko pada Pekerjaan Stuktur Beton Proyek Apartement Kingland Avenue Serpong,” *Politeknik Negeri Jakarta*, Pp. 1–155, 2022.
- [10] F. Mutiara Putri, M. Nur Pramuji, and Suropto, “Pelaksanaan Struktur Atas pada Proyek Rumah Susun Stasiun Pondok Cina,” *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, Pp. 218–228, 2020.
- [11] A. Oktobrianto, R. Harifardhanto, And A. Pradiptiya, “Pelaksanaan Struktur Atas Lantai Satu pada Proyek Royal Garden Apartment,” *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, Pp. 667–671, 2019.
- [12] D. Rahadianto, D. P. Sari, A. Rahmat, and H. Mashur, “Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Aluminium, Bekisting Konvensional, Semi Konvensional dan Sistem (Peri),” *Civil Engineering and Vocational Education*, Vol. 9, No. 2, Pp. 109–114, 2022.
- [13] H. Rivankar and A. Chordiya, “Aluminium Formwork Technology,” *Int J Adv Res Sci Eng Technol*, Vol. 4, No. 4, Pp. 3720–3726, 2017.
- [14] H. Surya Pratama, R. Kristy Anggraeni, A. Hidayat, and R. Radian Khasani, “Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional, Semi Sistem, dan Sistem (Peri) pada Kolom Gedung Bertingkat,” *Karya Teknik Sipil*, Vol. 6, No. 1, Pp. 303–313, 2017.
- [15] M. Yusuf, “Analisis Kekuatan Bekisting Dinding Tengah Kantung Lumpurkanan proyek Bendung di Serdang,” *FAKULTAS Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*, pp. 1–218, 2021.

Lampiran Gambar

---



Gambar 1. Diagram Alir Metode Analisis Data

---