PENURUNAN BIAYA STRUKTUR PEMBANGUNAN GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PRACETAK DALAM RANGKA UPAYA MENUJU GEDUNG BERSERTIFIKASI GREEN BUILDING

PRIJASAMBADA

Fakultas Teknik Universitas Persada Indonesia – YAI, Jl. Salemba Raya No. 7 Jakarta.Telp.021 3914110. Email: Prijasambada@yahoo.com

Abstract

This research was the theme of the building cost savings earmarked for low-income people. Savings made primarily from the implementation of the building structure, specifically from the scaffolding/formwork. The use of wood components in the work of scaffolding / formwork than wasting excessive construction costs also reduce the size of the green area or forest, a contradiction in terms, the spirit of building a better life by destroying the environment in which we live.

This study will examine in depth whether it will get the savings in the construction of buildings, by applying *precast system* in the implementation process of the building structure.

Data was collected on building offender. To determine the feasibility of this research relativity, then be compared to the costs incurred in building construction work with conventional metode and construction of the building by way of precast.

Results of this study will provide guidance to the developers that construction of building with precast way will give 2 advantages, the financial benefits and save the earth from global warming, as well as an additional benefit that is certified as a *green building*.

Keywords

Formwork, precast system, green building.

Abstrak

Penelitian ini mengangkat tema penghematan biaya pembangunan gedung yang diperuntukkan bagi masyarakat berpenghasilan rendah. Penghematan yang dilakukan terutama dari bagian pelaksanaan stuktur bangunan, secara khusus dari bagian perancah/bekisting. Penggunaan komponen kayu dalam pekerjaan perancah/bekisting secara berlebihan selain memboroskan biaya konstruksi juga mengurangi luasan area hijau atau hutan alam, suatu hal yang bertentangan yaitu semangat membangun kehidupan yang lebih baik dengan merusak lingkungan hidup dimana kita tinggal.

Penelitian ini akan mengkaji secara mendalam apakah memang akan didapatkan penghematan dalam pembangunan gedung, dengan menerapkan sistem pracetak dalam proses pelaksanaan struktur bangunan tersebut

Pengumpulan data dilakukan pada pelaku pembangunan gedung. Untuk mengetahui relativitas kelayakan penelitian ini maka akan dibandingkan biaya yang timbul pada pekerjaan struktur dalam pembangunan gedung dengan cara konvensioal dan pembangunan gedung dengan cara pracetak.

Hasil penelitian ini akan memberikan petunjuk kepada para pengembang bahwa membangun dengan cara pracetak akan memberikan 2 buah keuntungan yang jelas yaitu keuntungan financial dan penyelamatan bumi dari pemanasan global, serta sebuah keuntungan tambahan yaitu mendapatkan sertifikat sebagai bangunan hijau.

PENDAHULUAN

Dalam memecahkan permasalahan perumahan bagi masyarakat berpenghasilan rendah, baik Pemerintah maupun Swasta melakukan pembangunan perumahan dengan cara vertical. Hal ini dilakukan karena semakin berkurangnya luasan tanah dan juga semakin mahalnya harga tanah untuk perumahan membangun secara horizontal. Pembangunan vertical secara keseluruhan diyakini akan mengurangi biaya pembangunan, yang berujung pada harga pakai atau jual yang semakin murah bagi masyarakat berpenghasilan rendah.

Selain pandangan umum yang menganggap bahwa pembangunan secara vertical akan membuat murahnya harga purumahan ada hal kecil lainnya yang menggelitik pemikiran penulis. Jika dipaksakan untuk membangun secara horizontal, maka model ini akan menggunakan lahan-lahan hijau yang ada baik yang tadinya berupa lahan pertanian produktif maupun lahan hutan produktif dan hutan alam. Tapi ternyata pembangunan secara vertical pun akan mengganggu lahan hijau karena penggunaan material kayu yang berlebihan dalam

proses pembangunannya yaitu penggunaannya dalam bekisting/perancah.

Dalam rangka menyediakan perumahan murah bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah, Pemerintah dan pihak swasta perlu memikirkan bagaimana dapat membuat perumahan dengan biaya yang lebih murah.

Pernyataan ini menimbulkan pertanyaan, apakah memang benar penggunaan system pracetak dalam pembangunan perumahan akan memberikan sumbangan yang berarti dalam menurunkan biaya pembangunan. Seberapa besarkan prosentasi penurunannya sehingga cukup berarti dalam penurunan biaya total pembangunan, dilihat dari penghematan penggunaan material kayu dalam pembuatan bekisting.

Dan seberapa besarkah sumbangsih sistem pracetak dan penggunaan kayu yang efisien dalam menjadikan gedung memenuhi kriteria green building.

Berdasarkan hal tersebut, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut :

- a. Apakah benar penggunaan material kayu dalam pembangunan gedung dengan system struktur pracetak menjadi lebih hemat dari penggunaan sistem struktur konvensional.
- b. Apakah penggunaan sistem struktur pracetak akan memberikan penurunan biaya yang signifikan terhadap keseluruhan biaya pembangunan, jika iya, berapa prosen besarnya penurunan tersebut.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Membuktikan system struktur pracetak lebih hemat dalam penggunaan material kayu untuk bekisting dibandingkan dengan system struktur konvensional.
- b. Dengan menggunakan sistem sruktur pracetak, biaya keseluruhan pembangunan perumahan akan menjadi lebih murah.
- c. Memberikan sumbangsih angka yang cukup besar dalam kriteria gedung yang menerapkan green building, karena penggunaan sistem struktur pracetak dan material kayu dalam bekistingnya.

Jika hasil penelitian ini membuktikan apa yang diperkirakan, maka hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi Pemerintah maupun pihak Swasta yang bergerak dalam bidang perumahan bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah. Tapi jika ternyata tidak terbukti maka harus dicari jalan

keluar lainnya agar pembangunan perumahan dimasa depan dapat lebih murah.

METODOLOGI

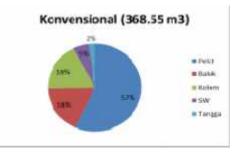
Dalam kajian ini digunakan metoda penelitian Kuantitatif Komparatif. Penelitian didasari oleh filsafat positivisme yang menekankan fenomenafenomena obyektif dan dikaji secara kuantitatif. Maksimalisasi objektivitas disain penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angka-angka, serta pengolahan angka-angka. Penelitian Komparatif diarahkan untuk mengetahui apakah antara dua kelompok ada perbedaan dalam variable yang diteliti. Dalam hal ini yang akan diteliti adalah perbedaan jumlah penggunaan kayu bekistingyang digunakan untuk proyek yang menggunakan cara konvensioal dalam pengerjaannya dan jumlah kayu yang digunakan untuk bekisting jika proyek dikerjakan dengan cara pracetak.

Sampel penelitian diambil dari 3 (tiga) lokasi proyek pekerjaan konstruksi pembangunan Rusunawa di Batam, Bantul dan Bandung.

Untuk menghitung kebutuhan penggunaan kayu dalam bekisting dalam satuan meter kubik (m3), diperlukan data-data :Gambar detail struktur Rusunawa, RAB struktur Rusunawa, Pembelian material kayu di proyek Rusunawa, dan Harga material kayu di proyek Rusunawa.

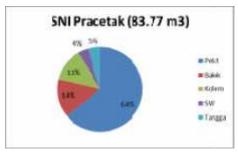
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa untuk lokasi Rusunawa Batam. Gambar 1.Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional.



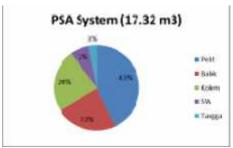
Pada cara konvensional terlihat kebutuhan kayu untuk bekisting pelatLebih dari 50% kebutuhan total kayu, yaitu sebanyak 209,384 m³(57%) dari total 368,55 m³.

Gambar 2. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Pracetak.



Dengan cara pracetak kita masih mendapatkan kebutuhan kayu untuk bekisting pelat yang lebih besar dari 50% kebutuhan total kayu , yaitu sebanyak 53,86 m³ (64%) dari total 83,77 m³. Kebutuhan total kayu dengan SNI pracetak dibanding dengan konvensional sebesar 22.73%

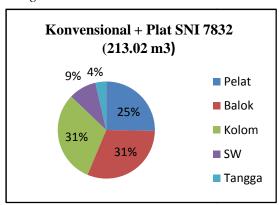
Gambar 3.Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Pracetak PSA System



Kebutuhan total kayu dengan menggunakan sistem pracetak PSA dibanding dengan metoda konvensional hanya sebesar 4,7 % (17.32 m³ / 368.55 m³).

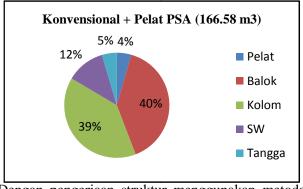
Jika dibandingkan dengan cara menghitung dengan SNI pracetak didapat angka 20,68% (17.32 m³ / 83.77 m³).

Gambar 4.Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional + Pelat SNI 7832



Kebutuhan total kayu jika dibandingkan dengan menggunakan metoda konventional penuh turun/berkurang sebesar 368.55 m³ – 213.02 m³ = 155,53 m³, atau berkurang 42,20%.

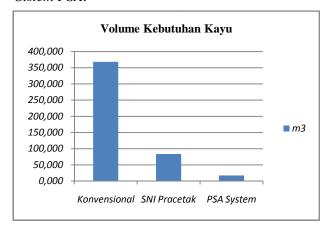
Gambar 5. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Denaan Metoda Konvensional + Pelat PSA System.



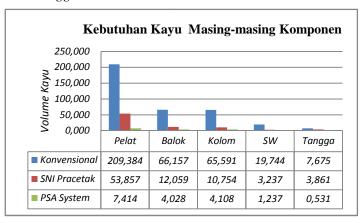
Dengan pengerjaan struktur menggunakan metoda konvensional di kombinasi dengan pelat lantai pracetak, didapat pengurangan kayu sebesar 201,97 m3, atau berkurang 54,8%.

Jadi terlihat bahwa jika kita mengkombinasi sistem konvensional untuk pekerjaan bekisting kolom dan balok, serta pracetak untuk pelat lantai, maka sudah didapatkan pengurangan penggunaan kayu sebesar 50% lebih.

Gambar 6.Perbandingan Vol. Total Kebutuhan Kayu Bekisting, Konvensional, Pracetak, dan Sistem PSA.



Gambar 7. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting untuk Komponen Pelat, Balok, Kolom, Shearwall dan Tangga.

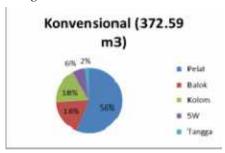


Prosentase pemakaian kayu bekisting PSA System dibandingkan dengan konvensional terlihat konstan (6% - 7%) baik untuk komponen kolom, balok, shearwall maupun tangga yaitu 6,26%, 6,09%, 6,27%, 6,92%, kecuali untuk komponen pelat lantai didapat harga 3,54%.

Untuk SNI Pracetak terdapat konsistensi di komponen kolom, balok dan shearwall, yaitu 16,40%, 18,23% dan 16,39%. Menyimpang prosentasenya untuk komponen pelat lantai 25,72% dan tangga 50,31%

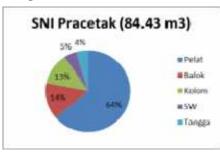
Lokasi Bantul

Gambar 8. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional.



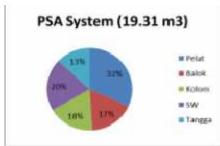
Pada cara konvensional terlihat kebutuhan kayu untuk bekisting pelat Lebih dari 50% kebutuhan total kayu, yaitu sebanyak 209,384 m³ (56%) dari total 372,59 m³.

Gambar 9. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Pracetak.



Dengan cara pracetak kita masih mendapatkan kebutuhan kayu untuk bekisting pelat yang lebih besar dari 50% kebutuhan total kayu , yaitu sebanyak 53,86 m³ (64%) dari total 84.43 m³. Kebutuhan total kayu dengan SNI pracetak dibanding dengan konvensional sebesar 22.66%.

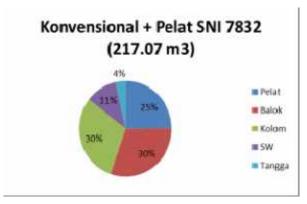
Gambar 10. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Pracetak PSA System.



Kebutuhan total kayu dengan menggunakan sistem pracetak PSA dibanding dengan metoda konvensional hanya sebesar 5.18 % (19.31 m³ / 372.59 m³).

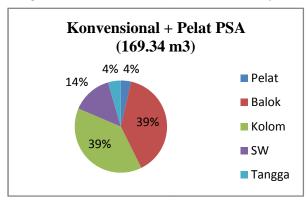
Jika dibandingkan dengan cara menghitung dengan SNI pracetak didapat angka **22.87** % (19.31 m³ / 84.43 m³).

Gambar 11.Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional + Pelat SNI 7832.



Kebutuhan total kayu jika dibandingkan dengan menggunakan metoda konventional penuh turun/berkurang sebesar 372.59 m³ – 217.07 m³ = 155,52 m³, atau berkurang 41.74 %.

Gambar 12. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional + Pelat PSA System.

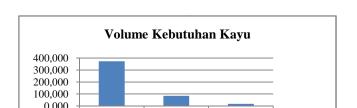


Dengan pengerjaan struktur menggunakan metoda konvensional di kombinasi dengan pelat lantai pracetak, didapat pengurangan kayu sebesar 203,25 m3, atau berkurang 54,55%.

Jadi terlihat bahwa jika kita mengkombinasi sistem konvensional untuk pekerjaan bekisting kolom dan balok, serta pracetak untuk pelat

Lantai, maka sudah didapatkan pengurangan penggunaan kayu sebesar 50% lebih.

Gambar 13. Perbandingan Vol. Total Kebutuhan Kayu Bekisting, Konvensional, Pracetak, dan Sistem PSA.



Gambar 14.Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting untuk Komponen Pelat, Balok, Kolom,

Shearwall dan Tangga.

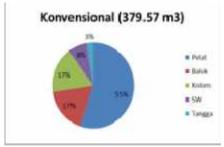


Prosentase pemakaian kayu bekisting PSA System dibandingkan dengan konvensional terlihat konstan (5% - 6%) hanya untuk komponen balok, kolom, yaitu 5,03%, 5,18%, sedangkan untuk komponen pelat lantai, shearwall maupun tangga didapat harga 2,93%, 16,64%, 32,56%.

Untuk SNI Pracetak terdapat konsistensi di komponen balok, kolom dan shearwall, yaitu 18,23%, 16,39% dan 16,64%. Menyimpang prosentasenya untuk komponen pelat lantai 25,72% dan tangga 50,31%.

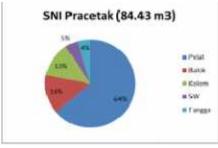
Lokasi Bandung

Gambar 15. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional.



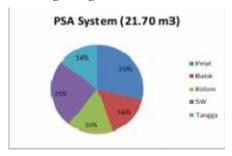
Pada cara konvensional terlihat kebutuhan kayu untuk bekisting pelat Lebih dari 50% kebutuhan total kayu, yaitu sebanyak 209,384 m^3 (55%) dari total 379.57 m^3 .

Gambar 16. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Pracetak.



Dengan cara pracetak kita masih mendapatkan kebutuhan kayu untuk bekisting pelat yang lebih besar *dari 50% kebutuhan total kayu*, *yaitu*sebanyak 53,86 m³ (64%) dari total 84.43 m³. Kebutuhan total kayu dengan SNI pracetak dibanding dengan konvensional sebesar 22.24%.

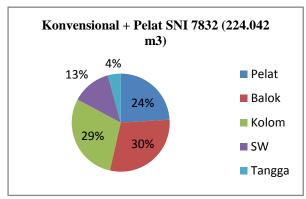
Gambar 17. Volume Total Kebutuhan Kayı Bekisting Dengan Metoda Pracetak PSA System.



Kebutuhan total kayu dengan menggunakan sistem pracetak PSA dibanding dengan metoda konvensional hanya sebesar 5.72 % (21.70 m³ / 379.57 m³).

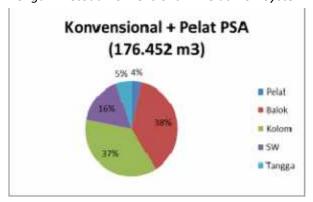
Jika dibandingkan dengan cara menghitung dengan SNI pracetak didapat angka **25.70** % (21.70 m³ / 84.43 m³).

Gambar 18. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional + Pelat SNI 7832.



Kebutuhan total kayu jika dibandingkan dengan menggunakan metoda konventional penuh turun/berkurang sebesar 379.57 m³ – 224.04 m³ = 155,53 m³, atau berkurang 40.98 %.

Gambar 19. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting Dengan Metoda Konvensional + Pelat PSA System.

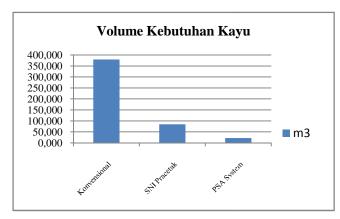


Dengan pekerjaan struktur menggunakan menggunakan metoda konvensional di kombinasi dengan pelat lantai pracetak, didapat pengurangan kayu sebesar 203,25 m3, atau berkurang 53,51%.

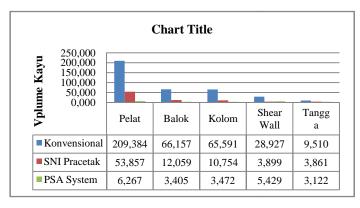
Jadi terlihat bahwa jika kita mengkombinasi sistem konvensional untuk pekerjaan bekisting kolom dan balok, serta pracetak untuk pelat

Lantai, maka sudah didapatkan pengurangan penggunaan kayu sebesar 50% lebih.

Gambar 20.Perbandingan Vol. Total Kebutuhan Kayu Bekisting, Konvensional, Pracetak, dan Sistem PSA.



Gambar 21. Volume Total Kebutuhan Kayu Bekisting untuk Komponen Pelat, Balok, Kolom, Shearwall dan Tangga.



Prosentase pemakaian kayu bekisting PSA System dibandingkan dengan konvensional terlihat konstan (5% - 6%) hanya untuk komponen balok, kolom, yaitu 5,15%, 5,29%, sedangkan untuk komponen pelat lantai, shearwall maupun tangga didapat harga 2,99%, 18,77%, 32,83%.

Untuk SNI Pracetak terdapat konsistensi di komponen balok dan kolom, yaitu 18,23%, 16,39%. Menyimpang prosentasenya untuk komponen pelat lantai 25,72%, shearwall 13,48% dan tangga 40,60%.

Tabel 1.Rata-rata Total Volume Pekerjaan Bekisting dengan Konvensional.

	Volume Kayu (m³)						
NO Lantai		Balok	Balok Pelat Kolom Shearwall Ta		Tangga		
1	Batam	66.157	209.384	65.591	19.744	7.675	
2	Bantul	66.157	209.384	65.591	23.785	7.675	
3	Bandung	66.157	209.384	65.591	28.927	9.510	
		198.470	628.152	196.774	72.455	24.859	TO
RATA-RATA		66.157	209.384	65.591	24.152	8.286	37

Tabel 2.Rata-rata Total Volume Pekerjaan Bekisting dengan SNI Pracetak.

		Volume Kayu (m ³)					
NO	Lantai	Balok	Pelat	Kolom	Shearwall	Tangga	
1	Batam	12.059	53.857	10.754	3.237	3.861	_
2	Bantul	12.059	53.857	10.754	3.899	3.861	_
3	Bandung	12.059	53.857	10.754	3.899	3.861	
TOTAL		36.178	161.572	32.261	11.036	11.583	TOTAL
RATA-RATA		12.059	53.857	10.754	3.679	3.861	84.21

Tabel 3.Rata-rata Total Volume Pekerjaan Bekisting dengan PSA System.

		Volume Kayu (m³)					
NO	Lantai	Balok	Pelat	Kolom	Shearwall	Tangga	
1	Batam	4.028	7.414	4.108	1.237	0.531	
2	Bantul	3.331	6.131	3.397	3.957	2.499	
3	Bandung	3.405	6.267	3.472	5.429	3.122	
TOTAL		10.764	19.812	10.977	10.623	6.152	
RATA-RATA		3.588	6.604	3.659	3.541	2.051	

Tabel 4. Total Biaya penggunaan Material Kayu Bekisting dan Prosentasinya terhadap Konvensional

		Volume		Harga Satuan		Total	
	Sistem	m3		Rp.		Rp.	
1	Konvensional	373.57	Rp	3,500,000.00	Rp	1,307,495,040.82	
2	SNI Pracetak	84.21	Rp	3,500,000.00	Rp	294,733,721.29	23%
3	PSA System	19.44	Rp	3,500,000.00	Rp	68,040,000.00	5,2%

KESIMPULAN

- a. Terbukti system struktur pracetak lebih hemat dalam penggunaan material kayu untuk bekisting dibandingkan dengan system struktur konvensional.
 - Rata-rata **penggunaan kayu** untuk sistem konvensional adalah **373,57 m³** dibandingkan dengan **sistem pracetak PSA System** yang hanya membutuhkan kayu sebanyak **19,44 m³**, atau hanya sebesar **5,20 %dibanding** dengan metoda **konvensional**.
- b. Dengan mencoba meng**kombinasi**kan dua metoda yang ada, yaitu antara **konvensionaldanpracetak**, konvensional pada komponen kolom balok dan pracetak pada komponen pelat lantai, kita sudah mendapatkan **penurunan** kebutuhan kayu sekitar **50%** dari kebutuhan kayu jika menggunakan sistem konvensional penuh.
- c. Dengan menggunakan sistem sruktur pracetak, biaya keseluruhan pembangunan perumahan akan menjadi lebih murah.
 - Dengan mengambil rata-rata harga kayu kelas II sebesar Rp. 3.500.000,- per m3, maka sistem konvensional akan membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.307.495.000,- sedangkan sistem struktur pracetak PSA System hanya membutuhkan biaya sebesar Rp. 68.040.000,-.
 - Ada penurunan biaya sebesar Rp. 1.239.445.000,-
 - Biaya total pekerjaan struktur untk 1 twin blok adalah Rp. 3.945.575.000,- sehingga ada penurunan biaya sebesar **31,41%**.
- d. Memberikan sumbangsih angka yang cukup besar dalam kriteria gedung yang menerapkan green building, minimal angka yang dapat diraih adalah 5 poin (dari item MRC 5/penggunaan material fabrikasi sebesar 3 poin dan item MRC 6/penggunaan material lokal sebesar 2 poin) dan maksimum 7 poin jika ditambahkan dengan item MRC 4/penggunaan material kayu bersertifikat sebesar 2 poin.
 - Angka yang cukup besar dalam menyumbang skor green building.

- e. Penggunaan material kayu komponen pelat lantai dalam perhitungan pracetak SNI masih lebih dari 50% dari total kebutuhan material kayu, yaitu sebesar 64%, hal ini terjadi karena penyusunan SNI ini berdasarkan pengamatan pada pekerjaan pembuatan pelat lantai yang masih menggunakan bodeman/ alas produksi dengan material kayu. Jika menggunakan alas produksi berupa lantai beton, tentu angka ini akan turun jauh.
- f. Prosentasi penggunaan kayu dalam komponen kolom dan balok dalam sistem pracetak PSA dibanding dengan penggunaan kayu dengan metoda konvensional adalah 5% s/d 7%. Untuk pelat lantai PSA system hanya membutuhkan 2,50% s/d 4% dari kebutuhan kayu jika menggunakan metoda konvensional.

REKOMENDASI

Perlu addendum atau melengkapi SNI 7832 – 2012 untuk perhitungan harga satuan bekisting komponen pelat lantai yang alas produksinya menggunakan alas lantai beton.

REFERENSI

- 1. Anonim (2008). Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan (SNI 7394 – 2002). Jakarta: BSN.
- 2. Anonim (2012). Tata cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Untuk Konstruksi Bangunan Gedung (SNI 7832 – 2012). Jakarta: BSN.
- 3. Anonim (2013). From www. Kayulegal.or.id, 5 agustus 2013
- 4. Green Building Council Indonesia (2013). Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Jakarta: Divisi Rating dan Teknologi.
- 5. Ilham Wahyudi (2013). Konsep Green Building. From ilham-wahyudi.weebly.com, 10 agustus 2013