

PENGELOLAAN SISTEM DRAINASE KAMPUS UNY KARANGMALANG MENUJU KEMANDIRIAN SUMBER AIR BERSIH

Didik Purwantoro¹, Sumardjo H¹, Riffa AP³, Dwi Yulianto⁴
^{1,2,3,4}Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY
Didik_purwantoro@yahoo.com

ABSTRACT

This research was meant to find out Capability of a system campus drainage area at Universitas Negeri Yogyakarta, Karangmalang. Karangmalang becomes very strategic because of An influence on the flooding during the rain Subsidence groundwater as a source of clean water in the summer. The colombo area that is part of the campus Universitas Negeri Yogyakarta (the gate of UNY), as long as it has been known as a flood-prone area. This research was conducted with survey approaches in the field for 4 months. The fist step, evaluation discharge occurring due to rain in kawasan UNY campus. The second evaluation of drainage channels in the drain the ability of surface water with the rational method. The test result showed that the drainage system Was not able to fulfill a discharge of water that occurs with 55,77mm/jam or Rain reëxamined high by period of 10 years. But when most of the rain water (from roof) Distributed into infiltration well, therefore the need of infiltration well as 388 pieces.

Keyword: *drainage, Universitas Negeri Yogyakarta*

PENDAHULUAN

Sistem drainase suatu kawasan pemukiman maupun kampus sangat penting untuk menjamin kenyamanan penghuninya, karena tidak sedikit kompleks perumahan atau kampus yang mengalami banjir karena sistem drainase yang kurang baik disamping itu juga kurang adanya perawatan yang baik terhadap saluran drainase. Saluran drainase suatu kawasan merupakan sarana atau prasarana untuk mengalirkan air hujan, dari suatu tempat ketempat lain, misalnya dari daerah permukiman kedaerah pembuangan seperti saluran utama, sungai, danau, laut, dan lain-lain.

Sistem drainase kampus UNY karangmalang selama ini menggunakan sistem drainase terbuka, yaitu saluran drainase berupa saluran (got) yang terletak di sepanjang tepian kampus. Namun sangat disayangkan sistem drainase dengan sistem terbuka yang ada selama ini masih belum mampu mengalirkan air hujan yang turun secara memadai. Hal ini dapat dilihat dari seringnya banjir di kawasan kampus maupun sekitarnya, terlebih lagi di kawasan Jalan Colombo.

Disisi lain, proses pembangunan ruang perkuliahan dan prasarana lain terus dilakukan. Hal ini tentu saja akan berakibat semakin mengecilnya prosentase kawasan hijau sebagai tempat resapan air hujan ke dalam tanah. Pada saat yang sama proses penerimaan jumlah mahasiswa juga semakin bertambah. Dengan demikian kebutuhan air bersih bisa dipastikan akan bertambah. Apabila keadaan ini dibiarkan tanpa perencanaan dan perhitungan yang memadai akan muncul permasalahan baru yaitu banjir yang semakin besar pada saat musim hujan dan muka air tanah yang terus menurun pada saat musim kemarau.

Drainase

Kata drainase berasal dari kata drainage yang artinya mengeringkan atau mengalirkan. Drainase merupakan sebuah sistem yang dibuat untuk menangani persoalan kelebihan air baik kelebihan air yang berada diatas permukaan tanah maupun air yang berada di bawah permukaan tanah. Kelebihan air dapat disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi atau akibat dari durasi hujan yang lama. Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang usaha untuk mengalirkan air yang berlebihan pada suatu kawasan.

Untuk lebih memudahkan pemahaman tentang drainase, dapat dikelompokkan berdasarkan Jenis drainase ditinjau dari cara terbentuknya yaitu menjadi: (1) Drainase Alamiah; Drainase alamiah terbentuk melalui proses alamiah yang berlangsung lama. Saluran drainase terbentuk akibat gerusan air sesuai dengan kontur tanah. Drainase alamiah ini terbentuk pada kondisi tanah yang cukup kemiringannya, sehingga air akan mengalir dengan sendirinya, masuk ke sungai – sungai. (Wesli. 2008); (2) Drainase Buatan; Drainase buatan adalah sistem yang dibuat dengan maksud tertentu dan merupakan hasil hitungan – hitungan yang dilakukan untuk penyempurnaan atau melengkapi kekurangan sistem drainase alamiah.

Hidrologi

Menurut CD. Soemarto, 1999 hidrologi adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran dan gerakan air dialam kita ini meliputi berbagai bentuk air yaitu menyangkut perubahan – perubahan antara keadaan cair, padat, dan gas dalam atmosfer, diatas dan di bawah permukaan tanah, didalam terdapat air laut yang merupakan sumber dan menyimpan air yang mengaktifkan kehidupan di planet bumi ini Pada teknisi sangat berkepentingan dengan perencanaan saluran irigasi terutama yang mengatur sistem jaringan drainase, oleh karena itu mereka harus mengetahui tentang penggunaan ilmu hidrologi dalam arti luas mengetahui tentang penggunaan ilmu hidrologi dalam arti yang luas, karena bagian – bagiannya banyak yang berasal dari ilmu matematika ilmu alam, ilmu statistik ilmu meteorologi dan hidrologi.

Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah sirkulasi air yang tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi. Pemanasan air samudera oleh sinar matahari merupakan kunci proses

siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara kontinyu. Air berevaporasi, kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk hujan, salju, hujan batu, hujan es dan salju (*sleet*), hujan gerimis atau kabut. Pada perjalanan menuju bumi beberapa presipitasi dapat berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai tanah. Setelah mencapai tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinyu dalam tiga cara yang berbeda: (1) Evaporasi / transpirasi - Air yang ada di laut, di daratan, di sungai, di tanaman, dsb. kemudian akan menguap ke angkasa (atmosfer) dan kemudian akan menjadi awan. Pada keadaan jenuh uap air (awan) itu akan menjadi titik-titik air yang selanjutnya akan turun (precipitation) dalam bentuk hujan, salju, es; (2) Infiltrasi / Perkolasi ke dalam tanah - Air bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah dan pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah. Air dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertikal atau horizontal dibawah permukaan tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan. Air Permukaan - Air bergerak diatas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau; makin landai lahan dan makin sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Aliran permukaan tanah dapat dilihat, biasanya pada daerah urban. Sungai-sungai bergabung satu sama lain dan membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan disekitar daerah aliran sungai menuju laut.

Hujan

Hujan merupakan satu bentuk presipitasi yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud padat (misalnya salju dan hujan es) atau aerosol (seperti embun dan kabut). Hujan terbentuk apabila titik air yang terpisah jatuh ke bumi dari awan. Tidak semua air hujan sampai ke permukaan bumi karena sebagian menguap ketika jatuh melalui udara kering. Hujan jenis ini disebut sebagai virga. Hujan memainkan peranan penting dalam siklus hidrologi. Lembaban dari laut menguap, berubah menjadi awan, terkumpul menjadi awan mendung, lalu turun kembali ke bumi, dan akhirnya kembali ke laut melalui sungai dan anak sungai untuk mengulangi daur ulang itu semula. Jumlah air hujan diukur menggunakan pengukur hujan atau ombrometer. Jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan (definisi BMKG): (1) hujan sedang, 20 -50 mm per hari; (2) hujan lebat, 50-100 mm per hari; (3) hujan sangat lebat, di atas 100 mm per hari

Hujan buatan

Sering kali kebutuhan air tidak dapat dipenuhi dari hujan alami. Mak orang menciptakan suatu teknik untuk menambah curah hujan dengan memberikan perlakuan pada awan. Perlakuan ini dinamakan hujan buatan (*rain-making*), atau sering pula dinamakan penyampaian awan (*cloudseeding*). Hujan buatan adalah usaha manusia untuk meningkatkan curah hujan yang turun secara alami dengan mengubah proses fisika yang terjadi di dalam awan. Proses fisika yang dapat diubah meliputi proses tumbukan dan penggabungan (*collision* dan *coalescence*), proses pembentukan es (*ice nucleation*). Jadi jelas bahwa hujan buatan sebenarnya tidak menciptakan sesuatu dari yang tidak ada. Untuk menerapkan usaha hujan buatan

diperlukan tersedianya awan yang mempunyai kandungan air yang cukup, sehingga dapat terjadi hujan yang sampai ke tanah. Bahan yang dipakai dalam hujan buatan dinamakan bahan semai.

Kala Ulang Hujan

Menurut (Wesli. 2008: 48) Suatu data hujan adalah (x) akan mencari harga tertentu/ disamai (x_1) atau kurang dari (x_1) atau lebih/dilampaui dari (x_1) dan diperkirakan terjadi sekali dalam kurun waktu T tahun, maka T tahun ini dianggap sebagai periode ulang dari (x_1).

Menurut pengalaman, penggunaan periode ulang untuk perencanaan: (1) Saluran kwarter : periode 1 tahun; (2) Saluran tersier : periode ulang 2 tahun; (3) Saluran sekunder : periode ulang 5 tahun; (4) Saluran primer: periode ulang 10 tahun. Penentuan periode ulang juga didasarkan pada pertimbangan ekonomis. Berdasarkan prinsip penyelesaian masalah drainase perkotaan atau permukiman dari aspek hidrologi, sebelum dilakukan analisis frekuensi untuk mendapatkan besaran hujan dengan periode ulang tertentu harus dipersiapkan rangkaian data hujan berdasarkan pada durasi harian, jam – jaman atau menitan.

Curah Hujan Maksimum Harian Rata rata

Perhitungan data hujan maksimum harian rata rata DAS dilakukan secara benar untuk analisis frekuensi data hujan. Dalam praktek sering kita jumpai perhitungan yang kurang pas, yaitu dengan cara mencari hujan maksimum harian setiap pos hujan dalam satu tahun, kemudian dirata - ratakan untuk mendapatkan hujan DAS. Cara ini tidak logis karena rata-rata hujan dilakukan atas hujan dari masing - masing pos hujan yang terjadi pada hari yang berlainan. Hasilnya akan jauh menyimpang dari yang seharusnya. Cara yang seharusnya ditempuh untuk mendapatkan hujan maksimum harian rata-rata DAS adalah sebagai berikut: (1) Tentukan hujan maksimum harian pada tahun tertentu yang sama satu pos hujan; (2) Cari besarnya curah hujan pada tanggal, bulan, tahun yang sama untuk pos hujan yang lain; (3) Hitung hujan DAS dengan salah satu cara yang dipilih; (4) Tentukan hujan maksimum harian (seperti langkah 1) pada tahun yang sama untuk pos hujan yang lain; (5) Ulangi langkah 2 dan 3 untuk setiap tahun. Dari hasil rata – rata yang diperoleh (sesuai dengan jumlah pos hujan) dipilih yang tertinggi setiap tahun. Data hujan yang terpilih setiap tahun merupakan hujan maksimum DAS untuk tahun yang bersangkutan.

Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berbeda – beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas hujan di peroleh dari cara melakukan analisis data hujan baik secara statistik maupun secara empiris. Intensitas hujan ialah ketinggian hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu air hujan terkonsentrasi. Alat untuk pencatat hujan yang digunakan Di Indonesia adalah alat pencatat hujan biasa yang mengukur hujan 24 jam atau disebut hujan

harian. Apabila yang tersedia hanya data hujan harian ini maka intensitas hujan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Mononobe sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2/3} \dots\dots\dots (1)$$

- I = Intensitas curah hujan (mm/jam)
- R₂₄ = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)
- t = Durasi (lamanya) curah hujan (menit) atau (jam).

METODE

Metode Rasional

Metode ini memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS 1973 (Suripin : 2004). Metode ini sangat simpel dan mudah penggunaannya, namun penggunaannya terbatas untuk DAS – DAS dengan ukuran kecil, yaitu kurang dari 300 ha (Suripin : 2004). karena metode ini merupakan model kotak hitam, maka tidak dapat menerangkan hubungan curah hujan dan aliran permukaan dalam bentuk hidrograf. Metode Rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh DAS selama paling sedikit sama dengan waktu Konsentrasi (tc) DAS. Jika asumsi ini terpenuhi, maka curah hujan dan aliran permukaan DAS tersebut dapat digambarkan dalam grafik.

Koefisien Aliran Permukaan (C)

Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan. Faktor ini merupakan variabel yang paling menentukan hasil perhitungan debit banjir. Pemilihan harga C yang tepat memerlukan pengalaman hidrologi yang luas. Faktor utama yang mempengaruhi C adalah laju infiltrasi tanah atau prosentase lahan kedap air, kemiringan lahan, tanaman penutup tanah, dan intensitas hujan. Permukaan kedap air, seperti perkerasan aspal dan atap bangunan, akan menghasilkan aliran hampir 100 % setelah permukaan menjadi basah, seberapa pun kemiringannya. Koefisien limpasan juga tergantung pada sifat dan kondisi tanah. Laju infiltrasi menurun pada hujan yang terus menerus dan juga dipengaruhi oleh kondisi kejenuhan air sebelumnya. DAS terdiri dari berbagai macam penggunaan lahan dengan koefisien aliran permukaan yang berbeda, C yang dipakai adalah koefisien DAS yang dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$C_{DAS} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=0}^n A_i} \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

A_i = luas lahan dengan jenis penutup tanah i

C_i = koefisien aliran permukaan jenis penutup tanah i

n = jumlah jenis penutup lahan.

Cara lain penggunaan rumus Rasional untuk DAS dengan tata guna lahan yang tidak homogen adalah sebagai berikut ini.

$$Q_p = 0,002778 \sum_{i=0}^n C_i A_i \dots\dots\dots(3)$$

METODE

Data Penelitian

Kampus Universitas Negeri Yogyakarta Karangmalang memiliki luas area 450.000 m², mempunyai komposisi luas wilayah sebagai berikut, seperti di sajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data luas wilayah kampus Universitas Negeri Yogyakarta

No.	Keterangan	Satuan (m ²)	Satuan (ha)
1	Perumahan (atap)	77.310	7.731
2	Jalan Aspal	8.900	0.89
3	Jalan <i>Paving block</i>	9.800	0.98
4	Taman atau (daerah tak terbangun)	354.000	35,4

Dalam kampus tersebut terdapat bangunan yang dapat dikelompokkan menjadi 7 Fakultas, seperti pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Kelompok Bangunan kampus

No	Nama Bangunan	Jumlah gedung
1	Gedung universitas atau utama	15
2	FIK	25
3	FIP	12
4	FMIPA	19
5	FBS	39
6	FT	31
7	FISE	9

Lima tipe saluran drainasi pada Gedung Universitas Negeri Yogyakarta disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Tipe Saluran Drainasi UNY

No	Tipe saluran	Lebar (m)	Kedalaman (m)
1	S I	0,6	0,6
2	S II	0,75	0,75
3	S III	1,00	0,86
4	S IV	1,00	1,20
5	S V	1,40	1,45

Data curah hujan yang digunakan adalah data dari Dinas Pengairan Kabupaten Sleman selama 10 tahun yaitu dari tahun 2000 sampai tahun 2010 sedangkan stasiun yang digunakan adalah Stasiun hujan Beran, Tanjungtirta, Gemawang dan Santan. Data hujan maksimum rata-rata dapat ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4. Hujan Maksimum Harian Rata-Rata

Tahun	Kejadian		Hujan Maksimum Harian Rata-Rata
	Bulan	Tanggal	
2000	2	4	76,67
2001	4	6	45,33
2002	4	22	63
2003	5	2	86
2004	2	29	101
2005	1	21	50,5
2006	2	28	59
2007	12	28	83,5
2008	1	27	30,75
2009	1	28	54.25
2010	9	23	56

Analisis Data

Analisa data untuk mendapatkan intensitas curah hujan yaitu dengan menggunakan metode analisis untuk memperoleh nilai standar deviasi, mean, koefisien variasi, asimetri, dan kurtosis. Kemudian diplotkan pada kertas probabilitas untuk mendapatkan curah hujan maksimum pada kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 20 tahun, dan 25 tahun. Dari data tersebut diperoleh lengkung intensitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kampus UNY Karangmalang mempunyai luas wilayah 450.000 m² dengan luas bangunan 77.310 m². Sisanya terdiri dari kawasan hijau dan rerumputan. Presentase daerah perkerasan pada Kampus UNY Karangmalang: (1) Bangunan gedung perkuliahan yang terdapat di kampus ini berjumlah 150 bangunan yang terdiri dari gedung perkuliahan, gedung rektorat, masjid, lapangan olahraga, auditorium. Total luas keseluruhan daerah yang terbangun adalah 77.310 m²; (2) Jalan aspal ini menghubungkan antara fakultas satu dengan fakultas lain yang mempunyai luas 8.900 m². Luas jalan *paving block* di kompleks Kampus UNY yaitu seluas 9.800 m²; (3) Taman Luas taman ini mencapai 354.000 m² (35,4 ha).

Perhitungan Hujan Rencana

Data curah hujan yang digunakan dalam perhitungan diambil dari empat stasiun penakar hujan yaitu: (1) Stasiun Beran (Sleman); (2) Stasiun Tanjung Tirta (Berbah); (3) Stasiun Gemawang (Mlati); (4) Stasiun Santan (Depok).

Hujan maksimum harian rata rata (tabel 2) yang telah diperoleh diatas selanjutnya diurutkan dari besar ke kecil, kemudian dianalisis berdasarkan distribusi yang dipilih untuk mendapatkan hujan dengan periode ulang (kala ulang) tertentu rata-rata:

$$\bar{X} = \frac{706,05}{11} = 64,18636$$

Standar deviasi:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum \left((X)_i - \bar{X} \right)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{4213,493}{11-1}} = 20,5268$$

Jumlah data n = 11, maka :

Dari lampiran Tabel 1.1 $Y_n = 0,4996$

Dari lampiran Tabel 1.2 $S_n = 0,9676$

$$\frac{1}{a} = \frac{S}{S_n} = \frac{20,5268}{0,9676} = 21,214$$

$$b = \bar{X} - \frac{Y_n S}{S_n} = 64,18636 - \frac{0,4996 \cdot 20,5268}{0,9676} = 53,588$$

Dari lampiran Tabel 1 diperoleh:

$$T_2 \rightarrow Y_2 = 0,3668$$

$$T_5 \rightarrow Y_5 = 1,5004$$

$$T_{10} \rightarrow Y_{10} = 2,2510$$

$$T_{20} \rightarrow Y_{20} = 2,9709$$

$$T_{20} \rightarrow Y_{20} = 3,1993$$

$$P_2 = 53,588 + 21,214 \times 0,3668 = 61,369\text{mm}$$

$$P_5 = 53,588 + 21,214 \times 1,5004 = 85,418\text{mm}$$

$$P_{10} = 53,588 + 21,214 \times 2,2510 = 101,341\text{mm}$$

$$P_{20} = 53,588 + 21,214 \times 2,9709 = 116,613 \text{ mm}$$

$$P_{25} = 53,588 + 21,214 \times 3,1993 = 121,458 \text{ mm}$$

Perhitungan Debit Banjir Rencana

Koefisien pengaliran diambil berdasarkan tata guna lahan. Berdasarkan nilai koefisien pengaliran untuk berbagai tata guna lahan dari Tabel pada kajian teori adalah:

Tabel 5. Koefisien pengaliran berdasarkan tata guna lahan

No	Tata guna lahan	Koefisien pengaliran
1	Perumahan (Atap)	0,80
2	jalan Aspal	0,80
3	jalan cor beton	0,80
4	jalan con blok	0.6
5	taman atau daerah tak terbangun	0.25

Sementara Kampus UNY Karangmalang memiliki: (1) Perumahan (Atap): 77.310 m² (7,731 ha); (2) Jalan aspal: 8.900 m² (0,89 ha); (3) Jalan *paving block*: 9.800 m² (0,98 ha); Taman atau (daerah tak terbangun): 354.000 m² (35,4 ha).

Berikut disajikan perhitungan tata guna lahan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Perhitungan Data Tata Guna

No.	Jenis tata guna	Ai (ha)	Ci	Ai . Ci
1	Lahan terbuka taman	35,4	0,25	8,85
2	Perumahan (Atap)	7,731	0,80	6,1848
3	Jalan aspal	0,89	0,80	0,712
4	Jalan <i>con block</i>	0,98	0,60	0,588

Sehingga nilai koefisien pengaliran kampus UNY Karangmalang adalah sebagai berikut:

$$C_{DAS} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot A_i}{\sum_{i=0}^n A_i} \dots\dots\dots(4)$$

dimana:

A_i = luas lahan dengan jenis penutup tanah i

C_i = koefisien aliran permukaan jenis penutup tanah i

n = jumlah jenis penutup lahan

$$C_{DAS} = \frac{(8,85 + 6,1848 + 0,712 + 0,588)}{(35,40 + 7,731 + 0,89 + 0,98)} = 0,36$$

Koefisien pengaliran = 0,36

Menghitung Intensitas Curah hujan

Dikarenakan data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan harian, maka intensitas hujan dapat dihitung dengan metode Monobe dengan hasil sebagai berikut:

Untuk t 30 menit = 0,5 jam

Dengan periode ulang 10 tahun

$$I = \frac{R24}{24 \cdot \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}}$$

$$I = \frac{101,341}{24} \cdot \left(\frac{24}{0,5}\right)^{2/3} = 55,77 \text{ mm / jam}$$

Perhitungan Debit Air Hujan

Untuk perhitungan debit rencana air hujan digunakan rumus rasional sebagai berikut:

Q_p = (0,002778). C.i.A

Dengan Q_p = Debit air hujan (m^3 /detik)

C = Koefisien pengaliran

i = Intensitas (mm/jam)

A = Luas daerah pengaliran satuan (ha)

Q_p = (0,002778) x 0,36 x 55,77 x 45 = 2,53 m^3 /dt

Secara keseluruhan, hasil analisis untuk saluran yang ada di kampus UNY dapat disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Debit

Saluran	Debit (m ³ /dt)	Dimensi	Kriteria
S1	0,2	S3	AMAN
S2	0,2	S3	AMAN
S3	0,085	S2	AMAN
S4	0,0774	S1	AMAN
S5	0,0469	S3	AMAN
S6	0,147	S1	AMAN
S7	0,248	S1	AMAN
S8	0,155	S3	AMAN
S9	0,085	S1	AMAN
S10	0,0792	S1	TIDAK AMAN
S11	0,162	S2	AMAN
S12	0,16	S2	AMAN
S13	0,08	S1	AMAN
S14	0,029	S1	AMAN
S15	0,0653	S1	AMAN
S16	0,0374	S1	AMAN
S17	0,03	S1	AMAN
S18	0,058	S1	AMAN
S19	0,079	S1	AMAN
S20	0,023	S2	AMAN
S21	0,0137	S1	AMAN
S22	0,072	S2	AMAN
S23	0,165	S1	AMAN
S24	0,165	S2	AMAN
SI 1	0,74	S4	AMAN
SI 2	0,951	S4	AMAN
SI 3	2,68	S4	TIDAK AMAN
SI 4	3,129	S5	TIDAK AMAN

Hasil hitungan kebutuhan sumur resapan seperti disajikan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Hitungan Kebutuhan Sumur Resapan

No	Nama Blok	Jumlah Kebutuhan Sumur
1	FT	80
2	FISE	23
3	FMIPA FIP	73
4	FBS FIK	121
5	Rektorat	91

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Saluran drainase yang terdapat di kompleks kampus UNY Karangmalang terdapat dua karakteristik saluran yaitu : a). saluran layak yaitu saluran S₁, S₂, S₃, S₄, S₅, S₆, S₇, S₈, S₉, S₁₁, S₁₂, S₁₃, S₁₄, S₁₅, S₁₆, S₁₇, S₁₈, S₁₉, S₂₀, S₂₁, S₂₂, S₂₃, S₂₄; b). saluran tidak layak, saluran tidak layak ini sering terjadi banjir pada saat hujan lebat yaitu pada saluran S₁₀ (depan FMIPA) dengan Q_s = 0,61 m³/dtk dan h_n = 1,5 meter, saluran S₁₃ (Jl.Colombo) dengan Q_s = 2,23 m³/dtk dan h_n = 1,47 meter, saluran S₁₄ (depan GOR UNY) dengan Q_s = 2,679 m³/dtk dan h_n = 1,45 meter. Penyebab genangan air pada saluran ini pada saat hujan lebat adalah dimensi saluran yang kurang besar atau kurangnya daya tampung saluran pada saluran tersebut karena harus menampung air dari seluruh saluran yang ada di kompleks Kampus UNY. (2) Kebutuhan sumur resapan untuk kampus UNY Karang Malang adalah 388 buah dengan diameter 1 m dan mempunyai kedalaman 4 m, untuk menampung air hujan jika terjadi hujan lebat selama 30 menit.

DAFTAR RUJUKAN

- [1]. Bambang Triatmodjo, 2008, "**Hidrologi Terapan**", Beta Offset Yogyakarta
- [2]. C.D Soemarto, 1999, "**Hidrologi Teknik**", Erlangga Jakarta.
- [3]. Riffa, A.P, (2012), "**Evaluasi Saluran Drainase Kampus Universitas Negeri Yogyakarta Karangmalang**", Proyek Akhir, JPTSP FT UNY.
- [4]. Suripin, M. Eng. (2004). "**Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan**". Yogyakarta.
- [5]. Tim UNY, 2011, "**Profil Sarana Prasarana UNY**", Penerbit UNY Yogyakarta.
- [6]. Wesli. (2008). "**Drainase Perkotaan**". Yogyakarta : Graha Ilmu.