

EVALUASI SISTEM SALURAN DRAINASE KAWASAN JALAN DPR, KEL. DADOK TUNGGUL HITAM, KEC. KOTO TANGAH, KOTA PADANG

SILTA YULAN NIFEN, ALIF MAARIFATULLAH, YESSY YUSNITA

Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang
yulansilta@yahoo.com

Abstract: Regional development and an increase in population are directly proportional to the increase in housing needs, especially in urban areas. This relates to the arrangement of a drainage system that functions to reduce or dispose of excess water in an area. One area that has problems with the drainage system is the DPR road area, Kel. Dadok Stump Hitam, Kec. Tangah City, Padang City. The research objective was to evaluate the drainage network system for the DPR road area, Kel. Dadok Stump Hitam, Kec. Tangah City, Padang City. This research is a quantitative research with a case study approach, using two types of data, namely primary data and secondary data. In determining the primary data using the Total Station and meter tools, while the secondary data uses the 2011-2020 daily rainfall data. In hydrological data processing using the Normal, Gumbel, Log Normal, and Log Pearson III methods, with an analysis of the frequency of 2, 5, and 10 year return periods and rainfall intensity with the Mononobe equation. In this analysis, the design discharge is obtained by using analysis of 2, 5, and 10 year return period flood discharges using the rational method. Analysis of existing drainage capacity using the Manning equation. From the results of research on the DPR road area, Kel. Dadok Stump Hitam, Kec. Koto Tangah, Padang City to make changes to the flow pattern of the drainage network in segments 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12,15, and 17 as a review to prevent the length of channeling water to final disposal and reduce the burden of peak discharge plans in existing drainage cross-sectional channel. As well as changing the dimensions of the existing drainage cross-section channels and repairing channels that are not functioning properly such as channels 88, 94, 95, 100, 101, 102, 103.

Keywords: Drainage Channel System, Flood, Rainfall, Canal Capacity, Black Stump Dadok

Abstrak: Perkembangan daerah dan peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan pemukiman terutama di daerah perkotaan. Hal ini berkaitan terhadap penataan sistem drainase yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air pada suatu kawasan. Salah satu kawasan yang bermasalah pada sistem saluran drainase yaitu kawasan jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tangah, Kota Padang. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi sistem jaringan drainase kawasan jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tangah, Kota Padang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan studi kasus, menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Dalam menentukan data primer menggunakan alat *Total Station* dan meteran, sedangkan data sekunder menggunakan data curah hujan harian 2011-2020. Pada pengolahan data hidrologi menggunakan Metode Normal, Gumbel, Log Normal, dan Log Pearson III, dengan analisa frekuensi Kala Ulang 2, 5, dan 10 tahun serta intensitas curah hujan dengan persamaan Mononobe. Dalam analisis ini, debit rencana diperoleh dengan menggunakan analisis debit banjir kala ulang 2, 5, dan 10 tahun dengan metode rasional. Analisis kapasitas drainase eksisting menggunakan persamaan Manning. Dari hasil penelitian pada kawasan jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tangah, Kota Padang untuk melakukan perubahan pola aliran jaringan drainase di segmen 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12,15, dan 17 sebagai tinjauan mencegah lamanya penyaluran air ke pembuangan akhir dan mengurangi pembebanan debit puncak rencana pada saluran penampang eksisting drainase. Serta dilakukan perubahan dimensi saluran penampang eksisting drainase dan perbaikan saluran yang tidak berfungsi dengan baik seperti saluran 88, 94, 95, 100, 101, 102, 103.

Kata Kunci: Sistem Saluran Drainase, Banjir, Curah Hujan, Kapasitas Saluran, Dadok Tunggul Hitam

A. Pendahuluan

Kota Padang dari tahun ke tahun perkembangan dan pertumbuhan penduduk berkembang pesat. Adanya perkembangan tersebut Peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan pemukiman terutama di daerah perkotaan. Peningkatan pemukiman meliputi kebutuhan akan tempat tinggal, sarana pendidikan, sarana kesehatan, dan perkembangan industri, berakibat pada berkurangnya lahan terbuka yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat meresapnya air ke dalam tanah. Berkurangnya area resapan air sangat berpengaruh terhadap efektifitas drainase (Akhir, 2019).

Permasalahan yang sering terjadi pada musim penghujan adalah adanya genangan air atau banjir di sejumlah titik yang kebanyakan terdapat di daerah perkotaan. Banjir dapat terjadi diakibatkan oleh sistem drainase yang tidak mampu untuk menampung air, sehingga air meluap. Banjir atau genangan air yang sering terjadi di perkotaan perlu ditindak lebih lanjut dan ditangani dengan serius. Penataan sistem drainase berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan bahkan dapat menimbulkan kerugian sosial ekonomi terutama yang menyangkut aspek kesehatan lingkungan permukiman (Audi, 2017).

Sistem drainase yang bermasalah salah satunya terdapat pada kawasan Jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tengah, Kota Padang, Sumatera Barat, dimana saat musim penghujan kawasan ini mengalami genangan air yang menyebabkan kerusakan jalan, terganggunya arus lalu lintas dan gangguan lingkungan.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian mengenai evaluasi sistem saluran drainase wilayah ruas jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tengah, Kota Padang merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Pada penelitian ini menggunakan alat total station untuk menentukan pola jaringan drainase serta dimensi saluran eksisting drainase dan menggunakan data curah hujan 2011-2020. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian: 1) Tahap persiapan meliputi survei lokasi penelitian. Hasil survei berupa lokasi genangan, gambaran umum posisi drainase, arah aliran drainase, serta menentukan batas lokasi penelitian; 2) Pengumpulan data-data yang dibutuhkan; 3) Data 15 tahun terakhir dari tahun 2011 sampai 2020 diuji seri data terlebih dahulu. Pengujian seri data dilakukan untuk mengetahui kelayakan data yang dipakai dalam analisis frekuensi; 4) Jika data hujan sudah layak dipakai dalam analisis maka langkah selanjutnya adalah mencari hujan kawasan yang terjadi di lokasi penelitian. Analisis hujan rerata kawasan menggunakan metode rerata Aljabar; 5) Melakukan analisis frekuensi untuk mendapatkan hujan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun; 6) Hasil dari analisis frekuensi kala ulang 2, 5, dan 10 tahun berfungsi untuk Mencari intensitas hujan dengan persamaan Mononobe; 7) Mencari debit kala ulang 2, 5, dan 10 tahun dengan menggunakan metode rasional untuk mengetahui limpasan air (runoff) pada drainase pembuang (eksisting); dan 8) Membandingkan nilai debit kala ulang dengan kapasitas drainase pembuang (eksisting). Untuk mencari debit kapasitas drainase pembuang dibutuhkan data dimensi dan kemiringan saluran drainase yang ada pada lokasi penelitian. Untuk itu harus mengetahui terlebih dahulu debit masing-masing saluran drainase yang ada pada lokasi penelitian.

C. Hasil dan Pembahasan

Analisa kapasitas drainase dilakukan untuk mengetahui kondisi drainase dalam menampung debit kala ulang tertentu. Nilai dimensi (lebar, tinggi, panjang dan beda tinggi) drainase didapatkan dengan melakukan pengukuran langsung pada lokasi penelitian. Dalam sistem drainase terdapat pola jaringan saluran drainase yang bertujuan untuk menunjukkan arah aliran air masuk (*inlet*), air keluar (*outlet*) dan pembuangan akhir saluran drainase perkotaan (drainase eksisting). Berikut adalah pola arah aliran dan dimensi saluran drainase perkotaan pada kawasan jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tengah, Kota Padang.

Analisis Kapasitas Saluran Drainase Eksisting

Analisis kapasitas saluran drainase eksisting pada kawasan penelitian dilakukan untuk mengetahui besaran kapasitas debit yang dapat di tampung dan dialirkan oleh saluran drainase pada kawasan penelitian. Adapun langkah-langkah analisis kapasitas saluran drainase eksisting yaitu melakukan pengukuran dimensi tiap segmen saluran drainase, pengukuran beda tinggi permukaan tanah untuk mengetahui kemiringan saluran menggunakan alat waterpass dan rol meter dan mengidentifikasi angka kekerasan manning tiap saluran. Debit saluran eksisting dicari menggunakan rumus persamaan Manning. Hasil rekapitulasi hitungan kapasitas drainase eksisting.

Analisis Debit Rencana Kala Ulang

Perhitungan hujan harian rerata maksimum menggunakan dua staisun hujan, yaitu Sta. Koto Tuo dan Sta. Gunung Nago dengan menggunakan Metode Rerata Aljabar. Tipe sebaran yang digunakan adalah Log Pearson III. Tipe sebaran tersebut kemudian diuji dengan metode Chi- Kuadrat. Hasil curah hujan rencana dengan periode kala ulang ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel Curah Hujan Rencana Kala Ulang

No	Periode Ulang	XT (mm)
1	2	187,304
2	5	273,219
3	10	332,964

Berdasarkan hasil curah hujan rencana, kemudian dihitung debit banjir rencana dengan menggunakan Metode Rasional. Sebelum melakukan perhitungan debit terlebih menentukan nilai koefisien limpasan dan luasan area tangkapan hujan. Nilai debit rancangan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun. Dari evaluasi sistem saluran jaringan drainase dapat diketahui penampang saluran tidak mampu menampung debit rencana kala ulang 2, 5, dan 10 Tahun serta terdapatnya pola aliran jaringan drainase yang menyalurkan air ke pembuangan akhir terlalu jauh, beberapa saluran yang telah tertimbun dan terputus diketahui pada survei lapangan. Maka dilakukan perubahan baik dari penampang ataupun dari pola arah aliran sistem jaringan.

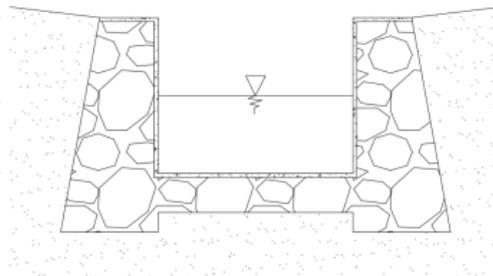
Evaluasi Saluran

Untuk mengetahui kapasitas saluran drainase mencukupi atau tidak dalam mengalirkan debit aliran sesuai dengan kala ulangnya yaitu 2, 5, dan 10 tahun maka akan dibandingkan antara debit kapasitas saluran drainase eksisting dan debit puncak rencana dengan kala ulang 2, 5, dan 10 tahun. Jika debit kapasitas saluran drainase lebih besar sama dengan dari debit puncak rencana ($Q_{\text{saluran eksisting}} \geq Q_{\text{rencana}}$) maka saluran terkategori aman dan sebaliknya jika debit kapasitas saluran lebih kecil dari debit puncak rencana maka saluran tidak mampu menampung debit air (terjadi genangan.) Perbandingan debit kapasitas saluran drainase dan debit puncak rencana dengan kala ulang 2, 5, 10 tahun.

Hasil dari penelitian ini berupa kemampuan saluran drainase dalam mengalirkan debit puncak rencana, dari Tabel 1 dan Tabel 2 diketahui bahwasanya saluran drainase pada daerah kawasan Jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tengah, Kota Padang tidak mampu menampung debit rencana kala ulang 2,5, dan 10 tahun. Untuk itu perlu dilakukan berupa perubahan dimensi saluran drainase agar kapasitas saluran eksisting dapat menampung dan pola jaringan sistem drainase menyalurkan debit air secara optimal seperti yang tertera pada Tabel 4. Yang sering terjadi genangan dan banjir terdapat pada saluran 102, 103, 95, 94 dan 88. Pada saluran 102, 103, dan 94 ini dikarena pada saluran tersebut tidak dapat menampung debit disebabkan saluran tersebut sudah tertimbun, sedang pada kasus saluran 95 dan 88 dikarenakan saluran tersebut terjadinya luapan air karna kapasitas drainasenya tidak mampu menampung debit (pada penampang ini tidak dapat mengalirkan air karena tersumbat).

Melakukan evaluasi saluran drainase eksisting yang ada pada kawasan jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tengah, Kota Padang yang direncanakan mengganti pada pola sistem jaringan drainase di segmen 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, dan 17 untuk mengurangi lama waktu pengaliran air ke pembuangan terakhir dan mengurangi pembebanan saluran. sehingga didapatkan pada perubahan pola sistem jaringan drainase ini untuk dilakukan

penyaluran air ke pembuangan akhir tidak membutuhkan waktu mencapai 1 jam. Serta dilakukan perubahan dimensi saluran penampang eksisting drainase. Untuk perubahan seluruh saluran penampang eksisting berbentuk pada gambar berikut ini.



Gambar Kontruksi Rencana Saluran Penampang

D. Penutup

Pada ruas Jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tangah, Kota Padang terdapat ada 2 tempat yang sering terjadi genangan dan banjir. Ini disebabkan ada beberapa saluran drainase tersebut tidak berfungsi dengan baik yaitu seperti saluran 103, 102, 101, 100, 98, 95, 94, dan 88. Berdasarkan hasil pengukuran dan pengolahan data didapatkan pada eksisting penampang saluran drainase kawasan jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Kotot Tangah, Kota Padang tidak mampu menampung debit puncak rencana. maka dari itu perlu ada perubahan dimensi saluran penampang eksisting drainase untuk kawasan jalan DPR, Kel. Dadok Tunggul Hitam, Kec. Koto Tangah, Kota Padang. Dari hasil pengolahan data berdasarkan hasil pengukuran di lapangan terdapat pola aliran sistim jaringan drainase terlalu jauh ke pembuangan akhir sehingga membutuhkan waktu lama dengan ini dilakukan perubahan arah pola aliran sistim drainase tersebut. Ini bertujuan untuk mengurangi pembebanan pada saluran yang dilakukan perubahan terdapat pada segmen 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, dan 17.

Daftar Pustaka

- Akhir, O. (2019). *Evaluasi Sistem Saluran Drainase Perkotaan Pada Kawasan Jalan Laksda Adisucipto Yogyakarta*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- Audi, F.R. (2017). *Evaluasi Sistem Drainase Jalan Raya Wilayah Ruas Jalan Dharmawangsa Kota Surabaya*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). *Pedoman Perencanaan Sistem Drainase Jalan Pd. T-02-2006-B*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Kamiana. (2010). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Air*. Yogyakarta. Graha Ilmu. Edition 1.
- Karisman, M.P. (2018). *Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya (Studi Kasus : Lingkungan Jalan Nusantara Raya Perumnas 3 Kota Bekasi)*. Skripsi. Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2012). *Buku Jilid ID Tata Cara Perencanaan Kolam Detensi, Kolam Retensi & Sistem Polder*. Direktorat Pengembangan Kesehatan Lingkungan Permukiman.
- Satya, W.H. (2015). *Evaluasi Kinerja Sistem Drainase di Wilayah Jombang*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.
- SNI 03-3424:1994. (1994). *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan*.
- Suripin. (2004). *Sistem Saluran Drainase Perkotaan Berkelanjutan*. Yogyakarta. Andi Offset
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Yulius, E. (2018). *Evaluasi Saluran Drainase pada Jalan Raya Sarua-Ciputat Tanggerang Selatan*. Bentang Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil. Vol. 6. No. 2 Juli 2018.