

ANALISA METODE FABRIKASI REBAR CAGE SHEAR WALL ANTARA METODE MANUAL DAN REBAR TEMPLATE PADA PROYEK GEDUNG BERTINGKAT

Novia Ragil Setiawan^{1*}, Muhamad Aswanto², Trijeti³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jakarta,
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510
*Email : noviaragil.setiawan@gmail.com

ABSTRAK

Dalam perkembangannya, cukup banyak cara yang dilakukan untuk menjaga kestabilan bangunan tinggi terutama dalam menahan gaya lateral yang berpengaruh sangat besar pada bangunan tinggi. Beberapa sistem yang diperkenalkan untuk menjaga kestabilan bangunan tinggi adalah *shear wall*. Pada kesempatan ini penulis akan membahas tentang metode fabrikasi *rebar cage shear wall* antara metode manual dan *rebar template*. *Rebar cage* adalah sebuah sangkar tulangan, yang sudah jadi atau selesai dirakit. Tujuannya untuk membandingkan dari kedua metode ini, sebagai dasar pemilihan metode fabrikasi *rebar cage shear wall* yang paling efektif dan efisien pada lahan fabrikasi yang terbatas. Langkah perhitungan dibagi menjadi dua tahap untuk kedua metode, yaitu perhitungan durasi pelaksanaan dan perhitungan biaya pelaksanaan. Dalam menghitung durasi pelaksanaan, langkah yang digunakan adalah dengan volume item pekerjaan yang ada dibagi dengan produktivitas tenaga. Dari durasi yang timbul, maka biaya dapat dihitung mulai dari material, tenaga kerja, peralatan, dsb. Dari keseluruhan hasil perhitungan, maka selanjutnya adalah memperbandingkan biaya dan waktu kedua metode. Hasil perhitungan biaya menunjukkan bahwa metode fabrikasi manual lebih murah dibanding metode *rebar template*. Sedangkan untuk perhitungan durasi pelaksanaan metode *rebar template* lebih cepat dua kali lipat pelaksanaannya dibanding metode manual.

Kata kunci : fabrikasi besi, metode, waktu, biaya.

ABSTRACT

In its development, quite a lot of ways are done to maintain high building stability, especially in withstand lateral forces that have an enormous effect on high buildings. Some systems introduced to maintain high building stability is shear wall. On this occasion will discuss about rebar cage shear wall fabrication method between manual method and rebar template. Rebar cage is a reinforcement cage, which is finished or finished assembled. The aim is to compare two methods, as the basis for selecting the most effective and efficient rebar cage shear wall fabrication method on limited fabrication field. Step calculation is divided into two stages for both methods, namely the calculation of the duration implementation and calculation of the cost implementation. In calculating of the duration implementation, the step used is with the volume of existing work items divided by energy productivity. From the duration that arises, then the cost can be calculated starting from material, labor, equipment, etc. From the overall calculation results, then the next is to compare the cost and time of both methods. The cost calculation results show that the manual fabrication method is cheaper than the rebar template method. As for the calculation of the duration of the implementation of the rebar template method faster doubled its implementation than the manual method.

Keywords : rebar fabrication, method, duration, cost.

PENDAHULUAN

Dalam perkembangannya, cukup banyak cara yang dilakukan untuk menjaga kestabilan bangunan tinggi terutama dalam menahan gaya lateral yang berpengaruh sangat

besar pada bangunan tinggi. Beberapa sistem yang diperkenalkan untuk menjaga kestabilan bangunan tinggi adalah *shear wall*.

Dalam Tugas Akhir ini penulis akan membahas tentang metode fabrikasi *rebar*

cage shear wall antara metode manual dan *rebar template*. *Rebar cage* adalah sebuah sangkar tulangan, yang sudah jadi atau selesai dirakit.

Dalam metode pelaksanaannya, ada beberapa tahapan pekerjaan *shear wall*. Diantaranya pekerjaan pengukuran, pekerjaan perancah, fabrikasi besi, pekerjaan bekisting, pengecoran *shear wall*, dan pembongkaran bekisting. Maka dibutuhkan rencana metode kerja yang sangat matang dan tepat, serta sangat mendukung untuk efektifitas pekerjaan^[1].

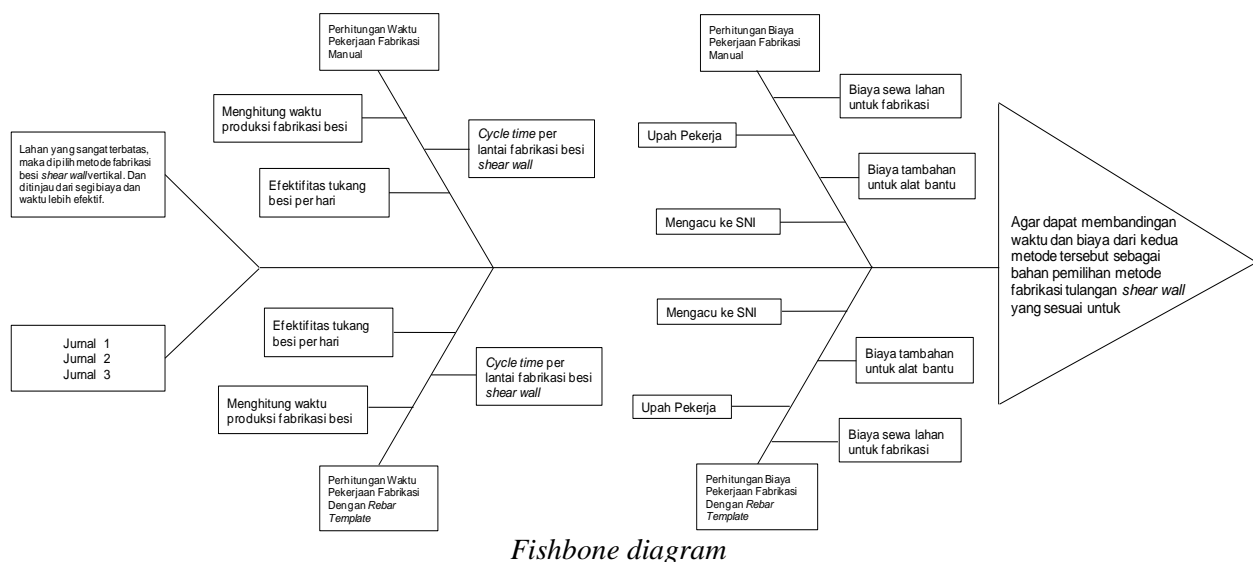
Proyek pada umumnya, metode fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* menggunakan cara manual, yaitu proses fabrikasi dan perakitannya dalam posisi besi tertidur atau mendatar, yang biasanya hanya menggunakan pelat baja sebagai landasan atau alas untuk proses fabrikasinya. Dan sudah pasti membutuhkan lahan untuk fabrikasi yang cukup luas. Sedangkan, metode fabrikasi sangkar tulangan *shear wall rebar template*, yaitu proses fabrikasi dan perakitan besi dalam posisi berdiri (vertikal), dan pengerjaannya menggunakan *rebar template* untuk proses perakitannya. Karena dalam studi kasus ini adalah proyek yang berada di tengah kota Jakarta, dan sangat memiliki keterbatasan lahan untuk area fabrikasi sangkar tulangan

shear wall, dengan luas area 310 m². Maka metode fabrikasi sangkar tulangan *shear wall rebar template* ini, dapat mengurangi luas lahan yang diperlukan untuk tempat fabrikasi.

BATASAN MASALAH

Batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- Perhitungan biaya untuk fabrikasi tulangan *shear wall rebar template* dan manual.
- Perhitungan durasi pekerjaan fabrikasi tulangan *shear wall rebar template* dan manual.
- Tidak membahas analisa strukturnya.
- Tidak membahas *coupler*.
- Tidak membahas tentang K3.
- Tidak membahas tentang *Quality Control*.
- Tidak melakukan analisa berat dari besi fabrikasi *shear wall* untuk kemudian diangkut menggunakan *Tower Crane*.
- Perhitungan biaya mengacu ke Daftar Harga Satuan SNI 2017 wilayah DKI.
- Tinjauan terhadap *shear wall* lantai 9 sampai 42.
- Perbandingan pemanfaatan lahan dengan luas lahan yang sama, luas area fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* 310 m².



Fishbone diagram

MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan penulisan Tugas Akhir ini, diharapkan memberikan manfaat agar dapat membandingkan waktu dan biaya

dari kedua metode tersebut sebagai bahan pemilihan metode fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* yang sesuai untuk diterapkan di lapangan.

HIPOTESIS

Hipotesis pada penyusunan Tugas Akhir ini sebagai berikut :

- Penerapan metode fabrikasi rebar cage *shear wall rebar template* dilapangan, jika ditinjau dari segi biaya lebih mahal dibanding dengan metode fabrikasi *rebar cage shear wall* manual.
- Dari segi waktu pelaksanaan, metode *rebar template* lebih cepat dibanding metode manual, dan dapat meningkatkan produktivitas.
- Metode fabrikasi *rebar cage shear wall rebar template* tidak membutuhkan lahan yang luas untuk lokasi fabrikasinya, jika dibanding dengan metode manual.

LANDASAN TEORI

Fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* manual yaitu proses perakitan besi tulangnya dalam posisi tertidur atau mendatar. Yang biasanya menggunakan alat bantu pelat baja sebagai landasan atau alas untuk proses perakitan besi tulangan *shear wall*.



Pelat baja



Fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* manual

Fabrikasi sangkar tulangan *shear wall rebar template* yaitu proses perakitan besi tulangan *shear wall* dalam posisi berdiri atau vertikal, yang untuk pengerjaannya menggunakan alat bantu *rebar template*/mal.

Karena posisi besi yang disusun berdiri, maka untuk pengerjaannya juga membutuhkan susunan perancah/*scaffolding* untuk membantu pekerjaannya.



Rebar template



Fabrikasi sangkar tulangan *shear wall rebar template*

METODOLOGI

- Menentukan Item dan Kuantitas Pekerjaan

Untuk mengukur durasi dan biaya dari metode fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* yang dilakukan adalah menentukan semua item pekerjaan secara detail, metode pelaksanaannya dilapangan, *volume* material yang dibutuhkan, pekerjaan persiapan dan perakitan/pemasangan besi tulangan *shear wall*.

- Menghitung Durasi Pekerjaan

Dari pekerjaan fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* dilakukan perhitungan durasi pekerjaan untuk menghitung waktu produksi fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* dengan kedua metode ini, efektifitas tukang besi per hari, *cycle time* per lantai fabrikasi sangkar tulangan *shear wall*.

3) Melakukan Analisa Biaya Pekerjaan
Dalam analisa biaya untuk fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* yang dilakukan adalah menghitung upah pekerja, biaya sewa lahan untuk area fabrikasi sangkar tulangan *shear wall*, biaya tambahan untuk alat bantu.

4) Rekapitulasi Hasil Perhitungan
Durasi pekerjaan dan biaya masing-masing penggunaan metode fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* dirangkum dalam tabel komparasi dengan grafik hasil analisa dari kedua metode ini.

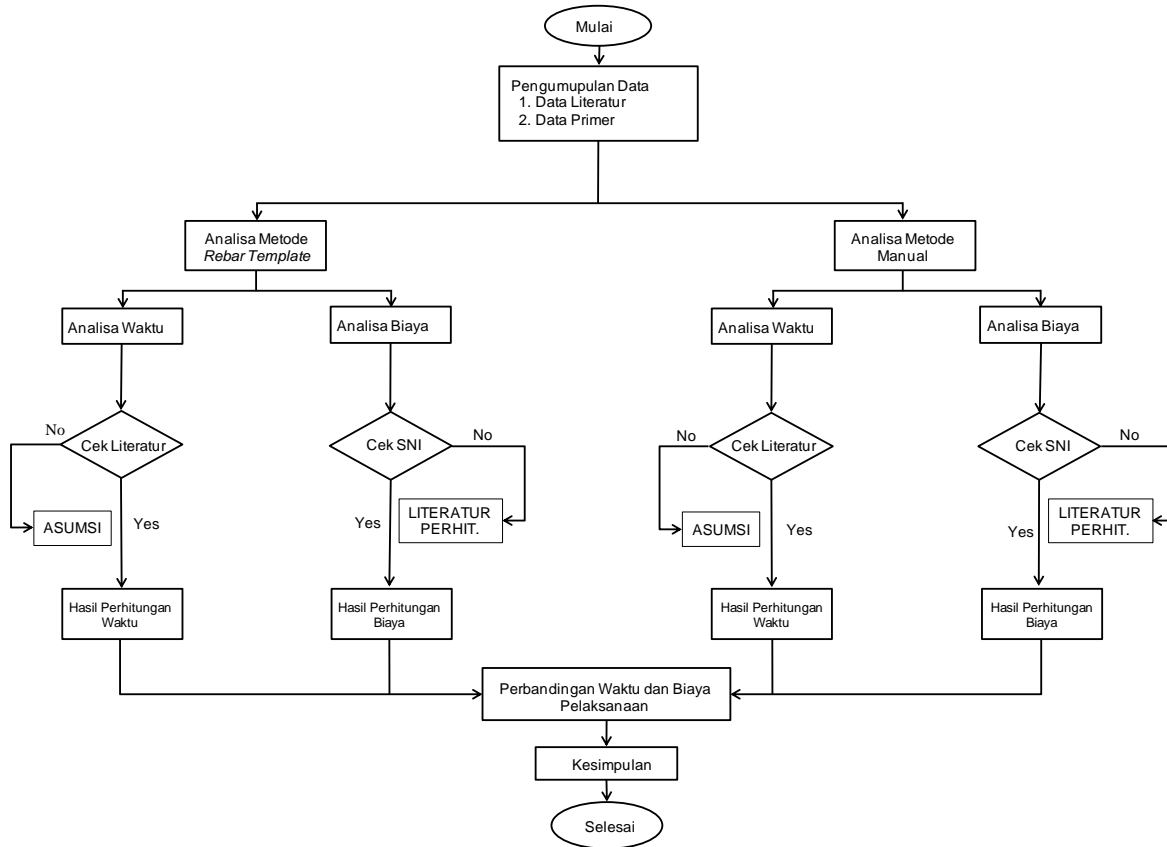


Diagram alir

HASIL DAN ANALISIS

1. Metode rebar template

a) Perhitungan duari pekerjaan :

Vol besi 1 lantai = 90,559.91 kg

- Digunakan bar bender & bar cutter

- Produktivitas = 450 kg/hr

= Prod. / 7 jam kerja

= 64.29 kg/jam

- Jumlah orang = 50.00 orang

- Produktivitas total = Prod x jumlah orang

= 3,214.5 kg/jam

- Lantai 9 sampai 42 = 35 lantai

- Durasi 1 lantai = 4 hari

Jadi, = Jml lantai x Durasi

= 35 x 4hari

= 140 hari

- Volume = 90,559.91 kg

- Durasi = Volume/Prod total = 28.1 jam

- Dalam 1 hari kerja = 7.00 jam

- Durasi = Durasi (jam)/ (jam) = 4.00 hari

Lantai yang ditinjau yaitu lantai 9 sampai lantai 42 adalah *typical floor*, maka untuk perhitungan durasi total pekerjaan fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* sebagai berikut :

b) Biaya pekerjaan

Pada metode ini diperlukan tambahan biaya yang berasal dari pembuatan *rebar template*, *hanging frame*, pembelian

clamp, dan kebutuhan kawat putih dengan

harga satuan yang diperoleh dipasaran.

| No | Item | Jumlah | Unit | Harga Satuan | Harga total |
|--------------|-----------------------------------|-----------|----------------|--------------|---------------|
| 1 | Clamp | 12 | nos | 20,182,500 | 242,190,000 |
| 2 | Hanging frame + Rebar template | 1 | ls | 169,848,000 | 169,848,000 |
| 3 | Scaffolding | 1,897 | m ² | 30,000 | 56,910,000 |
| 4 | Kawat putih | 31,695.97 | kg | 20,000 | 633,919,400 |
| 5 | Sewa lahan | 310 | m ² | 115,000 | 166,366,667 |
| Total | | | | | 1,269,234,067 |

Tabel biaya tambahan metode rebar template

| No | Item | Jumlah | Unit | Harga Satuan | Harga total |
|--------------|--------------------------|--------------|------|--------------|---------------|
| 1 | Biaya tambahan | 1 | ls | | 1,269,234,067 |
| 2 | Bar bender+Bar Cutter | 4 | bln | 4,000,000 | 16,000,000 |
| 3 | Upah tenaga | 3.169.596,85 | kg | 607 | 1,923,945,288 |
| Total | | | | | 3,209,179,355 |

Tabel total biaya metode rebar template

2. Metode manual

a) Perhitungan durasi pekerjaan :

- Vol besi 1 lantai = 90,559.91 kg
- Digunakan bar bender & bar cutter
- Produktivitas = 225 kg/hr
= Prod. / 7 jam kerja
= 32.14 kg/jam
- Jumlah orang = 50.00 orang
- Produktivitas total = Prod x jml org
= 1,607.00 kg/jam
- Volume = 90,559.91 kg
- Durasi = Volume/Prod total
= 56.35 jam
- Dalam 1 hari kerja = 7.00 jam
- Durasi = Durasi (jam)/ (jam)
= 8.00 hari

Lantai yang ditinjau yaitu lantai 9 sampai lantai 42 adalah *typical floor*, maka untuk perhitungan durasi total pekerjaan fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* sebagai berikut :

- Lantai 9 sampai 42 = 35 lantai
- Durasi 1 lantai = 8 hari
- Jadi, = Jml lantai x Durasi
= 35 x 8 hari
= 280 hari

b) Biaya pekerjaan

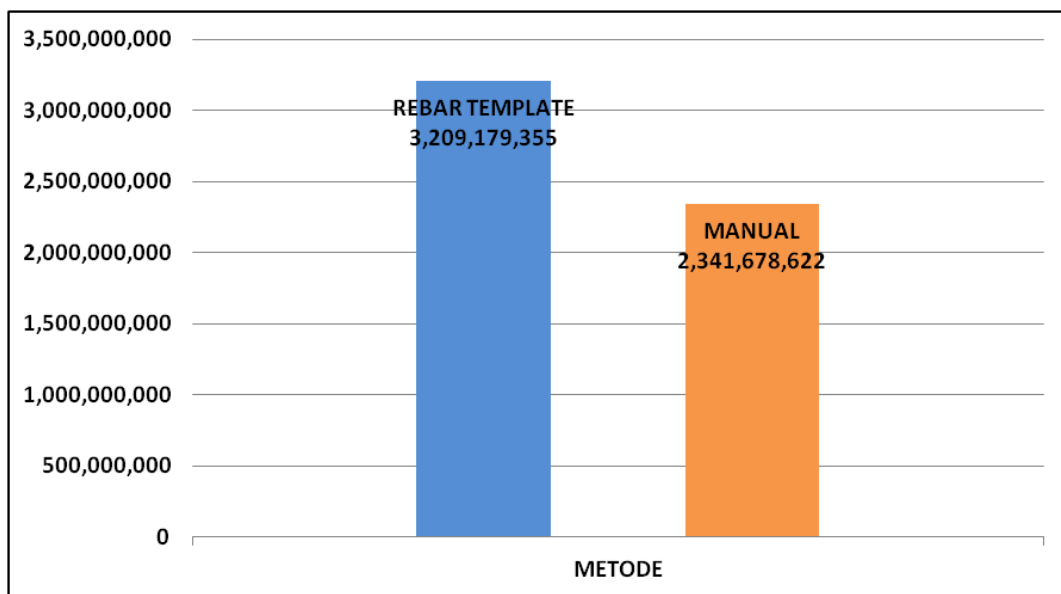
Pada metode ini diperlukan tambahan biaya untuk pembuatan alas dudukan fabrikasi sangkar tulangan *shear wall* dan biaya sewa lahan.

| No | Item | Jumlah | Unit | Harga Satuan | Harga Total |
|--------------|------------|--------|----------------|--------------|-------------|
| 1 | Pelat baja | 9 | nos | 5,000,000 | 45,000,000 |
| 2 | Sewa lahan | 310 | m ² | 115,000 | 35,650,000 |
| Total | | | | | 80,665,000 |

Tabel biaya tambahan metode manual

| No | Item | Jumlah | Unit | Harga Satuan | Harga total |
|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|----------------------|
| 1 | Pelat baja | 9 | nos | | 45,000,000 |
| 2 | Sewa lahan | 310 | m ² /bulan | 115,000 | 332,733,334 |
| 3 | Bar bender+Bar Cutter | 10 | bln | 4,000,000 | 40,000,000 |
| 4 | Upah tenaga | 3,169,596.85 | kg | 607 | 1,923,945,288 |
| Total | | | | | 2,341,678,622 |

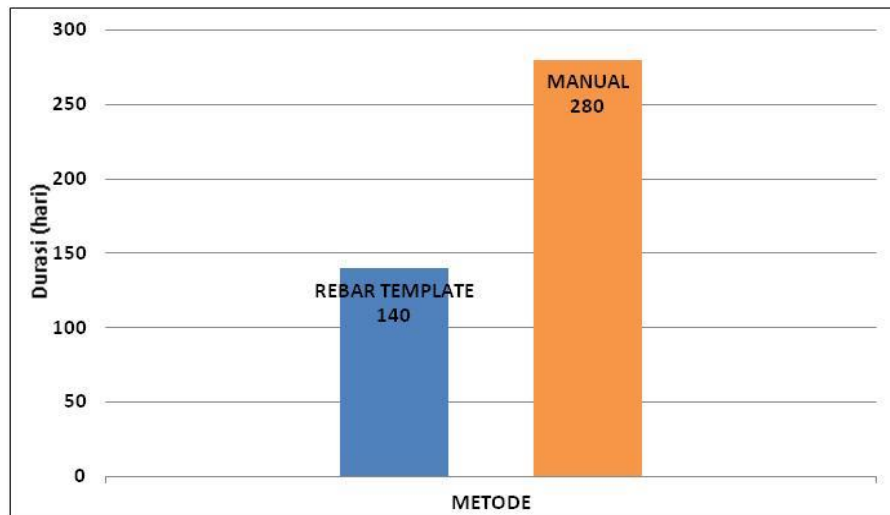
Tabel total biaya metode manual



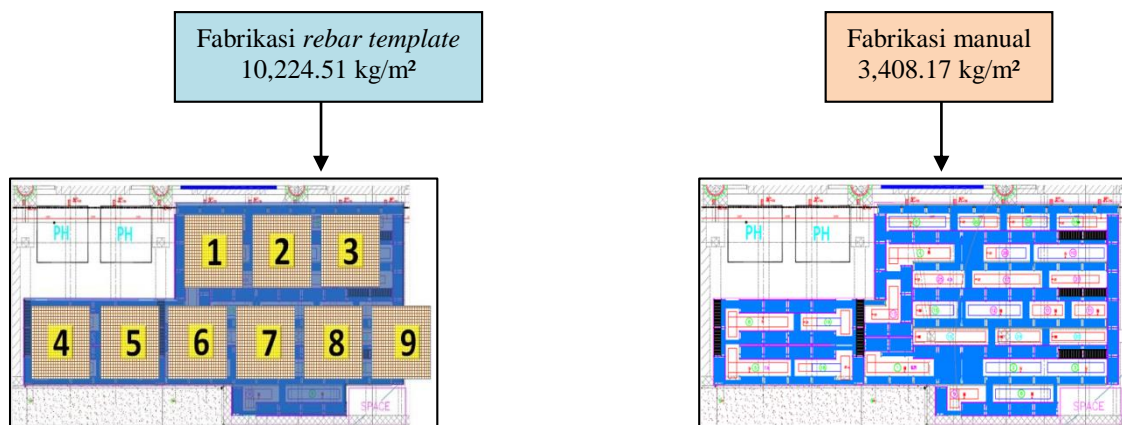
Grafik perbandingan biaya antara metode *rebar template* dan manual



Grafik perbandingan durasi fabrikasi per lantai antara metode *rebar template* dan manual



Grafik perbandingan total durasi fabrikasi antara metode *rebar template* dan manual



Perbandingan pemanfaatan lahan fabrikasi dalam kg/m^2 antara metode *rebar template* dan manual

KESIMPULAN

Dari keseluruhan pembahasan diatas tentang metode fabrikasi *rebar cage shear wall* antara metode *rebar template* dan manual dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Dari segi biaya, untuk metode fabrikasi *rebar cage shear wall* dengan *rebar template* membutuhkan biaya yang lebih mahal dibanding dengan metode manual.
- Dari segi waktu, metode *rebar template* untuk proses pengerjaan fabrikasi tulangan *shear wall* bisa dikerjakan lebih cepat 2 kali lipat dibandingkan dengan metode manual.
- Dengan luas area fabrikasi besi *shear wall* 310 m^2 untuk metode *rebar template* dapat dipakai sebagai tempat fabrikasi sebanyak 26 sangkar

tulangan *shear wall*, dapat untuk fabrikasi besi $10,224.51 \text{ kg/m}^2$. Sedangkan untuk metode manual hanya dapat untuk fabrikasi 9 sangkar tulangan *shear wall* saja, dan untuk fabrikasi besi $3,408.17 \text{ kg/m}^2$. Jadi pemanfaatan lahan fabrikasi besi *shear wall* metode *rebar template* dapat menghemat lahan 3 kali lipat dibanding metode manual.

- Dapat dipilih metode fabrikasi *rebar cage shear wall rebar template*, karena lebih cepat pengerjaannya dan produktivitas tinggi, serta tidak membutuhkan lahan yang luas.

DAFTAR PUSTAKA

Dony Azhari, "Metode Pelaksanaan Pekerjaan Core Wall Pembangunan

- Proyek Apartemen Skyland Rose In Spring*".
Djojowiriono, Sugeng, "Manajemen Konstruksi 1", Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. Yogyakarta, 1991.
- Farid Dwi Atmawan, "Studi Perbandingan Penggunaan Pelat Konvensional Dan Alternatif Hollowslab, Halfslab Dan Metaldeck", Universitas Muhammadiyah Jakarta, 2015.
- Hartmann Hardyanto Ngono, Budiman Proboyo, Indriani Santoso, "Analisa Durasi Rencana Aktivitas Dan Evaluasi Pelaksanaan Jadwal Suatu Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat".
Kep. Gub. DKI Jakarta No.72/2002.
- Peurifoy, Schexhayder, dan Shapira, "Construction Planning, Equipment, and Method", Seven Edition, Singapore : Mc Graw-Hill, 2003.
- Sagel, Kole, dan Gideon, "Pedoman Pengerjaan Beton", Seri Beton 2, Erlangga. Jakarta, 1996.
- Zuhri, Syarifuddin, "Sistim Struktur Pada Bangunan Bertingkat", Yayasan Humaniora. Yogyakarta, 2011.