

Analisa Genangan Air Di Kawasan Jalan Petamburan 2 Jakarta Pusat

Mohammad Imamuddin¹, Indri Wibowo^{1*}

¹Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta.

*Corresponding Author : Indri.wibowo20@yahoo.com

Abstrak

Rumah Pompa Jati Pinggir 2 terletak di Jalan Pertamburan Raya RT.09 / RW.03 Tanah Abang Jakarta Pusat. Daerah tersebut sudah jarang terjadi banjir atau genangan air di pemukiman warga walaupun sering diguyur hujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi. Hal ini dikarenakan rumah pompa jati pinggir 2 berfungsi dengan baik, permasalahan yang terjadi saat ini adalah genangan air di saluran-saluran warga yang belum dapat dialirkan ke sungai Banjir Kanal Barat terutama di Jalan Petamburan 2 depan Kantor Lurah Petamburan, yang terdapat penyempitan dan crossing saluran dan juga sampah serta sedimentasi diareal tersebut, sehingga menyebabkan terjadinya genangan di kawasan tersebut. Dengan menggunakan metode gumbell dan Curah Hujan BMKG Kemayoran mulai tahun 2006 sampai dengan 2017, dihasilkan Intensitas Curah Hujan 223.784 mm/jam dengan debit 6,8097 m³/detik, sehingga diperlukan normalisasi saluran 1.0 x 1.0 m² dengan debit 8,9517 m³/detik mulai jalan KS. Tubun sampai dengan Rumah Pompa Jati Pinggir 2 melalui Jalan Petamburan 2 Jakarta Pusat.

Kata kunci : Saluran, Metode Gumbel, Genangan

Abstract

Pump House Jati Pinggir 2 is located on Jalan Pertamburan Raya RT.09 / RW.03 Tanah Abang, Central Jakarta. The area has rarely been flooded or inundated in residential areas even though it is often rained with high intensity of rainfall. This is because pump house Jati Pinggir 2 is functioning properly, the problem that occurs now is a puddle of water in the residents' waterways that cannot yet be flowed into the Banjir Kanal Barat river, especially on Petamburan Road in front of the Petamburan Village Office, which has narrowing and crossing of waterways and also garbage and sedimentation in the area, causing inundation in the area. By using the Gumbell method and BMKG Kemayoran Rainfall from 2006 to 2017, the Rainfall Intensity of 223.784 mm / hour was produced with a discharge of 6,8097 m³ / second, so that the channel normalization of 1.0 x 1.0 m² was needed with a discharge of 8,9517 m³ / second starting the road KS. Tubun up to the House pump Jati pinggir 2 through Jalan Petamburan 2, Central Jakarta.

Key words : Waterways, The Gumbel Method, inundation

PENDAHULUAN

Rumah Pompa Jati Pinggir 2 Jakarta Pusat terletak di Jalan Pertamburan Raya RT.09/RW.03 Tanah Abang Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10260. Dengan posisi geografis terbentang yang secara geografis letaknya yaitu 6°11'.35.7" lintang selatan dan 106°48'31.8" bujur timur. Di bagian utara Rumah Pompa Jati Pinggir 2 terdapat Sungai Banjir Kanal Barat. Sungai tersebut adalah muara dari rumah - rumah di jalan pertamburan 1, 2 dan 3.

Di daerah sekitar Rumah Pompa Jati Pinggir 2 sudah jarang terjadi banjir walaupun hujan yang turun dengan intensitas curah hujan

yang tinggi, namun kondisi terkadang masih juga terkena banjir, tetapi banjir ini tidak berlangsung lama jika hujan telah berhenti maka banjir juga perlahan surut. Hal ini disebabkan terdapat Rumah Pompa Jati Pinggir 2 yang membantu mengalirkan air banjir menuju kali Ciliwung.

Selain faktor letak geografis, terdapat juga faktor alami berupa sedimentasi serta kurangnya kesadaran masyarakat setempat untuk tidak membuang sampah sembarangan dan adanya bangunan diatas saluran sehingga terjadinya endapan endapan di sekitar aliran drainase membuat luas drainase menyempit dan tidak tertampung hingga meluap. Pada saluran

utama ada 2 jalur yaitu di kiri dan kanan jalan akses, ada juga diantara 2 saluran utama tersebut menjadi satu arus, akan tetapi tidak ada *box control* di titik tersebut. Letak titik persimpangan tersebut yaitu di pertengahan saluran dari arah Rs. Pelni ke arah Rumah Pompa Jati pinggir 2 dan di samping Rumah Pompa Jati Pinggir 3 atau berjarak ± 20 meter dari Rumah Pompa Jati Pinggir 2. Di dalam saluran ada beberapa titik yang masih terdapat endapan air dan lumpur dan ada juga saluran yang kering tanpa adanya air, bahkan terisi oleh dedaunan kering.

Untuk mengatasi masalah genangan tersebut dibutuhkan Saluran yang memadai yang direncanakan secara detail dan menyeluruh. Maka diperlukan analisa hidrologi untuk dapat menentukan besarnya debit rencana. Kemudian diperlukan data curah hujan untuk mengetahui Intensitas hujan dalam 5 tahun, serta menentukan debit air maksimum pada intensitas hujan tertinggi. Maka dapat diketahui berapa kebutuhan saluran yang efektif untuk area tersebut.

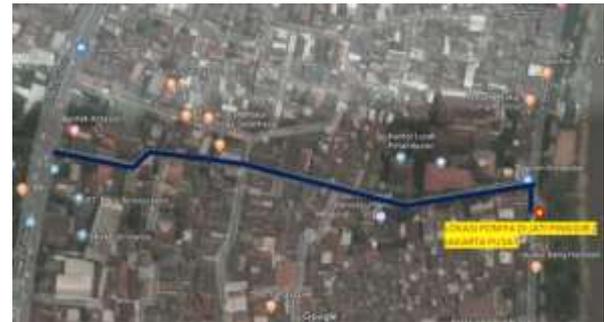
Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui penyebab terjadinya genangan di Wilayah Rumah Pompa Jati Pinggir 2 Jakarta Pusat.
2. Memberi masukan kepada instansi yang berwenang untuk mengatasi persoalan banjir di kawasan Rumah Pompa Jati Pinggir 2 Jakarta Pusat.
3. Mencari alternatif dan memberikan rekomendasi atas hasil evaluasi saluran drainase & kapasitas pompa banjir yang ada. Serta menanggulangi genangan genangan yang ada di sekitar wilayah pemukiman.

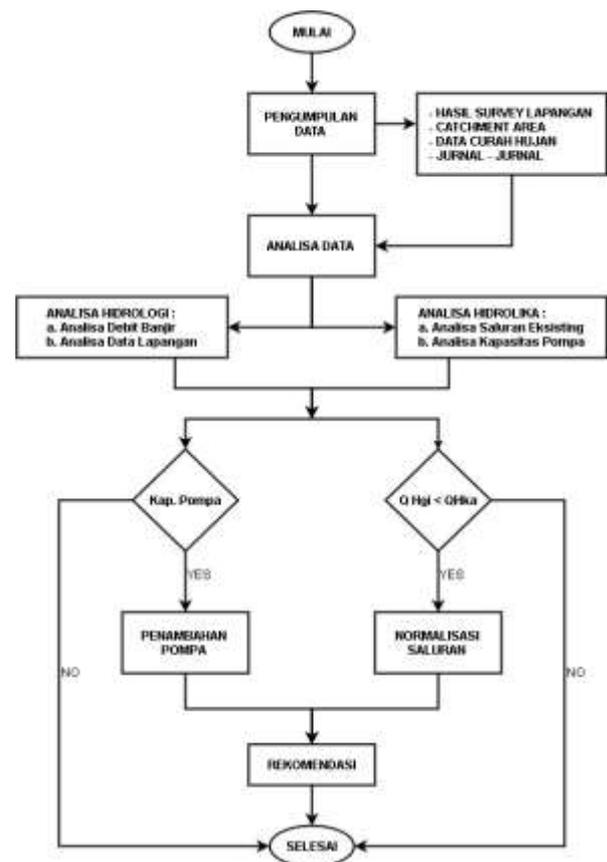
I. METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Maret – April 2019 di kawasan Rumah Pompa Jati pinggir 2 Jakarta Pusat.



Gambar 2.1 Lokasi Penelitian



Gambar 2.2 flowchart

Metode Pengambilan Data

Metode yang saya lakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Tahapan persiapan

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

a. Studi Pustaka

Studi pustaka di maksudkan untuk membuka wawasan dan mendapat arahan sehingga mempermudah dalam

pengumpulan data, analisis data maupun pembuatan laporan.

- b. Observasi lapangan
Observasi lapangan di maksudkan untuk mengetahui dimana lokasi saluran atau tempat tinjauan dan keadaan saluran tersebut.

2. 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 di dapat dari instansi instansi yang terkait maupun data yang sudah pernah ada seperti data

curah hujan dari BMKG Stasiun Meteorologi Kemayoran.

3. Analisis data

Tahapan alisis data di lakukan menghitung data dengan rumus yang sesuai dengan penggunaannya.

- a. Analisis hidrologi

Analisis hidrologi di gunakan untuk mengetahui besar debit banjir rencana pada 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 penampang saluran menampung debit banjir rencana. Dari Analisa Hidrolika maka akan didapat data *slope* dan kecepatan aliran penampang saluran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Intensitas hujan 5 tahunan

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

Tabel 3.1 Data curah hujan 12 tahunan

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	61.2	72	30	27.6	19.8	0.0	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	0.0	19.2	12.5	105.2	54.2	105.2
8	2013	193.4	35.6	38	48.2	84.7	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	0.0	5.2	0.0	0	54.1	93	277.5
11	2016	31	115	91	125	53	59	76	50	60	21	51	15	125
12	2017	45	180	23	50	47	46	81	0.8	71	50	61	91	180

Sumber : BMKG

Distribusi Frekuensi Hujan

Tabel 3.2 Hasil Kesesuaian Distribusi Frekwensi Berdasarar Parameter Statistik

No	Distribusi	Persyaratan	Perhitungan	Keterangan
1	Gumbel	$C_s \approx 1,14$	$1,14 = 1,14$	Memenuhi Syarat
		$C_k \approx 5,4$	$5,08 \approx 5,4$	
2	Normal	$C_s = 0$	$1,14 = 0$	Tidak Memenuhi Syarat
		$C_k = 3$	$5,04 = 3$	
3	Log Normal	$C_s = C_v^3 + 3C_v$	$1,14 = 1,48$	Tidak Memenuhi Syarat
		$C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$	$5,08 = 6,23$	
4	Log Pearson III	Selain dari nilai diatas		Memenuhi Syarat

50	1.161	0.5485
----	-------	--------

Sumber : Hasil Perhitungan

Sumber : Nemeç, 1973

Berdasarkan Uji Frekuensi Hujan dan Uji kesesuaian Distribusi yang telah dilakukan, maka untuk selanjutnya perhitungan kapasitas Saluran drainase eksisting akan menggunakan curah hujan rancangan metode gumbel.

Tabel 3.3 *Reduced Variate* (Yt)

Periode Ulang T (Tahun)	Yt
2	0.3065
5	1.4999
10	2.2504
20	2.9702
25	3.1255
50	3.9019
100	4.6001

Sumber : Nemeç, 1973

Besarnya Nilai Yt dari pengamatan curah hujan selama 10 tahun dan 25 tahun :
Yt 10 = 1.4999
Yt 25 = 3.1255

Tabel 3.4 Harga Yn dan Sn

N	Sn	Yn
10	0.9497	0.4952
15	1.021	0.5128
20	1.063	0.5236
25	1.091	0.539
30	1.112	0.5362
35	1.128	0.5403
40	1.141	0.5436
45	1.152	0.5463

Besarnya Nilai Yn dan Sn dari pengamatan curah hujan selama 10 tahun dan 25 tahun :

$$Sn_{10} = 0.9497 \quad Sn_{25} = 1.091$$

$$Yn_{10} = 0.4952 \quad Yn_{25} = 0.539$$

$$X_t = X + (Y_t - Y_n) / S_n * S_d \dots \dots \dots (1)$$

$$X_{10} = 155.26 + (1.4999 - 0.495) / 0.9497 * 64.774$$

$$X_{10} = 223.784 \text{ mm/jam}$$

$$X_{25} = 155.26 + (3.1255 - 0.539) / 1.091 * 64.774$$

$$X_{25} = 308.822 \text{ mm/jam}$$

Intensitas Curah Hujan

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

$$I = \frac{R_{24}}{24} * \left(\frac{24}{T_c}\right)^{2/3} \dots \dots \dots (2)$$

$$I = \frac{223.78}{24} * \left(\frac{24}{0.214}\right)^{2/3}$$

$$I = 239.89 \text{ mm/jam}$$

2. Debit Rencana 5 tahunan

Untuk mencari Debit rencana dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = 0.278 * C * I * A \dots \dots \dots (3)$$

$$Q = 0.278 * 0.74 * 239.89 * 0.137$$

$$Q = 6.81 \text{ m}^3/\text{detik}$$

- Q = Debit Rencana
- C = koefisien run off
- I = Intensitas hujan
- A = Luas Area

3. Menghitung penampang saluran

Untuk mencari Kapasitas penampang saluran dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{sal} = A * V \dots\dots\dots(4)$$

$$A = b * h \dots\dots\dots(5)$$

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2} \dots\dots\dots(6)$$

- A = Luas penampang basah
- B = lebar saluran
- H = Tinggi saluran
- V = Kecepatan aliran
- N = Kekasaran manning
- R = Jari – jari hidrolis
- S = Kemiringan saluran

$$A = 1 * 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{1}{0.014} * 0.5^{\frac{2}{3}} * 0.00989^{1/2}$$

$$V = 4,476 \text{ m/det}$$

$$Q_{sal} = A * V \dots\dots\dots(4)$$

$$Q = 1 * 4,476 = 4,476 \text{ m}^3/\text{det}$$

Saluran berada di kedua tepi jalan akses jadi $Q = 4,476 * 2 = 8,95 \text{ m}^3/\text{det}$

Jika Q Hujan ($6,81 \text{ m}^3/\text{det}$) < Q Saluran ($8,95 \text{ m}^3/\text{det}$), maka kapasitas saluran mampu menampung debit hujan maksimal.

4. Menghitung kapasitas pompa

Untuk mencari Kapasitas pompa dapat menggunakan data curah hujan 25 tahun dengan rumus sebagai berikut:

$$V = 1/3.6 * C * R * A * T \dots\dots\dots(7)$$

- V = Volume air permukaan
- C = koefisien run off
- R = Curah hujan maksimal
- A = Luas Area
- T = Waktu kurus

$$V = 1/3.6 * 0.74 * 331,05 * 0.137 * 1$$

$$V = 9389,95 \text{ m}^3$$

Volume air di pompa = $9389,95 \text{ m}^3$ – saluran – kolam tampungan.....(8)

$$\begin{aligned} \text{Volume air di pompa} &= 9389,95 \text{ m}^3 - 748 \text{ m}^3 \\ &\quad - 450 \text{ m}^3 \\ &= 8191,95 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kap. Pompa} &= 8191,95 \text{ m}^3 / (\text{waktu kurus } 2,5 \text{ jam}) \\ &= (8191,95 \text{ m}^3 / 2,5 * 3600) \\ &= 0,91022 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Pompa *eksisting* di Rumah pompa Jati pinggir 2 adalah 2 unit pompa dengan kapasitas $0.5 \text{ m}^3/\text{det}$.

SIMPULAN & SARAN

Dari hasil pembahasan diatas, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Saluran air dengan ukuran 100 x 100 cm dengan kapasitas $8,95 \text{ m}^3/\text{det}$ mampu menampung debit hujan maksimal yaitu $6,81 \text{ m}^3/\text{det}$
2. Pompa air dengan kapasitas $0.5 \text{ m}^3/\text{det}$ mampu mengalirkan debit air yang masuk ke kolam tampungan dengan waktu kurus 2.5 jam
3. Genangan tidak berasal dari kapasitas saluran dan kapasitas pompa, maka genangan dikawasan rumah pompa jati pinggir 2 ini disebabkan karena 2 faktor yaitu endapan didasar saluran dan sampah yang mempersempit kapasitas saluran.

Adapun saran dari yang dapat penulis sampaikan adalah:

- a. Dilakukan pemeliharaan dan perbaikan saluran drainase secara berkala, guna meminimalisir adanya sampah ke saluran drainase yang nantinya akan

- menambah semakin kecilnya kapasitas dari saluran tersebut (penyumbatan)
- b. Dibutuhkan 1 pompa tambahan untuk keamanan jika terjadi kerusakan mendadak pada pompa eksisting, dengan kapasitas yang sama yaitu 0.5 m³/det

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini melibatkan beberapa pihak dan instansi yang banyak membantu dalam pengambilan dan pengumpulan data. Peneliti mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan semoga hasil penelitian ini bisa bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Wicaksono dkk, *Analisa Kinerja Sistem Drainase Terhadap Penanggulangan Banjir Dan Genangan*. Jurnal Teknik Pengairan, Volume 9, Nomor 2, November 2018, hlm 70-81
- Chow Ven Te, *Hidrolika Saluran Terbuka*, Erlangga.
- Henderson, *Open Channel Flow*, Macmillan.
- Giles V. Ranald, *Mekanika Fluida dan Hidrolika*, Erlangga.
- Sularso, Haruo Tahara, *Pompa & Kompresor*, Pradnya Paramita, Jakarta, 1991, Hal 53.
- Anonim. 1997. *Drainase Perkotaan*. Jakarta : Penerbit Gunadarma
- Kamiama, I made. 2011 *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Universitas Lampung. 2012. “*Format Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*”. UPT Percetakan Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wilson, E.M. 1969. *Teknik Hidrologi*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.