

PERENCANAAN ULANG SALURAN DRAINASE JALAN RAYA DANDELES KECAMATAN MANYAR KABUPATEN GRESIK

Muhammad Zidni Iman¹, Medi Efendi², Ikrar Hanggara³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang^{2,3}

mzidni.ilman2811@gmail.com¹, medipolinema@gmail.com², i.hanggara@polinema.ac.id

ABSTRAK

Drainase merupakan salah satu peralatan dasar teknik hidrolika, tidak hanya dirancang sebagai sistem untuk membuang atau mengurangi kelebihan air, tetapi juga kualitas air tanah di suatu wilayah tertentu untuk pemanfaatan lahan yang optimal. Drainase juga dapat diartikan sebagai suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, ini dilakukan untuk memperlancar aktivitas sosial di jalan raya agar berjalan dengan semestinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pada saluran drainase eksisting, dapat merencanakan ulang saluran yang baik, dapat menganalisis profil saluran dengan Hec-Ras 4.1, dan dapat menghitung rencana anggaran biaya. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan dari 3 stasiun, peta topografi, data saluran eksisting, data harga satuan upah, alat dan bahan. Hasil yang didapatkan Setelah dilakukan evaluasi terhadap saluran eksisting dari perhitungan dan menggunakan program Hec-Ras 4.1 dengan menggunakan debit rencana kala ulang 10 tahun sebesar 126.442 mm/hari, terdapat 4 saluran yang perlu direncanakan ulang agar menghasilkan drainase yang optimal. Biaya yang digunakan dalam perencanaan ulang drainase ini sebesar Rp. 1.605.257.985,92

Kata kunci : evaluasi saluran; perencanaan ulang; saluran drainase

ABSTRACT

Drainage is one of the basic equipment of hydraulic engineering, not only designed as a system to remove or reduce excess water, but also the quality of groundwater in a given region for optimal land use. Drainage can also be interpreted as a way of removing unwanted excess water in an area, this is done to facilitate social activities on the highway to run properly. The purpose of this study is to evaluate the existing drainage channels, can redesign a good channel, can analyze the channel profile with Hec-Ras 4.1, and can calculate the budget plan. The data used in this study are rainfall data from 3 stations, topographic maps, existing channel data, unit wage price data, tools and materials. The results obtained after evaluating the existing channel from the calculation and using the Hec-Ras 4.1 program using a 10-year re-plan discharge of 126,442 mm / day, there are 4 channels that need to be re-planned in order to produce optimal drainage. The cost used in this drainage redesign is Rp. 1.605.257.985,92

Keywords : channel evaluation; redesign; drainage channel

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan letak topografinya wilayah Kabupaten Gresik tepatnya di Kecamatan Manyar merupakan daerah yang termasuk dataran rendah. Setelah dilakukan pengamatan dilokasi studi. Drainase pada Jalan Raya Dandeleles Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. terdapat permasalahan pada beberapa titik saluran drainase yang tidak

dapat mengalirkan air dan menyebabkan terjadinya genangan air pada saluran drainase setelah terjadinya hujan, sehingga drainase tersebut tidak berfungsi secara optimal. Menurut Peta risiko bencana banjir di kabupaten Gresik yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) tahun 2021, kecamatan manyar merupakan daerah

yang termasuk ke dalam daerah yang rawan banjir dengan tingkat sedang.

Tujuan dari kajian ini adalah untuk mendapatkan saluran drainase yang baik dan dapat menampung debit limpasan pada ruas Jalan Raya Dandele Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik.

2. METODE

Data Curah Hujan

Data Hujan yang digunakan yaitu data hujan kumulatif tahunan yang didapat dari 3 stasiun hujan yang berada disekitar lokasi dengan jangka waktu 10 tahun terakhir dari 2011-2020.

Uji Konsistensi

Uji konsistensi data pada penelitian menggunakan metode analisa kurva massa ganda (*Double-Mass Curves*). Dimana uji konsistensi kurva massa ganda digunakan untuk menilai simpangan data hujan, sehingga selanjutnya dapat ditentukan apakah data tersebut layak digunakan dalam perhitungan analisis hidrologi atau tidak. Uji konsistensi dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

1. Menghitung hujan tahunan dari masing-masing stasiun hujan.
2. Menentukan satu stasiun sebagai stasiun dasar pengujian.
3. Menghitung kumulatif data curah hujan tahunan dari stasiun dasar.
4. Menentukan stasiun lainnya sebagai stasiun pembanding.
5. Menghitung rata-rata curah hujan tahunan dan kumulatif dari stasiun pembanding.
6. Membuat grafik lengkung massa ganda dengan kumulatif dari data hujan stasiun dasar sebagai sumbu X dan kumulatif dari data hujan stasiun pembanding sebagai sumbu Y.
7. Menentukan gradien garis lurus (m1) dan gradien garis tidak lurus (m2)
8. Menghitung nilai gradien garis lurus (m1) dan gradien garis tidak lurus (m2) dengan rumus berikut :

$$m = \frac{n \cdot \sum X_i \cdot Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \cdot \sum X_i - (\sum X_i)^2} \quad (1)$$
9. Menghitung faktor koreksi menggunakan rumus berikut :

$$F = \frac{m_1}{m_2} \quad (2)$$
10. Jika hasil dari grafik inkonsisten, maka dilakukan koreksi data dengan cara mengalikan data stasiun dasar yang diasumsikan tidak dalam garis lurus dengan faktor koreksi (F), kemudian membuat grafik lengkung massa

ganda menggunakan kumulatif koreksi dari stasiun dasar sebagai sumbu Y.

Analisis Curah Hujan Daerah

Analisis curah hujan daerah menggunakan metode rata-rata aljabar. Metode ini dihitung dengan rumus berikut :

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{n} \quad (3)$$

Keterangan :

d = Tinggi curah hujan rata – rata (mm)

d1, d2, ..., dn = Besarnya curah hujan yang tercatat pada masing-masing stasiun (mm)

n = Jumlah stasiun pengukur hujan

Curah Hujan Rencana

Sebelum menghitung curah hujan rencana dilakukan perhitungan untuk menentukan jenis distribusi yang digunakan untuk menentukan metode yang digunakan. Hal ini dilakukan dengan beberapa asumsi sebagai berikut :

Tabel 1. Pemilihan Jenis Distribusi

No	Jenis Distribusi	Syarat
1	Normal	Cs ≈ 0 Ck = 3
2	Gumbel Tipe I	Cs ≤ 1,1396 Ck ≤ 5,4002
3	Log Pearson Tipe III	Cs ≠ 0
4	Log Normal	Cs ≈ 3Cv + Cv ² = 3 Ck = 5,383

(Sumber : Harto, 1993)

$$Cs = \frac{n \cdot \sum (d - \bar{d})^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot S^3} \quad (4)$$

$$Ck = \frac{n^2 \cdot \sum (d - \bar{d})^4}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot S^4} \quad (5)$$

Keterangan :

Cs = koefisien kepencengan (*skewness*)

Ck = koefisien kepuncakan (*kurtosis*)

n = jumlah data

S = standart deviasi

d = data hujan (mm)

\bar{d} = curah hujan rata-rata (mm)

Uji Kesesuaian Distribusi

Uji kesesuaian distribusi digunakan untuk menentukan apakah data benar berdasarkan jenis distribusi teoritis yang dipilih, diperlukan pengujian lebih lanjut. Untuk menganalisis uji penerapan, menggunakan dua metode statistik berikut :

- a) Uji Smirnov-Kolmogorov

Pengujian dilakukan dengan cara menggambarkan probabilitas setiap data, yaitu selisih antara distribusi

empiris dan distribusi teoritis yang disebut Δ maksimum.

$$\Delta_p = |P_{(T)} - P_{(E)}| \quad (6)$$

Keterangan :

ΔP = selisih antara p. teoritis dan p. empiris
 $P_{(T)}$ = peluang teoritis
 $P_{(E)}$ = peluang empiris

b) Uji Chi-Square

Uji ini digunakan untuk menguji simpangan secara vertikal apakah distribusi pengamatan dapat diterima secara teoritis.

$$X^2 = \sum \frac{(Of - Ef)^2}{Ef} \quad (7)$$

Keterangan :

X^2 = parameter Chi-Square
 Ef = frekuensi (banyaknya pengamatan yang diharapkan) , sesuai dengan pembagian kelasnya.
 Of = frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama.

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi (t_c) dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$t_c = t_0 + t_d \quad (8)$$

Keterangan :

t_c = waktu konsentrasi
 t_0 = waktu terlama yang dibutuhkan oleh air hujan untuk mengalir di atas permukaan tanah kesaluran yang terdekat (menit)
 t_d = waktu yang diperlukan air hujan mengalir di dalam saluran (menit)

Untuk mengetahui nilai t_c dilakukan perhitungan t_0 dan t_d dengan rumus sebagai berikut :

$$t_0 = \left[\frac{2}{3} \times 3,28 \times L_0 \times \frac{n_d}{\sqrt{s}} \right]^{0,167} \quad (9)$$

$$t_d = \frac{L_s}{60.V} \quad (10)$$

Keterangan :

L_0 = Panjang lintasan aliran disaluran (m)
 n_d = Koefisien hambatan kekasaran permukaan daerah pengaliran
 s = Kemiringan permukaan daerah pengaliran lahan
 L_s = Panjang lintasan aliran disaluran (m)
 V = Kecepatan aliran disaluran (m/dt)

Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan selama periode tertentu dan dinyatakan dalam mm/jam. Rumus mononobe digunakan sebagai rumus empiris untuk menghitung intensitas hujan.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^m \quad (11)$$

Keterangan :

I = intensitas hujan (mm/jam)
 R_{24} = curah hujan maksimum 24 jam (mm)
 t = waktu konsentrasi / T_c (jam)
 m = konstanta = (2/3)

Debit Banjir Rencana

Menggunakan metode rasional dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = \left(\frac{1}{3,6} \right) C . I . A \quad (12)$$

Keterangan :

Q = debit banjir rencana (m3/det)
 C = koefisien pengaliran
 I = intensitas hujan (mm/jam)
 A = luas daerah pengaliran (km²)

Perencanaan Dimensi Saluran

Perencanaan dimensi saluran dapat dihitung dengan menggunakan rumus unsur-unsur geometris penampang. Sebagai berikut :

$$A = b \times h \quad (13)$$

$$P = b + 2h \quad (14)$$

$$R = A/P \quad (15)$$

Keterangan :

A = luas penampang saluran (m²)
 P = keliling basah saluran (m)
 R = jari-jari hidrolis (m)

Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran dapat dihitung menggunakan rumus manning berikut :

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (16)$$

Keterangan :

V = Kecepatan aliran (m/dt)
 n = Koefisien Kekasaran Manning
 R = Jari- jari Hidrolis (m)
 I = kemiringan dasar saluran

Perhitungan debit yang mengalir pada saluran dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Q = V \times A \quad (17)$$

Keterangan :

Q = debit saluran (m³/detik)
 V = kecepatan aliran (m/detik)
 A = luas penampang saluran (m²)

Analisis Profil Muka Air Dengan Hec-Ras

Dalam kajian ini, analisis yang dilakukan adalah analisis muka air aliran permanen (*Steady Flow*). Hasil analisis Hec-Ras digunakan untuk mengetahui kapasitas dan tinggi muka

air pada tiap saluran drainase. Berikut langkah-langkah analisis pada Hec-Ras :

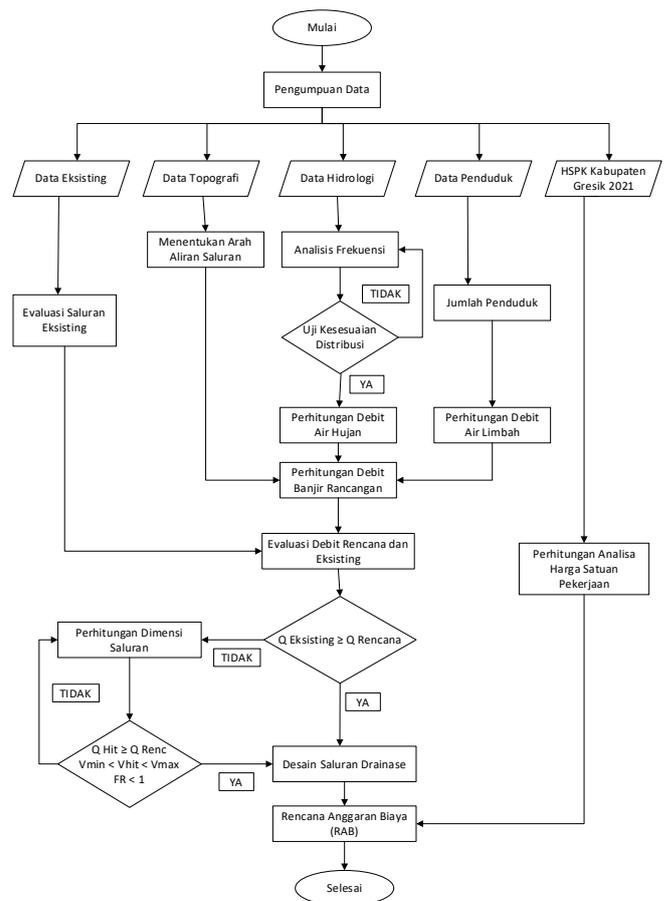
1. Membuat project baru pada Hec-Ras melalui menu utama pilih menu *File – New Project*.
2. Menentukan satuan untuk simulasi melalui menu *Option – Unit system*. Pilih *system International (Metric System)*.
3. Input geometri data pada menu *Edit – Geometric data*.
4. Input debit aliran pada menu *Edit – Steady flow data*.
5. Kemudian run data agar program bisa mendapat hasil analisis

Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan rencana anggaran biaya dilakukan untuk mengetahui berapa total biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan saluran drainase. Untuk mengetahui besar biaya yang dibutuhkan perlu dilakukan beberapa tahapan perhitungan sebagai berikut :

1. Menghitung volume tiap pekerjaan atau bill of quantity (BOQ).
2. Melakukan perhitungan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) pada tiap pekerjaan. Dalam hal ini digunakan perhitungan berdasarkan analisa Peraturan Menteri PUPR No 1 Tahun 2022.
3. Menghitung rencana anggaran biaya dengan melakukan perkalian antara AHSP dan BOQ.
4. Hasil dari perkalian tiap pekerjaan tersebut dijumlah secara keseluruhan kemudian ditambahkan dengan PPN 11% sehingga diperoleh nilai kontrak pekerjaan perencanaan ulang saluran drainase.

Diagram alir perencanaan ulang saluran drainase dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Diagram alir perencanaan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian perencanaan ulang saluran drainase ini dilakukan pada ruas Jalan Raya Dandeles, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik sepanjang ±5.3 km dengan lebar 5-7 meter.

Data Curah Hujan

Data hujan digunakan untuk perhitungan analisis hidrologi menggunakan data dari 3 stasiun hujan, yaitu Stasiun Suci, Stasiun Duduk Sampeyan, dan Stasiun Tambak ombo pada tahun 2011-2020. Data curah hujan kumulatif tahunan dari 3 stasiun tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Rekap Data Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan Kumulatif Tahunan (mm)		
	Stasiun Suci	Stasiun Duduk S.	Stasiun Tambak O.
2011	2219.10	2297.98	1856.72
2012	2077.80	2027.92	1619.80
2013	1947.20	2293.86	2027.23
2014	1549.30	1799.27	1544.52

2015	1504.70	1737.22	1547.03
2016	3193.70	3067.52	2604.02
2017	2362.60	2224.20	2080.06
2018	2084.80	1909.43	1495.09
2019	2176.30	2073.04	1629.33
2020	2742.70	2761.75	2383.84

Sumber : Hasil Perhitungan

Uji Konsistensi

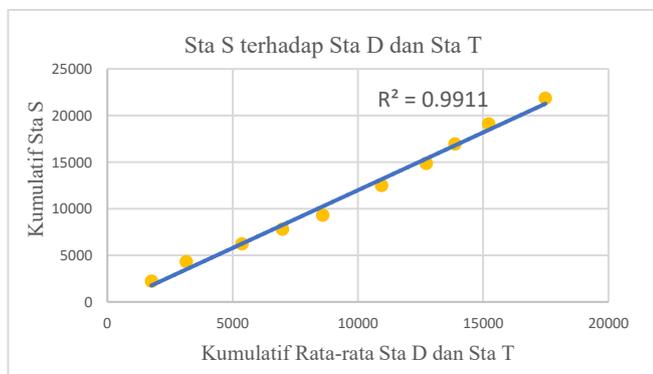
Berdasarkan data curah hujan tahunan maksimum yang sudah didapatkan, maka dilakukan uji konsistensi untuk mengetahui konsisten tidaknya data hujan tersebut. berikut ini merupakan hasil dari uji konsistensi stasiun suci terhadap stasiun duduk sampeyan dan stasiun tambak ombo.

Tabel 3. Uji Konsistensi Sta Suci Terhadap Sta Duduk dan Sta Tambak Ombo.

Tahun	Sta. S	Kum Sta. S	Sta. D	Sta. T	Rata ² Sta D, T	kum rata ² Sta. D, T
2011	2219.1	2219.1	1743.2	1793.2	1768	1768
2012	2077.8	4296.9	1375.0	1409.6	1392	3161
2013	1947.2	6244.1	2381.8	2057.1	2219	5380
2014	1549.3	7793.4	1741.6	1493.7	1618	6998
2015	1504.7	9298.1	1791.6	1417.7	1605	8602
2016	3193.7	12491.8	2375.7	2314.3	2345	10947
2017	2362.6	14854.4	2080.0	1506.3	1793	12740
2018	2084.8	16939.2	1099.8	1172.3	1136	13876
2019	2176.3	19115.5	1297.0	1398.8	1348	15224
2020	2742.7	21858.2	2353.2	2171	2262	17486

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari tabel diatas didapatkan hasil grafik kurva massa ganda sebagai berikut :



Gambar 2. Kurva massa ganda Sta Suci terhadap Sta Duduk Sampeyan dan Sta Tambak Ombo

Berdasarkan hasil uji konsistensi yang telah dilakukan pada sta suci terhadap sta duduk dan sta tambak ombo diperoleh nilai koef Determinasi (R^2) = 0,9911, dimana nilai tersebut sudah menyatakan hubungan yang cukup kuat antara variabel x dan y. maka dapat disimpulkan bahwa data curah hujan pada Sta Suci sudah konsisten dan tidak perlu dilakukan koreksi.

Curah Hujan Daerah

Data curah hujan yang digunakan adalah data hujan maksimum tahunan pada tahun 2011 sampai 2020 yang didapatkan dari 3 stasiun hujan.

Tabel 4. Curah Hujan Maksimum

No	Tahun	Curah Hujan Max
1	2011	112.10
2	2012	85.43
3	2013	107.07
4	2014	140.97
5	2015	106.07
6	2016	103.57
7	2017	98.20
8	2018	61.70
9	2019	105.33
10	2020	100.47

Sumber : Hasil Perhitungan

Curah Hujan Rencana

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai $C_s = -0,185$ dan nilai $C_k = 6,272$ yang sesuai dengan syarat jenis distribusi Log person tipe III, sehingga perhitungan selanjutnya menggunakan jenis distribusi log person tipe III.

$$\begin{aligned} \log(X) &= \text{Log}_{\text{rata-rata}} + G \cdot S \\ &= 2,001 + 1,103 \cdot 0,092 \\ &= 2,102 \\ X &= 10^{2,102} \\ &= 126,442 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Uji Kesesuaian Distribusi

Tabel 5. Uji Simpangan horizontal *Smirnov-Kolmogorof*

X Empiris	P. Empiris	P. Teoritis	ΔP
140.967	9.091%	3.700%	5.391%
112.100	18.182%	18.182%	0.000%
107.067	27.273%	27.273%	0.000%

106.067	36.364%	36.364%	0.000%
105.333	45.455%	45.455%	0.000%
103.567	54.545%	54.545%	0.000%
100.467	63.636%	63.636%	0.000%
98.200	72.727%	72.727%	0.000%
85.433	81.818%	81.818%	0.000%
61.700	90.909%	90.909%	0.000%
		Δ max	5.391%
		Δ cr	41%
		Δ max < Δ cr	SESUAI

Sumber : Hasil Perhitungan

Dengan nilai $n = 10$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh nilai Δ maks = 5.391%, dan dengan derajat kepercayaan 0,05 (5%) diperoleh nilai Δ cr = 0,41 (41%) yang didapatkan dari tabel, maka dapat disimpulkan bahwa Δ maks < Δ cr, sehingga pengujian Smirnov-Kolmogorof dapat diterima atau telah sesuai.

Tabel 6. Uji Simpangan Vertikal Chi-Square

X Empiris	P. Empiris	P. Teoritis	Δ P	X Teoritis	X ² hit
140.967	9.091%	3.700%	5.391%	130.000	0.925
112.100	18.182%	18.182%	0.000%	112.100	0.000
107.067	27.273%	27.273%	0.000%	107.067	0.000
106.067	36.364%	36.364%	0.000%	106.067	0.000
105.333	45.455%	45.455%	0.000%	105.333	0.000
103.567	54.545%	54.545%	0.000%	103.567	0.000
100.467	63.636%	63.636%	0.000%	100.467	0.000
98.200	72.727%	72.727%	0.000%	98.200	0.000
85.433	81.818%	81.818%	0.000%	85.433	0.000
61.700	90.909%	90.909%	0.000%	61.700	0.000
				X ² Hitung	0.925
				X ² Tabel	3.841
				X ² hit < X ² tab	SESUAI

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai X² Hitung = 0.925 dan nilai X² Tabel = 3.841 yang didapat dari tabel. Maka dapat disimpulkan bahwa X² hitung < X² Tabel, sehingga pengujian Chi-Square dapat diterima atau telah sesuai.

Intensitas Curah Hujan

Diketahui panjang lintasan aliran permukaan (Lo) dari gambar topografi untuk jalan 3,5 meter dan bahu jalan 2.5 m. Koefisien hambatan karena kekasaran permukaan daerah pengaliran (nd) yaitu 0,013 untuk lapisan semen, aspal, dan

beton dan 0.200 untuk Tanah dengan rumput tipis gundul dengan permukaan sedikit kasar. Kemiringan jalan yang digunakan 0,03 Sedangkan pemukiman memiliki kemiringan 0,05. Dengan panjang saluran (Ls) 100 meter, maka hasil perhitungan waktu konsentrasi dan intensitas hujan sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Perhitungan t0, td, tc, dan intensitas hujan

Perhitungan	Jalan	Bahu Jalan
t0 (menit)	0.912	1.303
td (menit)	1.111	1.111
tc (Jam)	0.034	0.040
I (mm/jam)	419.491	372.773

Sumber : Hasil Perhitungan

Debit Banjir Rencana

Setelah diketahui luas daerah pengaliran (A) jalan 0.00035 km² dan bahu jalan 0.00025 km². Koefisien pengaliran (C) untuk jalan sebesar 0,7 (perkerasan aspal dan beton) dan bahu jalan sebesar 0,5 (tanah berbutir halus). Maka debit air hujan pada saluran:

$$Q_{\text{Jalan}} = \left(\frac{1}{3,6}\right) C . I . A$$

$$= \left(\frac{1}{3,6}\right) 0,7 . 419,491 . 0,00035$$

$$= 0.0285 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$Q_{\text{Bahu jalan}} = \left(\frac{1}{3,6}\right) C . I . A$$

$$= \left(\frac{1}{3,6}\right) 0,5 . 372,773 . 0,00025$$

$$= 0.0129 \text{ m}^3/\text{det}$$

Dimensi Saluran Eksisting

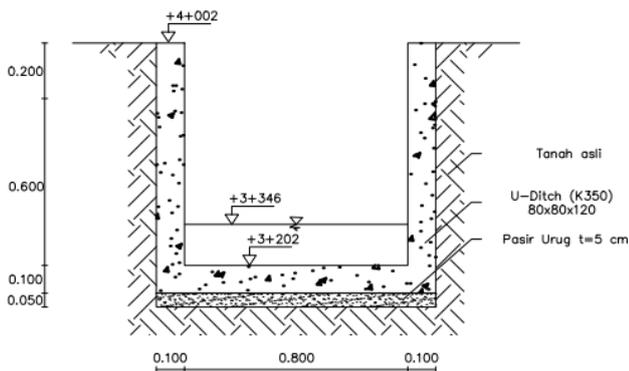
Dimensi eksisting didapat lebar saluran (b) 0,8 meter dan kedalaman saluran (h) 0,8 meter. Luas penampang saluran (A) = 0,640 m², keliling basah (P) = 2.400 m, jari-jari hidrolis saluran (R) = 0,267 m. Kecepatan aliran dengan bahan beton harus memenuhi kecepatan ijin antara 0,200 m/det sampai 3.000 m/det. Dengan (v) = 0.143 m/det maka tidak memenuhi syarat kecepatan ijin saluran. Debit hitung harus memenuhi syarat Qhit > Qrenc. dengan debit hitung sebesar 0.091 m³/det dan debit rencana sebesar 0.168 m³/det maka debit hitung tidak memenuhi syarat.

Dilihat dari perhitungan saluran 0+900 – 0+800 diatas debit saluran dan kecepatan saluran tersebut pada saat dilakukan kontrol tidak memenuhi. maka dilakukan perencanaan ulang atau perbaikan pada saluran tersebut.

Perencanaan Ulang Saluran

Dengan menggunakan bahan u-ditch, lebar saluran (b) ditetapkan 0,8 meter dan kedalaman saluran (h) 0.8 meter.

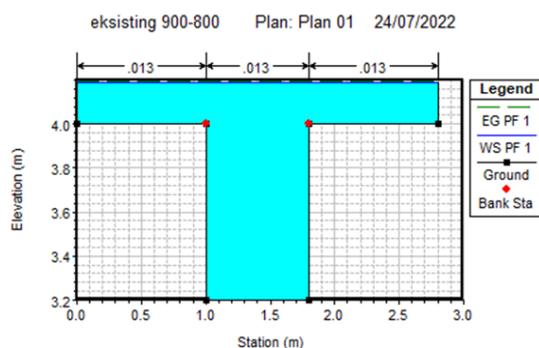
Dan merubah kemiringan saluran (s) dari 0.00002 menjadi 0.003. didapatkan nilai kecepatan aliran dalam saluran (v) = 1.746 m/det. Kecepatan aliran dengan bahan beton harus memenuhi kecepatan ijin antara 0,200 m/det sampai 3.000 m/det maka sudah memenuhi syarat kecepatan ijin saluran. Debit hitung harus memenuhi syarat $Q_{hit} > Q_{renc}$. dengan debit hitung sebesar 0.170 m³/det dan debit rencana sebesar 0.168 m³/det maka debit hitung sudah memenuhi syarat. Untuk kontrol jenis aliran pada saluran juga ditentukan dengan bilangan Froude < 1 . Nilai Fr didapat sebesar 0,061 maka Fr memenuhi syarat.



Gambar 3. Desain Saluran Drainase

Analisis Profil Muka Air Eksisting dengan Hec-Ras

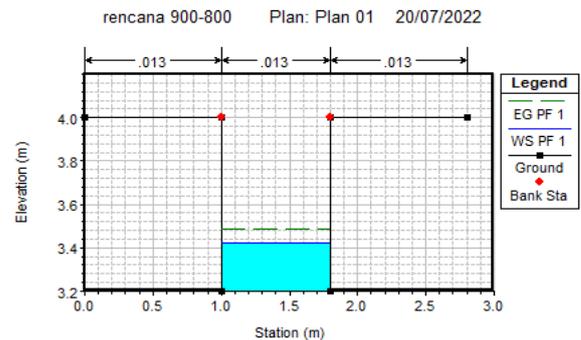
Setelah dilakukan evaluasi terdapat saluran yang tidak dapat menampung debit rencana dengan kala ulang 10 tahun.. maka dilakukan perencanaan ulang pada saluran eksisting sampai dihasilkan saluran yang dapat menampung debit rencana.



Gambar 4. Profil Saluran Eksisting

Analisis Profil Muka Air Rencana dengan Hec-Ras

Setelah dilakukan analisis menggunakan program Hec-Ras dengan debit rencana kala ulang 10 tahun, didapatkan hasil yang sudah dapat menampung debit banjir rencana yang ada.



Gambar 5. Profil Saluran Rencana

Rencana Anggaran Biaya

Dari perhitungan volume dan analisa harga satuan didapat nilai rencana anggaran biaya yang diperoleh biaya total proyek untuk perencanaan ulang saluran drainase ini sebesar Rp 1.605.257.985,92.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perencanaan saluran drainase pada Jalan Raya Dandeles Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan evaluasi terhadap saluran eksisting di Jalan Raya Dandeles didapatkan hasil bahwa saluran eksisting pada sta 0+900-0+800 dan sta 4+600-4+700 tidak dapat menampung debit.
2. Debit rancangan yang digunakan adalah kala ulang 10 tahun yaitu sebesar 126.442 mm/hari.
3. Hasil pemodelan profil saluran drainase dengan program Hec-Ras dimensi eksisting pada sta 0+900-0+800 dan sta 4+600-4+700 tidak dapat menampung debit rancangan dengan kala ulang 10 tahun..
4. Perencanaan yang menghasilkan saluran yang optimal pada saluran tersebut adalah dengan merubah kemiringan saluran pada saluran eksisting.
5. Biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan ulang drainase ini adalah sebesar Rp. 1.605.257.985,92

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anastasa, S. S., & Efendi, M. (2021). PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE DIKAWASAN JALAN RAJAWALI KECAMATAN JEKAN RAYA KOTA PALANGKA RAYA. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 2(1), 6-10
- [2] Nurisandira, R., & Sasongko, R. (2020). PERENCANAAN ULANG SISTEM DRAINASE JALAN RAYA SUKOHARJO-JALAN RAYA PENARUKAN KECAMATAN KEPANJEN KABUPATEN MALANG. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 1(3),

- 1-5.
- [3] Seisar, S., Efendi, M., & Zenurianto, M. (2021). EVALUASI DAN PERENCANAAN ULANG SISTEM JARINGAN DRAINASE KECAMATAN KARTOHARJO KOTA MADIUN. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 2(4), 208-216.
- [4] Manullang, K. P. (2018). Evaluasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya (Studi Kasus: Lingkungan Jalan Nusantara Raya Perumnas 3 Kota Bekasi). *Fakultas Teknik. Universitas Negeri Jakarta*.
- [5] Haris, V. T., Saleh, A., & Anggraini, M. (2016). Perencanaan Dimensi Ekonomis Saluran Primer Daerah Irigasi (DI) Bunga Raya. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 47-57