

Studi Evaluasi Drainase Di Kecamatan Kepanjen

Kabupaten Malang,

Nur Muse Alasow¹, Bambang Suprpto², Eko Noerhayati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
Universitas Islam Malang

Email: benmusa16@gmail.com

ABSTRAK

Pada Kota Kepanjen perkembangan infrastruktur pada saat ini berdampak pada perubahan tata guna lahan yang mengakibatkan sistem drainase menjadi kurang baik. Sistem drainase yang kurang baik dan curah hujan yang tinggi menjadi penyebab terjadinya genangan pada Kecamatan Kepanjen.

Pada penelitian ini dilakukan analisis dari aspek teknis yaitu dengan melakukan evaluasi sistem drainase. Hasil analisis dari aspek ini menunjukkan bahwa beberapa saluran di kecamatan Kepanjen tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Adapun perhitungan tinggi hujan rancangan pada penelitian ini menggunakan metode Log Person Type III dengan periode ulang 5 tahun yang didapatkan hasil curah hujan rancangannya adalah sebesar 112.6938 mm.

Berdasarkan hasil evaluasi kapasitas saluran drainase terhadap debit rancangan kala ulang 5 tahun terdapat 23 saluran yang tidak mampu menampung debit banjir rancangan. Hasil dari penelitian ini direkomendasikan 1 alternatif untuk mengatasi genangan, yaitu perencanaan sumur resapan, untuk menampung debit dari atap setiap rumah dan mengurangi limpasan permukaan air hujan yang masuk ke saluran drainase.

Kata kunci: drainase, evaluasi saluran, genangan, Kepanjen.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada Kecamatan Kepanjen perkembangan infrastruktur pada saat ini membuat berubahnya tata guna lahan. Hal tersebut mengakibatkan lahan terbuka beralih fungsi menjadi area tertutup, sekaligus mengurangi ruang terbuka hijau. Perubahan tata guna lahan akan mempengaruhi sistem drainase yang ada pada Kota Kepanjen.

Drainase merupakan sarana mengalirkan, mengurasa atau

membuang dan mengalirkan air, sedangkan dalam bidang teknik sipil drainase didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air yang berasal dari air hujan, rembasan maupun kelebihan air irigasi dari suatu lahan sehingga tidak terganggu. Sistem drainase yang baik dapat membebaskan Kota dari genangan air dan banjir sehingga lingkungan sekitar tidak terganggu dan dapat berfungsi secara optimal.

Rumusan Masalah

1. Berapa besar curah hujan rancangan yang terjadi di kecamatan Kepanjen?
2. Berapa besar debit banjir rancangan di kecamatan kepanjen?
3. Berapa kapasitas saluran drainase yang ada di kecamatan Kepanjen ?
4. Bagaimna hasil evaluasi kapasitas saluran drainase terhadap dbit banjir rancangan?

5. Apa solusi atau alternatif yang tepat untuk mengatasi banjir dan genangan akibat curah hujan yang tinggi?

Tujuan dan Manfaat

1. Mengetahui besar curah hujan rancangan di kecamatan Kepanjen.
2. Mengetahui besar debit banjir rancangan di kecamatan Kepanjen.
3. Mengetahui kapasitas saluran drainase yang ada di kecamatan Kepanjen.
4. Mencari alternatif penggulungan genangan dan banjir agar saluran tersebut mampu mengalirkan debit hujan dengan baik.

METODE PENELITIAN

Lokasi Studi

Lokasi penelitian adalah kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang Dengan luasan daerah daratan sebesar 44.6 km² yang terdiri dari 4 kelurahan, yaitu Kelurahan Ardirejo, Kelurahan Kepanjen, Kelurahan Cempokomulyo, dan Kelurahan Penarukan.

Data Yang Diperlukan

Data yang Diperlukan Untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi fisik daerah layanan dari setiap sistem drainase pada daerah kajian, maka diperlukan beberapa data yaitu:

1. Peta Topografi
Peta topografi diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kabupaten Malang,
2. Peta Jaringan Drainase
Peta jaringan drainase diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (DPU)

Kabupaten Malang. Peta ini menggambarkan saluran drainase yang sudah ada pada daerah kajian yang nantinya digunakan untuk menghitung kapasitas saluran drainase eksisting di lokasi studi.

Hasil perhitungannya akan dijadikan pembandingan untuk evaluasi.

3. Data Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) yang berada di kawasan studi. Data yang digunakan berupa data curah hujan harian selama 10 tahun terakhir (tahun 2008-tahun 2017), dimana dari data tersebut akan diambil tinggi hujan yang paling maksimum dalam waktu satu tahun untuk setiap tahunnya.

Data curah hujan ini digunakan untuk menghitung debit air hujan dan debit rancangan.

4. Data Jumlah Penduduk

Besarnya jumlah penduduk digunakan untuk menghitung besarnya air kotor dalam perhitungan debit rancangan pada Kecamatan kepanjen.

5. Peta Tata Guna Lahan

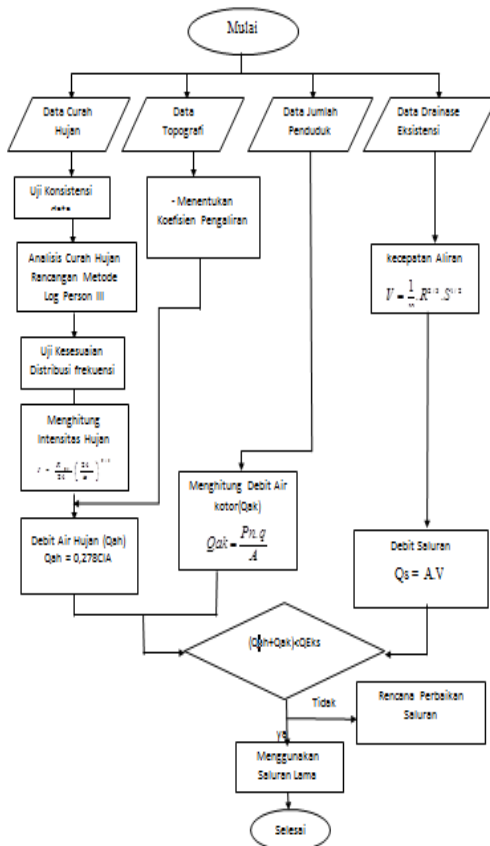
Peta tata guna lahan diperoleh dari Dinas Perumahan, Kawasan Pemukiman Dan Cipta karya, dan digunakan untuk mengetahui koefisien pengaliran berdasarkan kegunaan lahan di daerah kajian, dimana koefisien tersebut akan berpengaruh dalam perhitungan debit air hujan.

Langkah Studi

Tahap Penelitian Berdasarkan data-data yang diperoleh maka langkah-langkah pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

1. Uji konsistensi Data 3 stasiun
2. Menghitung curah hujan rancangan
3. Menghitung luas daerah pengaliran
Luas daerah pengaliran ini dihitung dengan menggunakan peta topografi
4. Menghitung intensitas hujan
Intensitas hujan dihitung dengan menggunakan curah hujan rancangan yang sudah didapatkan dengan metode Log Person Type III.
5. menghitung koefisien pengaliran berdasarkan peta tata guna lahan di Daerah studi.
6. Menghitung debit air hujan
Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus Rasional:
7. Menghitung debit air kotor
Debit air kotor dapat dihitung dengan mengalikan persentase air buangan dengan kebutuhan air bersih dan jumlah orang/ penduduk yang berada pada luas daerah alirannya masing-masing, dimana jumlah orang/ penduduk dihitung berdasarkan metode geometrik.
8. Menghitung kapasitas saluran drainase
Kapasitas saluran drainase didapatkan dari dimensi saluran drainase yang sudah ada.
9. Evaluasi saluran drainase
Evaluasi kapasitas saluran dilakukan untuk mengetahui kemampuan saluran drainase yang ada terhadap besarnya debit banjir rancangan dari hasil perhitungan.

Rancangan Tahap Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir

PEMBAHASAN

Uji Konsistensi Data

Konsistensi data curah hujan ini di uji dengan metode kurva massa ganda (double mass curve). Data yang diambil merupakan data curah hujan harian maksimum selama kurun waktu 10 tahun. Pengujian dilakukan pada tiga stasiun hujan yang berada pada daerah pengamatan yakni Stasiun Hujan Kepanjen, Stasiun Hujan Ngajum dan Stasiun Hujan Sumberpucung. didapatkan nilai curah hujan rancangan kala ulang 5 tahun dengan metode Log

Person Type III sebesar 112.6938 mm.mm.

ANALISA INTENSITAS HUJAN

Perhitungan Intensitas Hujan dapat dari persamaan Mononobe dimana untuk mencari panjang saluran (L). Sedangkan nilai S diperoleh dari data di lapangan.

Perhitungan Untuk saluran Saluran nomor 1

$$L = 246.280 \text{ m}$$

$$S = 0.014$$

$$tc = \frac{0.0195}{60} \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

$$= \frac{0.0195}{60} \left(\frac{246.280}{\sqrt{0.014}} \right)^{0.77}$$

$$= 0.1167 \text{ jam}$$

Dengan $R_{24} = 112.6938\text{mm}$ untuk kalam ulang 5 tahun. Sehingga Perhitungan Intensitas Hujan untuk Saluran nomor 1.A adalah

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{tc} \right)^{2/3} \text{ mm / jam}$$

$$I = \frac{112.6938}{24} \left(\frac{24}{0.1167} \right)^{2/3} = 163.60 \text{ mm / jam}$$

Jadi perhitungan Intensitas Hujan untuk Saluran nomor 1 adalah:

$I = 163.60 \text{ mm /jam}$. Untuk kala ulang 5 tahun

Analisis debit air hujan

Analisis debit air hujan (Qah) (Saluran 1A)

- Koefisien pengaliran, $C = 0,077$
- Intensitas hujan, $I = 163.60$

mm/dt
 - *Catchment area*, $A=0.137 \text{ km}^2$
 - Debit air hujan,
 $Q_{ah}=0,278 \times CIA$
 $=0,278 \times (0,7) (163.60) (0,137)$
 $= 3.5020 \text{ m}^3/\text{dt}$

Analisis debit banjir rancangan

Analisa debit banjir rancangan (Q_r) adalah perjumlahan dari debit air hujan (Q_{ah}) dan debit air kotor (Q_{ak}) yang telah dihitung sebelumnya. Disajikan pada perhitungan berikut:

(Saluran 1A)
 - $Q_{ah} = 3.5020 \text{ m}^3/\text{dt}$
 - $Q_{ak} = 0.000003025 \text{ m}^3/\text{dt}$
 - Maka besarnya debit banjir rancangan (Q_r) adalah:
 $Q_r = Q_{ah} + Q_{ak}$
 $Q_r = 3.502003025 \text{ m}^3/\text{dt}$

Evaluasi kapasitas saluran

-Menentukan kecepatan dengan rumus Manning

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

- Menentukan debit saluran dengan rumus Kontinuitas

$$Q = A \cdot V$$

dimana : $Q =$ Debit saluran (m^3/det)

$A =$ Luas penampang saluran (m^3)

$V =$ Kecepatan aliran rerata (m/det)

Contoh perhitungan saluran nomor 1

Diketahui :

$n = 0.02$
 $m = 0$

$S = 0.014$
 $Q_s = A \cdot V$

$$= 2.8800 * 4.19556 = 12.08321 \text{ m}^3/\text{det}$$

Analisa Kapasitas Saluran Drainase Terhadap Debit Rencana

Debit rencana adalah penjumlahan dari debit rancangan air kotor dan air hujan. Berdasarkan data-data dan proses perhitungan maka diketahui debit air hujan (Q_{hj}) dan debit air kotor (Q_{ak}) sehingga debit rencana:

$$Q_r = Q_{hnj} + Q_{ak}$$

Untuk mengetahui kemampuan kapasitas saluran drainase terhadap debit rencana maka digunakan rumus :

$$Q = Q_{eks} - Q_{ranc}$$

Dimana : $Q_s =$ debit saluran drainase eksisting (m^3/det)

$Q_r =$ debit air air hujan dan debit air kotor (m^3/det)

Hasil evaluasi

Setelah dilakukan perhitungan debit rancangan terhadap 40 saluran drainase pada kecamatan Kepanjen, terdapat 23 saluran yang tidak dapat debit saluran drainase eksisting ($Q_{5th} > Q_{sal.eksisting}$). Maka perlu sumur rasapan untuk mengurangi debit limpasan ke saluran. memenuhi kapastitas saluran drainase eksisting. Hal ini berdasarkan besarnya debit rancangan 5 tahun lebih besar dari

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan evaluasi terhadap saluran drainase di kecamatan Kepanjen kabupaten

malang maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai tersebut:

1. Besarnya debit limpasan air hujan pada saluran yang terbesar di saluran nomor 10 = 9.642 m³/det).
2. Besarnya debit air domestik yang terbesar di saluran nomor 32 = 0.000013334 m³/det).
3. Besarnya kapasitas saluran drainase eksisting yang terbesar di saluran nomor 40 = 169.12040 m³/det).
4. Berdasarkan hasil evaluasi kapasitas saluran drainase terhadap debit rancangan kala ulang 5 tahun terdapat 23 saluran yang tidak menampung
5. Alternatif penggunaan sumur resapan, Pada alternatif ini genangan yang terjadi pada ruas jalan dapat diatasi dengan penggunaan sumur resapan untuk menampung debit dari atap setiap rumah dan mengurangi limpasan permukaan air hujan yang masuk ke saluran drainase.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penyusun dapat menyarankan beberapa masukan sebagai berikut:

1. Perlu adanya kesadaran dari instansi terkait dan masyarakat sekitar untuk pemeliharaan saluran drainase dan pelengkapannya secara berkala agar saluran berfungsi secara baik.
2. Kepada para pengembang perumahan atau masyarakat yang hendak mendirikan bangunan agar melengkapi bangunannya dengan saluran drainase yang memadai atau dengan saluran drainase yang memadai atau dengan pembuangan

sumur resapan di tiap-tiap rumah agar air hujan dan air buangan penduduk dapat terserap ke dalam tanah sehingga mengurangi limpasan air permukaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1994. SNI Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan. Jakarta: Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 2002. SNI Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan Jakarta: Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan umum.
- Hasmar, H. A. H. 2012. Drainasi Terapan Yogyakarta: UII Press Yogyakarta.
- Limantara, L. M. 2010. Hidrologi Teknik Dasar.
- Subarkah, I. 1980. Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air. Bandung: Idea
- Suhardjono. 2013. Drainase Perkotaan. Malang: Universitas Brawijaya Malang Fakultas Teknik.