

## ANALISIS PENGARUH SEDIMENTASI UNTUK PENANGANAN GENANGAN DI DUSUN JATI SARI KECAMATAN RHEE

Ady Purnama<sup>1</sup>, Komang Metty Trisna Negara<sup>2</sup>, Hermansyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Samawa, Sumbawa, Indonesia

Email : [adypurnama48@gmail.com](mailto:adypurnama48@gmail.com)

**Abstrak:** Permasalahan yang terjadi pada Sistem Drainase Dusun Jati Sari yaitu setiap tahunnya selalu tergenang air, khususnya pada musim penghujan. Begitu hujan besar terjadi, air meluap keluar dan menggenangi ruas jalan bahkan sampai masuk ke rumah warga. Luapan air ini terjadi karena buruknya sistem drainase yang diakibatkan oleh endapan sedimen, tebalnya sedimen ini hampir menutupi permukaan drainase. Dari hasil pengamatan dan analisa yang dilakukan dimensi saluran existing dengan lebar 0,5m dan tinggi 0,6m di dapat hasil  $Q_p = 0,161 \text{ m}^3/\text{detik}$   $Q_{max} = 0,111 \text{ m}^3/\text{detik}$  sehingga dapat disimpulkan kondisi existing drainase yang ada pada kawasan Dusun Jati Sari Kecamatan Rhee ini tidak mampu menampung debit rencana. Selain dari Kondisi Existing saluran yang tidak mampu menampung debit rencana ada juga beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya genangan seperti adanya sedimentasi yang mengendap pada saluran drainase. Setelah dilakukan analisis sedimentasi di dapat volume sedimentasi pada saluran drainase sebanyak 35,55 m<sup>3</sup>, dengan ukuran butir rata-rata sedimentasi dari ketiga sampel yang diuji sebesar 12,879 mm dengan persentase sedimen rata-rata pada saluran sebanyak 71,98% sehingga dapat di nyatakan kondisi saluran drainase pada Dusun Jati Sari ini di katakan rusak berat, yang diakibatkan oleh pengaruh sedimentasi sehingga perlu adanya redisign saluran drainase.

**Kata Kunci:** Curah Hujan , Eksisting, Sedimentasi.

### Pendahuluan

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem, guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan jalan. (Wijaya et al., 2022) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Drainase (*drainage*) bersal dari kata *to draine* yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air dan merupan terminologi yang digunakan untuk menyatakan sistem-sistem yang berkaitan dengan penangan masalah kelebihan air, baik diatas ataupun dibawah pemukiman tanah (Wijaya et al., 2022).

Sistem jaringan drainase pada umumnya dibagi atas dua bagian, yaitu: (Sistem Drainase Makro dan Sistem Drainase Mikro). Sistem Drainase Makro adalah sistem saluran/badan air yang menampung dan mengalirkan air dari suatu daerah tangkapan air hujan (*catchment area*) disebut sistem drainase makro atau disebut juga pembuangan utama (*major system*) dan drainase primer sedangkan Sistem Drainase Mikro adalah sistem saluran dan pelengkap darainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan di sebut sistem drainase mikro dan memiliki kapasitas saluran untuk menampung debit air tidak terlalu besar (Kesuma Ari Sutrisna et al., 2020).

Sedimen adalah pecahan-pecahan material umumnya terdiri atas uraian batu-batuan secara fisi dan secara kimia. Partikel seperti ini memiliki ukuran dari yang besar (*boulder*) sampai yang sangat halus (*koloid*), dan beragam bentuk dari bulat lonjong dan persegi. Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sluran (*suspended sedimen*), dengan kata lain bahwa sedimen merupakan pecahan, mineral, atau matrial

organic yang ditransforkan dari berbagai sumber dan di endapkan oleh media udara, angin, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material melayang dalam air.

#### Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi merupakan suatu analisa awal dalam menangani penanggulangan banjir dan perencanaan system drainase untuk mengetahui besarnya debit yang akan dialirkan sehingga dapat di tentukan dimensi saluran drainase (Susanto, 2020).

#### Analisis Frekuensi Cursh Hujan Maksimum Tahunan

Sistem hidrolgi kadang-kadang di pengaruhi oleh peristiwa-pristiwa yang luar biasa (ekstrim), seperti hujan lebat, banjir, dan kekeringan. Tujuan dari analisis frekuensi curah hujan ini adalah berkaitan dengan peristiwa-pristiwa ekstrim yang berkaitan dengan frekuensi kejadiannya melalui penerapan distribusi kemungkinan (Kesuma Ari Sutrisna et al., 2020).

Dalam anlalisis curah hujan untuk menentukan debit banjir rencana, data curah hujan yang di pergunakan adalah curah hujan maksimum tahunan. Untuk perhitungan curah hujan rencana, dengan Metode Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, dan Distribusi Gumbel. Setelah di dapat curah hujan rencana dari ke tiga metode tersebut maka data yang paling ekstrim yang di gunakan nantinya pada debit rencana.

#### Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi untuk saluran air hujan daerah perkotaan terdiri dari waktu yang diperlukan oleh limpasan untuk mengalir dipermukaan tanah uuntuk mencapai saluran terdekat ( $t_o$ ) dan waktu pengaliran dalam saluran ketitik yang dimaksud ( $t_d$ ). Dalam penelitian ini drainase yang akan di tinjau sepanjang 150 meter. Maka untuk menghitung waktu konsentrasinya sesuai dengan persamaan (1) sebagai berikut:

Waktu Konsentrasi:

$$T_o = \left[ \frac{2}{3} \times 3,28 \times l \times \frac{n}{\sqrt{S}} \right]^{0,167} \quad (1)$$

$$T_d = \frac{L_s}{60 \times v}$$

$$T_c = T_o \text{ dan } T_d$$

Ket : L = Panjang Lintasan Aliran Di Permukaan Lahan (m)

L<sub>s</sub> = Panjang Lintasan Aliran Di Dalam Saluran (m)

S = Kemiringan Malang

n = Angka Kekerasan Maning

V = Kecepatan Aliran Didalam Saluran

#### Analisa Intensitas Curah Hujan

Intensitas curah hujan adalah tinggi atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Sifat umum hujan adalah singkat hujan berlangsung intensitasnya cenderung makin tinggi dan makin besar priode ulangnya makin tinggi pula intensitasnya (Susanto, 2020).

Metode yang dipakai dalam perhitungan intensitas curah hujan adalah metode Monobe yaitu apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia yang ada hanya data curah hujan harian (Surbakti, 2021). Persamaan umum yang di pergunakan untuk menghitung

hubungan antara intensitas hujan T jam dengan curah hujan harian maksimum sesuai dengan persamaan ke (2) sebagai berikut:

$$\frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right) \tag{2}$$

Dimana: I = intensitas hujan (mm/)

t = lamanya hujan (jam)

R<sub>24</sub> = Curah hujan maksimum harian (selama 24 jam/mm)

#### Analisa Hidrolika

Dalam tahapan ini terdiri dari analisis penampang drainase yang ada di lapangan, debit yang dapat dialirkan oleh drainase dan merencanakan dimensi saluran drainase yang baru dengan mengacu dari data perhitungan. Dari hasil dimensi yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan dimensi lapangan sehingga dapat dibuat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan (Hilmi, 2018).

#### Debit Saluran Maksimum

Debit adalah banyaknya air yang mengalir tiap satuan waktu, dengan satuan m<sup>3</sup>. Ada dua unsur dalam menganalisis debit, yaitu : volume air dan waktu yang dibutuhkan (Purnama, 2018). Untuk mengetahui unsur dalam dalam perhitungan debit dapat dilihat pada tabel 1 .

Tabel 1 Unsur dalam Analisa Debit

1	Banyaknya air : Volume Air	Satuan: m <sup>3</sup> ,liter
2	Waktu	Satuan:detik,menit,jam
Jadi	$Q = \frac{\text{volume}}{\text{waktu}}$	Satuan: m <sup>3</sup> /det

Sumber : Buku panduan *Praktikum Hidrolika*

#### Pengukuran Debit Air

Debit aliran pada umumnya diberikan notasi Q, dengan satuan (m<sup>3</sup>/det). Secara teori, debit dalam satuan aliran dalam saluran ditentukan oleh kecepatan aliran dan luas penampang saluran. Apabila luas penampang saluran kecil maka kecepatan aliran bertambah. Sebaliknya, jika luas penampang saluran besar, maka kecepatan aliran akan berkurang (Pariartha, 2019). Sehingga hubungan antara luas penampang saluran dengan kecepatan aliran ditulis :

$$Q = A.V \tag{3}$$

Dimana : Q = debit aliran (m<sup>3</sup>/det)

A = luas penampang (m<sup>2</sup>)

V = kecepatan aliran (m/det).

#### Sedimentasi

Sedimen adalah hasil proses erosi,baik berupa erosi permukaan, erosi parit,atau jenis erosi tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap dibagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, saluran air,sungai, dan waduk (Fauzi et al., 2019). Sedimentasi

merupakan proses pengendapan yang dihasilkan oleh proses erosi yang terbawah oleh suatu aliran pada suatu tempat yang kecepatannya lambat atau berhenti (Kustanrika, 2018).

#### Analisis Ukuran Butir Sedimentasi

Analisa distribusi ukuran butir merupakan analisis dengan tujuan untuk mengetahui besar butiran dan jenis sedimentasi (Wijaya et al., 2022). Analisa ini dilakukan dengan cara mengambil sampel secara langsung ke lokasi yang akan di teliti dan kemudian sampel di bawah ke laboratorium untuk di uji.

Perhitungan persentase berat sedimen dapat diketahui dari masing-masing fraksi sedimen tersebut dengan menggunakan persamaan 4 seperti berikut ini:

$$\frac{\text{berat-fraksi-}i}{\text{persen-berat=berat-total-sampel}} \times 100 \quad (4)$$

Dimana : Berat fraksi i = berat tiap-tiap fraksi ukuran butir ( g )

Setelah mendapatkan nilai berat agregat yang tertahan disetiap saringan dan persentase yang tertahan disetiap saringan didapat maka selanjutnya dilakukan perhitungan diameter rata-rata dari ukran butir. Sementara untuk perhitungan diameter ukuran rata-rata sedimentasi dapat dihitung dengan persamaan 5 seperti berikut ini:

$$\bar{x} = \frac{\sum Fi.Xi}{\sum Fi} \quad (5)$$

Dimana:  $\bar{x}$  = Ukuran butir rata-rata  
 $F_i$  = Persentase berat butir  
 $X_i$  = jumlah ukuran butir persegmen

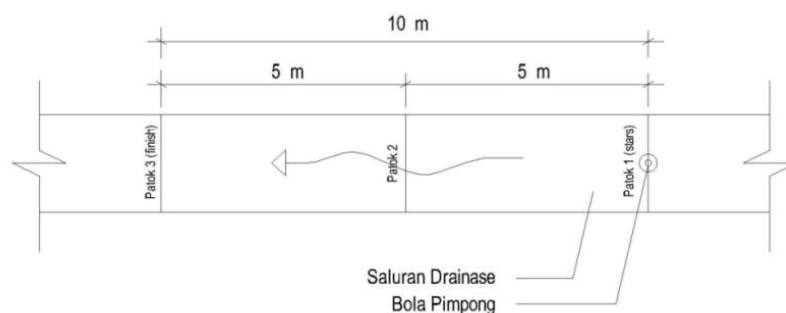
## Metode

### Pengumpulan Data

#### A. Data primer

Data primer adalah data yang di kumpulkan secara langsung dari sumber utamanya seperti melalui wawancara, survei, eksperimen dan sebagainya. Data primer yang di kumpulkan adalah Analisa hidrologi, Analisa Hidrolika, dan Analisa Sedimentasi. Dalam analisa hidrolika ada beberapa data yang di perlukan seperti: Data analisis frekuensi curah hujan harian maksimum, analisis intensitas curah hujan, waktu konsentrasi ( $T_c$ ), dan analisis debit rencana.

Pengukuran kecepatan aliaran Prosedur pengukuran sebagai berikut: Menentukan penampang saluran yang akan dihitung, kemudian pemasangan patok, Ukurlah panjang sungai dengan meteran yang akan di jadikan lintasan pelampung, jatuhkan pelampung pada titik stars dan waktu mulai dihitung. Hentikan pencatat waktu ketika benda apung telah sampai dititik finis, Melakukan pengamatan beberapakali dengan minimal 3 kali percobaan. Kemudian hitung rata-rata waktu yang diperlukan benda selama percobaan tersebut, Menghitung kecepatan aliran dengan membagi antara panjang saluran pengamatan dengan waktu tempu rata-rata. Model skema pengukuran kecepatan air dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1 Model skema pengukuran kecepatan aliran

#### Analisa ukuran butir sedimentasi

Langkah- langkah dalam menganalisis distribusi sedimentasi sebagai berikut: Pengambilan sampel sedimentasi secara langsung ke lokasi penelitian kemudian sampel sedimentasi yang di ambil pada lokasi penelitaian di bawa ke laboratorim untuk dilakukan analisis distribusi ukuran butir. Sedimentasi yang dibawa ke laboratorium sebelum ditimbang sampel di bersihkan terlebih dahulu. Berat agregat sedimentasi yang digunakan untuk menganalisis distribusi besaran butir sedimentasi yang akan diteliti sebanyak 690 gram, setelah berat sampel di tentukan kemudian susun saringan sesuai dengan urutan saringan yang akan di gunakan. Saringan yang di gunakan untuk menganalisis besaran butir sedimentasi ini menggunakan saringan dengan ayakan nomor 4 diameter 4,75 mm, nomor 8 dengan diameter 2,36 mm, nomor 10 dengan diameter 2,00 mm, nomor 30 dengan diameter 0,600 mm, nomor 40 dengan diameter 0,425mm, nomor 50 dengan diameter 0,300, nomor 80 dengan diameter 0,180 mm, nomor 100 dengan diameter 0,150 mm, nomor 200 dengan diameter 0,75 mm. Sebelum agregat di tuangkan saringan yang sudah di tentukan ditimbang terlebih dahulu. Susun kembali saringan yang sudah di timbang tadi sesuai dengan urutanya setelah itu tuangkan agregat yang sudah di tentukan kedalam saringan yang telah disusun kemudian getarkan menggunakan alat shive shaker. Setelah saringan di getarkan menggunakan alat shave shaker agregat yang tertahan di masing-masing saringan di timbang kembali. Dari hasil timbangan yang akan digunakan untuk perhitungan analisis ukuran besar sedimentasi.

#### B. Data skunder

Data curah hujan yang didapat dari BMKG kabupaten Sumbawa dengan acuan stasiun hujan terdekat.

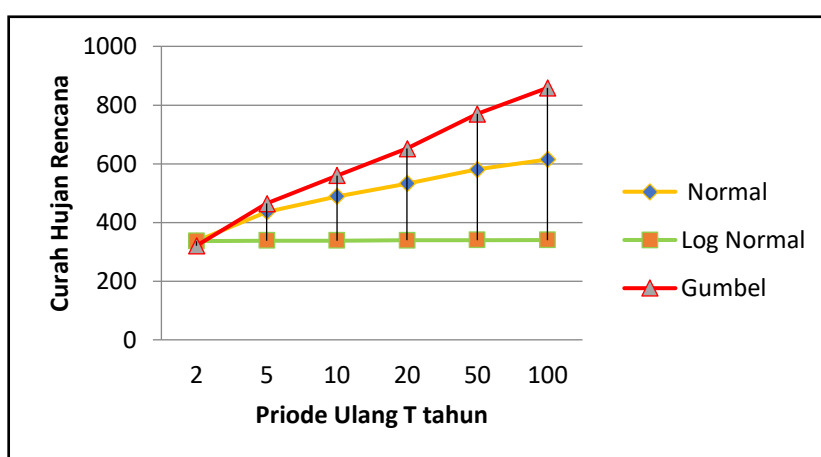
### Hasil dan Pembahasan

Dari perhitungan analisa curah hujan rencana maksimum dengan menggunakan metode Distribusi Normal, Log Normal dan Distribusi Gumbel di dapat hasil rekapitulasi seperti pada tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi analisa curah hujan rencana maksimum

No	Priode ulang	Normal	Log Normal	Gumbel
1	2	336,3	336,3	320,66
2	5	436,60	337,618	464,54
3	10	489,18	338,309	559,954
4	20	532,13	338,874	651,303
5	50	581,09	339,518	769,638
6	100	614,52	339,958	858,479

Dari tabel di atas dapat di buat grafik rekapitulasi curah hujan rencana seperti pada gambar 2.



Gambar 2 Grafik Rekapitulasi Curah Huajan Rencana

Dari hasil grafik di atas menunjukan data curah hujan rencana untuk priode ulang 10 tahun dengan menggunakan tiga metode yaitu, distribusi Normal, Log Normal, dan Gumbel sehingga di dapat curah hujan rencana paling extrim menggunakan metode distribusi Gumbel sebesar 559,94 mm.

Analisa sedimentasi

Hasil perhitungan anlisis besar butiran sedimentasi dari ke tiga sampel yang di uji dapat di lihat pada tabel 3 seperti berikut.

Tabel 3 Rekapitulasi Ukuran Butir Sedimentasi

No	Keterangan sampel	Ukuran butir sedimen (mm)
1	Sampel pertama (690 gram)	15,389 mm
2	Sampel kedua (690 gram)	13,369 mm
3	Sampel ketiga (690 gram)	9,88 mm
		38,638 mm

Sehingga dari hasil pengujian ukuran butir sedimentasi dari ketiga sampel didapat ukuran butir rata-rata sedimentasi sebesar 12,879 mm

### Luas Penampang Maksimum Saluran (A)

Untuk luas penampang maksimum saluran drainase di dapat lebar saluran 0,50 m dan tinggi saluran 0,60 m sehingga di dapat luasan saluran drainase sebesar 0,3 m<sup>2</sup>

### Persentase Sedimentasi Pada Saluran

Setelah mengetahui luas penampang maksimum saluran (A) dan luas penampang akibat sedimentasi ( $A_{sed}$ ) selanjutnya dilakukan perhitungan persentase sedimen pada saluran drainase. Untuk hasil perhitungan persentase sedimentasi pada saluran drainase dengan melakukan pengukuran di 10 titik dapat di lihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 hasil perhitungan persentase sedimen pada saluran

N0	Luas penampang maksimum (A)	Luas penampang akibat sedimentasi ( $A_{sed}$ )	Persentase sedimen (%sed)
1	0,3	0,09	70 %
2	0,3	0	100%
3	0,3	0,11	63,33%
4	0,3	0,125	58,33%
5	0,3	0,075	75%
6	0,3	0	100%
7	0,3	0,06	80%
8	0,3	0,08	73,33%
9	0,3	0,2	33,33%
10	0,3	0,1	66,66%
$\Sigma$ % sed	= 719,98 %		

Berdasarkan perhitungan rata-rata persentase sedimentasi pada saluran drainase dusun jati sari sepanjang 150 meter memiliki persentase sedimentasi sebanyak 71,98%

### Kesimpulan

Kondisi existing saluran drainase di Dusun Jati Sari Kecamatan Rhee setelah dilakukan Analisis dengan distribusi Gumbel sebagai curah hujan rencana priode ulang 10 tahun di dapat hasil 559,954mm dengan dimensi saluran existing lebar bawah 0,5 m, tinggi 0,6 m di dapat hasil  $Q_p = 0,161$  m<sup>3</sup>/detik dan  $Q = \max 0,111$  m<sup>3</sup>/detik sehingga dapat disimpulkan kondisi existing drainase yang ada pada kawasan Dusun Jati Sari kecamatan Rhee ini tidak mampu menampung debit rencana. Selain dari kondisi existing saluran yang tidak mampu menampung debit rencana ada juga beberapa paktor yang menyebabkan terjadinya genangan seperi adanya sedimentasi yang mengendap pada saluran drainase yang menyebabkan hilangnya nilai fungsi saluran drainase.

Pengaruh sedimentasi pada saluran drainase Dusun Jati Sari setelah dilakukan analisis sedimentasi di dapat volume sedimentasi pada saluran drainase sebanyak 35,55 m<sup>3</sup>. Dengan ukuran butir rata-rata sedimentasi dari ketiga sampel yang di uji sebesar 12,879 mm dengan presentase sedimen rata-rata pada saluran sebanyak 71,98% sedimentasi sehingga dapat di simpulkan bahwa pengaruh sedimentasi dapat merusak saluran drainase.

Dari hasil pengamatan dan analisa yang dilakukan penyebab terjadinya genangan selain tidak mampu lagi drainase menampung air hujan yang di akibatkan oleh pengendapan sedimentasi sehingga perlu adanya redisain ulang saluran drainas.. Untuk dimensi saluran drainase yang dapat menampung debit rencana dapat di lihat pada tabel 4.16 dengan lebar saluran 0,6 meter dan tinggi saluran 0,7 meter di dapat perhitungan  $Q_{max} = 0,204 \text{ m}^3/\text{detik}$   $> Q_p = 0,161 \text{ m}^3/\text{detik}$  dapat di simpulkan dengan penambahan kedalaman saluran dapat menampung debit rencana.

## Referensi

- Fauzi, M., Wibowo, H., & Yulianto, E. (2019). *Kajian Sedimentasi Terhadap Kapasitas Saluran Drainase Sungai Bangkong Kota Pontianak*. 1–10.
- Hilmi, M. F. (2018). Analisis sistem drainase untuk Menanggulangi Banjir Pada Kawasan Mapoldasu Medan. *Tugas Akhir*, 1–60.
- Kesuma Ari Sutrisna, I. M., Infantri Yekti, M., & Bagus Purbawijaya, I. (2020). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Dan Penanganan Banjir Di Jalan Bumi Ayu Desa Sanur Kecamatan Denpasar Selatan. *Jurnal Teknik Sipil, Udayana*, 24(2 juli), 142–149.
- Kustanrika, irma wirantina. (2018). Pengaruh Sedimentasi Terhadap Saluran Pembawa Pada Pltmh. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 1(2), 131–141. <https://www.neliti.com/id/publications/281604/pengaruh-sedimentasi-terhadap-saluran-pembawa-pada-pltmh>
- Pariartha, putu adetya. (2019). Pengendalian Sedimentasi Pada Saluran Irigasi Rayap Tersier II Patrang Kabupaten Jember. In *Digital Repository Universitas Jember*.
- Surbakti, S. (2021). *Normalisasi Drainase Perkotaan Pada Ruas Jalan Krucil-Tambelang (R.53) Kabupaten Probolinggo*. 6, 50–59. <https://doi.org/ISSN 2460-9609>
- Susanto, H. K. (2020). Evaluasi Sistem Drainase Untuk Mengatasi Genangan Air (Studi Kasus) Di Jalan Tgh. Lopan Dasan Cermen Kota Mataram. In *Ummat Repository* (Vol. 1). <http://repository.ummat.ac.id/685/>
- Wijaya, A., Kurniati, E., Dewanto, T. H., & Susilawati, T. (2022). Analisis Pengaruh Sedimentasi Terhadap Pengurangan Nilai Fungsi Dari Kapasitas Saluran Drainase Di Jalan Lintas Tano-Sumbawa. *Jurnal Teknik Dan Sains*, 3(1), 22–28.