

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung

1.1.1. Latar Belakang

Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG) merupakan mata kuliah yang berfokus pada perancangan struktur bangunan bertingkat. Perancangan struktur merupakan unsur paling penting dalam pembangunan suatu gedung. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam merancang struktur yaitu, keamanan, kekuatan, dan stabilitas. Secara umum struktur bangunan dibagi menjadi 2 bagian yaitu struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas berupa lantai, balok, kolom, dinding, dan atap. Sedangkan struktur bawah berupa balok sloof dan fondasi.

Seiring dengan perkembangan jaman, teknologi konstruksi semakin diperbaharui. Contoh dari perkembangan teknologi konstruksi yaitu green building, pertumbuhan gedung bertingkat tinggi, dan sebagainya. Berdasarkan perkembangan teknologi konstruksi tersebut perancangan struktur bangunan harus dilakukan dengan tepat dan teliti agar dapat menghasilkan bangunan yang kokoh dan aman.

Struktur bangunan yang dirancang harus sanggup menahan gaya yang dibebankan seperti beban vertikal gravitasi yang berupa beban hidup dan beban mati, gaya horizontal yang berasal dari angin dan beban yang dihasilkan oleh gaya gempa. Dalam melakukan perhitungan analisis struktur harus sesuai dengan syarat-syarat dan ketentuan yang berlaku agar mengurangi resiko kegagalan struktur. Selain itu perhitungan struktur menggunakan dua program yaitu SAP2000 dan ETABS.

1.1.2. Tinjauan Umum Proyek

Bangunan yang akan dirancang merupakan bangunan 3 lantai yang terbuat dari struktur beton, sedangkan rangka atap terbuat dari struktur baja, pondasi telapak. Adapun ketentuan – ketentuan yang berlaku dalam pelaksanaan perancangan adalah sebagai berikut:

1. Kemiringan atap : 30°
2. L1 : 4,20 m
3. L2 : 3,10 m
4. Tinggi antar lantai : 3,68 m

5. Tekanan tiup angin : $0,25 \text{ kg/m}^2$
6. Jenis sambungan : las
7. Fungsi bangunan : Sekolah
8. Mutu beton : 25 MPa
9. Mutu tulangan baja : 280 MPa($\phi \leq 13\text{mm}$) & 380 MPa($\phi \geq 13\text{mm}$)
10. Kedalaman tanah keras : 2 m
11. Berat volume tanah : 18 kN/m^3
12. Daya dukung tanah : 200 kN/m^2

1.1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang harus diselesaikan dalam matakuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG) ini adalah perancangan struktur gedung yang mengacu pada SNI 1727:2013 tentang perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung, SNI 1729:2015 tentang spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural, peraturan beton berdasarkan SNI 2847:2019, peraturan perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung berdasarkan SNI 1726:2019. Elemen – elemen struktur yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Gording baja
2. Profil batang kuda – kuda baja (kuda-kuda)
3. Sambungan pada joint kuda – kuda
4. Pelat lantai
5. Pelat tangga
6. Balok dan kolom
7. Fondasi telapak

1.1.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam perancangan struktur bangunan bertingkat pada mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG) ini berdasar pada Modul Kuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung. Selain itu metode pada perancangan dilakukan secara sistematis yang dimulai dari struktur atas yaitu atap sampai dengan struktur bawah yaitu perancangan fondasi.

1.1.5. Sistematika Penelitian

Berikut ini merupakan sistematika dalam pengerjaan Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG):

1. Gording

Perancangan gording meliputi perhitungan pembebanan gording, analisis struktur pada gording, desain gording, serta kontrol penampang dan kontrol lendutan.

2. Batang Kuda – kuda

Perancangan batang kuda-kuda meliputi perhitungan pembebanan kuda - kuda, analisis struktur pada kuda - kuda, dan desain kuda – kuda.

3. Perhitungan sambungan

Perhitungan sambungan meliputi menghitung tebal sambungan, sambungan yang digunakan berupa sambungan las sudut tipe SMAW (*Shielded Metal Arc Weilding*).

4. Estimasi Dimensi

Estimasi dimensi meliputi penggunaan estimasi dimensi balok, tebal pelat lantai, serta dimensi kolom.

5. Beban Gempa

Perancangan beban gempa meliputi perhitungan besar gaya geser yang diakibatkan oleh gempa, serta menghitung kontrol simpang antar lantai.

6. Pelat Lantai

Perancangan pelat lantai meliputi perencanaan penulangan plat, menghitung kuat geser, serta perhitungan desain tulangan pelat lantai.

7. Balok

Perancangan balok meliputi perencanaan tulangan tumpuan dan tulangan lapangan, serta pemeriksaan tulangan geser lapangan dan tulangan geser tumpuan.

8. Kolom

Perancangan kolom meliputi pemeriksaan kelangsingan kolom, serta perhitungan kolom yang meliputi analisis kolom dan peninjauan terhadap tulangan geser.

9. Fondasi Telapak

Perancangan fondasi telapak meliputi penentuan dimensi fondasi telapak , perhitungan luas pondasi dan tinggi efektif, pemeriksaan geser, serta perhitungan lentur, utama, dan susut.

10. Tangga

Perencanaan tangga meliputi perhitungan pembebanan tangga, gaya yang bekerja pada batang, perencanaan tulangan tangga, dan perencanaan penulangan balok bordes.

1.2. Praktik Perancangan Jalan

1.2.1. Latar Belakang

Praktik Perancangan Jalan (PPJ) merupakan mata kuliah yang berfokus pada analisa lalu lintas, fasilitas serta kelengkapan jalan. Jalan yang dikategorikan aman adalah jalan yang dilengkapki dengan kondisi lapis perkerasan jalan yang baik, fasilitas jalan yang lengkap, serta tingkat kepadatan lalu lintas yang rendah. Semakin padat arus lalu lintaspada suatu ruas jalan maka semakin rendah kecepatan rata-ratanya. Berdasarkan hal tersebut Praktik Perancangan Jalan ini juga menganalisis volume, kecepatan dan hubungan antara volume dan kecepatan.

Praktik Perancangan Jalan ini dilakukan dengan cara mengadakan *survey* pada jalan yang telah ditentukan. *Survey* dan pencatatan data diambil dari beberapa periode waktu dalam 1 hari agar mendapatkan data yang akurat. Dalam pelaksanaannya *survey* dilakukan oleh beberapa mahasiswa yang terbentuk ke dalam kelompok. *Survey* yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data volume dan kecepatan kendaraan, data mengenai kondisi lapis perkerasan jalan, serta data fasilitas kelengkapan jalan. Perhitungan data volume dan kecepatan kendaraan diolah ke dalam aplikasi *Microsoft Excel*.

1.2.2. Tinjauan Umum Proyek

Dalam matakuliah Praktik Perancangan Jalan (PPJ) terdapat 5 jenis data yang di *survey*, yaitu:

1. *Survey* volume kendaraan
2. *Survey* kecepatan kendaraan
3. *Survey* fasilitas kelengkapan jalan
4. *Survey* kondisi lapis perkerasan jalan
5. *Survey* keadaan lingkungan

1.2.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dijadikan fokus dalam mata kuliah Praktik Perancangan Jalan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kepadatan lalu lintas yang terdapat pada Jalan Suryowijayan?
2. Berapa kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas?
3. Kapan terjadinya volume jam puncak?
4. Apa hubungan antara volume dan kecepatan kendaraan?
5. Bagaimana kondisi lapis perkerasan Jalan Suryowijayan?

1.2.4. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan mata kuliah Praktik Perancangan Jalan adalah *survey*, observasi, dan dokumentasi yang dilakukan langsung pada lokasi penelitian sehingga mendapatkan data primer yang dibutuhkan. Data tersebut akan diolah dan dianalisis.

1.2.5. Sistematika Penelitian

Berikut ini merupakan sistematika dalam pengerjaan mata kuliah Praktik Perancangan Jalan (PPJ) adalah sebagai berikut:

1. Volume Kendaraan

Pendataan volume kendaraan yang melewati Jalan Suryowijayan yang dilakukan dalam beberapa periode waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume jam puncak serta hubungan volume dan kecepatan kendaraan. Penelitian ini menggunakan metode *survey*. *Survey* dilaksanakan pada pukul 06.00 WIB – 08.00 WIB, 11.00 WIB – 13.00 WIB, 16.00 WIB – 18.00 WIB. Lokasi *survey* berada di Jalan Suryowijayan, Gedongkiwo, Mantriheron, Kota Yogyakarta.

2. Kecepatan Kendaraan

Perndataan kecepatan kendaraan bermotor yang meliputi sepeda motor, mobil penumpang, bus, truk, sepeda, becak, dan andong yang berasal dari dua ruas jalan berlawanan arah. *Survey* dilaksanakan pada pukul 06.00 WIB – 08.00 WIB, 11.00 WIB – 13.00 WIB, 16.00 WIB – 18.00 WIB. Lokasi *survey* berada di Jalan Suryowijayan, Gedongkiwo, Mantriheron, Kota Yogyakarta.

3. Fasilitas kelengkapan jalan

Pengamatan mengenai fasilitas kelengkapan jalan yang terdapat pada Jalan Suryowijayan dapat berupa rambu lalu lintas, lampu penerangan jalan, trotoar, saluran drainase, dan marka jalan.

4. Kondisi lapis perkerasan jalan

Peninjauan kondisi lapis perkerasan pada Jalan Suryowijayan serta mendokumentasikannya. Peninjauan ini berfokus pada kerusakan lapis perkerasan jalan yang terdapat di Jalan Suryowijayan.

5. Kondisi lingkungan jalan

Pengamatan kondisi lingkungan jalan yang terdapat di Jalan Suryowijayan berkaitan dengan keramaian lingkungan pertokoan dan pusat kegiatan lainnya, tingkat keasrian sepanjang Jalan Suryowijayan dan pemanfaatan fasilitas jalan.

1.3. Praktik Perancangan Bangunan Air

1.3.1. Latar Belakang

Dalam mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA) berfokus pada perancangan bangunan air yang berguna untuk menaikkan muka air pada sungai terdekat yang selanjutnya berfungsi sebagai pemenuhan kebutuhan irigasi. Dalam hal ini bangunan yang dimaksud adalah bendung. bendung merupakan sebuah bangunan air yang dibangun melintang sungai atau sudetan sungai. Bendung sendiri berfungsi untuk meninggikan muka air sungai sehingga dapat dialirkan ke daerah yang membutuhkan. Faktor-faktor yang diperhatikan dalam mendesain bendung ini adalah kekuatan, keamanan, dan stabilitas. Dalam perancangan bangunan bendung harus sesuai dengan syarat-syarat dan ketentuan yang berlaku.

1.3.2. Tinjauan Umum Proyek

Dalam pelaksanaan pengerjaannya, mata kuliah PPBA ini mahasiswa diminta untuk meninjau serta merancang ulang bendung yang telah ditentukan. Bendung tinjauan merupakan bendung Mrican, yang terletak di Desa Jagalan, Banguntapan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan koordinat $7^{\circ}49'50''\text{LS}$ $110^{\circ}23'39.12''\text{BT}$. Sumber air pada Bendung Mrican adalah Sungai Gajah Wong dan anak sungainya. Data stasiun hujan yang diperhitungkan berasal dari tahun 2004 hingga tahun 2018. Bendung – bendung pada hulu tidak diperhitungkan pemngambilannya.

1.3.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang harus diselesaikan dalam pengerjaan PPBA ini adalah sebagai berikut:

1. Dimana letak DAS Sungai Gajah Wong?

2. Berapa luas DAS Sungai Gajah Wong serta luas Sub DAS-nya?
3. Berapa curah hujan maksimum per tahun pada tiap stasiun hujan?
4. Berapakah debit air maksimum yang masuk ke Bendung Mrican?

1.3.4. Metode Penelitian

Metode penelitian dalam pengerjaan PPBA ini adalah metode kuantitatif, analisa pendistribusian data curah hujan, serta analisa debit hujan. Pengujian chi kuadrat dan smirnov bertujuan untuk mengetahui validitas dari distribusi data curah hujan. Selanjutnya perhitungan debit, debit andalan, menggunakan metode Haspers.

1.3.5. Sistematika Penelitian

Adapun sistematika dalam pengerjaan mata kuliah PPBA ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Hujan

Melakukan analisis data hujan adalah memproses data tinggi curah hujan, lalu diambil nilai rata – rata hujan tertinggi pada tiap tahunnya. Selanjutnya melakukan perhitungan luas DAS dengan menggunakan metode poligon thiessen. Pengolahan statistik yang merupakan penggunaan rumus statistika umum untuk mencari nilai C_s , C_k dan C_v serta simpangan (S). Selanjutnya metode yang digunakan adalah uji chi kuadrat serta uji Smirnov – Kolmogrov guna mengetahui apakah data yang digunakan dapat mewakili dan memiliki sebaran yang baik. Distribusi Log Person III digunakan karena memasuki syarat yang berlaku berdasarkan uji sebaran data. Perhitungan debit dilakukan dengan metode Haspers dengan periode 100 tahun. Langkah terakhir yang perlu dilakukan adalah perhitungan debit andalan dengan metode Haspers juga.

2. Perencanaan Struktur Bendung

Perencanaan struktur bendung dimulai dari perencanaan mercu bendung, selanjutnya menghitung parameter – parameter saat kondisi banjir dan normal, mempertimbangkan *back water*, menghitung dimensi kolam bendung, dan yang terakhir adalah perhitungan tanggul.

3. Analisis Stabilitas Bendung

Bendung yang telah selesai direncanakan harus dihitung stabilitasnya terhadap gaya – gaya yang membebani bendung. Beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam menganalisis kestabilan suatu bendung adalah stabilitas

bendung terhadap gempa, stabilitas bendung terhadap geser, stabilitas bendung terhadap guling, serta stabilitas bendung terhadap angkat/ *uplift*.

1.4. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu

1.4.1. Latar Belakang

Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW) merupakan matakuliah yang berfokus pada manajemen proyek khususnya pada estimasi biaya dan penjadwalan kegiatan proyek. Perencanaan estimasi biaya dilakukan agar tidak terjadi pembengkakan nilai anggaran proyek serta kebocoran yang dapat merugikan kontraktor. Penjadwalan kegiatan proyek dilakukan agar proyek dapat terselesaikan tepat waktu tanpa mengalami keterlambatan waktu. Pada perancangan biaya dan waktu akan dipaparkan mengenai perhitungan perencanaan pembangunan yang meliputi volume pekerjaan, harga satuan, estimasi biaya dan sebagainya.

1.4.2. Tinjauan Umum Proyek

Tinjauan umum proyek yang akan dilakukan perhitungan estimasi biaya dan pengaturan jadwal proyek adalah sebagai berikut:

1. Nama proyek : Rumah Susun Sewa Wilayah NTT dan NTB
2. Lokasi proyek : Nusa Tenggara Timur dan Nusa Tenggara Barat
3. Pemilik Proyek : Kementrian PUPR
4. Durasi Pekerjaan : 453 hari
5. Nilai Proyek : ± Rp8.647.386.000
6. Jumlah Lantai : 3 Lantai + 1 Lantai Dak
7. Luas tanah : ± 487,69 m²
8. Luas bangunan : ± 1950,75 m²

Adapaun referensi acuan yang akan digunakan dalam penyusunan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Peraturan Walikota Yogyakarta tentang analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa lainnya di Lingkungan Pemerintah Kota Yogyakarta Tahun 2017.
2. Peraturan Walikota Yogyakarta No.99 Tahun 2019
3. Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan Kota Yogyakarta.

1.4.3. Rumusan Masalah

Adapun di bawah ini merupakan beberapa rumusan masalah yang harus diselesaikan sebagai berikut:

1. Berapa volume pekerjaan pada proyek pembangunan Rumah Susun Sewa Wilayah NTB dan NTT?
2. Berapa lama durasi pada setiap aktivitas pekerjaan?
3. Bagaimana penjadwalan pekerjaan pada proyek pembangunan Rumah Susun Sewa Wilayah NTB dan NTT?

1.4.4. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan Praktik Perancangan Biaya dan Waktu ini adalah metode kuantitatif dengan sumber data yang berupa data sekunder yang berasal dari konsultan perencanaan proyek pembangunan Rumah Susun Sewa Wilayah NTB dan NTT, peraturan Walikota mengenai Analisa Harga Satuan serta daftar harga satuan bahan bangunan kota Yogyakarta

1.4.5. Sistematika Penelitian

Adapun sistematika dalam pengerjaan mata kuliah PPBW ini adalah sebagai berikut:

1. Volume Pekerjaan
Perhitungan volume pekerjaan meliputi semua pekerjaan konstruksi, dimulai dari persiapan lahan hingga selesai.
2. Harga Satuan
Semua jenis pekerjaan yang telah dirinci, masing-masing harus dihitung harga satuan pekerjaannya, disesuaikan dengan spesifikasi bahan, jenis, jumlah, serta total tenaga kerja.
3. Detail Estimasi Biaya
Estimasi biaya proyek merupakan perhitungan nilai prediksi yang didasarkan pada faktor keadaan proyek, rencana kontrak, jadwal konstruksi, teknologi yang digunakan, dasar produktivitas tenaga kerja, metode estimasi biaya.
4. Rekapitulasi Biaya
Rekapitulasi harga bangunan merupakan hasil rekapitulasi perhitungan analisa harga satuan, sebelum membuat rekapitulasi terlebih dahulu dilakukan perhitungan pada setiap harga item pekerjaan.

5. Penetapan Durasi Aktivitas

Setiap aktivitas pekerjaan memerlukan sejumlah waktu yang didefinisikan sebagai durasi. Total waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pembangunan juga dinyatakan dalam satu interval waktu.

6. Hubungan Antar Aktivitas

Hubungan atau ketergantungan yang terjadi antar aktivitas pekerjaan proyek berdasarkan kebutuhan dan syarat-syarat pekerjaan sebelum dan sesudah pekerjaan.

7. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan penetapan jangka waktu kegiatan yang harus diselesaikan. Penjadwalan proyek dapat dilakukan dengan mempertimbangkan durasi maksimal proyek.

8. Perencanaan Kurva – S

Kurva S adalah kurva yang menghubungkan antara persentase yang pekerjaan yang dicapai dengan waktu pekerjaan.