

STUDI PENGEMBANGAN SISTEM DRAINASE PERKOTAAN BERWAWASAN LINGKUNGAN (STUDI KASUS SUB SISTEM DRAINASE MAGERSARI KOTA MOJOKERTO)

Endah Supriyani¹, M.Bisri², dan Very Dermawan²

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang

²Dosen Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi sistem drainase, mengevaluasi kapasitas saluran drainase, dan metode drainase berwawasan lingkungan yang bisa diterapkan. Data-data yang digunakan: curah hujan, jumlah penduduk, dimensi saluran yang ada, tata guna lahan, genangan, dan peta lokasi.

Hasil perhitungan dan analisis, rasio kawasan resapan = 0,36 sehingga Sub Sistem Drainase Magersari termasuk kategori tidak berwawasan lingkungan. Kapasitas saluran, $Q_s < Q_{2\text{tahun}}$, sehingga sebagian besar saluran drainase sudah tidak dapat menampung debit air hujan 2 tahun. Berdasarkan alasan keterbatasan lahan serta asas kelestarian lingkungan, untuk mengurangi genangan yang terjadi dipilihlah metode sumur injeksi berdiameter 1 meter dan tinggi 3 meter, serta kolam penampungan berdimensi 100 x 100 x 3 meter kubik dengan waktu pengisian 8,79 jam di daerah pengaliran Afvour Sinoman I.

Kata Kunci: Drainase, genangan, sumur injeksi, kolam penampungan, berwawasan lingkungan

Abstract: The purpose of this research is to understand the drainage system, to evaluate the capacity of drainage channel, and to acknowledge the applicable environment-based drainage method. Some data used area rainfall data, population rate, altimetry of channel in location area, land use, inundation and location map.

The result of calculation and analysis, the ratio of average absorption area = 0.36, therefore, Magersari sub-drainage system is included within the category without environment-based. Channel capacity, $Q_s < Q_{2\text{years}}$, almost all of drainage channel cannot accommodate the discharge. By considering the land limit and the environment preservation principle, therefore, the inundation can be reduced by preparing the injection well method in 1 meter diameter and 3 meters depth, and the retarding basin with dimension 100 x 100 x 3 meter cubic with the filling-up period of 8.79 hours in the catchment area of Afvour Sinoman I.

Key words: Drainage, inundation, injection well, retarding basin, environment-based

Permasalahan banjir dan genangan di Indonesia telah menjadi masalah nasional yang mempengaruhi seluruh aspek kehidupan masyarakat.

Salah satu wilayah perkotaan yang sering menjadi daerah langganan genangan adalah Kota Mojokerto. Hal-hal yang menyebabkan terjadinya genangan air di Kota Mojokerto adalah:

1. Perubahan tata guna lahan yang menyebabkan terjadinya peningkatan debit banjir di suatu daerah aliran sistem drainase.
2. Jenis tanah dengan permeabilitas rendah sehingga tingkat resapan air hujan kecil.
3. Perubahan fungsi saluran yang semula adalah saluran irigasi berubah menjadi saluran pembuang (drainase), sehingga elevasi saluran tidak memadai.

4. Lokasi merupakan daerah cekungan.
5. Tersumbatnya saluran oleh endapan, sedimentasi atau timbunan sampah sehingga kapasitas saluran berkurang.

Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah namun belum mampu mengatasi permasalahan genangan ini. Berdasarkan latar belakang penulisan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah sistem drainase di Sub Sistem Drainase Magersari Kota Mojokerto sudah berwawasan lingkungan?
2. Bagaimanakah kapasitas saluran drainase di Sub Sistem Drainase Magersari Kota Mojokerto?

3. Bagaimanakah sistem drainase berwawasan lingkungan yang diterapkan agar bisa mereduksi genangan yang terjadi?

Ruang Lingkup

1. Sistem drainase yang diteliti adalah Sub Sistem Drainase Magersari Kota Mojokerto.
2. Data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait, yaitu: Badan Perencanaan Pembangunan Kota Mojokerto, Dinas Pekerjaan Umum Kota Mojokerto, dan Dinas Pengairan Kabupaten Mojokerto.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan perkotaan memerlukan perbaikan dan penambahan fasilitas sistem drainase perkotaan. Dimana sistem pembuangan air hujan bertujuan:

- a. Agar tidak terjadi genangan
- b. Berusaha meresapkan air hujan kedalam tanah (prinsip kelestarian lingkungan).

Analisis Data Curah Hujan

Analisis curah hujan memproses data curah hujan mentah, diolah menjadi data yang siap dipakai untuk perhitungan debit aliran. Data curah hujan yang akan dianalisis berupa kumpulan data selama 10 tahun pengamatan berturut-turut, dinyatakan dalam mm/24 jam.

Data Hujan

Data hujan yang diperlukan dalam analisis hidrologi meliputi data:

1. Curah hujan, adalah tinggi hujan dalam satu hari, bulan atau tahun. Dinyatakan dalam mm, cm, atau inci.
2. Intensitas hujan, adalah banyaknya hujan yang jatuh dalam periode tertentu. Misalnya mm/menit, mm/jam, mm/hari.
3. Frekuensi hujan, adalah kemungkinan terjadinya atau dilampauinya suatu tinggi hujan tertentu. Biasanya dinyatakan dengan waktu ulang (*return periode*) T, misalnya sekali dalam T tahun (Soemarto, 1995).

Kala Ulang Hujan (*Return Period*)

Kala ulang hujan atau yang disebut *return period* adalah periode (dalam tahun) dimana suatu hujan dengan tinggi intensitas yang sama, kemungkinan dapat berulang kembali kejadiannya satu kali dalam periode waktu tertentu. Misalnya: 2, 5, 10, 25, 50, 100 tahun sekali. Tinggi intensitas hujan, makin besar periode ulangnya, makin menaik.

Penetapan Periode Ulang Hujan (PUH) ini dipakai untuk menentukan besarnya kapasitas saluran air terhadap limpasan air hujan atau besarnya kapasitas (kemampuan) suatu bangunan air, untuk keperluan-keperluan tertentu.

Koefisien Pengaliran (C)

Koefisien pengaliran adalah perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan dengan jumlah air hujan yang turun di daerah tersebut. Besarnya koefisien pengaliran tergantung pada keadaan daerah pengaliran dan karakteristik hujan

Intensitas Curah Hujan

Dalam menentukan debit banjir rencana, perlu didapatkan harga sesuatu Intensitas Curah Hujan. Intensitas Curah Hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi.

Analisis Intensitas Curah Hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang terjadi pada masa lampau. Intensitas Curah Hujan dinotasikan dengan huruf I dengan satuan mm/jam, yang artinya tinggi curah hujan yang terjadi sekian mm dalam kurun waktu satu jam.

Oleh Dr. Mononobe dirumuskan Intensitas Curah Hujannya sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \frac{24}{t_c}^{2/3} \quad (1)$$

dengan:

- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
 t_c = Waktu Konsentrasi (jam)
 R_{24} = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm/24 jam)

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air dari titik yang paling jauh pada daerah aliran ke titik kontrol yang ditentukan dibagian hilir suatu saluran (Anonim, 1997 : 13).

Untuk menghitung lama waktu konsentrasi dapat dihitung dengan persamaan (Subarkah, 1980 : 41):

$$t_c = \frac{0,0195}{60} \frac{L}{\sqrt{S}}^{0,77} \quad (2)$$

dengan:

- t_c = waktu konsentrasi (jam)
 L = panjang saluran (m)
 S = kemiringan rerata saluran

Debit Banjir Rencana

1. Debit Air Hujan

Dalam perencanaan bangunan air pada suatu daerah pengaliran sungai sering dijumpai dalam perkiraan puncak banjir dihitung dengan metode yang sederhana dan praktis. Namun demikian, metode perhitungan ini dalam teknik penyajiannya memasukkan faktor curah hujan, keadaan fisik dan sifat hidrolika daerah aliran sehingga dikenal sebagai metode rational (Subarkah, 1980 ; 48):

$$Q_1 = 0,278.C.I.A \quad (3)$$

dengan:

- C = Koefisien pengaliran
- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- A = Luas daerah aliran (km²)
- Q₁ = Debit hujan maksimum (m³/dt)

2. Penentuan Debit Air Buangan

Air buangan adalah cairan buangan yang merupakan sisa dari aktivitas manusia yang telah mengalami penurunan kualitas, yang komposisinya merupakan bahan yang membahayakan bagi kesehatan manusia, baik langsung maupun tidak langsung.

Pembuangan sistem jaringan penyaluran air buangan adalah dimaksudkan untuk menyalurkan dan mengalirkan semua air buangan yang berasal dari berbagai sumber air buangan ke suatu badan air penerima.

Debit air buangan merupakan hal yang pokok di dalam perencanaan sistem air buangan. Besarnya debit air buangan dihitung berdasarkan air buangan dari daerah rumah tangga, industri, komersial dan lain-lain.

Data-data dalam perencanaan air buangan adalah sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk
2. Konsumsi air bersih penduduk

Rumus untuk perhitungan debit air buangan adalah sebagai berikut:

$$Q_2 = 70\% \times Q_{ab} \quad (4)$$

dengan:

- Q₂ = debit air buangan rata-rata per hari (m³/dt)
- Q_{ab} = debit air bersih rata-rata per hari (m³/dt)

3. Debit Banjir Rencana

$$Q_r = Q_1 + Q_2 \quad (5)$$

Kapasitas Saluran

Kapasitas saluran drainase dihitung dengan menggunakan Rumus Manning dan Rumus Kontinuitas:

- Rumus Manning

$$v = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (6)$$

- Rumus Kontinuitas

$$Q = A \cdot v \quad (7)$$

dengan:

v = Kecepatan aliran rata-rata dalam saluran (m/dt)

R = jari-jari hidrolis (m)

n = koefisien kekasaran manning

A = luas penampang basah (m²)

P = keliling basah saluran (m)

Q = debit (m³/dt)

Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase

Membandingkan debit rencana (Q_r) dengan kapasitas saluran (Q_s).

Apabila:

Q_r < Q_s berarti saluran mampu menampung debit yang terjadi.

Q_r > Q_s berarti saluran tidak mampu menampung debit yang terjadi.

Drainase Berwawasan Lingkungan

Konsep eko-drainase adalah upaya mengelola air kelebihan dengan cara sebesar-besarnya diresapkan ke dalam tanah.

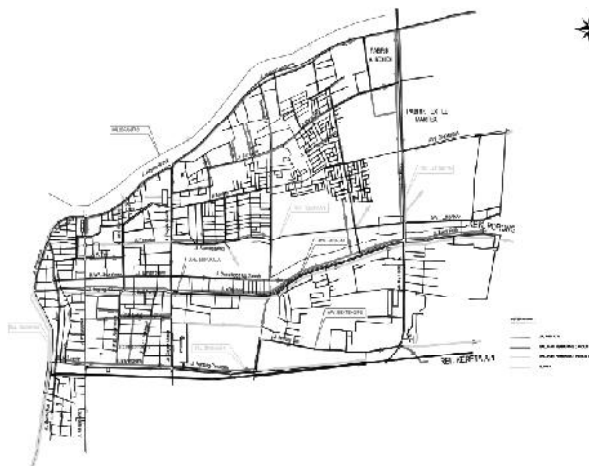
Apabila dalam suatu sistem drainase terdapat wilayah-wilayah yang menjadi daerah langganan genangan, bisa diartikan bahwa sistem drainase di wilayah tersebut tidak berwawasan lingkungan.

Drainase berwawasan lingkungan adalah suatu sistem drainase yang komprehensif—menyeluruh, berdasarkan pendekatan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*).

Beberapa metode sistem drainase berwawasan lingkungan adalah kolam konservasi, sumur resapan, sumur injeksi, pengembangan areal perlindungan air-tanah, pengumpul air hujan, dan kolam penampungan.

METODOLOGI PENELITIAN

Berikut ini adalah Peta Sub Sistem Drainase Magersari Kota Mojokerto sebagai wilayah studi pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

(Sumber: Anonim, 2010)

Metode Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan untuk penelitian secara keseluruhan dari permasalahan yang ingin dicapai meliputi data:

1. Data curah hujan (10 tahun) dari tahun 2002–2011
2. Data jumlah penduduk tahun 2010
3. Data dimensi saluran yang ada
4. Peta genangan
5. Peta lokasi

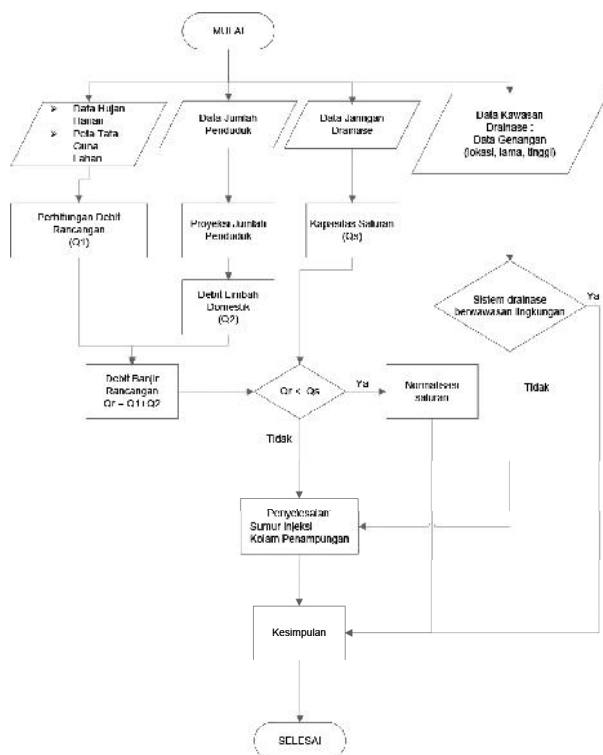
Analisis Yang Digunakan

Untuk menganalisis data yang sudah dikumpulkan, maka tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dari data tata guna lahan dan data genangan bisa ditentukan rasio kawasan resapan untuk mengetahui kondisi sistem drainase di wilayah studi.
2. Data curah hujan yang ada (tahun 2002 – 2011) akan diolah menjadi intensitas hujan (I), sebelum menjadi intensitas hujan (I) terlebih dahulu dicari nilai curah hujan harian maximum (R).
3. Setelah diketahui nilai intensitas hujan (I) dan mempertimbangkan faktor koefisien pengaliran (C), maka debit air hujan dapat dihitung.
4. Menghitung debit air buangan.
5. Menjumlahkan debit air buangan dan debit air hujan untuk menghasilkan debit banjir rencana.
6. Dengan memasukkan nilai-nilai dimensi saluran yang ada maka akan didapatkan kapasitas saluran drainase.
7. Mengevaluasi debit banjir rencana dengan kapasitas saluran drainase. Apabila debit banjir rencana lebih besar daripada kapasitas saluran berarti saluran dianggap tidak layak dan terjadi genangan di wilayah studi. Dan apabila sebaliknya,

debit banjir rencana lebih kecil daripada kapasitas saluran maka saluran dianggap masih layak.

8. Dari data genangan yang terjadi di wilayah studi (lokasi, lama, tinggi, dan luasan), bisa dihitung volume genangan yang terjadi.
9. Genangan yang terjadi diselesaikan dengan metode sumur injeksi dan kolam penampungan (waduk kota).



Gambar 2. Bagan Alir Analisis

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis Evaluasi Sistem Drainase

Sub sistem drainase Magersari adalah salah satu dari 3 (tiga) sub sistem drainase di wilayah Kota Mojokerto.

Kawasan pada sub sistem Magersari telah berkembang menjadi kawasan kota yang cukup padat. Pada kawasan ini terdapat beberapa titik yang rawan terhadap genangan, terutama di kawasan pusat kota yang sebagian elevasinya relatif rendah.

Dari data Tabel 1, kita bisa mengetahui luasan lahan yang masih bisa berfungsi sebagai kawasan resapan.

$$\text{Rasio kawasan resapan} = (A_{\text{sawah}} + A_{\text{lainnya}}) / A_{\text{total}}$$

Dilihat dari rata-rata rasio kawasan resapan sebesar 36% menunjukkan bahwa tingkat tutupan lahan di wilayah studi termasuk tinggi (resapan rendah).

Tabel 1. Luas Wilayah Berdasarkan Penggunaan lahan

Kelurahan	Tanah Sawah (Ha)	Tanah Kering (Ha)	Bangunan (Ha)	Lainnya (Ha)
Miji	0,00	0,00	35,83	3,77
Mentikan	0,00	0,00	16,04	2,86
Kauman	0,00	0,00	16,42	2,21
Kedundung	116,00	0,15	96,68	15,94
Balongsari	52,30	0,05	30,01	0,50
Jagalan	0,00	0,00	12,28	4,27
Sentanan	0,00	0,00	12,57	1,28
Purwotengah	0,00	0,00	13,27	0,20
Gedongan	0,00	0,00	12,22	2,46
Magersari	0,00	0,00	30,28	2,61
Wates	10,00	0,00	115,37	6,73
Jumlah	178,30	0,20	390,97	42,83
Total				612,30

Sumber: Kota Mojokerto Dalam Angka, 2011

Tabel 2. Rasio Kawasan Resapan

Kelurahan	Tanah Sawah (Ha)	Tanah Kering (Ha)	Bangunan (Ha)	Lainnya (Ha)	Rasio kawasan Resapan (%)
Miji	0,00	0,00	35,83	3,77	10%
Mentikan	0,00	0,00	16,04	2,86	15%
Kauman	0,00	0,00	16,42	2,21	12%
Balongsari	52,30	0,05	30,01	0,50	64%
Jagalan	0,00	0,00	12,28	4,27	26%
Sentanan	0,00	0,00	12,57	1,28	9%
Purwotengah	0,00	0,00	13,27	0,20	1%
Gedongan	0,00	0,00	12,22	2,46	17%
Magersari	0,00	0,00	30,28	2,61	8%
Wates	10,00	0,00	115,37	6,73	13%
Jumlah	178,30	0,20	390,97	42,83	36%

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Analisis Hidrologi

Curah Hujan Maksimum

Curah hujan maksimum adalah kejadian yang diharapkan terjadi rata-rata sekali.

Tabel 3. Curah Hujan Harian Maksimum

Periode ulang (tahun)	2	5	10
R_{24} (mm)	99,160	111,560	121,573

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Intensitas Hujan

Untuk menentukan besarnya intensitas hujan, sebelumnya harus ditentukan terlebih dahulu besarnya waktu konsentrasi (t_c). Waktu konsentrasi dihitung dengan persamaan (2) dan hasilnya diperlihatkan pada Tabel 4.

Intensitas hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu dimana air tersebut berkonsentrasi.

Besarnya intensitas hujan dihitung dengan persamaan (1) dan nilainya diperlihatkan pada Tabel 5.

Koefisien Pengaliran (C)

Daerah pengaliran di wilayah studi terdiri dari beberapa tipe kondisi permukaan yang mempunyai nilai C yang berbeda, diperlihatkan pada Tabel 6.

Dari nilai C rata-rata hasil analisis, yaitu 0,64 diketahui bahwa sebagian besar air hujan yang jatuh berubah menjadi limpasan permukaan (genangan).

Tabel 4. Waktu Konsentrasi

Daerah Pengaliran	Ruas	L (m)	S	t_c (jam)
AFVOUR JAGALAN				
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	520	0,0002	1,08
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	520	0,0002	1,06
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	800	0,0002	1,48
Sal. Mojopahit (kiri)	T1	800	0,0002	1,48
Sal. P.B. Sudirman (kanan)	T2a	350	0,0002	0,79
Sal. P.B. Sudirman (kiri)	T2i	350	0,0002	0,79
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	T3a	385	0,0002	0,81
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	T3i	385	0,0002	0,81
Sal. Residen Pamuji (kanan)	S3a	1800	0,0002	2,53
Sal. Residen Pamuji (kiri)	S3i	1800	0,0002	2,53
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	500	0,0002	1,03
Sal. Gajah Mada (kiri)	T4	500	0,0002	1,03
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	250	0,0002	0,61
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	250	0,0002	0,61
Sal. Tamansiswa (kanan)	T5	450	0,0002	0,95
Sal. Tamansiswa (kiri)	S8i	450	0,0002	0,95
Sal. Sumolepen (kiri)	T6i	1150	0,0002	1,98
Sal. Sumolepen (kanan)	T6a	1150	0,0002	1,98
Sal. Semeru	T7	300	0,0002	0,70
Sal. Empunala	S5	2800	0,0002	3,89
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	1042,5	0,0002	1,82
Alfleur Jagalan	S7	3800	0,0002	4,93
Sal. Sekar Putih	P1	5900	0,0002	6,91
AFVOUR BENTENG PANCASILA				
Sal. Bayangkara (Kanan)	S1	285	0,0002	0,87
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	2085	0,0002	3,10
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	1800	0,0002	2,77
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	3335	0,0002	4,45
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	3050	0,0002	4,16
AFVOUR TEMBAKAN				
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	1000	0,0002	1,76
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	1000	0,0002	1,76
Alfleur Tembakan	S2	3700	0,0002	4,83
AFVOUR SINOMAN I				
Sal. Prapanca (kanan)	S1	520	0,0002	1,08
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	720	0,0002	1,37
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	2600	0,0002	3,68
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	870	0,0002	1,58
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	150	0,0002	0,41
Sal. Letkol Sumarjo (kiri)	T2	800	0,0002	1,48
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T3	3400	0,0002	4,52
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	1000	0,0002	1,76
Sal. By Pass (kanan)	T5a	5155	0,0002	6,23
Sal. By Pass (kiri)	T5i	1755	0,0002	2,72
Sal. Bancang (kanan)	T6a	500	0,0002	1,03
Sal. Bancang (kiri)	T6i	500	0,0002	1,03
Sal. Murbai (kanan)	S4a	950	0,0002	1,89
Sal. Murbai (kiri)	S4i	950	0,0002	1,89
Sal. Muria (kanan)	T8a	1200	0,0002	2,03
Sal. Muria (kiri)	T8i	1200	0,0002	2,03
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	400	0,0002	0,87
Alfleur Sinoman I	P1	7855	0,0002	8,81

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Tabel 5a. Intensitas Hujan Kala Ulang 2 Tahun

Daerah Pengaliran	Ruas	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
AFVOUR JAGALAN				
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	99,16	1,06	32,87
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	99,16	1,06	32,97
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	99,16	1,48	28,43
Sal. Mojopahit (kiri)	T1	99,16	1,48	28,43
Sal. P.B. Sudirman (kanan)	T2a	99,16	0,79	40,39
Sal. P.B. Sudirman (kiri)	T2i	99,16	0,79	40,39
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	T3a	99,16	0,81	39,53
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	T3i	99,16	0,81	39,53
Sal. Residen Pamuji (kanan)	S3a	99,16	2,53	18,51
Sal. Residen Pamuji (kiri)	S3i	99,16	2,53	18,51
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	99,16	1,03	33,64
Sal. Gajah Mada (kiri)	T4	99,16	1,03	33,64
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	99,16	0,61	48,01
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	99,16	0,61	48,01
Sal. Tamansiswa (kanan)	T5	99,16	0,95	35,51
Sal. Tamansiswa (kiri)	S8i	99,16	0,95	35,51
Sal. Sumolepen (kiri)	T6i	99,16	1,98	21,93
Sal. Sumolepen (kanan)	T6a	99,16	1,98	21,93
Sal. Semeru	T7	99,16	0,70	43,77
Sal. Empunala	S5	99,16	3,89	13,89
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	99,16	1,82	23,07
Alfleur Jagalan	S7	99,16	4,93	11,88
Sal. Sekar Putih	P1	99,16	6,91	9,47
AFVOUR BENTENG PANCASILA				
Sal. Bayangkara (Kanan)	S1	99,16	0,87	44,08
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	99,16	3,10	16,16
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	99,16	2,77	17,43
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	99,16	4,45	12,70
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	99,16	4,16	13,28

Daerah Pengaliran	Ruas	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
AFVOUR TEMBAKAN				
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	99,16	1,70	23,57
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	99,16	1,76	23,57
Avfour Tembakan	S2	99,16	4,83	12,04
AFVOUR SINOMAN I				
Sal. Prapanca (kanan)	S1	99,16	1,06	32,97
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	99,16	1,37	27,89
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	99,16	3,68	14,43
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	99,16	1,50	25,31
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	99,16	0,41	62,40
Sal. Letkol Sumarjo (kiri)	T2	99,16	1,48	26,43
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T3	99,16	4,52	12,57
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	99,16	1,76	23,57
Sal. Dy Pass (kanan)	T5a	99,16	0,20	10,15
Sal. By Pass (kiri)	T5i	99,16	2,72	17,68
Sal. Bancang (kanan)	T6a	99,16	1,03	33,84
Sal. Bancang (kiri)	T6i	99,16	1,03	33,84
Sal. Murbei (kanan)	S4a	99,16	1,69	24,19
Sal. Murbei (kiri)	S4i	99,16	1,69	24,19
Sal. Muria (kanan)	T8a	99,16	2,03	21,46
Sal. Muria (kiri)	T8i	99,16	2,03	21,46
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	99,16	0,87	37,72
Avfour Sinoman I	P1	99,16	8,61	8,19

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Tabel 5b. Intensitas Hujan Kala Ulang 5 Tahun

Daerah Pengaliran	Ruas	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
AFVOUR JAGALAN				
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	111,56	1,06	37,09
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	111,56	1,06	37,09
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	111,56	1,48	29,73
Sal. Mojopahit (kiri)	T1	111,56	1,48	29,73
Sal. P.B. Sudirman (kanan)	T2a	111,56	0,79	45,45
Sal. P.B. Sudirman (kiri)	T2i	111,56	0,79	45,45
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	T3a	111,56	0,81	44,48
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	T3i	111,56	0,81	44,48
Sal. Residen Pamuji (kanan)	S3a	111,56	2,63	20,83
Sal. Residen Pamuji (kiri)	S3i	111,56	2,63	20,83
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	111,56	1,03	37,84
Sal. Gajah Mada (kiri)	T4	111,56	1,03	37,84
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	111,56	0,61	54,01
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	111,56	0,61	54,01
Sal. Tamansiswa (kanan)	T5	111,56	0,95	39,95
Sal. Tamansiswa (kiri)	S8i	111,56	0,95	39,95
Sal. Sumolepen (kiri)	T6i	111,56	1,96	24,68
Sal. Sumolepen (kanan)	T6a	111,56	1,96	24,68
Sal. Semeru	T7	111,56	0,70	49,19
Sal. Empunala	S5	111,56	3,89	15,63
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	111,56	1,82	25,95
Avfour Jagalan	S7	111,56	4,93	13,36
Sal. Sekar Putih	P1	111,56	6,91	10,66
AFVOUR BENTENG PANCASILA				
Sal. Bayangkara (Kanan)	S1	111,56	0,67	50,50
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	111,56	3,10	19,81
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	111,56	2,77	19,81
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	111,56	4,45	14,29
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	111,56	4,16	14,96
AFVOUR TEMBAKAN				
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	111,56	1,76	26,51
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	111,56	1,76	26,51
Avfour Tembakan	S2	111,56	4,83	13,54
AFVOUR SINOMAN I				
Sal. Prapanca (kanan)	S1	111,56	1,06	37,09
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	111,56	1,37	31,38
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	111,56	3,68	16,23
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	111,56	1,58	28,48
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	111,56	0,41	70,21
Sal. Letkol Sumarjo (kiri)	T2	111,56	1,48	29,73
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T3	111,56	4,52	14,15
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	111,56	1,76	26,51
Sal. By Pass (kanan)	T5a	111,56	6,23	11,42
Sal. By Pass (kiri)	T5i	111,56	2,72	19,96
Sal. Bancang (kanan)	T6a	111,56	1,03	37,84
Sal. Bancang (kiri)	T6i	111,56	1,03	37,84
Sal. Murbei (kanan)	S4a	111,56	1,69	27,22
Sal. Murbei (kiri)	S4i	111,56	1,69	27,22
Sal. Muria (kanan)	T8a	111,56	2,03	24,14
Sal. Muria (kiri)	T8i	111,56	2,03	24,14
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	111,56	0,87	42,43
Avfour Sinoman I	P1	111,56	8,61	9,20

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Tabel 5c. Intensitas Hujan Kala Ulang 10 Tahun

Daerah Pengaliran	Ruas	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
AFVOUR JAGALAN				
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	121,57	1,06	40,42
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	121,57	1,06	40,42
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	121,57	1,48	32,40
Sal. Mojopahit (kiri)	T1	121,57	1,48	32,40
Sal. P.B. Sudirman (kanan)	T2a	121,57	0,79	49,52
Sal. P.B. Sudirman (kiri)	T2i	121,57	0,79	49,52
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	T3a	121,57	0,81	48,47
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	T3i	121,57	0,81	48,47
Sal. Residen Pamuji (kanan)	S3a	121,57	2,63	22,70
Sal. Residen Pamuji (kiri)	S3i	121,57	2,63	22,70
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	121,57	1,03	41,24

Daerah Pengaliran	Ruas	R_{24} (mm)	t_c (jam)	I (mm/jam)
Sal. Gajah Mada (kiri)	T4	121,57	1,03	41,24
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	121,57	0,61	58,86
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	121,57	0,61	58,86
Sal. Tamansiswa (kanan)	T5	121,57	0,95	43,53
Sal. Tamansiswa (kiri)	S8i	121,57	0,95	43,53
Sal. Sumolepen (kiri)	T6i	121,57	1,96	26,89
Sal. Sumolepen (kanan)	T6a	121,57	1,96	26,89
Sal. Semeru	T7	121,57	0,70	53,60
Sal. Empunala	S5	121,57	3,89	17,03
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	121,57	1,82	26,28
Avfour Jagalan	S7	121,57	4,93	14,56
Sal. Sekar Putih	P1	121,57	6,91	11,62
AFVOUR BENTENG PANCASILA				
Sal. Bayangkara (Kanan)	S1	121,57	0,67	55,03
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	121,57	3,10	19,81
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	121,57	2,77	21,37
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	121,57	4,45	15,57
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	121,57	4,16	16,30
AFVOUR TEMBAKAN				
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	121,57	1,76	28,89
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	121,57	1,76	28,89
Avfour Tembakan	S2	121,57	4,83	14,76
AFVOUR SINOMAN I				
Sal. Prapanca (kanan)	S1	121,57	1,06	40,42
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	121,57	1,37	34,20
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	121,57	3,68	17,89
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	121,57	1,58	31,03
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	121,57	0,41	76,51
Sal. Letkol Sumarjo (kiri)	T2	121,57	1,48	32,40
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T3	121,57	4,52	15,42
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	121,57	1,76	28,89
Sal. By Pass (kanan)	T5a	121,57	6,23	12,45
Sal. By Pass (kiri)	T5i	121,57	2,72	21,65
Sal. Bancang (kanan)	T6a	121,57	1,03	41,24
Sal. Bancang (kiri)	T6i	121,57	1,03	41,24
Sal. Murbei (kanan)	S4a	121,57	1,69	29,66
Sal. Murbei (kiri)	S4i	121,57	1,69	29,66
Sal. Muria (kanan)	T8a	121,57	2,03	26,31
Sal. Muria (kiri)	T8i	121,57	2,03	26,31
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	121,57	0,87	46,24
Avfour Sinoman I	P1	121,57	8,61	10,03

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Tabel 6. Nilai Koefisien Pengaliran

Daerah pengaliran	Ruas	Tipe Cula lahan	C	A (km ²)	C.A
AFVOUR JAGALAN					
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	perumahan bersambung	0,75	0,10	0,08
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	perumahan bersambung	0,75	0,10	0,08
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	pusat kota (padat)	0,90	0,40	0,36
Sal. Mojopahit (kiri)	T1	pusat kota (padat)	0,90	0,40	0,36
Sal. P.B. Sudirman (kanan)	T2a	pusat kota (padat)	0,90	0,07	0,06
Sal. P.B. Sudirman (kiri)	T2i	pusat kota (padat)	0,90	0,07	0,06
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	T3a	pusat kota (padat)	0,90	0,07	0,06
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	T3i	pusat kota (padat)	0,90	0,07	0,06
Sal. Residen Pamuji (kanan)	S3a	pusat kota (padat)	0,90	0,80	0,72
Sal. Residen Pamuji (kiri)	S3i	pusat kota (padat)	0,90	0,80	0,72
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	pusat kota (perkantoran/padat)	0,90	0,10	0,09
Sal. Gajah Mada (kiri)	T4	pusat kota (perkantoran/padat)	0,90	0,10	0,09
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	pusat kota (padat)	0,90	0,05	0,05
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	pusat kota (padat)	0,90	0,05	0,05
Sal. Tamansiswa (kanan)	T5	pusat kota (padat)	0,90	0,08	0,08
Sal. Tamansiswa (kiri)	S8i	pusat kota (padat)	0,90	0,08	0,08
Sal. Sumolepen (kiri)	T6i	perumahan bersambung	0,75	0,23	0,17
Sal. Sumolepen (kanan)	T6a	perumahan bersambung	0,75	0,23	0,17
Sal. Semeru	T7	perumahan bersambung	0,75	0,06	0,05
Sal. Empunala	S5	perumahan bersambung	0,75	4,52	3,39
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	perumahan	0,50	0,21	0,11
Avfour Jagalan	S7	perumahan bersambung	0,75	5,09	3,82
Sal. Sekar Putih	P1	perumahan bersambung	0,75	5,51	4,13
AFVOUR BENTENG PANCASILA					
Sal. Bayangkara (Kanan)	S1	pusat kota (padat)	0,90	0,06	0,05
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	perumahan	0,50	0,42	0,21
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	perumahan	0,50	0,36	0,18
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	perumahan	0,50	0,75	0,38
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	perumahan	0,50	0,82	0,41
AFVOUR TEMBAKAN					
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	perumahan bersambung	0,75	0,20	0,15
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	perumahan bersambung	0,75	0,20	0,15
Avfour Tembakan	S2	perumahan	0,60	0,55	0,39
AFVOUR SINOMAN I					
Sal. Prapanca (kanan)	S1	pusat kota (padat)	0,90	0,10	0,09
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	perumahan bersambung	0,75	0,14	0,11
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	pusat kota (padat)	0,90	0,80	0,74
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	pusat kota (padat)	0,90	0,03	0,03
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	pusat kota (padat)	0,90	0,03	0,03
Sal. Letkol Sumarjo (kiri)	T2	pusat kota (padat)	0,90	0,22	0,20
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T3	perumahan bersambung	0,75	0,88	0,64
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	perumahan bersambung	0,75	0,20	0,15
Sal. By Pass (kanan)	T5a	pinggiran kota	0,25	0,35	0,09
Sal. By Pass (kiri)	T5i	pinggiran kota	0,25	1,33	0,33
Sal. Bancang (kanan)	T6a	perumahan bersambung	0,75	0,10	0,08
Sal. Bancang (kiri)	T6i	perumahan bersambung	0,75	0,10	0,08
Sal. Murbei (kanan)	S4a	perumahan bersambung	0,90	0,29	0,26
Sal. Murbei (kiri)	S4i	perumahan bersambung	0,90	0,29	0,26
Sal. Muria (kanan)	T8a	perumahan bersambung	0,75	0,24	0,18
Sal. Muria (kiri)	T8i	perumahan bersambung	0,75	0,24	0,18
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	perumahan bersambung	0,75	0,08	0,06
Avfour Sinoman I	P1	pinggiran kota	0,25	6,32	1,58
Jumlah Cula kota =				34,21	24,78
Nilai C rata-rata =					0,84

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Debit Air Hujan (Q_j)

Setelah nilai intensitas hujan diketahui, maka debit hujan dapat dihitung dengan memasukkan nilai-nilai luas daerah dan nilai C kedalam persamaan (3).

Tabel 7a. Debit Air Hujan Kala Ulang 2 Tahun

Daerah pengaliran	Ruas	C	I (mm/jam)	A (km ²)	Q _t (m ³ /det)
AF-VOUR JAGALAN					
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	0,75	32,97	0,10	0,69
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	0,75	32,97	0,10	0,69
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	0,80	26,43	0,40	2,61
Sal. Mojopahit (kiri)	T1	0,80	26,43	0,60	3,97
Sal. P.D. Sudirman (kanan)	I2a	0,80	10,39	0,07	0,71
Sal. P.D. Sudirman (kiri)	T2i	0,80	40,39	0,07	0,71
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	I3a	0,80	39,53	0,07	0,69
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	T3i	0,80	16,51	0,07	0,60
Sal. Residen Panuju (kanan)	S3a	0,90	10,51	0,00	0,44
Sal. Residen Panuju (kiri)	S3i	0,90	10,51	1,00	10,89
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	0,90	33,64	0,10	0,84
Sal. Gajah Mada (kiri)	I4	0,90	33,64	0,10	0,84
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	0,80	18,01	0,05	0,60
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	0,80	40,01	0,05	0,60
Sal. Tarnansiswa (kanan)	T5	0,80	35,51	0,09	1,40
Sal. Tarnansiswa (kiri)	S8i	0,80	15,51	0,09	1,40
Sal. Sumolepen (kanan)	T6i	0,75	21,03	0,23	2,45
Sal. Sumolepen (kiri)	T6a	0,75	21,03	0,23	2,45
Sal. Semeru	I7	0,75	13,72	0,06	0,59
Sal. Empuntelu	S5	0,75	13,89	1,52	11,77
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	0,50	23,07	0,21	0,67
AF-VOUR BENTENG PANCASIL A					
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S7	0,75	11,88	5,09	33,50
Sal. Sekel Pulih	P1	0,75	9,47	5,51	44,39
AF-VOUR BENTENG PANCASIL A					
Sal. Uyangkara (Kanan)	S1	0,80	11,88	0,06	0,67
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	0,50	16,16	0,43	1,62
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	0,50	17,43	0,36	0,87
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	0,50	12,70	0,25	2,00
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	0,60	13,29	0,82	2,39
AF-VOUR I LEMBAKAN					
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	0,75	23,57	0,20	0,90
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	0,75	23,57	0,20	0,98
AF-VOUR I LEMBAKAN					
Sal. Prapanca (kanan)	S1	0,80	32,97	0,10	0,82
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	0,75	27,09	0,14	0,81
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	0,80	14,43	0,60	5,92
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	0,80	25,31	0,03	0,19
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	0,80	62,40	0,03	0,17
Sal. Lekol Sumarjo (kiri)	I7	0,80	28,43	0,22	2,11
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T2	0,75	12,57	0,80	8,49
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	0,75	23,57	0,20	0,90
Sal. Dy. Press (kanan)	I6a	0,25	10,15	0,35	8,73
Sal. Dy. Press (kiri)	T5i	0,25	17,66	1,33	2,61
Sal. Bancang (kanan)	I6a	0,75	33,64	0,10	0,70
Sal. Bancang (kiri)	T6i	0,75	33,64	0,10	0,70
Sal. Murbei (kanan)	S4a	0,80	24,19	0,29	1,76
Sal. Murbei (kiri)	S4i	0,75	24,19	0,20	1,46
Sal. Muna (kanan)	I8a	0,75	21,46	0,24	1,07
Sal. Muna (kiri)	T8i	0,75	21,46	0,24	1,07
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	0,75	37,72	0,08	0,63
AF-VOUR SINOMAN I	P1	0,25	8,10	8,32	22,34

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Tabel 7b. Debit Air Hujan Kala Ulang 5 Tahun

Daerah pengaliran	Ruas	C	I (mm/jam)	A (km ²)	Q _t (m ³ /det)
AF-VOUR JAGALAN					
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	0,75	37,09	0,10	0,77
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	0,75	37,09	0,10	0,77
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	0,80	29,73	0,40	2,98
Sal. Mojopahit (kiri)	T1	0,80	29,73	0,60	4,16
Sal. P.D. Sudirman (kanan)	I2a	0,80	45,45	0,07	0,80
Sal. P.D. Sudirman (kiri)	T2i	0,80	45,45	0,07	0,80
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	I3a	0,80	44,48	0,07	0,78
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	I3i	0,80	44,48	0,07	0,78
Sal. Residen Panuju (kanan)	S3a	0,90	20,83	0,00	0,40
Sal. Residen Panuju (kiri)	S3i	0,90	20,83	1,00	12,02
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	0,90	37,64	0,10	0,95
Sal. Gajah Mada (kiri)	I4	0,90	37,64	0,10	0,95
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	0,80	54,01	0,05	0,60
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	0,80	54,01	0,05	0,60
Sal. Tarnansiswa (kanan)	T5	0,80	39,95	0,09	1,58
Sal. Tarnansiswa (kiri)	S8i	0,80	39,95	0,09	1,58
Sal. Sumolepen (kanan)	T6i	0,75	24,68	0,23	2,76
Sal. Sumolepen (kiri)	T6a	0,75	24,68	0,23	2,76
Sal. Semeru	I7	0,75	13,72	0,06	0,62
Sal. Empuntelu	S5	0,75	13,89	1,52	16,62
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	0,50	23,07	0,21	0,67
AF-VOUR BENTENG PANCASIL A					
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S7	0,75	11,88	5,09	37,69
Sal. Sekel Pulih	P1	0,75	15,88	5,51	46,94
AF-VOUR BENTENG PANCASIL A					
Sal. Uyangkara (Kanan)	S1	0,80	50,50	0,06	0,76
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	0,50	16,16	0,43	1,62
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	0,50	19,61	0,36	0,98
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	0,50	14,20	0,25	2,32
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	0,60	14,96	0,82	2,69
AF-VOUR I LEMBAKAN					
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	0,75	26,51	0,20	1,11
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	0,75	26,51	0,20	1,11
AF-VOUR I LEMBAKAN					
Sal. Prapanca (kanan)	S1	0,80	37,09	0,10	0,93
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	0,75	31,30	0,14	0,92
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	0,80	16,23	0,60	8,68
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	0,80	28,48	0,03	0,21
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	0,80	70,21	0,03	0,53
Sal. Lekol Sumarjo (kiri)	T2	0,80	29,73	0,22	2,38
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T3	0,75	14,15	0,60	9,55
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	0,75	26,51	0,20	1,11
Sal. Dy. Press (kanan)	I6a	0,25	11,12	0,35	9,83
Sal. Dy. Press (kiri)	T5i	0,25	19,68	1,33	2,94
Sal. Bancang (kanan)	I6a	0,75	37,64	0,10	0,79
Sal. Bancang (kiri)	T6i	0,75	37,64	0,10	0,79
Sal. Murbei (kanan)	S4a	0,80	27,22	0,29	1,97
Sal. Murbei (kiri)	S4i	0,75	27,22	0,29	1,65
Sal. Muna (kanan)	T8a	0,75	24,14	0,24	1,21
Sal. Muna (kiri)	T8i	0,75	24,14	0,24	1,21
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	0,75	47,43	0,08	0,71
AF-VOUR SINOMAN I	P1	0,25	9,20	8,32	26,13

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Tabel 7c. Debit Air Hujan Kala Ulang 10 Tahun

Daerah pengaliran	Ruas	C	I (mm/jam)	A (km ²)	Q _t (m ³ /det)
AF-VOUR JAGALAN					
Sal. Brawijaya (kanan)	S1a	0,75	40,42	0,10	0,84
Sal. Brawijaya (kiri)	S1i	0,75	40,42	0,10	0,84
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	0,80	37,40	0,40	3,24
Sal. Mojopahit (kiri)	T2	0,80	37,40	0,60	4,86
Sal. P.D. Sudirman (kanan)	I2a	0,80	48,52	0,07	0,87
Sal. P.D. Sudirman (kiri)	T2i	0,80	48,52	0,07	0,87
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	I3a	0,80	48,47	0,07	0,85
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	T3i	0,80	48,47	0,07	0,85
Sal. Residen Panuju (kanan)	S3a	0,90	22,70	0,00	10,34
Sal. Residen Panuju (kiri)	S3i	0,90	22,70	1,00	13,16
Sal. Gajah Mada (kanan)	S4	0,90	41,24	0,10	1,03
Sal. Gajah Mada (kiri)	T4	0,90	41,24	0,10	1,03
Sal. W.R. Supratman (kanan)	S7a	0,80	50,08	0,05	0,74
Sal. W.R. Supratman (kiri)	S7i	0,80	50,08	0,05	0,74
Sal. Tarnansiswa (kanan)	T5	0,80	43,53	0,09	1,72
Sal. Tarnansiswa (kiri)	S8i	0,80	43,53	0,09	1,72
Sal. Sumolepen (kanan)	T6i	0,75	26,88	0,23	3,01
Sal. Sumolepen (kiri)	T6a	0,75	26,88	0,23	3,01
Sal. Semeru	I7	0,75	17,03	0,06	0,87
Sal. Empuntelu	S5	0,75	17,03	1,52	18,11
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S6	0,50	20,20	0,21	0,83
AF-VOUR BENTENG PANCASIL A					
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S7	0,75	14,56	5,09	41,07
Sal. Sekel Pulih	P1	0,75	11,62	5,51	54,42
AF-VOUR BENTENG PANCASIL A					
Sal. Uyangkara (Kanan)	S1	0,80	55,03	0,06	0,83
Sal. Benteng Pancasila (Kanan)	S2a	0,50	19,81	0,42	1,98
Sal. Benteng Pancasila (Kiri)	S2i	0,50	21,37	0,36	1,07
Sal. Kedung Sari (kanan)	S3a	0,50	15,57	0,25	2,52
Sal. Kedung Sari (kiri)	S3i	0,50	16,30	0,82	2,93
AF-VOUR I LEMBAKAN					
Sal. Sawunggaling (kanan)	S1a	0,75	28,89	0,20	1,20
Sal. Sawunggaling (kiri)	S1i	0,75	28,89	0,20	1,20
AF-VOUR I LEMBAKAN					
Sal. Prapanca (kanan)	S1	0,80	40,42	0,10	1,01
Sal. Brawijaya (kanan)	S2	0,75	34,20	0,14	1,00
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	0,80	17,69	0,60	7,76
Sal. A. Yani (kanan)	T1a	0,80	31,00	0,03	0,23
Sal. A. Yani (kiri)	T1i	0,80	76,51	0,03	0,57
Sal. Lekol Sumarjo (kiri)	T2	0,80	32,40	0,22	2,59
Sal. Mayjen Sungkono (kanan)	T3	0,75	15,42	0,60	10,41
Sal. Raya Ijen (kiri)	T4	0,75	28,89	0,20	1,20
Sal. Dy. Press (kanan)	T5a	0,25	12,45	0,35	10,71
Sal. Dy. Press (kiri)	T5i	0,25	21,66	1,33	3,21
Sal. Bancang (kanan)	I6a	0,75	41,24	0,10	0,88
Sal. Bancang (kiri)	T6i	0,75	41,24	0,10	0,88
Sal. Murbei (kanan)	S4a	0,80	28,06	0,29	2,15
Sal. Murbei (kiri)	S4i	0,75	28,06	0,29	1,79
Sal. Muna (kanan)	T8a	0,75	26,31	0,24	1,32
Sal. Muna (kiri)	T8i	0,75	26,31	0,24	1,32
Sal. Penanggungan (kanan)	T7	0,75	46,24	0,08	0,77
AF-VOUR SINOMAN I	P1	0,25	10,03	8,32	27,39

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Debit Air Buangan (Q₂)

Debit air kotor secara umum diperoleh dari hasil perkalian antara luas daerah pelayanan (km²) dikalikan dengan angka kepadatan penduduk (jiwa/km²). Dan dari jumlah penduduk tersebut dapat dihitung berapa besar penggunaan air bersih, sedangkan banyaknya air kotor yang dibuang sama dengan jumlah air bersih yang digunakan dikalikan dengan faktor 0,7 (Linsey, 1986).

Tabel 8. Standar Kebutuhan Air Bersih

Kategori Kota	Keterangan	Jumlah Penduduk	Kebutuhan air bersih (lt/org/hr)
Kategori I	Kota metropolitan	Diatas 1 juta	190
Kategori II	Kota besar	500.000 - 1 juta	170
Kategori III	Kota sedang	100.000 - 500.000	150
Kategori IV	Kota kecil	20.000 - 100.000	130
Kategori V	Desa kecil	3.000 - 20.000	100

Sumber: Ditjen Cipta Karya Departemen PU, 1994

Tabel 9. Proyeksi Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk P ₀ (jiwa)	Laju Pertumbuhan Penduduk R	Jumlah Tahun Proyeksi n	Jumlah Penduduk Tahun ke-n P _n (jiwa)
66.563	0,47%	2	67.191
		5	68.142
		10	69.759

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Tabel 10. Debit Air Buangan Penduduk

Nama saluran	Ruang	J (km ²)	Kapasitas penduduk (jiwa/km ²)			Jumlah Penduduk (jiwa)			Q _{ps}	Q _{ps} (m ³ /det)			
			2 tahun	5 tahun	10 tahun	2 tahun	5 tahun	10 tahun		2 tahun	5 tahun	10 tahun	
ALYOUR JAGATI AN													
Sal. Bawajaya (kanan)	S1a	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Bawajaya (kiri)	S1b	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	0,40	1.504	1.502	2.039	786	797	815	159	0,7	15,03	15,03	15,03
Sal. Mojopahit (kiri)	S2	0,40	1.504	1.502	2.039	786	797	815	159	0,7	15,03	15,03	15,03
Sal. P.3. Sudirman (kanan)	S3a	0,01	1.504	1.502	2.039	131	133	143	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. P.3. Sudirman (kiri)	S3b	0,01	1.504	1.502	2.039	131	133	143	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	S3c	0,01	1.504	1.502	2.039	131	133	143	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	S3d	0,01	1.504	1.502	2.039	131	133	143	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Residen Panti (kanan)	S3e	0,80	1.504	1.502	2.039	1.171	1.184	1.215	159	0,7	35,03	35,03	45,03
Sal. Residen Panti (kiri)	S3f	0,80	1.504	1.502	2.039	1.171	1.184	1.215	159	0,7	35,03	35,03	45,03
Sal. W.R. Supradman (kanan)	S3g	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. W.R. Supradman (kiri)	S3h	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Tanjungsawa (kanan)	T3a	0,01	1.504	1.502	2.039	177	179	184	159	0,7	35,04	35,04	35,04
Sal. Tanjungsawa (kiri)	T3b	0,01	1.504	1.502	2.039	177	179	184	159	0,7	35,04	35,04	35,04
Sal. Sumedjo (kanan)	S4a	0,23	1.504	1.502	2.039	462	468	492	159	0,7	95,04	95,04	95,04
Sal. Sumedjo (kiri)	S4b	0,23	1.504	1.502	2.039	462	468	492	159	0,7	95,04	95,04	95,04
Sal. Semeru	S5	0,01	1.504	1.502	2.039	118	120	122	159	0,7	15,04	15,04	15,04
Sal. Benteng Pancasila (kanan)	B3a	0,01	1.504	1.502	2.039	812	818	838	159	0,7	15,02	15,02	15,02
Sal. Benteng Pancasila (kiri)	B3b	0,01	1.504	1.502	2.039	812	818	838	159	0,7	15,02	15,02	15,02
Alhur Jagan	P1	5,86	1.504	1.502	2.039	8.142	8.178	8.418	159	0,7	35,04	35,04	35,04
Alhur Jagan	P1	5,86	1.504	1.502	2.039	8.142	8.178	8.418	159	0,7	35,04	35,04	35,04
ALYOUR BENTENG PANCASILA													
Sal. Benteng Pancasila (kanan)	S1	0,01	1.504	1.502	2.039	118	120	122	159	0,7	15,04	15,04	15,04
Sal. Benteng Pancasila (kiri)	S1	0,01	1.504	1.502	2.039	118	120	122	159	0,7	15,04	15,04	15,04
Sal. Kedondong (kanan)	S2a	0,26	1.504	1.502	2.039	481	487	512	159	0,7	15,01	15,01	15,01
Sal. Kedondong (kiri)	S2b	0,26	1.504	1.502	2.039	481	487	512	159	0,7	15,01	15,01	15,01
ALYOUR TEMBAKUN													
Sal. Tembakun (kanan)	S1a	0,26	1.504	1.502	2.039	481	487	512	159	0,7	15,01	15,01	15,01
Sal. Tembakun (kiri)	S1b	0,26	1.504	1.502	2.039	481	487	512	159	0,7	15,01	15,01	15,01
ALYOUR SINOMAN I													
Sal. Pragasana (kanan)	S1	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Pragasana (kiri)	S1	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	0,80	1.504	1.502	2.039	1.171	1.184	1.215	159	0,7	35,03	35,03	35,03
Sal. Hayam Wuruk (kiri)	S3	0,80	1.504	1.502	2.039	1.171	1.184	1.215	159	0,7	35,03	35,03	35,03
Sal. A. Yani (kanan)	T1	0,01	1.504	1.502	2.039	131	133	143	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. A. Yani (kiri)	T1	0,01	1.504	1.502	2.039	131	133	143	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Lelut Sumarjo (kanan)	T2	0,23	1.504	1.502	2.039	462	468	492	159	0,7	15,04	15,04	15,04
Sal. Lelut Sumarjo (kiri)	T2	0,23	1.504	1.502	2.039	462	468	492	159	0,7	15,04	15,04	15,04
Sal. Mayjen Supomo (kanan)	T3	0,01	1.504	1.502	2.039	118	120	122	159	0,7	15,02	15,02	15,02
Sal. Mayjen Supomo (kiri)	T3	0,01	1.504	1.502	2.039	118	120	122	159	0,7	15,02	15,02	15,02
Sal. By Pass (kanan)	T4	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. By Pass (kiri)	T4	0,10	1.504	1.502	2.039	196	193	204	159	0,7	25,04	25,04	25,04
Sal. Murbei (kanan)	S4a	0,26	1.504	1.502	2.039	481	487	512	159	0,7	15,01	15,01	15,01
Sal. Murbei (kiri)	S4b	0,26	1.504	1.502	2.039	481	487	512	159	0,7	15,01	15,01	15,01
Sal. Mura (kanan)	T6a	0,24	1.504	1.502	2.039	471	478	498	159	0,7	65,04	65,04	65,04
Sal. Mura (kiri)	T6b	0,24	1.504	1.502	2.039	471	478	498	159	0,7	65,04	65,04	65,04
Sal. Penangung (kanan)	T7	0,01	1.504	1.502	2.039	118	120	122	159	0,7	15,02	15,02	15,02
Sal. Penangung (kiri)	T7	0,01	1.504	1.502	2.039	118	120	122	159	0,7	15,02	15,02	15,02
Alhur Sinoman I	P1	22,34	1.504	1.502	2.039	12.413	12.582	12.887	159	0,7	35,02	35,02	35,02

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Debit Banjir Rancangan (Q₂)

Merupakan hasil penjumlahan dari debit air hujan (Q₁) dengan debit air buangan (Q₂).

Tabel 11. Debit Banjir Rancangan (Q₂)

Daerah / Pengaliran	Ruang	Q ₁ (air hujan)			Q ₂ (air buangan)			Q ₃ Q ₄ Q ₅		
		2 tahun	5 tahun	10 tahun	2 tahun	5 tahun	10 tahun	2 tahun	5 tahun	10 tahun
ALYOUR JAGATI AN										
Sal. Bawajaya (kanan)	S1a	0,09	0,77	0,94	79-04	79-04	79-04	0,09	0,77	0,94
Sal. Bawajaya (kiri)	S1b	0,09	0,77	0,94	79-04	79-04	79-04	0,09	0,77	0,94
Sal. Mojopahit (kanan)	S2	2,69	2,90	3,24	12-01	12-01	12-01	2,69	2,90	3,24
Sal. Mojopahit (kiri)	S2	2,69	2,90	3,24	12-01	12-01	12-01	2,69	2,90	3,24
Sal. P.3. Sudirman (kanan)	S3a	0,71	0,80	0,87	25-04	25-04	25-04	0,71	0,80	0,87
Sal. P.3. Sudirman (kiri)	S3b	0,71	0,80	0,87	25-04	25-04	25-04	0,71	0,80	0,87
Sal. K.H. Nawawi (kanan)	S3c	0,69	0,78	0,85	25-04	25-04	25-04	0,69	0,78	0,85
Sal. K.H. Nawawi (kiri)	S3d	0,69	0,78	0,85	25-04	25-04	25-04	0,69	0,78	0,85
Sal. Residen Panti (kanan)	S3e	8,44	9,40	10,34	35-03	35-03	35-03	8,44	9,40	10,34
Sal. Residen Panti (kiri)	S3f	8,44	9,40	10,34	35-03	35-03	35-03	8,44	9,40	10,34
Sal. W.R. Supradman (kanan)	S3g	0,84	0,96	1,03	25-04	25-04	25-04	0,84	0,96	1,03
Sal. W.R. Supradman (kiri)	S3h	0,84	0,96	1,03	25-04	25-04	25-04	0,84	0,96	1,03
Sal. Tanjungsawa (kanan)	T3a	0,01	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,01	0,08	0,10
Sal. Tanjungsawa (kiri)	T3b	0,01	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,01	0,08	0,10
Sal. Semeru	S5	0,01	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,01	0,08	0,10
Sal. Benteng Pancasila (kanan)	B3a	0,67	0,76	0,83	35-03	35-03	35-03	0,67	0,76	0,83
Sal. Benteng Pancasila (kiri)	B3b	0,67	0,76	0,83	35-03	35-03	35-03	0,67	0,76	0,83
Alhur Jagati	P1	44,39	49,94	54,47	47-02	47-02	47-02	44,39	49,94	54,47
ALYOUR BENTENG PANCASILA										
Sal. Benteng Pancasila (kanan)	S1	0,67	0,76	0,83	15-04	15-04	15-04	0,67	0,76	0,83
Sal. Benteng Pancasila (kiri)	S1	0,67	0,76	0,83	15-04	15-04	15-04	0,67	0,76	0,83
Sal. Kedondong (kanan)	S2a	2,06	2,29	2,52	85-04	85-04	85-04	2,06	2,29	2,52
Sal. Kedondong (kiri)	S2b	2,06	2,29	2,52	85-04	85-04	85-04	2,06	2,29	2,52
ALYOUR TEMBAKUN										
Sal. Tembakun (kanan)	S1a	0,88	1,11	1,20	12-01	12-01	12-01	0,88	1,11	1,20
Sal. Tembakun (kiri)	S1b	0,88	1,11	1,20	12-01	12-01	12-01	0,88	1,11	1,20
Sal. Sinuwangsa (kanan)	S1a	0,98	1,11	1,20	12-01	12-01	12-01	0,98	1,11	1,20
Sal. Sinuwangsa (kiri)	S1b	0,98	1,11	1,20	12-01	12-01	12-01	0,98	1,11	1,20
Alhur Tembakun	P1	22,34	25,13	27,30	35-02	35-02	35-02	22,34	25,13	27,30
ALYOUR SINOMAN I										
Sal. Pragasana (kanan)	S1	0,88	0,93	1,01	25-04	25-04	25-04	0,88	0,93	1,01
Sal. Pragasana (kiri)	S1	0,88	0,93	1,01	25-04	25-04	25-04	0,88	0,93	1,01
Sal. Hayam Wuruk (kanan)	S3	5,92	6,98	7,26	35-03	35-03	35-03	5,92	6,98	7,26
Sal. Hayam Wuruk (kiri)	S3	5,92	6,98	7,26	35-03	35-03	35-03	5,92	6,98	7,26
Sal. A. Yani (kanan)	T1	0,01	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,01	0,08	0,10
Sal. A. Yani (kiri)	T1	0,01	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,01	0,08	0,10
Sal. Lelut Sumarjo (kanan)	T2	2,11	2,38	2,61	79-04	79-04	79-04	2,11	2,38	2,61
Sal. Lelut Sumarjo (kiri)	T2	2,11	2,38	2,61	79-04	79-04	79-04	2,11	2,38	2,61
Sal. Mayjen Supomo (kanan)	T3	0,01	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,01	0,08	0,10
Sal. Mayjen Supomo (kiri)	T3	0,01	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,01	0,08	0,10
Sal. By Pass (kanan)	T4	0,10	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,10	0,08	0,10
Sal. By Pass (kiri)	T4	0,10	0,08	0,10	15-04	15-04	15-04	0,10	0,08	0,10
Sal. Murbei (kanan)	S4a	1,06	1,07	1,10	85-04	85-04	85-04	1,06	1,07	1,10
Sal. Murbei (kiri)	S4b	1,06	1,07	1,10	85-04	85-04	85-04	1,06	1,07	1,10
Sal. Mura (kanan)	T6a	1,07	1,21	1,32	85-04	85-04	85-04	1,07	1,21	1,32
Sal. Mura (kiri)	T6b	1,07	1,21	1,32	85-04	85-04	85-04	1,07	1,21	1,32
Sal. Penangung (kanan)	T7	0,63	0,71	0,77	27-04	27-04	27-04	0,63	0,71	0,77
Sal. Penangung (kiri)	T7	0,63	0,71	0,77	27-04	27-04	27-04	0,63	0,71	0,77
Alhur Sinoman I	P1	22,34	25,13	27,30	35-02	35-02	35-02	22,34	25,13	27,30

Limpasan Permukaan (Genangan)

Genangan yang terjadi di beberapa kawasan di wilayah studi memerlukan metode penyelesaian yang sesuai.

Tabel 13. Volume Genangan

No.	Lokasi	Tinggi Genangan (cm)	Luasan Genangan (m ²)	Volume Genangan (m ³)
1	Jl. Mojopahit Kiri (Jl. Wahid Hasyim)	30	4800	1440
2	Jl. Mojopahit Kiri (Sidomulyo & Mentikan)	65	4800	3120
3	Jl. PB. Sudirman dan Jl. Mojopahit Kanan	35	4800	1680
4	Jl. Residen Pamuji	35	4800	1680
5	Jl. KH. Nawawi	35	1825	638,75
6	Jl. WR. Supratman dan Jl. Taman Siswa	40	3500	1400
7	Jl. A Yani (Kauman, Kradenan)	25	900	225
8	Jl. Hayam Wuruk	30	9000	2700
9	Lingkungan Balongsari	20	7200	1440
10	Jl. Sawunggaling	50	4000	2000
11	Jl. Murbei (Wates)	50	3800	1900
12	Jl. Raya Ijen (Wates)	25	4000	1000
13	Jl. Raya Penanggungan (Wates)	50	1600	800
14	Jl. Bancang (Wates)	50	2000	1000
15	Jl. Muria (Wates)	50	4800	2400
16	Jl. Gajah Mada Kiri (Gedongan)	30	2000	600

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Metode Drainase Berwawasan Lingkungan

Metode Sumur Injeksi

Berdasarkan alasan keterbatasan ruang/lahan serta asas kelestarian lingkungan maka dipilih metode sumur injeksi dengan diameter 1 meter dan kedalaman 3 meter.

Jumlah sumur injeksi yang dibutuhkan dihitung dengan membagi volume genangan yang terjadi dengan volume 1 buah sumur injeksi. Penempatan sumur injeksi ditempatkan di ruas jalan/gang yang terdapat di wilayah studi. Sedangkan waktu pengisian diperoleh dari membagi volume sumur injeksi dengan debit genangan.

Rekapitulasi dari jumlah, besarnya reduksi genangan, dan waktu pengisian sumur injeksi diperlihatkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Sumur Injeksi, waktu pengisian dan reduksi genangan

Lokasi	Debit Genangan (m ³ /detik)	Jumlah sumur dibutuhkan (buah)	Panjang ruas jalan/gang (m)	Jumlah sumur dibuat (buah)	Prosentase Reduksi	Waktu Pengisian (detik)
Jl. Mojopahit Kiri (Jl. Wahid Hasyim)	0,267	611	3300	341	56%	3.014
Jl. Mojopahit Kiri (Sidomulyo & Mentikan)	0,578	1324	5500	557	42%	2.272
Jl. PB. Sudirman dan Jl. Mojopahit Kanan	0,311	713	3850	400	56%	3.031
Jl. Residen Pamuji	0,156	713	3300	347	49%	5.258
Jl. KH. Nawawi	0,059	271	2365	248	92%	9.884
Jl. WR. Supratman dan Jl. Taman Siswa	0,194	594	2450	250	42%	3.031
Jl. A Yani (Kauman, Kradenan)	0,036	96	950	96	100%	6.336
Jl. Hayam Wuruk	0,135	1145	4600	470	41%	8.124
Lingkungan Balongsari	0,267	611	3900	396	65%	3.500
Jl. Sawunggaling	0,278	849	7250	751	88%	6.373
Jl. Murbei (Wates)	0,151	807	7200	746	92%	11.691
Jl. Raya Ijen (Wates)	0,139	425	3500	376	88%	6.381
Jl. Raya Penanggungan (Wates)	0,111	340	3150	327	96%	5.937
Jl. Bancang (Wates)	0,079	425	3300	339	80%	10.068
Jl. Muria (Wates)	0,190	1019	9950	1021	100%	12.635
Jl. Gajah Mada Kiri (Gedongan)	0,083	255	2000	204	80%	5.770

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Metode Kolam Penampungan

Dampak dari perkembangan kota yang semakin luas dan padat menyebabkan terjadinya peningkatan limpasan permukaan yang menimbulkan genangan di beberapa lokasi. Pembuangan akhir pada sub sistem drainase Magersari adalah menuju Kali Porong seperti yang berlangsung sekarang.

Di wilayah studi, lokasi yang masih memungkinkan untuk dibangun kolam penampungan (waduk kota) adalah daerah sekitar Jl. By Pass. Hal itu dikarenakan masih terdapat ruang cukup yang belum terbangun untuk digunakan sebagai lokasi kolam penampungan (waduk kota). Selain itu, disekitarnya merupakan wilayah langganan genangan yaitu daerah pengaliran dengan saluran pembuang utama afvour Sinoman I.

Direncanakan kolam penampungan dengan dimensi 100 meter x 100 meter x 3 meter. Dengan debit genangan yang terjadi sebesar 0,948 m³/detik dan volume kolam penampungan 30.000 m³, didapatkan waktu pengisian kolam selama 8,79 jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perhitungan serta analisis yang telah dilakukan, dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

- Dilihat dari nilai rata-rata koefisien pengaliran 0,64 dan total rasio kawasan resapan di wilayah studi yang bernilai 36% menunjukkan bahwa wilayah studi termasuk kategori wilayah dengan tutupan lahan 75%-100% (75%-100% *Impervious Surface*) sehingga termasuk kategori sistem drainase yang tidak berwawasan lingkungan.
- Dari hasil analisis kapasitas saluran drainase diketahui bahwa hampir semua saluran drainase tidak mencukupi atau tidak layak.
 - Nilai reduksi (pengurangan) genangan di wilayah studi adalah berbeda-beda untuk setiap wilayah genangan, berkisar antara 50% sampai dengan 100%.
 - Kolam penampungan yang berlokasi di daerah pengaliran Afvour Sinoman I menunjukkan bahwa dengan kapasitas tampungan sebesar 30.000m³ telah terisi penuh dalam waktu 8,79 jam.

Berkaitan dengan hasil penelitian yang telah dirumuskan dalam kesimpulan diatas maka dikemukakan saran sebagai implikasi dari penerapan hasil studi:

- Masyarakat dan instansi yang berwenang agar bekerjasama menangani bahaya genangan de-

ngan berprinsip kepada pembangunan yang berwawasan lingkungan (*Low Impact Development*), yaitu:

- Fokus pada pencegahan (*prevention*) dengan mengurangi luas permukaan yang dianggap kedap air
 - Pengolahan air hujan dekat dengan sumbernya
 - Penekanan pada metode sederhana, *non-structural*, *low-tech*, dan *low cost*.
- b. Perlu adanya kepastian peraturan tentang perlunya membuat dan menjaga daerah resapan air, misalnya dengan Peraturan Daerah Sumur Resapan/Injeksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. *Master Plan Drainase Kota Mojokerto*: Badan Perencanaan Pembangunan Kota Mojokerto. Mojokerto
- Anonim. 2011. *Kota Mojokerto Dalam Angka 2011*: Badan Pusat Statistik Kota Mojokerto. Mojokerto.
- S. Hindarko. 2000. *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Penerbit ESHA.
- Sosrodarsono, S., dan K, T. 1993. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradya Paramita.
- Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik. Edisi ke-2 (dengan perbaikan)*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Subarkah, I. 1980. *Hidrolika Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.