

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Deskripsi Topik

Laporan ini di buat berdasarkan pengalaman yang telah di peroleh selama praktik perancangan bangunan gedung, praktik perancangan jalan, praktik perancangan bangunan air, dan praktik perancangan bangunan biaya. Namun dari keempat hal tersebut focus pembahasan akan diberikan pada praktik perencanaan biaya .

Perancangan bangunan gedung memuat mengenai struktur bangunan gedung dari atap hingga pondasi. Laporan ini akan meringkas hasil dari praktik yang telah dijalankan dari praktik sebelumnya berupa gambar struktur konstruksi gedung, hasil rancangan struktur konstruksi gedung, rancangan hubungan struktur konstruksi gedung, desain konstruksi bawah, frame, tangga, dan atap.

Perancangan jalan salah satu perancangan mengenai sarana dan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalulintas. Salah satu yang dipertimbangkan dalam pembuatan jalan adalah faktor keselamatan, dan kenyamanan pengguna jalan. Dalam laporan ini, perancangan jalan menggunakan aplikasi *Civil 3D 2018 Imperial*. Data perancangan berupa simulasi dimana titik koordinat, azimuth dan elevasi rencana permukaan telah ditentukan.

Perancangan bangunan air adalah perancangan mengenai bangunan air yang biasa digunakan dalam infrastruktur umum. Hasil dari perancangan ini adalah sebuah rancangan bangunan air dimana pada laporan ini adalah sebuah bendung. Dalam proses perancangan data primer maupun sekunder yang dibutuhkan meliputi volume bendung, curah hujan maksimum maupun data hujan dari setiap titik stasiun hujan.

Perencanaan biaya adalah sebuah proses estimasi sebuah proyek. Perencanaan yang dilakukan meliputi estimasi biaya yang dibutuhkan untuk

membangun sebuah proyek, serta waktu yang dibutuhkan. Kemudian dapat direkapitulasi semuanya agar dapat mudah dibaca dan dipahami.

1.2 Latar Belakang

Tugas akhir infrastruktur II adalah tahap akhir mahasiswa untuk menyampaikan beberapa wawasan ilmu pengetahuan yang diketahui mengenai perancangan dan perencanaan pembangunan infrastruktur. Dalam hal ini dibutuhkan sumber yang akurat, keterampilan mengenai perancangan dan perencanaan itu sendiri. Beberapa praktik perancangan dan perencanaan yang telah dilakukan dapat dijadikan alat dalam menyelesaikan laporan ini. Beberapa praktik yang dilakukan meliputi praktik perancangan bangunan gedung, praktik perencanaan jalan, praktik perancangan bangunan air dan yang terakhir praktik perencanaan biaya.

Perancangan bangunan gedung adalah suatu perancangan yang berfokus pada struktur suatu bangunan dari struktur bawah hingga struktur atas. Indonesia adalah wilayah sering terjadi gempa disebabkan terletak di atas tiga lempeng yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik, dan Lempeng Indo-Australia. Dilansir dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2012), ancaman gempa bumi terbesar di hampir seluruh wilayah kepulauan Indonesia, baik kecil maupun besar. Untuk memperkecil kemungkinan kerusakan yang terjadi pada bangunan, perlu adanya pengetahuan mengenai perancangan bangunan tahan gempa.

Perencanaan infrastruktur jalan adalah suatu perencanaan yang berfokus pada infrastruktur jalan, dari perhitungan geometri jalan sampai kelengkapan dan perlengkapan jalan itu sendiri. Menurut perundang-undangan RI Tahun (2009) mengenai sistem Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Jalan merupakan keseluruhan bagian jalan, merupakan fasilitas bangunan pelengkap dan dapat dipergunakan bagi lalu lintas umum, yang terletak pada permukaan tanah, terletak pada bagian bawah permukaan tanah dan/atau air, serta terletak di atas permukaan air, terkecuali letak pada jalan/lintasan rel dan jalan/jalur kabel. Kemajuan teknologi membuat penambahan lahan bagi infrastruktur jalan dengan bertujuan dapat terjadi peningkatan. Peningkatan tersebut bisa sejajar dengan peningkatan pada

sektor ekonomi, industri, dan mobilitas masyarakat. Dalam perencanaan jalan saat ini lebih dimudahkan dengan adanya beberapa aplikasi yang membantu proses perencanaan. Hal ini dapat memudahkan perencanaan jalan supaya menjadi lebih cepat dan akurat.

Perancangan bangunan air adalah sebuah kegiatan yang mengacu kepada kebutuhan yang terpenting dari makhluk hidup. Dalam kehidupan sehari-hari manusia memerlukan air khususnya air bersih. Demi memenuhi kebutuhannya manusia bisa dengan cara menentukan jumlah air bersih yang berguna bagi kebutuhan serta kehidupan sehari-harinya. Salah satunya bendungan, merupakan bangunan yang memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan air ketika air mencapai volume yang berlebihan, supaya dapat digunakan pada waktu tertentu. Usaha untuk mengatur keluar dan masuknya air pada waduk, yang di pergunakan sebagai tempat penyalurkan air. Perancangan infrastruktur bangunan air diharapkan bisa memudahkan merealisasikan pembangunan infrastruktur air seperti bendung untuk mengalir persawahan dan kebutuhan masyarakat setempat.

Perencanaan biaya adalah salah satu usaha untuk mengatur atau manajemen penggunaan sumber daya manusia agar realistis dan penggunaan material dapat efisien. Sumber daya manusia adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh dalam sebuah pekerjaan, termasuk dalam sebuah pekerjaan konstruksi. Maka dari itu seorang insinyur atau kontraktor harus mengetahui tingkat produktifitas masing-masing hal itu supaya proyek dapat berjalan maksimal dan efisien. Rencana anggaran biaya dan *time schedule* digunakan sebagai pedoman dan alat kontrol dalam proyek agar didapat proyek yang efektif dan efisien.

1.3 Tinjauan umum proyek

Kota Yogyakarta atau yang dikenal Daerah Istimewa Yogyakarta atau bisa dikenal dengan julukan Kota Pelajar dan Kebudayaan yang memiliki peninggalan-peninggalan bersejarah seperti Candi serta sistem pemerintahan yang dipimpin oleh seorang Raja adalah salah satu provinsi yang terletak di tengah pulau Jawa

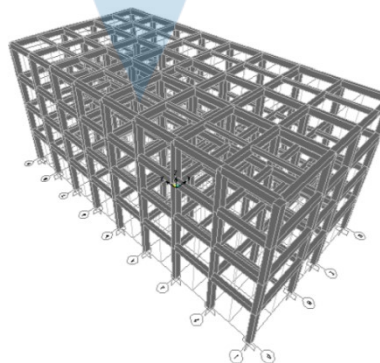
dengan letak geografisnya yaitu terletak antara $110^{\circ}24'19''$ - $110^{\circ}28'53''$ Bujur Timur dan $07^{\circ}15'24''$ - $07^{\circ}49'26''$ Lintang Selatan.



Gambar 1. Letak Geografis Jogja
(Sumber:www.bagiinfo.com)

1.3.1 Perancangan struktur bangunan dan gedung

Struktur bangunan adalah bagian dari sistem bangunan yang bekerja sebagai penyalur beban yang di karenakan adanya sebuah bangunan di atas tanah. Yang bertujuan sebagai pemberi kekuatan serta kekuatan yang di perlukan untuk mencegah terjadinya keruntuhan pada bangunan. Bangunan gedung yang berlokasi di Daerah Yogyakarta yang terdiri dari 4 lantai. Di bawah ini contoh simulasi struktur gedung kantor 4 lantai menggunakan ETABS seperti gambar di bawah ini

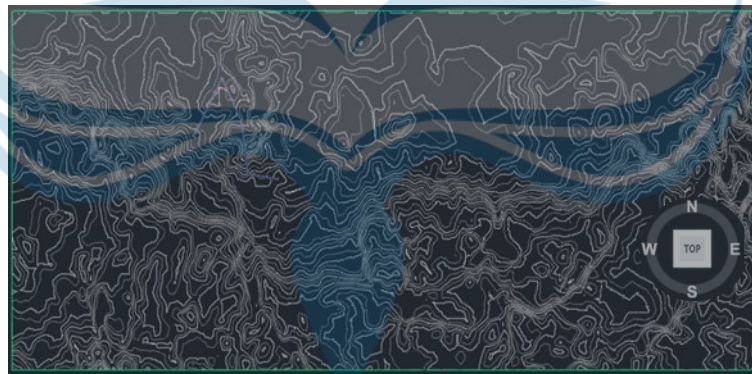


Gambar 2. Simulasi gedung perkantoran 4 lantai menggunakan ETABS
(Sumber:www.eprints.ums.ac.id)

Yogyakarta merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang rawan terjadi gempa, khususnya akibat gempa bumi 27 Mei 2006 yang terkonsentrasi di daerah Bantul, Secara tektonik Yogyakarta merupakan kawasan dengan tingkat aktivitas kegempaan yang cukup tinggi di Indonesia. Ini di karenakan Yogyakarta terletak di antara pertemuan dua lempeng yakni Lempeng Eurasia dengan Lempeng Indo Australia yang berada di selatan pulau jawa. Hal ini dapat direalisasikan dengan meningkatkan kualitas perancangan struktur pada bangunan.

1.3.2 Perancangan infrastruktur jalan

Simulasi perancangan jalan telah ditentukan koordinat titik A dan titik B jalan tersebut. Koordinat titik A adalah (451087.7200 ; 9112524.8208) dan koordinat titik B adalah (453238.7175 ; 9111613.1621). Kelas jalan yang digunakan adalah tipe 3B, yaitu jenis jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.1 meter. Azimuth titik A sebesar 30° .



Gambar 3. Koordinat perencanaan jalan
(sumber : data mentah dari dosen Bapak Dwijoko)

1.3.3 Perancangan bangunan air

Bendungan Kamijoro merupakan bendungan yang berada di perbatasan Bantul-Kulon Progo. Persisinya berada di kecamatan Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan koordinat $7^\circ 52' 45'' S$ $110^\circ 15' 05'' E$, yang telah selesai dalam pembangunannya yakni pada tahun 2018 lalu. Bendungan ini

merupakan alternatif wisata warga jogja dan sekitarnya. Yang terbentang di pinggir sungai progo.



Gambar 4. Lokasi bendung Kamijoro
(www.idfirms.com)

Dari sini kita dapat mengamati bahwa debit air yang masuk menuju bendung bersumber dari sungai progo, maka dari itu, perlunya di buat daerah aliran sungai progo dan *plotting* data stasiun hujan seperti gambar berikut.



Gambar 5. Sketsa DAS sungai Progo dan plotting stasiun
(Sumber:dari data praktikum)

1.3.4 Perancangan biaya

Estimasi Biaya konstruksi yaitu proses analisis biaya yang di butuhkan dengan menganalisis perhitungan berdasarkan pengaruh waktu yang di perlukan berdasarkan volume pekerjaan, ketersediaan berbagai sumber daya, penjadwalan setiap pekerjaan dan *cashflow* operasional rutin proyek. Dimana keseluruhannya membentuk operasi pelaksanaan optimal yang membutuhkan pembiayaan. Sedangkan proyek yang di tinjau yakni proyek yang berlokasi di Jl.panuluh, Sendang adi, Melati, Sleman, yakni gedung dua lantai. Gedung sebagai pemilik proyek dengan konsultasi perencana yaitu Fakultas Teknik, UAJY dan konstruksi bangunan berupa Bangunan Beton Bertulang.



Gambar 6. Gedung dua lantai, Sendang adi, Melati, Sleman, Yogyakarta
(Sumber: dari google maps)

1.4 Masalah yang dikaji

1.4.1 Perancangan struktur gedung

Aturan bangunan tahan gempa memiliki beberapa batasan maksimum dan minimum pada suatu struktur bangunan. Maka perlunya mengetahui batas struktur bangunan yaitu rangka beton bertulang berupa pondasi, sloof, dan frame serta balok dan kolom. Struktur atas atau atap berupa struktur rangka batang (truss) dari Baja juga perlunya untuk dianalisis. Selain itu perlunya menghitung beban mati dan hidup serta beban gempa untuk mengetahui hasil dari perancangan struktur gedung tahan gempa yang diinginkan.

1.4.2 Perencanaan infrastruktur jalan

Menurut penjelasan yang telah di jelaskan pada sub bab "Tinjauan Umum Masalah" yang telah di rangkum di atas, maka perlunya mengetahui koordinat, kelas jalan, azimuth, dan elevasi rencana permukaan. Trase jalan, superelevasi, profil memanjang dan melintang jalan perlu dianalisis. Selain itu volume galian dan timbunan juga perlu diketahui untuk didapatkan hasil rencana yang aman dan nyaman untuk pengguna jalan.

1.4.3 Perancangan bangunan air

Dengan ukuran luas yang telah di peroleh melalui survey lokasi di bendung Kamijoro maka debit air maksimum yang masuk di bendung dan debit andalan untuk keperluan desain intake maupun induk dapat di tentukan. Perlunya mengetahui curah hujan maksimum tiap tahun pada masing-masing stasiun hujan agar mempermudah ketika menghitung debit maksimum dan debit andalan.

1.4.4 Perancangan biaya

Menurut tinjauan masalah pada umumnya yang telah di bahas pada bab sebelumnya, maka perlunya di ketahui volume pekerjaan dan analisis harga satuan proyek serta anggaran biaya pekerjaan bangunan agar dapat memudahkan untuk di pahami.

1.5 Tujuan

1.5.1 Perancangan struktur bangunan dan gedung

1. Menganalisis simpangan yang dialami oleh struktur batas simpangan yang disyaratkan.
2. Menganalisis persyaratan sistem struktur sesuai dengan prasyarat SNI.
3. Mengestimasi dan merancang penulangan komponen atap, frame dan pondasi.

1.5.2 Perencanaan infrastruktur jalan

1. Merancang trase jalan dari titik A ke titik B yang telah ditentukan pada peta topografi yang tersedia.
2. Menggambar profil memanjang, profil melintang dan diagram superelevasi yang bersumbu putar di sebagian jalan.
3. Menghitung elevasi pada tepi perkerasan dan sebagai jalan pada semua profil.
4. Menghitung jumlah volume galian dan timbunan.

1.5.3 Perancangan bangunan air

1. Menentukan DAS sungai Progo dan menghitung luas DAS serta Sub DAS nya.
2. Menghitung curah hujan maksimum tiap tahun pada masing – masing stasiun hujan.
3. Menentukan debit air maksimum yang masuk ke bendung.
4. Menentukan debit andalan untuk keperluan desain intake dan saluran induk.

1.5.4 Perencanaan biaya

1. Menghitung volume pekerjaan dan analisis harga satuan proyek pembangunan bangunan dua lantai berdasarkan acuan harga satuan di Yogyakarta.
2. Menghitung biaya yang digunakan dengan acuan satuan volume pekerjaan.
3. Menghitung rekapitulasi anggaran biaya pekerjaan pembangunan.
4. Menghitung harga bangunan dalam satuan Rp / m² di Yogyakarta.

1.6 Lingkup Permasalahan

1.6.1 Perancangan struktur bangunan dan gedung

1. Simulasi perancangan gedung berada di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan jenis tanah padat/keras.
2. Jenis gedung yang dirancang yaitu gedung kantor empat lantai
3. Daya dukung ijin tanah yang ditetapkan yaitu 35 N/cm^2 dan berat jenis tanah yang ditetapkan sebesar 18 kN/m^3 .
4. Stuktur bangunan yang dirancang meliputi struktur pondasi, balok, kolom, atap.
5. Gedung dirancang berupa bangunan tahan gempa dengan mengikuti ketentuan pada SNI 1726-2012 dengan analisis struktur akibat beban gempa dengan metode *response spectrum*.

1.6.2 Perencanaan infrastruktur jalan

1. Perancangan jalan dari titik A ke titik B
2. Koordinat A (dalam meter) : (451087.7200 ; 9112524.8208)
3. Azimuth titik A di 30°
4. Elevasi rencana permukaan jalan di titik A : galian sedalam 1 meter.

1.6.3 Perancangan bangunan air

1. Lokasi survey yang diambil adalah bendung Kamijoro, Yogyakarta.
2. Perhitungan curah hujan rata-rata maksimum pada masing – masing stasiun hujan dengan metode poligon Thiessen.
3. Data stasiun hujan yang diperhitungkan adalah tahun 1988 sampai tahun 2001.
4. Data hujan tahun 1990, 1996, 1997, 1998, tidak digunakan karena ketersediaan data yang kurang memadai.
5. Analisa frekuensi dan perhitungan debit menggunakan sebuah metode yang ditentukan berdasarkan syarat tertentu.
6. Bendung – bendung pada hulu tidak diperhitungkan pengambilannya.

1.6.4 Perencanaan biaya

1. Proyek yang diestimasi adalah gedung rumah dua lantai, Sendangadi, Melati, Sleman.
2. Luas tanah proyek +/- 130 m².
3. Luas bangunan +/- 148 m².
4. Pedoman baku yang digunakan untuk menghitung harga standard satuan pekerjaan konstruksi yaitu Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP, 2016)

1.7 Pendekatan dan Metodologi

1.7.1 Perancangan struktur bangunan gedung

Simulasi perancangan dan metode *response spectrum*. Analisis beban statik ekuivalen merupakan suatu cara analisis struktur dimana pengaruh gempa dalam struktur dianggap menjadi beban statik horisontal yang dapat diperoleh hanya dengan memperhitungkan respon ragam getar “yang pertama dan biasanya gaya ini dapat di sederhanakan menjadi segitiga terbalik”

Menurut Purnomo, (2014), analisis dinamik respon spektrum adalah analisis struktur dimana pembagian gaya geser gempa diseluruh tingkat diperoleh dengan memperhitungkan pengaruh dinamis gerakan tanah terhadap struktur. dengan menggunakan software ETABS. Cara yang dapat di gunakan dalam metode analisis ini yaitu dengan pengumpulan data dan studi literatur. Dengan pemodelan bangunan secara tiga dimensi. Menghitung dan memasukkan beban yang sedang bekerja dalam struktur tersebut. Menghitung respon spektrum bangunan dengan menggambar kurva respon spektrum dengan perencanaan gempa untuk tahap selanjutnya dapat di *input* ke dalam pemodelan. Dengan melakukan analisis agar memperoleh nilai *displacement*, *drift* dan *base shear*. Pada akhir proses penelitian bisa melakukan kontrol kinerja struktur bangunan untuk memperoleh kesimpulan dari hasil analisis yang berhubungan dengan tujuan dari penelitian.

1.7.2 Perencanaan infrastruktur jalan

Simulasi dengan aplikasi Sipil 3D,+ Metode penelitian jalan dengan *Civil 3D* dan dapat di bagi menjadi dua tahap yaitu: analisis data pengukuran, pemodelan *Alinyemen Horizontal, Alinyemen Vertikal*.

Langkah-langkah dalam perencanaan jalan dengan Civil 3D adalah dengan menentukan kriteria perancangan, membuat evaluasi topografi serta mengklasifikasikannya menurut medan jalan, menentukan sudut tikungnya, membuat *Alnyement Horizontal*, memilih desain kriteria sesuai *American Association of State Highway and Transport Officials (AASHTO)*, melakukan penomoran atau stationing panjang jalan pada tahap desain, menghitung diagram superelevasinya, menentukan titik potong vertikal, menentukan lengkung vertikal, dan alignment trase jalan.

1.7.3 Perancangan bangunan air

Metode Poligon thiesen yaitu metode *Thiessen Linier Weigthing* (Pembobotan). metode ini dipilih karena memiliki tingkat ketelitian yang tinggi dalam menghitung curah hujan pada stiap area stasiun penakar hujan. Secara umum, penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga tahap pekerjaan. Dalam tahap pertama meliputi studi literatur, pembuatan media, melakukan pemilihan titik stasiun, pengumpulan data dan pemilihan data. Tahap kedua meliputi pemodelan matematika, validasi dan verifikasi program. Pada tahap ini dilakukan perhitungan besaran pertengahan pada garis polygon. Pada tahap ketiga melakukan pengujian secara khusus dengan menggunakan bidang eksak (untuk bidang datar dan lengkung), diuji di lapangan, serta di dibandingkan dengan metode lain yang serupa dimana hasil perhitungan metode *polygon thiessen* dengan metode *Thiessen Linier Weigthing* (Wulandri, 2020).

1.7.4 Perencanaan biaya

Cara membuat rencana anggaran biaya berdasarkan pedoman AHSP-No 8-2016 dengan menghitung volume bangunan, menghitung volume pekerjaan, analisa satuan harga dan membuat rekapitulasi harga setiap pekerjaan. Hanya saja

penyusunan analisa satuan harga lebih terperinci pekerjaannya dan dikalikan dengan koefisien yang telah tertera pada pedoman. Dalam perencanaan anggaran biaya dibuat sesuai dengan *planning* terperinci, sehingga bisa mengendalikan biaya kegiatan proyek dengan baik.

1.8 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Supaya dapat membantu penulisan tugas akhir ini, maka sistematika yang dapat digunakan adalah dengan cara membagi kerangka penulisan dari dalam bab sampai sub bab yang bertujuan supaya lebih jelas serta mudah di mengerti. Dalam pokok bahasan terdiri dari 3(tiga) yaitu:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini bila di deskripsikan dapat berupa topik kajian, latar belakang, tinjauan umum proyek, masalah yang dikaji, tujuan, lingkup permasalahan, cara pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, serta sistematika penulisan yang mengurai secara singkat mengenai bab yang ada pada penulisan.

2. Bab II Ringkasan Tugas Perancangan

Bab ini menerangkan hasil dari hitungan data yang di peroleh pada hasil laporan Praktik Perancangan Bangunan Gedung, Praktik Perancangan Jalan, Praktik Perancangan Bangunan Air, dan Praktik Perencanaan Biaya .

3. Bab III Kesimpulan

Berisikan bab penutup yang terdiri dari kesimpulan atau hasil bab sebelumnya yaitu Ringkasan Tugas Perancangan.