

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bangunan Gedung

Fungsi khusus bangunan adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus (Permen PUPR No. 20 mengenai Bangunan Gedung, 2021).

Bangunan bertingkat merupakan salah satu solusi bagi pembangunan saat ini terhadap kurangnya lahan terutama di area perkotaan. Bangunan yang memiliki banyak lantai secara vertikal disebut bangunan bertingkat. Efisiensi lahan akan semakin meningkat bila suatu gedung memiliki banyak tingkat. Namun, semakin tinggi tingkat bangunan yang akan dibangun, maka perencanaan dan perancangan bangunan tersebut akan semakin rumit sehingga perlu dilakukan secara teliti. Aspek-aspek yang terkait dalam perancangan pada perencanaan struktur dan konstruksi perlu diidentifikasi, sehingga didapat perencanaan struktur yang ideal.

Gedung bertingkat pada umumnya dibagi menjadi dua, bangunan bertingkat rendah dan bangunan bertingkat tinggi. Pembagian ini dibedakan berdasarkan persyaratan teknis struktur bangunan. Bangunan dengan ketinggian di atas 40 meter digolongkan ke dalam bangunan tinggi karena perhitungan strukturnya lebih kompleks. Berdasarkan jumlah lantai, bangunan bertingkat digolongkan menjadi bangunan bertingkat rendah (2 – 4 lantai) dan bangunan berlantai banyak (5 – 10 lantai) dan bangunan pencakar langit. Pembagian ini disamping didasarkan pada sistem struktur juga persyaratan sistem lain yang harus dipenuhi dalam bangunan. Semakin tinggi suatu bangunan, semakin tinggi juga potensi resiko bahaya. Semakin tinggi suatu bangunan, ayunan lateral bangunan menjadi demikian besar, sehingga

pertimbangan kekakuan struktur sangat menentukan rancangan suatu bangunan. Dalam mengantisipasi kemungkinan terjadinya keruntuhan yang bersamaan antar bangunan tinggi yang saling berdekatan, maka perlu diberikan dilatasi. Dilatasi merupakan jarak antar blok bangunan, dilatasi juga dapat berfungsi untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan bangunan akibat terjadinya penurunan bangunan yang tidak bersamaan karena perbedaan kondisi tanah disepanjang bangunan (Ey Prasetyo, 2018).

2.2 Peraturan Pengadaan Proyek

Pekerjaan konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, pembongkaran, dan pembangunan kembali suatu bangunan (Permen PU No. 14/PRT/M/2020 mengenai Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia, Pasal 1, 2020).

Pekerjaan konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian rangkaian kegiatan perencanaan atau pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup pekerjaan arsitektural, sipil, mekanikal, elektrikal dan tata lingkungan masing-masing beserta kelengkapannya untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lain (Permen PU No. 19/PRT/M/2015 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (*Design and Build*), Pasal 1, 2015).

Sedangkan metode pemilihan untuk mendapat penyedia pekerjaan konstruksi disebut tender (Permen PU No. 14/PRT/M/2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi Melalui Penyedia, 2020).

2.3 Konsultan Konstruksi

Jasa Konsultansi Konstruksi adalah layanan keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pengkajian, perencanaan, perancangan, pengawasan, dan manajemen penyelenggaraan konstruksi suatu bangunan (Permen PU No. 14/PRT/M/2020).

Pada proyek konstruksi terutama pada gedung tinggi diperlukan konsultan perencana dan pengawas atau konsultan manajemen konstruksi. “Konsultan perencana dan konsultan

pengawas atau manajemen konstruksi tidak bertindak sebagai pelaksana Pekerjaan Konstruksi yang direncanakannya/diawasinya, kecuali dalam pelaksanaan pengadaan pekerjaan terintegrasi (Perpres No. 16 Pasal 7, 2018).

2.4 Kontraktor Konstruksi

“Pelaksana atau kontraktor adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha profesional dibidang pelaksanaan jasa konstruksi yang mampu menyelenggarakan kegiatannya untuk merealisasikan suatu hasil perencanaan menjadi bentuk bangunan atau bentuk fisik lainnya sesuai dengan kontraknya (Permen PUPR No.14 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi, 2020)”.

Menurut PERMEN PU No. 07/PRT/M/2011 mengenai Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi dan Konsultansi (2011). “Kontraktor berfungsi sebagai berikut:

1) Pelaksana proyek

Sebuah proyek bangunan biasanya dijalankan oleh kontraktor yang akan bertanggung jawab penuh ke pemilik proyek. Kontraktormemiliki berbagai fungsi yang membantu proses kerja di lapangan. Fungsi utama kontraktor adalah melaksanakan proyek sesuai spesifikasi yang telah disepakati dalam kontrak. Fungsi tersebut akan dijalankan sejak perencanaan proyek sampai evaluasi akhir proyekatau bergantung kontrak.

2) Penyedia kebutuhan proyek

Kontraktor harus menyediakan tenaga kerja yang dibutuhkan, bahan dan peralatan, serta tempat kerja. Penyediaan semua aspek tersebut harus berdasarkan spesifikasi yang ditentukan, waktu yang disediakan, biaya, dan keamanan setiap pihak yang terlibat dalam proyek. Kontraktor juga harus memperhatikan semua aspek tersebut selama proyek berlangsung sehingga tujuan akhir dapat tercapai.

3) Pelaporan kegiatan

Setiap proses yang dilaksanakan harus terdokumentasikan dan dilaporkan ke pemilik

proyek. Waktu pelaporan bisa dilakukan setiap hari, minggu, atau bulan. Dalam laporan yang diserahkan harus mencakup proses pelaksanaan, prestasi kerja yang telah dicapai, jumlah tenaga yang dipekerjakan, jumlah bahan yang digunakan, dan kondisi selama proyek berlangsung misalnya cuaca. Adanya laporan yang terstruktur nantinya juga akan membantu kontraktor menentukan solusi jika terdapat kendala.

4) Penanggung jawab kegiatan

Fungsi lain dari kontraktor adalah sebagai penanggung jawab kegiatan selama proses pekerjaan berlangsung. Jika didapati adanya masalah, maka kontraktor harus dengan cepat menemukan solusi yang tepat, efisien, dan tidak merugikan pemilik proyek. Kontraktor juga harus mengawasi kegiatan agar berjalan sesuai dengan jadwal dan target yang sudah disepakati dalam kontrak. Semua pekerja, bahan, dan alat harus terjaga dengan baik sampai akhir masa proyek.

5) Komunikator

Kontraktor sebagai komunikator berfungsi untuk menjembatani pemilik proyek dan pekerja. Jika ada hal penting yang harus diputuskan dengan pemilik proyek, maka kontraktor harus memberi informasi dan menunjukkan segala kemungkinan yang ada. Seperti jika kontraktor membutuhkan perpanjangan waktu, maka harus dijelaskan pula kendala yang terjadi beserta sebab pengambilan solusi.

Menurut PP No. 29 mengenai Penyelenggaraan Jasa Konstruksi (2020):

“Tugas dan tanggung jawab yang dibebani kepada kontraktor, diantaranya:

- 1) Pekerjaan pembangunan konstruksi mesti sesuai dengan peraturan- peraturan (RKS) dan spesifikasi yang sudah di rencanakan dalam kontrak perjanjian pemborongan.
- 2) Membuat laporan kemajuan pelaksanaan proyek atau biasanya disebut dengan progress yang isinya antara lain laporan harian, mingguan , dan laporan bulanan kepada pemilik proyek, biasanya terdiri dari laporan Pelaksanaan pekerjaan, Kemajuan kerja yang sudah dicapai, Jumlah tenaga kerja yang dipekerjakan, Pengaruh alam seperti cuaca dan

Laporan Perubahan pekerjaan (Jika ada).

- 3) Menyesuaikan kecepatan pekerjaan pembangunan agar waktu pelaksanaan pekerjaan pembangunan tepat waktu dan sesuai dengan jadwal.
- 4) Menyediakan sumber daya untuk pembangunan seperti tenaga kerja, material-material bangunan, peralatan dan lain lain demi kelancaran pelaksanaan
- 5) Menjaga keamanan dan juga kenyamanan lokasi proyek, demi kelancaran pelaksanaan pembangunan
- 6) Mengevaluasi desain rumah atau bangunan yang dikerjakanya apabila terjadi atau ada sesuatu yang janggal.
- 7) Menjamin, secara profesional bahwa bangunan yang dibangun telah memenuhi semua unsur keselamatan bangunan, dan sesuai dengan perundang undangan yang berlaku.”

2.5 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi

Keselamatan konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan. pada dasarnya dilihat dari risiko bahaya yang kemungkinan akan terjadi selama melakukan pekerjaan. Terdapat beberapa macam bahaya, sehingga penerapan K3 dalam bahaya tersebut dapat berbeda. Untuk pekerjaan konstruksi, penerapan K3 konstruksi perlu diterapkan, karena berpeluang besar terjadi risiko bahaya fisik dan mekanik selama pekerjaan dilakukan. (Permen PU No. 10/PRT/M/2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi, 2021).

Penerapan K3 pada pekerjaan konstruksi ini berdasarkan beberapa peraturan yang tertulis yaitu:

- 1) Undang-undang No. 14/1969 Ketentuan Pokok Mengenai Tenaga Kerja Bab IV Pembinaan Perlindungan Kerja

“Tiap pekerja berhak mendapatkan perlindungan atas keselamatan, kesehatan, kesusilaan, pemeliharaan moral kerja serta perlakuan yang sesuai dengan martabat manusia dan moral agama (Pasal 9).

Pemerintah membina perlindungan kerja yang mencakup:

1. Norma keselamatan kerja
 2. Norma kesehatan kerja dan hygiene perusahaan
 3. Norma kerja
 4. Pemberian ganti kerugian, perawatan dan rehabilitasi dalam hal kecelakaankerja (Pasal 10).”
- 2) Surat Keputusan Bersama (SKB) MENAKER dan PERMEN PU No. 174/MEN/1986 & 104/KPTS/ 1986 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Tempat Kegiatan Konstruksi

“Pekerjaan konstruksi merupakan kompleksitas kerja yang melibatkan bahan bangunan, peralatan, penerapan teknologi dan tenaga kerja, dapat merupakan sumber terjadinya kecelakaan kerja serta pertimbangan bahwatanaga kerja dibidang kegiatan 11 konstruksi selaku sumber daya yang membutuhkan bagi kelanjutan pembangunan, perlu memperoleh perlindungan keselamatan kerja, khususnya terhadap ancaman kecelakaan kerja.”

2.6 Beton

Menurut Kardiono Tjokrodumuljo dalam Hamdi et al. (2022), beton merupakan bahan – bahan komposit yang terdiri dari beberapa material seperti semen, agregat halus, agregat

kasar, air, dan material aditif lainnya jika diperlukan, karena beton adalah material komposit, maka kualitas beton ini bergantung pada kualitas material pembentuknya.

Beton sering digunakan pada berbagai macam struktur, misalnya pada struktur gedung bertingkat, struktur penahan tanah, struktur transportasi, dan struktur lainnya. Beton sering digunakan karena penggunaannya relatif mudah (cepat dan mudah dibentuk) serta ekonomis.

2.7 Bekisting

Menurut Stephens dalam Zakaria et al. (2021), *formwork* atau yang lebih dikenal sebagai bekisting yaitu cetakan sementara yang berfungsi sebagai penahan beton sewaktu beton dalam proses mengeras setelah dituang, karena beton ini ditahan, maka bekisting juga dapat membentuk beton sesuai keinginan. Karena fungsi bekisting yaitu cetakan sementara, bekisting ini nantinya akan dibongkar ketika beton telah mencapai kekuatan cukup atau yang diinginkan.

2.8 Besi Tulangan

Besi tulangan adalah batang yang terbuat dari baja dan dibentuk seperti jala yang difungsikan untuk penekan pada beton untuk memperkuat dan membantu beton dalam menerima tekanan (Bertarina dalam Prayogi, 2022)



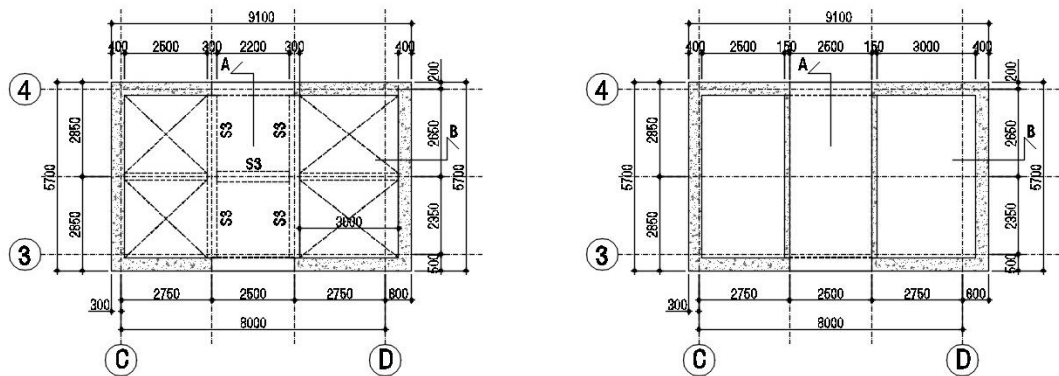
Gambar 2. 1 Besi Tulangan

(Sumber : <https://www.kitasipil.com/2017/05/engineer-sipil-wajib-tahu-ini-perhitungan-dan-tabel-berat-besi-tulangan/>)

Pada dasarnya, beton merupakan material yang terbilang cukup kuat dalam menahan gaya kompresi atau gaya tekan, namun beton juga merupakan material yang sangat lemah dalam menahan gaya tarik, ketika batang dikenai beban geser, batang tersebut akan mengalami momen yang menyebabkan batang tersebut memiliki dua serat, serat tarik dan serat tekan, serat tarik-lah yang merupakan kelemahan dari material beton, sehingga diperlukan penguatan menggunakan baja, yang mana baja adalah material yang cukup kuat menahan gaya tarik dan gaya tekan.

2.9 Corewall / Dinding Geser

1. Pengertian Corewall / Dinding Geser



Gambar 2. 2 Denah Corewall

Corewall merupakan salah satu jenis dinding geser, *corewall* berada pada area inti bangunan, seperti poros lift dan dapat menahan pengaruh beban lateral. *Corewall* merupakan modifikasi dari struktur *shearwall* (Kusuma & Mahendra, 2020)

Beban lateral seperti beban angin lebih berdasarkan ketinggian bangunan, lalu beban gempa berhubungan dengan masa bangunan. Struktur bangunan tinggi harus diperkuat agar bisa menahan gaya lateral, supaya deformasi yang timbul akibat gaya horizontal tidak melewati ketentuan yang disyaratkan.

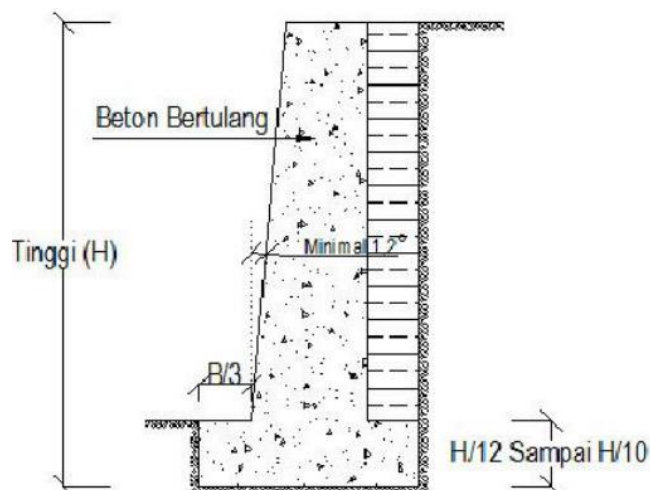
< Pekerjaan Corewall

Pekerjaan *corewall* dimulai dari penentuan as, pabrikasi tulangan, pemasangan tulangan, pabrikasi bekisting, pengecoran, pelepasan bekisting lalu diakhiri oleh tahap perawatan *shearwall*. Tulangan yang digunakan untuk *shearwall* yaitu tulangan D13 pada tulangan utama dan tulangan D10 pada tulangan Sengkang.

2.10 Retaining Wall

Gedung Menara 17 PWNU memiliki dua tangki yang berada dibawah tanah, yakni tangki air bersih (*Ground Water Tank*) dan tangki pengolahan limbah air kotor (*Sewage Treatment Plant*), tangki ini dibuat menggunakan susunan *retaining wall* yang mengelilingi struktur, *pilecap* yang berada dibawahnya, dan pelat lantai sebagai penutupnya, sehingga struktur ini memiliki bentuk balok.

Menurut Brooks & Nielsen (2013), *retaining wall* adalah semua dinding yang dibangun untuk menahan tanah atau material lain pada lokasi yang mana beban ini akan bertambah seiring dengan bertambahnya kedalaman. jenis struktur *retaining wall* yang digunakan pada struktur tangki *Ground Water Tank* dan *Sewage Treatment Plant* pada gedung Menara 17 PWNU dapat dikategorikan sebagai *Restrained (Non-Yielding) Retaining wall*.



Gambar 2. 3 Retaining Wall

(Sumber : Ninla Elmawati Falabiba, 2019)

Restrained (Non-Yielding) Retaining wall atau juga bisa disebut dinding *basement* adalah *retaining wall* yang memiliki penahan lateral di atasnya (pelat) dan tidak memiliki perletakan jepit pada bagian bawahnya, dinding ini didesain untuk memiliki perletakan sendi pada bagian atas dan bawahnya, dengan demikian tekanan tanah akan menghasilkan momen positif pada dinding sehingga pembesiran akan lebih banyak berada pada sisi luar dinding.

2.11 Pelat Lantai

1. Pengertian Pelat Lantai

Pelat lantai adalah lantai yang tidak langsung terletak di atas tanah. Dengan kata lain, pelat lantai merupakan tingkat pembatas antara lantai bawah dengan lantai di atasnya. Dalam pembuatannya, pelat lantai disokong oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan.

2. Jenis óJenis Pelat Lantai

Pelat lantai berdasarkan jenis penulangan :

◁ Pelat Lantai *Wiremesh*

Metode *wiremesh* menggunakan material berupa jaring kawat baja untuk menggantikan tulangan pada pelat dengan fungsi yang sama, yaitu sebagai tulangan. *Wiremesh* memiliki kekuatan yang sama dengan pemasangan yang lebih praktis dan lebih murah jika dibandingkan dengan tulangan konvensional. Keuntungan utamanya adalah memiliki mutu yang tinggi dan konsisten, sehingga terjamin bagi perencana, pemilik dan pemborong jika dibandingkan dengan jenis penulangan pelat lainnya.

◁ Pelat Lantai konvensional

Pengerjaan besi pada metode konvensional dirakit di tempat, dengan bekisting yang menggunakan *plywood* dengan perancah *scaffolding*.

3. Pekerjaan Pelat Lantai

Langkah pertama dalam memasang pelat lantai adalah melakukan pengukuran untuk menyempurnakan ketinggian pelat dan menjaga keseragaman di seluruh pelat. Tugas ini tidak dapat dilakukan tanpa saluran air dan stasiun yang lengkap. Saatnya menambahkan pelat bekisting sekarang. Perancah balok dan perancah biasa diatur dalam satu baris. Pelat lantai terletak di atas balok, sehingga perancahnya juga harus ditinggikan. Tahap selanjutnya adalah pemasangan balok penopang berupa balok kayu. Terakhir, pasang suri-suri di bagian atas gelagar. Setelah selesai, subfloor kayu lapis diletakkan di atas pelat lantai. Ingatlah juga untuk mengencangkan dinding ke tepi pelat menggunakan siku yang dijepit. Kebocoran pada proses pengecoran dapat dihindari dengan memasang triplek ini seaman mungkin untuk menghilangkan kemungkinan adanya kantong udara. Pemasangan bekisting pelat lantai selesai; langkah selanjutnya adalah pemeriksaan kontrol kualitas. Setelah penyetrikan selesai dan sudah disertifikasi siap, Anda harus memeriksa lokasi pengecoran. Jika semuanya diperiksa, prosedur pengecoran balok akan terjadi bersamaan dengan pengecoran pelat lantai. Beberapa alat bantu yang digunakan dalam pengecoran termasuk truk mixer, vibrator, lampu kerja, dan papan leveling. Ketika beton sudah cukup tua, bekisting dapat diturunkan.

2.12 Kolom

Kolom merupakan komponen struktur utama yang bertugas untuk menyalurkan beban struktur yang ada pada lantai tersebut dan beban di atasnya secara vertikal menuju pondasi yang berada dibawah bangunan, selain beban mati struktur kolom juga menopang beban hidup, beban angin, dan beban gempa.

Menurut Windah & Handono (2018), tinggi tingkat yang tidak sama antar lantainya menyebabkan distribusi kekakuan yang tidak merata secara vertikal. Ketika suatu tingkat memiliki ketinggian yang lebih daripada tinggi tingkat lainnya dan dimensi kolom pada setiap tingkatnya sama, maka pada tingkat yang lebih tinggi akan lebih kecil kekakuannya dan berpotensi menjadi *soft story*.

Pada gedung Menara 17 PWNU, lantai bawah direncanakan memiliki ketinggian yang lebih tinggi dibandingkan tingkatan di atasnya, hal ini bertujuan untuk keperluan estetika dan akses kendaraan yang akan masuk ke dalam gedung, untuk mengatasi masalah *soft story*, gedung Menara 17 PWNU memiliki 4 jenis kolom, dimana kolom K1 merupakan kolom terbesar dan diletakkan di tingkatan bawah gedung.