

Kebutuhan Material *Wall* Lantai 1 Pada Pembangunan Gedung B RS Umum Muhammadiyah Metro

Suci Fitria Romadona¹⁾, Destiana Safitri¹⁾
¹ Teknik Sipil
*) destianasfr567@gmail.com

Abstrak

Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai penduduk terbanyak dengan peringkat ke-4 di dunia. Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan akan fasilitas kesehatan juga semakin meningkat. Dengan begitu, pembangunan prasarana kesehatan menentukan dalam menunjang tercapainya pemenuhan kebutuhan bagi masyarakat. Rumah sakit sebagai salah satu pemenuhan sarana kesehatan yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Peningkatan sarana kesehatan tersebut adalah salah satu fokus penting bagi pemerintah, dengan dilatarbelakangi oleh pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, adanya bencana alam yang melanda diberbagai kota, serta adanya virus Corona yang terjangkit di seluruh wilayah Indonesia yang tidak sedikit memakan korban, serta masih kurangnya pelayanan medis yang ada menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat di Indonesia.

Kata Kunci: Sarana kesehatan, Fasilitas kesehatan.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang mempunyai penduduk terbanyak dengan peringkat ke-4 di dunia (Arniza Fitri et al., 2011) . Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk, maka kebutuhan akan fasilitas kesehatan juga semakin meningkat (Purba et al., 2019). Dengan begitu, pembangunan prasarana kesehatan menentukan dalam menunjang tercapainya pemenuhan kebutuhan bagi masyarakat (Prasetio et al., 2020).

Rumah sakit sebagai salah satu pemenuhan sarana kesehatan yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat (Setiawan et al., 2017). Peningkatan sarana kesehatan tersebut adalah salah satu fokus penting bagi pemerintah, dengan dilatarbelakangi oleh pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, adanya bencana alam yang melanda diberbagai kota, serta adanya virus Corona yang terjangkit di seluruh wilayah Indonesia yang tidak sedikit memakan korban, serta masih kurangnya pelayanan medis yang ada menyebabkan rendahnya tingkat kesehatan masyarakat di Indonesia (Kusuma & Lestari, 2021).

Oleh karena itu, sesuai dengan tujuan Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro yaitu terlaksanannya kemandirian pelayanan spesialisik dan pengembangan pembangunan kesehatan. Proyek Pembangunan Gedung B Rumah Sakit Muhammadiyah Umum Metro ini direncanakan terdiri dari 7 (Tujuh) lantai, pembangunan rumah sakit umum ini mengacu pada pembangunan rumah sakit umum tipe C, yang nantinya akan dikembangkan menjadi rumah sakit umum tipe B.

Pembangunan Gedung B Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro diharapkan dapat meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi tingginya di Indonesia dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan medis yang ada di Provinsi Lampung, khususnya di kota Metro.

KAJIAN PUSTAKA

Material

Setiap proyek konstruksi berbeda satu sama lain, unik dan tidak berulang hal ini dikarenakan perbedaan geografis, kondisi tanah, gempa dan cuaca untuk itu tiap proyek membutuhkan manajemen yang baik untuk menjaga kualitasnya baik waktu, biaya dan mutu konstruksi (Arniza Fitri et al., 2019). Material konstruksi merupakan komponen yang paling banyak memakan biaya dan waktu, karena itu manajemen material merupakan unsur terpenting (Pratiwi, 2020). Pengendalian material yang baik sesuai waktu dan biaya serta tenaga kerja yang tersedia dapat meningkatkan mutu proyek sekaligus dapat menekan biaya konstruksi, Material adalah barang yang dibeli atau dibuat, yang disimpan untuk keperluan kemudian, baik untuk dipakai, diproses lebih lanjut atau dijual. Pengertian material menurut Ensiklopedia Nasional Indonesia : mencakup setiap zat yang dipentingkan keberadaannya, penempatannya dalam ruang dan sifat-sifat mekanik. Pengertian material (Arniza Fitri et al., 2021): Bahan dasar untuk membuat membentuk sesuatu. Atau secara umum material didefinisikan sebagai obyek pengalaman indra dengan cirri-ciri kekeluasan, masa, gerak, dan ditentukan oleh uang dan waktu.

Manajemen material didefinisikan sebagai suatu pendekatan organisasional untuk menyelesaikan permasalahan material yang memerlukan kombinasi kemampuan manajerial dan teknis (Lestari, Purba, et al., 2018). Dalam proyek konstruksi material merupakan komponen biaya terbesar, oleh karena itu dibutuhkan suatu manajemen material untuk mengendalikan arus material proyek agar tidak terjadi kerugian. Manajemen material diterapkan sejak perencanaan pengadaan material konstruksi yang terlihat pada diagram batang (bar-chart) berdasarkan diagram kerja (network planning) suatu proyek (Safuan, 2014).

Material Konstruksi

Material merupakan bahan baku, suku cadang, barang jadi, barang habis pakai, kemasan dan peralatan. Material dibagi atas tiga bagian, yaitu (Lestari et al., 2021):

1. *Engineered material*, termasuk peralatan pembantu lainnya adalah yang paling mahal, tampak nyata, rumit dan secara kualitas sangat menentukan. Engineered material adalah produk khusus yang dibuat berdasarkan perhitungan dan perencanaan. Material ini secara khusus didetail dengan gambar dan digunakan sepanjang masa pelaksanaan proyek tersebut, yang sangat menentukan durasi proyek tersebut, serta apabila terjadi penundaan akan mempengaruhi keseluruhan jadwal penyelesaian proyek.
2. *Bulk material*, adalah bahan yang dibuat dengan standar industri tertentu dan dapat dibeli dengan kuantitas tertentu. Material jenis ini sering kali sulit diperkirakan karena lebih beraneka macam kuantitasnya, contohnya : pipa dan kabel, atau lainnya yang dapat diukur dengan satuan panjang, luas dan volume.

3. *Fabricated material*, adalah bahan yang dibuat atau dirakit di luar site berdasarkan spesifikasi dan gambar perencanaan. Material jenis ini umumnya memerlukan persetujuan (approved), contohnya kusen kayu dan rangka baja.

Material konstruksi dalam pelaksanaan kegiatan proyek dapat dibedakan menjadi 2, yaitu bahan yang kelak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan permanen) dan bahan yang dibutuhkan kontraktor dalam membangun proyek. Tetapi, tidak akan menjadi bagian tetap dari struktur (bahan sementara) (Phelia & Damanhuri, 2019).

Bahan Permanen Bahan Permanen adalah bahan yang dibutuhkan oleh kontraktor untuk membentuk gedung, bersifat tetap sebagai elemen gedung (Dewantoro et al., 2019). Jenis bahannya tercantum dalam dokumen kontrak (gambar kerja dan spesifikasi). Rincian bahan permanen mencakup antara lain (Lestari, 2015):

1. Spesifikasi untuk bahan yang digunakan
2. Kuantitas untuk bahan yang digunakan
3. Uji coba yang harus dilakukan terhadap setiap bahan yang diperlukan sebelum bahan diterima. Dengan menggunakan rincian yang tercantum dalam dokumen kontrak, kontraktor harus menentukan pemasok bahan yang akan digunakan.

Berikut adalah 3 pemasok bahan permanen yaitu (Alfian & Phelia, 2021):

1. Pemberi tugas yang mungkin pemasok bahan tertentu untuk digunakan oleh kontraktor.
2. Subkontraktor yang mungkin diminta oleh kontraktor utama untuk memasok bahan permanen berdasarkan kontrak terpisah.
3. Kontraktor sendiri yang mengadakan bahan permanen.

Perhitungan Kebutuhan

Material Untuk menghitung kebutuhan material, volume dari setiap item pekerjaan harus ada yang nantinya akan dikalikan dengan koefisien satuan pekerjaan, yang di dapat dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan (LESTARI, 2018). Jumlah bahan yang dibutuhkan untuk satu kegiatan adalah (Arniza Fitri et al., 2020):

$$\text{Volume material} = \text{Volume pekerjaan} \times \text{Indeks analisis}$$

Volume

Volume suatu pekerjaan ialah menguraikan secara rinci besar volume atau kubikasi suatu pekerjaan (Study & Main, 2013). Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan (Phelia & Sinia, 2021).

Komponen Bangunan

Pada dasarnya sebuah bangunan terdiri dari beberapa komponen-komponen seperti komponen pondasi, komponen kolom, balok dan dinding, komponen lantai, komponen langit-langit /plafon, komponen atap, komponen interior serta eksterior (Huang & Fitri, 2019).

Komponen Pondasi

Bangunan Merupakan komponen dari bangunan yang bertugas mendukung berdirinya bangunan di atas lokasi tanah yang dikehendaki. Beberapa Bahan-bahan untuk komponen pondasi, yaitu (Lestari, Setiawan, et al., 2018):

- a. Semen Semen adalah suatu bahan perekat hidrolis berupa serbuk halus yang dapat mengeras apabila tercampur dengan air. Semen terdiri dari batu kapur / gamping yang mengandung kalsium oksida (CaO), tanah liat (lempung) yang mengandung silika oksida (SiO_2), aluminium oksida (Al_2O_3), besi oksida (Fe_2O_3) dan gips yang berfungsi untuk mengontrol pengerasan. Semen memiliki 4 unsur pokok, yaitu (Kasus et al., 2017) :
 - Batu kapur (CaO) sebagai sumber utama, terkadang terkotori oleh SiO_2 , Al_2O_3 , dan Fe_2O_3 .
 - Tanah liat yang mengandung senyawa SiO_2 , Al_2O_3 , dan Fe_2O_3 .
 - Bila perlu ditambahkan pasir kwarsa / batu silika, ini di tambahkan apabila pada tanah liat mengandung sedikit SiO_2 .
 - Pasir besi / biji besi, ini ditambahkan apabila tanah liat mengandung sedikit Fe_2O_3 .

- b. Pasir
Pasir adalah contoh bahan material butiran. Butiran pasir umumnya berukuran antara 0,0625 sampai 2 mm. Materi pembentuk pasir adalah silikon dioksida, tetapi di beberapa pantai tropis dan subtropis umumnya dibentuk dari batu kapur (Dewantoro, 2021). Beberapa jenis pasir yang biasa digunakan dalam pekerjaan konstruksi antara lain (Adma et al., 2020) :
 - Pasir urug, digunakan untuk menambah level lantai, sebagai landasan kerja, atau urug pondasi.
 - Pasir pasang, digunakan untuk memasang bata dan plester
 - Pasir putih Bangka, digunakan untuk campuran beton kekuatan tinggi, juga untuk plester. Tingkat kekasarannya membuat penggunaan semen yg lebih ekonomis dan setting yang lebih cepat.

- c. Air
Air yang digunakan harus bersih, segar dan bebas dari bahan-bahan yang merusak seperti, minyak, asam dan unsur organik (Pratiwi & Fitri, 2021).

- d. Batu Pecah
Batu pecah adalah bahan yang sering dipakai untuk pekerjaan pondasi, sifatnya yang keras dan mempunyai bentuk yang tidak simetri sangat baik untuk pondasi itu sendiri (Rosmalasari et al., 2020).

Komponen Lantai Bangunan

Merupakan komponen tempat kaki berpijak yang menjadi alas setiap ruangan yang terjadi baik di dalam maupun di luar bangunan (Pratiwi et al., 2020). Lantai merupakan salah satu unsur pembentuk rumah dan menentukan identitas suatu rumah. Jenisnya pun sangat beragam dengan harga yang beragam pula sesuai dengan desain dan kebutuhan (Lestari, 2020). Secara umum bahan penutup lantai yang ada di pasaran dapat dibedakan menjadi 2 kategori yaitu jenis lantai alami dan buatan. Bebatuan yang dipotong seperti

marmer, granit dan limestone merupakan lantai alami. Sedangkan semen, keramik, dan vinyl dikategorikan sebagai lantai buatan (Pramita, 2019). Bahan Penutup Lantai (Ubin PC/Tegel, teraso, keramik, vinyl, marmer, granit, karpet, raised floor).

1. Lantai marmer dan granit Jenis lantai ini merupakan bahan tambang yang langsung diambil dari alam (Chen et al., 2019). Marmer dan granit merupakan jenis batuan yang terbentuk dalam waktu ratusan tahun dan tidak dapat diperbaharui (Hashim et al., 2016). Pengolahannya hanya memerlukan proses pemotongan dan penghalusan saja. Ketersediaannya di alam yang terbatas menyebabkan harganya sangat mahal di pasaran (A. Fitri & Yao, 2019). Lantai marmer sangat kuat dan tidak getas cocok untuk menahan beban yang berat (Lestari & Puspaningrum, 2021).
2. Lantai Keramik Keramik adalah jenis penutup lantai yang paling populer digunakan di Indonesia (Pramita & Sari, 2020). Ini disebabkan karena harganya yang sangat variatif, dari yang murah sekitar Rp. 25.000 / m² sampai yang harganya diatas Rp. 100.000 / m² (Lestari & Aldino, 2020). Motif warna dan ukuran keramik pun sangat beragam dari motif marmer, polos, serat kayu dan masih banyak lagi (Pramita et al., n.d.). Penggunaannya pun tidak hanya untuk lantai, dinding pun tampak lebih indah jika dilapisi keramik (A. Fitri et al., 2017). Tapi harus diperhatikan karena kekuatan keramik dinding pasti lebih kecil dari keramik lantai yang menahan beban (Abdul Maulud et al., 2021).

METODE

Untuk mencapai tujuan dari penulisan ini, maka metode yang dilakukan antara lain seperti studi lapangan dengan cara mengumpulkan data – data proyek (Science, 2019). Studi literature dengan cara mengumpulkan data dari buku – buku literature yang terkait, Kemudian melakukan konsultasi langsung dengan pihak – pihak yang terkait. Berikut ini merupakan diagram alir metodologi penulisan (A. Fitri et al., 2019):



Gambar 1. Bagan Alir Penulisan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kebutuhan Material *Shear Wall*

Perhitungan kebutuhan bahan material dibutuhkan untuk mengetahui banyaknya bahan material yang dibutuhkan beserta kisaran harga yang akan dikeluarkan dalam suatu pekerjaan. Pada perhitunagn ini penulis menghitung menggunakan *Microsoft Excel*. Adapun tahap-tahapan perhitungannya, sebagai berikut :

Perhitungan Balok *Shear Wall*

Pada perhitungan balok *shear wall* ini, yang akan dihitung adalah menghitung tulangan utama dan tulangan samping.

- Menghitung tulangan utama dan tulangan samping pada SW1

Menghitung penulangan utama

$$\begin{aligned} \text{Volume besi (m}^3\text{)} &= \text{ketetapan x } d^2 \text{ x jumlah tulangan x p} \\ &= 0,7854 \text{ x } 0,019^2 \text{ x } 8 \text{ x } 4 \\ &= 0,0091 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Berat besi (kg)} = \text{berat jenis tulangan x volume besi}$$

$$= 7850 \times 0,0091$$
$$= 71,2224 \text{ kg}$$

Dimana :

$$\text{ketetapan didapat dari} = 0,25 \times \pi = 0,7854$$
$$\text{Berat jenis tulangan} = 7850 \text{ kg/m}^3$$

Menghitung penulangan samping

$$\text{Volume besi (m}^3\text{)} = \text{ketetapan} \times d^2 \times \text{jumlah tulangan} \times p$$
$$= 0,7854 \times 0,016^2 \times 8 \times 4$$
$$= 0,0064 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat besi (kg)} = \text{berat jenis tulangan} \times \text{volume besi}$$
$$= 7850 \times 0,0064$$
$$= 50,5068 \text{ kg}$$

- Menghitung tulangan utama dan tulangan samping pada SW2

Menghitung penulangan utama

$$\text{Volume besi (m}^3\text{)} = \text{ketetapan} \times d^2 \times \text{jumlah tulangan} \times p$$
$$= 0,7854 \times 0,019^2 \times 6 \times 4$$
$$= 0,0068 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat besi (kg)} = \text{berat jenis tulangan} \times \text{volume besi}$$
$$= 7850 \times 0,0068$$
$$= 53,4168 \text{ kg}$$

Menghitung penulangan samping

$$\text{Volume besi (m}^3\text{)} = \text{ketetapan} \times d^2 \times \text{jumlah tulangan} \times p$$
$$= 0,7854 \times 0,016^2 \times 8 \times 4$$
$$= 0,0064 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat besi (kg)} = \text{berat jenis tulangan} \times \text{volume besi}$$
$$= 7850 \times 0,0064$$
$$= 50,5068 \text{ kg}$$

- Menghitung tulangan utama dan tulangan samping pada SW3

Menghitung penulangan utama

$$\text{Volume besi (m}^3\text{)} = \text{ketetapan} \times d^2 \times \text{jumlah tulangan} \times p$$
$$= 0,7854 \times 0,019^2 \times 6 \times 3,5$$
$$= 0,0060 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat besi (kg)} = \text{berat jenis tulangan} \times \text{volume besi}$$
$$= 7850 \times 0,0060$$
$$= 46,7397 \text{ kg}$$

Menghitung penulangan samping

$$\text{Volume besi (m}^3\text{)} = \text{ketetapan} \times d^2 \times \text{jumlah tulangan} \times p$$
$$= 0,7854 \times 0,016^2 \times 8 \times 3,5$$
$$= 0,0056 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat besi (kg)} = \text{berat jenis tulangan} \times \text{volume besi}$$
$$= 7850 \times 0,0056$$
$$= 44,1934 \text{ kg}$$

- Menghitung tulangan utama dan tulangan samping pada SW4

Menghitung penulangan utama

$$\begin{aligned}\text{Volume besi (m}^3\text{)} &= \text{ketetapan} \times d^2 \times \text{jumlah tulangan} \times p \\ &= 0,7854 \times 0,019^2 \times 8 \times 3,5 \\ &= 0,0079 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat besi (kg)} &= \text{berat jenis tulangan} \times \text{volume besi} \\ &= 7850 \times 0,0079 \\ &= 62,3196 \text{ kg}\end{aligned}$$

Menghitung penulangan samping

$$\begin{aligned}\text{Volume besi (m}^3\text{)} &= \text{ketetapan} \times d^2 \times \text{jumlah tulangan} \times p \\ &= 0,7854 \times 0,016^2 \times 8 \times 3,5 \\ &= 0,0056 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat besi (kg)} &= \text{berat jenis tulangan} \times \text{volume besi} \\ &= 7850 \times 0,0056 \\ &= 44,1934 \text{ kg}\end{aligned}$$

Perhitungan Pembesian Kolom *Shear Wall*

Pada perhitungan pembesian kolom *shear wall* ini, yang akan dihitung adalah jumlah begel, jumlah sepihak, total panjang begel, total panjang sepihak, total panjang tulangan besi, dan total besi.

- Menghitung pembesian pada kolom SW2a

- Menghitung jumlah begel = tinggi kolom : jarak sengkang = $4,3 : 0,1 = 43$ bh
- Total panjang besi begel D16 = (jumlah begel x 1,2) x 2 = $(43 \times 1,2) \times 2 = 103,2$ m
- Menghitung jumlah sepihak = (tinggi kolom : jarak sengkang) x 2 = $(43 : 0,1) \times 2 = 86$ bh
- Total panjang besi sepihak D16 = (jumlah sepihak x (panjang + jarak sengkang) x 2 = $(86 \times (3 + 1)) \times 2 = 533,2$ m
- Total panjang tulangan besi D16 = tinggi x total tulangan = $4,3 \times 62 = 266,6$ m
- Total berat besi kg = ((total panjang besi begel + total panjang) besi sepihak x besi) + (total panjang tulangan besi x besi) = $((103,2 + 533,2) \times 1,58) + (266,6 \times 1,58) = 1426,74$ m/kg

- Menghitung pembesian pada kolom SW2b

- Menghitung jumlah begel = tinggi kolom : jarak sengkang = $4,3 : 0,1 = 43$ bh
- Total panjang besi begel D16 = (jumlah begel x 1,2) x 2 = $(43 \times 1,2) \times 2 = 103,2$ m
- Menghitung jumlah sepihak = (tinggi kolom : jarak sengkang) x 2 = $(43 : 0,1) \times 2 = 86$ bh
- Total panjang besi sepihak D16 = (jumlah sepihak x (panjang + jarak sengkang) x 2 = $(86 \times (3 + 1)) \times 2 = 533,2$ m
- Total panjang tulangan besi D16 = tinggi x total tulangan = $4,3 \times 62 = 266,6$ m
- Total berat besi kg = ((total panjang besi begel + total panjang) besi sepihak x besi) + (total panjang tulangan besi x besi) = $((103,2 + 533,2) \times 1,58) + (266,6 \times 1,58) = 1399,564$ m/kg

- Menghitung pembesian pada kolom SW1a

- Menghitung jumlah begel = tinggi kolom : jarak sengkang = $4,3 : 0,1 = 43$ bh

- Total panjang besi begel D16 = (jumlah begel x 1,2) x 2 = (43 x 1,2) x 2 = 103,2 m
 - Menghitung jumlah sepihak = (tinggi kolom : jarak sengkang) x 2 = (43 : 0,1) x 2 = 86 bh
 - Total panjang besi sepihak D16 = (jumlah sepihak x (panjang + jarak sengkang) x 2 = (86 x (4 + 1) x 2 = 705,2 m
 - Total panjang tulangan besi D16 = tinggi x total tulangan = 4,3 x 72 = 309,6 m
 - Total berat besi kg = ((total panjang besi begel + total panjang) besi sepihak x besi) + (total panjang tulangan besi x besi) = ((103,2 + 705,2) x 1,58) + (309,6 x 1,58) = 1766,44 m/kg
- Menghitung pembesian pada kolom SW1b
- Menghitung jumlah begel = tinggi kolom : jarak sengkang = 4,3 : 0,1 = 43 bh
 - Total panjang besi begel D16 = (jumlah begel x 1,2) x 2 = (43 x 1) x 2 = 86 m
 - Menghitung jumlah sepihak = (tinggi kolom : jarak sengkang) x 2 = (43 : 0,1) x 2 = 86 bh
 - Total panjang besi sepihak D16 = (jumlah sepihak x (panjang + jarak sengkang) x 2 = (86 x (4 + 1) x 2 = 705,2 m
 - Total panjang tulangan besi D16 = tinggi x total tulangan = 4,3 x 72 = 309,6 m
 - Total berat besi kg = ((total panjang besi begel + total panjang) besi sepihak x besi) + (total panjang tulangan besi x besi) = ((86 + 705,2) x 1,58) + (309,6 x 1,58) = 1739,264 m/kg

Tabel 1. Balok *Shear Wall*

Nama Balok	Dimensi					Data Penulangan Utama				
	Panjang (m)			Lebar (m)	Tinggi (m)	Ketetapan	Diameter	Jumlah Tulangan		
	Tumpuan 1	Lapangan	Tumpuan 2					Tumpuan 1	Lapangan	Tumpuan 2
SW 1		4		0,3	3	0,7854	0,019		8	
SW 2		4		0,4	3	0,7854	0,019		6	
SW 3		3,5		0,3	3	0,7854	0,019		6	
SW 4		3,5		0,4	3	0,7854	0,019		8	
Data Penulangan Samping					Pembesian					
Ketetapan	Diameter (m)	Jumlah Tulangan			Tulangan Utama			Tulangan Samping		
		Tumpuan 1	Lapangan	Tumpuan 2	Volume Besi (m ³)	Berat Besi (kg)	Volume Besi (m ³)	Berat Besi (kg)		
0,7854	0,016		8		0,0091	71,2224	0,0064	50,5068		
0,7854	0,016		8		0,0068	53,4168	0,0064	50,5068		
0,7854	0,016		8		0,0060	46,7397	0,0056	44,1934		
0,7854	0,016		8		0,0079	62,3196	0,0056	44,1934		

Tabel 2. Kolom *Shear Wall*

Type kolom	Nama Kolom	Tinggi Kolom	Jarak sengkang	Jumlah begel	Jumlah sepihak	T. Tulangan	T. Panjang Besi Sepihak D16	T. Panjang Besi Begel D16	Besi D16 kg/m	T. Panjang Besi Begel dan Sepihak D16	T. Panjang Tulangan Besi D16	Total Berat Besi m/kg	Total Bahan yang Digunakan kg/m
SW2	SW2a	4,3	0,1	43	86	62	533,2	103,2	1,58	636,4	266,6	1426,74	2826,304
SW2	SW2b	4,3	0,1	43	86	62	533,2	86	1,58	619,2	266,6	1399,564	
SW1	SW1a	4,3	0,1	43	86	72	705,2	103,2	1,58	808,4	309,6	1766,44	3505,704
SW1	SW1b	4,3	0,1	43	86	72	705,2	86	1,58	791,2	309,6	1739,264	

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kolom struktur digunakan tulangan baja D25, D19, dan D16. Mutu beton yang digunakan adalah K-350, sedangkan diameter tulangan sengkang kolom struktur, kolom transfer dan kolom praktis yang digunakan adalah $\varnothing 13$ -150 mm.
2. Pada balok Shear Wall lantai 1 SW1 jumlah tulangan utama 8 dan tulangan samping 8, SW2 jumlah tulangan utama 6 dan tulangan samping 8, SW3 jumlah tulangan utama 6 dan tulangan samping 8, SW4 jumlah tulangan utama 8 dan tulangan samping 8. Pada Shear Wall ini, menggunakan tulangan D13 dan D16 dengan mutu beton K350.

REFERENSI

- Abdul Maulud, K. N., Fitri, A., Wan Mohtar, W. H. M., Wan Mohd Jaafar, W. S., Zuhairi, N. Z., & Kamarudin, M. K. A. (2021). A study of spatial and water quality index during dry and rainy seasons at Kelantan River Basin, Peninsular Malaysia. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(2). <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06382-8>
- Adma, N. A. A., Ahmad, F., & Phelia, A. (2020). EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN JETTY. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 7–14.
- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). EVALUASI EFEKTIFITAS SISTEM PENGANGKUTAN DAN PENGELOLAAN SAMPAH DI TPA SARIMUKTI KOTA BANDUNG. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 16–22.
- Chen, H., Yao, L., & Fitri, A. (2019). The influence mechanism research of inflow temperature in different time scale on the water temperature structure. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012058>
- Dewantoro, F. (2021). Kajian Pencahayaan dan Penghawaan Alami Desain Hotel Resort Kota Batu Pada Iklim Tropis. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 1–7.
- Dewantoro, F., Budi, W. S., & Prianto, E. (2019). Kajian Pencahayaan Alami Ruang Baca Perpustakaan Universitas Indonesia. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 3(1), 94–99.
- Fitri, A., Hashim, R., & Motamedi, S. (2017). Estimation and validation of nearshore current at the coast of Carey Island, Malaysia. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 25(3), 1009–1018.
- Fitri, A., & Yao, L. (2019). The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore: A simulation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>
- Fitri, A., Yao, L., & Sofawi, B. (2019). Evaluation of mangrove rehabilitation project at Carey Island coast, Peninsular Malaysia based on long-term geochemical changes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 365(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012055>
- Fitri, Arniza, Hasan, Z. A., & Ghani, A. A. (2011). *Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort Determining the Effectiveness of Harapan Lake as Flood Retention Pond in Flood Mitigation Effort. November 2014.*
- Fitri, Arniza, Hashim, R., Abolfathi, S., & Maulud, K. N. A. (2019). Dynamics of sediment

- transport and erosion-deposition patterns in the locality of a detached low-crested breakwater on a cohesive coast. *Water (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/w11081721>
- Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Pratiwi, D., Phelia, A., Rossi, F., & Zuhairi, N. Z. (2020). Trend Of Water Quality Status In Kelantan River Downstream, Peninsular Malaysia. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(3), 178–184.
- Fitri, Arniza, Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 51–54.
- Hashim, R., Roy, C., Shamshirband, S., Motamedi, S., Fitri, A., Petković, D., & Song, K. I. I. L. (2016). Estimation of Wind-Driven Coastal Waves Near a Mangrove Forest Using Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System. *Water Resources Management*, 30(7), 2391–2404. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1267-0>
- Huang, X., & Fitri, A. (2019). *Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions Influence scope of local loss for pipe flow in plane sudden expansions*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012056>
- Kasus, S., Jl, P., Agung, S., Pramita, G., Lestari, F., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., & Indonesia, U. T. (2017). *Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar Lampung pada Masa Pandemi Covid -19*. 19.
- Kusuma, C. E., & Lestari, F. (2021). PERHITUNGAN DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PROYEK PENAMBAHAN LINE CONVEYOR BATUBARA UNIT PELAKSANAAN PEMBANGKITAN SEBALANG. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(01), 44–50.
- Lestari, F. (2015). *Studi Karakteristik Perilaku Perjalanan Siswa SMA Negeri di Kota Bandar Lampung*.
- Lestari, F. (2020). Identifikasi Fasilitas Pejalan Kaki Di Kota Bandar Lampung. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 27–32.
- LESTARI, F. (2018). *KOMPARASI PEMBANGUNAN KERETA CEPAT INDONESIA MENGGUNAKAN PENGALAMAN KERETA CEPAT NEGARA LAIN DARI SUDUT PANDANG EKONOMI*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Lestari, F., & Aldino, A. A. (2020). Pemilihan Moda Dan Preferensi Angkutan Umum Khusus Perempuan Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 6(2), 57–62.
- Lestari, F., Purba, A., & Zakaria, A. (2018). Komparasi Pembangunan Kereta Cepat di Indonesia Dengan Kereta Cepat di Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi. *Prosiding Semnas SINTA FT UNILA Vol. 1 Tahun 2018*, 1(1), 266–272.
- Lestari, F., & Puspaningrum, S. (2021). *Pengembangan Denah Sekolah untuk Peningkatan Nilai Akreditasi pada SMA Tunas Mekar Indonesia*. 2(2), 1–10.
- Lestari, F., Setiawan, R., & Pratiwi, D. (2018). PERHITUNGAN DIMENSI SEAWALL MENGGUNAKAN LAZARUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 1118–1124.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW NORMAL DI KELURAHAN SUSUNAN BARU. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.
- Phelia, A., & Damanhuri, E. (2019). *Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakung Kota Bandar LPhelia, A., & Damanhuri, E. (2019). Kajian Evaluasi Tpa Dan Analisis Biaya Manfaat Sistem Pengelolaan Sampah Di Tpa (Studi Kasus TPA Bakun.*

- Phelia, A., & Sinia, R. O. (2021). Skenario Pengembangan Fasilitas Sistem Pengolahan Sampah Dengan Pendekatan Cost Benefit Analysis Di Kelurahan Kedamaian Kota Bandar Lampung. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(1).
- Pramita, G. (2019). *Studi Pengaruh Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor Terhadap Arus Jenuh di Pendekat Simpang Bersinyal*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Pramita, G., Lestari, F., & Bertarina, B. (n.d.). Study on the Performance of Signaled Intersections in the City of Bandar Lampung (Case Study of JL. Sultan Agung-Kimaja Intersection durig Covid-19. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(2).
- Pramita, G., & Sari, N. (2020). STUDI WAKTU PELAYANAN KAPAL DI DERMAGA I PELABUHAN BAKAUHENI. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 14–18.
- Prasetyo, A., Pangestu, A., Defrindo, Y., & Lestari, F. (2020). RENCANA PEMBANGUNAN SANITASI BERBASIS LINGKUNGAN DI DESA DADISARI KABUPATEN TANGGAMUS. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 26–32.
- Pratiwi, D. (2020). Studi Time Series Hidro Oseanografi Untuk Pengembangan Pelabuhan Panjang. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 1(01), 1–13.
- Pratiwi, D., & Fitri, A. (2021). Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 29–37.
- Pratiwi, D., Sinia, R. O., & Fitri, A. (2020). PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TERHADAP DRAINASE BERPORUS YANG DIFUNGSIKAN SEBAGAI TEMPAT PERESAPAN AIR HUJAN. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(2).
- Purba, A., Kustiani, I., & Pramita, G. (2019). A Study on the Influences of Exclusive Stopping Space on Saturation Flow (Case Study: Bandar Lampung). *International Conference on Science, Technology & Environment (ICoSTE)*.
- Rosmalasari, T. D., Lestari, M. A., Dewantoro, F., & Russel, E. (2020). Pengembangan E-Marketing Sebagai Sistem Informasi Layanan Pelanggan Pada Mega Florist Bandar Lampung. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 1(1), 27–32.
- Safuan, A. P. (2014). *REVITALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA BEBERAPA TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DI PROVINSI LAMPUNG*.
- Science, E. (2019). *The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation* *The impact of parameter changes of a detached breakwater on coastal morphodynamic at cohesive shore : A simulation*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/365/1/012054>
- Setiawan, R., Lestari, F., & Pratiwi, D. (2017). PENGARUH SULFAT PADA KEKUATAN BETON YANG MENGGUNAKAN LIMBAH BATU BARA SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEMEN. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 1093–1098.
- Study, E., & Main, U. S. M. (2013). *Effectiveness of Aman Lake as Flood Retention Ponds in Flood Mitigation Effectiveness of Aman Lake as flood retention ponds in flood mitigation effort : study case at USM Main Campus , Malaysia. December*.