

# Analisis Genangan di Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya Menggunakan Aplikasi HEC-RAS

Ardiena Sylva Susanti

Ardiena Sylva Susanti, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung  
Email : [ardiena.18311050@student.ubl.ac.id](mailto:ardiena.18311050@student.ubl.ac.id), Telp. +62 895397946694 (Ardiena Sylva Susanti)

## Abstrak:

**Ardiena Sylva Susanti 2022.** Penulis melakukan penelitian ini dengan tujuan menganalisis kondisi drainase yang ada dengan cara melakukan perhitungan volume yang dimiliki oleh debit air pada saluran juga pada debit banjir pada lapangan dan debit banjir yang menyangkut sebuah data yang menunjukkan tentang curah hujan serta mensimulasikan genangan air di Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya Kota Bandar Lampung menggunakan aplikasi HEC-RAS dengan modul *steady flow*. Dan mendesain ulang saluran, agar dapat membantu memecahkan permasalahan genangan air di daerah tersebut. Penelitian ini menghasilkan sebuah kesimpulan penelitian yang menyatakan bahwa debit banjir lapangan ( $Q_L$ ) sebesar  $0,050 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Dalam rangka melakukan perhitungan intensitas curah hujan berdasarkan sebuah data yang didapatkan dari dua stasiun hujan dalam periode waktu 10 tahun kebelakang antara 2011 hingga 2020 hingga periode ulang yang telah sesuai dengan beragam ketentuan dan syarat sebuah jalan raya yaitu 5 tahun. Penelitian ini berhasil mendapatkan nilai Log Person III dengan jumlah  $138,12 \text{ mm/jam}$  dalam jangka intensitas hujan yang terjadi sebesar  $80 \text{ mm/jam}$ . Selain itu, diketahui nilai miring pada sebuah saluran berjumlah  $0,0000012038$  dan debit yang menunjukkan proses banjir rencana adalah sebesar  $0,05776 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Penelitian ini juga berhasil mendapatkan nilai kapasitas sebuah saluran yang bernilai  $0,04 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Setelah melalui proses dan tahap perhitungan yang berlangsung, maka akan dilakukan proses pembuatan desain ulang sebuah saluran yang menjadi dasar untuk acuan sebuah debit data pada peristiwa hujan dengan menggunakan rumus Manning. Didapatkan sebuah dimensi saluran pada sebuah lebar penampang basah ( $b$ )  $0,30 \text{ m}$ , tinggi saluran ( $h$ )  $0,38 \text{ m}$  tinggi janggan bernilai  $h(2) = 0,075 \text{ m}$

**Kata Kunci :** Drainase, Sistem Jaringan, Debit Rencana, Kapasitas Saluran, HEC-RAS

## 1. Pendahuluan

Negara Indonesia terletak diantara  $6^\circ \text{LU}$ - $11^\circ \text{LS}$  dan  $95^\circ \text{BT}$ - $141^\circ \text{LU}$  karena letak astronomis tersebut, negara Indonesia pun dilalui garis khatulistiwa yang mana membuat negara Indonesia beriklim tropis. Dengan demikian wilayah yang beriklim tropis hanya memiliki dua jenis musim seperti musim kemarau dan penghujan.

Secara umum kemarau biasanya terjadi pada range bulan April sampai dengan bulan Oktober dan sisanya adalah musim hujan. Saat musim hujan Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi yang menyebabkan sejumlah daerah di Indonesia terdapat genangan air (banjir). Tidak hanya itu, karena sistem drainase yang tidak berfungsi sebagai mestinya dapat menyebabkan genangan air itu terjadi.

Banjir masih sering sekali terjadi baik dalam skala yang besar atau hanya bersifat

genangan pada suatu kawasan baik di kota atau pemukiman pada umumnya yang masih berlangsung hingga saat ini di beberapa kota besar di Indonesia dalam skala yang besar atau kecil. Banjir tersebut disebabkan oleh tidak berjalannya sebuah fungsi penampungan debit air secara merata melakukan penahanan terhadap debit air dalam jumlah yang sangat besar. Ketika mengalir. Hal tersebut disebabkan karena beragam faktor yang terjadi sehingga menyebabkan fungsi sebuah sistem mengalami kelemahan dan menyebabkan debit air yang disalurkan melebihi tingkat kapasitas pada sebuah penampung diantaranya kapasitas dari sebuah sistem yang menurun. Selain itu, drainase dapat didefinisikan sebagai sebuah sistem yang disusun dari banyak rangkaian dengan tujuan untuk melakukan pembuangan air yang berlebihan pada sebuah kawasan untuk dalam optimalisasi sebuah fungsi, sistem drainase juga dapat dikatakan sebagai sebuah rekayasa infrastruktur

yang diperuntukkan dalam rangka mengatasi peristiwa banjir dan genangan (Suripin, 2004).

Pemukiman rumah warga di Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya kota Bandar Lampung provinsi Lampung yang mana merupakan lokasi penelitian yang penulis amati terletak di dataran rendah. Biasanya pemukiman atau Kawasan yang terletak pada dataran yang lebih rendah adalah daerah yang memiliki kemungkinan besar terjadi bencana banjir pada saat musim hujan tiba. Selain itu berdasarkan tinjauan dilapangan saluran drainase di daerah tersebut mengalami masalah dari permasalahan tersebut akan menimbulkan masalah yang kompleks.

Permasalahan yang terjadi adalah tidak berfungsinya kedua sistem drainase secara optimal sebagaimana fungsi dari drainase itu sendiri. Penelitian dilakukan di lokasi ini karena di saat musim hujan tiba di lokasi ini selalu terjadi genangan bahkan terjadi banjir yang cukup tinggi yang ditandai dengan rumah warga yang telah di desain lebih tinggi dari permukaan jalan agar ketika banjir tiba air tidak masuk kedalam rumah warga, meskipun begitu tetap saja banjir yang ada akan mengganggu aktivitas masyarakat serta menimbulkan penyakit yang ditularkan melalui media air. Selain itu genangan air yang terjadi cukup lama akan menghasikan sebuah kerusakan yang terjadi pada bahu jalan karena dapat membuat longgarnya ikatan antara agregat dengan aspal apalagi jika ditambah dengan beban berat kendaraan yang melintas (Teknik, 2012).

Oleh karena itu, perlu adanya penanganan masalah genangan air di Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya kota Bandar Lampung provinsi Lampung. Dengan melihat kondisi yang ada dilapangan penulis ingin mendesain ulang saluran drainase agar dapat mengalirkan dan menampung air sebagaimana fungsinya sehingga saluran drainase dapat berkerja secara optimal.

Berdasarkan beberapa hal diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi drainase untuk dilakukan penghitungan volume debit aliran saluran, debit aliran air lapangan hingga curah hujan yang terjadi serta mensimulasikan genangan air di Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya Kota Bandar Lampung menggunakan aplikasi HEC-RAS dengan modul *steady flow*. Dan mendesain ulang saluran, agar dapat membantu memecahkan

permasalahan genangan air di daerah tersebut.

## KAJIAN PUSTAKA

### Penelitian Terdahulu

Berikut penelitian terdahulu yang digunakan oleh peneliee :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Harbudhy Rachamdi(2020) menyebutkan bahwa banjir yang sangat sering terjadi pada sebuah Kawasan yang terletak di MadengondoSolo Baru disebabkan karena peralihan fungsi sebuah lahan secara eksplisit, besar-beasaran dan brkenalnjutan hingga saat ini hanya meningglaKn lahan hiau yang kurang dari 6 juta hektar dari sebelumnya yang berjumlah sebanyak 144 Hektare dari keseluruhan total luas wilayah tersbeut. Penyebabnya tentulah air yang secara langsung dialirkan pada sebuah drainases yang memiliki daya tamping yang berkurang akibat endapan seperti sampah dan sedmimen yang menyebabkan terjadinya proses air banjir.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Pramuditya Bagas Surya (2021) menyatakan bahwa, saluran drainases primer memiliki kemampuan yang tidak lagi bisa digunakan untuk menampung debit hujan dalam bentuk yang sangat besar sehingga dalam rangka mencegah terjadinya banjir diperlukan sebuah upaya normalisasi fungsi hingga dan pelebaran bentuk dari debit air yang dapat di tampung oleh drainase dalam jumlah yang lebih besar pada saat musim hujan agar mencegah terjadinya bencana banjir.
3. Sinaga dan Harahap (2016) menjabarkna bahwa Genangan air yang terdpat pada lokas yang rawan banjir di jalan Perjuangan Medan disebabkan oleh fakotr rusaknya saluran drainases dan juga ditambah adanya sumbatan

sampah yang menyebabkan penghambatan laju debit air

### Drainase

Drainase dapat didefinisikan sebagai bagian dari sebuah ilmu dengan fungsi menciptakan tindakan teknis dengan tujuan mengurangi kelebihan air pada suatu Kawasan baik dari hujan, rembesan atau faktor lain pada suatu Kawasan agar tidak terganggu dengan genangan tersebut (Hasmar, 2012).

### Sistem Drainase

Drainase dibedakan menjadi 4 berdasarkan ciri-cirinya. Berikut adalah 4 jenis drainase (Kusumo, 2009) :

a. Drainase Pertanian

Sistem drainase ini lebih fokus kedalam proses pengaliran air yang berlebihan kedalam tanah dalam rangka bagian untuk mencegah terjadinya sebuah proses kerusakan dan kematian suatu tanaman yang disebabkan oleh banjir.

b. Drainase Perkotaan

Drainase perkotaan dibuat dalam rangka mencegah proses terjadinya sebuah genangan atau banjir yang ditakutkan akan menimbulkan beragam kerugian hingga terganggunya kegiatan sehari-hari yang berkaitan dengan mobilitas.

c. Drainase Pusat Industri

Pada pusat industri, drainase dibuat untuk mencegah terjadinya penyebaran pencemaran baik dari air hingga udara

d. Drainase Jalan Raya atau Lapangan Terbang

Drainase jalan raya ini dibuat dan digunakan untuk mencegah terjadinya genangan yang mengganggu lalu lintas.

### Saluran Drainase

Saluran drainase biasanya dilakukan penyesuaian dengan beragam faktor yang berkaitan dengan lingkungan sekitar, berikut adalah jenis drainase yang ada (Suripin, 2004):

1. Saluran drainase bersifat Tertutup
2. Saluran drainase bersifat Terbuka

### Jenis Drainase

Menurut jurnal (Julmaidan Abda, 2021) menjelaskan jika melalui terbentuknya drainase melalui 2 proses yang terdiri dari:

a. Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)

Drainase ini dibentuk secara alami tanpa menggunakan beragam bahan buatan anusia seperti beton dan lain sebagainya yang menunjang proses pembentukan drainase

b. Drainase Buatan (*Artificial Drainage*)

Drainase ini dibentuk melalui beberapa tahap dan proses yang memiliki tujuan tertentu sehingga membukakan bangunan lain

### Drainase Perkotaan

Drainase perkotaan merupakan sebuah drainase yang penerapannya dikhususkan untuk melakukan pengkajian pada sebuah ruang hingga Kawasan kota yang berkaitan langsung dengan beragam isu lingkungan. Drainase kota terapan adalah bagian dari sebuah sistem yang bertujuan untuk pengeringan dan pengaliran air di kota mencakup

1. Wilayah Padat pemukiman penduduk
2. Lingkungan Industri dan Perdagangan
3. Tempat Sekolah atau Kampus
4. Rumah sakit dan Fasilitas
5. Tempat olahraga
6. Parkir Station
7. Instalasi militer, listrik hingga telekomunikasi
8. Dan yang terakhir adalah Pelabuhan dan lapangan udara

### Analisis Hidrologi

Hidrologi merupakan sebuah analisis dari berbagai faktor dengan beragam pengaruh yang besar terhadap proses perencanaan sarana penampungan hingga proses pengaliran air yang ada. Langkah-langkah itu sangat diperlukan dalam rangka mencegah dan menyelesaikan permasalahan perkotaan yang terjadi untuk mengatasi genangan-genangan yang nanti timbul

### Debit Banjir Lapangan

Faktor penting perhitungan debit air hujan di daerah perkotaan terdiri dari beragam faktor seperti kecepatan aliran hingga yang dirumuskan dengan  $V$  dan debit suatu aliran yang dilambangkan dengan  $Q$ . melalui proses perhitungan perkotaan yang dilakukan, rumus banyak dioperasikan secara kontinuitas antara  $Q = AV$  yang mana  $A$  dilambangkan sebagai penampang aliran air. Nantinya, debit aliran akan ditentukan melalui perhitungan kebutuhan air. Berdasarkan hal tersebut, Rumus kecepatan ini

didapatkan melalui proses yang Matematis-Empiris melalui tahapan percobaan yang telah dilakukan sebelumnya.

### Aspek Hidrologi

#### Hujan Kawasan

Hujan Kawasan dapat didefinisikan sebagai sebuah hujan yang hanya terjadi didalam suatu tempat ataupun suatu daerah. Hujan ini dikategorikan sebagai curuh hujan wilayah dalam indikator mm melalui perkiraan pada titik-titik pengamatan hujan pada umumnya (Kiyotokaa:1999). Dalam proses perhitungan curah hujan menggunakan ting acara yaitu Aljabar, Poligon dengan Tehisesn dan yang terakhir menggunakan perhitungan Ishoyet Hujan

#### Analisis Frekuensi Dan Probabilitas

Perhitungan yang menjulahkan frekuensi dan probabilitas daa hidroloig memiliki sebuah ikatan yang terhubung langsung dengan banyak peristiwa dengan range ekstrim melalui penerapan perhitungan distribusi yang mungkin saja terjadi, data ini nantinya akan dinarasikan sebagai data yang berdiri sendiri atau independent melalui distribusi yang acak daengan sifat stokasik (Suripin:2004).

#### Distribusi Normal

Distribusi normal disebut juga sebaga distribusi gaus memiliki sebuah fungsi yang digunakan untuk mengeahui peluang normal dengan indikator PDF. Distribusi normal merupakan sebuah bentuk yang memiliki bentuk simetris (Triatmodjo, 2006).

Dan ini adalah rumus yang digunakan :

$$KT = (X_T - X) / S$$

Keterangan :

XT= Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T – tahunan.

X= Nilai rata – rata variat.

S= Standart deviasi nilai variat.

KT=Faktor frekuensi, merupakan fungsi dari peluang

#### Distribusi Log Normal

Hitungan distribusi log anormal dilakukan dengan Perhitungan yang terdapat pada distribusi nomrl dilakukan melalui tahapan yang sama dengan nilai jia variable acak  $U = \log X$  maka akan dikategorikan sebagai salah stu distirbusi yang memilliki nilaiai nomrl. Perhitungan distribusi nomrl di terjemahkan kedalam bentuk rata-rata simpangan dengan bentuk yang baku (Suripin, 2006:39).

$$P(X) = 1 / (X\sigma\sqrt{2\pi}) \exp[-((Y-\mu) / \sigma)^2 / (2 (\sigma Y)^2)]$$

$$X > 0$$

Keterangan :

P(X)= Peluang Log Normal

X= nilai variat pengamatan

$\sigma Y$ = deviasi yang terjadi pada subjek nilaiin dengan jenis variat

$\mu Y$ = nilai rata – rata populasi Y.

berdasarkan hal tersebut jika sebuah nilai P/X dilakukan penggambaran sea sebuah kertas mka nantinya akan memuliliki sebuah peluang yang baru (Suripin, 2006).

$$YT = \bar{Y} + KT S$$

Keterangan:

YT= Nilai yang diperikarakan terjadi

$\bar{Y}$ = Rata-tata nilai Vaiart

S= standar deviasi pada nilai dengan subjek variati

K= faktor prekuensi

#### Distribusi Log Person III

Langkah yang digunakan dalam DistirbusiLog

Person 3 adalah sebagai berikut

Log-Person III:

Rata – rata curah hujan (X)

$$\text{Log } X = (\sum \text{Log } X_i) / n$$

Standar deviasi (S)

$$S = \sqrt{((\sum (\text{Log } X - \text{Log } x)^2) / (n-1))}$$

Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = S / (\text{Log } X)$$

Koefisien Skewness (Cs)

$$Cs = ( [((\sum (\text{Log } X - \text{Log } x))^3 \times n)) / ((n-1) \times (n-2) \times S^3)$$

Koefisien Kurtosis (Ck)

$$Ck = ( [((\sum (\text{Log } X - \text{Log } x))^4 \times (n)^2)) / ((n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times S^4)$$

#### Distribusi Gumbel

Menurut E.J Gumbel (1941) Permasalahan utama yang dihadapi berdasarkan nilai-nilai eskrim datang dari perasalahan yang memiliki kaitan erat dengan perisitwa banjir. Maksud dari dihasilkannya nilai yang ada adalah untuk menganalsa hasil dari proses pengamatan yang terdapat hal ekstim dalam memperikrakan kemungkinan hal ekstrim apa yang akan terjadi

#### Uji Chi-Kuadrat

Peroses uji chi-uadrat ini dilakukan uutn menentukan peroses persamaan distribusi yang dpilih dalam rangka memberikan perwakilan distribusi statistic dengan berbagai jenis sample pada proses analisis yang diwakili parameter  $X^2$  unttuk dilakukan

pengambilan keutusan

### Koefisien Aliran Permukaan(C)

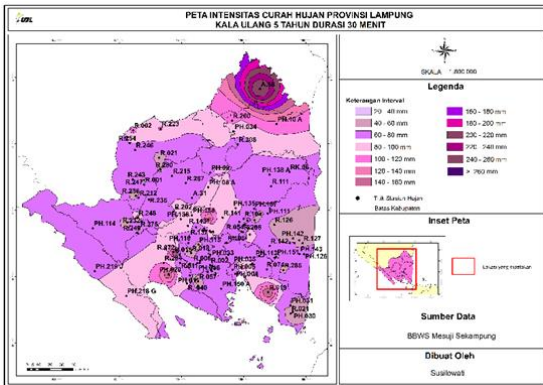
Koefisien C dapat di definsisikan sebagai sebuah proses yang terjadi pada pncak aliran permukaan terhadap suatu intensitas hujan yang sedang terjadi. Koefisien ini merupakan bagian dari perhitungan debit banjir dengan elakukan perhitungan yang luas dan juga fakotr-faktr yang lai yang ikut mempengaruhi debit air secara luas .

### Waktu Konsentrasi (tc)

Waktu konsentrasi juga dapat didefinisikan sebagai sebuah lairan air hujan yang beerawal dari peroses alirna tersebut terjadi hingga bermuara pada titik terakhir melalui peroses perhitungan yang dilakukan dengan memlakukan pembedaan dan dibagi menjadi 2 komponen baik waktu yang diperlkukan air hingga proses asampainya aliran air tersebut .

### Intensitas Hujan

Intensitas huan memiliki kaitan erat dengan jangkwa waktu hujan yang berlangsung baik dalam range waktu yang pendek dan panjang dalam hitungan menit hingga jam-jam. Proses yang dilakukan dengan cara melakukan pembuatan grafik IDF melalui data-data hujan yang sebelumnya telah dikumpulkan dalam range jangkawaktu yang pendek. Dan faktor lain yaitu data-data hujan dengan range waktu yang panjang melalui prumus mononobee



**Gambar 1.** Peta Intensitas Hujan Provinsi Lampung Kala Ulang 5 Tahun Durasi 30 Menit (Sumber: Susilowati, S.T.,M.T.)

### Debit Rencana Banjir

Debit bajur dilakukan perhitungan yang menggunakan Value QE dengan tujuan untuk melihat debit puncak pada peristiwa banjir  $Q_r = 0,278 C I A$ .

### Periode Ulang Hujan

Periode ini tidak serta merta menandakan secara real akan terjadinya proses anjir pada jangka waktu 10 tahun hal itu dikarenakan proses Analisa yang dilakukan menggunakan ilmu dasar penentuan besaran dan probability pada umumnya

### Koefisien Limpasan

Triatmbojo menjelaskan bahwa koefisien bersifat limpasan adalah sebuah nilai badningyang terjadi antara beberapa bagian huan yang dalam prosesnya membentuk limpasan pada saat banjir terjadi

### Persamaan Chezy

Penggunaan persamaan Chezy ini dilakukan melalui proses persamaan rumus  $V = C\sqrt{R}$  dengan memperhitungkan kecepatan aliran dan jari-jari hydraulic melalui pengecilan kemiringan dasara pada sebuah aliran banjir

### Persamaan manning

Rumus ini sering sekali dgunakan dalam rangka mencari tahu debit aliran pada saluran yang berjenis terbuka baik dalam pipa dan sejenisnya :  $V = \frac{1}{n} [R]^{2/3} [I]^{1/2}$

Memalui perhitungan n yang mengnidkusi koefien pada sebuah manning dan jari-jari yang ditunjukkan oleh hydaulik.

$R = A/P$  Untuk pipa lingkaran,  $A = \pi D^2/4$  dan  $P = \pi D$ , sehingga : atau  $R = (\pi D^2/4)/(\pi D) = D/4$   $D = 4R$ . Untuk aliran di dalam pipa persamaan menjadi :  $V = 0,397/n [D]^{2/3} [I]^{1/2}$ .

### Persamaan Strickler

Stcikler merupakan sebuah aturan konsep yang menunjukkan proses penggalangan aliran baik pada sebuah pipa atau salurarn lain engan rumus :  $V = K [R]^{2/3} [I]^{1/2}$

### HEC-RAS

HEC-RAS adalah sebuah alat ang dapat digunakan untuk elakukan perhiutngan pada profile muka air dalam sebuah aliran dengan berbagai macam jenis airan yang ada. Aplikasi ini biasanya digunakan dalam bidang manajemen dataran dengan tujuan untuk melakukan proses evaluasi pada daerah tersebut untuk memetakan zona bahaya persitiwa banjir (Bedient dkk, 2008).

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Jalan Sukardi Hamdani Palapa 10F – Raya Kota Bandar Lampung. Penelitian dilakukan dengan peninjauan langsung kelapangan dan memperhatikan faktor – faktor penyebab terjadinya genangan. Waktu penelitian dimulai pada tanggal 25 Maret sampai dengan 20 Mei 2022.



**Gambar 2.** Lokasi Penelitian  
(Sumber : Google Maps. 2022)

### Metode Pengumpulan Data

penelitian, peneliti menggunakan dua jenis metode pengumpulan data yang dilakukan baik metode primer dan sekunder dengan observasi yang dilakukan langsung dilapangan melalui proses survei dan data sekunder yang didapatkan langsung melalui web BMKG Provinsi Lampung.

Survey yang dilaksanakan adalah survey terhadap Survei ini dilakukan terhadap dimensi saluran drainase yang terletak pada Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F Kota bandar lampung dengan rincian data yang didapatkan yaitu data-data yang berkaitan langsung dengan proses penelitian

### Pengambilan Data Dilapangan Pada Saat Terjadi Hujan

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Waktu Aliran (Saluran Kanan)

Sampel Pengambilan	Waktu Pengukuran (detik)	Panjang (m)	Lebar Aliran (m)	Kedalaman Air (m)
1.	16,20	5,00	0,37	0,28
2.	15,42			
3.	12,21			
Rata -rata	14,61	5,00	0,37	0,28

Sumber : Hasil Analisis, 2022

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Waktu Aliran (Saluran Kiri)

Sampel Pengambilan	Waktu Pengukuran (detik)	Panjang (m)	Lebar Aliran (m)	Kedalaman Air (m)
1.	14,50	5,00	0,57	0,31
2.	14,00			
3.	13,00			
Rata -rata	30,27	5,00	0,57	0,31

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### Pengambilan Data Lapangan Pada Saat Tidak Hujan

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran Dimensi Saluran dan jalan

Station	Drainase Sisi Kiri (L)			Drainase Sisi Kanan ®			Jalan Raya
	A	B	y	A	B	y	L
STA.0+000	0,50	0,50	0,0,51	0,30	0,30	0,30	3,98
STA.0+030	0,38	0,38	0,33	0,20	0,20	0,29	3,33
STA.0+60	0,43	0,43	0,18	0,35	0,35	0,17	2,18
STA.0+92,3	0,29	0,29	0,21	0,50	0,50	0,37	3,33
Rata-rata	0,40	0,40	0,31	0,34	0,34	0,28	3,21

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### Analisa Data

Dalam rangka menganalisa evaluasi yang terdapat pada kinerja drainases, Proses yang dilakukan penulis untuk melakukan analisis yaitu melalui beberapa tahapan dengan rincian.

- Analisa Debit Banjir Lapangan
- Analisa Debit Banjir Curah Hujan
- Analisa Kapasitas Saluran
- Evaluasi Kapasitas Saluran

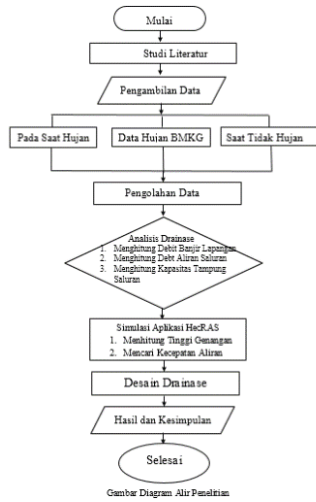
### HEC-RAS

HEC-RAS merupakan sebuah software yang dapat membantu memberikan permodelan aliran sebuah sungai melalui perhitungan yang terdapat pada software yang dibuat langsung oleh HEC. Software ini merupakan sebuah model yang memilidimensi aliran permanen dan juga bukan permanen

### Desain Saluran

Pengolahan data hasil survey saluran drainase di Jalan Sukardi Hamdani Palapa 10F – Raya Kota Bandar Lampung. guna keperluan perencanaan ulang drainase, disini penulis menggunakan beberapa perangkat aplikasi yaitu autocad dan sketchup.

### Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Menghitung volume debit genangan air**

Tabel 4. Hasil Volume Genangan Air

Penampang Saluran (L-R)	Jalan Raya	Tinggi Genangan rata-rata	Panjang Genangan (m)	Volume Genangan (m <sup>3</sup> )
0,74	3,21	0,08 0,1 0,15 0,7	80	
0,74	3,21	0,10	80	31,54

Sumber : Hasil Analisis, 2022

**Menghitung iDebit iBanjir iData iLapangan iQ i- iA ix iV**

Saluran ikanan ijalan

$$Q = 0,10 \text{ m}^2 \times 0,34 \text{ m/detik} = 0,036 \text{ m}^3/\text{detik.}$$

Saluran ikirijalan

$$Q = 0,18 \text{ m}^2 \times 0,36 \text{ m/detik} = 0,063 \text{ m}^3/\text{detik.}$$

**Perhitungan Data Curah Hujan ( Hidrologi )**

Dalam penelitian ini, perhitungan yang dilakukan menggunakan jenis data yang menunjukkan curah hujan bulanan dalam rangka di 2 stasitun pencatata intensitas dengan data yang diambil dalam rangka 10 Tahun terakhir berdasarkan data resmi BMKG Provinsi Lampung

Tabel 5. Data Curah Hujan Maksimum Stasiun Meteorologi Sesunan Baru

Tahun	Bulan												Rmax (mm)
	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okc	Nov	Des	
2011	530	283	283	465	99	375	270	10	0	435	495	315	520,00
2012	42	44	41,5	43,8	26	18,5	3,8	0	0	34	24,5	45	45,00
2013	125	42,5	42,5	34	80	12,5	65	25,5	20,1	80	24	80	125,00
2014	65	22	38	45	14,5	18	29	49	0	27	27	47	65,00
2015	57	32	26	62	52	14	19	12	0	0	22	52	62,00
2016	54	64	64	45	34	42	0	12	47	8	40	45	64,00
2017	17	58	38	27	57	0	17	31	37	33	45	45	58,00
2018	32	55	34	38	50	22	26	20	46	38	32	46	58,00
2019	40	67	98	58	46	26,5	69	2,5	0	11	21,5	62	98,00
2020	100	104,5	85	31	64	75,5	29	40	20,5	63	28	65	104,50
Rmax (mm)	530	283	283	465	99	375	270	49	47	435	495	315	

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 6. Data Curah Hujan Maksimum Stasiun

**Meteorologi Kemiling**

Tahun	Bulan												Rmax
	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okc	Nov	Des	
2011	112	54	35	82	30	6	80	11	11	30	30	52	112,00
2012	30	26	32	42	38	20	0	0	0	25	58	60	60,00
2013	120	71	115	78	55	20	108	15	18	44	24	82	120,00
2014	76	28	84	90	38	28	43	39	0	24	30	87	97,00
2015	66	75	40	50	45	9	53	25	0	25	40	56	75,00
2016	66	72	103	43	46	28	30	32	47	40	58	18	103,00
2017	26	140	63	70	17	21	22	32	75	9	50	56	140,00
2018	52	54	70	75	75	65	27	32	26	13	71	15	76,00
2019	50	130	56	60	38	17	90	2	0	22	8	102	130,00
2020	75	125	92	49	89	92	36	71	15	23	57	41	125,00
Rmax (mm)	120	140	115	90	89	92	108	71	75	44	71	102	

Sumber : Hasil Perhitungan

**1. Curah Hujan Maksimum Daerah**

Berikut ini merupakan hasil perhitungan keseluruhan untuk curah hujan rata – rata tahunan dan bulanan dari kedua stasitun curah hujan selama dua belas bulan

Tabel 7. Data Curah Hujan Rata – rata Tahunan dan Bulanan.

Tahun	Bulan												R
	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okc	Nov	Des	
2011	316	168,5	159	273,5	64,5	190,5	160	10,5	5,5	232,5	262,5	183,5	169,29
2012	36	35	36,75	42,98	31	19,75	1,9	0	0	29,5	41,25	52,5	27,22
2013	122,5	56,75	78,75	66	57,5	16,25	86,5	20,25	19,05	62	24	81	57,55
2014	70,5	25	61	67,5	26,25	23	46	44	0	25,5	28,5	72	40,77
2015	61,5	53,5	33	56	47,5	11,5	36	17,5	0	12,5	31	54	54,50
2016	60	68	83,5	43	40	35	15	22	47	24	49	31,5	43,17
2017	21,5	99	50,5	46,5	37	10,5	19,5	31,5	56	21	47,5	30,5	41,08
2018	42	54,5	52	67	62,5	46,5	26,5	26	36	25,5	51,5	30,5	43,13
2019	35	98,5	77	59	42	21,75	59,5	2,25	0	16,5	14,75	82	42,35
2020	87,5	114,75	88,5	40	76,5	83,75	47,5	55,5	17,75	43	41,5	53	62,44
R Bulanan	85,25	77,35	72,00	76,35	48,48	45,55	50,34	22,95	18,13	49,20	59,15	69,65	

Sumber : Hasil Perhitungan

Selanjutnya perhitungan secara keseluruhan rata – rata curah hujan maksimum daerah dengan metode Aljabar dari jangka waktu 2011 sampai dengan 2020

Tabel 8. Data Curah Hujan Maksimum Tahunan dan Bulanan Daerah.

Tahun	Bulan												Rmax Tahunan
	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okc	Nov	Des	
2011	316	168,5	159	273,5	64,5	190,5	165	10,5	5,5	232,5	262,5	183,5	316,00
2012	36	35	36,75	42,98	31	19,75	1,9	0	0	29,5	41,25	52,5	52,50
2013	122,5	56,75	78,75	66	57,5	16,25	86,5	20,25	19,05	62	24	81	122,50
2014	70,5	25	61	67,5	26,25	23	46	44	0	25,5	28,5	72	72,00
2015	61,5	53,5	33	56	47,5	11,5	36	17,5	0	12,5	31	54	61,50
2016	60	68	83,5	43	40	35	15	22	47	24	49	31,5	83,50
2017	21,5	99	50,5	46,5	37	10,5	19,5	31,5	56	21	47,5	30,5	99,00
2018	42	54,5	52	67	62,5	46,5	26,5	26	36	25,5	51,5	30,5	67,00
2019	35	98,5	77	59	42	21,75	59,5	2,25	0	16,5	14,75	82	98,50
2020	87,5	114,75	88,5	40	76,5	83,75	47,5	55,5	17,75	43	41,5	53	114,75
Rmax Bulanan	316,00	168,50	159,00	273,50	76,50	190,50	165,00	55,50	56,00	232,50	262,50	183,50	

Sumber : Hasil Perhitungan

Seteah dilakukan perhitungan, peneliti mendapatkan curah huak dalam range rata-rata dari waktu ke waktu, selanjutnya adalah mencari rata-rata curah hukan rata-rata. Berikut ini adalah hasil perhitungan dari curah hujan maksimum daerah dari jangka waktu 2011 sampai dengan 2020.

Tabel 9. Rata – rata Curah Hujan Tahunan Daerah 2011 s/d 2020

Tahun	Stasiun Susunan Baru	Setasiun Kemiling	Curah Hujan Maximum
2011	520.00	112.00	316.00
2012	45.00	60.00	52.50
2013	125.00	120.00	122.50
2014	65.00	97.00	81.00
2015	62.00	75.00	68.50
2016	64.00	103.00	83.50
2017	58.00	140.00	99.00
2018	58.00	76.00	67.00
2019	98.00	130.00	114.00
2020	104.50	125.00	114.75
		Σ	1118.75

Ket = Satuan milimeter (mm)

Sumber = Hasil Perhitungan

**Tabel 10.** Rata – rata Curah Hujan Bulanan Daerah 2011 s/d 2020.

Tahun	Stasiun Susunan Baru	Setasiun Kemiling	Curah Hujan Maximum
Januari	520.00	120.00	320.00
Februari	283.00	140.00	211.50
Maret	283.00	115.00	199.00
April	465.00	90.00	277.50
Mei	99.00	89.00	94.00
Juni	375.00	92.00	233.50
Juli	270.00	108.00	189.00
Agustus	49.00	71.00	60.00
September	47.00	75.00	61.00
Oktober	435.00	44.00	239.50
November	495.00	71.00	283.00
Desember	315.00	102.00	208.50
		Σ	2376.50

Sumber = Hasil Perhitungan

## 2. Analisis Distribusi Frekuensi

Analisis frekuensi curah hujan dilakukan dengan idistribusi iNormal, iLog Normal, iLog Person iIII dan Gumbel imenggunakan hasil iperhitungan sebelumnya.

### Distribusi Normal

**Tabel 11.** Hasil Analisis Frekuensi Distribusi Normal

No	X	XI	$x_{maks}$	$(X-x)$	$(X-x)^2$	$(X-x)^3$	$(X-x)^4$
1	316.000	52.500	111.88	204.125	41667.016	850279.564	1786140191.094
2	52.500	67.000	111.88	-59.375	3525.391	-208920.068	12428379.059
3	122.500	68.500	111.88	10.625	112.891	1199.463	12744.299
4	81.000	81.000	111.88	-30.875	953.268	-29432.076	908715.357
5	68.500	83.500	111.88	-43.375	1881.391	-81625.318	3539650.684
6	83.500	99.000	111.88	-28.375	805.141	-22845.863	648251.426
7	99.000	114.000	111.88	-12.875	165.769	-2134.232	27478.242
8	67.000	114.750	111.88	-44.875	2013.766	-90367.732	4055251.982
9	114.000	122.500	111.88	2.125	4.516	9.596	20.391
10	114.750	316.000	111.88	2.875	8.266	23.764	68.321
	1118.75	1118.75		51137.41	8070807.09	1757760730.85	

Sumber : Hasil Perhitungan

### Distribusi Log Normal

**Tabel 12.** Hasil Analisis Frekuensi Distribusi Log Normal

No	X	XI	Log X	Log x	$(\text{Log X} - \text{Log x})$	$(\text{Log X} - \text{Log x})^2$	$(\text{Log X} - \text{Log x})^3$	$(\text{Log X} - \text{Log x})^4$
1	316.000	52.500	1.720	1.991	-0.2711	0.07347456	-0.01991615	0.00539851
2	52.500	67.000	1.826	1.991	-0.1651	0.02727334	-0.00450409	0.00074383
3	122.500	68.500	1.836	1.991	-0.1555	0.02418978	-0.00376225	0.00058515
4	81.000	81.000	1.908	1.991	-0.0827	0.00684528	-0.00056635	0.00004686
5	68.500	83.500	1.922	1.991	-0.0695	0.00483508	-0.00033621	0.00002338
6	83.500	99.000	1.996	1.991	0.0044	0.00001948	0.00000009	0.00000000
7	99.000	114.000	2.057	1.991	0.0657	0.00431434	0.00028338	0.00001861
8	67.000	114.750	2.060	1.991	0.0685	0.00469656	0.00032186	0.00002206
9	114.000	122.500	2.088	1.991	0.0969	0.00939249	0.00091027	0.00008822
10	114.750	316.000	2.500	1.991	0.5085	0.25853755	0.13145752	0.06684166
	1118.75	1118.75	19.912		0.41357845	0.10388807	0.07376828	

Sumber : Hasil Perhitungan

### Distribusi Gumbel

**Tabel 13.** Hasil Analisis Frekuensi Distribusi Gumbel

No	X	XI	Log X	Log x	$(\text{Log X} - \text{Log x})$	$(\text{Log X} - \text{Log x})^2$	$(\text{Log X} - \text{Log x})^3$
1	316.000	52.500	1.720	1.991	-0.2711	0.07347456	-0.01991615
2	52.500	67.000	1.826	1.991	-0.1651	0.02727334	-0.00450409
3	122.500	68.500	1.836	1.991	-0.1555	0.02418978	-0.00376225
4	81.000	81.000	1.908	1.991	-0.0827	0.00684528	-0.00056635
5	68.500	83.500	1.922	1.991	-0.0695	0.00483508	-0.00033621
6	83.500	99.000	1.996	1.991	0.0044	0.00001948	0.00000009
7	99.000	114.000	2.057	1.991	0.0657	0.00431434	0.00028338
8	67.000	114.750	2.060	1.991	0.0685	0.00469656	0.00032186
9	114.000	122.500	2.088	1.991	0.0969	0.00939249	0.00091027
10	114.750	316.000	2.500	1.991	0.5085	0.25853755	0.13145752
	1118.75	1118.75	19.912		0.41357845	0.10388807	0.07376828

Sumber : Hasil Perhitungan

### Waktu Konsentrasi (Tc) dan Kemiringan Saluran (S)

$T_c = 0,3419 \text{ jam} \approx 30 \text{ menit}$

Kemudian setelah mendapatkan nilai  $t_c$  sebesar 0,3419 jam. Mencari nilai Intesitas (I) menggunakan banjir rencana 5 tahun dari data Log Person Type III.

### Analisis Intensitas Curah Hujan (I)

Selanjutnya untuk menghitung saluran drainase, diperlukan perhitungan intensitas curah hujan yang akan digunakan untuk menghitung debit banjir menggunakan periode ulang 5 tahun.

$$I = R2/24 \times \left[ (24/T_c) \right]^{(2/3)}$$

$$I = 80 \text{ mm/detik.}$$

### Luas (A) dan Koefisien Pengaliran (C)

Melalui tahapan penelitian yang menunjukkan sistem drainases pada sebuah jalan raya, diketahui bahwa koefisien pengaliran sudah sesuai dengan standar acuan yang ditetapkan oleh SNI 03-3424-1994 yang berakitan dengan perencanaan drainases yang dilakukan pada permukaan sebuah jalan raya. Berdasarkan hasil penelitian dan analisa, diketahui hasil yang didapat yaitu 0,630

### Perhitungan iDebit iBanjir iRencana i(Qr)

Melalui proses perhitungan debit yang dilakukan dengan cara memperhatikan metode debit banjir rasional dalam jangka waktu periode 5 tahun.

$$Q_r = 0,2778.C.I.A \text{ (satuan } \text{Km}^2)$$

Dalam penelitian ini, nilai kefoeisen yang ditentukan oleh pengaliran (C) adalah sebesar 0,630. Nilai intensitas curah hujan (I) sebesar 80 mm/detik dengan periode ulang 5 tahun dan luas aliran (A) sebesar 0,004112  $\text{M}^2$ .

Maka dapat dihitung debit banjir rencana untuk periode ulang 5 tahun sebagai berikut :

$$Q_r = 0,2778 \times 0,630 \times 80 \times 0,004112 = 0,0576 \text{m}^3/\text{detik.}$$



### Perhitungan iKecepatan iAliran i(V)

Perhitungan kecepatan yang dilakukan pada penelitian ini berjumlah **0,491 m** pada sisi kiri dan kanan berjumlah **0,276 m/detik**. dengan rata-rata kecepatan aliran menurut SNI 03-3424-1994 adalah 1,50 m/detik. artinya penelitian ini berhasil mengetahui nilai kecepatan aliran (V) yaitu **0,491 m/detik** dan **0,276 m/detik** yang bisa digunakan

### Perhitungan iDaya Tampung DebitiSaluran i(Qs)

Perhitungan daya tampung debit saluran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Saluran sisi kiri (L)

$$Q_s = V.A = 0,491 \times 0,12 = 0,060 \text{ m}^3/\text{detik}$$

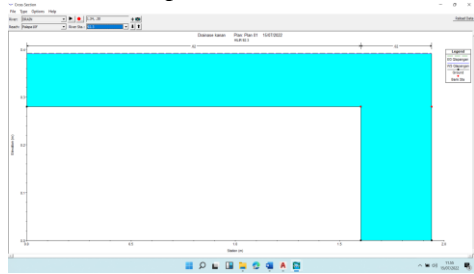
Saluran sisi kanan (R)

$$Q_s = V.A = 0,276 \times 0,10 = 0,026 \text{ m}^3/\text{detik}$$

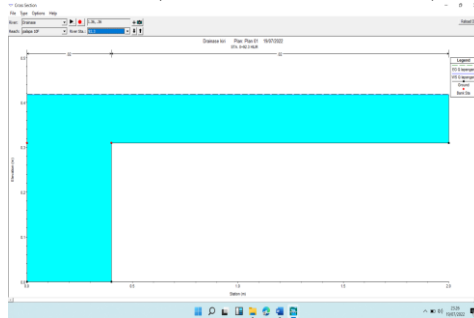
Debit rata-rata = 0,04 m<sup>3</sup>/detik

### HEC-RAS

Dalam proses pembuatan model hidrologik yang akan digunakan dengan HECRA adalah untuk menampilkan hasil perhitungan profil pada muka air di aliran permanen yang terletak Jl Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F



**Gambar 4.** Profil Muka Air Hasil Hitungan Salah Satu Penampang Melintang Sisi Kanan.  
(Sumber : Hasil Penelitian)



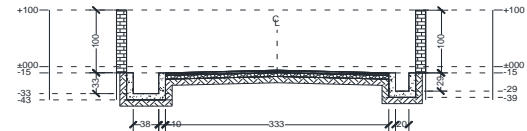
**Gambar 5.** Profil Muka Air Hasil Hitungan Salah Satu Penampang Melintang Sisi Kanan.  
(Sumber : Hasil Penelitian)

### Desain Saluran

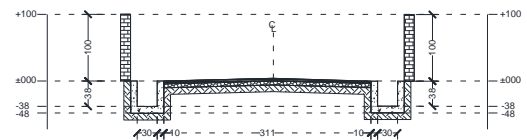
Setelah diketahui bahwa beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya genangan, penulis akan mendesain ulang beberapa titik terparah dari saluran guna menangani kelebihan banjir di daerah tersebut. Dari perhitungan debit banjir pada saat hujan dilokasi

(QLapangan) 0,050 m<sup>3</sup>/detik dan debit banjir rencana (Qr) 0,0576 m<sup>3</sup>/detik dari data hujan, melampaui debit saluran permukaan (Qs) 0,04 m<sup>3</sup>/detik maka penulis akan melakukan redesain terhadap debit yang telah didapatkan.

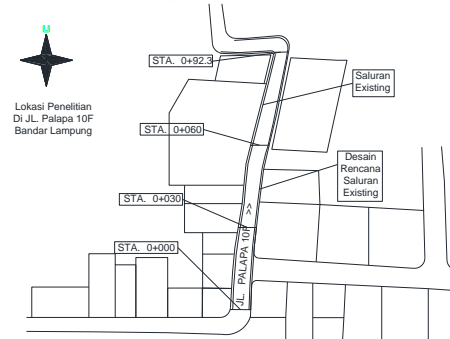
- Desain rencana menggunakan cor beton rabat / tumbuk untuk dasar saluran, dan cor beton bertulang untuk dinding saluran.
- Potongan existing jalan dan saluran drainase di lokasi penelitian pada STA. 0+000.



- Potongan desain rencana saluran dan jalan pada lokasi penelitian di STA.0+000-STA.0+92,3.



- Layout rencana desain saluran alternatif 2, dengan merubah kemiringan di hilir.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Volume genangan air di lokasi didapatkan hasil sebesar 31,54 m<sup>3</sup>. Debit banjir lapangan pada saluran drainase Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya kota Bandar Lampung provinsi Lampung di dapat sebesar 0,050 m<sup>3</sup>/detik dengan kecepatan aliran 0,35 m/detik. Dengan intensitas curah hujan (I) sebesar 80 mm/detik dan debit banjir rencana untuk periode ulang 5 tahun didapatkan hasil sebesar (Qr) 0,0576 m<sup>3</sup>/detik. Dan untuk kapasitas saluran drainase pada Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya ini sebesar (Qs) 0,04 m<sup>3</sup>/detik, nilainya lebih kecil dari debit banjir lapangan (QL) maupun debit banjir rencana (Qr). Ini membuktikan bahwa saluran drainase eksisting tidak mampu menampung debit banjir rencana sehingga terjadi genangan air atau banjir

- di jalan raya.
2. Hasil simulasi sederhana menggunakan Aplikasi HEC-RAS menunjukkan bahwa titik cekung terendah yaitu pada STA.0+45 s/d STA.0+75 mengalami banjir dengan ketinggian terparah yaitu 0,1 m.
  3. Hasil perubahan desain penampang saluran agar debit banjir rencana dapat ditampung memiliki dimensi sebagai berikut Tinggi air ( $h_1$ ) 0,075 m, lebar penampang basah ( $b$ ) 0,30 m, tinggi saluran ( $h$ ) 0,38 m. Dengan total panjang 92,3 m kanan dan kiri.

#### Saran

Berdasarkan hasil analisis sistem jaringan drainase Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 10F-Raya Kota Bandar Lampung, maka dapat disarankan sebagai berikut :

1. Melakukan normalisasi pada saluran drainase Jalan Mayor Sukardi Hamdani Palapa 6 Bandar Lampung Provinsi Lampung dengan melakukan proses pengerukan saluran yang dilakukan secara berkesinambungan dan bertahap setiap periode bulanan dari proses endapan, sedimentasi hingga sampah-sampah yang telah banyak menumpuk pada kawasan.
2. Melakukan Re-desain guna menambah daya tampung saluran drainase tersebut.
3. Untuk pemerintahan setempat, diperlukan proses pendataan ulang yang berkaitan dengan data-dat agar data-data yang ditampilkan dan diolah merupakan data-data baru melalui fasilitas kebersihan kawasan.
4. Pemerintah setempat juga dihimbau ikut berkontribusi dalam proses menjaga kebersihan pada sebuah lingkungan yang dilalui drainase dengan manajemen yang baik dan tersinkronisasi.
5. Tanah-tanah yang didapatkan dari proses pengerukan dapat dimanfaatkan untuk menciptakan ruang terbuka hijau
6. membuat sebuah aturan atau baner yang ditujukan untuk memnjaga kebersihan lingkungan sekitar

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abda, J. (2021). Tinjauan Sistem Drainase Jalan. *Orbith*, 17(2), 107-113.
- Harahap, S. d. (2016). Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan .
- Munahar, A. (2021). Analisis Jaringan Drainase Pada Ruas Jalan Pulau Sangiang Kecamatan Sukarame Kota Bandar Lampung.
- Rachmadi, H. (2020). Perencanaan Sistem Drainase Dikawasan Madegondo Solo Baru Kabupaten Sukoharjo.
- Sulistiyatno, A. (2012). Studi Pengaruh Genangan Air Terhadap Kerusakan Jalan Aspal Dan Perencanaan Subdrain Untuk Ruas JL. Rungkut Industri Raya, Jl. Nginden Raya, Jl. Manyar dan Jl. Mulyosari Raya. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1), 1-6.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan.
- Surya, P. B. (2021). Analisis Jaringan Drainase Terhadap Bencana Banjir Kawasan Pemukiman Kelurahan Tangkahan Kecamatan Medan Labuhan Kota Medan .
- <https://www.iieta.org/Journals/IJDNE/Archive/Vol-17-No-2-2022>



Similarity Report ID: o1d:28960:24755273

PAPER NAME

**Jurnal Ardiena Sylva Susanti REV 2**

AUTHOR

**Ardiena Sylva Susanti**

WORD COUNT

**4045 Words**

CHARACTER COUNT

**24898 Characters**

PAGE COUNT

**10 Pages**

FILE SIZE

**1.0MB**

SUBMISSION DATE

**Oct 10, 2022 2:21 PM GMT+7**

REPORT DATE

**Oct 10, 2022 2:28 PM GMT+7**

● **17% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 16% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 11% Submitted Works database