

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Praktik Perancangan Bangunan Gedung

1.1.1. Latar Belakang

Praktik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG) merupakan mata kuliah yang harus di tempuh oleh mahasiswa Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, guna mengetahui cara merancang struktur bangunan bertingkat. Faktor – faktor seperti fungsi bangunan, keamanan, kekuatan, kestabilan, keindahan serta pertimbangan ekonomis menjadi patokan yang harus dipertimbangkan dalam merancang struktur suatu bangunan. Dari beberapa faktor yang telah disebutkan, faktor keamanan menjadi fokus utama dalam pembelajaran mata kuliah PPBG ini. Struktur bangunan yang dirancang harus sanggup untuk menahan gaya yang dibebankan, berupa beban vertikal gravitasi (beban hidup dan mati), gaya horizontal yang berasal dari angin, serta beban yang dihasilkan oleh gaya gempa. Dengan demikian struktur bangunan harus direncanakan secara tepat dan teliti serta sesuai dengan peraturan dan syarat – syarat yang berlaku, sehingga mengurangi resiko kegagalan struktur dan tercipta bangunan yang aman.

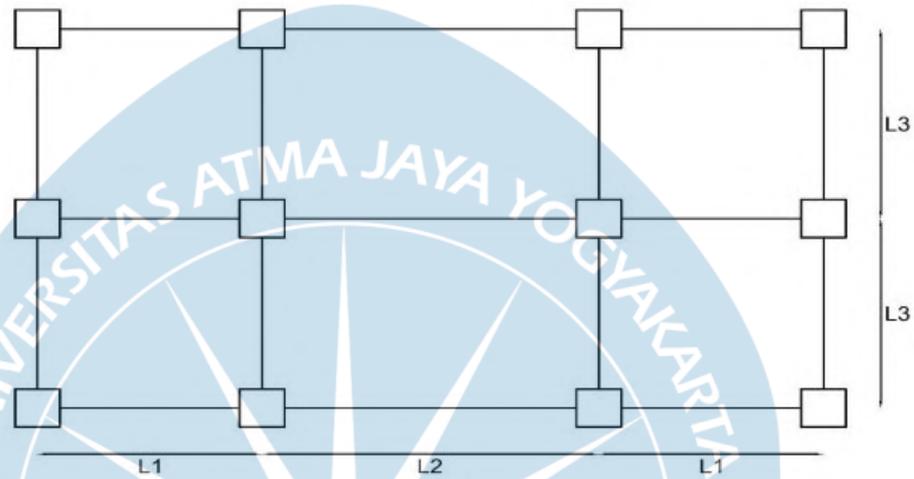
Dalam melakukan perhitungan analisis struktur, ada dua program yang digunakan untuk membantu perancangan struktur bangunan gedung, yaitu SAP2000 untuk perancangan struktur atap bangunan, serta ETABS yang digunakan untuk perhitungan gaya – gaya yang terjadi pada struktur bangunan.

1.1.2. Tinjauan Umum Proyek

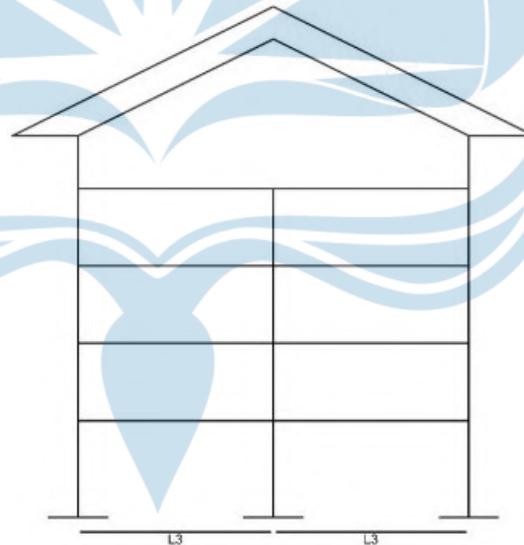
Dalam pelaksanaan pengerjaannya, bangunan yang akan dirancang adalah bangunan 5 lantai yang terbuat dari struktur beton bertulang, berfondasi telapak, serta memiliki bentuk atap pelana dengan rangka atap baja berupa rangka batang dan penutup atap dari genteng. Adapun ketentuan – ketentuan yang berlaku dalam pelaksanaan perancangan adalah sebagai berikut:

1. Kemiringan atap : 35°
2. L1 : 4 m
3. L2 : 8 m
4. L3 : 4,5 m
5. Tinggi antar lantai : 3,5 m
6. Tekanan tiup angin : 40 kg/m²
7. Jenis sambungan : las

8. Fungsi bangunan : kantor
9. Mutu beton : 25 MPa
10. Mutu tulangan baja : 240 MPa($\phi \leq 12\text{mm}$) & 400 MPa($\phi \geq 12\text{mm}$)
11. Kedalaman tanah keras : 2 m
12. Berat volume tanah : 18 kN/m³
13. Daya dukung tanah : 240 kN/m²
14. Mutu profil baja : BJ 37



Gambar 1.1 Denah Struktur Bangunan PPBG



Gambar 1.2 Tampak Samping Bangunan PPBG

1.1.3. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam Praktik Perancangan Bangunan Gedung ini adalah perancangan elemen – elemen struktur gedung kantor 5 lantai, baik struktur atas maupun struktur bawah yang mengacu pada SNI 1727:1989 tentang tatacara perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung, SNI 1729:2015 tentang spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural, peraturan beton berdasarkan SNI 2847:2013, peraturan pembebanan berdasarkan SNI 1727:2013, dan peraturan

gempa berdasarkan SNI 1726:2012 sehingga mampu menahan beban – beban yang terjadi dan tidak mengalami kegagalan struktur. Adapun elemen – elemen struktur yang dimaksud adalah sebagai berikut:

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

1.1.4. Metode Penelitian

Metode perancangan bangunan bertingkat pada mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan gedung ini didasarkan pada Modul Kuliah Praktik Perancangan Bangunan Gedung Versi 3.0 dengan beberapa ketentuan yang sudah terlebih dahulu ditetapkan oleh dosen pegampu mata kuliah, yaitu:

1. Mutu batu A-325 ($F_u = 825$ MPa), mutu las E 70 xx ($F_{uw} = 480$ MPa).
2. Beban dinding konvensional (batu bata) pada balok tepi/luar.
3. Portal beton bertulang dirancang sebagai SRPMK (Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus).
4. Perhitungan rangka atap menggunakan beban mati, beban hidup dan beban angin.

Secara garis besar langkah-langkah perancangan bangunan gedung mencakup: estimasi dimensi, pembebanan, analisis struktur, desain, analisis kapasitas dan pembuatan gambar (Sudjati, 2016). Untuk menentukan dimensi penampang yang akan digunakan maka terlebih dilakukan estimasi dimensi, ukuran dimensi penampang mempengaruhi berat sendiri struktur yang akan mempengaruhi dalam perhitungan beban. Perhitungan pembebanan dapat dilakukan setelah menemukan dimensi yang akan digunakan oleh penampang. Pembebanan yang bekerja dalam sebuah struktur dapat dibagi menjadi dua yaitu beban tetap dan beban sementara. Setelah menemukan semua beban yang bekerja pada suatu struktur langkah selanjutnya adalah menganalisis struktur untuk mencari gaya – gaya yang bekerja dalam suatu struktur akibat beban yang ada. Gaya – gaya yang dimaksudkan adalah momen lentur, gaya geser, gaya aksial, dan torsi/puntir. Gaya – gaya ini akan dijadikan patokan dalam desain atau perancangan untuk menentukan dimensi profil

dan perhitungan sambungan pada struktur baja, serta dimensi profil dan penulangan yang dibutuhkan pada struktur beton bertulang. Setelah semua langkah – langkah di atas dilakukan maka diperlukan analisis kapasitas. Analisis kapasitas dilakukan guna memastikan keamanan suatu struktur yang dirancang telah benar – benar aman dan memiliki kapasitas untuk memikul beban yang bekerja. Hasil perancangan kemudian dituangkan kedalam bentuk gambar rencana yang mudah dipahami oleh orang yang melihat gambar tersebut.

1.1.5. Sistematika Penelitian

Adapun sistematika dalam pengerjaan mata kuliah PPBG adalah sebagai berikut:

1. Gording
Meliputi perhitungan pembebanan gording, analisis struktur pada gording, desain gording, serta kontrol penampang dan kontrol lendutan.
2. Batang kuda – kuda
Meliputi perhitungan pembebanan kuda - kuda, analisis struktur pada kuda - kuda, dan desain kuda – kuda.
3. Perhitungan sambungan
Menghitung tebal sambungan, sambungan yang digunakan berupa sambungan las sudut tipe SMAW (*Shielded Metal Arc Weilding*).
4. Estimasi Dimensi
Dimensi yang diestimasi adalah dimensi balok, tebal pelat lantai, serta dimensi kolom.
5. Beban Gempa
Perhitungan besar gaya geser yang diakibatkan oleh gempa, serta menghitung kontrol simpang antar lantai.
6. Pelat Lantai
Perencanaan penulangan plat, menghitung kuat geser, serta perhitungan desain tulangan pelat lantai.
7. Balok
Perencanaan tulangan tumpuan dan tulangan lapangan, serta pemeriksaan tulangan geser lapangan dan tulangan geser tumpuan.
8. Kolom
Pemeriksaan kelangsingan kolom,serta perhitungan kolom yang meliputi analisis kolom dan peninjauan terhadap tulangan geser.

9. Fondasi Telapak

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

10. Tangga

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 mengajarkan materi pembelajaran tentang sisi teknis dari suatu jalan. Dalam pelaksanaannya ada beberapa *survey* yang perlu dilakukan oleh mahasiswa. *Survey* ini dilakukan guna mendapatkan data yang diperlukan dalam perhitungan, dan juga *survey* ini merupakan sarana bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang dipelajari secara teoritis di kelas.

Kegiatan *survey* ini juga melatih mahasiswa untuk mengembangkan kerjasama tim antar individu, karena dalam pelaksanaannya *survey* tidak dapat dilakukan secara pribadi melainkan berkelompok. Diperlukan kerja sama tim yang baik dan ketelitian dari masing – masing individu agar data yang dapat seakurat mungkin. Pelaksanaan *survey* dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan titik – titik pelaksanaan dan waktu pelaksanaan yang berbeda – beda.

1.2.2. Tinjauan Umum Proyek

Dalam pelaksanaannya terdapat 7 jenis *survey* yang dilakukan dalam pelaksanaan mata kuliah PPJ ini, yaitu:

1. *Survey* volume pejalan kaki
2. *Survey* kecepatan pejalan kaki
3. *Survey* volume kendaraan
4. *Survey* kecepatan kendaraan
5. *Survey* parkir *off-road*
6. *Survey* parkir *on-road*
7. *Survey* Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

1.2.3. Rumusan Masalah

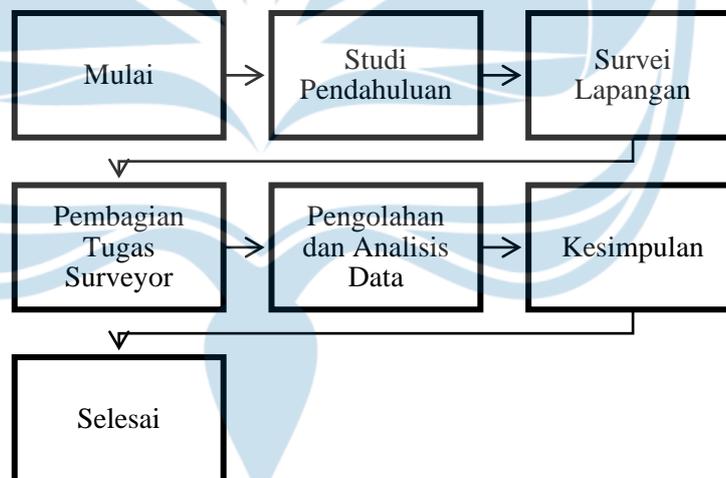
Terdapat beberapa masalah yang perlu diselesaikan oleh mahasiswa dalam pembelajaran mata kuliah PPJ, adapun masalah – masalah itu adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merencanakan dan merancang ruas jalan sesuai dengan peraturan yang berlaku?
2. Apa saja hal – hal menjadi masalah lalu lintas di tempat *survey* dilakukan?
3. Apakah kelayakan lalu lintas sudah terpenuhi di area lokasi *survey*?

Selain hal – hal di atas diharapkan mahasiswa untuk mampu mengolah data yang sudah dikumpulkan dengan menyimpulkan dengan baik hasil *survey* yang dilakukan, sehingga mahasiswa menjadi *surveyor* yang baik.

1.2.4. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan adalah *survey* dan observasi yang langsung dilapangan oleh mahasiswa sehingga didapatkan data primer, setelah itu dilakukan pengolahan dan analisis data. Adapun tahapan penelitian secara umum dapat dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 1.3 Bagan alir proses penelitian PPJ

1.2.5. Sistematika Penelitian

Adapun sistematika dalam pengerjaan mata kuliah PPJ adalah sebagai berikut:

1. Kecepatan dan volume pejalan kaki

Menghitung kecepatan pejalan kaki di trotoar dan volumenya. Pengamatan ini dilakukan di Jalan Malioboro, di sisi Timur, tepatnya berada di depan benteng Vredeburg. Waktu dilakukannya pengamatan adalah pukul 12.00 WIB selama

4 jam hingga pukul 16.00 WIB, dilaksanakan pada hari Jumat, 22 Februari 2019.

2. Pengguna *Zebra Cross*

Menghitung jumlah penyeberang jalan, baik yang menggunakan *zebra cross* secara baik dan benar maupun yang tidak. Selain itu juga menghitung jumlah kendaraan yang memberikan kesempatan pada penyeberang jalan maupun yang tidak. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada hari Sabtu, 23 Februari 2019 pada pukul 19.35 WIB. Penelitian dilakukan pada salah satu *zebra cross* yang terletak di Jl. Malioboro.

3. Volume Kendaraan

Perhitungan volume kendaraan yang melewati suatu jalan sehingga didapatkan data sebagai acuan untuk perhitungan perkerasan jalan. Penelitian ini menggunakan metode *survey*. *Survey* dilaksanakan pada hari Minggu, 3 Maret 2019 dari pukul 19.00 WIB hingga 21.00 WIB, tempat *survey* dilakukan adalah di Jalan Babarsari, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

4. Kecepatan Kendaraan

Perhitungan kecepatan kendaraan bermotor yang meliputi kendaraan roda dua maupun kendaraan roda empat dari dua arah yang berlawanan. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada hari Selasa, 5 Maret 2019 pada pukul 20.35 WIB. Penelitian dilakukan pada Jl. Babarsari, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

5. Parkir *On Road*

Perhitungan volume kendaraan yang diparkirkan di badan jalan. *Survey* ini dilakukan di Jalan Agro area kampus Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada hari Minggu, 10 Maret 2019 dari pukul 07.15 WIB hingga 10.15 WIB. *Survey* ini dilakukan pada saat dilaksanakannya acara mingguan yaitu *Sunday Morning Market UGM*.

6. Parkir *Off Road*

Perhitungan volume kendaraan yang diparkirkan di fasilitas ruang parkir. *Survey* ini dilakukan pada hari Minggu, 10 Maret 2019 dari pukul 11.30 WIB hingga 15.30 WIB dengan keadaan cuaca cerah. *Survey* ini dilakukan di Gedung Wisma Hartono yang beralamat di Jalan Jendral Sudirman No. 59 Yogyakarta.

7. Zona Selamat Sekolah (ZoSS)

Pengamatan fasilitas pada ZoSS di lokasi *survey*, serta perhitungan volume kendaraan yang melawati area ZoSS, arus lalu lintas pejalan kaki yang ada di ZoSS, kecepatan sesaat, serta tundaan kendaraan. *Survey* dilakukan Senin, 27 Mei 2019, SD Negeri Demakijo 1 di Jalan Godean.

1.3. Praktik Perancangan Bangunan Air

1.3.1. Latar Belakang

Dalam pembelajaran mata kuliah Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA) Teknik Sipil Universitas Atmajaya, difokuskan pada perancangan bangunan air guna menaikkan permukaan air pada sungai terdekat yang memiliki kapasitas volume air yang cukup besar sehingga dapat menjadi alternatif pengairan lahan pertanian saat kekeringan terjadi. Bangunan air yang dimaksud adalah bangunan bendung. Bendung sendiri adalah bangunan air yang di bangun melintang sungai atau sudetan sungai untuk meninggikan muka air sehingga air sungai dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke daerah yang membutuhkan.

1.3.2. Tinjauan Umum Proyek

Dalam pelaksanaan pengerjaannya, mata kuliah PPBA ini mahasiswa diminta untuk meninjau serta merancang ulang bendung yang telah ada. Bendung tinjauan merupakan bendung Grembyangan, yang terletak di Kelurahan Madurejo, Kecamatan Prambanan, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan koordinat $7^{\circ}47'25''\text{S}$ $110^{\circ}27'57''\text{E}$. Bendung Grembyangan merupakan sebuah bendung tetap. Bendung Grembyangan memiliki sumber air yang berasal dari Sungai Opak. Data stasiun hujan yang diperhitungkan berasal dari tahun 1986 hingga tahun 2001, dengan batasan masalah bendung – bendung pada hulu tidak diperhitungkan.

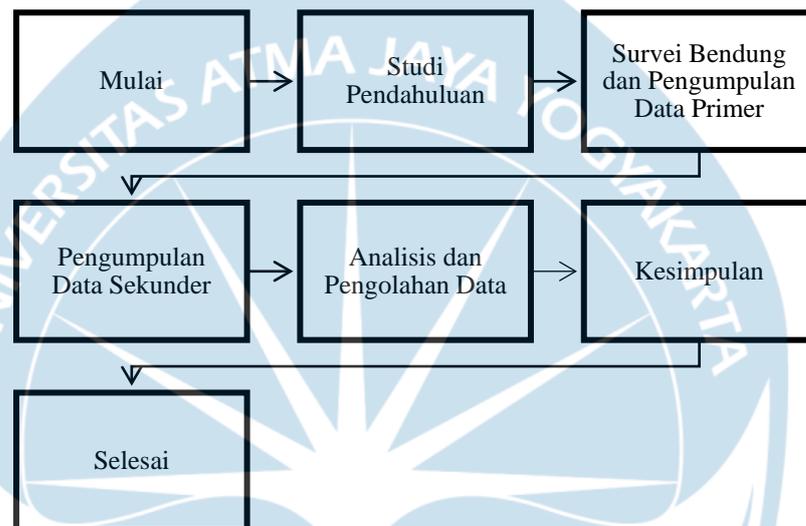
1.3.3. Rumusan Masalah

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

1. Dimana letak DAS Sungai Opak?
2. Berapa luas DAS Sungai Opak serta luas Sub DAS-nya?
3. Berapa curah hujan maksimum oer tahun pada tiap stasiun hujan?
4. Berapakah debit air maksimum yang masuk ke Bendung Grembyangan?

1.3.4. Metode Penelitian

Metode penelitian dalam pengerjaan PPBA ini adalah metode kuantitatif dengan sumber data yang berupa data primer dari peninjauan langsung ke lokasi bendung yang ditinjau dan data sekunder dari peta daerah aliran sungai serta data curah hujan yang berasal dari data stasiun hujan. Metode Poligon Thiessen menjadi pilihan untuk digunakan dalam perhitungan curah hujan rata – rata maksimum pada masing – masing stasiun hujan yang ada. Digunakan analisa statistik untuk nantinya digunakan sebagai penentu jenis distribusi yang akan dipakai untuk mencari kala ulang serta debit maksimum.



Gambar 1.4 Bagan alir proses penelitian PPBW

1.3.5. Sistematika Penelitian

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

1. Analisis Data Hujan

Tahap pertama dalam 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 adalah langkah yang harus dilakukan selanjutnya, tahap ini merupakan penggunaan rumus statistika umum untuk mencari nilai C_s , C_k dan C_v serta simpangan (S). Selanjutnya dilakukan uji sebaran data guna mengetahui apakah data yang digunakan dapat mewakili dan memiliki sebaran yang baik, metode yang digunakan adalah uji chi kuadrat serta uji Smirnov – Kolmogrov. Distribusi Log Person III digunakan karena memasuki syarat yang berlaku berdasarkan uji sebaran data. Perhitungan debit dilakukan dengan metode Haspers dengan kala ulang 2 –

1000 tahun. Langkah terakhir yang perlu dilakukan adalah perhitungan debit andalan dengan metode Weduwen dengan kala ulang 1 tahun.

2. Perencanaan Struktur Bendung

Perencanaan struktur bendung dimulai dari perencanaan mercu bendung, lalu dilanjutkan dengan menghitung parameter – parameter saat kondisi banjir dan kondisi normal, mempertimbangkan *back water*, selanjutnya dengan 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, gaya – gaya tersebut berupa tekanan air, tekanan lumpur, gaya gempa, berat bangunan serta reaksi dari pondasi bendung. Terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam menganalisis kestabilan suatu bendung yang dirancang agar tidak terjadi keruntuhan, parameter – parameter tersebut adalah stabilitas bendung terhadap gempa, stabilitas bendung terhadap geser, stabilitas bendung terhadap geser, stabilitas bendung terhadap guling, serta stabilitas bendung terhadap angkat.

1.4. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu

1.4.1. Latar Belakang

Dalam pembelajaran yang dilakukan dalam mata kuliah Praktik Perancangan Biaya dan Waktu (PPBW) Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta berpusat pada manajemen proyek, khususnya pada estimasi biaya dan pengaturan jadwal proyek. Agar biaya pengerjaan proyek tidak mengalami pembengkakan serta kebocoran yang dapat sangat merugikan kontraktor maka dibutuhkan estimasi biaya. Sedangkan pengaturan jadwal proyek sangat penting untuk dilakukan agar proyek dapat berjalan dengan lancar dengan mengurangi resiko keterlambatan sehingga dapat selesai secara tepat waktu. Pada laporan ini akan dipaparkan perhitungan perencanaan proyek pembangunan Gedung *Law Learning Center* UGM Yogyakarta dengan 8 lantai termasuk 1 *basement* yang terletak di Area Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yang meliputi volume pekerjaan, harga satuan, estimasi biaya. Untuk harga satuan digunakan daftar harga satuan DKI Jakarta, Kota Bandung, dan Kota Semarang.

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 : Gedung *Law Learning Center* UGM
2. Lokasi proyek : Area Fakultas Hukum UGM Yogyakarta
3. Pemilik Proyek : UGM Yogyakarta
4. Tahun Pembangunan : 2018 (240 hari kalender)
5. Nilai Proyek : +/- Rp54.205.028.863,26
6. Jumlah Lantai : 8 Lantai + 1 *Basement*
7. Luas lokasi : +/- 7.860 m²
8. Konsultan Perencanaan : PT. Pola Data Consultant
9. Konstruksi bangunan : Bangunan Beton Bertulang

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

1. SNI 2835 – 2008 Pekerjaan Tanah
2. SNI 2836 – 2008 Pekerjaan Pondasi
3. SNI 7394 – 2008 Pekerjaan Beton
4. SNI 6897 – 2008 Pekerjaan Dinding
5. SNI 2837 – 2008 Pekerjaan Plesteran
6. SNI 3434 – 2008 Pekerjaan Kayu
7. SNI 7395 – 2008 Pekerjaan Lantai dan Dinding
8. SNI 2839 – 2008 Pekerjaan Langit – langit dan Lantai Tangga
9. SNI 7393 – 2008 Pekerjaan Besi dan Aluminium
10. RSNI T – 12 – 2002 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan

1.4.3. Rumusan Masalah

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

1. Berapa volume pekerjaan proyek pembangunan Gedung *Law Learning Center* UGM Yogyakarta?
2. Berapa estimasi harga total proyek?
3. Berapa lama durasi dari setiap aktivitas pekerjaan?
4. Bagaimana penjadwalan pekerjaan pada proyek pembangunan Gedung *Law Learning Center* UGM Yogyakarta?

5. Seperti apa Kurva – S dari pekerjaan proyek pembangunan Gedung *Law Learning Center* UGM Yogyakarta?

1.4.4. Metode Penelitian

Metode penelitian dalam pengerjaan PPBW ini adalah metode kuantitatif dengan sumber data yang berupa data sekunder yang berasal dari konsultan perencanaan proyek pembangunan Gedung *Law Learning Center* UGM Yogyakarta dan tabel satuan harga yang berasal dari DKI Jakarta, Kota Bandung, dan Kota Semarang. Data yang telah tersedia kemudian dilakukan analisis dan pengolahan berdasarkan referensi peraturan – peraturan dan standarisasi yang berlaku seperti yang telah disebutkan di atas.

1.4.5. Sistematika Penelitian

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

1. *Volume* Pekerjaan

Perhitungan *volume* pekerjaan secara cermat, akurat, dan tepat. Perhitungan ini meliputi semua pekerjaan konstruksi, dimulai dari persiapan lahan hingga selesai.

2. Harga Satuan

Yang dimaksud dengan Harga Satuan Pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Setiap jenis pekerjaan yang telah dirinci harus dihitung harga satuan pekerjaan sendiri-sendiri, sesuai dengan jenis, jumlah, spesifikasi bahan, serta total tenaga kerja.

3. Detail Estimasi Biaya

Estimasi biaya proyek adalah nilai prediksi yang didasarkan pada faktor-faktor utama yaitu keadaan proyek, rencana kontrak, jadwal konstruksi, teknologi yang digunakan, dasar produktivitas tenaga kerja, metode estimasi biaya.

4. Rekapitulasi Biaya

Rekapitulasi harga bangunan berfungsi untuk merekap hasil perhitungan analisa harga satuan sehingga mudah dibaca dan dipahami, sebelum membuat rekapitulasi terlebih dahulu dihitung tiap – tiap harga item pekerjaan.

5. Penetapan Durasi Aktivitas

Tiap aktivitas memerlukan sejumlah waktu, yang didefinisikan sebagai durasi. Durasi adalah sebuah besaran statistik probabilistik, yang dinyatakan dalam

satu interval nilai. Total waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pembangunan juga dinyatakan dalam satu interval waktu.

6. Hubungan Antar Aktivitas

Hubungan antar aktivitas merupakan hubungan atau ketergantungan antara aktivitas pekerjaan proyek yang saling terhubung berdasarkan kebutuhan dan syarat-syarat pekerjaan sebelum dan sesudah pekerjaan tersebut.

7. Penjadwalan Proyek

Setelah proses penentuan volume pekerjaan, produktivitas, durasi per pekerjaan dan hubungan antar aktivitas, 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.

