

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 02	NOMER: 02	HALAMAN: 219 - 227	SURABAYA 2017	ISSN: 2252 - 5009
-------------------------------	---------------	--------------	-----------------------	------------------	----------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E.,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E.,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs. Ir. H. Karyoto, M.S
2. Gde Agus Yudha Prawira A, S.T., M.T.
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Ari Widayanti, S.T,M.T
5. Agus Wiyono,S.Pd, M.T
6. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
• Vol 2 Nomer 2/rekat/17 (2017)	
PEMANFAATAN BATU APUNG DALAM PEMBUATAN BETON RINGAN DENGAN PENAMBAHAN LUMPUR SIDOARJO (LUSI) SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN POROSITAS	
<i>Abdul Ra'uf Alfansuri, Arie Wardhono,</i>	01 – 11
ANALISA SISA MATERIAL DAN PENANGANANNYA PADA PROYEK APARTEMEN ROYAL CITYLOFT SURABAYA	
<i>M. Alfin Ahfiyatna, Didiek Purwadi,</i>	12 – 23
PENGARUH PENYIRAMAN TERHADAP KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS PAVING STONE GEOPOLYMER BERBAHAN DASAR ABU TERBANG	
<i>Raditya Eko Kurniawan, Arie Wardhono,</i>	24 – 35
STUDI POLA OPERASI WADUK WONOREJO UNTUK PLTA	
<i>Pandra Christanty Suharto, Kusnan,</i>	36 – 41
ANALISIS NILAI PRODUKTIVITAS PEKERJAAN PEMASANGAN DINDING PRECAST PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT	
<i>Fani Febri Dewi Utami, Mas Suryanto HS,</i>	42 – 54
PRODUKTIVITAS KELOMPOK KERJA PEMASANGAN BEKISTING DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHINYA PADA PROYEK GEDUNG BERTINGKAT DI WILAYAH SURABAYA	
<i>Rizky Astri Widyawati, Sutikno,</i>	55 – 76
ANALISIS PERENCANAAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN RANGKA BAJA MODEL K-TRUSS	
<i>Ndaru Kusumo, Karyoto,</i>	77 – 86
MODEL HUBUNGAN ANTARA KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DAN KOMPOSISI LALU LINTAS PADA JALAN PROVINSI DI KABUPATEN MOJOKERTO (Studi Kasus: Jl. Raya Mlirip, Jl. Magersari-Ngares Kidul, Jl. Raya Gempolkerep)	
<i>Rizki Inkasari, Purwo Mahardi,</i>	87 – 97

PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH ASBES SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN DAN MODULUS ELATISITAS BETON <i>Liga Triswasono, Sutikno,</i>	98 – 103
PENGOPTIMALAN PEMASANGAN JARAK ANTAR BAUT TERHADAP TERJADINYA <i>CURLING</i> PADA SAMBUNGAN PELAT <i>Hendry Yudha Pranata, Arie Wardhono,</i>	104 – 111
ANALISA PERBANDINGAN METODE SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN MENENGAH (SRPMM) DAN SISTEM GANDA PADA PERENCANAAN ULANG HOTEL ICON GRESIK TERHADAP LUASAN TULANGAN BALOK DAN KOLOM <i>Yasher Arafat, Sutikno,</i>	112 – 117
PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH GAS ASETILEN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN BATU BATA DITINJAU DARI KUALITAS SESUAI SNI 15-2094-2000 <i>Mohamad Nisfi Fazar Romadhon, Arie Wardhono,</i>	118 – 124
PENGOPTIMALISASIAN PEMASANGAN BAUT PADA TEPI SAMBUNGAN PELAT TARIK <i>Nurul Burhanudin, Arie Wardhono,</i>	125 – 131
PENGARUH VARIASI BENTANG PANJANG BALOK STRUKTUR BETON TERHADAP KINERJA STRUKTUR DENGAN ANALISIS <i>PUSHOVER</i> BERDASARKAN ATC-40 DAN SNI 1726:2012 <i>Mohamad Sahal Rifa'i Chairul Aziz, Arie Wardhono,</i>	132 – 140
PENGARUH PENAMBAHAN KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT GESER MORTAR TANPA SEMEN BERBAHAN DASAR ABU TERBANG DAN SODIUM HIDROKSIDA 12 MOLAR PADA APLIKASI PASANGAN BATA MERAH <i>Nova Bima Prayogo, Arie Wardhono,</i>	141 – 149
ANALISA PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG DIBANDINGKAN DENGAN DAYA DUKUNG <i>HYDRAULIC JACKING SYSTEM</i> PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG B LPMP PROVINSI JATIM <i>Akbar Setyo Romadhoni, Machfud Ridwan,</i>	150 – 160

PERENCANAAN ULANG JEMBATAN BUSUR RANGKA BAJA DENGAN VARIASI JARAK KABEL PENGGANTUNG DAN JARAK GELAGAR MELINTANG (STUDI KASUS JEMBATAN BATOQ MALEQ KABUPATEN MAHAKAM ULU)

Miftakhul Huda, Mochamad Firmansyah S., 161 – 165

PERHITUNGAN STRUKTUR ATAS JEMBATAN METODE *CABLE STAYED* DENGAN VARIASI KABEL STRUKTUR PEMIKUL UTAMA (STUDI KASUS JEMBATAN GANTUNG BATOQ MALEQ KABUPATEN MAHAKAM ULU)

Timur Prahnalaga Wira, Mochamad Firmansyah S. 166 – 171

PERBANDINGAN BIAYA PERENCANAAN PERKERASAN KAKU ANTARA METODE BINA MARGA DAN AASHTO PADA RUAS JALAN GONDANG-LENGGONG KABUPATEN MOJOKERTO

Rindah Intansari Mukti, Purwo Mahardi, 172 – 176

PENGARUH BENTANG KOLOM TERHADAP KEKAKUAN STRUKTUR PADA HOTEL DIRENCANAKAN DI BANJARBARU DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FLAT SLAB-DROP PANEL*

Kurnianingsih, Bambang Sabariman, 177 – 185

PENGENDALIAN MUTU PRODUK *PRECAST* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SPC (STATISTICAL PROCESS CONTROL)* DI PT. WASKITA *PRECAST PLANT* SIDOARJO

Nur Aini, Mas Suryanto H.S., 186 – 195

OPTIMALISASI DESAIN STRUKTUR JEMBATAN KUTAI KARTANEGARA DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM *CABLE STAYED*

Andi Dzikril Chakim, Suprpto, 196 – 200

PENGARUH JARAK TEPI PELAT SAMPING SAMBUNGAN *SELF DRILLING SCREW (SDS)* TERHADAP KUAT TARIK PADA BATANG TARIK BAJA RINGAN

Bara Dwi Graha, Mochamad Firmansyah, 201 – 210

PENGARUH RASIO SODIUM HIDROKSIDA DENGAN SODIUM SILIKAT PADA MORTAR *GEOPOLYMER* BERBAHAN DASAR ABU TERBANG TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT GESER PADA APLIKASI SPESI BATU BATA

Novi Salwatul Ais, Arie Wardhono, 211 – 218

ANALISIS MODULUS DRAINASE PADA SALURAN PERUMAHAN PURI SURYA JAYA, KECAMATAN GEDANGAN, KABUPATEN SIDOARJO

Yeriko Emmanuel, Kusnan, 219 – 227

ANALISIS MODULUS DRAINASE PADA SALURAN PERUMAHAN PURI SURYA JAYA, KECAMATAN GEDANGAN, KABUPATEN SIDOARJO

Yeriko Emmanuel

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

e-mail: yerikoohm@yahoo.co.id

ABSTRAK

Perumahan Puri Surya Jaya merupakan perumahan elit yang terletak di Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo, yang masih sering mengalami banjir atau genangan tiap tahunnya, baik disebabkan oleh saluran drainase yang kurang layak, banyak sedimentasi dan saluran drain inlet tertutup oleh sampah.

Data atau informasi yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Sidoarjo dan data primer diperoleh dari survey langsung di lapangan. Metode pengolahan data menggunakan perhitungan secara manual sesuai dengan metode modulus drainase untuk menghitung debit hujan. Di dalam perhitungan metode modulus drainase juga menghitung penguapan air (evapotranspirasi) dan penyerapan air (perkolasi).

Hasil yang diperoleh dari analisa perhitungan untuk evapotranspirasi (E_{TP}) sebesar 4.434 mm/hari sedangkan untuk perkolasi (P) diperoleh sebesar 6 mm/hari. Untuk perhitungan menggunakan metode modulus drainase sebesar 0.127 m³/detik/ha setelah dilakukan pengurangan terhadap curah hujan maksimal dengan evapotranspirasi (E_{TP}) dan perkolasi (P). Setelah dilakukan evaluasi saluran drainase antara penampang eksisting dengan penampang normalisasi sekitar 41.7 % saluran drainase eksisting yang berjumlah 66 segmen dari 8 cluster untuk saluran eksisting yang tidak memenuhi sehingga dilakukan perubahan dimensi saluran.

Dari analisa perhitungan kemudian direncanakan normalisasi saluran dengan merencanakan penampang normalisasi untuk saluran normalisasi kuarter menggunakan bentuk saluran lingkaran berdiameter 0.6 m dan 0.8 m sedangkan untuk saluran sekunder menggunakan bentuk saluran persegi ukuran lebar dasar $B = 1$ m dan tinggi penampang $h = 0.60$ m.

Kata Kunci : metode modulus drainase, evapotranspirasi (E_{TP}), perkolasi (P), debit, normalisasi.

ABSTRACT

Puri Surya Jaya's housing is an elite housing located in Gedangan's district, Sidoarjo, which still often experience flooding or inundation, either due to the lack of decent drainage, also many of sedimentation and drain inlet channel covered by trash.

The used data or information is secondary data acquired from Department of Irrigation Works Sidoarjo Regency and primary data is obtained from the direct survey on the place. Data processing method is using manually calculation in accordance with the the method for calculating drainage modulus debit rain.. In methodics calculation drainage modulus is also calculating water sublimate (evapotranspiration) and water absorption (percolation).

The acquired result of morphological arithmetic for evapotranspiration (E_{TP}) is 4.434 mm/days, whereas for percolation (P) is 6 mm/days. For the calculation using the drainage modulus method is 0.127 m³/second/ha after the reduction of the maximum rainfall evapotranspiration (E_{TP}) and percolation (P). After the evaluation of drainage channel between the existing cross-section with the normalization cross-section, about 41.7 % of the existing drainage channel that total 66 segments of 8 cluster to existing channel is not fulfill it, so it does a change in channel dimension.

From the analysis of the calculation then it is planed a normalization channel by planning the normalization cross-section to kuarter's normalization channel using the circle channel diameter 0.6 m and 0.8 m, meanwhile for secondary channel is used the square channel which it size broad base $b = 1$ m and tall of cross-section $h = 0.60$ m.

Keyword: drainage modulus, evapotranspiration (E_{TP}), percolation (P), debit, normalization.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam kondisi normal air hujan sebagian besar masuk ke dalam tanah (infiltrasi), sebagian lainnya dialirkan, dan sebagian lainnya menguap (evapotranspirasi). Permasalahan muncul ketika air tersebut tidak masuk ke dalam tanah, tidak dialirkan dan mengakibatkan timbulnya genangan atau dalam kapasitas besarnya biasa disebut banjir. Banjir

merupakan kondisi umum yang terjadi di kota Sidoarjo, namun permasalahan sampai saat ini belum terselesaikan bahkan cenderung makin meningkat baik frekuensinya, luasannya, kedalamannya, maupun durasinya. Banyak lahan kosong yang di bangun yang mengakibatkan semakin luas permukaan tanah yang tertutupi oleh bangunan, maka semakin besar debit limpasan dan berarti semakin sedikit debit air mengalami proses infiltrasi kedalam tanah. Akar permasalahan banjir berawal dari peningkatan jumlah

penduduk, perubahan iklim dan perubahan tata guna lahan. Salah satu yang tidak kalah pentingnya adalah tata guna lahan yang tidak memperhatikan kegunaan wilayah bisa mengakibatkan permasalahan banjir atau banyak limpasan yang terjadi di daerah Sidoarjo. Dalam mengatasi permasalahan ini perlu sistem drainase yang baik, dengan didukung berbagai aspek yang terkait didalamnya.

Perumahan Puri Surya Jaya yang berlokasi di Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo adalah perumahan elit yang memiliki desain perumahan cukup bagus, dan untuk desain salurannya menggunakan saluran tertutup yang pada bagian atas saluran dibuat taman dan sebagian besar desain perumahan tersebut memiliki banyak ruang terbuka hijau atau taman yang berguna untuk membantu penyerapan air, meskipun sebagian besar desain perumahan memiliki ruang terbuka hijau namun masih terjadi genangan.

Berdasarkan kondisi dilokasi perumahan Puri Surya Jaya perlu mendapat perhatian yang penting karena terjadinya genangan pada semua cluster pada hulu saluran. Kemiringan saluran yang kurang pada hulu mengakibatkan terjadinya genangan yang cukup lama. Guna menghindari genangan di lakukan perbaikan pada kemiringan saluran di cluster Taman Paris, Paris Barat, Nagoya, Athena, Vancouver, Sidney Garden, dan Boston Garden.

Berdasarkan uraian diatas, ditulis judul “Analisis Modulus Drainase Pada Saluran Puri Surya Jaya di Kecamatan Gedangan , Kabupaten Sidoarjo” untuk mengetahui dengan cara metode modulus drainase dalam penanggulangan banjir pada perumahan Puri Surya Jaya.

Rumusan Masalah

1. Berapa besar pengaruh modulus drainase pada penampang saluran di Puri Surya Jaya di Kecamatan Gedangan , Kabupaten Sidoarjo ?
2. Bagaimana sistem jaringan saluran di lokasi?
3. Berapa kapasitas tampungan pada saluran eksisting di Puri Surya Jaya di Kecamatan Gedangan , Kabupaten Sidoarjo ?

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Hidrologi

1. Analisis Hujan

a. Rata – rata aljabar

Hujan kawasan diperoleh dari persamaan:

$$p = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}$$

dimana P_1, P_2, \dots, P_n adalah curah hujan yang tercatat di pos penakar hujan 1, 2, ...,n dan n adalah banyaknya pos penakar hujan.

b. Metode Poligon Thiessen

Hujan rata - rata DAS dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$P = \frac{P_1 A_1 + P_2 A_2 + P_3 A_3 + \dots + P_n A_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i A_i}{A_i}$$

dimana P_1, P_2, \dots, P_n adalah curah hujan yang tercatat di pos penakar hujan 1, 2, ..., n. A_1, A_2, \dots, A_n adalah luas areal poligon 1, 2, ..., n. n adalah banyaknya pos penakar hujan.

c. Metode Isohyet

$$P = \frac{A_1 \left(\frac{P_1 + P_2}{2} \right) + A_2 \left(\frac{P_2 + P_3}{2} \right) + \dots + A_{n-1} \left(\frac{P_{n-1} + P_n}{2} \right)}{A_1 + A_2 + \dots + A_{n-1}}$$

$$= \frac{\sum \left[\left(\frac{P_i + P_{i+1}}{2} \right) A_i \right]}{\sum A}$$

Metode isohyet cocok untuk daerah berbukit dan tidak teratur dengan luas lebih dari 5.000 km².

2. Analisis Frekuensi dan Probabilitas

Tabel 2.1. Parameter Statistik

Parameter	Sampel	Populasi
Rata – rata	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\mu = E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$
Simpangan baku (standar deviasi)	$s = \left[\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$	$\sigma = \{E[(x - \mu)^2]\}^{\frac{1}{2}}$
Koefisien variasi	$CV = \frac{s}{\bar{x}}$	$CV = \frac{\sigma}{\mu}$
Koefisien Skewness	$G = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)s^3}$	$\gamma = \frac{E[(x - \mu)^3]}{\sigma^3}$

Tabel 2.2 Karakteristik Distribusi Frekuensi

Jenis distribusi frekuensi	Syarat distribusi
Distribusi Normal	$C_S = 0$ dan $C_k = 3$
Distribusi Log Normal	$C_S > 0$ dan $C_k > 3$
Distribusi Gumbel	$C_S = 1,139$ dan $C_k = 5,402$
Distribusi Log-Person III	C_S antara 0 - 0,9

a. Distribusi Log Normal

Persamaan distribusi log normal dapat ditulis dengan:

$$Y_T = \bar{Y} + K_T \times S$$

Dimana : Y_T = Periode ulang T-tahunan

$$Y_T = \text{Log } X_2$$

U = Nilai rata-rata hitung variat,

S = Deviasi standar nilai variat,

K_T = Faktor frekuensi.

Nilai K_T dapat dilihat pada tabel nilai variabel reduksi Gauss.

3. Uji Kecocokan

a. Uji Smirnov – Kolmogorov

Prosedur perhitungannya adalah sebagai berikut (Suripin, 2004:58):

1) Mengurutkan data, $X_1 = P(X_1), X_2 = P(X_2), X_3 = P(X_3)$, dan seterusnya. (2.1)

2) Mengurutkan nilai masing-masing peluang , $X_1 = P'(X_1), X_2 = P'(X_2), X_3 = P'(X_3)$, dan seterusnya.

- 3) Menentukan selisih terbesar, $D = \text{maksimum} [P(X_n) - P'(X_n)]$.
- 4) Berdasarkan tabel nilai kritis ditentukan harga D_0

b. Uji Chi – Kuadrat

Pengambilan keputusan uji ini menggunakan parameter χ^2 , yang dapat dihitung dengan persamaan berikut (Suripin, 2004:57):

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_j)^2}{E_j}$$

Dengan: X^2 = parameter chi – kuadrat terhitung,

O_j = jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok i ,

E_j = jumlah nilai teoritis pada sub kelompok i .

4. Debit Banjir Rancangan

a. Metode Drain Module (Modulus drainase)

- 1) Rumusan perhitungan debit rencana Metode Modulus Drainase adalah sebagai berikut:

$$D(n) = R(n)T - (n(ET+P) + \Delta s)$$

dimana :

$D(n)$ = Limpasan air permukaan (mm)

$R(n)T$ = Curah hujan selama periode ulang t tahun (mm)

n = Jumlah hari berturut-turut

E_T = Evapotranspirasi (mm/hr)

P = Perkolasi (mm/hr)

Δ_s = Tampung tambahan (mm)

a) Evapotranspirasi

Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Penman dengan persamaan sebagai berikut :

$$ET_o = c \times E_{to}^*$$

$$E_{to}^* = W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (e_a - e_d)$$

Dengan :

c = Faktor koreksi penman dapat dilihat pada Tabel 2.8

E_{to}^* = Evapotranspirasi (mm/hari)

W = faktor bobot yang berkaitan dengan temperatur

R_n = Radiasi neto pada evaporasi (mm/hari)

$f(u)$ = fungsi angin

$e_a - e_d$ = selisih antara tekanan uap jenuh dan tekanan uap actual rata – rata dari air (mb)

b) Infiltrasi

Tabel 2.3. Laju Infiltrasi pada Tanah Asli

Tekstur Tanah	Laju Infiltrasi (mm/jam)	Laju Infiltrasi (mm/jam)
Sand	21.01	504
Loamy Sand	6.12	147
Sand Loam	2.59	62
Loam	1.32	32
Silt Loam	0.69	16
Sand Clay Loam	0.43	10
Clay Loam	0.23	5
Silty Clay Loam	0.15	4
Sand Clay	0.13	3
Silty Clay	0.10	2
Clay	0.05	1

- 2) Modulus pembuang rencana dipilih berdasarkan curah hujan 3 harian dengan perioda ulang 5 tahun dan rumusnya adalah sebagai berikut :

$$D_m = \frac{D_n(3)}{3 \times 8,64}$$

- 3) Perhitungan debit banjir menggunakan rumus Drain Module maka yaitu:

$$Q_d = 1,62 \cdot D_m \cdot A^{0,92}$$

dimana :

Q_d = Debit pembuang, l/det

D_m = Modulus pembuang, l/det/ha

A = Luas daerah yang dibuang airnya, ha.

5. Debit Air Kotor (Qak)

Debit air kotor adalah yang berasal dari hubungan rumah tangga, bangunan gedung, instalasi dan sebagainya

Tabel 2.4. Pemakaian air rata – rata setiap hari

No.	Penggunaan Gedung	Pemakaian air	Satuan
1.	Rumah tinggal	120	Liter/ penghuni/hari
2.	Rumah susun	100 ¹⁾	Liter/ penghuni/hari
3.	Asrama	120	Liter/ penghuni/hari
4.	Rumah sakit	500 ²⁾	Liter/ tempat tidur pasien /hari
5.	Sekolah dasar	40	Liter/siswa/hari
6.	SLTP	50	Liter/siswa/hari
7.	SMU/SMK dan PT	80	Liter/siswa/hari
8.	Ruko/Rukan	100	Liter/ penghuni dan pegawai/hari
9.	Kantor/Pabrik	50	Liter/ pegawai /hari
10.	Toserba, toko pengecer	5	Liter/m ²
11.	Restoran	15	Liter/kursi
12.	Hotel berbintang	250	Liter/ tempat tidur/hari
13.	Hotel melati/penginapan	150	Liter/ tempat tidur/hari
14.	Gd. Pertunjukan, Bioskop	10	Liter/kursi
15.	Gd. Serba guna	25	Liter/kursi
16.	Stasiun terminal	3	Liter/penumpang tiba dan pergi
17.	Peribadatan	5	Liter/orang,(belum dengan air wudhu)

Analisis Hidrolika

1. Kemiringan Dasar Saluran

Kemiringan memiliki perhitungan sebagai berikut :

$$S = (H_1 - H_2) / L$$

Ket :

S = kemiringan rata-rata saluran

H = beda tinggi antara titik pengamatan dan titik terjauh saluran

L = panjang saluran (km)

2. Kecepatan Aliran

Kecepatan rata – rata pada aliran saluran menggunakan metode Manning.

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

dimana

- V = kecepatan rata – rata (m.det)
- n = Koefisien kekasaran Manning (m/det^{1/3})
- R = Jari – jari hidrolis
- S = Kemiringan energi

3. Macam Material

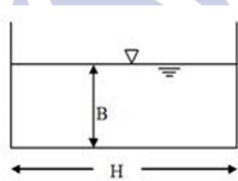
Tabel 2.5. Kemiringan dinding saluran sesuai bahan

Bahan Saluran	Kemiringan Dinding (m)
Batuan/cadas	0
Tanah lumpur	0,25
Lempung keras/tanah	0,50 – 1
Tanah dengan pasangan batuan	1,00
Lempung	1,50
Tanah berpasir lepas	2
Lumpur berpasir	3

4. Dimensi Penampang Saluran

a. Penampang berbentuk segiempat

$$A = B \cdot h$$



Gambar 2.1. Penampang Persegi Panjang

$$P = B \times 2h$$

$$B = 2h \text{ atau } h = \frac{B}{2}$$

Jari-jari hidraulik R :

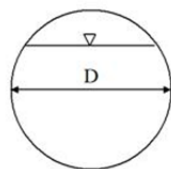
$$R = \frac{A}{P} = \frac{B \cdot h}{B + 2h}$$

b. Penampang berbentuk lingkaran

$$A = \frac{1}{2} \times \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{1}{8} \cdot \pi \cdot D^2$$

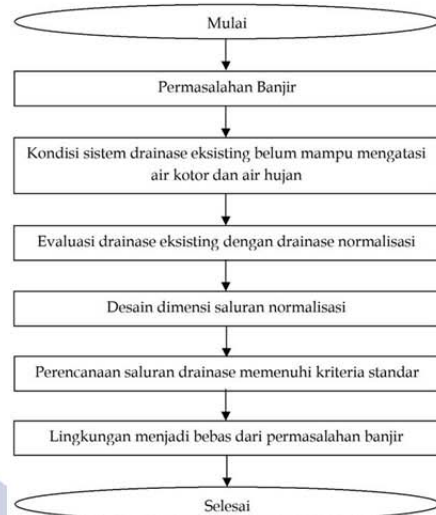
$$P = \frac{1}{2} \times \pi \times D$$

$$D = 0,4721 \times h$$



Gambar 2.2. Penampang lingkaran

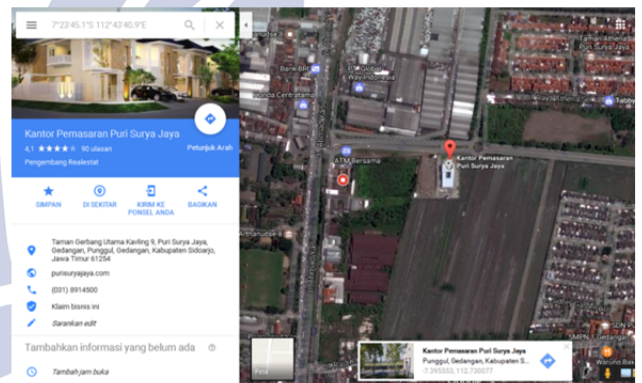
Kerangka Pikir



Gambar 2.3. Diagram Alir Kerangka Pemikiran Permasalahan Banjir.

METODOLOGI PENELITIAN

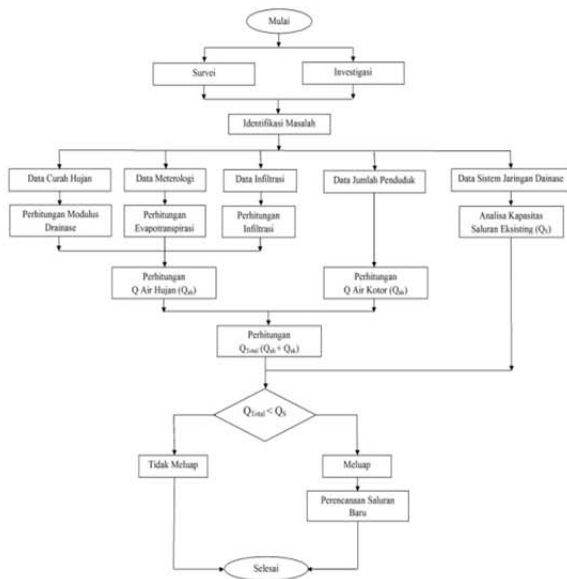
Gambaran Umum Lokasi



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Puri Surya Jaya di kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo. Perumahan Puri Surya Jaya adalah terletak pada desa Punggul, kecamatan Gedangan, kabupaten Sidoarjo, di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Perumahan Puri Surya Jaya terletak antara 112°43'40,94" bujur timur dan 7°23,45'14" lintang selatan. Luas wilayahnya Perumahan Puri Surya Jaya 200 Ha.

Penyusunan Laporan



Gambar 3.2. Diagram Alur Analisis Data

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrologi

1. Data Curah Hujan 3 harian

Tabel 4.1. Curah Hujan Maksimum 3 Hari pada Tahun 1995 – 2014

TAHUN	Banjar Kemantren (mm)	Sruni (mm)	Bono (mm)
1995	85	142	112
1996	156	153	317
1997	161	169	176
1998	0	185	175
1999	165	185	195
2000	185	180	140
2001	205	230	230
2002	118	174	130
2003	125	172	155
2004	175	190	150
2005	98	95	165
2006	130	187	150
2007	113	187	110
2008	135	150	90
2009	174	162	225
2010	131	187	205
2011	210	207	174
2012	200	208	208
2013	161	181	140
2014	189	173	126

(Sumber : Hasil perhitungan)

2. Tahapan Perhitungan Modulus Drainase

a. Pengolahan Data Curah Hujan

Tabel 4.2. Perhitungan curah hujan rata – rata dengan metode Thiessen

No.	Kode Stasiun	Stasiun Hujan	Tinggi Hujan (mm)	Luas Poligon Thiessen (Ha)	A _i x P _i
			A _i	P _i	
1	182	Banjar Kemantren	210	134.14	28,168.47
2	147	Sruni	230	155.09	35,670.68
3	139	Boni	317	203.94	64,648.25
Jumlah			-	493.16	128,487.40

(Sumber : Hasil perhitungan)

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \times A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} = \frac{128,487.40}{493.16} = 260.54 \text{ mm}$$

Tabel 4.3. Pengaruh Stasiun Hujan pada Perumahan Puri Surya Jaya

No.	Kode Stasiun	Nama Stasiun Hujan	Luas Pengaruh (Ha)	Koefisien Thiessen (%)
1.	182	Banjar Kemantren	134.14	27.20
2.	147	Sruni	155.09	31.45
3.	139	Boni	203.94	41.35
Jumlah			493.16	100.00

(Sumber : Hasil perhitungan)

Tabel 4.4 Perhitungan Hujan Harian Rata-rata metode Thiessen

TAHUN	B.Kemantren		Sruni		Bono		Hujan maksimum harian rata-rata (mm) (Xi)
	0.272		0.314		0.414		
	R _i	C.R _i	R _i	C.R _i	R _i	C.R _i	
1995	85	23.12	142	44.66	112	46.32	114.09
1996	156	42.43	153	48.12	317	131.09	221.63
1997	161	43.79	169	53.15	176	72.78	169.72
1998	0	0.00	185	58.18	175	72.37	130.55
1999	165	44.88	185	58.18	195	80.64	183.70
2000	185	50.32	180	56.61	140	57.89	164.82
2001	205	55.76	230	72.33	230	95.11	223.20
2002	118	32.09	174	54.72	130	53.76	140.57
2003	125	34.00	172	54.09	155	64.10	152.19
2004	175	47.60	190	59.75	150	62.03	169.38
2005	98	26.66	95	29.88	165	68.23	124.76
2006	130	35.36	187	58.81	150	62.03	156.20
2007	113	30.73	187	58.81	110	45.49	135.03
2008	135	36.72	150	47.17	90	37.22	121.11
2009	174	47.33	162	50.95	225	93.04	191.32
2010	131	35.63	187	58.81	205	84.77	179.21
2011	210	57.12	207	65.10	174	71.95	194.17
2012	200	54.40	208	65.41	208	86.01	205.82
2013	161	43.79	181	56.92	140	57.89	158.61
2014	189	51.41	173	54.41	126	52.10	157.92
Rata - rata							164.70

(Sumber : Hasil perhitungan)

b. Analisis Frekuensi dan Probabilitas

1) Distribusi Log Normal

Tabel 4.5 Perhitungan Parameter statistik.

NO.	Xi	(Xi - X̄)	(Xi - X̄) ²	(Xi - X̄) ³	(Xi - X̄) ⁴
1	114.09	-51	2,561.23	-129,620.42	6,559,910
2	221.63	57	3,241.66	184,565.85	10,508,365
3	169.72	5	25.20	126.47	635
4	130.55	-34	1,166.41	-39,836.20	1,360,517
5	183.70	19	360.86	6,854.90	130,217
6	164.82	0	0.01	0.00	0
7	223.20	59	3,422.36	200,211.54	11,712,568
8	140.57	-24	582.07	-14,042.95	338,801
9	152.19	-13	156.57	-1,959.14	24,514
10	169.38	5	21.90	102.48	480
11	124.76	-40	1,594.90	-63,694.34	2,543,711
12	156.20	-9	72.31	-614.85	5,228
13	135.03	-30	880.21	-26,114.42	774,772
14	121.11	-44	1,900.17	-82,830.10	3,610,640
15	191.32	27	708.46	18,857.17	501,921
16	179.21	15	210.62	3,056.71	44,361
17	194.17	29	868.49	25,594.67	754,280
18	205.82	41	1,691.25	69,552.28	2,860,324
19	158.61	-6	37.13	-226.29	1,379
20	157.92	-7	46.01	-312.13	2,117
Jumlah	3,294.00		19,547.83	149,671.26	41,734,740

(Sumber : Hasil perhitungan)

Tabel 4.6 Nilai-nilai pada Persamaan Distribusi Log Normal

No.	Tahun	Xi	Y=log X	(Y - \bar{Y})	(Y - \bar{Y}) ²
1	1995	114.09	2.06	-0.1516	0.023
2	1996	221.63	2.35	0.1368	0.019
3	1997	169.72	2.23	0.0209	0.000
4	1998	130.55	2.12	-0.0930	0.009
5	1999	183.70	2.26	0.0553	0.003
6	2000	164.82	2.22	0.0082	0.000
7	2001	223.20	2.35	0.1399	0.020
8	2002	140.57	2.15	-0.0609	0.004
9	2003	152.19	2.18	-0.0264	0.001
10	2004	169.38	2.23	0.0200	0.000
11	2005	124.76	2.10	-0.1127	0.013
12	2006	156.20	2.19	-0.0151	0.000
13	2007	135.03	2.13	-0.0784	0.006
14	2008	121.11	2.08	-0.1256	0.016
15	2009	191.32	2.28	0.0729	0.005
16	2010	179.21	2.25	0.0446	0.002
17	2011	194.17	2.29	0.0794	0.006
18	2012	205.82	2.31	0.1047	0.011
19	2013	158.61	2.20	-0.0085	0.000
20	2014	157.92	2.20	-0.0104	0.000
Jumlah		3,293.99	44.18		0.138

(Sumber : Hasil perhitungan)

Dari persamaan 2.4 serta harga variable reduksi Gauss dalam Tabel 2.5 dapat dihitung ketinggian hujan dengan periode ulang tertentu, sebagai berikut:

$$Y_2 = \text{Log } X_2 = \bar{Y} + Kt + S_y$$

$$Y_2 = \text{Log } X_2 = 2.2088 + 0 \times 0.0852$$

$$\text{Log } X_2 = 2.2088$$

$$X_2 = 161.74$$

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Data Hujan dengan Distribusi Log Normal

Periode Ulang	Y	KT	Sy	Y = Log XTr	XTr
T ₂	2.2088	0.00	0.0852	2.2088	161.74
T ₅	2.2088	0.84	0.0852	2.2804	190.71
T ₁₀	2.2088	1.28	0.0852	2.3179	207.90
T ₂₀	2.2088	1.64	0.0852	2.3485	223.11
T ₅₀	2.2088	2.05	0.0852	2.3835	241.80
T ₁₀₀	2.2088	2.33	0.0852	2.4073	255.45

(Sumber : Hasil perhitungan)

c. Uji Kecocokan

a) Uji Chi-kuadrat

$$n = 20$$

$$G = 1 + 3.322 \text{ Log } n$$

$$= 1 + 3.322 \text{ Log } 20$$

$$= 5.32 \text{ dibulatkan keatas menjadi } 6$$

$$\Delta X = \frac{(X_{maks} - X_{min})}{(G - 1)}$$

$$= \frac{(2.3487 - 2.0572)}{(6 - 1)}$$

$$= 0.0583$$

$$X \text{ Awal} = X_{min} - \frac{1}{2} \Delta X$$

$$= 2.0572 - \frac{1}{2} \times 0.0583$$

$$= 2.0281$$

Tabel 4.8. Data Uji Chi-kuadrat

No.	Tahun	R (mm/hri)	Xi	Log Xi
1	1995	114.09	223.20	2.3487
2	1996	221.63	221.63	2.3456
3	1997	169.72	205.82	2.3135
4	1998	130.55	194.17	2.2882
5	1999	183.70	191.32	2.2818
6	2000	164.82	183.70	2.2641
7	2001	223.20	179.21	2.2534
8	2002	140.57	169.72	2.2297
9	2003	152.19	169.38	2.2289
10	2004	169.38	164.82	2.2170
11	2005	124.76	158.61	2.2003
12	2006	156.20	157.92	2.1984
13	2007	135.03	156.20	2.1937
14	2008	121.11	152.19	2.1824
15	2009	191.32	140.57	2.1479
16	2010	179.21	135.03	2.1304
17	2011	194.17	130.55	2.1158
18	2012	205.82	124.76	2.0961
19	2013	158.61	121.11	2.0832
20	2014	157.92	114.09	2.0572

(Sumber : Hasil perhitungan)

Tabel 4.9. Batas Kelas untuk Log Normal

No.	Nilai Batas Tiap kelas	Ei	Oi	(Ei - Oi) ²	(Ei - Oi) ² /Ei
1	2.0281 <X< 2.0864	4	2	4	1.00
2	2.0864 <X< 2.1447	4	3	1	0.25
3	2.1447 <X< 2.2030	4	5	1	0.25
4	2.2030 <X< 2.2613	4	4	0	0.00
5	2.2613 <X< 2.3195	4	4	0	0.00
Jumlah		20	18	6	1.50

(Sumber : Hasil perhitungan)

α : 5%

X₂ kritis : 7.815 didapatkan dari tabel 2.7.

Sehingga dapat disimpulkan

X₂ hitungan > X₂ kritis : 1.5 > 7.815 maka distribusi

Log - Normal diterima

b) Uji Smirnov-Kolmogorov

Tabel 4.10. Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov

No.	m (1)	x (2)	P(x) = m/(n+1) (3)	P(x<) (4) = 1 - (3)	P'(x) = m/(n-1) (5)	P'(x<) (6) = 1 - (5)	D (7) = (4) - (6)
1	1	114.09	0.0476	0.9524	0.0526	0.9474	0.0050
2	2	221.63	0.0952	0.9048	0.1053	0.8947	0.0100
3	3	169.72	0.1429	0.8571	0.1579	0.8421	0.0150
4	4	130.55	0.1905	0.8095	0.2105	0.7895	0.0201
5	5	183.70	0.2381	0.7619	0.2632	0.7368	0.0251
6	6	164.82	0.2857	0.7143	0.3158	0.6842	0.0301
7	7	223.20	0.3333	0.6667	0.3684	0.6316	0.0351
8	8	140.57	0.3810	0.6190	0.4211	0.5789	0.0401
9	9	152.19	0.4286	0.5714	0.4737	0.5263	0.0451
10	10	169.38	0.4762	0.5238	0.5263	0.4737	0.0501
11	11	124.76	0.5238	0.4762	0.5789	0.4211	0.0551
12	12	156.20	0.5714	0.4286	0.6316	0.3684	0.0602
13	13	135.03	0.6190	0.3810	0.6842	0.3158	0.0652
14	14	121.11	0.6667	0.3333	0.7368	0.2632	0.0702
15	15	191.32	0.7143	0.2857	0.7895	0.2105	0.0752
16	16	179.21	0.7619	0.2381	0.8421	0.1579	0.0802
17	17	194.17	0.8095	0.1905	0.8947	0.1053	0.0852
18	18	205.82	0.8571	0.1429	0.9474	0.0526	0.0902
19	19	158.61	0.9048	0.0952	1.0000	0.0000	0.0952
20	20	157.92	0.9524	0.0476	1.0526	-0.0526	0.1003
Jumlah		3,293.99					

(Sumber : Hasil perhitungan)

Dari nilai = 0,05 dengan α banyaknya sampel data (N) = 20 dan nilai derajat kepercayaan menggunakan rumus interpolasi pada Tabel 2.6.

Sehingga dapat disimpulkan D_{max} > D_o : 0.1003 < 0.29 maka distribusi Log - Normal diterima.

d. Metode Drain Module (Modulus drainase)

1) Evapotranspirasi Potensial (ET_o)

Tabel 4.11. Evapotranspirasi Perumahan Puri Surya Jaya

Bulan	(1-w)	ed	ea-ed	f(ed)	Ra	Rs	f(n/N)	f(u)	Rn1	C	Rns	Rn	Eto
Januari	0.225	29.114	8.696	0.316	15.95	10.926	0.883	1.6956	4.5798	1.1	8.194	3.615	6.731
Pebruari	0.225	29.114	8.696	0.316	16.05	10.994	0.883	1.6956	4.5798	1.1	8.246	3.666	6.775
Maret	0.225	29.114	8.696	0.316	15.55	10.652	0.883	1.6956	4.5798	1	7.989	3.409	5.960
April	0.225	29.114	8.696	0.316	14.55	9.967	0.883	1.6956	4.5798	0.9	7.475	2.895	5.005
Mei	0.225	29.114	8.696	0.316	13.25	9.076	0.883	1.6956	4.5798	0.9	6.807	2.227	4.540
Juni	0.225	29.114	8.696	0.316	12.6	8.631	0.883	1.6956	4.5798	0.9	6.473	1.893	4.307
Juli	0.225	29.114	8.696	0.316	12.9	8.837	0.883	1.6956	4.5798	0.9	6.627	2.048	4.414
Agustus	0.225	29.114	8.696	0.316	13.85	9.487	0.883	1.6956	4.5798	1	7.115	2.536	5.283
September	0.225	29.114	8.696	0.316	14.95	10.241	0.883	1.6956	4.5798	1.1	7.681	3.101	6.293
Oktober	0.225	29.114	8.696	0.316	15.75	10.789	0.883	1.6956	4.5798	1.1	8.092	3.512	6.643
November	0.225	29.114	8.696	0.316	15.9	10.892	0.883	1.6956	4.5798	1.1	8.169	3.589	6.709
Desember	0.225	29.114	8.696	0.316	15.850	10.857	0.883	1.6956	4.5798	1.1	8.143	3.563	6.687
Rata - rata													5.779

Sumber : Perhitungan

2) Hasil Perkolasi

Menurut data tanah di Kecamatan Gedangan termasuk struktur tanah alluvial yang mempunyai tekstur tanahnya liat atau liat berpasir. Sesuai tabel 2.3. laju infiltrasi pada perumahan Puri Surya Jaya termasuk dalam kategori sand clay yang mempunyai laju infiltrasi sebesar 3 mm/hari.

Langkah awal menghitung buangan air permukaan

3) Langkah awal menghitung buangan air permukaan

$$D(n) = R(n)T - (n(ET+P) + \Delta s)$$

Diketahui :

$$R(n)T = 317 \text{ mm (curah hujan maksimal)}$$

$$N = 3 \text{ harian}$$

$$\Delta s = 20 \text{ mm}$$

$$E_T = 5.779 \text{ mm/hari}$$

$$P = 3 \text{ mm/hari}$$

Perhitungan :

$$D(n) = 317 \text{ mm} - (3 \times (5.779 + 3) + 20 \text{ mm})$$

$$D(n) = 310.664 \text{ mm}$$

4) Modulus pembuang rencana dipilih berdasarkan curah hujan 3 harian dengan perioda ulang 5 tahun

Perhitungan :

$$D_m = \frac{310.664 \text{ mm}}{3 \times 8.64}$$

$$D_m = 11.99 \text{ liter/detik/ha} = 0.120 \text{ m}^3/\text{detik/ha}$$

5) Perhitungan debit banjir

Diketahui :

$$A = 0.296 \text{ Ha (Saluran A.K.1 pada Cluster Athena)}$$

Perhitungan Saluran A.K.1 :

$$Q_d = 1.62 \times 0.120 \text{ m}^3/\text{detik/ha} \times 0.2960,92$$

$$Q_d = 0.063 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Tabel 4.12. Debit Banjir di Perumahan Puri Surya Jaya

Segmen Saluran	D _m (m ³ /dt/ha)	A ^{0.92} (ha)	Q _d (m ³ /dt)
Athena			
A.K.1	0.120	0.296	0.063
A.K.2	0.120	0.963	0.188
A.K.3	0.120	0.429	0.089
A.K.4	0.120	0.427	0.089
A.K.5	0.120	0.450	0.093
A.K.6	0.120	0.444	0.092
A.K.7	0.120	0.448	0.093
A.T.1	0.120	0.354	0.075
Total debit A.T.1	-	-	0.410
A.T.2	0.120	0.354	0.075
Total debit A.T.2	-	-	0.446
A.S.1	0.120	0.110	0.025
Total debit A.S.1	-	-	0.882

(Sumber : Hasil perhitungan)

Analisa Hidrolika

1. Dimensi Penampang Saluran Eksisting

Tabel 4.13. Perhitungan Saluran eksisting kuarter, tersier dan sekunder

Segmen Saluran	A (m ²)	P (m)	R (m)
Athena			
A.K.1	0.098	0.785	0.125
A.K.2	0.098	0.098	0.125
A.K.3	0.098	0.098	0.125
A.K.4	0.098	0.098	0.125
A.K.5	0.098	0.098	0.125
A.K.6	0.098	0.098	0.125
A.K.7	0.098	0.098	0.125
A.T.1	0.640	2.400	0.267
A.T.2	0.640	2.400	0.267
A.S.1	0.640	2.400	0.267

(Sumber : Hasil perhitungan)

Analisa Debit Banjir Rancangan

1. Debit Air Kotor (Q_{ak})

Diketahui :

Saluran A.K.1 memiliki luas komunal 0,296 ha

$$0.296 \text{ ha} : 0.02 \text{ ha} = 15 \text{ rumah}$$

$$\text{Kebutuhan Air bersih} = 120 \text{ lt/orang/hari} =$$

$$0.00000139 \text{ m}^3/\text{orang/dt}$$

Perhitungan :

$$Q_{ak} = 0.00000139 \text{ m}^3/\text{orang/dt} \times 4 \text{ orang} \times 15 \text{ rumah}$$

$$= 0.00008 \text{ m}^3/\text{dt}$$

2. Q Total (Q_{ah} + Q_{ak})

Tabel 4.14. Debit Total per Saluran

Segmen Saluran	A Ha	Q _d m ³ /dtk	Jumlah Bangunan	Q Air Kotor (m ³ /detik)	Q Total (m ³ /detik)
Athena					
A.K.1	0.296	0.063	15	0.00008	0.063
A.K.2	0.963	0.188	49	0.00027	0.188
A.K.3	0.429	0.089	22	0.00012	0.089
A.K.4	0.427	0.089	22	0.00012	0.089
A.K.5	0.450	0.093	23	0.00013	0.093
A.K.6	0.444	0.092	23	0.00013	0.092
A.K.7	0.448	0.093	23	0.00013	0.093
A.T.1	0.354	0.410	18	0.00010	0.410
A.T.2	0.354	0.446	18	0.00010	0.446
A.S.1	0.110	0.882	6	0.00003	0.882

Sumber : Perhitungan

Pola Aliran

1. Arah aliran pada drainase



2. Eksisting saluran kuarter, tersier, dan sekunder
Tabel 4.15. Saluran Drainase di Perumahan Puri Surya Jaya

Segmen Saluran	Panjang (m)	Slope Dasar	Luas Komunal (m ²)	Permasalahan
Athena			4.275	
A.K.1	85.87	0.008	0.296	Banjir/Genangan
A.K.2	279.42	0.008	0.963	
A.K.3	124.50	0.008	0.429	
A.K.4	123.71	0.008	0.427	
A.K.5	130.37	0.008	0.450	
A.K.6	128.86	0.008	0.444	
A.K.7	130.06	0.008	0.448	
A.T.1	102.65	0.008	0.354	
A.T.2	102.55	0.008	0.354	
A.S.1	31.90	0.008	0.110	

(Sumber : Hasil perhitungan)

3. Normalisasi saluran drainase

Tabel 4.16. Penampang saluran eksisting dan normalisasi

Segmen Saluran	Penampang		Keterangan
	Normalisasi	Eksisting	
Athena			
A.K.1	0.052	0.098	Tidak
A.K.2	0.118	0.098	Meluap
A.K.3	0.067	0.098	Tidak
A.K.4	0.067	0.098	Tidak
A.K.5	0.070	0.098	Tidak
A.K.6	0.069	0.098	Tidak
A.K.7	0.069	0.098	Tidak
A.T.1	0.071	0.640	Tidak
A.T.2	0.075	0.640	Tidak
A.S.1	0.126	0.640	Tidak

(Sumber : Hasil perhitungan)

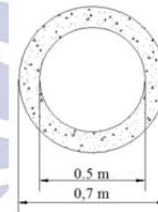
b. Evaluasi saluran drainase

Tabel 4.17. Perencanaan Pengembangan Saluran Drainase

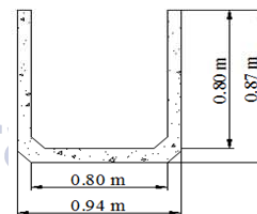
Saluran	Nomer Saluran	Rencana Pengembangan
Claster Paris Barat	PB.K.1 - PB.K.17, PB.T.1 - PB.T.2 dan P.B.S.1	- Genangan yang terjadi dikarenakan saluran mengalami pendangkalan akibat sedimen dan banyaknya sampah. - Saluran <i>drain inlet</i> banyak yang tidak berfungsi atau tertimbun sedimen pasir.
Claster Taman Paris	TP.K.1 - TP.K.19, dan TP.T.1	- Genangan yang terjadi dikarenakan saluran mengalami pendangkalan akibat sedimen dari dari jalan dan taman depan rumah. - Diperlukan perancangan saluran drainase dan taman di depan rumah sebaiknya ditanami tanaman rumput atau yang lainnya supaya mencegah sedimentasi.
Claster Athena	A.K.1 - A.K.7, A.T.1 - A.T.2 dan A.S.1	- Kapasitas saluran lebih besar dari debit banjir dan saluran <i>drain inlet</i> banyak yang tidak berfungsi atau tertimbun sedimen pasir. - Perencanaan ulang saluran diperlukan untuk mengatasi debit yang terjadi.
Claster Sydney Garden	SG.K.1 - SG.K.17, SG.T.1 - SG.T.2 dan SG.S.1	- Kapasitas saluran lebih besar dari debit banjir dan saluran <i>drain inlet</i> banyak yang tidak berfungsi atau tertimbun sedimen pasir. - Perencanaan ulang saluran diperlukan untuk mengatasi debit yang terjadi.
Claster Boston Garden	BG.K.1 - BG.K.23, BG.T.1 dan BG.S.1	- Kapasitas saluran lebih besar dari debit banjir dan saluran <i>drain inlet</i> banyak yang tidak berfungsi atau tertimbun sedimen pasir. - Perencanaan ulang saluran diperlukan untuk mengatasi debit yang terjadi.
Claster Vancouver	V.K.1 - V.K.18, V.T.1 - V.T.2 dan V.S.1	- Kapasitas saluran lebih besar dari debit banjir dan saluran <i>drain inlet</i> banyak yang tidak berfungsi atau tertimbun sedimen pasir. - Perencanaan ulang saluran diperlukan untuk mengatasi debit yang terjadi.
Claster Pasadena	P.K.1 - P.K.12, P.T.1 dan P.S.1	- Kapasitas saluran lebih besar dari debit banjir dan saluran <i>drain inlet</i> banyak yang tidak berfungsi atau tertimbun sedimen pasir. - Perencanaan ulang saluran diperlukan untuk mengatasi debit yang terjadi.
Claster Nagoya	N.K.1 - N.K.19, N.T.1 - N.T.2 dan N.S.1 - N.S.5	- Genangan yang terjadi dikarenakan saluran mengalami pendangkalan akibat sedimen dari dari jalan dan taman depan rumah. - Diperlukan perancangan saluran drainase dan taman di depan rumah sebaiknya ditanami tanaman rumput atau yang lainnya supaya mencegah sedimentasi.
Puri Surya Jaya	PSJ.P.1 - PSJ.P.7, dan PSJ.S.1	- Genangan yang terjadi dikarenakan saluran mengalami pendangkalan akibat sedimen dan banyaknya sampah. - Saluran <i>drain inlet</i> banyak yang tidak berfungsi atau tertimbun sedimen pasir.

Sumber : Hasil Analisa

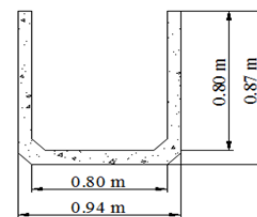
c. Desain dimensi saluran normalisasi



Gambar 4.1. Drainase Normalisasi Saluran Kuarter



Gambar 4.2. Drainase Normalisasi Saluran Tersier



Gambar 4.3. Drainase Normalisasi Saluran Sekunder

Tabel 4.18. Perhitungan Dimensi Saluran Baru

Segmen Saluran	Bentuk Saluran	Dimensi Saluran			Luas Penampang		Cek Kesesuaian Luas Penampang	Normalisasi Saluran
		D	b	h	Saluran baru	Normalisasi		
Athena								
A.K.1	Lingkaran	0.5	-	-	0.098	0.052	Sesuai	Tidak
A.K.2	Lingkaran	0.6	-	-	0.141	0.118	Sesuai	Ya
A.K.3	Lingkaran	0.5	-	-	0.098	0.067	Sesuai	Tidak
A.K.4	Lingkaran	0.6	-	-	0.141	0.067	Sesuai	Ya
A.K.5	Lingkaran	0.5	-	-	0.098	0.070	Sesuai	Tidak
A.K.6	Lingkaran	0.5	-	-	0.098	0.069	Sesuai	Tidak
A.K.7	Lingkaran	0.5	-	-	0.098	0.069	Sesuai	Tidak
A.T.1	Persegi	-	0.8	0.8	0.640	0.071	Sesuai	Tidak
A.T.2	Persegi	-	0.8	0.8	0.640	0.075	Sesuai	Tidak
A.S.1	Persegi	-	0.8	0.8	0.640	0.126	Sesuai	Tidak

Sumber : Perhitungan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan observasi yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan metode modulus drainase pada perumahan Puri Surya Jaya dapat diketahui curah hujan sebesar 317 mm, akibat pengaruh modulus drainase mendapatkan hasil 305.698 mm.
2. Sistem jaringan pada saluran eksisting drainase di perumahan Puri Surya Jaya dari saluran kuarter mengalir menuju saluran tersier lalu menuju ke saluran sekunder kemudian mengalir ke saluran sekunder utama pada perumahan Puri Surya Jaya, setelah itu dialirkan menuju sungai atau saluran drainase perkotaan Kabupaten Sidoarjo.
3. Untuk kapasitas tampungan pada saluran eksisting yaitu untuk saluran kuarter dengan luas penampang 0.098 m² memiliki diameter 0.5 m, sedangkan untuk saluran eksisting tersier dan sekunder sebesar 0.64 m² dengan dimensi 0.8 x .8 m, sehingga saluran eksisting kuarter sebesar 7 segmen normalisasi karena memiliki penampang eksisting lebih kecil daripada penampang normalisasi.

Saran

1. Pendangkalan saluran bisa diantisipasi dengan menangani permukaan tanah dengan menanam tumbuhan, sehingga koefisien limpasan kecil dan waktu konsentrasi semakin lama dan kecepatan penggerusan air di permukaan tanah semakin kecil. Sehingga tanah tidak ikut mengalir masuk ke dalam saluran drainase.
2. Untuk desain saluran drainase masa yang akan datang sebaiknya di buat sistem jaringan tampungan atau di buat bozem dikarenakan setiap tahun jumlah penduduk semakin meningkat dan diikuti pula kebutuhan tempat tinggal di perumahan Puri Surya Jaya yang artinya debit air kotor semakin meningkat supaya tidak terjadi genangan pada saat musim hujan diakibatkan penampang saluran terlalu kecil.

3. Perlu adanya pemeliharaan rutin terhadap saluran drainase tersebut agar nantinya saluran dapat bekerja secara maksimal dan tidak menimbulkan masalah kedepannya.
4. Sebelum merencanakan perumahan tersebut sebelumnya desain saluran dengan baik sehingga tidak mengakibatkan terjadinya genangan atau banjir di perumahan tersebut yang mengakibatkan banyak kerugiandalam segi apapun bagi penghuni perumahan.

DAFTAR PUSTAKA

Andy. 2009. Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai Rw 11 Kecamatan Jaten kabupaten Karanganyar. Surakarta: UNS.

Anonim, 1991. SNI 03.2406.1991 Tentang Tata Cara Perencanaan Drainase. Bandung: BSN

Anonim, 2004. SNI 03.1733.2004 Tentang Tata cara perencanaan lingkungan perumahan di perkotaan. Bandung: BSN.

Anonim, 2004. SNI T-01-2004 Tentang Tata Cara Penghitungan Evapotranspirasi Tanaman Acuan Dengan Metode Penman-Monteith. Bandung: BSN

Anonim, 2005. SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing. Bandung: BSN

Anonim, 2014. Pedoman Penulisan Skripsi Unesa. Surabaya: Unesa.

G. Cecep, Ridwan, 2008. Kajian Desain Drainase Kawasan Pertanian Pada Saluran Drainase Bugel Kabupaten Indramayu. Bandung: ITB.

Hasmar, Halim. 2012. Drainase Terapan. Yogyakarta: UII Press.

Johansyah. 2014. Penanggulangan Masalah Banjir Kali Blawi Di Kecamatan Karangbinangun Kabupaten Lamongan Terhadap Masalah Drainase Pertanian. Surabaya: Unesa.

Kamiana, I made. 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air . Yogyakarta: Graha Ilmu.

Kusnan, 2013. Drainase Perkotaan. Surabaya: Unesa.

Nugroho. 2011. Aplikasi Hidrologi. Malang: Jogja Media Utama.

Suripin, 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi Offset.

Wesli, 2008. “ Drainase Perkotaan ”. Graha Ilmu : Yogyakarta.