

Analisa Kapasitas Tali-Tali Air di Jalan P. Jayakarta Jakarta Pusat

Mohammad Imamuddin¹, Santoni Widodo^{1*}

¹Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta.

*Corresponding Author : santony_san@yahoo.co.id

Abstrak

Jalan P. Jayakarta termasuk salah satu wilayah yang terdapat di Kota Administrasi Jakarta Pusat yang merupakan wilayah yang salah satu rawan banjir. Tahun 2012 telah dibangun rumah pompa untuk menanggulangi banjir di Kawasan Jalan P. Jayakarta yaitu Rumah Pompa P. Jayakarta sebesar 500 lps x 2 unit dan Rumah Pompa Mangga Besar 13 sebesar 150 lps x 2 unit. Tahun 2019 ini di seputar kawasan Jalan P. Jayakarta masih diliputi genangan terutama di akses Jalan P. Jayakarta. Kondisi Eksisting di Jalan P. Jayakarta terdapat saluran yang cukup besar di sisi utara Jalan P. Jakarta yaitu 2 x 2 m² dan sisi selatan Jalan P. Jayakarta yaitu ukuran 1 x 1 m² mulai dari sisi rel kereta api hingga ke rumah pompa P. Jayakarta. Selain eksisting saluran juga terdapat eksisting tali-tali air dengan jarak 8 m dengan ukuran tali-tali air yaitu 20 cm x 10 cm. Salah satu permasalahan terjadinya genangan yaitu terjadinya penyempitan di tali-tali air akibat terjadinya sedimentasi dan jarak tali-tali air yang terlalu jauh yaitu berjarak 8 m. Dengan melakukan analisa tali-tali air menggunakan metode distribusi gumbell dengan intensitas curah hujan 5 tahun sebesar 128,33 mm/jam dihasilkan debit curah hujan (Q) = 2,062 m³/detik diperlukan tali-tali air sebesar 20 cm x 10 cm dengan tiap jarak 5 m untuk dapat mengatasi genangan di kawasan Jalan P. Jayakarta.

Kata kunci : Genangan, Sistem Pompa, Penyempitan Saluran

Abstract

Jalan P. Jayakarta is one of the areas in Central Jakarta Administration City which is one of the areas prone to flooding. In 2012 a pump house was built to cope with flooding in the P. Jayakarta Road Area, which is a P. Jayakarta Pump House of 500 lps x 2 units and a Mangga Besar 13 Pump House of 150 lps x 2 units. In 2019, around the road P. Jayakarta Street area is still covered by puddles, especially in access to Jalan P. Jayakarta. Existing Condition on P. Jayakarta there is a fairly large channel on the north side of road P. Jakarta which is 2 x 2 m² and the south side of road P. Jayakarta is size 1 x 1 m² starting from the side of the railroad tracks to the pump house of P. Jayakarta. In addition to the existing channel there are also water ropes with a distance of 8 m with the size of the water ropes that are 20 cm x 10 cm. One of the problems with inundation is the narrowing of the water cords due to sedimentation and the distance of the water cords that are too far away, which is a distance of 8 m. By analyzing the water ropes using the gumbell distribution method with a 5 year rainfall intensity of 128.33 mm / hr, the rainfall discharge (Q) = 2,062 m³ / sec is needed by ropes of 20 cm x 10 cm with each distance 5 m to be able to overcome the puddle in road P. Jayakarta area.

Keywords: Inundation, Pump System, Narrowing Channels

I. PENDAHULUAN

Rumah Pompa Mangga Besar 13 adalah salah satu rumah pompa yang secara geografis letak nya yaitu 6°8'28 46" lintang selatan dan 106°49'37 04" bujur timur. Di sebelah utara Rumah Pompa Mangga Besar 13 seberang Jl. Pangeran Jayakarta terdapat SPBU, sebelah selatan Sungai Anak Ciliwung,

sungai tersebut adalah muara dari aliran air Rumah Pompa Mangga Besar 13. Sisi sebelah timur dan barat adalah ruko-ruko.

Saluran yang mengalir ke kolam penampung Rumah Pompa Mangga Besar 13 berawal dari sebelah barat terdapat rel keretaapi, dan sebelah timur showroom

Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek

Honda, terdapat di sisi kiri. Terdapat saluran crossing dari samping SPBU (seberang Rumah Pompa) menuju kesaluran Rumah Pompa sebelum masuk ke kolam penampung. Panjang saluran \pm 2.026 meter termasuk crossing

Kolam penampung memiliki peran yang sangatlah penting yaitu menampung seluruh aliran yang berada disekitar lingkungan Mangga Besar 13, untuk selanjutnya akan dialirkan ke sungai anak kali Ciliwung dengan debit aliran yang telah ditentukan. Untuk mengoptimalkan aliran air agar mengalir dengan lancar, maka diperlukan pompa air. Kolam penampung saat ini memiliki Pompa air yang berkapasitas 1x 150 liter/detik sebanyak 2 unit yang berada di rumah pompa Mangga Besar 13.

Di daerah sekitar Rumah Pompa Mangga Besar 13 masih sering terjadi banjir apabila hujan yang turun dengan intensitas curah hujan yang tinggi, namun kondisi banjir ini tidak berlangsung lama jika hujan telah berhenti. Hal ini disebabkan terdapat Rumah Pompa Mangga Besar 13 yang membantu mengalirkan air banjir menuju Sungai Anak Ciliwung.

Selain faktor letak geografis, terdapat pula faktor alami berupa sedimentasi serta kurangnya kesadaran masyarakat setempat untuk tidak membuang sampah sembarangan sehingga terjadinya endapan-endapan di sekitar aliran sungai membuat luas saluran menyempit dan tidak tertampung dan meluap. Faktor lain yaitu penyalahgunaan lahan di sekitar aliran sungai yang tadinya adalah lahan tali air, menjadi ramp untuk jalan masuk ke ruko-ruko tanpa membuat tali air.

Dari kondisi diatas penulis ingin menganalisis permasalahan penyebab terjadinya genangan air di Rumah Pompa Mangga Besar 13 yang diharapkan dari analisis ini dapat menjadi masukan untuk warga setempat serta pemerintah agar dapat menangani dengan segera permasalahan banjir yang sering terjadi.

Tujuandari penelitian ini adalah;

- a. Mengetahuipenyebabterjadinyagenangan di wilayahRumahPompaManggaBesar 13.
- b. Memberi masukan kepada intansi yang berwenang untuk mengatasi persoalan banjir di Rumah Pompa Mangga Besar 13.
- c. MencariAlternatifdanmemberikanrekomendasiatashasilvaluasisalurandrainase&kapasitaspompabanjir yang ada. Serta menanggulangi genangan-genangan yang ada di sekitarwilayahsekitarRumahPompaManggaBesar 13.

II. METODE PENELITIAN

1. Persiapan

Dalam tahapan ini mempersiapkan untuk pengumpulan data, analisis data dan membuat peta lokasi yang ingin ditinjau.

- a. Studi Pustaka
Studi pustaka dimaksudkan untuk membuka wawasan dan mendapat arahan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis data maupun pembuatan laporan.
- b. Observasi lapangan
Observasi lapangan dimaksudkan untuk mengetahui dimana lokasi saluran atau tempat tinjauan dan keadaan saluran tersebut

2. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut;

a. WaktudanLokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Februari 2019 di wilayah Jalan P. Jayakarta, Kemayoran, Jakarta Pusat.Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar1.LokasipenelitianJalanP. Jayakarta

b. Survey Lapangan

Pada tahap ini dilakukan kunjungan lapangan pada Jalan P. Jayakarta dan melakukan pengukuran situasi untuk menampilkan denah sesuai dengan koordinat dan pengambilan elevasi eksisting dengan pengolahan menggunakan software *Google Earth*. Pada gambar 3.2 , panjang saluran 2000 meter. Dari hasil kunjungan yang menjadi objek studi kasus tersebut, akan dilakukan pengolahan data melalui analisis dan perhitungan.



Gambar2.Hasil survey lapanganJalanP. Jayakarta.

c. Hasil Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Pada studi ini lebih banyak mengacu atau dipengaruhi oleh data sekunder. Data tersebut antara lain sebagai berikut;

- a. Data primer yaitu data yang di dapat langsung dari pengukuran di lapangan;
 1. Panjang saluran
 2. Lebar saluran
 3. Kedalaman saluran
 4. Kemiringan saluran

- b. Data sekunder yaitu data yang didapat dari instansi –instansi yang terkait maupun data yang sudah pernah ada seperti data curah hujan.

3. Pengolahan data

a. Analisis data

Tahap analisis data di lakukan menghitung data yang di peroleh dari hasil survey lapangan kemudian di masukan ke dalam rumus yang sesuai dari hasil yang akan di hitung.

- a. Analisis hidrologi
Analisis hidrologi digunakan untuk mengetahui besar debit banjir rencana dalam perencanaan bangunan air. Data yang di pakai dalam analisis genangan ini yaitu dari data curah hujan, dimana curah hujan salah satu data yang dapat di gunakan untuk menentukan debit banjir rencana.
- b. Analisis Hidrolika
Analisi hidrolika di gunakan untuk seberapa besar dan efisien penampang saluran untuk menampung debit banjir rencana.

b. Metode Analisis

1. Menghitung intensitas curah hujan 5 tahun digunakan rumus Distribusi.
2. Menghitung debit banjir rencana 5 tahun menggunakan Metode Rasional.
3. Menghitung penampang saluran dengan rumus hidrolika yang di perlukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Intensitas Hujan

Dibawah ini merupakan perhitungan intensitas hujan 5 tahunan dengan rumus distribusi.

Tabel 1. Data curah hujan maksimum

Data Curah Hujan Stasiun Meteorologi Kemayoran (mm)														Curah Hujan Max
No	Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	
1	2006	65	71.1	61.1	72	30	27.6	19.8	0	0.2	10.6	17	28.9	72
2	2007	68.4	234.7	35.9	49.4	70.8	52.4	32.9	32.1	23.4	26.3	25.6	84	234.7
3	2008	117	192.7	49.3	75.6	15.7	20	9.5	24.6	94.4	45.8	26.2	50.4	192.7
4	2009	122.5	38.3	68.1	56	101.5	32	7	4.5	76.5	47	112	59.2	122.5
5	2010	73.9	68	85.7	20.7	21	43.8	73	55.5	57.9	93	39.9	52.2	93
6	2011	37	119.2	49	32.5	62.8	30.6	7.4	1.5	50.4	21.4	14	67.2	119.2
7	2012	55.7	16	56.3	59	42.4	42.6	21	0	19.2	12.5	105.2	54.2	105.2
8	2013	193.4	35.6	38	48.2	82.7	42.3	42.3	26.6	25.4	65.1	41.6	70.6	193.4
9	2014	147.9	108.2	26.2	53.5	12.1	62	46	36.9	0.1	37.5	41	49	147.9
10	2015	133.4	277.5	55.3	33.3	71.1	6.9	0	5.2	0	0	54.1	93	277.5

Sumber : Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika

Distribusi Frekuensi Hujan

Berdasarkan perhitungan dan analisis data curah hujan metode yang memenuhi syarat adalah distribusi gumbell.

Tabel 2. Hasil perhitungan metode distribusi dan syarat metode distribusi

No	Distribusi	Persyaratan	Perhitungan	Keterangan
1	Gumbel	$C_s \approx 1,14$	$0.633 \approx 1,14$	Memenuhi Syarat
		$C_k \approx 5,4$	$3.404 \approx 5,4$	Memenuhi Syarat
2	Normal	$C_s = 0$	$0.633 = 0$	Tidak Memenuhi Syarat
		$C_k = 3$	$3.404 = 3$	
3	Log Normal	$C_s = C_s^3 + 3C_s$	$0.633 = 1,35$	Tidak Memenuhi Syarat
		$C_k = C_s^4 + 6C_s^3 + 15C_s^2 + 16C_s + 3$	$3.404 = 6,45$	
4	Log Pearson III	Selain dari nilai diatas atau $CS < 0$	$0.633 < 0$	Tidak Memenuhi Syarat

Sumber : HasilPerhitungan

Setelah menghitung nilai rata-rata, standar deviasi, koefisien kemiringan, dan koefisien ketajaman, selanjutnya menghitung periode ulang sesuai dengan metode yang memenuhi syarat .

Intensitas Curah Hujan

Biasanya intensitas hujan dihubungkan dengan durasi hujan jangka pendek. Perhitungan intensitas hujan kala ulang 5 tahun adalah :

$$I = \frac{R5}{24} * \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3}$$

$$I = \frac{226,204}{24} * \left(\frac{24}{0,00334}\right)^{2/3}$$

$$I = 9,42518 \times 372,056$$

$$I = 3506,69 \text{ mm/jam}$$

2. Debit Hujan Rencana (Q_r) – Q.Hidrologi

Debit hujan rencanadihitungdenganrumus

$$Qt = 0.278 \times C \times I \times A$$

Dimana:

Q =Debit rencana (m³/det)

C =Angkapengaliran

A = Luasdaerahpengaliran (Km²)

I = Intensitascurahhujan (mm/jam)

$$Q5 = 0.278 \times C \times I \times A$$

$$= 0.278 \times 0.95 \times 3506,69 \times 0,0068$$

$$= 9,26117 \text{ m}^2/\text{dt}$$

3. Kapasitas Saluran Existing(Q_s)– Q.Hidrolika



Gambar 3. Inlet Mulut Air

Keterangan :

PanjangSaluran(P) = 4 m

LebarDasarSaluran(B2) = 0.3 m

LebarAtasSaluran(B1) = 0.3 m

TinggiSaluran(T) = 0.15 m

Kemiringan(s) = 0.0375

AngkaKekasaran(n) = 0.014

Luas penampang (A) = 0,3 m x 0,15 m
= 0,045 m²

Keliling basah (P) = b + 2h
= 0.3 m + (2x0.15)
= 0,6 m

Jari-jari hidrolis (R) = A/P
= 0,045 m²/ 0,6 m
= 0,075 m

Persamaan Manning

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran

n = Koefisien manning

R = Jari-jari hidrolis

S = Kemiringan dasar saluran

Kecepatan aliran (V)

$$= \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

$$= \frac{1}{0,014} \times 0,075^{2/3} \times 0,0375^{1/2}$$

$$= 2.45 \text{ m/dtk}$$

Persamaan kontinuitas untuk debit saluran

$$Q = A \times V$$

Dimana

Q = Debit aliran

V = Kecepatan rata-rata aliran

A = Luas penampang saluran

Debit (Q) 1 Inlet

$$= 0,045 \text{ m}^2 \times 2,4599 \text{ m/dtk}$$

$$= 0,11 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Debit (Q) Total = 11,1434m³/dtk

##CEK##

Debit Rencana (m ³ /dt)	Debit (Q) Inlet dalam 1000m (m ³ /dt)	Q. Hidrologi < Q. Hidrolika ?
Q5	0.06686	11.14342
		OK

Panjang Jl. P. Jayakarta 1000m', di pasangkanstinmulut air sejumlah 167 buahdenganjarak per 6 m, makasetiaptali air memiliki debit sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Debit (Q)} &= 11.1434 / 167 \\ &= 0.06\text{m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Jarak antar inlet mulut air per 6 meter yang ada di lapangan dapat dikatakan sudah ideal.
2. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, dengan debit maksimum keseluruhan yaitu 11.14 m³/dt dihasilkan debit tiap inlet mulut air yaitu 0.06686 m³/dtk.
3. Saluranmulut air yang tersedia di lapangandengankapasitas11.14 m³/detmampumenampung debit hujanmaksimalyaitu9.2611 m³/dtk.

SuharyantoAgus, No. 3 – 2013 ISSN 1978 – 5658, *DESAIN STREET INLET BERDASARKAN GEOMETRI JALAN RAYA*. JurnalRekayasaSipil / Volume 7

Wicaksonodkk, Nomor 2, November 2018, hlm 70-80, *ANALISA KINERJA SISTEM DRAINASE TERHADAP PENANGGULANGAN BANJIR DAN GENANGAN*. JurnalTeknikPengairan, Volume9

DAFTAR PUSTAKA

MarethaLessy, Rinaldi, Mudjiatko, No. 2 Oktober – 2015, *ANALISIS KAPASITAS DRAINASE JALAN BTN LAGO PERMAI KOTA PANGKALAN KERINCI KABUPATEN PELALAWAN*. Jom FTEKNIK Volume 2

RezzaFerdianto, *ANALISA KAPASITAS SALURAN DRAINASE PADA JALAN Ir. H. JUANDA SAMPAI JALAN KADRIE OENING KOTA SAMARINDA*. FTEKNIK Universitas 17 Agustus 1945 Samari