

# **BAB I**

## **Pendahuluan**

### 1.1 Latar Belakang

Teknik Sipil sebagai ilmu rekayasa memiliki berbagai bidang dan lingkup yang sangat luas, sehingga penerapan kemampuan dalam merancang berbagai bidang Bangunan sangat dibutuhkan mengingat maraknya pembangunan prasarana di Indonesia mulai mengalami kenaikan yang signifikan pada dekade terakhir terutama pada masa pemerintahan Presiden Joko Widodo. Berbagai sektor infrastruktur yang berkembang pesat dalam dekade ini adalah infrastruktur bangunan gedung, Infrastruktur jalan raya serta infrastruktur bangunan air. Adapun faktor-faktor kenaikan pembangunan infrastruktur dipengaruhi oleh kebutuhan masyarakat dalam melaksanakan kegiatan ekonomi dan sosial yang berkaitan dengan pemangfaatan masing masing infrastruktur tersebut.

Infrastruktur bangunan gedung ditinjau dari perencanaan struktur bangunan dipengaruhi oleh fungsi hunian yang aman untuk dihuni dan menghindari kerusakan pada bangunan. Apabila ditinjau dari perencanaan biaya dan waktu, dapat mengetahui estimasi biaya yang dibutuhkan dalam membangun sarana bangunan serta dapat merancang jadwal pelaksanaan pembangunan secara tepat waktu dan efisien. Sedangkan infrastruktur jalan raya sebagai penghubung antar daerah dan menunjang sarana transportasi dan mobilitas masyarakat serta infrastruktur bangunan air berfungsi sebagai bangunan irigasi yang menunjang kegiatan pertanian dan yang berkaitan dengan kebutuhan air sehingga berdampak pada perekonomian masyarakat. Kegiatan perekonomian suatu wilayah yang didukung oleh pelayanan infrastruktur yang baik, dapat mendorong peningkatan dua intensitas dan kualitas kegiatan tersebut, yang berakibat pada peningkatan kesejahteraan penduduknya. Bagi pemerintah, dengan adanya infrastruktur yang memadai tentunya memberikan dampak dan pengaruh sehingga dapat ditampung dalam ruang-ruang sarana sosial dan ekonomi.

Dalam merancang infrastruktur sipil, perencanaan design serta penjabaran memerlukan pengurutan yang cermat dan harus memenuhi standar kualitas desain yang berlaku agar infrastruktur berfungsi seperti yang diharapkan. Oleh karena itu,

diperlukan langkah-langkah yang cermat serta konsisten dari awal hingga akhir dengan menerapkan kriteria kualitas yang sesuai agar tidak mengalami kesalahan dan meminimalisir adanya kerugian pada saat pelaksanaan pembangunan. Dalam laporan ini, penulis menjabarkan berbagai tahapan perencanaan infrastruktur sipil dengan fokus penulis pada penjabaran spesifik pada penyusunan biaya dan laporan pada bangunan gedung.

## 1.2 Tinjauan Umum Proyek

Sebuah proyek infrastruktur dimulai dari ide dan perancangan sebelum melalui tahap pelaksanaan di lapangan. Didasari hal tersebut, serangkaian mekanisme perancangan akan membentuk desain yang mumpuni dan dapat berfungsi sebagai mestinya. Hal tersebut menjadi tinjauan umum untuk penyusunan tugas infrastruktur II dengan mengambil tinjauan dari berbagai sektor infrastruktur yang berbeda beda baik secara bentuk, fungsi hingga permasalahan yang pada tahap perancangan yang dijabarkan sebagai berikut :

### 1.2.1 Tinjauan Umum Struktur Bangunan

Struktur bangunan merupakan sarana untuk menyalurkan beban disebabkan oleh penggunaan bangunan di atas tanah. Struktur terdiri atas berbagai unsur yang terintegrasi dan berfungsi sebagai satu kesatuan utuh untuk menyalurkan semua jenis beban yang disalurkan ke tanah. Merancang suatu struktur bangunan menjadi hal yang penting dimana sebagian besar wilayah Indonesia berada di wilayah gempa yang cukup kuat. Dalam laporan ini, penulis meliputi Perancangan Struktur Bangunan dengan bentuk bangunan gedung tiga lantai.

### 1.2.2 Tinjauan Umum Perencanaan Jalan Raya

Jalan raya merupakan komponen prasarana transportasi darat yang meliputi komponen pelengkapan yang diperuntukkan sebagai lalu lintas serta dibentuk oleh manusia dengan ukuran, jenis konstruksi tertentu sehingga dapat dipergunakan untuk menyalurkan kegiatan dari suatu tempat ke tempat lainnya secara mudah dan cepat. Dalam proses perencanaan jalan raya, dilakukan dengan berbagai tahapan yang melibatkan penggunaan aplikasi tertentu untuk mempermudah pengaplikasian metode perancangan jalan

### 1.2.3 Tinjauan Umum Perencanaan Infrastruktur Bangunan Air

Pada perencanaan infrastruktur bangunan air, penulis berfokus pada perencanaan bendung. Bendung adalah suatu bangunan yang terletak melintang pada sebuah sungai yang berfungsi sebagai meninggikan taraf muka air untuk mendapatkan tinggi terjun, sehingga air dapat disadap dan dialirkan ke saluran melalui bangunan pengambilan. Bendung yang akan dirancang merupakan bendung tetap dimana jenis bendung ini tinggi pembendungannya tidak dapat diubah sehingga muka air dihilu bendung tidak dapat diatur sesuai yang dikehendaki. Bendung yang akan dirancang berlokasi di Kelurahan Giwangan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

### 1.2.4 Tinjauan Umum Penyusunan Laporan Estimasi Biaya dan Jadwal

Estimasi biaya proyek merupakan nilai prediksi yang didasarkan pada faktor-faktor utama dalam proyek tersebut seperti keadaan proyek, rencana kontrak, jadwal konstruksi, teknologi yang digunakan, hingga produktivitas tenaga kerja. Pada tahap awal pembangunan, penentuan biaya sangat diperlukan dalam mengambil keputusan dengan estimator proyek. Pada tahap akhir, penentuan biaya dibutuhkan untuk mengontrol besarnya kebutuhan biaya proyek.

Sedangkan penjadwalan proyek merupakan kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta menentukan waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas. Penjadwalan berfungsi untuk membantu pelaksanaan serta evaluasi proyek agar mencapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan dan problematika yang timbul pada saat pelaksanaan proyek tersebut. Pada laporan ini, penulis berfokus kepada perencanaan laporan biaya dan waktu pada Proyek Bangunan Gedung Bappeda Temanggung, Jawa tengah

## 1.3 Lingkup Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan bahwa kemampuan lulusan teknik sipil dalam bidang perancangan infrastruktur diperhitungkan dalam rangka mendukung kegiatan rancang bangun infrastruktur selama dekade kedepan, maka Pada penyusunan tugas akhir ini berfokus dengan lingkup permasalahan berbagai

macam infrastruktur yang permasalahannya berbeda satu sama lain diantaranya sebagai berikut :

### 1.3.1 Perancangan Struktur Bangunan Gedung

#### 1. Permasalahan

Bagaimana tahapan & skema dalam perancangan struktur beton bertulang untuk merancang bangunan gedung dengan tipe kantor di daerah Pekanbaru, Riau ?

#### 2. Lingkup Permasalahan

- Struktur bangunan yang akan dirancang memiliki dimensi lebar 16 meter dengan panjang 22 meter serta ketinggian bangunan yaitu 18.84 m. Lokasi bangunan berada di kota Pekanbaru, Riau dengan fungsi bangunan sebagai kantor. Mutu beton yang digunakan adalah 25 MPa dengan mutu baja sengkang ( diameter < 13 mm) berkisar 240 MPa dan mutu baja lentur ( diameter > 13 mm) berkisar 420 MPa
- Perencanaan design pondasi dilakukan dengan kedalaman tanah keras ( $d$ ) berkisar 1.8 m dengan berat volume tanah  $18 \text{ kN/m}^3$  dan daya dukung tanah  $150 \text{ kN/m}^2$
- Untuk perancangan atap, sudut kemiringan atap berkisar  $35^\circ$  dan menggunakan jenis atap genteng biasa dengan mutu baja profil 290 MPa serta disambung dengan jenis sambungan baut dengan  $f_{ub} = 290 \text{ MPa}$  dengan memperhatikan daya tiupan angin sebesar  $0.40 \text{ kN/m}^2$

### 1.3.2 Pengaplikasian Metode Perancangan Jalan

#### 1. Permasalahan

Bagaimana penerapan metode perancangan geometrik jalan menggunakan aplikasi tertentu serta perhitungan jumlah volume galian dan timbunan

#### 2. Lingkup Permasalahan

- Perancangan jalan dari titik A sampai titik B. dengan Titik A pada STA. 0 + 000 Peta topografi dengan skala 1 : 1000, Kelas jalan yaitu Kelas II, Sudut Azimuth titik A yaitu  $60^\circ$  serta Elevasi rencana permukaan jalan di titik A pada timbunan setinggi 1 meter

### 1.3.3 Perancangan Infrastruktur Bangunan Air

### 1. Permasalahan

Bagaimana tahapan persiapan sebelum memulai dibangunnya bangunan air untuk dijadikan sebagai acuan perhitungan dalam merencanakan desain bendung irigasi yang sesuai dan aman?

### 2. Lingkup Permasalahan

- Perancangan desain bangunan air dalam bendung yang terletak di Kelurahan Giwangan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebelum dilakukan merancang desain bendung, ditentukan terlebih dahulu data hujan hilang, data hujan rata-rata dan hujan maksimal serta luas daerah aliran sungai yang akan melewati bendung
- Sumber data yang dipakai dalam perancangan bendung ini adalah data sekunder yang menggunakan data dari DEMNAS dan diolah menggunakan software yang sudah ditentukan. Untuk data hujan menggunakan rentang periode 10 tahun mulai dari tahun 2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017 dan 2017.

### 1.3.4 Penyusunan Biaya dan Jadwal Pada Bangunan Gedung

#### 1. Permasalahan

Apa saja tahapan dan skema dalam menyusun biaya RAB dan jadwal pada Bangunan Gedung Kantor Bappeda Temanggung , Jawa Tengah ?

#### 2. Lingkup Permasalahan

- Pembangunan Gedung Bappeda Temanggung terletak di Jalan Kadar, Kelurahan Sidorejo, Kecamatan Temanggung, Kabupaten Temanggung. Anggaran pembangunan diambil dari anggaran pendapatan dan belanja daerah Kabupaten Temanggung
- Perencanaan berfokus untuk anggaran biaya untuk Gedung Bappeda dengan luas kawasan  $\pm 5088 m^2$ , dimensi bangunan adalah  $44 \times 23.4$  m, ketinggian bangunan 15.10 m dengan menempati lahan seluas  $\pm 2816 m^2$  dengan rincian luas lantai dasar (lantai I)  $\pm 686,34 m^2$ , luas lantai II  $\pm 632,5 m^2$ , luas lantai III  $\pm 584,5 m^2$

### 1.4 Tujuan Perencanaan

Tujuan Perencanaan ini adalah :

1. Mendapatkan desain struktur bangunan gedung tipe kantor yang terletak di Kota Pekanbaru, Riau agar memenuhi faktor keamanan dan sesuai dengan ketentuan yang dapat memenuhi kegiatan publik
2. Mengetahui estimasi dari biaya kebutuhan dalam pembangunan proyek Bangunan Gedung Kantor Bappeda Temanggung dari perencanaan rencana anggaran biaya ( RAB) secara tepat dan efisien serta merencanakan penjadwalan agar pekerjaan dilapangan dapat dilaksanakan dengan tepat waktu
3. Mendapatkan desain struktur bendung yang terletak pada Kelurahan Giwangan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta yang memenuhi faktor keamanan dan sesuai dengan ketentuan perencanaan agar dapat berfungsi sebagai bangunan irigasi yang dapat memenuhi kebutuhan publik
4. Dapat mengetahui penggunaan aplikasi tertentu sebagai salah satu metode merancang desain geometrik serta mendapatkan hasil perhitungan *cut and fill* pada pekerjaan prasarana Jalan Raya yang dapat

## 1.5 Metode Perencanaan

Untuk menjabarkan perbedaan skema perancangan antar infrastruktur perlu menggabungkan kembali metode perancangan masing masing prasarana yang akan dirancang yang akan dibahas menurut perbedaan metode antar prasarana sebagai berikut :

### 1.5.1 Perancangan Struktur Bangunan Gedung

Metode Perencanaan struktur bangunan gedung memiliki lingkup perencanaan desain struktur kuda kuda atap berdasarkan kriteria perencanaan sebagai berikut

- Kriteria perancangan struktur atap sesuai standar SNI 1729:2015 tentang Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural serta SNI 07-2054-2006 tentang Baja Profil Siku Sama Kaki
- Perencanaan profil tangga dan bordes, perencanaan profil penulangan plat lantai dan plat atap serta permodelan bangunan

menggunakan aplikasi analisis struktur sesuai dengan kriteria SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain serta SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.

- Setelah itu dilanjutkan oleh perencanaan profil balok dan kolom serta menentukan profil *sloof* dan bentuk pondasi sesuai dengan standar SNI 2847:2019 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung.

#### 1.5.2 Pengaplikasian Metode Perancangan Jalan

Metode Perancangan prasarana jalan raya melalui tahapan perancangan yang dimulai dari perencanaan trase jalan berdasarkan kontur medan yang akan ditentukan. Setelah itu menentukan alinemen horizontal dengan beberapa tahapan seperti penetapan stasioning, kecepatan rencana dengan mengikuti kriteria acuan sebagai berikut :

- Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038 TBM 1997 merupakan pedoman utama untuk penetapan jari jari tikungan minimum, menentukan alinemen vertikal melalui berbagai tahap yaitu menentukan elevasi stasioning, merancang superelevasi tikungan serta menentukan jarak pandang henti dan mendahului kendaraan. Langkah terakhir yaitu menentukan volume cut and fill trase yang telah dirancang. (Direktorat Jendral Bina Marga 1997)
- Selain dari Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038 TBM 1997, digunakan juga pedoman lain seperti “Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya” karya Sukirman, S

#### 1.5.3 Perancangan Infrastruktur Bangunan Air

Metode perencanaan bangunan air berbeda dengan infrastruktur lainnya. Adapun kriteria perencanaan bangunan air mengikuti kriteria acuan sebagai berikut :

- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air pada tahun 2013. “Standard Perencanaan Irigasi. Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama KP-02.”
- "Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan Yogyakarta" karya Kodoatie, R.J. dan Sugiyanto
- "Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai. Yogyakarta" karya Asdak, Chay. 2010.

Sebelum dilakukannya proses perancangan desain bendung, diperlukan beberapa proses yaitu pengumpulan data curah hujan dalam rentang periode tahun 2009-2018, Perhitungan Luas DAS, melakukan analisis frekuensi, perhitungan hidraulika, perancangan kolam olak, merancang pintu pengambilan, menentukan berat sendiri beton penahan dan gaya angkat (*uplift*), serta menentukan tekanan aktif pasif dan stabilitas design bendung yang akan dirancang dengan perencanaan anggaran biaya dari bendung tersebut

#### 1.5.4 Penyusunan Biaya dan Jadwal Pada Bangunan Gedung

Berbeda dengan metode perancangan struktur, metode penyusunan biaya dan penjadwalan lebih menekankan perhitungan volume pada setiap item pekerjaan berdasarkan gambar kerja. Selain itu dilakukan analisa harga satuan pada tiap item berdasarkan kriteria acuan sebagai berikut :

- SNI-2839\_2008 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan
- R – SNI T – 12- 2002 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan; SNI 2835 – 2008 tentang Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan tanah
- SNI 7394 – 2008 tentang Tata cara perhitungan harga satuan Pekerjaan Beton
- SNI 2836 – 2008 tentang Tata cara perhitungan harga Pekerjaan Pondasi
- SNI 6897 – 2008 tentang Tata cara perhitungan harga Pekerjaan Dinding.

Setelah menentukan harga satuan, dilakukan perhitungan biaya bangunan per meter persegi dengan harga upah pekerjaan sesuai lokasi proyek dan dilanjutkan dengan perhitungan durasi dan sumber daya pada tiap item pekerjaan, menentukan keterkaitan antar aktivitas pekerjaan serta menyusun penjadwalan dengan hasil akhir berupa angsuran Anggaran Biaya (RAB) dengan perencanaan kurva S dengan waktu yang telah direncanakan

#### 1.6 Sistematika Tugas Akhir

Bab I laporan akhir ini menyajikan latar belakang dilakukannya perancangan, tinjauan umum proyek, masalah dan ruang lingkup perancangan, dan tujuan serta metode penyelidikan sesuai dengan tipe infrastruktur masing-masing. Bab II menjabarkan tahapan dari perancangan struktur bangunan gedung perkantoran yang berlokasi di Pekanbaru, Riau serta hasil dari perancangan struktur bangunan tersebut. Bab III merupakan tahapan dari perancangan jalan raya berbasis penggunaan aplikasi tertentu. Bab IV merupakan tahapan perancangan bendung yang berlokasi di Kelurahan Giwangan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai infrastruktur bangunan air. Bab V membahas tahapan penyusunan estimasi biaya dan waktu dengan studi kasus Gedung Bappeda Temanggung, Jawa Tengah. Bab VI merupakan bagian akhir dari seluruh laporan tugas akhir yang memuat kesimpulan dan saran.