

BAB II

DASAR-DASAR PERENCANAAN

2.1 Perencanaan Letak Konstruksi

Perencanaan letak konstruksi berkaitan dengan fungsi bangunan tersebut. Maka sebelum ditetapkan letak dari bangunan tersebut perlu diadakan survey atau penyelidikan mengenai keadaan lokasi proyek tersebut. Survey lokasi proyek dimaksudkan untuk memperoleh data dan informasi tentang keadaan lokasi proyek serta situasi yang ada disekitarnya sebagai data awal bagi perencanaan, yang meliputi lokasi dan situasi proyek beserta tata letak kedudukan dan lingkungan sekitarnya.

- a. Batas-batas lokasi serta fasilitas bangunan yang telah ada.
- b. Luas lahan yang tersedia serta keadaan khusus yang istimewa di lapangan.
- c. Garis kontur permukaan tanah.

Pada saat dilaksanakannya survey, di lokasi ini terdapat bangunan-bangunan gedung yang telah ada disekitarnya antara lain gedung Kampus MIPA, FTSP, dan FTI.

Data luas lahan digunakan dalam perencanaan denah dan luas bangunan, pada garis kontur permukaan tanah digunakan sebagai pedoman dalam menentukan elevasi titik-titik bangunan, dengan bantuan alat ukur “*theodolit*” dan “*waterpass*”.

Data daya dukung tanah dasar diperlukan dalam mendesain bentuk fondasi, hal tersebut guna memperoleh kecermatan nilai daya dukung tanah dasar dalam penyelidikan lapangan.

2.2 Perencanaan Pemilihan Jenis Konstruksi

Perencanaan jenis konstruksi berkaitan erat dengan fungsi bangunan yang akan dibangun. Pemilihan jenis konstruksi yang tepat akan meningkatkan kemampuan dan umur bangunan. Beberapa hal yang patut diperhatikan dalam perencanaan ini antara lain :

Kegunaan

Jenis konstruksi yang digunakan pada tiap bangunan akan berbeda-beda tergantung dari fungsi masing-masing bangunan. Gedung kampus terpadu UII unit VII terdiri atas 6 (enam) gedung yaitu :

- a. Gedung A : berfungsi sebagai Ruang Laboratorium, Ruang Dosen dan Pengurus Jurusan Arsitektur, Ruang Program Pasca Sarjana, Ruang Kelas, Galeri Arsitektur dan Ruang Studio Tugas Akhir.
- b. Gedung B : berfungsi sebagai Ruang Laboratorium, Perpustakaan, Ruang Kelas, Ruang Studio Perancangan.
- c. Gedung C : berfungsi sebagai Ruang Kelas, Ruang Dosen dan Pengurus Jurusan Teknik Sipil, Ruang Laboratorium, Ruang Lembaga Kemahasiswaan, Alumni, dan Kantin.
- d. Gedung D : berfungsi sebagai Ruang Kelas, Ruang Sidang, Laboratorium, Bagian Pengajaran dan Administrasi Umum, Bank dan Warnet station serta Pergola.

- e. Gedung E : berfungsi sebagai Masjid, Ruang Pengurus Fakultas, Auditorium.
- f. Gedung F : Berfungsi sebagai laboratorium Hidrolika dan Struktur, Ruang sidang, Ruang Presentasi, Auditorium dan Ruang Kuliah.

Kedudukan dan kekuatan struktur

Pemilihan jenis konstruksi pada umumnya harus mendukung fungsi struktur dan arsitektur bangunan. Proyek Pembangunan Kampus Terpadu UII Unit VII blok F Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ini menggunakan konstruksi beton bertulang dan profil baja untuk atap.

2.3. Sistem Struktur

Struktur utama gedung ini berbentuk portal bertingkat, plat beton terbuat dari beton bertulang. Prinsip perencanaannya mengarah pada hasil berupa bangunan yang ekonomis, efisien, nyaman, dan kuat untuk menahan benda-benda yang bekerja pada bangunan tersebut. Dari segi keamanan hal ini mencakup keamanan konstruksi bangunan dan keamanan serta kenyamanan pemakai gedung dalam mempergunakan fasilitas gedung tersebut. Dari segi ekonomis mencakup masalah pendanaan yang ada dan ditekankan pada umur total struktur termasuk dana untuk pemeliharaan.

Perencanaan sistem struktur dapat dibagi sebagai berikut ini:

- a. Perencanaan struktur bawah (*Sub structure*)
- b. Perencanaan struktur bagian atas (*Upper structure*)

2.3.1. Perencanaan Konstruksi Bagian Bawah (*Sub-Structure*)

Yang dimaksud dengan struktur bawah adalah struktur yang berada di bawah permukaan tanah, berfungsi sebagai pendukung struktur atas dan mendistribusikan beban ke tanah. Struktur bawah terdiri dari pondasi dan *sloof* (*tie beam*).

Pondasi Pelat

Pondasi merupakan bagian struktur yang berfungsi untuk meneruskan semua beban yang bekerja pada bangunan tanah dasar. Stabilitas suatu bangunan sangat tergantung pada pondasi bangunan tersebut, oleh karena itu dalam perencanaan sebuah pondasi harus diperhitungkan secara cermat sehingga dihasilkan suatu bentuk pondasi yang optimal. Kecerobohan dalam perencanaan pondasi akan berakibat sangat fatal, sehingga tidak jarang suatu bangunan harus dibongkar karena kesalahan desain pondasi. Tipe pondasi yang digunakan pada proyek ini adalah pondasi menerus dan setempat, khusus untuk blok F menggunakan pondasi setempat. Tulangan pokok deformed / baja ulir yang digunakan adalah $\varnothing 25$ mm mutu $f_y = 390$ Mpa dengan tulangan polos $\varnothing 10$ mm, mutu $f_y = 240$ Mpa.

Sloof dan Tie beam

Sloof berfungsi untuk meratakan beban yang bekerja pada pondasi, juga berfungsi sebagai pengaku lateral dan stabilitas struktur, dari kemungkinan terjadinya penurunan, pergeseran, maupun penggulangan akibat beban dari atas, yaitu beban kolom. Dimensi dari balok *sloof* ini adalah 250×500 mm² dipasang tulangan pokok deformed $\varnothing 19$ mm, mutu $f_y = 390$ Mpa. *Tie beam* berfungsi meratakan beban yang

bekerja pada tanah. Pada *tie beam* $250 \times 500 \text{ mm}^2$ dipasang tulangan pokok $\varnothing 16$ mm, mutu $f_y = 390 \text{ Mpa}$. Keduanya dengan tulangan begel $\varnothing 10$ mm, mutu $f_y = 240$ Mpa.

2.3.2. Perencanaan Konstruksi Bagian Atas (*Upper Structure*)

Yang dimaksud struktur atas adalah struktur bangunan yang berada di atas permukaan tanah. Struktur ini memberikan bentuk yang permanen pada suatu bangunan. Struktur atas ini terdiri dari portal, pelat lantai, dan atap.

Struktur atas Gedung Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ini terbuat dari konstruksi beton bertulang, kecuali atap terbuat dari profil baja.

Kolom

Kolom adalah bagian vertikal dari portal dan merupakan bagian yang penting karena kolom memikul semua beban-beban yang bekerja dan beratnya sendiri, kemudian diteruskan ke pondasi, dan oleh pondasi disebarkan ketanah dasar.

Pada proyek ini dibuat bentuk kolom segi empat dengan mutu beton $f_c' = 22,5$ Mpa, mutu baja tulangan $f_y = 390 \text{ Mpa}$ untuk D 19 mm dan D 25 mm, dan $f_y = 240$ Mpa untuk P 10 mm.

Dimensi kolom pada proyek pembangunan ini pada blok F antara lain :

- a. Kolom dengan ukuran $400 \times 700 \text{ mm}^2$ terletak pada KB1, KB2, KB3, KB4, KB5, KB6, KB7, KB8, KE1, KE2, KE3, KE4, KE5, KE6, KE7, KE8

Dengan tulangan $\varnothing 25 \text{ mm}$, $\varnothing 19 \text{ mm}$, sengkang P₁₀

- b. Kolom dengan ukuran $400 \times 600 \text{ mm}^2$ terletak pada KA1, KA2, KA3, KA4, KA5, KA6, KA7, KA8, KF1, KF2, KF3, KF4, KF5, KF6, KF7, KF8.

Dengan tulangan $\varnothing 25 \text{ mm}$, $\varnothing 19 \text{ mm}$, sengkang P_{10}

- c. Kolom dengan ukuran $400 \times 400 \text{ mm}^2$ terletak pada KC1, KC8, KD1, KD8.

Dengan tulangan $\varnothing 19 \text{ mm}$, sengkang P_{10}

Balok

Balok adalah bagian horisontal dari portal. Secara umum balok dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu balok induk dan balok anak.

Dimensi balok yang digunakan pada proyek pembangunan ini pada blok F antara lain :

Untuk Lantai - 2 :

- a. Balok dengan ukuran $250 \times 400 \text{ mm}^2$ terletak pada B1
- b. Balok dengan ukuran $350 \times 600 \text{ mm}^2$ terletak pada B2, B4, B3.

Untuk Lantai - 3 :

- a. Balok dengan ukuran $250 \times 450 \text{ mm}^2$ terletak pada B3, B2, B4.
- b. Balok dengan ukuran $400 \times 850 \text{ mm}^2$ terletak pada B7.
- c. Balok dengan ukuran $250 \times 500 \text{ mm}^2$ terletak pada B6, B8.
- d. Balok dengan ukuran $300 \times 500 \text{ mm}^2$ terletak pada B3a.
- e. Balok dengan ukuran $250 \times 400 \text{ mm}^2$ terletak pada B1.

Tulangan pokok yang dipasang berdiameter $D 19 \text{ mm}$, $D10/P \text{ mm}$ dengan tulangan sengkang $P 10 \text{ mm}$.

Pelat lantai

Pelat lantai merupakan unsur struktur yang langsung menerima beban hidup dan beban mati, sehingga dalam perencanaan pelat harus diperhitungkan beban tersebut. Pelat lantai pada proyek ini memiliki ketebalan 120 mm . Pelat lantai terbuat dari beton bertulang dengan $P 10 \text{ mm}$ dan $P 8 \text{ mm}$ dengan mutu baja $f_y = 240 \text{ Mpa}$, dan mutu beton yang digunakan $f_c' = 22,5 \text{ Mpa}$.

Pelat Atap

Pelat atap juga merupakan bagian dari struktur yang langsung menerima beban dari luar baik dari beban mati seperti air hujan, maupun beban hidup seperti para pekerja. Ketebalan pelat atap adalah 120 mm , sedangkan baja tulangan yang digunakan $P 10 \text{ mm}$ dan $P 8 \text{ mm}$ dengan mutu baja $f_y = 240 \text{ Mpa}$, dan mutu beton yang digunakan $f_c' = 22,5 \text{ Mpa}$.

Atap

Atap adalah bagian konstruksi bangunan yang berfungsi untuk melindungi bangunan beserta isinya dari pengaruh panas dan hujan. Bentuk atap bangunan dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu :

- a. Atap datar, pada umumnya terbuat dari beton bertulang kedap air dan berbentuk seperti pelat lantai,

- b. Atap miring adalah suatu bentuk atap yang memiliki kemiringan, sehingga membentuk suatu sudut dengan rangka bangunan. Untuk membentuk sudut kemiringan digunakan atap dari baja, kayu, dan beton.

Pada proyek ini jenis atap yang digunakan adalah atap miring, dengan kuda-kuda dari baja profil, yaitu : L 50 x 50 x 5. Untuk sambungan digunakan mutu kawat elektroda E-70xx sesuai dengan AWS atau SII-0192083. Penutup atap digunakan genteng keramik glazour.

2.4 Perencanaan Kekuatan Bahan

Bahan bangunan yang digunakan dalam proyek pembangunan gedung kampus terpadu UII unit VII harus memenuhi persyaratan yang tertera dalam persyaratan Normalisasi Indonesia (NI), Standar Industri Indonesia (SII) dan Peraturan-peraturan Nasional antara lain :

- a. SKSNI (1991) STANDAR NASIONAL INDONESIA
- b. NI-2-1971 PERATURAN BETON BERTULANG INDONESIA
- c. NI-3-1970 PERATURAN UMUM UNTUK BAHAN BANGUNAN INDONESIA
- d. NI-8-1970 PERATURAN SEMEN PORTLAND INDONESIA
- e. NI-5-1961 PERATURAN KONSTRUKSI KAYU INDONESIA
- f. SII-0297-80 BAJA KARBON COR MUTU DAN CARA UJI

2.5 Data dan Dasar-Dasar Hitungan

2.5.1 Data

Data yang diperlukan dalam merencanakan gedung adalah sebagai berikut:

a. Beban mati dan beban hidup

Beban mati yaitu berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat permanen termasuk dinding-dinding pemisah, kolom, lantai, penyelesaian-penyelesaian dan mesin-mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung

b. Beban gempa

Beban gempa yaitu beban yang bekerja akibat pengaruh gempa dalam arah horisontal maupun vertikal secara sendiri-sendiri. Beban gempa ini dianggap bekerja dalam arah sumbu-sumbu utama bangunan terpusat pada permukaan atap dan lantai masing-masing tingkat.

c. Beban angin

Beban angin yaitu beban yang diakibatkan oleh gaya tiup angin. Beban ini dianggap bekerja tegak lurus pada bidang-bidang yang ditinjau. Besarnya beban angin direncanakan berdasarkan Peraturan Muatan Indonesia 1970 / NI-18.

d. Daya dukung tanah

Untuk mendapatkan sifat karakteristik tanah dan daya dukung tanah diperlukan penyelidikan di lapangan dan laboratorium. Data ini digunakan untuk merencanakan jenis pondasi.

2.5.2 Dasar hitungan

Dasar perhitungan struktur bangunan yang telah dikerjakan pada proyek ini berdasarkan peraturan-peraturan teknik yang berlaku antara lain :

- a. Bangunan direncanakan untuk ruang kuliah, ruang pertemuan, laboratorium, perpustakaan, dan mushalla.
- b. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983.
- c. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SK SNI T- 15 - 1991 - 03.
- d. Peraturan Perencanaan Tahan Gempa Indonesia Untuk Gedung 1981
- e. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia 1983.

