

Perencanaan Sistem Drainase Untuk Mengatasi Banjir Akibat Intensitas Curah Hujan Tinggi di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal Studi Kasus Rw 06

Bangkit Teguh Budiman¹ Dwi Denny Apriliano² Abdul Latif Nurdin³

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhadi Setiabudi, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia^{1,2,3}

Email: bangkitbudiman21@gmail.com¹ dwidennyapriianto@gmail.com² nurdinLatif.brebes@gmail.com³

Abstrak

Desa Pesarean, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal, sering mengalami banjir karena curah hujan yang banyak. Untuk mengurangi risiko banjir di RW 06, penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem drainase yang efektif. Analisis hidrologi untuk menentukan debit hujan puncak, survei lapangan untuk menentukan kondisi saat ini, dan analisis hidrolika untuk menilai kapasitas drainase saat ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif, yang berarti menjelaskan kondisi obyektif (sebenarnya) dari situasi yang menjadi subjek penelitian. Untuk menentukan distribusi statistik yang dapat diterima, analisis hidrologi dilakukan menggunakan metode Log Pearson III dan uji chi-kuadrat. Setelah dilakukan survei dan pengumpulan data, ditemukan bahwa sebagian besar saluran drainase tidak terawat dengan baik, mengalami sedimentasi, dan beberapa saluran memiliki kapasitas yang tidak memadai untuk mengalirkan volume air hujan yang diterima. Maka dilakukan perencanaan mengubah dimensi saluran drainase.

Kata Kunci: Banjir, Sistem Drainase, Analisis Hidrologi, Perubahan Dimensi

Abstract

Pesarean Village, Adiwerna District, Tegal Regency, often experiences flooding due to heavy rainfall. To reduce the risk of flooding in RW 06, this research aims to plan an effective drainage system. Hydrological analysis to determine peak rain discharge, field survey to determine current conditions, and hydraulic analysis to assess current drainage capacity. This research uses a descriptive approach, which means explaining the objective (actual) conditions of the situation that is the subject of the research. To determine an acceptable statistical distribution, hydrological analysis was performed using the Log Pearson III method and the chi-square test. After conducting surveys and data collection, it was found that most of the drainage channels were not well maintained, experienced sedimentation, and some channels had inadequate capacity to drain the volume of rainwater received. So planning was carried out to change the dimensions of the drainage channel.

Keywords: Flood, Drainage System, Hydrological Analysis, Dimensional Changes



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara dengan curah hujan yang tinggi yang membutuhkan sistem drainase yang baik, dikarenakan permukimannya yang terbilang padat. Seiring dengan berkembangnya suatu pertumbuhan penduduk yang pesat, tinggi dan peruntukan lahan yang cepat sehingga fungsi lahan resapan atau drainase berubah menjadi bangunan yang pesat. Yang mengakibatkan di beberapa wilayah terjadi banjir. Banjir adalah aliran air di permukaan tanah (*surface run-off*) yang relatif tinggi dan tidak dapat ditampung oleh saluran drainase atau sungai, sehingga melimpah ke kanan dan kiri serta menimbulkan genangan atau aliran dalam jumlah melebihi normal dan mengakibatkan kerugian pada manusia dan lingkungan (Departemen Pekerjaan Umum, 2012). Hujan adalah salah satu penyebab banjir. Hujan dapat

menyebabkan masalah lingkungan. Dalam kondisi normal, sebagian besar air hujan mengalir ke dalam tanah, sebagian terkuras, dan sebagian menguap. Masalah ini muncul ketika air tidak menembus tanah (penetrasi), tidak dialirkan, dan memiliki kapasitas surplus yang besar. Limbah rumah tangga juga menimbulkan masalah. Karena saluran pembuangan tidak dapat diolah secara individual, di daerah pedesaan yang padat penduduk, saluran pembuangan dialihkan ke saluran sungai. Untuk mengatasi masalah banjir, diperlukan sistem drainase yang baik yang didukung oleh berbagai aspek terkait. Kesadaran masyarakat akan pentingnya dan perlunya menyelesaikan masalah banjir masih rendah dan belum terpaku pada kesadaran hukum. Dalam hal perencanaan drainase terutama untuk jalan baik di perkotaan maupun di pedesaan, maka hal yang harus dilaksanakan dengan seksama adalah sesuai standar sistem perencanaan drainase perkotaan yaitu menyangkut pola arah aliran, situasi dan kondisi Desa, langkah perencanaan dengan memperhatikan aspek hidrologi yaitu meliputi: siklus hidrologi (hidrologi cycle), karakteristik hujan, data hujan, debit rancangan serta aspek hidrolika yang menyangkut aliran air pada saluran, sifat – sifat aliran, rumus – rumus aliran air dan analisa dimensi saluran.

Sementara masalah banjir di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal disebabkan oleh sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik, terbukti bahwa saat hujan, banjir sering terjadi di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal karena lumpur dan sampah yang tidak dibuang. Banjir terjadi di lokasi penelitian karena sistem drainase yang belum ada atau rusak. Dengan mempertimbangkan kondisi ini, diperlukan perencanaan untuk membangun sistem drainase baru atau memperbaiki kapasitas sistem drainase yang sudah ada. Sistem drainase dirancang untuk menahan banjir dan memindahkan atau membuang massa udara yang berlebihan. Oleh karena itu, penulis meneliti proposal skripsi dengan judul “Perencanaan Sistem Drainase Untuk Mengatasi Banjir Akibat Intensitas Curah Hujan Tinggi Di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal Studi Kasus RW. 06”. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang didapatkan sebagai berikut: Bagaimana cara merencanakan pembangunan sistem drainase di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal untuk mengatasi masalah banjir? Bagaimana sistem drainase Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal? Bagaimana cara mengevaluasi pembangunan sistem drainase di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal? Adapun batasan permasalahan pada penelitian ini: Lokasi penelitian berada di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal tepatnya pada 3 titik saluran drainase di Rw. 06; Kondisi daerah pengaliran, kapasitas drainase, kondisi saat ini, dan kelayakan konstruksi sistem drainase adalah fokus penelitian; Perencanaan sistem drainase di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal menggunakan Aplikasi Autocad 2D. Berdasarkan memperhatikan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah: Menganalisis volume dan kapasitas daya tampung saluran pada sistem drainase di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal? Berkontribusi pada perencanaan sistem drainase di Desa Pesaarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal.

Tinjauan Pustaka

Drainase

Drainase berarti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang air yang berlebihan dari suatu area atau lahan, sehingga lahan dapat digunakan secara optimal. Drainase juga dapat didefinisikan sebagai upaya untuk mengendalikan kualitas air tanah dalam hal sanitasi. (Dr. Ir. Suripin, M.Eng. 2004).

Kapasitas Saluran

Setiap aliran di setiap saluran mungkin tidak berjalan sesuai dengan rencana. Pada tahap awal perencanaan, dapat diasumsikan bahwa yang terjadi adalah aliran seragam. Perencanaan aliran seragam dilakukan dengan menggunakan rumus Manning sebagai berikut:

$$Q = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} A$$
$$R = \frac{A}{P}$$

Keterangan:

Q = debit saluran (m³/detik)

A = luas penampang basah saluran (m²)

R = jari - jari hidrolis (m)

n = koefisien kekasaran saluran

S = kemiringan dasar saluran

P = keliling basah (m)

V = kecepatan rata - rata (m/detik)

Distribusi Log - person III

Adalah salah satu distribusi dari serangkaian distribusi yang dikembangkan person yang menjadi perhatian para ahli sumberdaya air adalah Log-Person III. Ada tiga parameter penting dalam log-person III, yaitu:

(a) Harga rata - rata

(b) Simpang baku

(c) Koefisien perancangan

• Diubah data kedalam bentuk logaritmis, rumus:

$X = \log X$

Dengan :X = nilai

log X = nilai logaritmis

• Hitung harga rata - rata dengan rumus :

$$R = \frac{1}{n} (\log \sum \log X_i)$$

Dengan

R = harga rata - rata

n = jumlah data

log X_i = nilai logaritmis dari jumlah data

• Hitung simpangan baku dengan rumus

$$S = \frac{1}{n-1} (\sum \log X_i - \log X_r)^2)^{0,5}$$

Dengan:

S = simpangan baku

X_r = rata - rata data

Log X_i = nilai logaritmis dari jumlah data = jumlah data

• Hitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang tertentu dengan rumus:

$\log X_T = \log X_r + K_T S$

Dengan:

X_T = curah hujan periode tertentu K_r = nilai K untuk Log Pearson III X_r = rata - rata data

S = simpangan baku

Sistem Pengaliran Air

Pengaliran Air ada beberapa jenis antara lain:

Saluran Terbuka

Aliran saluran terbuka memiliki permukaan bebas, yang dikenal sebagai aliran permukaan bebas, atau aliran saluran terbuka. Tekanan permukaan bebas sama dengan tekanan atmosfer. Saluran ini berfungsi untuk mengalirkan air limpasan permukaan atau air hujan di wilayah dengan luasan yang cukup, serta drainase air non-hujan yang tidak membahayakan atau membahayakan lingkungan. Sungai, saluran irigasi, selokan, talud, dan estuari adalah contoh saluran terbuka. Persamaan Bernoulli untuk aliran saluran terbuka adalah sebagai berikut:

$$h_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1}{2g} = h_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2}{2g}$$

Dengan :

h = ketinggian (m)

p = tekanan hidrostatis (N/m²)

ρ = rapat massa air (kg/m³)

v = kecepatan aliran (m/detik)

g = gaya gravitasi (m/detik²)

Saluran Tertutup

Aliran saluran tertutup memungkinkan aliran permukaan bebas dan aliran dalam pipa; aliran tertekan, juga dikenal sebagai aliran tertekan, dapat terjadi pada saat yang sama dalam saluran tertutup. Mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah adalah tujuan dari saluran ini. Hal ini dapat disebabkan oleh persyaratan artistik atau fungsi permukaan tanah yang tidak memungkinkan saluran di permukaan tanah, seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, atau yang lainnya. Saluran ini biasanya digunakan untuk aliran air kotor (air yang berbahaya bagi lingkungan) atau saluran di tengah kota. Terowongan, pipa, aquaduct, gorong-gorong, dan siphon adalah beberapa contoh saluran tertutup. Persamaan Bernoulli untuk aliran tertutup di dalam saluran adalah sebagai berikut:

$$h_1 + \frac{v_1^2}{2g} = h_2 + \frac{v_2^2}{2g}$$

Dengan:

h = ketinggian (m)

v = kecepatan aliran (m/detik)

g = gaya gravitasi (m/detik²)

Dalam aliran fluida pipa terjadi gesekan antara air dan pipa; tingkat gesekan ini bergantung pada kecepatan aliran dan gaya kekentalan. Rumus Darcy-weisbach menggambarkan hubungan kehilangan energi (h^f) dengan kecepatan aliran dan gaya kekentalan:

$$h = \frac{f_1 v^2}{2gd}$$

Dengan:

F = koefisien gesekan

l = panjang pipa (m)

V = kecepatan aliran (m/detik)

d = diameter pipa (m)

g = gaya gravitasi (m/detik²)

koefisien gesekan sangat bergantung pada viskositas cairan. Hal ini ditunjukkan f sebagai fungsi bilangan Reynold (Nre). Rumus Darcy-Weisbach berlaku untuk aliran laminar maupun turbulen.

Hidrolika Saluran

Analisis hidraulika dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi kapasitas saluran drainase dengan menggunakan debit rencana. Kapasitas saluran drainase dihitung berdasarkan kondisi penampang melintang saluran drainase pada lokasi penampang yang ditentukan. Persamaan 3.22, 3.23, dan 3.24 dapat digunakan untuk menghitung kapasitas saluran drainase.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad (3,26)$$

$$Q = V \times A \quad (3,27)$$

$$R = \frac{A}{P} \quad (3,28)$$

$$S = \frac{\Delta h}{L_s} \quad (3,29)$$

R = radius hidrolis (m),

Δh = beda elevasi (m),

L_s = panjang lintasan aliran di dalam saluran/sungai (m),

S = kemiringan saluran drainase,

A = luas penampang basah saluran drainase (m²),

P = keliling basah saluran drainase (m),

Q = debit aliran (m³/s), dan

n = koefisien kekasaran *manning*.

Koefisien kekasaran Manning ditentukan berdasarkan (Notodihardjo,dkk, 1998) mengacu kepada tabel Koefisien kekasaran Manning untuk drainase perkotaan.

Tabel 1. Koefisien kekasaran manning (n)

	Jenis Saluran	Koefisien Manning (n)
Saluran galian		
1	Saluran tanah	0,022
2	Saluran pada batuan, digali merata	0,035
Saluran dengan lapisan perkerasan		
1	Lapisan beton seluruhnya	0,015
2	Lapisan beton pada kedua sisi saluran	0,020
3	Lapisan blok beton pracetak	0,017
4	Pasangan batu, diplester	0,020
5	Pasangan batu, diplester pd. kedua sisi saluran	0,022
6	Pasangan batu, diarsir	0,025
7	Pasangan batu kosong	0,030
Saluran alam		
1	Berumput	0,027
2	Semak-semak	0,050
3	Tidak beraturan, banyak semak dan pohon	0,150

Sumber: (Notodihardjo,dkk, 1998)

Distribusi Log - person III

Adalah salah satu distribusi dari serangkaian distribusi yang dikembangkan person yang menjadi perhatian para ahli sumberdaya air adalah *Log-Person III*. Ada tiga parameter penting dalam log-person III, yaitu :

(d) Harga rata - rata

(e) Simpang baku

(f) Koefisien perancangan

• Diubah data kedalam bentuk logaritmis, rumus :

$X = \log X$

Dengan : X = nilai

$\log X$ = nilai logaritmis

• Hitung harga rata - rata dengan rumus :

$$R = \frac{1}{n} (\log \sum \log X_i)$$

Dengan

R = harga rata - rata

n = jumlah data

$\log X_i$ = nilai logaritmis dari jumlah data

• Hitung simpangan baku dengan rumus

$$S = \frac{1}{n-1} (\sum \log X_i - \log X_r)^2)^{0,5}$$

Dengan :

S = simpangan baku

X_r = rata - rata data

$\log X_i$ = nilai logaritmis dari jumlah data = jumlah data

• Hitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang tertentu dengan rumus :

$\log X_T = \log X_r + K_T S$

Dengan :

X_{Tr} = curah hujan periode tertentu K_r = nilai K untuk Log Pearson III X_r = rata - rata data

S = simpangan baku

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sebagai studi kasus di Desa Pesarean, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal. Metode deskriptif digunakan. lebih tepatnya, teknik yang menggambarkan kondisi objektif (sebenarnya) dalam konteks situasi yang dipelajari. Dengan mengumpulkan data tentang karakteristik hidrologi drainase dan besar curah hujan lokal. Dilakukan analisis dari data yang diperoleh untuk mengetahui debit rencana dan debit yang sudah2 terjadi untuk diamati.

Variabel Penelitian

Variable penelitian adalah segala sesuatu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan dipelajari kemudian untuk menghasilkan kesimpulan tentang fenomena penelitian. Fokus penelitian di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal adalah sebagai berikut:

1. kondisi drainase seperti berikut: saluran drainase yang rusak parah atau tidak ada sama sekali sehingga menyebabkan banjir
2. kondisi drainase yang banyaknya sampah dan rumput dalam saluran drainase sehingga mendangkal atau menyempit saluran
3. dan kondisi ekisting apakah sesuai dengan standar desain.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang mendukung penelitian ini termasuk:

1. Mencari Data Primer. Data yang dikumpulkan langsung di lapangan disebut sebagai data primer, dan contohnya meliputi:
 - a. Pendataan langsung lokasi koordinat stasiun curah hujan yang mempengaruhi wilayah penelitian
 - b. Mempelajari kondisi sistem drainase saat ini di daerah penelitian.
 - c. Mempelajari kondisi badan air penerima sungai.
2. Pengumpulan Data Skunder. Data skunder diperoleh dari instansi lokal dan jaringan internet yang langsung berkaitan dengan tugas akhir, seperti:
 - a. Data curah hujan dari BMKG Kota Tegal
 - b. Data demografi dari Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal

Tahapan Analisis Data

Tahapan perencanaan sistem drainase yang membutuhkan analisis:

1. Analisis Hidrologi
2. Analisis curah hujan rencana
 - a. Analisis uji data curah hujan
 - b. Uji konsistensi
 - c. Analisis frekuensi
 - 1) *Log Person III*
 - 2) *Gumbel*
 - 3) Uji kecocokan *chi-kuadrat*
3. Analisis intensitas curah hujan
 - a. Analisis kondisi daerah penelitian
 - b. Kondisi *eksisting* drainase
4. Analisa Hidraulika
 - a. Menghitung debit banjir $Q = A \cdot V = A \cdot In \cdot R^{2/3} \cdot S$
 - b. Menghitung dimensi penampang saluran yang direncanakan
 - c. Desain Perencanaan Drainase Baru

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Data

Kondisi Geografis

Letak dan Batas Wilayah

Pesarean adalah salah satu desa dan kelurahan di Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal yang menggunakan Bahasa Tegal. Desa Pesarean adalah wilayah permukiman, atau area home industri. Lokasi Kecamatan Adiwerna adalah pada 109°03'25" BT dan 109°08'03" BT, dengan luas daratan tetapi tidak di laut. Luas Kecamatan Adiwerna adalah 2.386,100 hektar, dengan 1.396.730 hektar, atau 58,54%, merupakan lahan kering. Kecamatan Adiwerna memiliki batas sebagai berikut:

1. Sebelah Utara: Kecamatan Talang dan Kecamatan Dukuhturi
2. Sebelah Timur: Kecamatan Pangkah
3. Sebelah Selatan : Kecamatan Slawi dan Kecamatan Dukuhwaru
4. Sebelah Barat: Kabupaten Brebes

Luas dan Kondisi Tanah

Desa Pesarean memiliki luas 130.83 meter persegi dan memiliki populasi 12.880 orang. Di Desa Pesarean, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal, tanahnya berkontur dataran rendah, dan iklimnya tropis, seperti kebanyakan tempat di Indonesia. Suhu rata-rata di Desa Pesarean berkisar antara 29 dan 32 derajat Celcius.

Pengolahan Data Curah Hujan

Data curah hujan cenderung menuju pola atau trend. Analisa hidrologi harus mengikuti tren dan memperbaiki jika ada perubahan. Teknik kurva massa ganda digunakan untuk melakukan pengecekan pola atau trend tersebut.

Tabel 2.

Tahun	Hujan Bulanan Maksimum (mm)				Rerata Sta. Dasar	Komulatif Utama
	1	2	3	4		
	Stasiun Utama					
2018	980	980	980	980	980	980
2019	469	469	469	469	469	1449
2020	625	625	625	625	625	2074
2021	626	626	626	626	626	2700
2022	328	328	328	328	328	3028

Melakukan Analisis Curah Hujan

Analisis curah hujan membutuhkan data curah hujan dalam jangka waktu tertentu. Selain itu, analisis ini membutuhkan stasiun pembanding yang berguna dan pengujian yang dilakukan secara konsisten. Data yang digunakan harus dapat menggambarkan pola dan perubahan curah hujan yang terjadi di wilayah penelitian. Data curah hujan yang dikumpulkan dari BMKG belum lengkap, karena beberapa data tidak dapat diakses.

Perhitungan Debit Tiap - Tiap Saluran

Dapat dicari menggunakan metode berikut :

Dimensi saluran dari observasi berbentuk persegi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Saluran I

Data dimensi saluran 1 dari observasi langsung sebagai berikut :

Lebar saluran (b) = 0,8 m

Tinggi saluran (h) = 0,6 m

Kekasaran manning (n) = 0,035m

Kemiringan saluran (So) = 0,0017

Luas penampang basah (A)

$$A = b \times h$$

$$= 0,8 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$$

$$= 0,48 \text{ m}$$

Keliling basah (P)

$$P = b + 2h$$

$$= 0,8 \text{ m} + 2 \cdot 0,6 \text{ m}$$

$$= 0,08 + 1,2$$

$$= 2 \text{ m}^2$$

Jari - jari hidraulis ®

$$R = A/P$$

$$= 0,48 \text{ m} / 2 \text{ m}$$

$$= 0,24 \text{ m}$$

Kecepatan Aliran (V)

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times So^{1/2}$$

$$= \left(\frac{1}{0,035}\right) \times 0,24^{2/3} \times 0,0017^{1/2}$$

$$= 0,455 \text{ m/s}$$

Debit saluran eksisting (Q_s)

$$Q_s = A \cdot V$$

$$= 0,48 \times 0,374$$

$$= 0,218 \text{ m}^3/\text{s}$$

Merencanakan Saluran Baru

Saluran 1

Genangan atau banjir yang terjadi di saluran I dikarenakan kapasitas saluran drainase kurang cukup dari debit banjir yang terjadi dan saluran drainase tersumbat oleh sampah serta banyaknya rumput liar yang menutupi permukaan saluran drainase.

$$\text{Luas genangan} = 18\,250 \text{ m}^2$$

$$\text{Tinggi genangan} = 0,4 \text{ m}$$

$$\text{Lama genangan} = 4,5 \text{ jam}$$

Volume genangan :

$$V = \text{luas genangan} \times \text{Tinggi genangan}$$

$$V = 18\,250 \times 0,4 = 7300$$

Debit :

$$Q = \frac{\text{volume}}{\text{lama genangan}}$$

$$Q = \frac{7300}{16200}$$

$$Q = 0,450$$

Saluran baru harus dirancang untuk mengakomodasi debit sebesar $0,450 \text{ m}^3/\text{s}$. merencanakan dimensi saluran baru dengan rumus manning dengan asumsi bahwa kekasaran dan kemiringan tetap sama.

$$\text{Lebar saluran (b)} = 1,2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi saluran (h)} = 0,80 \text{ m}$$

$$\text{Kekasaran manning (n)} = 0,035 \text{ m}$$

$$\text{Kemiringan saluran (So)} = 0,0012$$

Luas penampang basah (A)

$$A = b \times h$$

$$= 1,2 \text{ m} \times 0,8 \text{ m}$$

$$= 0,96 \text{ m}$$

Keliling basah (P)

$$P = b + 2h$$

$$= 1,2 \text{ m} + 2 \times 0,8 \text{ m}$$

$$= 1,2 + 1,6$$

$$= 2,8 \text{ m}^2$$

Jari – jari hidraulis R

$$R = A/P$$

$$= 0,96 \text{ m} / 2,8 \text{ m}$$

$$= 0,342 \text{ m}$$

Kecepatan Aliran (V)

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{2/3} \times S_o^{1/2}$$

$$= \left(\frac{1}{0,035}\right) \times 0,342^{2/3} \times 0,0012^{1/2}$$

= 0,475m

Debit saluran eksisting (Q_s)

$Q_s = A \cdot V$

= $0,96 \times 0,475$

= $0,456 \text{ m}^3/\text{s}$ (terpenuhi)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dilokasi tersebut, dalam perencanaan drainase di Desa Pesarean dapat mencakup beberapa poin utama yaitu:

1. Setelah dilakukan survei dan pengumpulan data, ditemukan bahwa sebagian besar saluran drainase tidak terawat dengan baik, mengalami sedimentasi, dan beberapa saluran memiliki kapasitas yang tidak memadai untuk mengalirkan volume air hujan yang diterima. Maka dilakukan perencanaan mengubah dimensi saluran drainase menjadi :

No	Nama Saluran	Debit Saluran Lama			Debit Saluran	Rencana Saluran Baru		
		B	h	Q_s	Q_s	b	h	Q_s
1	Saluran 1	0,8 m	0,6 m	$0,218 \text{ m}^3/\text{s}$	$0,450 \text{ m}^3/\text{s}$	1,2 m	0,8 m	$0,456 \text{ m}^3/\text{s}$
2	Saluran 2	0,5 m	0,7 m	$0,116 \text{ m}^3/\text{s}$	$0,209 \text{ m}^3/\text{s}$	0,7 m	0,8 m	$0,239 \text{ m}^3/\text{s}$
3	Saluran 3	0,3 m	0,4 m	$0,030 \text{ m}^3/\text{s}$	$0,154 \text{ m}^3/\text{s}$	0,5 m	0,7 m	$0,160 \text{ m}^3/\text{s}$

2. Sistem drainase yang ada di Desa Pesarean kurang efektif dalam menangani aliran air hujan, mengakibatkan genangan dan banjir lokal pada beberapa titik saat curah hujan tinggi.
3. Setelah dilakukan survei dan pengumpulan data, ditemukan bahwa sebagian besar saluran drainase tidak terawat dengan baik, mengalami sedimentasi, dan beberapa saluran memiliki kapasitas yang tidak memadai untuk mengalirkan volume air hujan yang diterima.

Saran

1. Menerapkan program pemeliharaan rutin untuk saluran drainase, termasuk pembersihan sedimen dan sampah secara berkala, agar sistem tetap berfungsi dengan baik.
2. Edukasi publik tentang pentingnya menjaga saluran drainase tetap bersih dan menghindari pembuangan sampah sembarangan yang dapat menyumbat saluran.
3. membuat proposal kepada pemerintah daerah, provinsi, atau lembaga donor untuk mendapatkan bantuan keuangan yang memadai untuk melaksanakan dan memelihara sistem drainase.
4. Perencanaan drainase harus dimasukkan ke dalam rencana tata ruang dan pengembangan desa secara keseluruhan untuk mempertimbangkan dampak dari pembangunan baru terhadap sistem drainase.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1997. *Drainase Perkotaan*. Penerbit Gunadarma, Jakarta. Departemen Pekerjaan Umum, 2012
- Dea Nathisa Muliawati (2015). *Perencanaan Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan (Eko-Drainase) Menggunakan Sumur Resapan di kawasan Rungkut*. Jurnal <https://core.ac.uk/download/pdf/291469316.pdf>
- Dwiputri, M. (2017). *Identifikasi Debit Limpasan Air Permukaan. Faktor Exacta*, 10(4), 379–388.
- Fifi Sofia, Ir. 2005 Modul Drainase , Penerbit : Surabaya Kemen PU Republik Indonesia 2003.
- Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang Di Kawasan Rawan Banjir. Jakarta
- Hasmar, H. (2011). *Drainase Terapan*. Gunadarma, Yogyakarta

- Hasmar. 2002, Drainase Perkotaan. Penerbit UII Press
<http://www.jurnal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNAL/article/view/608>
Penerbit : SELPA DEWI
- Kibagus.2009. Sumur Resapan. <http://kibagus-homedesign.blogspot.com> Diakses tanggal 21 april 2017
- Kodoatie Robert J & Sjarief Roestam. Banjir 2010, Beberapa penyebab dan metode pengendaliannya dalam perpektif lingkungan. Pustaka Pelajar. Yogyakarta,
- Kodoatie Robert J & Sugiyanto 2011. Tata Ruang Air. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Marsyad, Hardoyo, 2009. Mekanika Fluida Dasar. Fakultas Teknik Universitas malahayati. Bandar lampung.
- Marsyad, Hardoyo. 2010. Mekanika Fluida Lanjut. Fakultas Teknik Universitas malahayati. Bandar lampung.
- Maryono, Agus. (2003). Konsep Ekodrainase Sebagai Pengganti Drainase Konvensional. Jakarta: PT. Kompas.
- Mulyanto, H.R 2012. Penataan Drainase Perkotaan. Semarang
- Rizqi Dwi Prasetyo, Yosef Cahyo, Ahmad Ridwan (2019). Analisa Perencanaan Sistem Drainase Dalam Upaya Penanggulangan Banjir Di Kecamatan Gandusari Kabupaten Trenggalek SNI 03.2406.1991 *Tentang Tata Cara Perencanaan Drainase*