

## Mix Design Beton, Kolom Dan Balok Gedung Perawatan Neurologi RSUDAM

Nala Restiwi

Teknik Sipil

\*) nalarestiwiii@gmail.com

### Abstrak

Mix design adalah pekerjaan merancang dan memilih material bermutu tinggi untuk kepentingan produksi beton serta menentukan dalam mutu dan kekuatan beton itu sendiri, atau pemilihan bahan campuran beton dengan mempertimbangkan kuantitas atau perbandingan dari setiap materialnya agar beton mencapai kualitas yang disyaratkan. Penyusunan laporan ini didasarkan pada pengamatan langsung di lapangan mengenai pelaksanaan pekerjaan, Penjelasan dari pembimbing lapangan, pengarahannya dan konsultasi dengan dosen pembimbing kerja praktik, data-data berupa hasil pengujian dan pemotretan pada setiap tahap pekerjaan. Dari hasil perhitungan didapatkan hasil mix design menggunakan metode SNI 7656:2012, untuk 1 per m<sup>3</sup> adalah Air sebanyak 215 kg, Semen seberat 413 kg, Agregat kasar kering 1426 kg, Agregat halus kering sebanyak 281,127 kg dan Udara 0,045 kg.

**Kata kunci:** Mix design, Beton, Perbandingan material.

---

### PENDAHULUAN

*Mix design* adalah pekerjaan merancang dan memilih material bermutu tinggi untuk kepentingan produksi beton serta menentukan dalam mutu dan kekuatan beton itu sendiri, atau pemilihan bahan campuran beton dengan mempertimbangkan kuantitas atau perbandingan dari setiap materialnya agar beton mencapai kualitas yang disyaratkan (Phelia & Sinia, 2021);(Alfian & Phelia, 2021);(Phelia, Pramita, Misdalena, et al., 2021).

Rumah Sakit Umum Daerah Dr.H. Abdul Moeloek (disingkat RSUD Dr.H. Abdul Moeloek) adalah sebuah rumah sakit tipe B Pendidikan yang terletak di Bandar Lampung, Indonesia. Rumah sakit ini berada di Jl. Dr. Rivai dan di bawah pengelolaan Pemerintah Provinsi Lampung. Rumah Sakit Umum Daerah Dr H Abdul Moeloek saat ini menjadi RS rujukan tertinggi untuk Rumah Sakit di 15 kabupaten/kota di Provinsi Lampung. Fasilitas yang ada di area Rumah Sakit Umum Daerah Dr.H. Abdul Moeloek ini cukup lengkap untuk menunjang perawatan kesehatan yang bertempat di dekat pusat kota Bandar Lampung. Namun, di karenakan masih di perlukannya ruang perawatan tambahan, maka dari itu Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek menambah pembangunan Gedung Perawatan Neurologi di kawasan Rumah Sakit Umum Daerah Dr.H. Abdul Moeloek guna untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam bidang pelayanan kesehatan.

Saat ini pembangunan proyek Gedung Perawatan Neurologi masih pada pengerjaan struktur bangunan yang terdiri dari 4 lantai. Bangunan ini dikerjakan oleh PT. Manggala Wira Utama selaku kontraktor dan oleh pengawas PT. Bumi Karya Consultant selaku konsultan.

## KAJIAN PUSTAKA

### *Mix Design*

*Mix design* adalah pekerjaan merancang dan memilih material bermutu tinggi untuk kepentingan produksi beton serta menentukan dalam mutu dan kekuatan beton itu sendiri, atau pemilihan bahan campuran beton dengan mempertimbangkan kuantitas atau perbandingan dari setiap materialnya agar beton mencapai kualitas yang disyaratkan (Adma et al., 2020);(Safuan, 2014);(Fitri et al., 2021).

Dalam kehidupan sehari-hari kita temukan permasalahan yang menyangkut konstruksi bangunan, istilah beton sering digunakan atau dihubungkan dengan kebutuhan suatu bangunan. Pada dasarnya, beton merupakan campuran agregat,air,semen, dan bahan tambahan atau admixture. Karena adanya proses hidrasi semen oleh air, maka semen dan air melekatkan butiran-butiran agregat sehingga akan membentuk suatu massa padat seperti batu (Phelia, Pramita, Susanto, Widodo, Aditomo, et al., 2021b);(Phelia & Damanhuri, 2019);(PRATIWI et al., 2021).

### **Jenis-jenis mix design Beton**

Dalam membuat formulasi adonan beton terdapat 3 jenis mix design beton, antara lain :

- a. *Nominal Mixes Campuran nominal* yaitu metode pembuatan campuran beton sesuai dengan rasio yang telah ditentukan tanpa analisis percampuran. Disini, teknisi lapangan hanya perlu mengikuti parameter yang telah direkomendasikan oleh formulator beton tanpa perlu modifikasi. Keunggulan dari desain campuran beton ini adalah penggunaannya yang sangat mudah, namun kekurangan dari jenis ini adalah hanya dapat digunakan pada kondisi normal.
- b. Campuran standar karena campuran nominal hanya dapat digunakan dalam kondisi normal, jenis desain campuran beton lainnya diperlukan dalam berbagai kondisi. Sebab ketika parameter yang ditentukan dalam kondisi normal digunakan, akan menghasilkan hasil yang beragam yang tidak sesuai untuk kondisi yang berbeda. Oleh karena itu, banyak spesifikasi yang telah dijelaskan dengan pertimbangan berbagai kondisi.
- c. *Design mixes Mix design* beton disini, tugas perancang campuran beton adalah menentukan kinerja dan mutu beton, dan pabrikan akan menentukan proposi campuran beton. Cara ini cukup untuk mendapatkan rasio campuran yang paling sesuai dan menghasilkan beton dengan nilai ekonomis yang lebih tinggi.

### **Bahan Penyusun Beton**

#### a. Semen Portland

Semen portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lainnya. Semen dibedakan menjadi beberapa tipe berdasarkan penggunaannya (Phelia, Pramita, Susanto, Widodo, & Tina, 2021);(Fitri et al., 2020);(Phelia, Pramita, Susanto, Widodo, Aditomo, et al., 2021a).Jenis semen berdasarkan kegunaannya adalah sebagai berikut ini.

1. Jenis I, yaitu semen portland untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada semen jenis lain

2. Jenis II, yaitu semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan terhadap sulfat atau panas hidrasi sedang.
3. Jenis III, yaitu semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.
4. Jenis IV, yaitu semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kalorhidrasi yang rendah.
5. Jenis V, yaitu semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi terhadap sulfat.

b. Air

Air merupakan salah satu bahan yang paling penting dalam pembuatan beton karena menentukan mutu dalam campuran beton. Fungsi air pada campuran beton adalah untuk membantu reaksi kima semen portland dan sebagai bahanpelicin antara semen dengan agregat agar mudah dikerjakan. Air diperlukan padaadukan beton karena berpengaruh pada sifat pengerjaan beton (*workability*). Air yang diperlukan untuk bereaksi dengan semen hanya sekitar 25%- 30%dari berat semen, namun dalam kenyataannya jika nilai faktor air semen kurangdari 0,35 maka adukan beton akan sulit dikerjakan. Akan tetapi jumlah air untukpelicin pada adukan beton tidak boleh terlalu banyak karena dapat mempengaruhi beton setelah mengeras yaitu beton akan menjadi porous sehingga kekuatannyaakan rendah (Tjokrodimuljo, 2007). Air untuk campuran beton minimal yang memenuhi persyaratan airminum, akan tetapi bukan berarti air untuk campuran beton harus memenuhi standar air (F. Lestari et al., 2021b);(F. Lestari & Puspaningrum, 2021);(F. P. A. Lestari et al., 2018).

c. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai campuranmortar atau beton. Agregat ini kira-kira menempati sebanyak 70% dari volumemortar atau beton. Walau hanya bahan pengisi, akan tetapi agregat sangatberpengaruh terhadap sifat-sifat betonnya, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton (F. Lestari, Purba, et al., 2018);(Kusuma & Lestari, 2021b);(Setiawan et al., 2017).

Dari jenis, agregat dibedakan menjadi dua yaitu agregat alami dan agregat buatan (pecahan). Pada penelitian yang dilaksanakan digunakan dua agregat yaitu agregat halus dan kasar.

1. Agregat halus

Agregat halus (pasir) adalah batuan yang mempunyai ukuran butir antara 0,15mm–5 mm. Agregat halus dapat diperoleh dari dalam tanah, dasar sungai atau dari tepi laut.

2. Agregat kasar

Agregat kasar adalah batuan yang mempunyai ukuran butir lebih besar dari 4,80 mm (4,75 mm), sedangkan menurut (Tjokrodimuljo,2007) agregat kasar dibedakan menjadi 3 berdasarkan beratjenisnya, yaitu sebagai berikut:

- Agregat normal

Agregat normal adalah agregat yang berat jenisnya antar 2,5–2,7 gram/cm<sup>3</sup>.Agregat ini biasanya berasal dari granit, basal, kuarsa dan lain sebagainya.Beton yang dihasilkan mempunyai berat 2,3 gram/cm<sup>3</sup> dan biasa disebut beton normal.

- Agregat berat

Agregat berat adalah agregat yang berat jenisnya lebih dari 2,8 gram/cm<sup>3</sup>, misalnya magnetit (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>), barites (BaSO<sub>4</sub>) atau serbuk besi. Beton yang dihasilkan mempunyai berat jenis yang tinggi yaitu sampai dengan 5 gram/cm<sup>3</sup> yang digunakan sebagai dinding pelindung atau radiasi sinar X.

### 3. Agregat ringan

Agregat ringan adalah agregat yang berat jenisnya kurang dari 2 gram/cm<sup>3</sup> misalnya tanah bakar (bloated clay), abu terbang (fly ash), busa terak tanurtinggi (foamed blast furnace slag). Agregat ini biasanya digunakan untuk beton ringan yang biasanya dipakai untuk elemen non-struktural.

## Balok

Kuat lentur positif komponen struktur lentur pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat lentur negatifnya pada muka tersebut. Baik kuat lentur negatif maupun kuat lentur positif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang terbesar yang disediakan pada kedua muka-muka kolom di kedua ujung komponen struktur tersebut (F. Lestari & Aldino, 2020);(F. Lestari, Setiawan, et al., 2018);(LESTARI, 2018).

Pada kedua ujung komponen struktur lentur tersebut harus dipasang sengkang sepanjang jarak dua kali tinggi komponen struktur diukur dari muka perletakan ke arah tengah bentang. Sengkang pertama harus dipasang pada jarak tidak lebih daripada 50 mm dari muka perletakan (F. Lestari, 2015);(Yao et al., 2021);(F. Lestari, 2020). Spasi maksimum sengkang tidak boleh melebihi:

- $d/4$
- Delapan kali diameter tulangan longitudinal terkecil
- 24 kali diameter sengkang
- 300 mm Sengkang harus dipasang di sepanjang bentang balok dengan spasi tidak melebihi  $d/2$

Kolom Spasi maksimum sengkang ikat yang dipasang pada rentang dari muka hubungan balok-kolom adalah  $s_o$ . Spasi  $s_o$  tersebut tidak boleh melebihi:

- Delapan kali diameter tulangan longitudinal terkecil
- 24 kali diameter sengkang ikat
- Setengah dimensi penampang terkecil komponen struktur
- 300 mm Panjang  $l_o$  tidak boleh kurang dari pada nilai terbesar berikut ini :
  - Seperenam tinggi bersih kolom
  - Dimensi terbesar penampang kolom

## Pengertian Umum Balok

Balok adalah elemen struktur yang berfungsi menyalurkan beban ke kolom. Balok merupakan bagian dari struktur inti bangunan selain kolom dan pondasi. Sehingga pengecorannya harus dilakukan dengan baik. Tahap pengecoran dimulai sejak tahap persiapan pengerjaan tulangan sampai pada saat perawatan (curing) (Pramita et al., n.d.);(F. Lestari et al., 2021a);(Pramita et al., 2017). Pelaksanaan pengecoran yang kurang baik dapat menimbulkan pengeroposan pada balok, dan hasil dari *survey* yang tidak sesuai dengan yang sudah direncanakan. agar mencegah terjadinya pengeroposan tersebut, perlu dilakukan proses- proses pengujian kualitas beton seperti *slump test* dan test kuat beton yang dilakukan oleh bagian pengendalian mutu (*Quality Control*). Bicara tentang gedung bertingkat maka

diperlukan metode pemasangan bekisting dan pengecoran di ketinggian (Kusuma & Lestari, 2021a);(Prasetio et al., 2020);(Bertarina & Bertarina, 2014). Hal tersebut juga berhubungan dengan jenis perancah yang digunakan. Perancah adalah salah satu struktur yang berfungsi untuk menahan dan menyangga material secara sementara pada bangunan gedung dan bangunan besar lainnya, konstruksi sementara yang memungkinkan pelaksanaan konstruksi permanen setelahnya. Selanjutnya pengecoran beton juga membutuhkan bekisting sebagai wadah pembentuknya (Fitri, Maulud, et al., 2021b);(Fitri et al., 2019);(Fitri et al., 2021). Bekisting yaitu suatu pembungkus atau cetakan untuk beton yang akan di cor, bekisting merupakan salah satu bagian dari struktur yang sifatnyasementara, karena sementara bekisting yang sudah terpasang dan sudah dilakukan pengecoran setelah kering bekisting tersebut akan dilepas, biasanya bekisting jenis papan atau plywood dapat digunakan dalam pemakaian 3 kali (Fitri et al., 2015);(Zhu et al., 2021);(Tan et al., 2021).

### **Pengertian Kolom**

Kolom merupakan struktur utama pada bangunan gedung karena kolom adalah struktur yang akan menahan beban dari bangunan mau beban hidup atau beban mati. Dalam mendesain suatu ukuran kolom pada bangunan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung beban yang harus ditahan oleh kolom itu sendiri yang berasal dari kombinasi beban yang terjadi. Momen yang terjadi pada plat lantai atau atap dapat didistribusikan drngan kolom di bawah dan diatas plat lantai berdasarkan kekuatan relative kolom (Fitri et al., 2021);(Fitri, Maulud, et al., 2021a);(Shi et al., 2021).

Secara garis besar, hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan jenis-jenis terhadap kolom ialah :

1. Ketersediaan material
2. Besarnya beban yang diterima
3. Panjang bentang Kolom
4. Waktu dan biaya yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek

### **Fungsi Kolom**

Kolom sebagai struktu utama yang akan menahan beban sebanyak berat gedung dan akan meneruskan langsung beban yang ditahan ke pondasi, banyaknya jumlah kolom dan dimensi kolom akan berpengaruh penting pada pembanguna gedung dikarenakan kapasitas kolom tertentu untuk menahan beban tertentu pada kondisi tertentu (Suwarni et al., 2021);(Pratiwi et al., 2020);(Fitri, Rossi, et al., 2021). Kesimpulannya dari semua bangunan yang dikerjakan akan terjaga kualitas bangunannya apabila pada saat pen design an pondasi dan kolom tersebut diperhitungkan sesuai untuk menahan beban yang akan dipikul pada masingmasing kolom dan pondasi, maka dari itu penentuan dan design kolom dan pondasi itu sangat penting, karena merupakan salah satu item terpenting pada suatu bangunan gedung dan bangunan lainnya (Aditomo Mahardika Putra, 2021);(Dewantoro, 2021);(Dewantoro et al., 2019).

### **Jenis – Jenis Kolom**

Pada Bangunan Dalam buku struktur beton bertulang ada tiga jenis Kolom Beton Bertulang yang dapat diketahui yaitu :

- a. Kolom dengan menggunakan pengikat laterak pada sengkang Pada kolom ini terdapat tulangan yang diikat pada tulangan pokok secara memanjang agar tetap kokoh pada tempatnya.

- b. Kolom dengan menggunakan spiral pada pengikat nya Sama dengan kolom yang pertama hanya saja ada perbedaan yaitu pada pengikat yang memanjang berebentuk heliks menerus sepanjang kolom tersebut.

### **Struktur Kolom Komposit**

Struktur pada kolom komposit adalah badan struktur tekan yang di perkuat pada bagian arah yang memanjang dengan gelagar pada baja profil ataupun pipa, dengan bagian atas yang tidak diberi tulangan pokok yang memanjang (Al-Ayyubi et al., 2021);(Pratiwi & Fitri, 2021a);(Pratiwi & Fitri, 2021b).

### **Kolom induk**

Kolom induk adalah kolom utama yang berfungsi untuk menyanggah atau menahan beban utama yang berada pada gedung atau pada atas nya, kolom utama dapat didesign dengan dimensi yang besar mengikuti seberapa besar beban yang akan ditahan diatas nya. Biasanya untuk kolom utama khususnya pada bangunan gedung, rumah tinggal, dan bangunan lainnya memiliki peraturan tersendiri yang sudah ditetapkan (Pratiwi et al., 2021);(Pratiwi, 2020).

### **Kolom Praktis**

Kolom praktis merupakan kolom yang berfungsi sebagai struktur kolom pembantu, pada hal ini sebenarnya kolom praktis termasuk dalam pekerjaan arsitek bukan lah termasuk pada bagian pekerjaan struktur, akan tetapi mengingat kondisinya sebagai kolom menahan beban dapat dimasukkan juga dalam pekerjaan struktur, biasanya pekerjaan kolom praktis dapat dilakukan pada antara kolom-kolom utama dan biasanya tulangan kolom praktis dapat di stek pada beton plat atau balok yang sudah di cor dengan cara coring atau dengan cara di bor untuk memasukkan besi tulangan atau stek besi. Pada perancangan design kolom praktis juga memiliki metode tersendiri dan peraturan tersendiri mengenai ukuran, penulangan dan cara stek pada besi tulangannya.

### **Kapasitas Kolom**

Kapasitas dalam suatu struktur kolom yang mendapatkan beban aksial murni apabila terjadi pada kolom yang menahan berat sentris pada penampang kolom. Dalam kondisi seperti ini gaya dari luar yang masuk dan akan ditahan dapat diperhitungkan secara matematis yang dirumuskan dalam persamaan.

### **Syarat dan Prinsip Perancangan Kolom**

- a. Syarat Perancangan Kolom Menurut SNI-03-2874-2002 ada empat ketentuan terkait perhitungan kolom : Kolom harus direncanakan untuk memikul beban aksial terfaktor yang bekerja pada semua bagian yaitu atap, struktur, dan momen yang berasal dari beban hidup dan beban mati, dan momen dari beban tersebut dapat diperhitungkan sebelumnya. Momen yang bekerja pada setiap kolom atau setiap level elevasi pada lantai harus didistribusikan terlebih dahulu pada kolom di bawah dan diatas plat lantai. Dasar-dasar utama perhitungan yaitu Kuat keperluan dan kuat perancangan
- b. Prinsip perancangan struktur kolom Pada perancangan kolom ada beberapa hal yang harus di perhatikan yaitu Tinggi bentang kolom, jarak antar kolom, besarnya beban yang diterima oleh kolom.
- c. Jenis material yang digunakan.
- d. Bentuk dan ukuran kolom
- e. Metode pekerjaan dilapangan (fabrikasi dan penggabungan)

Dalam tahap mendesain suatu penampang semakin banyak batasan atau syarat dan prinsip, maka akan memudahkan dalam mendesign. Setiap yang di design dapat melengkapi beberapa kriteria dari perkerasan untuk bisa menahan beban dalam maupun beban luar yang terjadi. Untuk memenuhi pendekatan desain harus mengacu pada jenis material atau bahan yang akan dipilih (kolom kayu, beton, atau baja).

Faktor yang menjadi dasar – dasar umum dalam perencanaan kolom, adalah :

1. Besarnya perkuatan dan kekakuan struktur.
2. Dimensi yang bervariasi pada material
3. Dimensi yang bervariasi dan besar penampang dari kolom.
4. Kondisi tumpuan yang bervariasi dan kondisibatasi.

Ada prinsip dari praktis design kolom kayu yang dipengaruhi dari beberapa faktor, yaitu pada sifat kayu yang memiliki kemampuan untuk menahan tegangan yang terjadi dengan waktu yang sementara atau singkat. Perancangan kolom besi pada dasarnya di design berdasarkan beban yang bekerja. Kolom yang akan dapat ipakai bias berbentuk penampang gilas / sayap lebar, atau yang tersusun dari beberapa item.

Dalam suatu bentangan atau beban yang besar girder (penampang) pada plat yang tersusun dari beberapa item seperti siku dan plat yang sering dipakai pada kolom baja, apabila bahan dan material kolom mulai bereaksi pada saat akan diberikan beban, maka distribusi beban yang ada pada kolom mulai perlahan berubah, dan kolom akan tetap dapat menahan beban yang mengalir sampai pada akhirnya semua bagian penampangh kolom telah meleleh.

## **METODE PENELITIAN**

Penyusunan laporan ini didasarkan pada :

1. Pengamatan langsung di lapangan mengenai pelaksanaan pekerjaan.
2. Penjelasan dari pembimbing lapangan.
3. Pengarahan dan konsultasi dengan dosen pembimbing kerja praktik.
4. Data-data berupa hasil pengujian.
5. Pemotretan pada setiap tahap pekerjaan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Perhitungan Mix Design Beton**

- a. Pekiraan air percampuran dan tambahan udara

Dari data dilapangan didapatkan hasil untuk nilai slump 75-100, ukuran agregat maksimum 9,5 maka diperoleh volume air sebesar 215 kg/m<sup>3</sup> dan udara 2,5%

- b. Pemilihan rasio semen

Rasio air semen untuk beton berkekuatan 25 mpa adalah 0,52

- c. Perhitungan kadar semen Semen

$$\begin{aligned} \text{Semen} &= \frac{\text{air}}{f_{as}} \\ &= \frac{215}{0,52} \\ &= 413 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

- d. Perkiraan kadar agregat kasar Untuk agregat halus dengan modulus kehalusan 3,575 dan agregat kasar dengan ukuran nominal maksimum 9,5 mm, memberikan angka sebesar 0,51 m<sup>3</sup> untuk setiap m<sup>3</sup> beton.

$$\begin{aligned}\text{Berat kering} &= \text{volume agregat kasar} \times \text{bj kering agregat kasar} \\ &= 0,51 \times 2,7961(1000) \\ &= 0,51 \times 2796,1 \\ &= 1426 \text{ kg}\end{aligned}$$

- e. Perhitungan kebutuhan agregat halus

$$\begin{aligned}\text{Volume air} &= \frac{\text{kadar air}}{\text{bj air}} \\ &= \frac{215}{1000} \\ &= 0,2150 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume semen} &= \frac{\text{kadar semen}}{\text{bj semen} \times \text{bj air}} \\ &= \frac{413}{3,15 \times 1000} \\ &= \frac{413}{3,150} \\ &= 0,1311 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume agregat kasar} &= \frac{\text{kadar agregat kasar}}{\text{bj SSD agregat} \times \text{bj air}} \\ &= \frac{1426}{2,9268 \times 1000} \\ &= 0,4872 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume udara tertangkap} &= 4,5\% \times 1 \text{ m}^3 \\ &= 0,045 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Jumlah} = 0,2150 + 0,1311 + 0,4872 + 0,045 = 0,8783 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned}\text{Volume agregat halus} &= 1 \text{ m}^3 - 0,8783 \text{ m}^3 \\ &= 0,1217 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Berat agregat halus yang dibutuhkan

= volume agregat halus x bj SSD agregat halus x bj air

= 0,1217 x 2,31 x 1000

= 281,127 kg/m<sup>3</sup>

Tabel 1. hasil perhitungan berat campuran untuk 1 m<sup>3</sup> beton

Bahan	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat (kg)
Air	0,2150	215
Semen	0,1311	413
Agregat kasar kering	0,4872	1426
Agregat halus kering	0,1217	281,127
Udara	0,045	-
Total	1	2335,127

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan kerja praktik di Proyek Pembangunan Gedung Perawatan Neurologi :

1. Pembangunan Gedung Perawatan Neurologi yang bertujuan Menciptakan fasilitas yang digunakan sebagai tempat konsultasi, penyelidikan, pemeriksaan dan pengobatan pasien.
2. Berdasarkan hasil perhitungan mix design menggunakan metode SNI 7656:2012, untuk 1 per m<sup>3</sup> adalah :
  - Air : 215 kg
  - Semen : 413 kg
  - Agregat kasar kering : 1426 kg
  - Agregat halus kering : 281,127 kg
  - Udara : 0,045 kg

## REFERENSI

- Aditomo Mahardika Putra, R. (2021). Underground Support System Determination: A Literature Review. *International Journal of Research Publications*, 83(1), 55–68. <https://doi.org/10.47119/ijrp100831820212185>
- Adma, N. A. A., Ahmad, F., & Phelia, A. (2020). EVALUASI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG PADA PEMBANGUNAN JETTY. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 7–14.
- Al-Ayyubi, M. S., Sulistiani, H., Muhaqiqin, M., Dewantoro, F., & Isnain, A. R. (2021). Implementasi E-Government untuk Pengelolaan Data Administratif pada Desa Banjar Negeri, Lampung Selatan. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 12(3), 491–497. <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v12i3.6704>
- 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.

- Bertarina, & Bertarina, W. A. (2014). ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR (STUDI KASUS PADA AREA PARKIR ICT UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA). *Transportasi Publik Dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan*, 9(02), 17.
- 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., Chen, H., Yao, L., Zheng, K., Susarman, Rossi, F., & Yin, Y. (2021). Evaluation of the Groundsill's stability at downstream of "Citorek" Bridge in Cimadur River, Banten Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 880(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012029>
- Fitri, A., 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, A., Hashim, R., Song, K. Il, & Motamedi, S. (2015). Evaluation of Morphodynamic Changes in the Vicinity of Low-Crested Breakwater on Cohesive Shore of Carey Island, Malaysia. *Coastal Engineering Journal*, 57(4), 1–27. <https://doi.org/10.1142/S0578563415500230>
- Fitri, A., 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, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021a). Spatial and Temporal Distribution of Dissolved Oxygen and Suspended Sediment in Kelantan River Basin. *Proceedings of the 4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)*, 199(ICoSITEA 2020), 51–54. <https://doi.org/10.2991/aer.k.210204.011>
- Fitri, A., Maulud, K. N. A., Rossi, F., Dewantoro, F., Harsanto, P., & Zuhairi, N. Z. (2021b). 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.
- Fitri, A., Rossi, F., Suwarni, E., & Rosmalasari, D. (2021). *Pelatihan Pembuatan Video Pembelajaran Bagi Guru MA Matha ' ul Anwar Lampung Pada Masa Pandemi COVID-19*. 2(3), 189–196. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i3.50>
- Fitri, A., Shubhi, M., Hadie, N., Agustina, A., Pratiwi, D., Pramita, G., & Ali, S. H. R. (2021). *Analyses of flood peak discharge in Cimadur river basin , Banten Province , Indonesia*. 08006, 0–5.
- Fitri, A., Yao, L., Pratiwi, D., Phelia, A., Susarman, Dewantoro, F., Safitri, D., & Maulud, K. N. A. (2021). Effectiveness of a groundsill structure in reducing scouring problem at Cimadur River, Banten Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 880(1), 012026. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012026>
- Kusuma, C. E., & Lestari, F. (2021a). Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Proyek Penambahan Line Conveyor Batubara. *Jurnal Teknik Sipil*, 02(01), 44–50.
- Kusuma, C. E., & Lestari, F. (2021b). 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. P. A., Pane, E. S., Suprpto, Y. K., & Purnomo, M. H. (2018). Wavelet based-analysis of alpha rhythm on eeg signal. *2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*, 719–723.
- 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. (2021a). Pemanenan Air Hujan Sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal Di Kelurahan Susunan Baru. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.4447>
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021b). 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., Pramita, G., Misdalena, F., & Kunci, K. (2021). *JURNAL PENGABDIAN KEPADA Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Menjadi Sabun Sebagai Upaya Pengendalian Limbah Domestik Masa Pandemi Covid-19*. 1(3), 181–187.
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., Aditomo, R., Indonesia, U. T., Za, J., Alam, P., Ratu, L., Kedaton, K., & Lampung, K. B. (2021a). *JURNAL CEMERLANG : Pengabdian pada Masyarakat PENINGKATAN PENGETAHUAN ANIMASI VIDEO DAN ROBOTIK DALAM PENERAPAN PROJECT BASE LEARNING DI SMA IT BAITUL JANNAH*. 4(1), 98–108.
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., Aditomo, R., Indonesia, U. T., Za, J., Alam, P., Ratu, L., Kedaton, K., & Lampung, K. B. (2021b). *JURNAL CEMERLANG : Pengabdian pada Masyarakat PENINGKATAN PENGETAHUAN ANIMASI VIDEO DAN ROBOTIK DALAM PENERAPAN PROJECT BASE LEARNING DI SMA IT BAITUL JANNAH* *JURNAL CEMERLANG : Pengabdian pada Masyarakat pembelajaran yang terbaru untuk meningkatkan kreati*. 4(1), 98–108.
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., & Tina, A. (2021). *IMPLEMENTASI PROJECT BASE LEARNING DENGAN KONSEP ECO-GREEN* DI. 5, 670–675.
- 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., 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., Lestari, F., & Bertarina, B. (2017). *Analisis Kinerja Persimpangan Bersinyal di Kota Bandar Lampung pada Masa Pandemi Covid -19*. 19.
- Prasetio, 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. (2021a). Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil ITP*, 8(1), 29–37. <https://doi.org/10.21063/JTS.2021.V801.05>
- Pratiwi, D., & Fitri, A. (2021b). Analisis Potensial Penjalaran Gelombang Tsunami di Pesisir Barat Lampung, Indonesia. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 29–37.
- PRATIWI, D., FITRI, A., PHELIA, A., ADMA, N. A., & KASTAMTO. (2021). *ANALISIS OF URBAN FLOOD USING SYNTHETIC UNIT HYDROGAPH (SUH) AND FLOOD MITIGATION STRATEGIES ANLONG WAY HALIM RIVER*. 07015.
- 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).
- Pratiwi, D., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Metro, U. M., Hujan, I., & Biopori, L. (2021). *Salah Satu Mitigasi Banjir Perkotaan Pada Jalan Seroja , Kecamatan Tanjung Senang*. 02(02), 46–56.
- Safuan, A. P. (2014). *REVITALISASI INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA BEBERAPA TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH DI PROVINSI LAMPUNG*.
- 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.
- Shi, S., Tao, X., Chen, X., Chen, H., Fitri, A., & Yang, X. (2021). Evaluation of urban water security based on DPSIR model. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 880(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012023>
- Suwarni, E., Rosmalasar, T. D., Fitri, A., & Rossi, F. (2021). Sosialisasi Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Siswa Mathla’ul Anwar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(4), 157–163. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.28>
- Tan, L., Zhu, X., Liu, X., Wan, Y., Fitri, A., & Melinda, S. (2021). A case study on water price calculation of key projects at Fenglinwan irrigation areas in JiangXi Province, China. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 880(1), 012019. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012019>
- Yao, L., Ye, X., Huang, X., Zheng, K., Fitri, A., & Lestari, F. (2021). Numerical simulation of hydraulic performance with free overfall flow. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 880(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012028>
- Zhu, X., Tan, L., Si, J., Shi, S., Yu, K., & Fitri, A. (2021). Numerical study on percolation and dam slope’s stability of impermeable wall composed by clay and concrete for earth-rock dam. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 880(1), 012022.

<https://doi.org/10.1088/1755-1315/880/1/012022>