

# PERBANDINGAN PEKERJAAN KUSEN DAN PINTU BAHAN KAYU DENGAN BAHAN ALUMINIUM

Michael Tedja<sup>1</sup>; Irfan Balindo Sidauruk<sup>2</sup>; Ricky Rahmadyansah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Department of Architecture, Faculty of Engineering, Binus University  
Jalan K.H. Syahdan No. 9, Palmerah, Jakarta Barat 11480  
<sup>1</sup>michaelt@binus.ac.id

## ABSTRACT

*Sills, doors and windows is one of the most important parts of the buildings, one type of building that needs them is residences. Nowadays, the development sills, doors and windows are very fast with advanced technology that expands the materials of sills, doors and windows from traditional wood materials to aluminium. The presence of aluminum material choices make the owner of the house could have a role towards sustainable concept but it is inversely proportional to the real situation in which the use of aluminum frames is widely used by the middle class and above. Yet in terms of time, efficiency and quality is still superior to aluminum frames, aluminum frames in which certain anti-termite, easier maintenance and more durable. This situation is considered as the cost of aluminum door sills and relatively expensive. With so many advantages to the frame, people should start using aluminum frames since it is reasonable to pay a higher price for longer durability.*

**Keywords:** *frame, wood, aluminum, cost, time*

## ABSTRAK

*Kusen dan Pintu merupakan salah satu bagian terpenting dalam bangunan, salah satu jenis bangunan yang memerlukannya adalah rumah tinggal. Dewasa ini, perkembangan kusen dan pintu sudah sangat pesat seiring dengan kemajuan teknologi yang memperluas penggunaan material kusen dan pintu dari material kayuke aluminium. Adanya pilihan material alumunium membuat para pemilik rumah bisa memiliki peran terhadap konsep berkelanjutan, namun hal ini berbanding terbalik dengan keadaan nyata bahwa penggunaan kusen alumunium banyak digunakan para kalangan menengah dan atas. Padahal dari segi waktu, efisiensi dan kualitas kusen alumunium masih lebih unggul, dimana kusen alumunium dipastikan anti rayap, perawatannya pun lebih mudah dan lebih tahan lama. Keadaan ini ditengarai karena biaya kusen dan pintu alumunium yang relatif mahal. Dengan demikian banyaknya keunggulan pada kusen, orang seharusnya beralih menggunakan kusen alumunium karena sangat lumrah mengeluarkan biaya agak tinggi untuk daya tahan yang lebih lama.*

**Kata kunci:** *kusen, kayu, alumunium, biaya, waktu*

## PENDAHULUAN

Perkembangan dan inovasi struktur pada era dewasa ini terus terjadi dengan pesat dan saat ini penggunaannya bukan lagi untuk struktur bangunan bertingkat tinggi, namun sudah digunakan di tingkat perumahan. Tuntutan pekerjaan dengan waktu yang lebih cepat dan kualitas yang lebih baik menyebabkan lahir inovasi-inovasi baru. Salah satu inovasi dalam struktur bangunan adalah pada pekerjaan kusen pintu dan jendela. Semakin menipisnya persediaan kayu maka penggunaan jenis material lain yang dapat menggantikan peran material kayu ini perlu dilakukan. Salah satunya adalah material alumunium. Material ini sering digunakan dalam pengerjaan kusen pintu maupun jendela.

Material alumunium ini semakin luas penggunaannya dalam pekerjaan konstruksi, baik perumahan, gedung-gedung tinggi dan sebagainya. Apabila dibandingkan dengan material kayu, material alumunium ini sangat mudah dikerjakan dan lebih cepat dalam pelaksanaannya. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pada pengamatan lapangan pekerjaan konstruksi rumah tinggal dua lantai. Penelitian ini membandingkan kedua jenis material dilihat dari segi efisiensi, waktu dan biaya. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah untuk mengetahui metode konstruksi kusen pintu dan jendela yang lebih efisien diantara kedua metode pengerjaan tersebut.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini antara lain: (1) Studi pustaka, metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data dan informasi yang diperlukan dalam penulisan karya ilmiah. Data yang diperoleh berupa data sifat material secara detail serta perbandingannya dengan material lainnya. (2) Penelitian komperatif, metode ini membandingkan dua metode pengerjaan yang berbeda dan kedua pengerjaan ini dilakukan di kota yang sama yaitu Jakarta. (3) Penelitian survey, metode ini dilakukan dengan melakukan penelitian langsung di lapangan pada saat proses pengerjaan kusen pintu dan jendela. Data yang diperoleh merupakan data lapangan harga dan waktu pengerjaan kusen pintu dan jendela.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada artikel ini dibahas tentang hasil dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan, antara lain: biaya dan waktu pengerjaan kusen pintu dan jendela dengan material kayu; biaya dan waktu pengerjaan kusen pintu dan jendela dengan material alumunium, serta analisis biaya dan waktu secara keseluruhan. Kayu adalah salah satu material yang banyak digunakan dalam konstruksi bangunan di Indonesia. Selain material kayu ada juga material alumunium yang digunakan untuk konstruksi bangunan. Pemilihan material kayu dibandingkan material alumunium dilakukan karena harga yang cukup terjangkau, awet, mudah dibentuk dan bahan pembentuknya banyak diperoleh di Indonesia. Perbandingan antara material kayu dan alumunium dapat dilihat di tabel berikut:

Tabel 1 Perbandingan Kualitatif antara Material Kayu dan Alumunium

Aspek	Kayu	Alumunium
Pengadaan	Semakin terbatas	Mudah
Permintaan	Banyak	Banyak
Pelaksanaan	Sukar, Kotor	Cepat, Bersih
Pemeliharaan	Biaya tinggi	Biaya sedang
Kualitas	Tergantung jenis	Tinggi
Harga	Semakin mahal	Mahal
Tenaga Kerja	Banyak	Tidak banyak
Lingkungan	Tidak Ramah	Ramah
Standar SNI	Ada	Ada

Sumber: Rahman (2011)

Beberapa kekurangan penggunaan material kayu antara lain adalah waktu pelaksanaan yang lama, kontrol kualitas yang sulit dan kelangkaan material kayu. Dari sisi kekurangan ini, industri mulai mengembangkan material aluminium menjadi material baru yang mudah dalam pemasangan dan penggunaan untuk kusen pintu maupun jendela. Berikut ini dapat dilihat perbandingan kelebihan dan kekurangan pada masing-masing material:

Tabel 2 Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Antara Material Kayu dan Aluminium

Material	Kelebihan (+)	Kekurangan (-)
Kayu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adanya beragam variasi bentuk sesuai dengan kebutuhan ( tradisional, modern, minimalis, klasik, dll )</li> <li>2. Kusen kayu bisa diterapkan pada <i>design</i> rumah <i>type</i> apa saja.</li> <li>3. kayu memiliki Keunggulan dibanding dengan material lainnya yaitu tampilan natural sesuai dengan jenis kayu</li> <li>4. Material kayu banyak yang kuat menurut jenisnya seperti kayu jati, kaper, atau ulin, melalui proses pengovenan yang baik.</li> <li>5. Kayu memang fleksibel untuk diubah bentuknya sesuai desain, seperti bentuk lurus atau melengkung, dan dapat menahan panas atau dingin dari luar ruangan</li> <li>6. Rumah akan tampil lebih alami dengan adanya ornamen/kusen kayu.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sekarang ini sulit sekali mendapatkan kayu dengan kualitas yang baik.</li> <li>2. Mudah dimakan rayap, perawatan secara berkala dengan cat atau <i>coating</i> agar tetap awet, dan menyerap air sehingga menyebabkan volume kayu dapat berubah-ubah. Akibatnya pintu atau jendela sulit dibuka karena salah satu sudutnya memuai</li> <li>3. Lebih mahal dibanding aluminium, dalam pengertian biaya proses pembuatan, pemasangan dan perawatan untuk kusen kayu lebih mahal karena usia terbatas.</li> </ol>
Aluminium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tahan keropos, tidak dimakan rayap.</li> <li>2. Bahan aluminium yang lebih tahan lama, anti rayap dan tidak menyusut seperti kayu, tidak mengalami penyusutan dan perubahan bentuk/melengkung akibat perubahan cuaca.</li> <li>3. Tampilan kusen aluminium dapat dicat atau dilapis dengan warna kayu bahkan motif kayu sehingga menyerupai kayu.</li> <li>4. Desain dapat dibuat sesuai pesanan. Keunggulan kusen aluminium adalah bobot yang ringan dan kuat sehingga mudah dipindahkan. Perawatannya yang simpel menjadi daya tarik bagi pembelinya disamping kualitas bahan aluminium.</li> <li>5. Ekonomis, dalam pengertian biaya proses pembuatan, pemasangan dan perawatan untuk kusen aluminium lebih murah karena lebih tahan lama.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variasi bentuk yang terbatas, karena merupakan standar pabrik, hanya terbatas pada bentuk minimalis dan klasik Eropa.</li> <li>2. Pemasangan dengan menggunakan sistem fischer. Teknik ini mengandalkan kekuatan sekrup fischer yang diborkan dan ditanam bersama kusen merapat ke tembok sekeliling kusen pintu yang sudah diplester rapi dan sangat akurat ukuran dan sudut siku-sikunya. Untuk teknik pemasangan ini, apabila terjadi kesalahan dalam pemasangannya maka dapat berakibat fatal.</li> <li>3. Cara pemasangan kusen aluminium mengandalkan kekuatan sekrup yang dipasangkan melekat pada dinding menjadikannya harus dipasang dengan presisi dan diplester rapi agar tidak terjadi kebocoran dan kesalahan lainnya. Jangan memilih kusen aluminium yang bermutu rendah, karena dapat mudah memuai saat terjadi perubahan suhu drastis karena kaca yang dibingkai dapat mudah lepas.</li> <li>4. Sambungan yang kurang baik pada siku atau kaca dapat menyebabkan air hujan dapat masuk, karena itu faktor penyambungan dan <i>sealant</i> atau karet penyekat antara kaca dan aluminium harus dari bahan berkualitas dan tahan lama agar air tidak mudah masuk ke dalam kusen atau ke ruangan. Pada dasarnya masalah <i>sealant</i> ini tidak menimbulkan masalah pada kusen aluminiumnya karena bahan aluminium tidak terpengaruh air.</li> </ol>

Sumber: Frick dan Moediantanto (2004)

Perbandingan ini dilihat berdasarkan dua proyek perumahan yang memiliki jenis bangunan yang berbeda. Bangunan A memiliki luas lantai sebesar 475 m<sup>2</sup> dan Bangunan B memiliki luas sebesar 354 m<sup>2</sup>. Perbandingan akan dilihat dari segi biaya dan waktu dan diperhitungkan berdasarkan m<sup>3</sup>.

## Biaya dan Waktu Pengerjaan Kusen dengan Material Kayu

Badan Standardisasi Nasional (2008) menetapkan indeks bahan bangunan dan indeks tenaga kerja yang dibutuhkan untuk tiap satuan pekerjaan kayu yang dapat dijadikan acuan dasar yang seragam bagi para pelaksana pembangunan gedung dan perumahan dalam menghitung besar harga satuan pekerjaan kayu untuk bangunan gedung dan perumahan. Pada pelaksanaan pekerjaan kusen dan pintu dengan material kayu jenis pekerjaan yang dilakukan terdiri dari: (1) Pemasangan sepatu kusen dan angkur. (2) Kelurusan kusen horizontal dan vertical. (3) Proses plester. (4) Pendempulan dan Pengecatan kusen. (5) Pekerjaan pintu.

Alat-alat dan bahan yang dibutuhkan pada saat proses pembuatan kusen dan pintu adalah sebagai berikut: (1) Martil. (2) Paku kayu 10cm. (3) Paku kayu 5-7cm. (4) Balok kayu 6/15. (5) Papan kayu. (6) Dempul. (7) Duco.

Waktu yang termasuk dalam pelaksanaan pekerjaan kusen dan pintu adalah sebagai berikut: (1) Pemasangan sepatu kusen dan angkur. (2) Kelurusan kusen horizontal dan vertikal. (3) Pendempulan dan Pengecatan kusen

Perhitungan biaya dan waktu dapat dilihat pada tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3 Biaya Pekerjaan Kusen Kayu Kelas II (Kamper samarinda) / m<sup>3</sup>

Biaya Pekerjaan Kusen Kayu					
	Kebutuhan	Satuan	Indeks	Harga satuan bahan/upah (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Bahan	Balok kayu 6/15	m <sup>3</sup>	1.2	6.000.000	7.200.000
	Paku 10cm	kg	1.25	14.000	17.500
	Lem kayu	kg	1	60.000	60.000
	Dempul	kg	0.02	34.000	680
	Duco	kg	0.03	45.000	1350
Tenaga kerja	Pekerja	OH	4	30.000	360.000
	Tukang kayu	OH	15	50.000	750.000
	Tukang cat	OH	4	30.000	360.000
	Kepala tukang	OH	1.8	60.000	108.000
	Mandor	OH	0.3	70.000	21.000
<b>Jumlah harga persatuan pekerjaan</b>					<b>8.396.500</b>

Jadi, biaya 1 kusen kayu kamper samarinda berukuran 5,7 x 0,5 x 0,15

$$= 0.04275 \text{ m}^3 \times \text{Rp}8.396.500$$

$$= \text{Rp}356.385$$

Tabel 4 Biaya Pekerjaan Pintu Kayu Kelas II (Kamper Oven Solid) / m<sup>2</sup>

Biaya Pekerjaan Pintu Kayu					
	Kebutuhan	Satuan	Indeks	Harga satuan bahan/upah (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Bahan	Papan kayu	m <sup>3</sup>	0.04	7.250.000	2.900.000
	Paku 5-7cm	kg	0.05	14.000	700
	Dempul	kg	0.02	34.000	680
	Duco	kg	0.03	45.000	1.350
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0.35	30.000	21.000
	Tukang kayu	OH	1.05	50.000	99.750
	Tukang cat	OH	4	30.000	360.000
	Kepala tukang	OH	0.105	60.000	13.125
	Mandor	OH	0.018	70.000	900
<b>Jumlah harga persatuan pekerjaan</b>					<b>371.760</b>

Jadi, biaya 1 pintu kayu kamper oven solid berukuran 2,37 x 0,82 m

= 1.9434 m<sup>2</sup> x Rp. 371,760

= Rp722.478

Tabel 5 Waktu Pekerjaan Kusen dan Pintu Kayu

Waktu Pekerjaan Kusen dan Pintu kayu			
No.	Uraian	Sat	Waktu
1	Pemasangan sepatu kusen dan angkur	menit	2
2	Kelurusan kusen horizontal dan vertikal	menit	23
3	Proses plester	menit	110
4	Pendempulan & Pengecatan kusen	menit	65
5	Pengepasan & penyerutan pintu	menit	20
6	Pendempulan	menit	45
7	Pemasangan pintu	menit	20
8	Cat dasar	menit	15
9	Cat duco	menit	15
<b>Total menit</b>			<b>315</b>

### Biaya dan Waktu Pengerjaan Kusen Pintu Material Alumunium

Pada pelaksanaan pekerjaan kusen dan pintu dengan material alumunium jenis pekerjaan yang dilakukan terdiri dari: (1) Pembuatan *opening* kusen. (2) Pemasangan kusen alumunium. (3) Pemasangan kaca.

Alat-alat dan bahan yang dibutuhkan pada saat proses pembuatan kusen dan pintu adalah sebagai berikut: (1) Bor. (2) Skrup fischer. (3) *Sealant*. (4) Profil alumunium. (5) Pintu alumunium. (6) *Coating powder*. (7) Kaca.

Waktu yang termasuk dalam pelaksanaan pekerjaan kusen dan pintu adalah sebagai berikut: (1) Pemasangan kusen pada *opening*. (2) Perekatan kusen dengan bor. (3) Pemasangan kaca

Perhitungan biaya dan waktu dapat dilihat pada tabel 6,7 dan 8.

Tabel 6 Biaya Pekerjaan Kusen Alumunium (YKK) / m<sup>2</sup>

Biaya Pekerjaan Kusen Alumunium					
	Kebutuhan	Satuan	Indeks	Harga satuan bahan/upah (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Bahan	Profil alumunium 3 inch	m	1.1	100.000	110.000
	Skrup fischer	Buah	2	250	500
	<i>Coating powder</i>	m	1	20.000	20.000
	<i>Sealant</i>	Tube	0.06	73.000	4.380
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0.43	70.000	30.100
	Tukang alumunium	OH	0.43	85.000	36.550
	Kepala tukang	OH	0.0043	130.000	559
	Mandor	OH	0.0021	150.000	315
<b>Jumlah harga persatuan pekerjaan</b>					<b>202.404</b>

Jadi, biaya 1 kusen alumunium YKK berukuran 5.7 m

= 5.7 m x Rp202.404

= Rp1.153.702

Tabel 7 Biaya Pekerjaan Pintu Kaca Rangka Alumunium (YKK) / m<sup>2</sup>

Biaya Pekerjaan Pintu Kaca Rangka Alumunium					
	Kebutuhan	Satuan	Indeks	Harga satuan bahan/upah (Rp.)	Jumlah (Rp.)
Bahan	Pintu alumunium <i>silver</i>	m	4.4	100.000	528.000
	Profil kaca 5mm	m	4.5	85.000	382.500
	<i>Coating powder</i>	m	1	20.000	20.000
	<i>Sealant</i>	Tube	0.27	73.000	19.710
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0.085	70.000	5.950
	Tukang alumunium	OH	0.085	85.000	7.225
	Kepala tukang	OH	0.009	130.000	1.170
	Mandor	OH	0.005	150.000	750
<b>Jumlah harga persatuan pekerjaan</b>					<b>965.305</b>

Jadi, biaya 1 pintu kaca rangka alumunium berukuran 2,37 x 0,82 m

$$= 1.9434 \text{ m}^2 \times \text{Rp}965.305$$

$$= \text{Rp}1.875.973$$

Tabel 8 Waktu Pekerjaan Kusen dan Pintu Alumunium

Waktu Pekerjaan Kusen dan Pintu alumunium			
No.	Uraian	Sat	Waktu
1	Pengepasan kusen	menit	15
2	pengeboran	menit	15
3	Pekerjaan fischer	menit	13
4	Pemasangan pintu	menit	25
5	Pemberian aksesoris	menit	11
6	Pemberian <i>sealant</i>	menit	18
Total menit			97

### Hasil Analisis Biaya dan Waktu Pengerjaan Kusen antara Material Kayu dan Material Alumunium

Berdasarkan dari tabel kedua sistem konstruksi plat lantai di atas maka dapat dilihat bahwa sistem pengerjaan kusen dan pintu dengan material kayu lebih murah sebesar Rp797.315,00 atau sebesar 52,79 %. Berikut ini akan dipaparkan perbandingannya dilihat dari sisi biaya.

Tabel 9 Perbandingan Biaya Kusen Kayu dengan Kusen Alumunium

Perbandingan Biaya Kusen Kayu dengan Kusen Alumunium			
No.	Uraian Pekerjaan	Harga (Rp.)	
		Kayu	Alumunium
1	Balok kayu 6/15	7.200.000	-
2	Paku 10cm	17.500	-
3	Lem kayu	60.000	-
4	Dempul	680	-
5	Duco	1.350	-
6	Profil alumunium	-	110.000
7	Skrup fischer	-	500
8	<i>Coating Powder</i>	-	20.000
9	<i>Sealant</i>	-	4.380
10	Pekerja	360.000	30.100

Tabel 9 Perbandingan Biaya Kusen Kayu dengan Kusen Alumunium (*lanjutan*)

Perbandingan Biaya Kusen Kayu dengan Kusen Alumunium			
No.	Uraian Pekerjaan	Harga (Rp.)	
		Kayu	Alumunium
11	Tukang Kayu	750.000	-
12	Tukang Cat	360.000	-
13	Tukang Alumunium	-	36.550
14	Kepala tukang	108.000	559
15	Mandor	21.000	315
Total Biaya / Ukuran		8.396.500/ m <sup>3</sup>	202.404 / m
Perbandingan Biaya		Rp. 356.385	Rp. 1.153.702
1 kusen pintu sepanjang 5,7 m		23,60%	76,40%
Selisih Biaya		<b>Rp797.315</b>	<b>52,79%</b>

Tabel 10 Perbandingan Biaya Pintu Kayu dengan Pintu Alumunium

Perbandingan Biaya Pintu Kayu dengan Pintu Alumunium			
No.	Uraian Pekerjaan	Harga (Rp.)	
		Kayu	Alumunium
1	Papan kayu	2.900.000	-
2	Paku 5-7cm	700	-
3	Dempul	680	-
4	Duco	1.350	-
5	Pintu alumunium	-	528.000
6	Profil kaca 5mm	-	382.500
7	Coating Powder	-	20.000
8	Sealant	-	19.710
9	Pekerja	21.000	5.950
10	Tukang Kayu	99.750	-
11	Tukang Cat	360.000	-
12	Tukang Alumunium	-	7.225
13	Kepala tukang	13.125	1.170
14	Mandor	900	750
Total Biaya / Ukuran		371.760/ m <sup>2</sup>	965.305 / m <sup>2</sup>
		27,80%	72,20%
Selisih Biaya		<b>Rp593.545</b>	<b>44,39%</b>
Perbandingan Biaya		Rp722.478	Rp1.875.973
1 Pintu seluas 1.9434 m <sup>2</sup>		27,80 %	72,20 %
Selisih Biaya		<b>Rp1.153.495</b>	<b>44,39%</b>

Dari sisi waktu dapat dilihat bahwa penggunaan material kayu menghabiskan 315 menit untuk pengerjaan. Waktu pengerjaan material alumunium 97 menit. Selisih waktu pengerjaan material kayu dan alumunium adalah 218 menit, dengan kata lain penghematan waktu mencapai 53 % waktu pengerjaannya. Hal ini karena perakitan material alumunium telah lebih dahulu dilakukan pihak fabrikasi sehingga pemasangan di lapangan lebih mudah.

Berikut ini akan dipaparkan perbandingannya dilihat dari sisi waktu.

Tabel 11 Perbandingan Waktu Pengerjaan Kusen Kayu dengan Kusen Aluminium

Perbandingan waktu pengerjaan kusen dan pintu Kayu dengan Aluminium			
No.	Uraian Pekerjaan	waktu	
		Kayu	Aluminium
1	Pemasangan sepatu kusen dan angkur	2	
2	Kelurusan kusen horizontal dan vertikal	23	
3	Proses plester	110	
4	Pendempulan & Pengecatan kusen	65	
5	Pengepasan & penyerutan pintu	20	
6	Pendempulan	45	
7	Pemasangan pintu	20	
8	Cat dasar	15	
9	Cat duco	15	
10	Pengepasan kusen		15
11	pengeboran		15
12	Pekerjaan fischer		13
13	Pemasangan pintu		25
14	Pemberian aksesoris		11
15	Pemberian <i>sealant</i>		18
Total waktu		315 menit	97 menit
		76,45%	23,55%
Selisih Biaya		<b>218 menit</b>	<b>53 %</b>

## SIMPULAN

Berdasarkan tujuan untuk mengetahui biaya dan waktu pelaksanaan serta perbandingan penggunaan material kayu dan aluminium untuk pekerjaan kusen dan pintu, maka dapat ditarik simpulan yaitu dengan menggunakan kusen aluminium biaya yang dikeluarkan lebih mahal 52 %. Namun untuk waktu pengerjaan dapat menghemat sebesar 53 %. Hal ini karena harga aluminium yang cukup mahal apalagi aluminium ini termasuk pada pekerjaan *finishing*. Untuk penghematan waktu, kusen aluminium tidak banyak membutuhkan banyak metode dan dari proses kerja hingga hasil akhir relatif bersih. Hal ini yang menjadi salah satu alasan mengapa material aluminium pada kusen dan pintu menjadi salah satu solusi pengerjaan proyek yang lebih efisien dari sisi waktu tapi tidak dari sisi biaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Rancangan Standar Nasional Indonesia 03-3434-200X-Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Besi dan Aluminium Untuk Konstruksi Bangunan Gedung Dan Perumahan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008) *Rancangan Standar Nasional Indonesia 2407:2008-Tata Cara Pengecatan Untuk Rumah dan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Heinz Frick dan Moediartianto. (2004). *Konstruksi Arsitektur 6 Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu, Pengantar Konstruksi Bangunan*. Yogyakarta: Kanisius.
- K. Narasimharaghan. (2014). Sustainability: The Aluminium Way. *Aluminium International Today*, November/December 2014 Diakses dari [http://www.aluminiumtoday.com/contentimages/features/The\\_Aluminium\\_Way.pdf](http://www.aluminiumtoday.com/contentimages/features/The_Aluminium_Way.pdf)
- Rahman. R. K. (2011). Perbandingan Harga Penggunaan Kontruksi Kayu dan Baja Ringan Sebagai Konstruksi Atap Sebagai Konstruksi Rangka Atap Pada Bangunan Sederhana. *Undergraduate Thesis*. Madiun, Jawa Timur: Universitas Merdeka Madiun.