



Terbit *online* pada laman web jurnal :
<https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index>

SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |



Perbandingan Biaya Lantai GRC Superpanel dan Lantai Beton

Fahmy Hermawan^a, Ade Okvianti Irlan^b, Liana Herlina^c, Ardilla Jefri Karista^d

^{a,b,c}Program Studi Teknik Sipil Universitas Trisakti, Jl. Kyai Tapa No. 1 Grogol, Jakarta Barat, 11440, Indonesia

^dProgram Studi Arsitektur Universitas Trisakti, Jl. Kyai Tapa No. 1 Grogol, Jakarta Barat, 11440, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 06 November 2023

Revisi Akhir: 09 November 2023

Diterbitkan *Online*: 29 Desember 2023

KATA KUNCI

GRC Superpanel,
 Rumah sederhana,
 Kawasan rawan gempa,
 Estimasi biaya,
 Metode pelaksanaan

KORESPONDENSI

Telepon: +62818983480

E-mail: fahmy.hermawan@trisakti.ac.id

A B S T R A C T

Kinerja bangunan dapat ditingkatkan dengan mengurangi berat beban bangunan, pengurangan berat dapat dilakukan dengan menggunakan material konstruksi yang lebih ringan dan daya tahan yang baik terhadap faktor lingkungan namun dengan memperhatikan target kinerja bangunan yang sesuai dengan faktor resiko dan fungsi bangunan.

GRC (Glass Reinforced Concrete) Superpanel dibuat dari serat kaca yang dicor beton sehingga memiliki berat yang lebih ringan dibandingkan dengan beton konvensional, daya tahan yang baik terhadap cuaca, korosi, dan kebakaran. GRC mampu bertahan dalam jangka waktu yang lama, tidak mudah rusak dan rendah biaya perawatan serta penggantian panel.

Perbandingan biaya antara lantai GRC Superpanel dan lantai beton dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor seperti lokasi geografis, ukuran bangunan, metode konstruksi yang digunakan, dan biaya bahan baku lokal. Namun, perbedaan biaya ini dapat bervariasi tergantung pada harga bahan lokal dan ketersediaan serat kaca di wilayah tersebut dan kemudahan mobilitas material.

Pekerjaan lantai GRC Superpanel dibanding dengan pekerjaan lantai beton memberikan banyak keuntungan antara lain biaya yang lebih murah, berat yang lebih ringan, waktu pekerjaan yang lebih singkat, transportasi yang lebih mudah, waktu pemasangan yang lebih singkat, lebih sedikit perawatan. Implikasi dari efisiensi yang diperoleh adalah manfaat ekonomi yang diperoleh signifikan namun kinerja bangunan dapat dipertahankan sesuai dengan kategori resiko bangunan yang diinginkan.

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan perencanaan, desain, konstruksi, dan pemeliharaan bangunan membutuhkan metode kerja yang efektif, efisiensi, dan keberlanjutan serta berdaya tahan. Beberapa contoh kemajuan terbaru dalam sektor sipil diantaranya ialah teknologi bangunan hijau (green building), bahan konstruksi inovatif, konstruksi berbasis data (data driven construction), pembangunan berkelanjutan, dan masih banyak lagi.

GRC pertama dikembangkan sekitar tahun 1960-an sebagai alternatif dari beton yang diperkuat dengan material baja atau Steel Reinforced Concrete. Awalnya diproduksi sebagai bahan pelapis eksterior, material ini kini sudah bisa diolah menjadi berbagai variasi bentuk yang kompleks sebagai bagian dari komponen profil dan arsitektur bangunan. Idealnya, GRC cocok digunakan sebagai material hunian yang membutuhkan karakter ringan, dalam ukuran panel dan untuk eksterior bangunan modern.

Pada area interior terdapat lantai bangunan sebagai elemen struktur yang menerima langsung beban hidup dan beban

mati dianggap perlu material yang memiliki kekuatan, daya tahan, dan fleksibilitas yang tinggi. GRC superpanel adalah inovasi baru dalam bidang konstruksi yang digunakan dalam pemasangan lantai bangunan. Terbuat dari campuran beton yang diperkuat dengan serat kaca yang lebih ringan dan lebih murah dibandingkan dengan logam seperti besi baja.

Keunggulan GRC superpanel meliputi, kekuatan dan daya tahan, bahan yang ringan dan mudah dipasang, desain yang fleksibel, tahan terhadap kebakaran, tahan terhadap tekanan, tahan terhadap korosi dan perubahan iklim, ekonomis, ramah lingkungan, dan tahan lama. Penelitian ini membandingkan selisih biaya, selisih berat dan selisih waktu pekerjaan antara lantai GRC superpanel dengan lantai beton.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Komponen GRC Superpanel*

GRC superpanel merupakan produk komposit campuran antara beton, polimer akrilik, dan fibreglass tahan alkali, memiliki bentuk seperti papan dengan ketebalan antara 15 mm – 20 mm. Beton terdiri dari semen, pasir, kerikil, dan air yang dicampur bersama untuk membentuk massa padat yang kuat dan tahan lama. Beton sering digunakan dalam konstruksi bangunan komersial, industri, dan perumahan karena kekuatan dan daya tahan yang tinggi.

Sifat beton pada GRC superpanel menjadi nilai tambah yaitu tidak mudah terbakar, tahan terhadap lembab dan tidak mudah mengalami bercak akibat cuaca, tidak mudah lapuk karena serangan jamur dan rayap.

Bentuk GRC superpanel seperti papan kayu triplek memberikan kemudahan dalam mobilisasi material, pemindahan oleh manusia, pemotongan menggunakan alat potong keramik, mudah mudah diolah menjadi berbagai bentuk sesuai dengan keinginan namun berbiaya murah.

2.2. *Karakteristik GRC Superpanel*

GRC superpanel memerlukan biaya konstruksi yang lebih murah dari pada dinding bata (Fahmy et al., 2022) memiliki sisi yang rata dan mampu memberikan kesan lokal pada bangunan (Hendriyani et al., 2017), mudah diintegrasikan dengan bahan lainnya (Munandar, 2018), dapat dipasang sebagai struktur bangunan (Branco et al., 2001), Merupakan material yang kuat, ringan, tahan cuaca, atraktif dan tahan api (Vahidi, 2011).

Material beton dapat menahan beban berat dan tahan lama, tidak mudah rusak atau tergores oleh pergerakan berulang atau penggunaan yang intensif, memiliki ketahanan yang baik terhadap kelembaban dan cairan cocok untuk area

basah. Beton mudah dibersihkan dengan menggunakan air dan biasanya tidak memerlukan perawatan yang rutin. Beton umumnya memiliki tampilan yang polos dan kasar, mereka dapat diubah menjadi lebih menarik dengan menggunakan berbagai metode seperti pewarnaan, pola cor, atau penambahan bahan dekoratif seperti ubin atau batu alam.

Fungsi GRC sebagai elemen eksterior (Sihotang et al., 2021) antara lain cladding eksterior yang dapat menginfiltirasi efek cuaca, sunscreen untuk pencahayaan dan penghawaan alami, mudah dibentuk dengan cara dicetak, lisplang untuk ornament atap yang tahan terhadap cuaca, ringan dan kuat.

Fungsi GRC superpanel sebagai elemen interior antara lain dinding bangunan yang kedap suara, partisi kubikal, plafond, partisi dengan ornament interior, penutup lantai, lubang angin ventilasi.

Kelebihan material GRC (Sihotang et al., 2021) antara lain hasil pengerjaan dinilai lebih rapi jika dibandingkan dengan dinding konvensional, ringan, tahan lembab, dan tidak mudah lapuk, tidak mudah terbakar, dengan kandungan serat alkali resisten, sehingga memiliki ketahanan terhadap cuaca atau suhu, tahan rayap, jamur dan abrasi, mudah pemasangan dan berpotensi menghemat biaya konstruksi, saat proses pengerjaan, lokasi kerja lebih bersih jika dibandingkan dengan dinding konvensional, mudah dicat dan dibentuk menjadi kreasi estetika tertentu, biaya perawatan relatif rendah,

Kekurangan material GRC (Sihotang et al., 2021) antara lain mudah retak, motif yang dihasilkan lebih sedikit karena tekstur yang terlalu tipis, memerlukan tenaga ekstra dalam pemasangan, karena berat, tekstur yang padat menjadikan kepala baut susah untuk tenggelam, mudah patah atau pecah, harga lebih mahal jika dibandingkan dengan beton konvensional pada beberapa kasus.

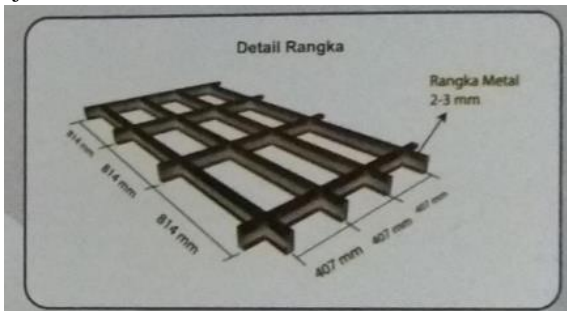
3. METODOLOGI

3.1. *Pemasangan GRC Superpanel*

Menurut pedoman metode pemasangan lantai dari GRC Superpanel yaitu diawali dengan mengukur dimensi area dan menyiapkan GRC sesuai ukuran yang akan dipasangkan untuk lantai, pemasangan kerangka bahan besi profil, pemasangan GRC superpanel pada besi profil menggunakan skrup khusus dengan bentuk leher bersirip. Bila ditemukan retakan pada saat pemasangan dapat dilakukan pendempulan dan dilapisi dengan cat sesuai dengan kebutuhan.

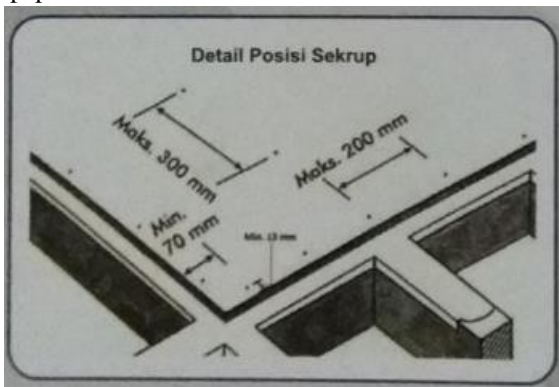
Tahapan pemasangan rangka lantai yaitu:

1. Rangka metal CNP 100 atau CNP 125 dengan ketebalan 2-3 mm.
2. Rangka dibentangkan pada arah memanjang dengan jarak maksimal 814 mm dan pada arah pendek dengan jarak maksimal 407 mm.



Gambar 1. Detail Rangka Lantai

3. Pasang rangka penguat bila di perlukan. Pastikan semua rangka ada pada posisi pertemuan antar panel. Pasang papan GRC superpanel dengan pola zigzag.
4. Sambungan flush joint, beri jarak antar panel sebesar 2-3 mm. antara metal track atas dan metal stud tidak di skrup. Beri jarak ± 5 mm untuk gap untukantisipasi pergerakan struktur.
5. Pemasangan sekrup dengan menggunakan sekrup GRC superpanel dengan jarak antar sekrup bagian tepi papan maksimal 200 mm. Jarak antar sekrup bagian tengah papan maksimal 300 mm. Jarak sekrup pertama dari ujung sudutan papan 50 mm Jarak sekrup dari tepian papan minimal 10 mm.



Gambar 2. Detail Posisi Sekrup

6. Untuk pertemuan GRC superpanel dengan dinding gunakan back rod sebagai pengisi dan tutup dengan sealant PU (polyurethane) dan shadowline.
7. Untuk pertemuan partisi GRC superpanel dengan kolom ada 2 alternatif yaitu menggunakan PU dan menggunakan shadowline.
8. Pekerjaan finishing dilakukan dengan mengisi celah selebar 2-3 mm antara panel dengan menggunakan Compound GRC A+B kemudian diratakan.
9. Pasang GRC Tape Ketika Compound GRC A+B masih basah secara merata dan harus menutupi celah antar panel yang sudah diisi oleh Compound GRC A+B tersebut. Biarkan mengering s/d minimal 4 jam.

10. Proses finishing akhir menggunakan GRC Putty selebar 15–20 cm secara bertahap 2 atau 3 lapis dengan ketebalan ± 1 mm/lapis, biarkan hingga kering minimal 24 jam dan kemudian amplas sampai rata.
11. Perlu diperhatikan bahwa Compound GRC A+B terdiri dari 2 komponen yang harus diaduk rata sampai homogen sebelum diaplikasikan dengan perbandingan 1 : 1, kemudian diamati waktu setting time sekitar 30 menit.
12. Menutup semua kepala sekrup gunakan adukan GRC Putty, sebelumnya pastikan semua kepala sekrup sudah masuk ke permukaan papan. Aplikasi dengan menggunakan kape/ scrap dengan mengoleskan adukan GRC Putty dibuat secara halus dan merata sampai kepala sekrup sudah tidak terlihat, kemudian setelah kering baru diampas sampai rata.

3.2. Data Sekunder

GRC superpanel yang digunakan adalah superpanel tebal 20 mm lebar 1.220 mm dan panjang 2.440 mm. rangka menggunakan profil hollow ukuran 20x40 tebal 5 mm dan profil siku ukuran 50x50 tebal 1 mm. Upah terdiri dari tukang dan mandor dalam satuan orang per jam dan orang per hari.

Analisa harga satuan untuk lantai GRC superpanel menggunakan praktek langsung yang dilakukan pada program PKM tahun akademik 2022 – 2023 di Kelurahan Bendung, Kota Serang. Analisa harga satuan untuk pekerjaan pelat beton 13 cm mengacu kepada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya dan Perumahan dari Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 1 Tahun 2022. Harga material, upah, alat dan sub kontraktor mengacu pada harga pasar yang diperoleh dari berbagai sumber online maupun offline antara lain daftar harga material, daftar harga upah pekerja, spesifikasi material, metode pekerjaan, jadwal pekerjaan, quality plan, gambar kerja dan standar nasional yang berlaku.

Kapasitas pelat GRC superpanel dan pelat lantai beton tebal 13 cm adalah beban live load sebesar 1.92 kPa, dan beban lantai finishing keramik setebal 5 cm pada area berukuran 2.40 x 2.40 m², batasan masalah pada kajian ini adalah analisa biaya pembuatan balok dan kolom tidak diperhitungkan. Harga satuan pemasangan GRC superpanel per 1m² yang digunakan berdasarkan harga bahan dan upah konstruksi pada tahun 2023. sebagai berikut:

Tabel 1. Volume Pemasangan GRC superpanel

Uraian	Volume
Bahan	
GRC superpanel tebal 20 mm	1.03 m ²
Siku 50x50 tebal 5mm	0.347 m
Hollow 20x40 tebal 1 mm	9.652 m
Sekrup	10.41 buah
Sealen	0.231 tabung
Alat bantu	1 Ls
Upah	
Pekerja	0.32 m ²
Tukang	0.15 m ²
Kepala tukang	0.04 m ²
Mandor	0.01 m ²

Selanjutnya membandingkan biaya lantai beton berdasarkan harga bahan dan upah konstruksi pada tahun 2023 untuk pemasangan per 1m² lantai beton 13 cm yang terdiri dari pekerjaan bekesting, pekerjaan beton dan pekerjaan pembesian adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Volume lantai beton tebal 13 cm

Uraian	Volume
Bahan	
Kayu kelas III	0.04 m ³
Paku 5 cm – 12 cm	0.04 kg
Minyak bekisting	0.2 Liter
Balok kayu kelas II	0.015 m ³
Plywood tebal 9 mm	0.35 Lbr
Dolken kayu galam	6 Batang
Semen Portland	49.92 kg
Pasir beton	89.96 kg
Kerikil (Maksimum 30mm)	135.07 kg
Air	27.95 Liter
Jaring Tulangan Anyaman M8	13.26 kg
Kawat benrad	0.065 kg
Upah	
Pekerja	0.247 OH
Tukang kayu	0.330 OH
Tukang batu	0.036 OH
Tukang besi	0.033 OH
Kepala tukang	0.069 OH
Mandor	0.045 OH

Perhitungan analisa harga satuan berdasarkan harga pasar bahan dan upah konstruksi tahun 2023 untuk pemasangan 1 m³ beton mutu fc' 21.7 MPa adalah :

Tabel 3. Volume 1 m³ beton

<https://doi.org/10.35583/js.v11i2.210>

Uraian	Volume
Bahan	
Semen Portland	384 kg
Pasir beton	692 kg
Kerikil (Maksimum 30mm)	1039 kg
Air	215 Liter
Upah	
Pekerja	1.650 OH
Tukang	0.275 OH
Kepala tukang	0.028 OH
Mandor	0.083 OH

Perhitungan analisa harga satuan berdasarkan harga pasar bahan dan upah konstruksi tahun 2023 untuk pemasangan 1 kg jaring anyaman tulangan *wiremesh* M8 adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Volume 1 m² pembesian *wiremesh* M8

Uraian	Volume
Bahan	
besi <i>wiremesh</i> M8	1 kg
Kawat benrad	0.005 kg
Upah	
Pekerja	0.0025 OH
Tukang	0.0025 OH
Kepala tukang	0.0025OH
Mandor	0.0001 OH

Perhitungan analisa harga satuan berdasarkan harga pasar bahan dan upah konstruksi tahun 2023 untuk pemasangan 1 m² bekesting adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Volume 1 m² bekesting

Uraian	Volume
Bahan	
Kayu kelas III	0,040 m ³
Paku 5 cm – 12 cm	0,400 kg
Minyak bekisting	0,200 Liter
Balok kayu kelas II	0,015 m ³
Plywood tebal 9 mm	0,350 Lembar
Dolken kayu galam	0,040 Batang
Upah	
Pekerja	0.660 OH
Tukang	0.330 OH
Kepala tukang	0.033 OH
Mandor	0.033 OH

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Pekerjaan pemasangan lantai GRC superpanel menunjukkan biaya pekerjaan per m² sebagai berikut:

Tabel 6. Biaya Lantai Panel GRC per m²:

Uraian	Volume	Harga (Rp)
Bahan		
GRC superpanel 20 mm	1.03 m ²	178,819
Siku 50x50 tebal 5 mm	0.34 m	95,486
Hollow 20x40 tebal 1 mm	9.65 m	157,662
Sekrup	10.41 buah	5,625
Sealen	0.23 tabung	20,833
Alat bantu	1.00 Ls	3,000
Upah		
Pekerja	0.32 OH	57,600
Tukang	0.15 OH	30,000
Kepala tukang	0.04 OH	9,000
Mandor	0.01 OH	2,500
Total		560.520

Berdasarkan hasil analisa harga satuan pemasangan lantai GRC superpanel adalah Rp560.520,-/m². Lantai belum dipasang finishing keramik dan lainnya. Berikutnya adalah menghitung biaya pemasangan lantai dari beton dengan ketebalan 13 cm, menggunakan mutu beton fc' 21.7 MPa, tidak memperhitungkan volume balok dan kolom. Biaya pemasangan plat beton adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Biaya Pemasangan Lantai Beton tebal 13 cm per m²:

Uraian	Harga per m ²
Bahan	
Kayu kelas III	64,000
Paku 5 cm – 12 cm	680
Minyak bekisting	200
Balok kayu kelas II	30,000
Plywood tebal 9 mm	43,750
Dolken kayu galam, (8–10)	210,000
Semen Portland	81,120
Pasir beton	18,554
Kerikil(Maksimum 30mm)	23,637
Air	27,950
Tulangan wiremesh M8	132,600
Kawat benrad	1,625
Upah	
Pekerja	163,260
Tukang kayu	66,000
Tukang batu	7,150
Tukang besi	6,500

Kepala tukang	15,557
Mandor	11,273
Total	903,856

Berdasarkan hasil analisa harga satuan pemasangan lantai beton tebal 13 cm mutu fc' 21.7 MPa tanpa finishing keramik dan lainnya adalah Rp. 903.856,-/m².

Selisih harga lantai panel GRC superpanel tebal 20 cm dibandingkan harga lantai beton tebal 13 cm mutu fc' 21.7 MPa adalah Rp. 343,336,-/m² atau lebih murah sebesar 37.98%.

4.2. Analisa Berat Bangunan

Pekerjaan pemasangan lantai GRC superpanel tebal 20 mm memiliki berat sebesar 32.00 kg/m² ditambah berat rangka baja hollow 20x40 tebal 1 mm panjang 6 m sebesar 4.27 kg sedangkan berat rangka baja siku 50x50 tebal 5 mm adalah 22.67 kg, jika di konversi menjadi beban merata per satuan luas adalah 8.18 kg/m² sehingga berat seluruhnya sebesar 40.18 kg/m².

Pekerjaan pemasangan lantai beton tebal 13 cm memiliki berat sebesar 312 kg/m². rasio berat lantai GRC superpanel adalah 1 : 7.76 atau dapat disimpulkan berat lantai GRC superpanel 87.12 % lebih ringan dibandingkan berat lantai beton tebal 13 mm mutu fc' 21.7 MPa.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pekerjaan lantai GRC superpanel tebal 20 mm lebih murah dibandingkan dengan lantai beton tebal 13 cm mutu 21.7 MPa sebesar 37.98%.
2. Berat bangunan lebih ringan jika menggunakan lantai GRC superpanel tebal 13 cm dibandingkan lantai beton tebal 13 cm mutu 21.7 MPa sebesar 87.12 %
3. Pekerjaan lantai menggunakan GRC superpanel tidak memerlukan pekerjaan plester, sehingga durasi pekerjaan lebih singkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boen,T et al., 2010. Cara Memperbaiki Bangunan Sederhana yang Rusak Akibat Gempa Bumi, Word Seismic Safety Initiative, Jakarta
- [2] Coburn, A. dan Spence, 1992. Earthquake Protection, John Wiley & sons, England
- [3] Fahmy et al., 2022. Estimasi Perbandingan Pekerjaan Dinding Panel GRC Dan Bata Ringan Untuk Partisi Ruang, Sainstek 10 (2), 200-205, Jakarta
- [4] Heri et al., 2014. Identifikasi Faktor Dominan Penyebab Kerentanan Bangunan Di Daerah

- Rawan Gempa, Provinsi Sumatera Barat, Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, Jakarta
- [5] Imran dan Hendrik, 2010. Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa, Penerbit ITB, Bandung
- [6] Indraswara, A'isyah, Firmadhani, 2019. The Innovation of Glassfiber Reinforced Cement (GRC) Application in Building, Journal of Architectural Design and Urbanism, Vol 2, No1, pp. 40-52
- [7] Pradono, 2011. Detailed Study on the Damage of R/C Buildings in Padang, Indonesia by the 2009 September 30 Pariaman Earthquake, Badan Penerapan Pengembangan Teknologi (BPPT), Jakarta.
- [8] Ishikawa, Kaoru, 1990. Introduction to Quality Control; 3A Corporation, Tokyo.
- [9] Sihotang, Suherlan, Rahmawaty, 2021. Analisis Perbandingan Penggunaan Gypsum, GRC, ACP, Panel Anyaman Rotan Sintesis Dalam Interior Rumah dan Gedung. Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra. Vol.7, No.2, pp. 43-54.
- [10] Suskiyatno, 2019. Penilaian Ekologis Terhadap Bahan Bangunan Baru Komposit 'Perva-GRC' Board Panel, Laporan Penelitian