

PERENCANAAN PENANGANAN DRAINASE PERKOTAAN DI KABUPATEN TABANAN

I Ketut Nuraga¹, Dewa Ayu Putu Adhiya Garini Putri², I Gusti Lanang Bagus Eratodi³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Pendidikan Nasional

Email: ¹ketutnuraga@undiknas.ac.id

ABSTRACT

The rapid population growth in this day and age should be followed by the provision of basic infrastructure and facilities in adequate residential areas. One of them is the drainage system facilities and infrastructures in urban areas so that they are free from puddles of water, especially during the rainy season. The main causes of puddles are piles of garbage in the channel body, sedimentation in the channel, inadequate channel dimensions and the inlet drain of the road not functioning optimally. The planning method is carried out by quantitative methods by conducting technical studies of hydrology, hydraulics, inundation parameters (height, duration, frequency, area). From the results of the analysis, it is known that there are 3 (three) inundation points in Tabanan Regency, so several technical steps are carried out such as normalizing road drainage channels, making shortcuts (new drainage channels), making floodgates and other complementary drainage buildings. The drainage channel construction system uses freecast concrete channels with a quality value of K-350 with a half-double U-box, double U-box and U-ditch type.

Keywords : Urban drainage system, Channel normalization, U-ditch Precast Concrete

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk perkotaan yang amat pesat saat ini seharusnya diikuti dengan penyediaan prasarana dan sarana dasar pada kawasan pemukiman yang memadai. Salah satunya adalah sarana dan prasarana sistem drainase pada kawasan perkotaan agar bebas dari genangan air terutama pada musim hujan. Penyebab utama genangan adalah tumpukan sampah di badan saluran, waled/sedimentasi di saluran, dimensi saluran tidak memadai serta inlet drain jalan kurang berfungsi optimal. Metode perencanaan dilakukan dengan metode kuantitatif dengan melakukan kajian teknis hidrologi, hidraulika, parameter genangan (tinggi, lama frekuensi, luas). Dari hasil analisis diketahui 3 (tiga) titik genangan di Kabupaten Tabanan, maka dilakukan beberapa langkah teknis seperti normalisasi saluran drainase jalan, membuat shortcut (saluran drainase baru), membuat pintu-pintu air dan bangunan pelengkap drainase lainnya. Sistem konstruksi saluran drainase memakai saluran beton precast dengan nilai mutu K-350 dengan type setengah double U-box, double U-box dan type U-ditch.

Kata kunci : Sistem drainase perkotaan, Normalisasi saluran, Beton Pracetak U-ditch

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kawasan Perkotaan merupakan wilayah yang mempunyai kegiatan utama sebagai tempat permukiman perkotaan dan juga sebagai kawasan pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan juga kegiatan ekonomi. Di daerah perkotaan tinggal banyak manusia, banyak terdapat fasilitas umum, transportasi, komunikasi dan

sebagainya [1]. Salah satu sistem jaringan prasarana perkotaan adalah sistem jaringan drainase. Sistem jaringan drainase yang dimaksud adalah sistem saluran drainase primer yang ditetapkan dalam rangka mengurangi genangan air di kawasan perkotaan dan mendukung pengendalian banjir, terutama di kawasan permukiman, kawasan perdagangan,

kawasan perkantoran dan kawasan pariwisata. Permasalahan umum yang terjadi di sistem drainase di Bali adalah dwifungsi saluran drainase (drainase berfungsi ganda), saluran drainase yang memiliki kemiringan seadanya sehingga aliran air menjadi lambat dan muncul sedimentasi, berkurangnya kemampuan saluran untuk membawa air saat terjadi pasang air laut, banyaknya alih fungsi lahan dan berubahnya kondisi tangkapan air. Penanganan drainase hendaknya dilakukan dengan sistem drainase ramah lingkungan dimana memberi manfaat bagi kenyamanan kehidupan masyarakat di sekitarnya.

Permasalahan Umum Drainase Di Kawasan Perkotaan

Tidak berfungsinya sistem drainase dengan baik dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti (a) topografi daerah landai, (b) terdapat sarana utilitas di saluran, (c) adanya tumpukan sampah di badan saluran, (d) saluran banyak waled/sedimen, (e) dimensi culvert tidak memadai dan (d) inlet drain kurang berfungsi optimal.

Lokasi Studi

Dengan didampingi oleh tim dari Sub Dinas Cipta Karya, Dinas PUPR Kabupaten Tabanan (2019), maka terdapat 3 (tiga) titik genangan di Kabupaten Tabanan yaitu di kawasan perumahan Sanggulan Indah, di Kawasan Banjar Pande Kediri dan di Banjar Penyalin, Desa Samsam, Kabupaten Tabanan.



Kawasan



Kawasan



Kawasan

Gambar 1. Situasi Lokasi Genangan di Kabupaten Tabanan Survey Lapangan, 2019.

Tujuan

Tujuan dari perencanaan ini adalah tersedianya dokumen teknis perencanaan detail bagi Pemda Kota Tabanan terkait penanganan system drainase pada kawasan tersebut diatas

M E T O D E

Metode perencanaan yang dipakai adalah metode kuantitatif berdasarkan kajian/analisis hidrologi, analisis hidrolika, serta analisis parameter genangan seperti parameter genangan (tinggi, lama frekuensi, luas) dengan mengacu pada kriteria dasar perencanaan seperti diuraikan di bawah ini.

Kriteria Perencanaan Teknis

Dalam perencanaan sistem drainase perkotaan ada beberapa kriteria teknis yang harus dipenuhi sebagai berikut [2] :

A. Kriteria Perencanaan Hidrologi

Kriteria perencanaan hidrologi dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Analisis Hujan :

- a). Perkiraan hujan rencana : analisis frekuensi, data curah hujan harian maksimum tahunan, > 10 tahun.
 - b). Analisis frekuensi : metode Distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson Type III, dan Gumbel.
 - c). Pemeriksaan data hujan : outliner, trend, RAPS, metode kurva masa ganda atau yang sesuai.
 - 4). Perhitungan intensitas hujan : metode Mononobe, Hasper, Weduwen.
- 2). Analisis Debit Banjir :**
- a). Debit rencana dihitung dengan metode rasional yang telah dimodifikasi.
 - b). Koefisien limpasan (runoff) : berdasarkan tata guna lahan daerah tangkapan
 - c). Debit rencana saluran (metode rasional).

Tabel 1. Penetapan Banjir Rancangan Berdasarkan Luas Daerah Tangkapan

Luas Daerah Tangkapan (Ha)	Periode Ulang (Th)	Metode Perhitungan Banjir
< 10	2	Rational
10 - 100	2 - 5	Rational
101 - 500	5 - 20	Rational
> 500	10 - 25	Unit Hydrogrph

Sumber : Suripin, 2004.

Tabel 2. Penetapan Banjir Rancangan Berdasarkan Tipologi Kota

Tipologi Kota	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Daerah Tangkapan (Ha)			
		< 10	10 - 100	101 - 500	> 500
Metropolitan	> 1.000.000	2 th	2-5 th	5-10 th	10-25 th
Besar	500.000-1.000.000	2 th	2-5 th	2-5 th	5-20 th
Sedang	100.000-500.000	2 th	2-5 th	2-5 th	5-10 th
Kecil	< 100.000	2 th	2 th	2 th	2-5 th

Sumber : Suripin, 2004.

B. Kriteria Perencanaan Hidrolika

Kriteria perencanaan hidrolika dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Kapasitas saluran dihitung dengan rumus Manning atau yang sesuai.
- b. Untuk saluran drainase yang terpengaruh oleh pengempangan (back water effect karena pasang surut air laut) : Standard Step Method.
- c. Kecepatan maksimum ditentukan oleh dinding dan dasar saluran, untuk saluran tanah $V = 0,7$ m/dt, pasangan batu kali $V = 2$ m/dt, pasangan beton $V = 3$ m/dt.

C. Kriteria Perencanaan Struktur

Kriteria perencanaan struktur dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Muatan dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a). Berat bahan : mengacu pada SNI pembebanan untuk rumah dan gedung.
 - b). Beban rencana dapat dipergunakan sesuai dengan standar yang berlaku.

2. Stabilitas struktur :

- a). Stabilitas struktur penahan tanah : kekuatan ambles, geser dan guling. Besarnya faktor keamanan untuk pondasi, masing-masing 1,5.
- b). Pasangan batu dengan tegangan tekan maksimum 8 kg/cm². Untuk klasifikasi beton dipakai minimal $f_c = 17,5$ MPa (mengacu pada SNI.T-15.1991.03, tentang tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung).

Pengertian Drainase

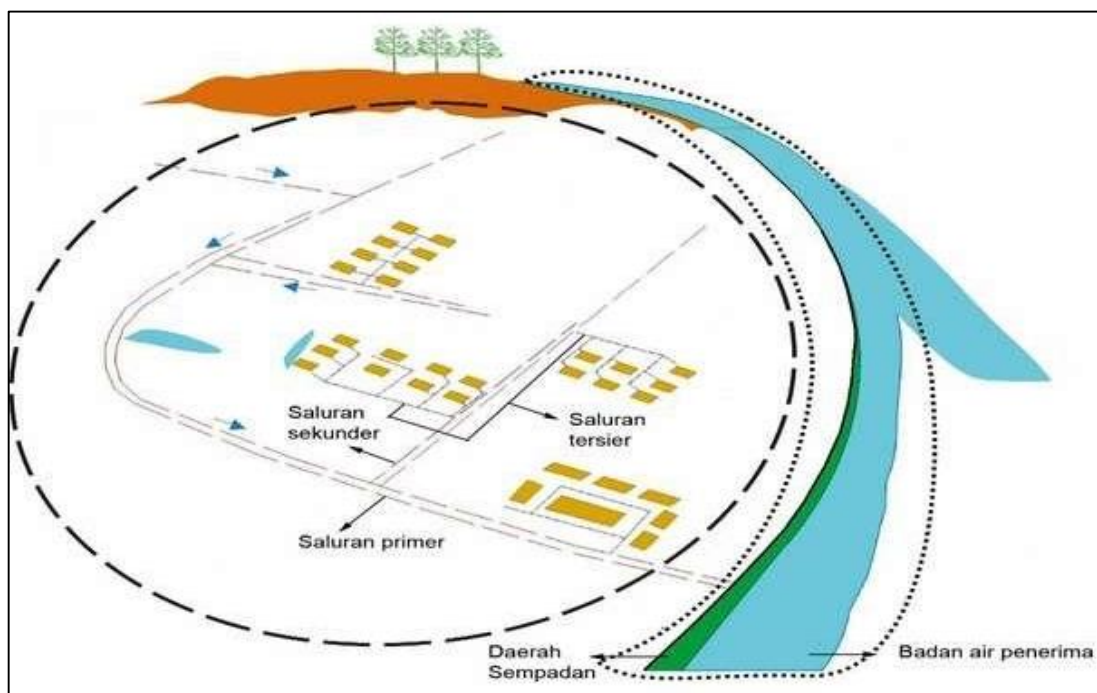
Saluran drainase adalah aluran pembuangan air hujan yang menampung dan mengalirkan air hujan dan air buangan yang berasal dari daerah terbuka maupun dari daerah terbangun. Bila dilihat dari fungsinya, drainase ini untuk menampung, mengalirkan, dan memindahkan air hujan secepat mungkin dari daerah tangkapan ke badan penerima [8].

Jenis-jenis Saluran Drainase

Bagian sistem drainase secara berurutan mulai dari hulu terdiri dari saluran tersier, saluran sekunder, saluran primer, saluran drainase baru dan badan air penerima [8].

Adapun penjelasan masing-masing dari bagian sistem drainase yaitu :

1. Saluran Tersier : saluran yang berfungsi untuk mengumpulkan air dari kawasan pemukiman untuk dialirkan menuju saluran sekunder
2. Saluran Sekunder : saluran yang berfungsi untuk membawa aliran air dari saluran tersier menuju saluran primer
3. Saluran Primer : saluran yang berfungsi untuk membawa aliran air dari saluran sekunder menuju badan air penerima dan dapat berupa sungai dan anak-anak sungai
4. Saluran drainase baru : saluran yang berfungsi sebagai pencegah terjadinya pembebanan aliran dari suatu daerah terhadap daerah lain di bawahnya. Saluran ini biasanya dibangun dan diletakkan pada bagian yang relatif sejajar dengan garis kontur. Outlet dari saluran ini biasanya di saluran sekunder atau langsung di badan air penerima.
5. Badan air penerima : pembuang akhir yang dapat berupa sungai utama atau laut.



Gambar 2. Skema Sistem Drainase Kawasan
Sumber : Permen PUPR NO 12/PRT/M/2014.

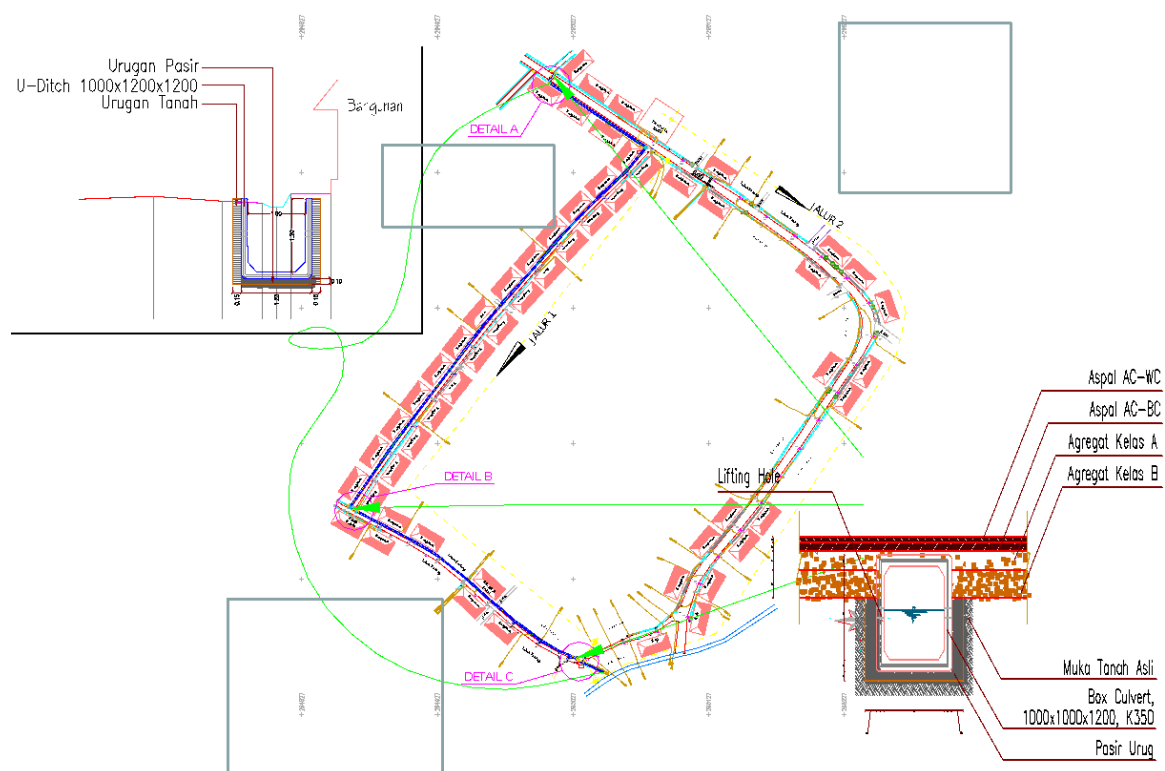
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis hidrologi dan hidrolika besaran debit dan hasil dimensi saluran dan bangunan drainase dapat dituliskan pada gambar desain di bawah ini.

a. Rencana Penanganan Drainase Kawasan Perumahan Sanggulan

Sesuai dengan kondisi lapangan maka rencana penanganan drainase pada kawasan perumahan Sanggulan yang diusulkan sebagai berikut :

1. Normalisasi saluran drainase utama pada sisi kiri Jln. Tukad Yeh Ho dengan saluran beton pracetak (precast) model setengah Double U-Box.

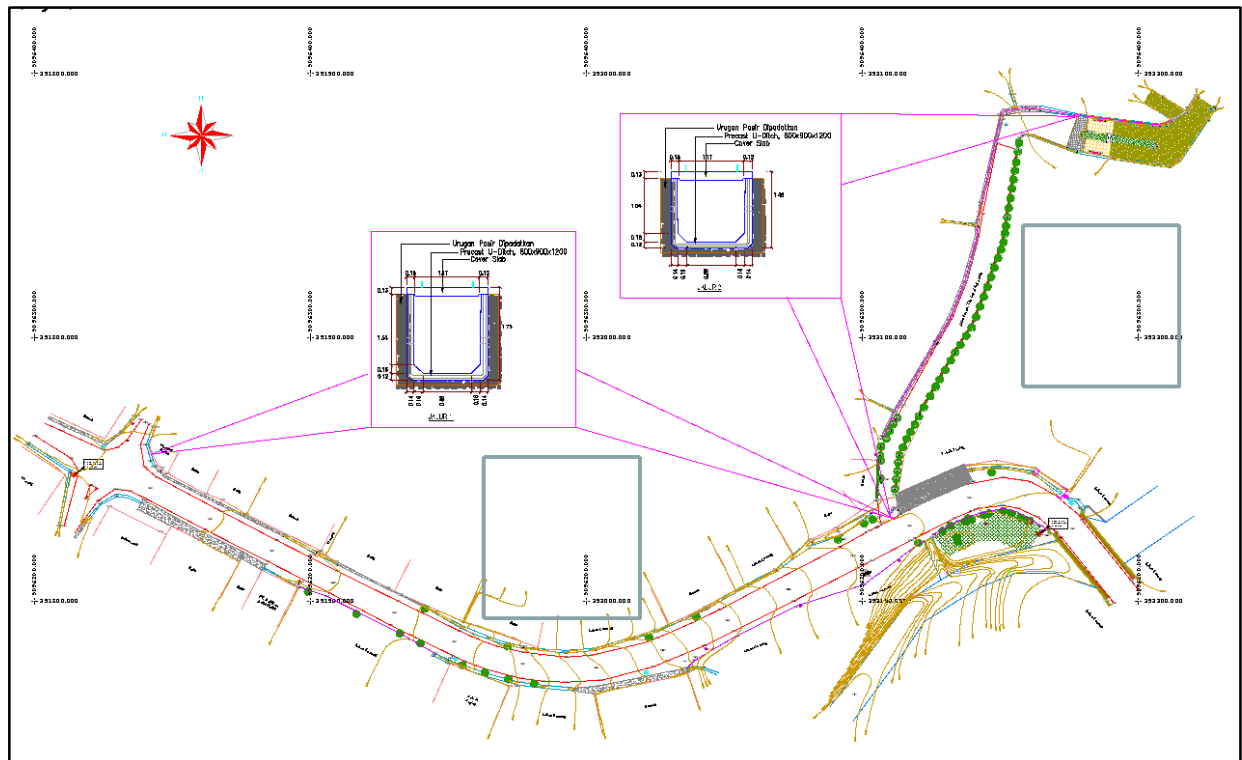


Gambar 4. Type Saluran Sistem Drainase Kawasan Br. Pande Desa Kediri

c. Rencana Penanganan Drainase Kawasan Banjar Penyalin Desa Samsam

Sesuai dengan kondisi lapangan maka rencana penanganan drainase pada kawasan perumahan Sanggulan yang diusulkan perencanaan system drainase sebagai berikut :

1. Normalisasi saluran drainase sekunder pada sisi kiri Jln. Raya Penyalin - Gilimanuk dengan saluran beton pracetak (precast) model setengah U-Ditch.
2. Normalisasi saluran drainase dari kawasan perumahan Penyalin dengan beton pracetak (precast) model Double U-Box
3. Memperbesar dimensi Box Culvert dari kiri jalan raya memotong jalan menuju sungai Yeh Nu



Gambar 5. Model Saluran Sistem Drainase Kawasan Br. Penyalin, Desa Samsam.

SIMPULAN

Dalam rangka meningkatkan fungsi saluran drainase secara berkelanjutan setelah dilakukan perencanaan detail dan bila dilanjutkan pembangunan fisik, maka dimensi saluran drainase agar disesuaikan dengan ukuran dimensi di pasaran.

Untuk menjaga agar saluran drainase tetap berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan maka perlu dilakukan

beberapa kegiatan pemeliharaan saluran terutama :

- a. membersihkan saluran secara rutin dari adanya sampah-sampah yang tersangkut bersama aliran air.
- b. melakukan penggalian sedimen atau lumpur yang mengendap di dasar saluran.

DAFTAR RUJUKAN

M. Kleidorfer , C. Mikovitsa, A.Jasper-Tönniesb, M. Huttenlauc, T. Einfaltb , W. Raucha. 2014. *Impact of a changing environment on drainage system performance*. Procedia Engineering 70 (2014), 943-950.
 Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.

Y Abdul Qayoom Dar, Humairah Maqbool, Syeedah Raazia. 2016. *An empirical formula to estimate rainfall intensity in Kupwara region of Kashmir valley, J and K, India*. MATEC Web of Conferences, Vol 57, No. 2, 1-7
 Alfiansyah Yulianur, Sugianto Sugainto, Frystia Mala Puspita. 2019.

A Simple Method To Develop A Formula for Estimating Concentration Time of Drainage Design, *Aceh International Journal of Science and Technology*. Vol, 8, No.3, 138-143

David Butler and John W. Davies, 2010. *Urban Drainage*. Taylor and Francis Group : Spoon Press.

Kementerian Pekerjaan Umum, 2012. *Buku Jilid IA - Tata Cara Penyusunan Rencana Induk Sistem Drainase Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman_____, Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum, 2007, Peraturan Menteri PUPR No. 18 tahun 2007 tentang Tata Cara Pemeliharaan Saluran Drainase, _____, Jakarta.

Kementrian PUPR, 2014, Peraturan Menteri PUPR Republik Indonesia No.12/PRT/M/2014 *Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan*, _____, Jakarta.

Henk Ritzema. 2014. *Main Drainage System*. Technical Report. Netherland : Wageningen University and Research.