

EVALUASI SISTEM JARINGAN DRAINASE PERMUKIMAN SOEKARNO HATTA KOTA MALANG DAN PENANGANANNYA

Esti Widodo, Diana Ningrum

Abstrak: Kota Malang seperti halnya kota lain telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Perkembangan yang sangat signifikan pada kawasan ini terjadi pada bidang jasa dan perdagangan dengan tingkat buangan atau limbah yang cukup tinggi. Sehingga untuk mengantisipasi kondisi tersebut, salah satu yang dilakukan oleh pemerintah kota Malang adalah penyediaan jaringan irigasi yang memadai dan dapat memenuhi kebutuhan dimasa mendatang melalui pemantapan sistem perencanaan drainase yang terpadu. Selain itu saluran drainase yang ada di Kelurahan Jatimulyo jalan Soekarno Hatta sebagian telah dibuat permanen dengan sistem terbuka dan sistem tertutup. Selain itu saluran drainase yang ada di Kelurahan Jatimulyo jalan Soekarno Hatta sebagian telah dibuat permanen dengan sistem terbuka dan sistem tertutup. Sebagian besar dari saluran drainase yang ada kapasitas tampungannya sudah tidak mampu lagi menampung air hujan sehingga dapat mengakibatkan genangan sesaat. Tinggi genangan mencapai 10 sampai 30 cm, dengan lama genangan rata-rata antara 30 sampai 60 menit dan panjang genangan mencapai 350 m di daerah Jl. kesumba sampai ujung jalan Soekarno Hatta. Debit banjir rencana kala ulang 5 tahun adalah 941.89 mm. Hal ini sangat dipengaruhi oleh luas daerah pengaliran, tata guna lahan, intensitas hujan, koefisien pengaliran, dan juga waktu konsentrasi. Kapasitas untuk masing-masing saluran berbeda-beda. Hal ini sangat dipengaruhi oleh dimensi saluran berbentuk segi empat dengan debit 2.884 m³/detik

Kata kunci: drainase, kapasitas, koefisien, debit

Kota Malang seperti halnya kota lain telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Perkembangan yang sangat signifikan pada kawasan ini terjadi pada bidang jasa dan perdagangan dengan tingkat buangan atau limbah yang cukup tinggi. Sehingga untuk mengantisipasi kondisi tersebut, salah satu yang dilakukan oleh pemerintah kota Malang adalah penyediaan jaringan irigasi yang memadai dan dapat memenuhi kebutuhan dimasa mendatang melalui pemantapan sistem perencanaan drainase yang terpadu. Masalah drainase merupakan suatu masalah yang memerlukan penanganan yang cukup serius. Apalagi disaat –saat seperti ini, dimana banyak terjadi perubahan tata guna lahan yang membawa dampak positif dan negatif. Dampak positif yang dapat dirasakan adalah semakin majunya pembangunan dan berkembang baik di bidang industri maupun IPTEK sedangkan dampak negatif yang dapat ditimbulkan adalah semakin sempitnya lahan terbuka, sehingga mempersulit infiltrasi air ke dalam tanah. Infiltrasi yang dimaksudkan disini adalah penyerapan air hujan dan air buangan ke dalam tanah.

Identifikasi Masalah

Kelurahan Jatimulyo Jl. kesumba sampai ujung jalan Soekarno Hatta. Kecamatan Lowokwaru Kota Malang pada hakekatnya merupakan lahan kritis adalah wilayah yang memerlukan perhatian khusus agar tidak menimbulkan kerugian fisik maupun non fisik. Dengan tersedianya sungai besar dapat di anggap cukup ideal, tetapi pada musim hujan genangan air selalu terjadi pada titik-titik rawan, genangan terutama pada saluran drainase yang dimensinya kecil.

Adapun tujuan penelitian adalah: Untuk mengetahui debit banjir rencana kala ulang 5 tahun; Untuk mengetahui kapasitas saluran yang ada; Uencari solusi untuk mengatasi luapan air hujan dan limbah penduduk; dan Merencanakan kembali saluran drainase

tersebut, agar kapasitasnya bertambah dan mampu mengalirkan debit yang melewati saluran tersebut.

Penelitian dibatasi pada: Perencanaan saluran menggunakan debit rancangan dengan kala ulang 5 tahun, dengan anggapan besarnya banjir rancangan sudah memenuhi perencanaan saluran drainase; Limpasan dianggap hanya berasal dari debit air hujan dan debit air kotor dari rumah tangga serta limpasan dari daerah sekitar daerah studi; Daerah studi di Kelurahan Jatimulyo; Perencanaan perbaikan sistem drainase sesuai permasalahan yang ada; dan Tidak membahas analisa biaya

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dan sebagai bahan dan pedoman masukan kepada dinas pekerjaan umum kota Malang, untuk mengatasi kasus yaitu luapan air hujan yang terjadi pada system drainase dan akibatnya genangan sesaat di beberapa titik Jl. kesumba sampai ujung jalan Soekarno Hatta.

Landasan Teori

Dalam kaitannya dengan studi tentang system drainase untuk daerah perkotaan, misalnya daerah perkantoran, daerah industry dalam kota, lapangan terbang, umumnya dikehendaki pembuangan air hujan yang secepat-cepatnya agar jangan ada genangan yang berarti di daerah itu. Untuk memenuhi tujuan itu, dimensi saluran harus dibuat cukup besar sesuai dengan banjir rencana.

Curah Hujan Rata-Rata Daerah

Banjir besar disungai timbul kalau terjadi hujan secara merata diseluruh daerah aliran dengan intensitas tinggi dan lama waktu hujan panjang. Untuk mendapatkan gambaran tentang distribusi hujan diseluruh daerah aliran sungai, maka diberbagai tempat tersebar merata diseluruh daerah itu dipasang alat penakar hujan, semakin banyak semakin baik.

Dari pencatatan hujan tiap pos dapat kita ketahui distribusi hujannya. Besar hujan diberbagai tempat didaerah itu tidak sama, sehingga sukar untuk menentukan berapa banyak sebenarnya air hujan yang jatuh didaerah itu karena tidak mungkin menentukan batas-batas luas daerah hujan untuk setiap tempat pengukuran hujannya.

Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir adalah curah hujan rata-rata disuatu daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah/daerah dan dinyatakan dalam satuan mm, dalam menganalisa curah hujan rata-rata didaerah itu harus diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Salah satu cara pendekatan ialah dengan mengambil curah hujan rata-rata didaerahnya untuk satu priode tertentu (1 hari, 1 bulan, 1 tahun). Adapun metode yang digunakan untuk menentukan hujan rata-rata disuatu daerah yaitu: (*CD.Soemarto, 1987*)

a. Cara Rata-rata Aljabar

Cara ini adalah perhitungan rata-rata secara aljabar curah hujan di dalam dan di sekitar daerah yang bersangkutan. Hasil yang diperoleh tidak berbeda jauh dari hasil yang di dapat dengan cara lain jika pengamatan itu banyak tersebar merata diseluruh daerah itu.

b. Cara Poligon Thiessen

Cara ini diperoleh dengan membuat polygon yang memotong tegak lurus pada tengah-tengah garis penghubung dua stasiun. Dengan demikian tiap stasiun penakar R_n akan terletak pada suatu wilayah polygon tertutup A_n .

c. Cara Garis Isohyet

Isohyet adalah garis lengkung yang menunjukkan tempat kedudukan harga curah hujan yang sama dan diperoleh dengan cara Interpolasi harga-harga curah hujan lokal

R. perlu dicatat bahwa Poligon Thiessen adalah tetap tidak tergantung pada curah hujan R, sedangkan pola Isohyet berubah dengan harga R tidak tetap meskipun stasiun curah hujan tetap. Peta gambar Isohyet di gambar pada peta topografi dengan perbedaan 10 mm sampai 20 mm berdasarkan data curah hujan pada tiap-tiap titik pengamatan didalam sekitar daerah yang dimaksud. Luas daerah diantara dua garis Isohyet yang berdekatan diukur dengan plani meter.

Distribusi Log Pearson Type III

Setelah diketahui tinggi curah hujan harian maksimum dari data hujan yang diperoleh, maka dengan menggunakan metode ini dapat dihitung besarnya hujan rencana yang terjadi pada priode ulang T tahun. Untuk menentukan curah hujan rancangan digunakan metode analisa frekuensi Log Pearson Tepy III. (CD.Soemarto, 1986)

Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien pengaliran merupakan nilai banding antara bagian hujan yang membentuk limpasan langsung dengan hujan total yang terjadi. Besaran ini dipengaruhi oleh:

- a. Luas daerah pengaliran
Makin luas daerah pengaliran, maka makin lama limpasan air hujan mencapai tempat titik pengukuran. Jadi panjang dasar hidrograf debit banjir ini menjadi lebih besar dan debit puncaknya berkurang.
- b. Intensitas curah hujan.
Intesitas curah hujan yang lebih tinggi akan mempengaruhi infiltrasi, dalam hal ini semakin besar round off atau aliran permukaan, makain fultrasi semakin kecil.
- c. Tata guna lahan.
Penggunaan lahan dapat menyebabkan kapasitas infultrasi makin berkurang karena pemanfaatan permukaan tanah sehingga dapat menyebabkan limpasan permukaan makin besar.
- d. Jenis tanah
Bentuk butir-butir tanah, corak dan cara pengendapnya adalah faktor-faktor yang menentukan kapasitas infiltrasi, maka karakteristik limpasan ini sangat dipengaruhi oleh jenis tanah daerah pengaliran itu.
- e. Kondisi topografi daerah pengaliran.
Corak, elevasi, gradien, arah dan lain-lain dari daerah pengaliran mempunyai pengaruh terhadap sungai dan hidrologi daerah pengaliran itu. Pada suatu daerah pengaliran dengan tata guna lahan yang berbeda-beda, maka besarnya angka koefisien pengaliran ditetapkan dengan mengambil haga rata-rata berdasarkan bobot luas daerah. Tata guna lahan yang dipakai sebagai acuan adalah rencana tata guna lahan pada saat perencanaan ini dilaksanakan.

Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah besarnya curah hujan rata-rata yang terjadi di suatu daerah dalam satu satuan waktu tertentu yang sesuai dengan waktu kosentrasi pada priode ulang tertentu. Lama kosentrasi untuk daerah berbeda-beda. Intensitas hujan merupakan suatu fungsi lamanya dari suatu curah hujan. Untuk mendapatkan intensitas hujan selama kosentrasi yaitu waktu yang dibutuhkan oleh air saat jatuh untuk mengalir menuju ke ujung muara sawah.

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi (T_c) adalah waktu yang di perlukan oleh air untuk mengalir dari titik yang paling jauh pada daerah aliran sampai dengan titik yang yang ditinjau. Untuk debit banjir perkotaan, waktu konsentrasi (T_c) terdiri dari waktu yang diperluhkan bagi

air untuk mengalir diatas permukaan tanah ke saluran terdekat (T_i) dan waktu yang diperlukan bagi air yang mengalir dari saluran sampai ke titik yang ditinjau (T_r).

Periode Ulang

Dalam perencanaan saluran air hujan, debit banjir rencana yang ditetapkan harus cukup besar, dimana penetapan ini didasarkan pada pertimbangan faktor hidro ekonomi terutama mengenai:

1. Besarnya kerugian yang akan terjadi jika bangunan dirusak oleh banjir dan sering tidaknya perusakan itu terjadi.
2. Umur ekonomis bangunan.

Perencanaan Saluran Drainase

Drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan dan pengaliran air dari wilayah kota yang meliputi : pemukiman, kawasan industri, perdagangan, sekolah, rumah sakit dan fasilitas lainnya, lapangan olah raga, lapangan parkir, instalasi militer, instalasi listrik dan telekomunikasi, pelabuhan udara, pelabuhan laut/sungai serta tempat lainnya yang merupak bagian dari sarana kota.

Kemiringan Saluran

Kemiringan saluran adalah kemiringan dasar saluran dan kemiringan dinding saluran. Dasar saluran arah memanjang yang pada umumnya dipengaruhi oleh kondisi topografi serta tinggi tekanan yang diperlukan untuk mendapatkan pengaliran sesuai dengan kecepatan yang diinginkan.

Koefisien Kekasaran Manning

Dalam penggunaan rumus manning, harga koefisien kekasaran ditetapkan berdasarkan bahan yang membentuk tubuh saluran. Dalam tabel 2.7 berikut ini dapat di lihat harga-harga koefisien kekasaran manning untuk berbagai bahan material saluran dan tipe saluran.

METODE

Dalam bab ini akan diuraikan rancangan penelitian meliputi tahapan pengumpulan data, analisa (evaluasi) dan pembahasan. Rancangan penelitian ini dibuat dengan tujuan agar mampu menjawab semua permasalahan yang diteliti. Dalam proses pengumpulan data, ada 2 jenis data yang digunakan yaitu dengan cara data sekunder dan data primer.

a. Data Sekunder

Adapun rincian data-data yang dimaksud antara lain terdiri dari:

1. Kondisi fisik saluran drainase Kota Malang yang terdiri dari :
 1. Karakteristik saluran drainase
 2. Morfologi saluran drainase
 3. Fungsi drainase
 4. Tata guna lahan
 5. Pencemaran
2. Kondisi Non Fisik

Kondisi sosial ekonomi dan kondisi budaya

Data sekunder yang di ambil berupa peta topografi yang dilengkapi dengan batas-batas daerah aliran sungai (DAS), data jumlah penduduk Kelurahan Jatimulyo untuk mengetahui kondisi lahan yang ada saat ini karena pengaruh kepadatan penduduk, data curah hujan harian maksimum dari tahun 2001 sampai dengan 2010 itu diperoleh dari dua stasiun yaitu stasiun Klimatologi Klas II Karangploso dan stasiun Laboratorium Hidrologi Universitas Brawijaya Malang.

- b. Data Primer yaitu dengan mengadakan pengamatan secara langsung dari studi yang diteliti yaitu dengan:
1. Observasi yaitu dengan mengadakan pengamatan secara langsung pada obyek yang mencakup kondisi, potensi dan manfaat yang ada di kawasan, yang mencakup wilayah cakupan drainase Kota Malang.
 2. Dokumentasi yaitu dengan mencatat, mengkaji data yang ada berdasarkan hasil dokumentasi yang telah dilakukan oleh pengkaji yang terkait langsung dengan masalah yang sedang dikaji.
 3. Sedimentasi atau penumpukan sampah yang mengakibatkan banjir.
 4. Wawancara langsung dengan masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi penelitian.
- Langkah-langkah yang dilakukan dalam perencanaan teknis saluran drainase ini adalah:

1. Analisah Debit Banjir Rencana

- a. Analisah hidrologi yang meliputi perhitungan curah hujan harian daerah maksimum tahunan dengan menggunakan metode Gumbel dan metode Log Pearson Type III dan besarnya debit hujan rencana dengan metode rasional.
- b. Uji kesesuaian distribusi
- c. Intensitas hujan
- d. Debit rencana drainase
- e. Perencanaan ulang saluran drainase dengan kala ulang 20 tahun, dengan mempertimbangkan unsur hidrolika untuk penampang salurannya.

2. Dimensi Saluran

Saluran drainase yang ada di Kelurahan Jatimulyo Kota Malang sebagian besar telah dibuat permanen dengan sistem tertutup dibawah trotar. Sebagian besar dari saluran drainase yang ada kapasitas tampungannya sudah tidak mampu lagi menampung air hujan dan air buangan rumah tangga sehingga dapat mengakibatkan genangan. Tinggi genangan mencapai 10-30 cm dengan lama genangan rata-rata 60-90 menit.

Dalam pengembangan sistem drainase Kota Malang lebih memperhatikan keberadaan dari saluran dan bangunan drainase yang ada, kecuali jika dilihat dari kapasitas saluran sudah tidak memadai lagi. Demikian pula pola aliran air akan dilakukan penganturan sedemikian rupa agar di beberapa daerah rawan genangan dimusim hujan akan dapat dihindari. Sehingga dalam perencanaan nanti akan terbagi kedalam jenis rencana rehabilitasi terhadap saluran drainase yang ada (saluran existing) serta perencanaan saluran drainase baru yang bersifat penambahan atau penyempurnaan atas hasil analisa pola aliran air yang lebih aman. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran yang sudah ada tidak mampu lagi menampung air buangan dan limpasan air hujan, oleh karena itu perlu adanya rencana pengembangan jaringan drainase dengan memperdalam dimensi saluran.

Mengingat daerah studi adalah daerah perkotaan yang sudah berkembang dengan tingkat pemukiman yang cukup tinggi dan ketinggian wilayah kelurahan 445 m dari permukaan air laut, dan disebelah barat kawasan Kelurahan Jatimulyo Kota Malang ini melintas kali Brantas dengan ketinggian antara permukiman dan kali Brantas sekitar 20 meter.

Dari evaluasi diharapkan permasalahan banjir yang terjadi di wilayah Kelurahan Jatimulyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang pada musim penghujan dan air limbah buangan rumah tangga dapat diatasi dengan merencanakan saluran yang berkesenambungan dengan memiliki tingkat stabilitas yang aman, baik dan ekonomis.

PEMBAHASAN

Umum

Untuk menganalisa suatu masalah yang diperlukan adalah data. Data yang dibutuhkan digolongkan menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Dalam hal ini data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran atau pengamatan secara langsung. Sedangkan data sekunder merupakan data yang di dapat dengan cara menguti dari berbagai sumber yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi diperlukan untuk menghitung debit banjir rancangan yang akan dipakai dalam perhitungan analisa kapasitas saluran drainase. Sedangkan data hidrologi yang diperlukan dalam perancangan drainase adalah data curah hujan dari stasiun pencatat curah hujan disekitar atau terdekat lokasi studi.

Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan dalam analisa hidrologi ini adalah data curah hujan harian maksimum selama 10 tahun, yaitu dari tahun 2003 – 2012. Dalam analisa hidrologi ini menggunakan satu stasiun yang terdapat pada salah satu kecamatan yang berdekatan dengan kecamatan Wates yaitu stasiun Binangun. Karena pada lokasi yang dilakukan penelitian yaitu Kecamatan Wates belum ada stasiun pencatat hujan.

Hujan Harian Maksimum

Data harian maksimum merupakan data pengamatan tinggi curah hujan dari stasiun Binangun dengan tinggi hujan yang bervariasi, tetapi terjadinya dalam satu hari, dua belas bulan selama satu tahun itu, diambil nilai curah 4.1 hujan yang memiliki panjang hujan yang paling tinggi dalam satu tahun. Karena data curah hujan yang diperoleh hanya pada satu stasiun, maka tidak perlu mencari rata-rata harian maksimum.

Berdasarkan data curah hujan harian 10 tahunan, sehingga diperoleh curah hujan harian maksimum sebagai berikut :

Tabel Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	Xi (mm)
1	2005	65
2	2006	65
3	2007	81
4	2008	120
5	2009	82
6	2010	152
7	2011	78
8	2012	98
9	2013	84
10	2014	78

Sumber: Badan Meterologi Geofisika

Curah Hujan Harian Rancangan

❖ Logaritma rerata curah hujan

$$(\text{Log } Xi) = \frac{\sum \text{Log}Xi}{n}$$

$$= \frac{19,409}{10}$$

$$= 1.9409 \text{ mm}$$

❖ Simpangan baku

$$(S) = \sqrt{\frac{\sum (\text{Log} X_i - \text{Log} \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{0.024}{10-1}}$$

$$= 0.052$$

❖ Koefisien Kemencengan (Cs)

$$C_s = \frac{n \sum (\text{Log} X_i - \text{Log} \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)(Sd)^3}$$

$$= \frac{10 \times (0.0026)^3}{(10-1)(10-2)(0.052)^3}$$

$$= -2,425$$

Uji Kesesuaian Distribusi

$$N = 10$$

$$P = \left(\frac{100 \cdot m}{n+1} \right) * 100\%$$

$$P = \left(\frac{100 * 1}{10+1} \right) * 100\%$$

$$= 9.091$$

Perhitungan Debit Banjir

Perhitungan waktu konsentrasi (Tc) untuk seluruh daerah pada jalan Soekarno Hatta sebagai berikut :

Di ketahui :

$$\text{El di hulu} = 489 \text{ m}$$

$$\text{El di hilir} = 476 \text{ m}$$

$$L = 557,4 \text{ m}$$

Mencari kemiringan saluran

$$(I) = \frac{\Delta H}{L}$$

$$= \frac{489 - 476}{240} = 0.054$$

Waktu konsentrasi

$$T_c = 0.0195 \left(\frac{L}{\sqrt{I}} \right)^{0.77}$$

$$= 0.0195 \left(\frac{557,4}{\sqrt{0.054}} \right)^{0.77}$$

$$= 2.0390 \text{ menit} = 0.068 \text{ jam}$$

Penentuan Intensitas Curah Hujan(I)

R kala ulang 5 tahun = 941.89 mm

$T_c = 0.068$

Jadi besarnya Intensitas Hujan (I) :

$$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{T_c} \right)^{2/3}$$

$$I = \frac{941.89}{24} \left(\frac{24}{0.068} \right)^{2/3}$$

= 199.738 mm/jam

Perhitungan Debit Air Hujan (Qa)

Setelah diperoleh nilai koefisien pengaliran, maka besarnya debit air hujan pada saluran no 16 dapat dicari dengan rumus rasional yaitu:

$$\begin{aligned} Q_a &= 0.278 \cdot C \cdot I \cdot A \\ &= 0.278 * 0.65 * 1998.738 * 0.058 \\ &= 0.0209 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

Perencanaan Rehabilitasi Drainase

Dari semua kapasitas saluran drainase yang sebagian ada yang sudah tidak dapat lagi menampung debit limpasan air hujan dan debit air kotor buangan rumah tangga, maka perlu diadakan perbaikan saluran drainase yang harus dilakukan dengan perencanaan ulang dimensi saluran sesuai dengan kapasitas tampungan. Mengingat daerah studi adalah daerah perkotaan yang berkembang dengan tingkat pemukiman yang cukup tinggi, maka dilakukan perubahan dimensi saluran existing yang tidak lagi mampu menampung aliran yang masuk pada saluran drainase dengan memperdalam saluran.

Diketahui :

Lebar dasar saluran (b) = 1.10 m tetap

Tinggi muka air (h) = 1.50 m

Jenis saluran = Segi empat

Kekasaran dinding saluran jenis batu kali (n) = 0.025

Kemiringan dasar saluran (s) tetap 0.054

Sebagai awal perhitungan nilai A (luas penampang basah saluran) untuk saluran jenis segi empat :

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 1.10 \times 1.50 \\ &= 1.65 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Kemudian dicari nilai P (keliling basah)

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 1.10 + 2 \times 1.50 \\ &= 4.10 \text{ m} \end{aligned}$$

Mencari jari-jari niali hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} \\ &= \frac{1.65}{4.10} \\ &= 0.4024 \text{ m} \end{aligned}$$

Kecepatan saluran (V) dengan rumus :

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \\ &= \frac{1}{0.025} \cdot 0.4024^{2/3} \cdot 0.054^{1/2} \\ &= 40 \times 0.0539 \times 0.2324 \\ &= 0.5011 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

Sehingga Q maksimum saluran :

$$\begin{aligned} Q &= V \times A \\ &= 0.5011 \times 1.65 \\ &= 0.8267 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama seperti diatas untuk perhitungan perencanaan dimensi saluran drainase yang baru dapat dilihat pada tabel 4.14 di bawah ini dari hasil analisa diatas dapat diketahui bahwa saluran no 16 jalan Soekarno Hatta perlu diadakan pengembangan saluran dengan memperdalam dimensi saluran, yaitu lebar dasar saluran (b) tetap = 1.10 m ketinggian air dari 0.52 menjadi 1.15 dan tinggi jagaan (w) 0.35 m dan kemiringan dasar saluran tetap yaitu 0.054.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Debit banjir rencana kala ulang 5 tahun adalah 941.89 mm. Hal ini sangat dipengaruhi oleh luas daerah pengaliran, tata guna lahan, intensitas hujan, koefisien pengaliran, dan juga waktu konsentrasi.
2. Kapasitas untuk masing-masing saluran berbeda-beda. Hal ini sangat dipengaruhi oleh dimensi saluran berbentuk segi empat dengan debit 2.884 m³/detik
3. Dari perhitungan kapasitas saluran existing dan debit rencana masing-masing saluran dapat dilihat bahwa hampir sebagian besar kapasitas saluran yang ada tidak bisa menampung debit rencana yang ada saat ini sebesar 6.7272 m³/detik

Karena hampir sebagian besar saluran yang kapasitasnya sudah tidak bisa menampung debit saat ini maka perencanaan rehabilitas saluran dilakukan dengan cara memperdalam dimensi saluran

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, T.V. Kristanto Sugiharto. Nesi Rosalinda. Suyatman VFX. 1992. *Hidrolika Saluran Terbuka* (Open Channel Hydraulics. Erlangga Surabaya)
- Halim Hasmar, H.A. 2002. *Drainase Perkotaan*. UII Press Yogyakarta. Yogyakarta
- Shahin. 1976. *Application Statistik For Hidrologi*. Themaemilan Press Ltd. First Edition
- Soemarto, C.D. 1986. *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional. Surabaya
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Jilid 1 dan 2*. Penerbit Nova. Bandung
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Penerbit Andy. Jakarta
- Suyono, S. 1999. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Cetakan Kedelapan. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta
- Wilson, E.M. 1980. *Hidrologi Teknik*. Terbitan Keempat ITB Bandung. Bandung