

## Kajian Sistem Tata Air dengan Menerapkan Parit Resapan di Desa Kamarung Kecamatan Pagaden

<sup>1</sup>Yusup Yulianto, <sup>2</sup> Sugeng Sutikno, <sup>3</sup> Adi Subandi, <sup>4</sup>Tubagus Nur Hidayatulloh

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang

<sup>4</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Subang

Cp: <sup>1</sup>[yusupyulianto@unsub.ac.id](mailto:yusupyulianto@unsub.ac.id), <sup>2</sup>[Sugengsutikno@unsub.ac.id](mailto:Sugengsutikno@unsub.ac.id), <sup>3</sup>[aditekniksipil@unsub.ac.id](mailto:aditekniksipil@unsub.ac.id),  
<sup>4</sup>[tubagusee@gmail.com](mailto:tubagusee@gmail.com)

Receive:

Accepted:

### Abstract

*Humans continues developing in various fields. To achieve a better state. Generally, development must pay attention to the important things that support the process. Often in the implementation of the development, there are other fields that are affected and may be harmed. The most frequent example that can be felt and seen directly is the construction of infrastructure in urban area, it will influence road and drainage infrastructure. Where due to limitations such as land availability, drainage infrastructure does not meet the standards and its function will not optimal. If in an area where the drainage system is disturbed, then the area will have the potential to experience inundation or even worse flooding. And when an area has experienced flooding, all fields of activity in that area will be disturbed. One method that can be a way to reduce the potential for flooding is retention. By retaining rainfall before it enters the river as surface run-off, it will not too much. One of the retention buildings that can be applied is an infiltration trench.*

**Keywords:** drainage system, retention, infiltration trench

### Abstrak

Selama manusia berkembang, pembangunan terus digalakan di berbagai bidang. Yang bertujuan untuk mencapai keadaan yang lebih baik dari keadaan sebelumnya. Secara umum pembangunan harus memperhatikan hal penting yang mendukung prosesnya. Seringkali dalam pelaksanaan pembangunan suatu bidang, terdapat bidang lain yang terimbas dan mungkin dirugikan. Contoh yang paling sering dan dapat dirasakan serta dilihat langsung adalah pembangunan infrastruktur pada suatu pemukiman dan pusat perekonomian seperti pasar, yang bersinggungan dengan infrastruktur jalan dan drainase. Dimana karena adanya keterbatasan seperti ketersediaan lahan, infrastruktur drainase tidak memenuhi standar dan fungsinya menjadi tidak maksimal. Apabila pada suatu daerah yang sistem drainasenya terganggu atau tidak bisa bekerja secara maksimal, maka daerah tersebut akan berpotensi mengalami genangan atau bahkan lebih buruk lagi terjadi banjir. Dan ketika suatu daerah sudah mengalami banjir, maka segala bidang kegiatan di daerah tersebut akan ikut terganggu. Salah satu metode yang bisa menjadi cara untuk mengurangi potensi banjir adalah dengan retensi. Dengan meretensi air hujan sebelum masuk ke sungai sebagai aliran permukaan, diharapkan sungai tidak terlalu menampung beban terlalu besar. Salah satu bangunan retensi yang bisa diaplikasikan adalah parit resapan.

**Kata kunci:** sistem drainase, retensi, parit resapan.

### 1. PENDAHULUAN

Dari waktu ke waktu kejadian banjir terutama di lokasi padat penduduk

mempunyai *trend* semakin bertambah. Dengan berkurangnya lahan terbuka sebagai resapan ditambah sistem drainase

yang kurang terpelihara sehingga fungsinya menjadi terganggu. (Yulianto, 2020)

Di beberapa lokasi yang menjadi pusat kegiatan masyarakat seperti pasar dan pertokoan, sering terjadi kondisi dimana saluran drainase eksisting terputus atau menghilang. Yang diakibatkan oleh perbaikan dan pengembangan bangunan setempat yang tidak memperhatikan prasarana sekitar, kurangnya kegiatan pemeliharaan oleh masyarakat dan intansi terkait atau mungkin ketidaktahuan masyarakat akan pentingnya prasarana saluran drainase tersebut. Sehingga yang sering terjadi apabila hujan turun adalah, berubah fungsi jalan sebagai prasarana transportasi, menjadi prasaran saluran buangan air hujan. (Bidang et al., 1989)

Hal ini juga yang terjadi di desa Kamarung kecamatan Pagaden kabupaten Subang. Banyak prasarana jalan yang tidak mempunyai saluran drainase. Sedangkan saluran drainase diperlukan untuk kelancaran lalu-lintas dan keselamatan pengguna jalan. Selain itu saluran drainase berguna untuk memelihara badan jalan, karena badan jalan akan mudah mengalami kerusakan jika terlalu lama tergenang air hujan.

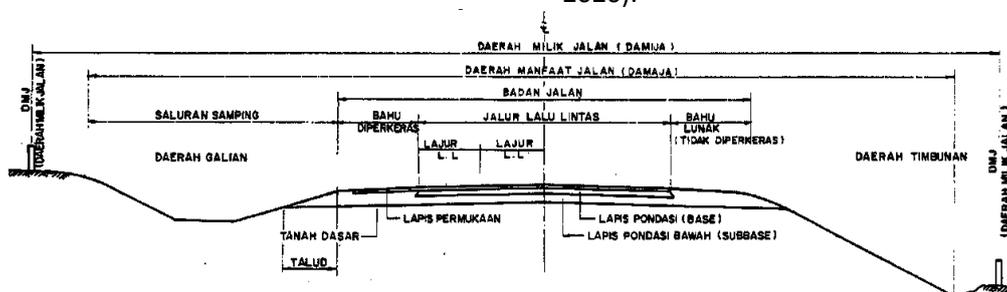
Sedangkan penampang melintang jalan tanpa median dapat dilihat bahwa permukaan jalan harus memiliki kemiringan melintang tertentu (2% - 3% dengan lapisan permukaan berpegikat, 4% - 5% dengan lapisan permukaan tanpa pengikat) yang

berfungsi mengalirkan air hujan yang jatuh di badan jalan ke saluran di bahu jalan.



Gambar 1 Kondisi Prasarana Jalan Yang Tidak Dilengkapi oleh Saluran Drainase.

Sehingga menurut standar yang berlaku, jalan harus memiliki saluran di kanan dan atau kiri jalan, yang berfungsi untuk menampung aliran air hujan yang berasal dari badan jalan tersebut. Dengan demikian umur dari suatu ruas jalan, sesuai dengan umur rencananya. Sebab dengan adanya saluran drainase yang baik mencegah air tergenang lama di badan jalan yang bisa merusak struktur jalan (tingkat pelayanan jalan menurun) (Alokasi et al., 2020).



Sumber: (Sukirman, 2003)

Gambar 2 Penampang Melintang Jalan Tanpa Median

Di desa Kamarung, terdapat saluran irigasi, yang sampai saat ini memang masih berfungsi untuk mengairi areal pesawahan.

Namun saat ini banyak saluran drainase yang memanfaatkan saluran irigasi sebagai outlet drainase lingkungan. Seperti kita

ketahui, kedua jenis saluran tersebut yang secara prinsip dan fungsi berbeda dan bertolak belakang. Dimana saluran drainase berfungsi untuk mengalirkan atau membuang kelebihan air pada suatu lingkungan, dan dapat dilihat secara dimensi semakin ke hilir semakin besar. Sedangkan Saluran irigasi berfungsi mengairi daerah yang akan dilayani (pesawahan atau daerah pertanian), dan dapat dilihat dari dimensi semakin ke hilir semakin kecil. Hal ini yang bisa mengakibatkan banjir di saluran irigasi yang jaringannya berada di area pemukiman atau pusat padat penduduk seperti pasar.



Gambar 3 Saluran Dipenuhi Sampah Plastik.

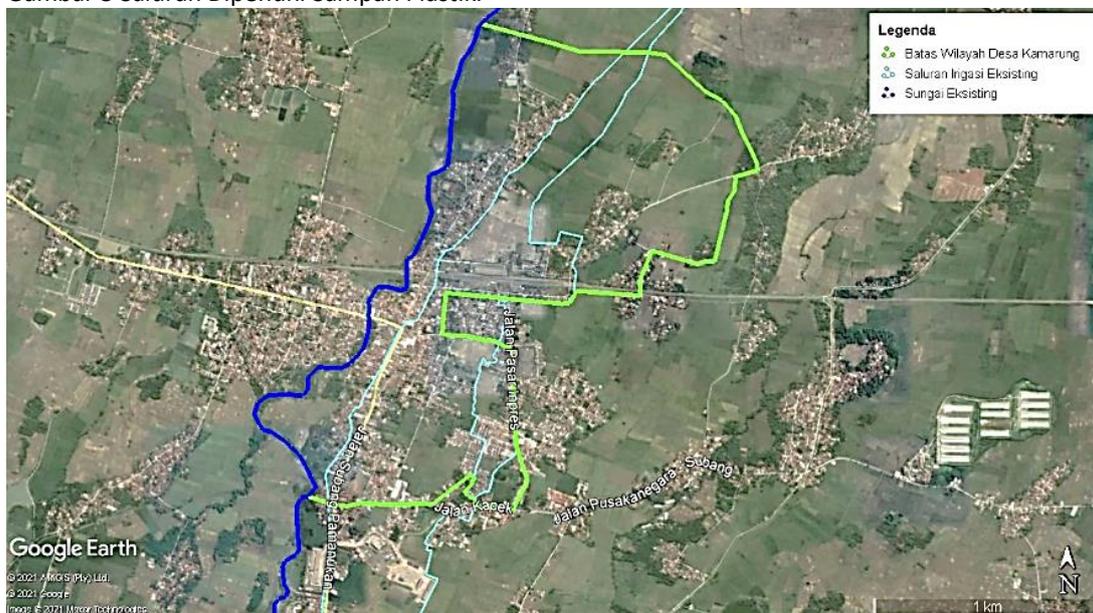
Permasalahan lain yang memang sudah menjadi umum terjadi adalah penumpukan sampah di saluran. Yang bisa mengakibatkan tidak lancarnya aliran air atau bahkan tersumbat dan akhirnya ketika hujan, air meluap dan mengakibatkan banjir.

## 2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mencari muka air banjir yang terjadi pada saluran eksisting sebelum dan sesudah parit resapan diperhitungkan.

### 2.1 Lokasi Kajian

Lokasi yang di kaji berada di Desa Kamarung Kecamatan Pagaden Kabupaten Subang. Untuk mencapai lokasi kajian dapat ditempuh melalui jalan darat, 15 km ke arah Utara dari pusat ibukota kabupaten Subang. Desa Kamarung merupakan salah satu dari sepuluh desa yang tercakup dalam wilayah administrasi kecamatan Pagaden. Desa Kamarung mempunyai luas wilayah 1.85 km<sup>2</sup> dengan total jumlah penduduk 4552 jiwa. (Katalog BPS : 1102001.3319010, n.d.)



Sumber: Google Earth dan Peta Bakosurtanal

Gambar 4 Peta Lokasi Kajian dan Batas Administratif Desa Kamarung.

Direncanakan saluran Sekunder dan Tersier untuk daerah padat penduduk. Juga menentukan daerah tangkapan hujan pada daerah tersebut.

Jenis saluran drainase menggunakan bangunan parit resapan. Dan kelebihan air dari parit resapan tidak di buang lagi ke saluran irigasi, tetapi diarahkan aliran outlet

drainase rencana menuju sungai Cigadung yang berada di sebelah Barat desa

## 2.2 Curah Hujan Rencana

Curah hujan rencana berdasar pada data hasil pengamatan time series dari stasiun hujan terdekat. Untuk lokasi desa Kamarung stasiun hujan terdekat adalah stasiun hujan Pagaden.

Nama Pos Hujan	: Pagaden
No. Pos Hujan	: 152
Koordinat Geografis	: 06.29' 26.0" LS - 107.47' 12.7" BT
Tinggi diatas Permukaan Laut	: 93 meter
Nama Kantor Pengelola	: PJT II Kabupaten Subang
Alamat Kantor Pengelola	: PJT II Kabupaten Subang
Desa	: Pangsor
Kecamatan	: Pagaden Barat
Kabupaten	: Subang

Sumber: PJT II

Adapun data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan harian maksimum, seperti yang sapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 Curah Hujan Harian Maksimum

TAHUN	CURAH HUJAN MAKSIMUM (mm)
2009	68
2010	72
2011	54
2012	67
2013	127
2014	110
2015	64
2016	75
2017	67
2018	58

Sumber: PJT II & Kajian Terdahulu

## 2.3 Analisa Frekuensi Curah Hujan

Analisa frekuensi curah hujan rencana, dimana pada tahap ini dilakukan analisa frekuensi terhadap data hujan dengan metode dan beberapa periode ulang tertentu. Adapun metode yang akan dilakukan adalah diantaranya:

### 1. Analisa frekuensi Normal

Fungsi distribusi komulatif (CDF) dari distribusi normal dirumuskan:

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{x-\mu}{\sigma} \right)^2 \right]$$

$$-\infty \leq \mu \leq \infty$$

Dimana:

$$\mu = \text{rata-rata nilai } x$$

Kamarung seperti yang dapat dilihat pada peta di atas.

$$\sigma = \text{deviasi standar dari nilai } x$$

$$x = \text{variabel acak kontinu}$$

Dalam pemakaian praktis, persamaan di atas tidak digunakan secara langsung karena telah dibuat secara tabel untuk keperluan perhitungan. Sehingga persamaan yang digunakan adalah:

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S$$

Dimana:

$$X_T = \text{perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang (T) tahunan.}$$

$$\bar{X} = \text{nilai rata-rata hitung variant.}$$

$$S = \text{deviasi standar nilai variant.}$$

$$K_T = \text{faktor frekuensi.}$$

### 2. Analisa frekuensi Log Normal

Fungsi distribusi komulatif (CDF) dari distribusi Log Normal dirumuskan:

$$F(X) = \frac{1}{X\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{Y-\mu_Y}{\sigma_Y} \right)^2 \right]$$

$$X > 0$$

Dimana:

$$Y = \log X$$

$$\mu_Y = \text{rata-rata untuk populasi } Y$$

$$\sigma_Y = \text{deviasi standar untuk } Y$$

Dalam perhitungannya sama dengan distribusi Log Pearson Type III, dengan harga koefisien asimetri  $C_s = 0$ .

Apabila  $F(X)$  digambarkan di atas kertas, maka eluang logaritmik akan merupakan persamaan garis lurus. Sehingga dapat dinyatakan sebagai model matematik dengan persamaan:

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

Dimana:

$$Y_T = \text{perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang (T) tahunan.}$$

$$\bar{Y} = \text{nilai rata-rata hitung variant.}$$

S = deviasi standar nilai variant.  
 $K_T$  = faktor frekuensi.

### 3. Analisa frekuensi Gumbel

Fungsi distribusi komulatif (CDF) dari distribusi *Gumbel* dapat didekati dengan menggunakan persamaan:

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S$$

$$K_T = \frac{Y_{T_r} - Y_n}{S_n}$$

Atau:

$$X_T = b + \frac{1}{a} Y_T$$

Dimana:

$$a = \frac{S_n}{S}$$

$$b = \bar{X} - \frac{Y_n \times S}{S_n}$$

$\bar{X}$  = harga rata-rata sampel

$Y_n$  = *reduced mean*.

$S_n$  = *reduced standard deviation*.

$Y_{T_r}$  = *reduced variate*.

$$= -\ln \left( -\ln \frac{T_r - 1}{T_r} \right)$$

### 4. Analisa frekuensi Log Pearson III

Parameter-parameter statistik yang diperlukan oleh distribusi log Pearson Tipe III adalah:

- ◆ Nilai rata-rata (mean)
- ◆ Standar deviasi
- ◆ Koefisien kemencengan

Adapun langkah-langkah dalam menghitungnya adalah:

- ◆ Ubah data hujan  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  kedalam bentuk logaritmis, menjadi  $\log X_1, \log X_2, \log X_3, \dots, \log X_n$ .
- ◆ Hitung nilai *mean*:  

$$\log \bar{X} = \frac{\sum(\log X)}{n}$$
- ◆ Hitung standar deviasi:

$$S_{\log} = \sqrt{\frac{\sum(\log X - \log \bar{X})^2}{n-1}}$$

Hitung koefisien kemencengan:

$$C_s = \frac{\sum(\log X_i - \log \bar{X}_i)^3}{(n-1)(n-2)(S_{\log})^3}$$

◆ Hitung logaritma hujan:

$$\log X_T = \log \bar{X} + K_T S_{\log}$$

### 2.4 Uji Kecocokan

Metoda yang akan digunakan untuk uji kecocokan adalah:

1. Pengujian Chi-kuadrat yaitu dengan membandingkan frekuensi-frekuensi pengamatan  $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$  sejumlah nilai-nilai variat (atau dalam k selang) terhadap frekuensi pengamatan  $e_1, e_2, e_3, \dots, e_k$  yang bersangkutan dari suatu fungsi distribusi. Pengujian Chi-kuadrat menggunakan persamaan:

$$\sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i} < C_{1-\alpha}$$

Dimana:

$C_{1-\alpha}$  = Nilai distribusi komulatif  $(1-\alpha)$  dari  $X^2$  distribusi teoritis yang diasumsikan merupakan model yang dapat diterima pada taraf nyata  $\alpha$ .

$\alpha$  = Biasanya yang digunakan adalah 5%.

Jumlah drajat kebebasan untuk fungsi distribusi dengan jumlah c buah parameter dilakukan dengan  $(k - c - 1)$  drajat kebebasan. Digunakan  $k \geq 5$  dan  $e_i \geq 5$ .

### 2. Kolmogorof-Smirnov

Data yang ditinjau berukuran N, diatur dengan urutan semakin meningkat. Dari data yang diatur ini akan membentuk suatu fungsi frekuensi komulatif tangga sebagai berikut:

$$\bar{G}(x) = \begin{cases} 0 & x < x_1 \\ \frac{k}{N} & x_k \leq x \leq x_{k+1} \\ 1 & x \geq x_n \end{cases}$$

Dimana:

$x_i$  = nilai data ke i

k = nomor urutan data  
(1,2,3,4,.....,N)

$\bar{G}(x)$  = CDF data aktual

G(x) = CDF data teoritis

## 2.5 Intensitas Curah Hujan Rencana

Intensitas curah hujan rencana adalah besar curah hujan yang terjadi pada waktu tertentu dimana air hujan terkonsentrasi. Salah satu persamaan untuk menghitung intensitas hujan adalah persamaan Mononobe.

$$I_T = \frac{R_T}{24} \left( \frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \text{ (mm/jam)}$$

Dimana:

$I_T$  = intensitas hujan (mm/jam)

$R_T$  = hujan harian dengan PUH (tahun) dalam (mm)

$t_c$  = waktu konsentrasi (jam).

Waktu konsentrasi merupakan waktu yang diperlukan untuk air hujan dari daerah terjauh dalam catchment area untuk mengalir menuju suatu titik atau profil melintang saluran yang ditinjau.

Salah satu metode untuk memperkirakan waktu konsentrasi adalah dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan Kirpich (1940) berikut ini:

$$t_c = \left( \frac{0.87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0.385}$$

Dimana:

$L$  = Panjang DAS (m)

$S$  = Kemiringan rata-rata memanjang sungai.

Waktu konsentrasi dapat juga dihitung dengan membedakan menjadi 2 (dua) komponen, yaitu komponen yang pertama adalah waktu yang diperlukan air hujan untuk mengalir di permukaan lahan sampai ke saluran terdekat ( $t_o$ ). Komponen yang kedua adalah waktu perjalanan dari pertama masuk saluran sampai titik outlet saluran ( $t_d$ ). Sehingga dapat dihitung.

$$t_c = t_o + t_d$$

Dengan:

$$t_o = \left( \frac{2}{3} \times 3.28 \times L \times \frac{n}{\sqrt{S}} \right) \text{ menit}$$

dan

$$t_d = \frac{L_s}{60.V} \text{ menit}$$

Dimana:

$n$  = Koefisien keasaran Manning.

$S$  = Kemiringan lahan.

$L$  = Panjang lintasan aliran di atas permukaan lahan (m)

$L_s$  = Panjang lintasan aliran di dalam saluran/ sungai (m)

$V$  = Kecepatan aliran di dalam saluran (m/detik)

## 2.6 Debit Rencana

Dengan menggunakan metoda rasional, debit sungai atau saluran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = \frac{1}{3.6} \times C \times I \times A$$

Dimana:

$Q$  = Debit limpasan (m<sup>3</sup>/det)

$C$  = Koefisien pengaliran/ Run off

$I$  = Curah hujan dengan periode ulang tertentu

$A$  = Luas daerah tangkapan hujan (Km<sup>2</sup>)

Adapun koefisien pengaliran berdasarkan pada beberapa karakter permukaan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2 Koefisien Pengaliran

No	Deskripsi Lahan / Karakter Permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis	
	▪ Perkotaan ▪ Pinggiran	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
2.	Perumahan	
	▪ rumah tunggal	0,30 – 0,50
	▪ multiunit terpisah, terpisah	0,40 – 0,60
	▪ multiunit, tergabung	0,60 – 0,75
	▪ perkampungan ▪ apartemen	0,25 – 0,40 0,50 – 0,70
3	Industri	
	▪ ringan ▪ berat	0,50 – 0,80 0,80 – 0,90
	Perkerasan	
	▪ aspal dan beton ▪ batu bata, paving	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
	Atap	0,75 – 0,95
	Halaman, tanah berpasir	
	datar 2%	0,05 – 0,10
	rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,10 – 0,15 0,15 – 0,20
	Halaman tanah berat	
	datar 2%	0,13 – 0,17
	rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,18 – 0,22 0,25 – 0,35
	Halaman kereta api	0,10 – 0,35
	Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
	Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
	Hutan	
	datar, 0 – 5%	0,10 – 0,40
	bergelombang, 5 – 10% berbukit 10 – 30%	0,25 – 0,50 0,30 – 0,60

Sumber: Suripin

## 2.7 Penampang Saluran

Unsur-unsur geometris penampang saluran dalam perencanaan hidrolika yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

- Luas penampang melintang (A), adalah luas cairan yg dipotong oleh penampang melintang dan tegak lurus pada arah aliran.
- Keliling basah (P), adalah panjang dasar dan sisi – sisi sampai permukaan cairan.
- Jari-jari hidrolis (R), adalah perbandingan luas penampang melintang (A) dan keliling basah (P).
- Lebar puncak (T), adalah lebar permukaan air bagian atas.
- Kedalaman hidrolis (D), adalah perbandingan luas penampang melintang (A) dan lebar puncak (T).
- Faktor penampang (Z) untuk aliran kritis, adalah perkalian antara luas penampang melintang (A) dan akar dari kedalaman hidrolis (D).
- Faktor penampang (Z) untuk aliran seragam, adalah perkalian antara luas penampang melintang (A) dan pangkat dua pertiga dari jari- jari hidrolis (R).

## 2.8 Kecepatan Aliran (v)

Secara umum rumus kecepatan aliran dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan seperti berikut:

$$V = C \cdot R^x \cdot S^y$$

Dimana:

V = Kecepatan rata-rata (m/det).

C = Faktor tahanan aliran berdasarkan pada kekasaran permukaan saluran dan berbagai faktor lainnya.

R = Jari-jari hidrolis (m).

S = Kemiringan saluran.

x, y = Eksponen.

Banyak para ahli melakukan penelitian sehingga mendapatkan persamaan turunan dari persamaan di atas. Salah satunya dilakukan oleh Manning dengan persamaanya sebagai berikut.

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

Dimana:

V = Kecepatan rata-rata (m/det).

n = Korfisien kekasaran permukaan saluran dari Manning.

R = Jari-jari hidrolis (m).

S = Kemiringan saluran.

Tabel 3 Harga Koefisien Kekasaran Manning (n) yang Sering Digunakan

TIPE SALURAN DAN JENIS BAHAN	HARGA "n"		
	Min	Mid	Max
A. BETON			
* Gorong-gorong lurus dan bebas dari kotoran	0.010	0.011	0.013
* Gorong-gorong dengan lengkungan dan sedikit kotoran/ gangguan	0.011	0.013	0.014
* Beton dipoles	0.011	0.012	0.014
* Saluran pembuang dengan bak kontrol	0.013	0.015	0.017
B. TANAH, LURUS DAN SERAGAM			
* Bersih batu	0.016	0.018	0.020
* Bersih telah mealpuk	0.018	0.022	0.025
* Berkerikil	0.022	0.025	0.030
* Berumput pendek, sedikit tanaman pengganggu	0.022	0.027	0.033
C. SALURAN ALAM			
* Bersih lurus	0.025	0.030	0.033
* Bersih, berkelok-kelok	0.033	0.040	0.045
* Banyak tanaman pengganggu	0.050	0.070	0.080
* Dataran banjir berumput pendek - tinggi	0.025	0.030	0.035
* Saluran di belukar.	0.035	0.050	0.070

Daftar secara lengkap dapat dilihat pada buku Open Channel Hydrolics oleh Ven Te Chow

Sumber: Open Channel Hydrolic oleh Ven Te Chow

## 2.9 Freeboard

Untuk menentukan *freeboard* atau tinggi jagaan, digunakan persamaan dari *United State Bureau Reclamation* (USBR), dimana tinggi jagaan saluran dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$f = \sqrt{c \cdot y}$$

Dimana:

f = Tinggi jagaan atau freeboard (feet)

y = Kedalaman air (feet)

c = Koefisien yang tergantung dari debit.

Dengan:

Q ≤ 20 cfs; c = 1.5

Q ≥ 3000; c = 2.5

20 cfs < Q < 3000; 1.5 < c < 2.5

### 2.10 Parit Resapan

Pemanfaatan konstruksi parit resapan digunakan apabila kedalaman muka air tanah  $\leq 2$  m. Persamaan yang digunakan untuk menghitung panjang parit resapan adalah sebagai berikut:

$$L = \frac{Q^2}{\beta \times b \times H^2 \times K^2}$$

Dimana:

- L = Panjang parit (m)
- b = Lebar parit (m)
- H = Kedalaman parit (m)
- K = Koefisien permeabilitas tanah (m/jam)
- Q = Debit banjir = C.I.A (m<sup>3</sup>/jam)
- C = Koefisien run-off
- I = Intensitas hujan (m/jam)
- A = luas atap/ perkerasan (m<sup>2</sup>)
- $\beta$  = koefisien jenis parit

dengan:

- $\beta$  = 16, untuk parit kosong berdinding kedap air atau parit tanpa dinding dengan batu pengisi.
- $\beta$  = 40, untuk parit kosong berdinding porous.

### 2.11 Permeabilitas tanah

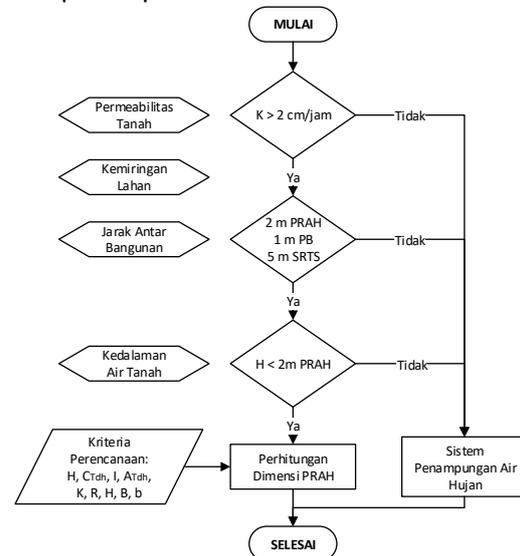
Struktur tanah yang dapat digunakan harus mempunyai nilai koefisien permeabilitas tanah  $> 2.0$  cm/jam, dengan klasifikasi sebagai berikut:

1. Nilai permeabilitas tanah sedang (jenis tanah lanau, 2.0 – 3.6 cm/jam atau 0.48 – 0.864 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hari).
2. Nilai permeabilitas tanah agak cepat (jenis tanah pasir halus, 3.6 - 36 cm/jam atau 0.864 – 8.64 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hari).
3. Nilai permeabilitas tanah cepat (jenis tanah pasir kasar, lebih besar 36 cm/jam atau 8.64 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hari).

(Badan Standardisasi Nasional, 2017)

Berdasarkan pada peta geologi tanah untuk daerah kajian mempunyai jenis tanah

Latosol yang mempunyai karakteristik laju infiltrasi agak cepat hingga agak lambat. Maka dalam kajian ini diambil nilai permeabilitas tanah agak cepat dengan koefisien permeabilitas tanah (K) adalah 20.0 cm/jam. Bagan alir perhitungan parit resapan dapat dilihat di bawahan ini.



Sumber: (Badan Standardisasi Nasional, 2017)

## 3. PEMBAHASAN

### 3.1 Hujan Rencana

Analisa frekuensi dengan beberapa metode dan periode ulang tertentu, dilakukan dengan menggunakan data hujan harian maksimum dari stasiun hujan Pagaden. Adapun periode ulang yang dianalisa adalah untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100 dan 1000. Sedangkan metode yang digunakan adalah analisa frekuensi dengan metode Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Pearson III. Rekapitulasi dari hasil analisa frekuensi tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4 Rekapitulasi Analisa Frekuensi dengan Beberapa Metode dan Periode Ulang

Periode Ulang (T tahun)	Hujan	Normal	Log Normal	Gumbel	Log Pearson III
		2	R <sub>2</sub>	79.40	76.93
5	R <sub>5</sub>	97.40	95.38	100.13	94.66
10	R <sub>10</sub>	106.83	106.74	115.88	108.03
25	R <sub>25</sub>	116.01	119.10	135.79	125.67
50	R <sub>50</sub>	123.33	129.98	150.56	139.52
100	R <sub>100</sub>	129.33	139.64	165.23	153.66
1000	R <sub>1000</sub>	145.62	169.61	213.67	205.88

Sumber: Hasil Analisa

Setelah hasil analisa frekuensi didapat, langkah selanjutnya adalah melakukan analisa uji kecocokan dengan menggunakan metode Chi-Square dan Smirnov Kolmogorof. Dimana pengujian ini bertujuan untuk menentukan metode analisa frekuensi manakah yang mempunyai simpangan paling kecil, dibuktikan dengan pola sebaran analisa frekuensinya mendekati dengan data hasil pengamatan, dengan kata lain untuk menguji kelayakan suatu fungsi distribusi.

Adapun hasil analisa uji kecocokan selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Uji Kecocokan Chi-Square

Metode	Uji Chi Kuadrat		
	$\chi^2$ Critis	$\chi^2$	Keterangan
Normal	5.99	2.00	Distribusi Dapat Diterima
Log Normal		7.20	<i>Distribusi Tidak Dapat Diterima</i>
Gumbel		0.67	Distribusi Dapat Diterima
Log Pearson III		10.50	<i>Distribusi Tidak Dapat Diterima</i>

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Uji Kecocokan Smirnov Kolmogorov

Metode	Uji Smirnov-Kolmogorov		
	$\Delta$ Critis	$\Delta$ Max	Keterangan
Normal	35.12%	3.65%	Distribusi Dapat Diterima
Log Normal		13.28%	Distribusi Dapat Diterima
Gumbel		5.74%	Distribusi Dapat Diterima
Log Pearson III		12.30%	Distribusi Dapat Diterima

Sumber: Hasil Analisa

Dari hasil pengujian di atas maka digunakan curah hujan rencana dari hasil dari analisa frekuensi metode Gumbel.

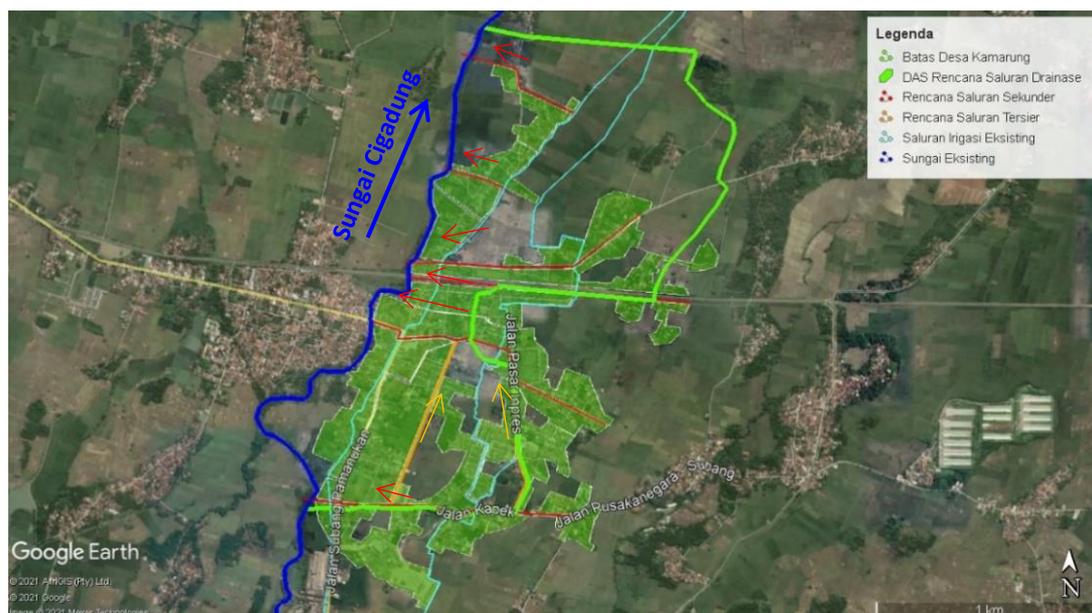
### 3.2 Jaringan Sistem Drainase

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa berdasarkan data-data yang di dapat, direncanakan saluran drainase Sekunder dan Tersier dengan outlet tidak lagi bergabung dengan saluran irigasi, tetapi outlet rencana drainase akan diarahkan ke sungai Cigadung. Tata letak saluran direncanakan berada di bahu jalan dan berada di Daerah Milik Jalan atau DAMIJA.

Kemudian ditentukan daerah tangkapan hujan dari masing-masing saluran berdasarkan topografi.

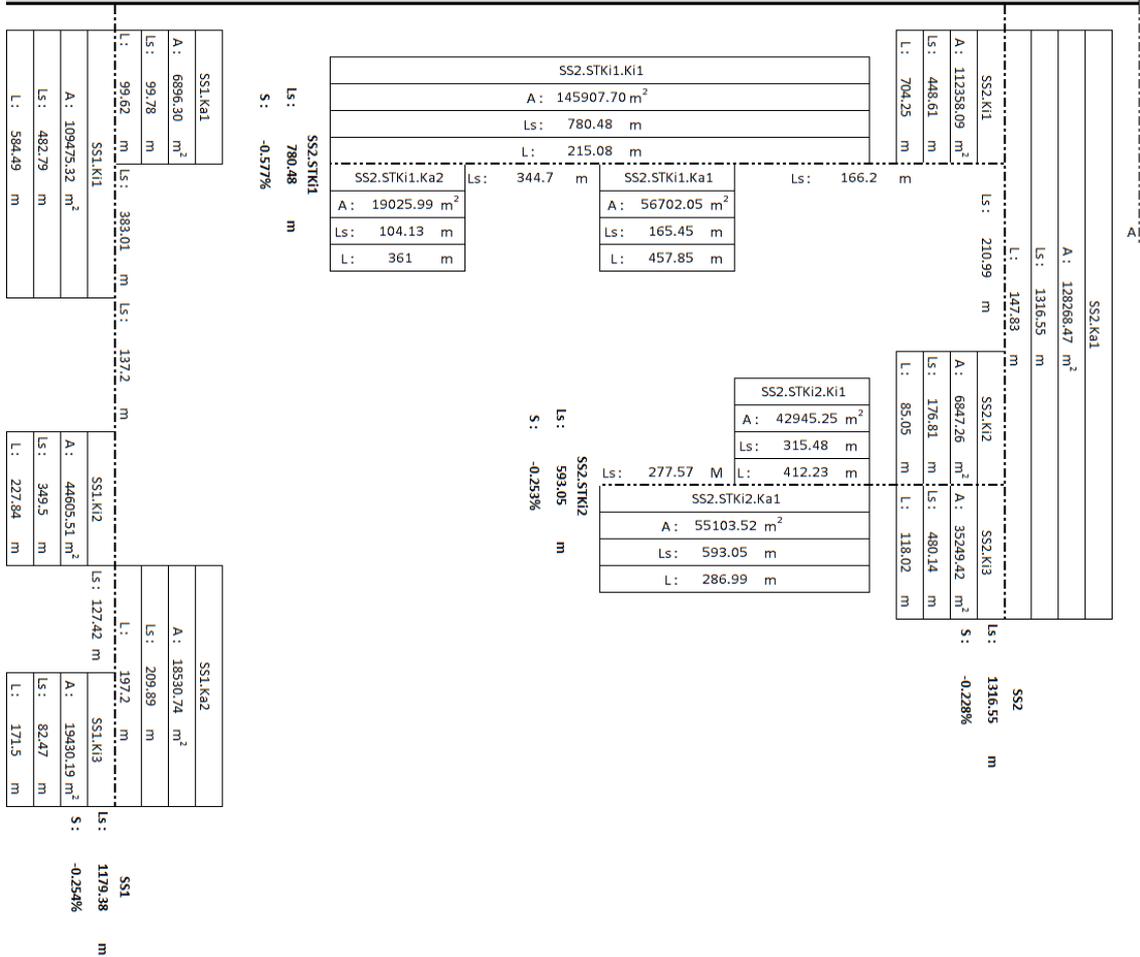
Untuk mempermudah analisa, dibuat skema jaringan drainase yang berisi tentang informasi sistem jaringan drainase yang direncanakan. Informasi yang disampaikan berupa hierarki dan penamaan jaringan saluran, kemiringan dan panjang saluran, nama serta luasan daerah tangkapan hujan untuk masing-masing saluran.

Peta dan skema rencana drainase desa Kamarung secara lengkap dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



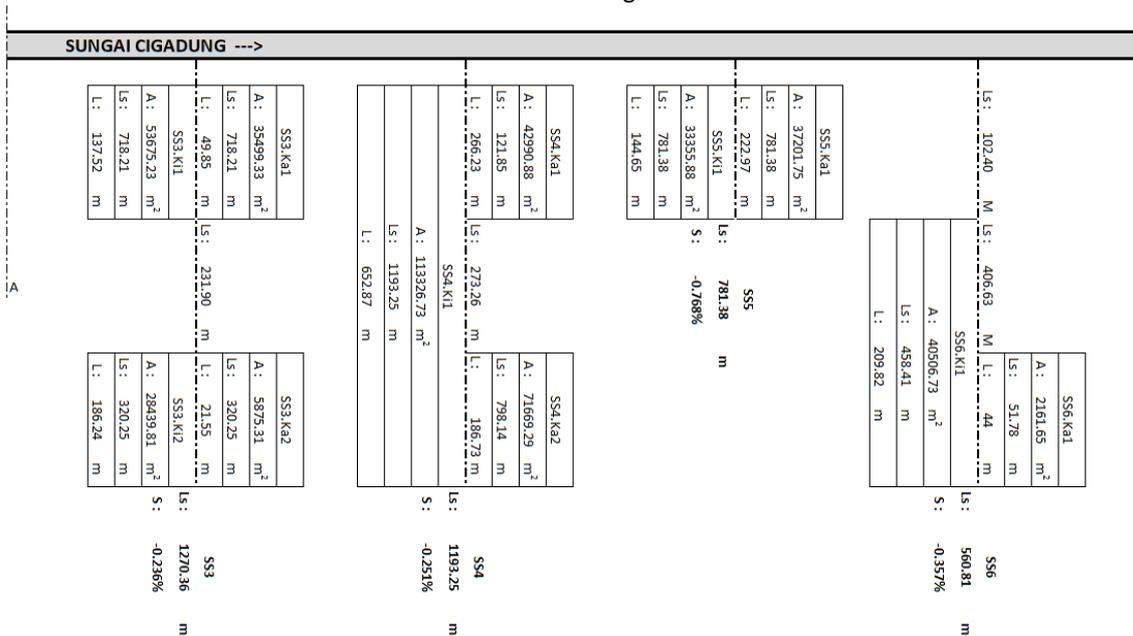
Sumber: Google Earth dan Peta Bakosurtanal

Gambar 5 Rencana Jaringan Drainase Sekunder dan Tersier di Desa Kamarung



Sumber: Hasil Analisa

Gambar 6 Skema Rencana Jaringan Saluran Drainase



Sumber: Hasil Analisa

Gambar 7 Skema Rencana Jaringan Saluran Drainase (Lanjutan)

### 3.3 Penampang Saluran Drainase Perlu

Berdasarkan skema tersebut dengan menggunakan persamaan-persamaan pada bagian 2. Bahan dan Metode Penelitian, maka didapat penampang saluran yang diperlukan seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

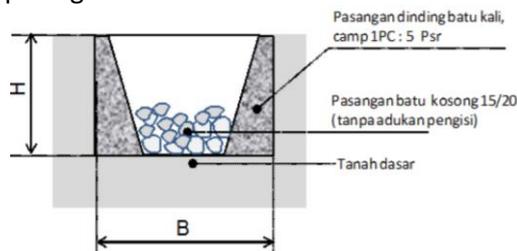
Tabel 7 Rekap Hasil Analisa Hidrolika

NO.	SALURAN	K (m/jam)	$\beta$	b (m)	$H_{RSPN}$ (m)	$Q_{RSPN}$ (m <sup>3</sup> /s)	Persentasi Resapan	Dimensi Saluran	
								B	H
1	SS1	0.20	16	1.10	1.10	0.0088	1.67%	1.10	1.65
2	SS2	0.20	16	1.70	1.70	0.0179	1.08%	1.70	2.35
	- SS2.STK11	0.20	16	1.20	1.20	0.0082	0.82%	1.20	1.75
	- SS2.STK12	0.20	16	0.90	0.90	0.0046	1.53%	0.90	1.40
3	SS3	0.20	16	1.20	1.20	0.0104	1.55%	1.20	1.75
4	SS4	0.20	16	1.20	1.20	0.0101	1.71%	1.20	1.75
5	SS5	0.20	16	0.90	0.90	0.0053	1.17%	0.90	1.40
6	SS6	0.20	16	0.70	0.70	0.0031	1.49%	0.70	1.15

Sumber: Hasil Analisa

### 3.4 Parit Resapan

Dengan menggunakan dimensi penampang basah saluran yang didapat, kemudian dilakukan perhitungan untuk parit resapan, dimana direncanakan parit resapan berupa pasangan batu dengan dasar saluran yang tidak kedap air. Tipikal Penampang parit resapan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



(Badan Standardisasi Nasional, 2017)

Gambar 8 Tipikal Parit Resapan

Kedalaman basah parit resapan direncanakan 2x (dua kali) tinggi basah perlu hasil analisa hidrolika saluran drainase. Adapun hasil analisa parit resapan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8 Analisa Parit Resapan

NO.	SALURAN	K (m/jam)	$\beta$	b (m)	$H_{RSPN}$ (m)	$Q_{RSPN}$ (m <sup>3</sup> /s)	Persentasi Resapan	Dimensi Saluran	
								B	H
1	SS1	0.20	16	1.10	1.10	0.0088	1.67%	1.10	1.65
2	SS2	0.20	16	1.70	1.70	0.0179	1.08%	1.70	2.35
	- SS2.STK11	0.20	16	1.20	1.20	0.0082	0.82%	1.20	1.75
	- SS2.STK12	0.20	16	0.90	0.90	0.0046	1.53%	0.90	1.40
3	SS3	0.20	16	1.20	1.20	0.0104	1.55%	1.20	1.75
4	SS4	0.20	16	1.20	1.20	0.0101	1.71%	1.20	1.75
5	SS5	0.20	16	0.90	0.90	0.0053	1.17%	0.90	1.40
6	SS6	0.20	16	0.70	0.70	0.0031	1.49%	0.70	1.15

Sumber: Hasil Analisa

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa pada kajian teknis sistem tata air dengan menerapkan parit resapan di desa Kamarung kecamatan Pagaden ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Curah hujan rencana menggunakan periode ulang 25 tahunan adalah  $R_{25} = 135.79$  mm.
2. Secara topografi arah aliran untuk sistem drainase bisa di alirkan ke arah Barat dari desa Kamarung dimana terdapat sungai Cigadung yang bisa berfungsi sebagai saluran drainase primer. Dengan rata-rata kemiringan saluran (sekunder dan tersier) berkisar pada 0.0022 – 0.0077.
3. Dimensi saluran sekunder maksimal mempunyai lebar basah 1.70 m dan kedalaman maksimal 2.35 m.
4. Daya serap dari parit resapan berkisar pada 0.82% - 1.71% dari debit banjir, dengan lahan tersedia untuk panjang saluran yang terbatas.

### 4.2 Saran

1. Sistem saluran drainase harus dipisahkan dengan sistem drainase irigasi, dan diperlukan sosialisasi kepada masyarakat desa Kamarung.
2. Perlu dilakukan pengukuran topografi secara detail terutama pada titik-titik rencana saluran.
3. Diperlukan juga penyelidikan tanah pada titik-titik rencana saluran terkait angka permeabilitas tanah, agar sesuai dengan lapangan di setiap lokasi rencana saluran.
4. Dengan daya serap parit resapan yang relatif kecil dibandingkan dengan debit banjir, maka sistem drainase desa Kamarung selain dengan parit resapan perlu dikombinasikan dengan sistem retensi lainnya, seperti kolam, sumur atau bahkan dengan sistem detensi.

5. Untuk mulai menggunakan paradigma baru dari sistem drainase yang berwawasan lingkungan, dimana sistem drainase tidak lagi menggunakan prinsip membuang air hujan pada suatu daerah sebanyak dan secepat mungkin ke sungai terdekat, tetapi harus bisa menahan selama dan menyerap sebanyak mungkin kedalam tanah, sebelum sisanya baru dialirkan ke Sungai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alokasi, A., Penanganan, A., Pencapaian, T., Ruas, K., Kasus, S., Subang, K., Subandi, A., Jurusan, D., Sipil, T., Teknik, F., Subang, U., Daerah, P., & Penanganan, A. (2020). *Mesa Jurnal* 20. 4(1), 19–28.
- Badan Standardisasi Nasional. (2017). Sumur dan Parit Resapan Air Hujan. *Sni 8256:2017*, 1–18.
- Bidang, D., Material, T., Teknik, J., & Universitas, M. (1989). *Mesa jurnal fakultas teknik universitas subang*. 33–45.
- Katalog BPS : 1102001.3319010*. (n.d.).
- Sukirman, S. (2003). *Diilsar-dasar Perencanaan Geometrft Jdan*.
- Yulianto, Y. (2020). Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Di Hulu Sungai Cigadung Terhadap Muka Air Banjir Di Lokasi Jembatan Perumahan Surya .... *MESA (Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Sipil ...)*, 4(1), 59–67. <http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/FTK/article/view/923>