

I. PENDAHULUAN

1. 1Latar Belakang

Semakin banyak pula kebutuhan guna mendukung segala aktifitas masyarakat, sebagai contoh dibutuhkan bangunan atau gedung untuk perkantoran, bangunan air untuk mengairi sawah, sarana transportasi yang lancar, dan sebagainya. Dunia konstruksi di Indonesia sudah cukup layak untuk bersaing dengan negara berkembang lainnya, hanya saja masih terdapat kurang meratanya pembangunan yang ada di Indonesia. Untuk meratakan pembangunan dibutuhkan seorang profesional untuk mendukung keberlangsungan pembanguan infrastruktur, salah satunya sarjana Teknik Sipil. Menjadi calon sarjana Teknik Sipil memerlukan pelatihan baik teori maupun praktik guna mensukseskan pembanguan. Oleh karena itu Universitas Atma Jaya Yogyakarta membekali para mahasiswa Teknik Sipil dengan empat praktik perancangan. Laporan Tugas Akhir Perancangan ini berisikan keempat praktik perancangan yang sudah dipelajari pada semester sebelumnya. Berikut merupakan keempat perancangan yang dimaksud:

1. Prantik Perancangan Bangunan Gedung (PPBG)

Bangunan gedung merupakan infrastruktur penting bagi sebuah negara dan diperlukan perancangan yang detail supaya bangunan itu dapat digunakan dengan aman dan nyaman. Ketika merancang sebuah bangunan yang tidak sesuai dengan standar SNI dapat merugikan banyak orang dan dapat membahayakan nyawa seseorang. Pada praktik ini mahasiswa dibentuk kelompok dengan anggota 3 orang dan diberikan tugas untuk merancang gedung sekolah 3 lantai di Sumba. Mahasiswa diberi data mengenai rangka atap, rangka bangunan, dan pondasi. Dalam praktik ini digunakan peraturan dalam SNI dan untuk mempermudah analisis dibantu dengan software SANSIRO, SAP2000, atau ETABS. Dalam perancangan rangka atap mahasiswa dituntut untuk merancang denah rencana atap, gording, kuda-kuda baja, dan sambungan pada joint kuda-kuda. Sedangkan rangka bangunan mahasiswa merancang tangga, balok tangga/bordes, pelat

lantai, balok anak, balok portal, dan kolom. Perancangan pondasi akan merancang pondasi telapak dan sloof. Oleh karena itu diharapkan mahasiswa dapat merancang dan mendesain bangunan ini dengan benar dan tepat.

2. Praktik Perancangan Jalan (PPJ)

Sarana transportasi akan berjalan jika memiliki ketersediaan sarana dan prasarana itu sendiri, salah satunya jalan raya. Jalan merupakan akses darat yang sangat penting dalam perekonomian dalam suatu daerah maupun negara, karena dengan adanya jalan raya membantu kelancaran arus barang jasa dan penumpang. Dengan praktik ini para mahasiswa ditugaskan untuk mencatat waktu kendaraan dan volume lalu lintas yang melewati jarak 50 m yang telah ditentukan, menghitung rata-rata kecepatan jalan di sepanjang jalan Malioboro dengan membedakan usia dan jenis kelamin. Selain itu praktik perancangan jalan dibagi menjadi dua tahap yaitu diberikan soal untuk merancang trase jalan dengan lokasi dan kontur yang berbeda antar kelompok satu dengan kelompok yang lain. Setelah trase jalan sudah terbentuk kemudian dilanjutkan tahap merancang alinemen horizontal dan vertikal serta menghitung volume galian dan timbunan. Untuk mempermudah pengerjaan digunakan software AutoCAD. Praktik perancangan ini dilakukan secara berkelompok yang beranggotakan 3 orang.

3. Praktik Perancangan Bangunan Air (PPBA)

Pada praktik ini para mahasiswa diajarkan untuk merancang bendung dengan beranggotakan 5 orang. Bendungan merupakan bangunan air yang memiliki fungsi untuk menaikkan atau meninggikan muka air sungai atau membendung aliran sungai sehingga aliran sungai dapat dialirkan ke berbagai jaringan irigasi. Praktik perancangan bangunan air merancang bendung dengan contoh kasus bendungan Progo yang berlokasi di Pulo yang terletak di Kecamatan Galur, Kabupaten Bantul. Perancangan dimulai dengan menghitung curah hujan rata-rata beberapa stasiun hujan dalam kurun waktu 10 tahun. Kemudian menghitung dan mencari luas DAS Progo dan stasiun-stasiun hujan yang dilalui DAS Progo dengan bantuan *software Qgis*. Setelah itu merencanakan dan menghitung desain bendungan dengan data-data yang

telah didapatkan.

4. Praktik Perancangan Biaya dan Waktu

Saat akan mendirikan sebuah bangunan dibutuhkan perhitungan yang tepat dan akurat. Bentuk perhitungan itu dapat meliputi penggunaan alat, bahan, pekerja dan biaya yang dibutuhkan. Oleh karena itu dibutuhkan detail estimasi biaya dan waktu yang menjadi patokan untuk kegiatan pembangunan kepedapannya. Pada Praktik ini mahasiswa untuk diberikan tugas untuk menghitung kebutuhan pekerja dalam suatu proyek agar proyek berjalan dengan baik sesuai dengan mutu, tepat waktu dan biaya yang sesuai dengan hitungan estimasi. Dalam praktik ini pun diajarkan untuk menghitung kebutuhan bahan bangunan kemudian menghitung biaya keseluruhan untuk mewujudkan bangunan yang telah dirancang. Praktik perancangan ini mahasiswa diminta untuk mencari proyek 3 lantai dengan gambar kerja. Pada praktik ini digunakan Gedung Pendidikan FKIK, 1 Paket Universitas Jenderal Soedirman. Acuan yang digunakan berupa Analisis Harga Satuan (Badan Standardisasi Nasional, 2019b), SNI Analisis Harga Satuan Pekerjaan Data Pembaharuan & Penyesuaian 2017-2018, serta beberapa referensi dari internet. Dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) menggunakan hitungan *Microsoft Excel* dan *Software Microsoft Project*.

1. 2 Tinjauan Umum Proyek

Praktik perancangan bangunan gedung merancang sebuah bangunan 3 lantai dengan material penyusun rangka atap menggunakan baja siku, rangka bangunan dan pondasi menggunakan beton bertulang. Dalam tugas ini mendapatkan bangunan sekolah yang berlokasi di Sumba dan beberapa ketentuan lain menggunakan peraturan dari SNI. Gedung ini menggunakan jenis atap genteng beton dengan sudut miring atap 35° serta mutu baja sebesar $f_y = 290$ MPa. Jenis sambungan dengan baut, dan tiupan angin $0,40$ kN/m². Untuk rangka bangunan menggunakan mutu beton sebesar 25 MPa dan mutu baja sengkang sebesar 240 MPa dan dan mutu baja lentur sebesar 420 MPa. Untuk membuat pondasi menggunakan kedalaman tanah keras (d) sebesar 2,00 m, dengan berat volume tanah 18 kN/m² dan memiliki daya dukung tanah sebesar 165 kN/m².

Praktik perancangan jalan melakukan survey pada jalan raya yang ramai

dilalui kendaraan. Kemudian mengukur panjang jalan sepanjang 50 meter setelah itu menentukan sampel 25 mobil dan 25 motor. Saat melewati lokasi yang ditentukan dapat diketahui waktu kendaraan melewati lokasi tersebut, sehingga dapat menarik hasil kecepatan kendaraan saat melewatinya. Selain itu praktik ini melakukan survey pada sepanjang jalan Malioboro dengan membedakan gender dan usia. Tak hanya itu, pada praktik ini juga menentukan trase jalan dengan menggunakan skala 1 : 1000 dengan menggunakan tipe jalan Kelas II A yang memiliki lebar perkerasan 2mx3,5m dengan kecepatan rencana 100 Km/Jam dari titik A menuju titik B. Dimana titik A terletak pada Koordinat (10.000 : 4.200) dengan Azimut 40° pada Stasiun 10+195. Tebal perkerasan dirancang untuk jalanraya sekunder dua jalur atau lebih dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis aspal beton (hot mix).

Praktik perancangan bangunan air memberikan tugas untuk merancang ulang desain bendungan Progo, pertama mencari peta DAS progo melalui Badan Informasi Geospasial. Mencari 6 data stasiun hujan yang berada didalam DAS Progo, lalu menghitung bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya dengan menggunakan metode *Poligon Thiessen*. Mencari data curah hujan rata-rata selama 10 Tahun, saat terdapat data yang tidak lengkap dicari menggunakan metode Resiprokal. Praktik ini akan menghasilkan tipe bendung, mercu bendung, tipe kolam olak, jumlah pintu pembilas, dan keamanan bendung terhadap geser, guling, angkat, dan gempa.

Praktik perancangan biaya dan waktu merupakan praktik yang diminta untuk mencari proyek dengan syarat 3 lantai dan bangunan tersebut tidak boleh terlalu simpel desainnya. Proyek ini akan dibangun Gedung Pendidikan FKIK, 1 Paket Universitas Jendral Soedirman yang teletak di Purwokerto. Bangunan ini memiliki luas lantai total 3367,20 m² dengan tinggi bangunan ± 15,7 m dengan rangka beton bertulang. Praktik ini menghitung kebutuhan bahan dan biaya yang dibutuhkan, menghitung jumlah pekerja, dan menjadwalkan pekerjaan agar lebih efektif. Proyek ini menghabiskan total biaya Rp 9.583.383.000 dengan luas bangunan 2343 m² sehingga didapatkan biaya Rp 4.090.000/ m².

1. 3Rumusan Masalah

Dalam perancangan ini diberikan beberapa rumusan masalah untuk membantu pemahaman praktik perancangan adalah:

1. Mengetahui cara merancang trase jalan dari titik A sampai B sebaik mungkin pada peta topografi.
2. Menggambar profil memanjang dan diagram superelevasi yang sumbu putarnya as jalan.
3. Menghitung volume dan kecepatan kendaraan.
4. Merancang denah rencana atap, gording, kuda-kuda baja, dan sambungan pada joint kuda-kuda.
5. Merancang pondasi telapak dan sloof.
6. Menghitung dan mencari luas DAS Progo, dan stasiun-stasiun hujan yang dilalui DAS Progo.
7. Merencanakan desain bendung irigasi yang sesuai dengan perhitungan dan data-data yang didapatkan.
8. Membuat rincian Rencana Anggaran Biaya (RAB).
9. Menentukan jumlah pekerja yang dibutuhkan.
10. Membuat jadwal pekerjaan.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan dari laporan ini adalah untuk:

1. Supaya dapat merencanakan Trase Jalan.
2. Menghitung volume dan kecepatan kendaraan.
3. Menggambar profil memanjang dan melintang.
4. Mendesain denah rencana atap, merancang kuda-kuda atap
5. Merencanakan pondasi.
6. Untuk mengetahui curah hujan rata-rata tertinggi pada beberapa stasiun hujan dalam kurun waktu 10 tahun.
7. Untuk mendapatkan desain maupun merancang bendung irigasi sesuai data hujan yang didapatkan.
8. Mengusai konsep yang diperlukan untuk analisis sistem bangunan, proses pelaksanaan, komponen bangunan, produk akhir bangunan.

9. Menerapkan konsep perencanaan dan perancangan sistem dan konstruksi teknik sipil sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku serta memperhatikan waktu dan biaya pelaksanaan.

1. 5Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk setiap praktik perancangan berbeda, pada praktik perancangan bangunan gedung diberikan data oleh dosen pengampu kemudian digunakan bantuan software SAP2000 dan ETABS untuk memperlancar perhitungan, software AutoCAD digunakan untuk menggambar bangunan. Hasil tiap perhitungan disesuaikan dengan SNI yaitu (SNI 1727:2013, 2013), (Badan Standardisasi Nasional, 2015), (Badan Standardisasi Nasional, 2019a), dan (Badan Standardisasi Nasional, 2019b). Untuk praktik perancangan bangunan air menggunakan software Qgis untuk membuat peta DAS, menggunakan metode poligon Thiessen untuk memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Menggunakan data curah hujan dari tahun 1998-2007, saat terdapat curah hujan yang hilang dapat dihitung menggunakan metode resiprokal. Metode untuk menentukan periode ulang dan analisis frekuensi menggunakan tipe Log Person III, dan metode untuk pengujian data hujan menggunakan Uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov. Metode terakhir yaitu untuk menentukan debit andalan menggunakan metode Melchior. Sedangkan praktik perancangan jalan merancang trase jalan peta topografi, menggambar profil memanjang dan melintang, menghitung luas dan volume galian dan timbunan. Untuk praktik perancangan biaya dan waktu menghitung RAB dan pekerja lalu menggunakan software Microsoft Project untuk mendapatkan waktu kritis ataupun pekerjaan yang tidak bisa ditunda. Pembuatan jadwal proyek ini akan dihasilkan kurva s.

1. 6Sistematika Tugas Akhir

Laporan tugas akhir perancangan ini terdiri dari 5 (lima) bab, diantaranya :

1. Bab I Pendahuluan

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, tinjauan umum proyek, rumusan masalah, tujuan, metode penelitian dan sistematika penulisan.

2. Bab II Praktik Perancangan Bangunan Gedung

Menjelaskan tentang isi ringkasan selama mengikuti Praktik Perancangan Bangunan Gedung pada semester sebelumnya.

3. Bab III Praktik Perancangan Jalan

Menjelaskan tentang isi ringkasan selama mengikuti Praktik Perancangan Jalan pada semester sebelumnya.

4. Bab IV Praktik Perancangan Bangunan Air

Menjelaskan tentang isi ringkasan selama mengikuti Praktik Perancangan Bangunan Air pada semester sebelumnya.

5. Bab V Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu

Menjelaskan tentang isi ringkasan selama mengikuti Praktik Perencanaan Biaya dan Waktu pada semester sebelumnya.

6. Bab VI Kesimpulan

Menjelaskan mengenai kesimpulan akhir perancangan yang telah dilakukan sebelumnya, dan saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan sebagai evaluasi agar kedepannya dapat lebih baik lagi.