



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

SAINSTEK
 (e-Journal)

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



Estimasi Perbandingan Pekerjaan Dinding Panel GRC Dan Bata Ringan Untuk Partisi Ruangan

Fahmy Hermawan^a, Wahyu Sejati^b, Muhammad Zaki^c, Ardilla Jefri Karista^d

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

^d Program Studi Arsitektur, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapai No.1, Jakarta Barat, 11440, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 30 November 2022

Revisi Akhir: 29 Desember 2022

Diterbitkan Online: 30 Desember 2022

KATA KUNCI

Dinding panel,

Rumah sederhana,

Kawasan rawan gempa,

Estimasi biaya,

Metode pelaksanaan dinding panel

KORESPONDENSI

Telepon: +62818983480

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

ABSTRACT

Bangunan sederhana memiliki kinerja struktur yang optimal jika terjadi gempa apabila berat bangunan yang ringan, dirancang dengan memenuhi kriteria desain seismic yang tepat dan tingkat kinerja bangunan yang optimal. Untuk mengurangi berat bangunan dapat dilakukan dengan memilih material konstruksi ringan namun memiliki usia pakai yang panjang serta mudah perawatan.

Berat bangunan terdiri dari berat struktur dan berat material finisihing. Berat struktur diperoleh melalui analisa struktur yang efektif sedangkan berat material finishing diperoleh dengan memilih material yang ringan. Berat material finishing yang terbesar salah satunya berasal dari dinding. Mengganti dinding bata menjadi dinding partisi adalah salah satu solusi untuk mengurangi berat bangunan, manfaat lainnya adalah pengurangan biaya finisihing dan mempercepat waktu pelaksanaan serta meningkatkan kinerja bangunan karena daktilitas lebih tinggi.

Estimasi pekerjaan dinding panel GRC (Glass Reinforced Concrete) akan menunjukan biaya yang lebih murah jika dibandingkan dengan estimasi pekerjaan dinding bata ringan pada partisi ruang yang implikasinya akan memberikan banyak manfaat dan keuntungan bagi pemilik rumah di daerah rawan gempa.

1. PENDAHULUAN

Dinding batu bata pada sebagian rumah sederhana di kelurahan Bendung mengalami kerusakan mulai dari tingkat ringan hingga tingkat berat karena secara geografis termasuk dalam wilayah rawan gempa akibat aktifitas pertemuan lempeng Indo-Australia dan Eurasia yang membentang di bagian barat Bengkulu, Lampung, perairan Selat Sunda, Banten, hingga Jawa Barat. Sebagai contoh pada bulan Oktober tahun 2020 terdapat rekaman kejadian gempa sebanyak 57 kali, yaitu pada tanggal 22 Oktober 2020, pukul 00.38 WIB terjadi gempa bumi tektonik dengan kekuatan Magnitudo 2.6 - 4.4 sebanyak 3 kali. Pada tanggal 9-15 Oktober 2020 terjadi gempa bumi tektonik

sebanyak 12 kali. Pada tanggal 16 - 22 Oktober 2020 terjadi gempa bumi tektonik sebanyak 42 kali (BMKG, 2020).

Kondisi alam yang rentan terhadap getaran *seismic* menyebabkan dinding batu bata tidak efektif diaplikasikan pada rumah sederhana karena sifatnya yang getas, butuh perekat dan didukung oleh balok praktis dan kolom praktis. Sebagian rumah sederhana yang terdapat di kelurahan Bendung tidak dilengkapi oleh balok praktis dan kolom praktis yang baik sehingga tampak pada dinding kerusakan dan keretakan. Maka pemilihan material yang ringan pengganti dinding batu bata dapat dilakukan pada dinding dalam ruangan atau partisi karena tidak terpapar cuaca langsung dan minim benturan.

Material pembentuk dinding yang ada di industri adalah papan GRC, papan multiplek, papan gipsium, papan HMR (high moisture resistant board) dan papan MDF (medium density fiber).

Papan multiplek, papan HMR dan papan MDF bahan baku utamanya adalah kayu yang diolah kelemahannya adalah tidak tahan air, tidak tahan api, mudah diserang rayap, tidak tahan cuaca dan mudah rusak akibat benturan, sedangkan papan gipsium membutuhkan perekat kertas kelemahannya adalah tidak tahan air, tidak tahan benturan dan paparan cuaca langsung serta masih dapat diserang rayap jika dipasang pada area yang lembab.

Dinding dalam yang efektif adalah panel GRC bahan baku utamanya adalah semen dan serat kaca memiliki sifat yang getas, tahan air, tahan api, mudah perawatan dan ringan, tahan rayap, akan berfungsi baik jika diletakkan di sisi dalam ruangan namun tidak efektif jika diletakkan sebagai dinding luar. Paparan cuaca langsung dan benturan akibat aktifitas masyarakat sehari hari dapat merusak dinding dengan mudah.

Dinding luar bangunan yang paling efektif adalah kombinasi dinding bata dilengkapi oleh balok praktis dan kolom praktis menurut kaidah pemasangan yang benar. Estimasi biaya pekerjaan dinding panel GRC untuk pembatas ruangan dalam rumah untuk menguji perbandingan biaya dan berat bangunan jika dibandingkan dengan pekerjaan dinding bata ringan. Memperoleh keuntungan lainnya dari dinding panel GRC dibandingkan dinding bata ringan yang disertai pekerjaan plester dan aci.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komponen Dinding Panel GRC

Papan GRC merupakan bahan komposit yang terdiri dari semen dan serat kaca/fibre glass [1]. GRC dinilai menawarkan kemudahan dan solusi praktis untuk berbagai rancangan bangunan [2]. GRC merupakan produk komposit campuran antara beton dan kaca. Material pembentuknya adalah pasir, semen, polimer akrilik, air, agregat dan fibreglass tahan alkali, memiliki bentuk seperti papan dengan ketebalan antara 8 mm – 20 mm berbobot ringan. Material ini tidak bisa terbakar, tidak mudah lapuk dan berbecak akibat kelembaban udara dan rembesan air. Serangan rayap dan jamur tidak merusak papan GRC membuat umur pakai ekonomi menjadi panjang.

Pemasangan papan GRC cukup mudah, material ini dapat diangkat dengan tenaga manusia, dapat di potong menjadi berbagai bentuk, mudah diolah untuk menyesuaikan desain interior dan yang paling utama adalah biayanya murah.

2.2 Karakteristik GRC

GRC memiliki inovasi [2] sebagai berikut :

1. GRC dapat memberikan kesan lokal pada bangunan [3]
2. Efisien dan fleksible dapat diintegrasikan dengan alternatif bahan lainnya.
3. Dapat dipasang sebagai struktur bangunan.

4. Merupakan material yang kuat, ringan, tahan cuaca, atraktif dan tahan api

Fungsi GRC sebagai elemen eksterior [4] adalah sebagai berikut:

1. *cladding* eksterior yang digunakan untuk menginfiltrasi efek cuaca.
2. *Sunscreen* yang digunakan untuk memastikan cahaya matahari dan udara tetap masuk ke setiap sudut ruangan
3. Kubah atau dome yang pembuatannya dengan cara dicetak
4. Lisplang yang digunakan untuk menyembunyikan struktur atap dengan sifat tahan terhadap cuaca, ringan dan kuat.

Fungsi GRC sebagai elemen interior adalah sebagai berikut:

1. dinding bangunan yang kedap suara dan tahan benturan
2. partisi kubikal toilet, karena sifatnya yang tahan lembab
3. sebagai plafond, karena tahan air dan mudah dibentuk
4. partisi dengan ornament interior
5. penutup lantai
6. lubang angin ventilasi yang dapat disesuaikan dengan keinginan pengguna.

Kelebihan dan Kekurangan material GRC [4] adalah sebagai berikut:

Kelebihan:

1. hasil pengerjaan dinilai lebih rapi jika dibandingkan dengan dinding konvensional
2. ringan, tahan lembab, dan tidak mudah lapuk
3. tidak mudah terbakar
4. dengan kandungan serat alkali resisten, sehingga memiliki ketahanan terhadap cuaca atau suhu
5. tahan rayap, jamur dan abrasi
6. mudah pemasangan dan berpotensi menghemat biaya konstruksi
7. saat proses pengerjaan, lokasi kerja lebih bersih jika dibandingkan dengan dinding konvensional
8. mudah dicat dan dibentuk menjadi kreasi estetika tertentu.
9. biaya perawatan relatif rendah,

Kekurangan:

1. mudah retak pada saat pengomponan
 2. jika diaplikasikan pada plafond, motif yang dihasilkan lebih sedikit karena tekstur yang terlalu tipis
 3. memerlukan tenaga ekstra dalam pemasangan, karena memiliki bobot yang berat
 4. tekstur yang padat menjadikan kepala baut susah untuk tenggelam
 5. mudah patah atau pecah
- harga lebih mahal jika dibandingkan dengan beton konvensional

3. METODOLOGI

3.1 Pemasangan GRC

Menurut pedoman metode pemasangan partisi dari GRC board dan Langkah dan tahap pemasangan panel GRC [4] yaitu:

1. Mengukur dimensi area dan menyiapkan GRC sesuai ukuran yang akan dipasangkan untuk dinding, partisi, ataupun plafond
2. Pemasangan pada plafond dan partisi diperlukan kerangka bahan kayu, metal furing, ataupun besi hollow.
3. Pemasangan GRC pada besi hollow atau metal furing diperlukan skrup khusus dengan bentuk leher bersirip, sedangkan untuk kerangka kayu dibutuhkan paku dengan bentuk kepala lebih besar.
4. Jenis sekrup dan paku akan mempermudah pemasangan GRC pada setiap jenis rangka, sekrup dapat ditutup dengan pendempulan agar mendapatkan permukaan yang mulus.
5. Bila ditemukan retakan pada saat pemasangan dapat dilakukan pendempulan.
6. GRC dapat dilapisi dengan cat sesuai dengan kebutuhan langkah.

Pertama pemasangan dinding panel adalah mengukur dimensi ruangan dengan membuat marking pada area yang akan dipasang partisi. Material rangka yang digunakan sudah coating galvanis/ galvalum dengan ukuran ketebalan adalah - Metal Stud min 0.5 mm - Metal Track min 0.4 mm. Pasang metal stud di dinding yang sudah diberi tanda. Kemudian pasang metal track sebagai rel di lantai dan dak atas. Kemudian skrup dengan menggunakan dynabolt atau fischer dengan pola zigzag dengan jarak max per 600 mm. Pasang rangka metal stud secara vertikal dengan jarak rangka maksimal adalah 610 mm untuk papan dengan dimensi 1220x2440 mm dan 600 mm untuk papan dengan dimensi 1200x2400 mm.

Untuk ketinggian partisi diatas 2440 mm perlu ditambahi rangka horizontal di setiap ketinggian 2440 mm. pasang rangka penguat bila di perlukan. Pastikan semua rangka ada pada posisi pertemuan antar panel. Pasang papan GRC Board dengan pola zigzag.

Untuk 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.

Pemasangan sekrup dengan menggunakan sekrup GRC Jarak antar sekrup bagian tepi papan maksimal 200 mm. Jarak antar sekrup bagian tengah papan maksimal 300 mm. Jarak sekrup pertama dari ujung sudut papan: 50 mm Jarak sekrup dari tepian papan minimal 10 mm. Untuk pertemuan GRC Board dengan dak atas ataupun dengan lantai bawah gunakan back rod sebagai pengisi dan tutup dengan sealant PU (polyurethane). Untuk pertemuan partisi GRC Board dengan kolom ada 2 alternatif yaitu: menggunakan PU dan menggunakan shadowline.

Pekerjaan *finishing* dilakukan dengan mengisi celah selebar 2-3 mm antara panel dengan menggunakan Compound GRC A+B kemudian diratakan. 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. 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.

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. Untuk 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

Bahan terdiri dari produk GRC Board yang digunakan adalah superpanel tebal 10 mm lebar 1.220 mm dan panjang 2.440 mm. Bahan pengikat metal stud 0.5 mm dan metal track 0.4 mm, sekrup GRC, sealant polyurethane, compoind GRC A+B, GRC putty, sekrup. Upah terdiri dari tukang dan mandor dalam satu orang per jam dan orang per hari.

Analisa harga satuan mengacu kepada Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya dan Perumahan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yaitu pada 1 m² panel GRC 10 cm perlu bahan panel GRC sebanyak 1.03 m², baja ringan 1 m², alat bantu 1 set, upah pekerja 0.32 orang per jam, upah tukang 0.3 orang per jam dan kepala tukang 0.04 orang per jam serta mandor 0.01 orang per jam.

3.3 Metode Analisis

Perhitungan analisa harga satuan berdasarkan harga pasar bahan dan upah konstruksi tahun 2022 untuk pekerjaan pemasangan dinding panel GRC untuk partisi ruangan akan dibandingkan dengan biaya dinding bata ringan tebal 10 cm, termasuk pekerjaan plesteran dan dinding siar akan di jelaskan sebagai berikut:

Tabel 1. Volume Pemasangan Dinding Panel GRC

Bahan	Volume
Panel GRC	1.03 m ²
Baja Ringan	1.00 m ²
Alat bantu	1.00 m ²
Upah	

Pekerja	0.32 m ²
Tukang	0.30 m ²
Kepala tukang	0.04 m ²
Mandor	0.01 m ²

Selanjutnya membandingkan volume pekerjaan dinding panel GRC dengan dinding bata ringan, plesteran dan siar hingga permukaan dinding siap di cat.

Perhitungan analisa harga satuan berdasarkan harga pasar bahan dan upah konstruksi tahun 2022 untuk pemasangan 1m² Dinding Bata Ringan Tebal 10 cm dengan Mortar adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Volume Pemasangan Dinding Bata Ringan Tebal 10 cm dengan Mortar

Uraian	Volume
Bahan	
Bata ringan	8.40 buah
Mortar	0.063 kg
Kolom praktis	0.12 m ²
Upah	
Pekerja	0.67 OH
Tukang	0.13 OH
Kepala tukang	0.013 OH
Mandor	0.003 OH

Perhitungan analisa harga satuan berdasarkan harga pasar bahan dan upah konstruksi tahun 2022 untuk pemasangan 1 m² Berapen 1SP : 5PP tebal 15 mm adalah :

Tabel 3. Volume Pemasangan 1 m² Berapen 1SP:5PP tebal 15 mm

Uraian	Volume
Bahan	
Semen Portlan	5.18 kg
Pasir Pasang	0.026 m ³
Upah	
Pekerja	0.15 OH
Tukang	0.075 OH
Kepala tukang	0.008 OH
Mandor	0.008 OH

Perhitungan analisa harga satuan berdasarkan harga pasar bahan dan upah konstruksi tahun 2022 untuk pemasangan 1 m² dinding siar pasangan conblock adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Volume Pemasangan 1 m² dinding siar pasangan conblock

Uraian	Volume
Bahan	
Semen Portlan	1.60 kg
Upah	
Pekerja	0.07 OH
Tukang	0.035 OH
Kepala tukang	0.004 OH
Mandor	0.004 OH

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Pekerjaan pemasangan dinding panel GRC tidak perlu disertai pekerjaan plester dan dinding tidak perlu di sealer, sehingga mempersingkat waktu pekerjaan

Tabel 5. Biaya Pemasangan Dinding Panel GRC

Bahan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
Bahan			
Panel GRC	1.03 m ²	66,666	68,666
Rangka metal	1.00 m ²	219,083	219,083
Alat bantu	1.00 set	8,000	8,000
Upah			
Pekerja	0.32 OH	59,000	18,880
Tukang	0.15 OH	65,000	9,750
Kepala tukang	0.04 OH	71,000	2,840
Mandor	0.01 OH	80,000	800
		Total	328,020

Berdasarkan hasil analisa harga satuan pemasangan dinding panel GRC adalah Rp345.770,-/m². Kondisi dinding panel GRC dalam keadaan siap cat dan tidak perlu cat sealer. Berikutnya adalah menghitung biaya pemasangan dinding bata ringan yang disertai pekerjaan plesteran dan siar.

Tabel 6. Biaya Pemasangan Dinding Bata Ringan Tebal 10 cm dengan Mortar

Bahan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
Bahan:			
Bata Ringan	9.16 m ²	7,500	75,000
Perekat Bata	0.22 zak	84,351	18,558
Kolom praktis	0.67 m	75,815	50,543
Upah			
Pekerja	0.32 OH	59,000	18,880

Tukang batu	0.15 OH	65,000	9,750
Kepala tukang	0.02 OH	71,000	1,420
Mandor	0.01 OH	80,000	800
		Total	160,689

Berdasarkan hasil analisa harga satuan pemasangan dinding biaya pemasangan dinding bata ringan tebal 10 cm dengan mortar adalah Rp160.689,-/m². Dinding bata ringan yang telah dipasang memiliki permukaan yang kasar dan tidak rata, selanjutnya dilakukan pekerjaan plester untuk membuat permukaan dinding merata, lebih kuat dan lebih kedap.

Tabel 7. Biaya Pemasangan Plester 1 m² 1SP:5PP tebal 15 mm

Bahan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
<u>Bahan:</u>			
Mortar	0.62 zak	45,000	28,125
<u>Upah</u>			
Pekerja	0.21 OH	59,000	12,685
Tukang Batu	0.18 OH	65,000	12,025
Tukang Kayu	0.01 OH	71,000	1,278
Tukang Besi	0.01 OH	80,000	800
		Total	54,913

Berdasarkan hasil analisa harga satuan pemasangan pelster tebal 15 mm adalah Rp54,913,-/m².

Dinding bata ringan yang telah di plester akan dipasang siar agar menutup pori pori dinding. Siar yang telah dipasang perlu didiamkan agar kadar air hilang kemudian dipasang sealer untuk menutup pori pori yang lebih kecil dan mendapatkan permukaan dinding yang halus dan siap untuk di cat.

Tabel 8. Biaya pemasangan 1 m² siar

Bahan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
<u>Bahan:</u>			
Semen	0.23 zak	50,000	11,250
<u>Upah</u>			
Pekerja	0.20 OH	59,000	11,800
Tukang Batu	0.10 OH	65,000	6,500
Kepala Tukang	0.01 OH	71,000	710
Mandor	0.01 OH	80,000	640
		Total	30,900

Harga pekerjaan dinding bata termasuk plester dan siar adalah Rp332.315- (Rp160.689,-+(2xRp54.913,-)+(2xRp30,900,-).

Biaya perbandingan diantara dinding panel GRC dan dinding bata ringan adalah :

1. Harga keseluruhan dinding panel GRC adalah Rp 328.020,-/m²
 2. Harga dinding bata ringan adalah Rp 332,315,-/m²
- Harga dinding panel GRC lebih murah dari harga dinding bata ringan, durasi pekerjaan lebih cepat karena tidak perlu pekerjaan plester dan siar.

4.2 Analisa Berat Bangunan

Pekerjaan pemasangan dinding panel GRC tebal 10 mm memiliki berat sebesar 10.5 kg/m² maka untuk 2 sisi adalah 21 kg/m²

Pekerjaan pemasangan dinding bata ringan tebal 10 cm memiliki berat 131 kg/m² berasal dari berat dinding bata ringan 65 kg/m² (650 kg/m³ x 0.1 m) dan plester 3 cm memiliki berat 66 kg/m² (2200 kg/m³ x 0.03 m). Hasil analisa berat dinding panel GRC memiliki berat yang paling ringan, rasio berat dinding panel GRC dan dinding bata ringan adalah 1 : 6.2

4.3 Analisa Gaya Geser Dasar

Gaya geser dasar (base shear) menurut SNI 1726, 2019 bahwa beban geser dasar nominal statik ekuivalen V yang terjadi di tingkat dasar dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$V = C_s * W$$

C_s= koefisien respons seismik yang ditentukan

W= berat seismik efektif

Persamaan di atas adalah persamaan linear maka berat material yang lebih ringan akan menghasilkan gaya geser dasar yang lebih kecil. Bangunan yang memiliki gaya geser dasar lebih kecil akan memberikan dampak kerusakan bangunan akibat gempa lebih sedikit.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Pekerjaan dinding GRC lebih murah dibandingkan dengan dinding bata ringan
2. Berat bangunan lebih ringan jika menggunakan dinding GRC.
3. Keuntungan pekerjaan dinding GRC adalah tidak memerlukan pekerjaan plester dan siar menyebabkan durasi pekerjaan lebih singkat jika dan kemampuan bangunan yang menggunakan dinding GRC lebih baik dalam menyerap gaya base shear akibat gempa karena berat bangunan yang lebih ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suskiyatno, 2019. Penilaian Ekologis Terhadap Bahan Bangunan Baru Komposit ‘Perva-GRC’ Board Panel, Laporan Penelitian.
- [2] Indraswara, A’isyah, Firmandhani, 2019. The Innovation of Glassfiber Reinforced Cement (GRC) Application in Building, Journal of Architectural Design and Urbanism, Vol 2, No1.
- [3] Hendriyani et al., Penerapan Dan Wujud Konsep Perancangan Tampilan Bangunan. International Community House, Universitas Udayana, Indonesia (2017).
- [4] 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.