

Bimbingan Teknis Capacity Building bagi Stakeholder Perencana Teknis Bidang Bina Marga DPUTR Kota Madiun

Rosyid Kholilur Rohman¹, Setiyo Daru Cahyono²

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Madiun, Jl.Serayu No.79, Madiun, 63133

E-mail: rosyid@unmer-madiun.ac.id

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Merdeka Madiun, Jl.Serayu No.79, Madiun, 63133

E-mail: cahyono.ds@gmail.com

Abstract— The development of Madiun City increase in various fields included at infrastructure public. Public Works and Spatial Planning Service of Madiun city organized a technical assistance for all stakeholder in planning road in Madiun city. The stakeholder is technical staff of road division of Public Works and Spatial Planning Service of Madiun city and technical staff of engineering consultant. Aim of this technical assistance to develop their abilities in road design in order to improve output of Detail engineering and Design. The material of technical assistance such as the design of flexible pavement, the design of drainage, and design of sheet pile. In this technical assistance, Public Works and Spatial Planning Service of Madiun city joined with Engineering Faculty of Merdeka University of Madiun. The tutor of this technical assistance some lectures of Civil Engineering University of Merdeka Madiun.

Keywords—: technical assistance; flexible pavement; drainage; sheet pile.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Madiun mengalami perkembangan yang pesat di berbagai bidang. Seiring dengan perkembangan tersebut, Pemerintah Kota Madiun terus menggalakkan pembangunan di bidang infrastruktur, termasuk infrastruktur jalan dan jembatan. Pada tahun anggaran 2018 ini Bidang Bina Marga mendapat anggaran sekitar 37 M dengan jumlah paket pekerjaan 26 buah paket.

Dalam RKPD Kota Madiun 2019 ada 5 prioritas pembangunan Kota Madiun pada tahun 2019. Kelima prioritas tersebut diantaranya, peningkatan kualitas pendidikan dan kesehatan untuk meningkatkan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) serta percepatan penanggulangan kemiskinan, peningkatan infrastruktur sebagai upaya peningkatan pertumbuhan ekonomi dan sanitasi kota guna peningkatan kualitas hidup, peningkatan daya saing perekonomian, peningkatan ketahanan pangan serta kualitas lingkungan hidup dan peningkatan ketentraman dan ketertiban masyarakat serta fasilitas penyelenggaraan Pemilu yang sukses.

Salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk meningkatkan kualitas bangunan infrastruktur adalah desain yang baik. Untuk mendapatkan output desain yang baik dibutuhkan SDM di bidang perencanaan yang berkualitas. Sebagai upaya untuk meningkatkan SDM bidang perencana teknis yang berkualitas maka Bidang Bina Marga DPUTR Kota Madiun menyelenggarakan Bimbingan Teknik bagi stakeholder perencana teknis jalan dan jembatan. Stakeholder terdiri dari staf teknis Bidang Bina Marga DPUTR Kota Madiun dan para konsultan perencana yang selama ini menjadi rekanan Dinas PU dan Tata Ruang Kota Madiun. Bimbingan Teknis dilaksanakan dengan tema “Capacity Building Stakeholder Perencana Teknis Bidang Bina Marga “. Dalam kegiatan Bimbingan Teknis ini DPUTR Kota Madiun bekerja sama dengan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun. Permohonan bantuan narasumber tertuang pada surat Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Madiun kepada Dekan Fakultas Teknik nomor 050/3428/401.110/2018 perihal Permohonan Bantuan Tenaga Narasumber. Dalam rangka melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi kegiatan ini dapat dijadikan sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat.

B. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Identifikasi dan perumusan masalah dari kegiatan Pengabdian ini adalah :

1. Bagaimana menjelaskan cara untuk merencanakan dimensi perkerasan lentur jalan raya dengan Metode Analisa Komponen.
2. Bagaimana menjelaskan cara merencanakan dimensi saluran drainase jalan
3. Bagaimana menjelaskan cara merencanakan dimensi sheet pile/turap

C. Tujuan Pengabdian Kepada Masyarakat

Tujuan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memberikan penjelasan tentang cara merencanakan dimensi perkerasan lentur jalan raya dengan Metode Analisa Komponen.
2. Untuk memberikan penjelasan tentang cara merencanakan dimensi saluran drainase jalan
3. Untuk memberikan penjelasan tentang cara merencanakan dimensi dimensi sheet pile/turap

II. MANFAAT KEGIATAN

Manfaat Kegiatan Bimbingan Teknis ini bagi Stakeholder Perencana Teknis Kebinamargaan di kota Madiun dengan adanya kegiatan ini adalah, stakeholder memiliki pengetahuan cara merencanakan dimensi perkerasan lentur jalan raya dengan Metode Analisa Komponen, dan cara merencanakan dimensi saluran drainase jalan. Selain itu juga stakeholder memiliki pengetahuan tentang cara merencanakan dimensi dimensi sheet pile/turap.

III. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan Bimbingan Teknis ini adalah berupa ceramah menggunakan LCD proyektor dan Laptop.

Mitra dalam kegiatan ini adalah Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Madiun, dalam hal ini sebagai penyelenggara Bimbingan teknis. Selain penyampain materi, juga dilakukan diskusi dan pemberian latihan terstruktur untuk memberi gambaran teknis metode perhitungan yang disampaikan. Pemberian latihan terstruktur bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan. Pemahaman peserta terhadap materi dapat diukur dari kemampuannya menyelesaikan latihan yang diberikan. Penyelesaian latihan terstruktur dilakukan dengan menggunakan program MS Excel 2010.

IV. MATERI PENGABDIAN

Materi Bimbingan Teknis disusun berdasar kebutuhan Bidang Bina Marga Dinas PU dan Tata Ruang Kota Madiun untuk kegiatan perencanaan Detail Engineering and Desain tahun mendatang sehingga didapatkan output desain yang lebih baik.

A. Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen

Materi Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen yang disampaikan mengacu pada Metoda SNI 1732-1989-F.

1. Lalu Lintas harian rata-rata awal

Rumus:

$$LHR_{\text{awalamurencana}} = (1+i)^n \times \text{Volume kendaraan}$$

dimana

i = Angka pertumbuhan lalu lintas

n = Masa pelaksanaan

2. Lintas harian rata-rata akhir

Rumus:

$$LHR_{\text{akhirumurencana}} = (1+i)^n \times \text{Volume kend dimana}$$

i = Angka pertumbuhan lalu lintas

n = Masa operasional jalan

- a. Koefisien distribusi untuk masing-masing kendaraan

Berdasarkan Daftar II SNI-1732-1989-F

- b. Angka ekivalen masing-masing kendaraan

Berdasarkan Daftar III SNI-1732-1989-F nilai ekivalen masing-masing kendaraan dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 1 Angka Ekivalen (E) Sumbu Kendaraan

Beban Sumbu		Angka Ekivalen	
Kg	Lb	Sumbu Tunggal	Sumbu Ganda
1000	2205	0,0002	-
2000	4409	0,0036	0,0003
3000	6614	0,0183	0,0016
4000	8818	0,0577	0,0050
5000	11023	0,1410	0,0121
6000	13228	0,2933	0,0251
7000	15432	0,5415	0,0466
8000	17637	0,9328	0,0794
8160	18000	1,0000	0,0860
9000	19841	1,4798	0,1273
10000	22046	2,2555	0,1940

11000	24251	3,3022	0,2840
12000	26455	4,6770	0,4022
13000	28660	6,4419	0,5540
14000	39864	8,6447	0,7452
15000	33069	11,4184	0,9820
16000	35276	14,7815	12,712

Sumber : SNI 1732-1989-F

c. Lintas ekivalen permulaan (LEP)

Rumus:

$$LEP = \sum (LHR_{\text{awal umur rencana}} \times c \times E)$$

dimana

c = Koefisien distribusi

E = Angka ekivalen masing kendaraan

d. Lintas ekivalen akhir (LEA)

Rumus:

$$LEA = \sum (LHR_{\text{akhir umur rencana}} \times c \times E)$$

dimana :

c = Koefisien distribusi kendaraan

E = Angka ekivalen kendaraan

e. Lintas ekivalen tengah (LET)

Rumus:

$$LET = \frac{LEP + LEA}{2}$$

f. Faktor penyesuaian

Rumus:

$$FP = \frac{UR}{10}$$

dimana :

UR = Umur Rencana/masa operasional jalan

g. Lintas ekivalen rencana (LER)

Rumus:

$$LER = LET \times FP$$

h. Analisa daya dukung tanah

Untuk menentukan nilai daya dukung tanah dasar, digunakan persamaan

$$DDT = 4,3 \log CBR + 1,7$$

i. Analisa tebal perkerasan lentur

- Faktor regional

- Indeks permukaan

Dalam menentukan indeks permukaan awal umur rencana (IPo) perlu diperhatikan jenis lapis permukaan jalan (kerataan/kehalusan serta kekokohan) pada awal umur rencana.

- Indeks permukaan akhir

Untuk menentukan indeks permukaan pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekivalen rencana (LER).

- Indeks tebal perkerasan

Adalah suatu angka yang berhubungan dengan penentuan tebal perkerasan.

- Susunan lapisan perkerasan

Dalam menentukan tebal lapisan perkerasan, dipergunakan persamaan ini:

Rumus:

$$\overline{ITP} = a_1 \cdot D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$$

Dimana:

\overline{ITP} = Indeks Tebal Perkerasan

a_1 = koefisien kekuatan relatif lapis permukaan

a_2 = koefisien kekuatan relatif LPA

a_3 = koefisien kekuatan relatif LPB

- D_1 = tebal lapis permukaan
- D_2 = tebal lapis pondasi atas
- D_3 = tebal lapis pondasi bawah

B. Perhitungan Dimensi Saluran Drainase

Menurut Suripin (2004), drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

Langkah Perencanaan Perencanaan Dimensi Saluran Drainase

1. Perhitungan hujan rencana

Untuk menghitung intensitas curah hujan rencana diperlukan data curah hujan maksimum harian dalam setahun dinyatakan dalam mm/hari. Data curah hujan paling sedikit dalam jangka waktu 10 tahun.

Hujan rencana dapat dihitung menggunakan rumus :

$$R_T = \bar{R}_i + \frac{S}{S_n} (Y_T - Y_n)$$

dimana

R_i = curah hujan rata rata

S = standar deviasi

2. Perhitungan kemiringan lahan.

Perhitungan kemiringan lahan atau kontur diperlukan dalam menentukan waktu yang dibutuhkan air hujan untuk mencapai saluran atau titik tinjau. Kemiringan tanah didapat dengan mengukur daerah pengaliran dari titik tertinggi ke saluran terakhir yang ditinjau.

3. Perhitungan Waktu Kosentrasi (T_c)

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan oleh butiran air untuk bergerak dari titik terjauh pada daerah pengaliran sampai ke titik pembuangan. Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan rumus :

$$t_c = \left(\frac{0,87 L^2}{1000 S} \right)^{0,385}$$

dimana :

L = panjang aliran

S = kemiringan

4. Perhitungan Intensitas Hujan (I).

Perhitungan intensitas hujan rencana digunakan rumus Mononobe sebagai berikut :

$$I = \frac{X \cdot 24}{24} \cdot \frac{24^{2/3}}{t_c}$$

dimana :

I = Intensitas hujan (mm/jam)

X_t = Curah hujan (mm)

t_c = time of contrentration (jam)

5. Perhitungan Debit Aliran (Debit Hujan).

Metode yang digunakan dalam memperkirakan debit puncak air hujan adalah metode rasional. Persamaan metode rasional ini digunakan karena daerah pengaliran yang ditinjau relatif kecil, yaitu kurang dari 300 Ha. Rumus yang digunakan :

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A$$

dimana

C = koefisien pengaliran

I = intensitas hujan rencana

A = luas daerah pengaliran (km^2)

Q = debit ($m^3/detik$)

6. Perhitungan Dimensi Saluran.

Perhitungan dimensi saluran digunakan Rumus Manning :

$$Q = \frac{1}{n} A \cdot R^{2/3} I^{1/2}$$

dimana :

V : Kecepatan rata- rata (m/det)

n : Koefesien kekasaran manning

- R : Jari- jari hidrolis (m)
- I : Kemiringan dasar saluran

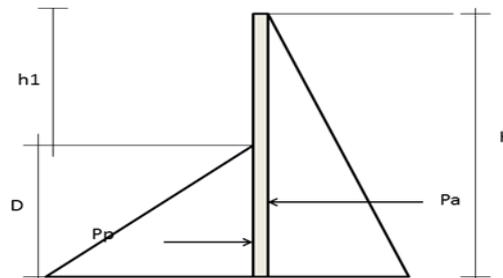
C. Perhitungan Turap/Sheet Pile

Dinding turap adalah dinding vertikal relatif tipis yang berfungsi kecuali untuk menahan tanah, juga berfungsi untuk menahan masuknya air ke dalam lubang galian. Karena pemasangan yang mudah dan biaya pelaksanaan yang relatif murah, turap banyak digunakan pada pekerjaan-pekerjaan, seperti: penahan tebing galian sementara, bangunan-bangunan di pelabuhan, dinding penahan tanah, bendungan elak dan lain-lain. Bila tanah yang ditahan dangkal, maka cukup digunakan turap kantilever. Namun, bila kedalaman tanah yang ditahan sangat dalam, maka harus menggunakan turap yang diangker. Dinding turap tidak cocok untuk menahan tanah yang sangat tinggi, karena akan memerlukan luas tampang bahan turap yang besar. Selain itu, turap juga tidak cocok digunakan pada tanah yang mengandung banyak batu-batuan, karena menyulitkan pemancangan.

Gaya gaya yang bekerja pada dinding sheet pile

Pada sebuah konstruksi sheet pile/turap, gaya-gaya yang bekerja dapat digolongkan menjadi 2, yaitu :

1. Tekanan tanah aktif (P_a)
Yang dimaksud dengan tekanan tanah aktif adalah tekanan tanah lateral minimum yang mengakibatkan keruntuhan geser tanah akibat gerakan dinding menjauhi tanah di belakangnya (Hary Christady, 1996)
2. Tekanan tanah pasif (P_p)
Yang dimaksud dengan tekanan tanah pasif adalah tekanan tanah lateral maksimum yang mengakibatkan keruntuhan geser tanah akibat gerakan dinding menekan tanah urug (Hary Christady, 1996)



Gambar 1 distribusi tekanan beban pada tanah

Tekanan Tanah Aktif dan Pasif menurut Rankine

Tekanan tanah aktif pada tanah kohesif :

$$P_a = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_a - 2CH \sqrt{K_a}$$

dimana :

K_a = koefisien tanah aktif

$$k_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi} = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi}{2} \right)$$

Tekanan tanah pasif pada tanah kohesif :

$$P_p = \frac{1}{2} \gamma H^2 K_p - 2CH \sqrt{K_p}$$

dimana :

K_p = koefisien tanah pasif

$$k_a = \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

Kedalaman turap

Penentuan kedalaman turap didasarkan pada perhitungan di bawah ini.

$$\Sigma M_A = 0 \text{ (jumlah momen pada titik A = 0)}$$

$$\Sigma M_A = \Sigma M_a - \Sigma M_p$$

dimana :

ΣM_a = momen akibat tekanan tanah aktif

ΣM_p = momen akibat tekanan tanah pasif

Dengan cara coba-coba diperoleh nilai D (kedalaman turap) sehingga total panjang turap = h + D.

V. PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada:

Tanggal : 19 – 22 Desember 2018

Waktu : jam 12.30 s/d 17.00 WIB

Tempat : Lantai 4 Graha Bhakti Praja
Jl. DI Panjaitan Kota Madiun

Narasumber :

1. Rosyid Kholilur Rohman, ST, MT
2. Setiyo Daru Cahyono, ST, MT
3. Seno Aji, SSi, MT
4. Lyya Supriono, ST, MT
5. Laily Fatmawati, ST, MEng

Peserta :

1. Staf Teknis Bidang Bina Marga DPUTR Kota Madiun
2. Staf teknis konsultan perencana diantaranya dari CV Caraka, CV Pandega Raya, CV Lawang Ijo, CV Cakra Mandiri Persada, CV Kausar Susilo Abadi, CV Heksa, CV Karya 71, CV Wahana Teknik dan PT Surya Unggul Nusa Cons.
3. Mahasiswa Teknik Sipil

Kegiatan :

1. Penyampaian Materi Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen
2. Penyampaian Materi Perencanaan Dimensi Saluran Drainase
3. Penyampaian Materi Perhitungan Sheet Pile
4. Setelah kegiatan penyampaian materi dilakukan diskusi dan tanya jawab serta pemberian latihan terstruktur dengan menggunakan program MS Excel 2010. Peserta mengaplikasikan teori perhitungan dengan dipandu narasumber.



Gambar 2. Penyampaian Materi 1



Gambar 3 Penyampaian Materi 2



Gambar 4. Penyampaian Materi 3

VI. HASIL KEGIATAN

Hasil yang diperoleh dari kegiatan Bimbingan Teknis di Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Madiun adalah :

1. Stakeholder khususnya staf Bidang Bina Marga DPUTR Kota Madiun dan staf teknis konsultan perencana mendapat pengetahuan teknis tentang cara merencanakan tebal perkerasan dengan Metode Analisa Komponen, cara merencanakan dimensi saluran drainase, dan cara merencanakan sheet pile.
2. Terjalannya kerja sama antara Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun dan Dinas PU dan Tata Ruang Kota Madiun.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Madiun, Kepala Bidang Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kota Madiun dan segenap stakeholder atas kepercayaan yang diberikan sebagai narasumber dalam Bimbingan Teknis Bidang Bina Marga tahun 2018.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1987, *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F*, Departemen PU, Jakarta
- Hardiyatmo, H.C, 2010, *Mekanika Tanah I*, Edisi Kelima, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C, 2010, *Mekanika Tanah II*, Edisi Kelima, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C, 2011, *Analisis dan Perancangan Fondasi I*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C, 2011, *Analisis dan Perancangan Fondasi II*, Edisi Kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Limantara, 2018, *Rekayasa Hidrologi*, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- Suripin, 2004, *Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Ven Te Chow, 1997, *Hidrolika Saluran Terbuka*, Penerbit Erlangga, Jakarta.