

NORMALISASI DRAINASE PERKOTAAN PADA RUAS JALAN KRUCIL – TAMBELANG (R.53) KABUPATEN PROBOLINGGO

Sriliani Surbakti

¹⁾Dosen Prodi Teknik sipil Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Drainase merupakan sarana dan prasarana kota yang merupakan salah satu bangunan pelengkap pada ruas jalan yang berfungsi untuk mengendalikan limpasan air hujan di permukaan ruas jalan dan juga dari daerah sekitarnya agar tidak merusak konstruksi jalan akibat genangan air yang melimpas diatas perkerasan jalan atau erosi pada badan jalan. Berdasarkan kondisi eksisting bahwa sistem drainase pada ruas Jalan Krucil- Tambelang (R.53) di Kabupaten Probolinggo merupakan sistem saluran drainase terbuka yang tidak mampu menampung debit limpasan sehingga permasalahan yang ada pada Ruas Jalan Krucil- Tambelang (R.53) sering mengalami genangan air pada musim hujan sehingga menyebabkan terganggunya arus lalu lintas, terjadinya peningkatan kadar air yang menyebabkan melemahkan perkerasan jalan secara keseluruhan di ruas jalan Krucil- Tambelang (R.53). Akibatnya jalan menjadi rapuh dan mudah rusak. Oleh sebab itu diperlukan normalisasi drainase pada ruas jalan Krucil- Tambelang (R.53) dengan hasil plot rute jalan berdasarkan peta tofografi diperoleh sta 0+00 – 2+900. Adapun hasil analisa debit banjir Rencana pada sta 0+00 – 2+900 yaitu: $Q = 0,49$ (m³/detik), dimensi saluran = 0,68 M, $A_{rencana} = 0,11$ M² $P = 0,94$ M, $R=0,12$ M, $T= 0,46$ M, $Q_{desain} = 0,71$ m³/detik. sehingga kondisi drainase dapat memenuhi kapasitas saluran karena debit rencana lebih besar dibandingkan dengan debit eksisting ($Q_{rencana} > Q_{eksisting}$). Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran dapat memenuhi syarat kapasitas untuk menampung debit limpasan sehingga dapat mengatasi genangan air pada ruas jalan, meminimalkan terganggunya arus lalu lintas, serta dapat mempertambah umur jalan di Jalan Krucil-Tambelang (R.53) Kabupaten Probolinggo.

Kata kunci: Drainase Jalan, Limpasan, Dimensi Saluran

PENDAHULUAN

Jalan merupakan sarana Transportasi yang mempunyai peran penting dalam mendukung berbagai aspek kehidupan masyarakat, seperti dalam bidang ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup, dan keamanan. Dinamika perkembangan pembangunan serta perkembangan penduduk dan kegiatan ekonomi di Kabupaten Probolinggo sangat cepat, menuntut adanya kebutuhan sarana dan prasarana kota yang semakin kompleks dan mendesak termasuk didalamnya kebutuhan akan sarana dan prasarana drainase yang merupakan bangunan pelengkap jalan. Prasarana drainase ini merupakan salah satu bangunan pelengkap pada ruas jalan yang berfungsi untuk mengalirkan air yang dapat mengganggu pengguna jalan, sehingga badan jalan tetap kering. Saluran drainase merupakan salah satu persyaratan teknis untuk prasarana jalan. Berdasarkan kondisi eksisting bahwa permasalahan yang ada pada Ruas Jalan Krucil- Tambelang (R.53) sering mengalami genangan air pada musim hujan sehingga menyebabkan terganggunya arus lalu lintas, terjadinya peningkatan kadar air yang menyebabkan melemahkan perkerasan jalan secara keseluruhan di ruas jalan Krucil- Tambelang (R.53). Akibatnya jalan menjadi rapuh dan mudah rusak. Oleh sebab itu diperlukan upaya normalisasi drainase pada Ruas Jalan Krucil – Tambelang (R.53) distribusi aliran dalam saluran drainase menuju outlet yang mengikuti kontur ruas jalan tersebut, sehingga air permukaan akan lebih mudah mengalir secara gravitasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian dan Fungsi Drainase

Drainase berasal dari bahasa Inggris drainage yang mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Drainase dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan sehingga fungsi

lahan dan kawasan itu tidak terganggu. Secara umum, sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal (Suripin, 2004). Drainase berperan penting untuk mengatur suplay air demi pencegahan genangan air atau banjir.

Jenis-Jenis Drainase

Drainase dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Drainase alamiah (Natural Drainage) adalah sistem drainase yang terbentuk secara alami dan tidak ada unsur campur tangan manusia.
2. Drainase buatan (Artificial Drainage) adalah saluran drainase yang dibentuk berdasarkan analisis ilmu drainase, untuk menentukan debit akibat hujan dan dimensi saluran.

Menurut Letak Saluran

1. Drainase permukaan tanah (Surface Drainage) adalah saluran yang berada diatas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air.
2. Limpasan permukaan, analisa alirannya merupakan analisa open chanel flow
3. Drainase bawah tanah, (Sub Surface Drainage), adalah saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air permukaan limpasan melalui media dibawah permukaan tanah (pipa-pipa).

Menurut Konstruksi

1. Saluran terbuka adalah sistem saluran yang biasanya direncanakan hanya untuk menampung dan mengalirkan air hujan (sistem terpisah).
2. Saluran tertutup adalah saluran untuk air kotor yang mengganggu kesehatan lingkungan. Sistem ini biasanya dipergunakan di perkotaan.

Curah Hujan Rancangan

Untuk memperkirakan besarnya curah hujan rencana dilakukan dengan metode E.J Gumbel dan Log Pearson Type III.

1. Metode E.J Gumbel

$$X_r = \bar{x} + K.S$$

Keterangan:

X_r = Variate yang diekstrapolasi, yaitu besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun

\bar{x} = Harga rata-rata dari data (mm)

$$= \frac{1}{n} \cdot \sum_1^n X_i$$

S = Standart Deviasi

$$= \sqrt{\frac{\sum_1^n (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

K = Faktor Frekuensi yang merupakan fungsi dari periode ulang dan tipe distribusi frekuensi

$$= \frac{Y_r - Y_n}{S_n}$$

Y_r = Reduced variety sebagai fungsi dari waktu ulang T, untuk distribusi E.j Gumbel

Y_n = Reduced Mean sebagai fungsi dari banyak data (n)

S_n = Reduced standart deviation sebagai fungsi dari banyak data (n)

Dengan mendistribusikan persamaan ($X_r = \bar{x} + K.S$) dan ($K = \frac{Y_r - Y_n}{S_n}$), maka diperoleh :

$$X_r = \bar{x} + \frac{Y_r - Y_n}{S_n} S_x$$

$$X_r = \bar{x} + \frac{Y_r - Y_n}{S_n} [Y_r - Y_n]$$

Jika: $\frac{1}{a} = \frac{S_x}{S_n}$ dan $b = \bar{x} - \frac{S_x}{S_n} Y_n$

$$b = \bar{x} - \frac{Y_n}{a}$$

Maka persamaan diatas menjadi:

$$X_r = b + \frac{1}{a} Y_r$$

Keterangan:

X_r =Besarnya hujan dengan waktu T tahun (mm)

Y_r =Reduced variate

2. Distribusi Log pearson Type III

Setelah diketahui tinggi curah hujan harian maksimum dari data hujan yang diperoleh, maka dengan menggunakan metode ini dapat dihitung besarnya hujan rencana yang terjadi dengan periode T tahun. Metode pada distribusi Log Pearson Type III menggunakan rumus sebagai berikut: (Cornelius, 2000)

$$\log X_r = \overline{\log X} + (G.S)$$

Keterangan:

$\overline{\log X}$ = Rata-rata dari logaritma curah hujan.

G = Faktor koefisien kepengcengan (C_s) terhadap waktu ulang (p).

S = Standart deviasi

$$= \sqrt{\frac{\sum_1^n (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

Intensitas Hujan

Intensitas hujan (I) adalah tinggi curah hujan yang terjadi di suatu daerah dalam satuan waktu tertentu. Besarnya intensitas hujan dihitung dengan memakai rumus : Monobe (Sosrodarsono, 1997 : 145) yaitu :

$$I = \frac{R_1}{24} \cdot \left(\frac{24}{Tc}\right)^{2/3}$$

Dengan :

I = intensitas hujan (mm,jam)

R_{24} = curah hujan maksimum harian dalam 24 jam (mm/jam)

t = waktu curah hujan (jam)

Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan pada daerah studi dengan menggunakan metode rasional. Dalam perencanaan bangunan air pada daerah pengaliran sungai dimana ada menyangkut masalah hidrologi didalamnya, sering dijumpai dalam puncak banjirnya dihitung dengan metode yang sederhana dan praktis. Pada keadaan tertentu, bentuk hidrograf banjir yang terjadi kadang-kadang tidak dibacakan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan. Pada mulanya metode ini diterapkan dengan persamaan: (cornelius, 2000)

$$Q = C.I.A$$

$$Q = \frac{C.I.A}{3,6} = 0,278.C.I.A$$

Keterangan:

C = Koefisien run off

I = Intensitas maksimum selama waktu konsentrasi

A = Luas daerah pengaliran (km^2)

Q = Debit maksimum (m^3/det)

Dimensi Saluran Drainase

Perhitungan dimensi saluran drainase jalan raya dianjurkan memperhatikan sebagai berikut:

1. Karena alas an teknis dan estetika, saluran direncanakan dengan lapisan atau pasangan tahan erosi seperti beton.
2. Hendaknya dipakai saluran penampang hidrolis terbaik, yaitu penampang dengan luas minimum mampu membawa debit aliran maksimum.

Kapasitas Saluran

Saluran drainase dapat terbuka atau tertutup sesuai dengan kondisi eksisting .Rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi penampang saluran digunakan rumus Maning :

Luas penampang basah trapesium $A=(b + m) h$

Luas penampang basah segi empat $A = b x h$

Keliling basah trapesium $P = b + 2h\sqrt{m^2 + 1}$

Keliling basah segi empat $P = b + 2h$

Jari-jari hidrolis $R = \frac{A}{P}$

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

Debit aliran $Q = V . A$

Keterangan:

Q = Debit aliran (m^3)

A = Luas penampang saluran (m^2)

W = Tinggi jagaan = 5% - 30% h

h = Tinggi air

P = Keliling basah

R =Jari-jari hidrolis (m)

n = Angka kekasaran dinding saluran

m = Kemiringan dinding saluran

I = Kemiringan dasar saluran

Waktu konsentrasi adalah lama waktu yang diperlukan oleh air hujan yang jatuh di tempat terjauh mencapai titik yang ditinjau pada suatu daerah pengaliran. Untuk saluran didaerah perkotaan, nilai t_c adalah waktu yang dibutuhkan oleh air untuk mengalir diatas permukaan tanah sampai ke saluran terdekat (t_o) ditambah waktu aliran air didalam saluran (t_s) sampai ke titik yang ditinjau. Waktu konsentrasi atau T_c , dinyatakan dalam rumus (Suhardjono,1984:15) :

$$t_c = t_o + t_s$$

Perhitungan t_o untuk panjang daerah pengaliran kurang dari 400 m digunakan persamaan *Kirpich* (Subarkah,1980:50) :

$$t_o = 0,0195 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0,77}$$

$$t_s = \frac{L}{v}$$

dengan:

t_o : waktu aliran permukaan (menit)

L : panjang antara titik terjauh dengan inlet atau titik yang ditinjau (m)

S : kemiringan rerata permukaan tanah

t_s : waktu aliran di saluran (menit)

v : kecepatan aliran di saluran (m/det)

Besarnya koefisien pengaliran dipengaruhi oleh :

1. kemiringan daerah aliran
2. struktur geologi tanah
3. jenis permukaan tanah
4. klimatologi

Untuk menentukan harga koefisien pengaliran adalah (Subarkah,1980:51):

$$Cm = \frac{\sum_{i=1}^n A_i . C_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Keterangan:

Cm : koefisien pengaliran rata-rata
Ai : luas masing-masing tata guna lahan
Ci : koefisien pengaliran masing-masing tata guna lahan
n : banyaknya jenis penggunaan tanah dalam suatu pengaliran

METODOLOGI PENELITIAN



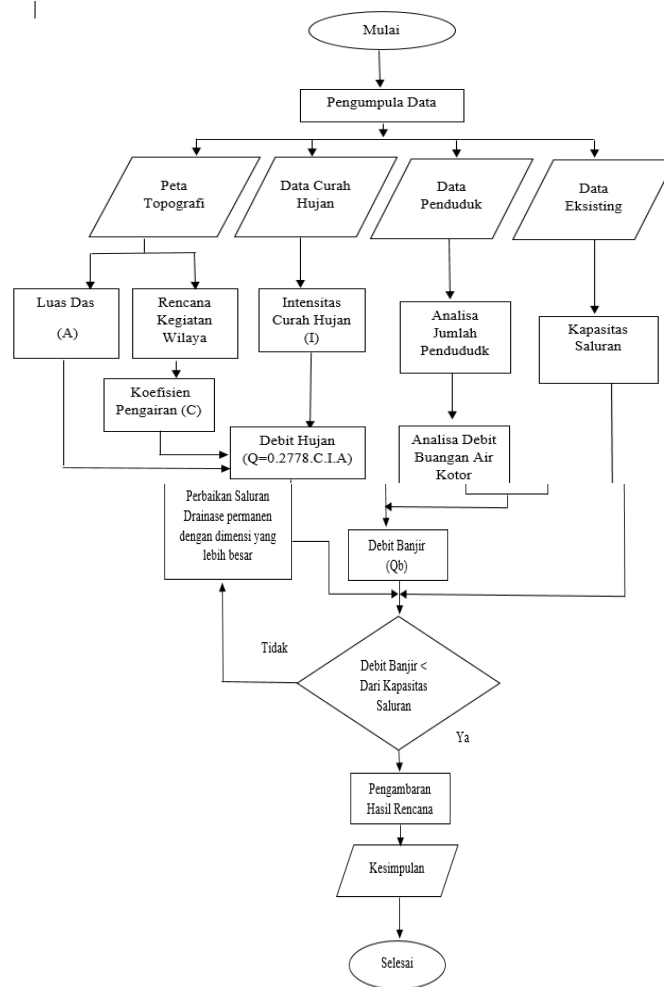
Gambar 1. Lokasi penelitian berada di Ruas Jalan Krucil- Tambelang (R.53) di Kabupaten Probolinggo

Metode penelitian ini dilakukan dengan melakukan:

1. Pengumpulan data
Pengumpulan data sekunder, data curah hujan, peta tofografi dan peta tata guna lahan, serta data primer
2. Tahap persiapan.
yaitu survey ke lokasi eksisting dengan metode evaluatif dan melakukan plot rute jalan berdasarkan peta tofografi di Jalan Krucil-Tambelang (R.53)
3. Tahap Pelaksanaan
Melakukan pengukuran drainase eksisting serta normalisasi drainase berdasarkan analisa-analisa hidrologi, dan analisa hidrolika



Gambar2. Kondisi eksisting Ruas Jalan Krucil- Tambelang (R.53)



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrologi

Tabel 1. Analisa Frekuensi Distribusi Normal

No	Tahun	X_i	$(X_i - \bar{X}_r)$	$(X_i - \bar{X}_r)^2$	$(X_i - \bar{X}_r)^3$	$(X_i - \bar{X}_r)^4$
1	2009	249.389	24.511	600.79	14726.14	360954.11
2	2010	202.000	-22.878	523.39	-11974.06	273939.94
3	2011	237.000	12.122	146.95	1781.34	21593.79
4	2012	194.000	-30.878	953.44	-29440.02	909042.42
5	2013	242.000	17.122	293.17	5019.73	85948.94
6	2014	242.000	17.122	293.17	5019.73	85948.94
7	2015	226.000	1.122	1.26	1.41	1.59
8	2016	223.000	-1.878	3.53	-6.62	12.43
9	2017	161.000	-63.878	4080.37	-260645.00	16649423.37
10	2018	114.000	-110.878	12293.88	-1363118.27	151139524.92
Jumlah		1124.389	0.000	2517.743	-19886.871	1651479.200
Rerata \bar{X}_r		224.878				
n		10				
Sd		16.7257061				
Cs		-0.5903106				
Ck		4.187017				
Cv		0.07437687				

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan:

- Xi : Hujan Harian maksimum rencana untuk periode ulang T tahun
- Xr : Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T tahunan
- n : Banyak data
- Sd : Standar deviasi (mm)
- Cs : Koefesien Skewness
- Ck : Koefesien Kurtosis
- Cv : Koefesien variasi

Berdasarkan dari hasil analisa Frekuensi distribusi normal maka dapat diperoleh pemilihan jenis sebaran distribusi normal, log normal, log person III, dan distribusi Gumbel. Berikut Tabel 4.2. Pemilihan Jenis Sebaran Distribusi.

Tabel 2. Pemilihan Jenis Sebaran Distribusi.

Distribusi	Syarat	Hasil Hitungan	Kesimpulan
Normal	$Cs \approx 0$ $Ck = 0$	$Cs = -0.59$ $Ck = 4.19$	Tidak Memenuhi
Log Normal	$Cs \approx 3 Cv + CV^3$ $\approx 1,2497$	$Cs = -0.59$	Tidak memenuhi
Log Person III	$Cs \neq 0$	$Cs = -0.59$	Memenuhi
Gumbel	$Cs \leq 1,1396$ $Ck \leq 5,4002$	$Cs = -0.59$ $Ck = 4.19$	Memenuhi

Sumber: Hasil Perhitungan

Sesuai dengan hasil analisa seperti yang ditampilkan dalam Tabel 4. 3, maka distribusi yang digunakan merupakan Log Person III.

Tabel 3. Perhitungan Curah Hujan Rencana Periode Ulang T Tahun

No	Periode Ulang	Yt	k	Xt
1	2	0.3665	-0.1355	207.1937
2	5	1.4999	1.0580	223.4431
3	10	2.2502	1.8481	234.2000
4	25	3.1985	2.8468	247.7956
5	50	3.9019	3.5875	257.8801
6	100	4.6001	4.3228	267.8900

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan:

- Yt : reduced variated
- K : Faktor frekuensi
- Xt : Rencana curah hujan tahunan

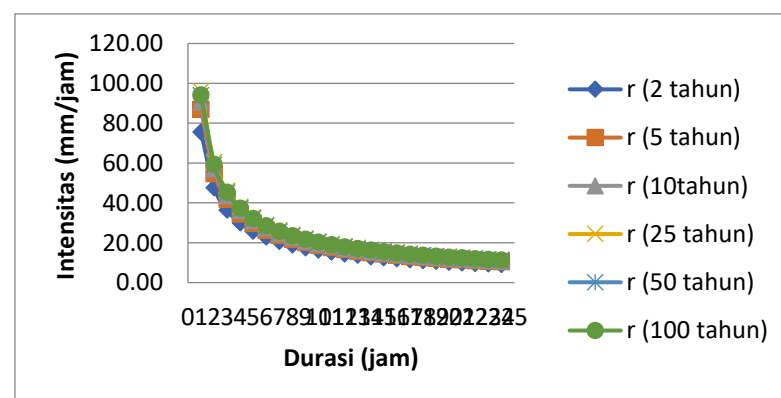
Tabel 4.4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rancangan

Periode Ulang (Tahun)	Hujan Rancangan (mm)
2	217.8436
5	250.6862
10	261.6312
25	276.6491
50	271.0581
100	271.8492

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 5. Intensitas Hujan dengan Metode Mononobe

Durasi (Jam)	Curah Hujan Maksimum 24 Jam (R24) (mm/24jam)					
	2 tahun	5 tahun	10 tahun	25 tahun	50 tahun	100 tahun
	217.84	250.69	261.63	276.65	271.06	271.85
Intensitas Hujan dengan Rumus Mononobe (mm/jam)						
1	75.52	86.91	90.70	95.91	93.97	94.24
2	47.58	54.75	57.14	60.42	59.20	59.37
3	36.31	41.78	43.61	46.11	45.18	45.31
4	29.97	34.49	36.00	38.06	37.29	37.40
5	25.83	29.72	31.02	32.80	32.14	32.23
6	22.87	26.32	27.47	29.05	28.46	28.54
7	20.64	23.75	24.79	26.21	25.68	25.75
8	18.88	21.73	22.68	23.98	23.49	23.56
9	17.45	20.09	20.96	22.17	21.72	21.78
10	16.27	18.72	19.54	20.66	20.25	20.30
11	15.27	17.57	18.34	19.39	19.00	19.05
12	14.41	16.58	17.30	18.30	17.93	17.98
13	13.66	15.72	16.41	17.35	17.00	17.05
14	13.00	14.96	15.61	16.51	16.18	16.22
15	12.42	14.29	14.91	15.77	15.45	15.50
16	11.89	13.69	14.28	15.10	14.80	14.84
17	11.42	13.15	13.72	14.51	14.21	14.25
18	11.00	12.65	13.21	13.96	13.68	13.72
19	10.61	12.21	12.74	13.47	13.20	13.24
20	10.25	11.80	12.31	13.02	12.75	12.79
21	9.92	11.42	11.92	12.60	12.35	12.38
22	9.62	11.07	11.55	12.22	11.97	12.00
23	9.34	10.75	11.22	11.86	11.62	11.65
24	9.08	10.45	10.90	11.53	11.29	11.33



Gambar 4. Grafik Curah Hujan

Analisa Hidrolika Saluran

Analisa hidrolika dimaksudkan untuk mendapatkan analisa hidrolis dari saluran drainase. Dalam menentukan besarnya dimensi saluran perlu memperhitungkan kriteria perencanaan. Pehitungan analisis hidrolika dilakukan untuk mengetahui kemampuan tampungan pada saluran drainase. Hasil dari analisis hidrolika digunakan sebagai batas dari besarnya debit hujan rencana yang malalui saluran. Berikut tabel 4.3. hasil analisa debit banjir rencana sta 0+00 – 2+900 pada ruas Jalan Krucil – Tambelang (R.53) dan tabel 4.4. hasil analisa dimensi saluran baru di Kabupaten Probolinggo.

Tabel 6. Analisa Debit Banjir Rencana sta 0+00 – 2+900 pada ruas Jalan Krucil – Tambelang (R.53)

Sta		L (m)	I ₁ (m)	I ₂ (m)	I ₃ (m)	t ₁			t ₁ (menit)	t ₂ (menit)	Tc (jam)	I (mm/jam)	A ₁ (m ²)	A ₂ (m ²)	A ₃ (m ²)	A (km ²)	C	Q (m ³ /detik)
Awal	Akhir					a	b	c										
0+000	0+100	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+100	0+200	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+200	0+300	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+300	0+400	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+400	0+500	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+500	0+600	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+600	0+700	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+700	0+800	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+800	0+900	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
0+900	1+000	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+000	1+100	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+100	1+200	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+200	1+300	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+300	1+400	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+400	1+500	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+500	1+600	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+600	1+700	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+700	1+800	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+800	1+900	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
1+900	2+000	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+000	2+100	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+100	2+200	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+200	2+300	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+300	2+400	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+400	2+500	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+500	2+600	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+600	2+700	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+700	2+800	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+800	2+900	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49
2+900	3+000	100.0	3.0	1.0	50.0	0.89	1.00	2.15	4.03	1.11	0.09	466.41	300.00	100.00	5,000.0	0.005	0.69	0.49

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 7. Dimensi Saluran Drainase baru pada sta 0+00 – 2+900 pada ruas Jalan Krucil – Tambelang (R.53)

Sta		Q (m ³ /detik)	Dimensi Saluran (m)				A (m ²)	P (m)	R (m)	T (m)	Q desain (m ³ /detik)	Q desain > Q (m ³ /detik)
Awal	Akhir		h	B	w	H = h + w						
0+000	0+100	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+100	0+200	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+200	0+300	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+300	0+400	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+400	0+500	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+500	0+600	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+600	0+700	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+700	0+800	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+800	0+900	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
0+900	1+000	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+000	1+100	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+100	1+200	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+200	1+300	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+300	1+400	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+400	1+500	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+500	1+600	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+600	1+700	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+700	1+800	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+800	1+900	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
1+900	2+000	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+000	2+100	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+100	2+200	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+200	2+300	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+300	2+400	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+400	2+500	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+500	2+600	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+600	2+700	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+700	2+800	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+800	2+900	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi
2+900	3+000	0.49	0.30	0.34	0.39	0.68	0.11	0.94	0.12	0.46	0.71	memenuhi

Sumber: Hasil Perhitungan

KESIMPULAN

Berdasarkan kondisi eksisting pada ruas jalan sta 0+00 – 2+900 pada ruas Jalan Krucil – Tambelang (R.53) di Kabupaten Probolinggo bahwa kapasitas saluran drainasenya tidak memenuhi distribusi aliran dalam saluran drainase menuju outlet ini mengikuti kontur jalan raya sehingga menimbulkan permasalahan terjadinya genangan air pada musim hujan yang menyebabkan terganggunya arus lalu lintas, dan terjadinya peningkatan kadar air yang menyebabkan melemahkan perkerasan jalan secara keseluruhan, sehingga untuk mengupayakan permasalahan tersebut maka diperlukan saluran drainase baru. dengan perhitungan dimensi saluran diperoleh $Q = 0,49$ (m³/detik) ,

dimensi saluran = 0,68 M, $A_{rencana} = 0,11$ M², $P = 0,94$ M, $R=0,12$ M, $T= 0,46$ M, $Q_{desain} = 0,71$ m³/detik, sehingga $Q_{desain} > Q$. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas saluran dapat memenuhi syarat kapasitas untuk menampung debit limpasan sehingga dapat mengatasi genangan air pada ruas jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini. (1996). Hidrolika Saluran Terbuka. Surabaya: CV. Citra Media.
- Departemen Pekerjaan Umum, Perencanaan sistem Drainase Jalan, Pd T-02-2006-B, Pedoman Konstruksi dan Bangunan, 2006.
- HA Halim Hasmar, 2012, *Drainase Terapan*, UII Pres, Yogyakarta
- Jayadi, R, 2000. Pengantar Hidrologi, Universitas Gajahmada, Yogyakarta.
- Kusumo, W, 2009. Penanganan Sistem Drainase Kecamatan Jati Kabupaten Kudus, Universitas Diponegoro, Semarang
- Riman. (2011). Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Kawasan Metropolis Surabaya. *Jurnal Drainase Perkotaan* 19(2):39-46.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*.
- Suhardjono. (2013). *Drainase perkotaan*. Malang: Universitas Brawijaya
- Suripin, 2003, *Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan*, Andi, Yogyakarta
- Triadmojo, B, 2008. Hidrologi terapan, Beta Offset, Yogyakarta.
- Ven Te Chow dan EV Nensi Rosalina, 1992, *Hidrolika Saluran Terbuka*, Erlangga, Jakarta
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu Bandung: Nova.