

Studi Evaluasi Sistem Saluran Drainase di Kecamatan Cempaka Putih Kota Administrasi Jakarta Pusat

Evaluation Studies of System Drainage Channels in the District Cempaka Putih Central Jakarta

Liliya Dewi Susanawati^{1*}, Zakia Ahdiany Santosa², J. Bambang Rahadi Widiatmono¹

¹Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145

²Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145

*Email korespondensi: liliya_10@ub.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan sektor pembangunan di wilayah DKI Jakarta mengakibatkan pemanfaatan kebutuhan akan lahan pemukiman yang semula berfungsi sebagai daerah resapan berubah menjadi kawasan yang kedap air. Kecamatan Cempaka Putih merupakan salah satu kecamatan di Kota Administrasi Jakarta Pusat yang padat pemukiman. Kondisi infrastruktur sistem saluran drainase di Kecamatan Cempaka Putih belum mampu mengatasi permasalahan banjir atau genangan yang terjadi di setiap musim penghujan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kapasitas saluran drainase untuk menampung aliran permukaan dalam mengatasi banjir atau genangan dan jika dari kegiatan evaluasi saluran tidak mampu mengatasi hal tersebut, maka diperlukan rekomendasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pengumpulan data dan pengolahan data. Pengumpulan data berupa data sekunder. Pengolahan data terdiri dari beberapa tahapan yaitu debit banjir rancangan, debit air buangan penduduk dan evaluasi saluran drainase yang terdiri dari beberapa parameter. Hasil studi evaluasi sistem saluran drainase di Kecamatan Cempaka Putih Kota Administrasi Jakarta Pusat adalah desain saluran drainase per kelurahan di Kecamatan Cempaka Putih pada 10 tahun yang akan datang masih dapat menampung debit hujan.

Kata kunci: Kecamatan Cempaka Putih, kapasitas saluran drainase, sistem saluran drainase.

Abstract

The increase in population and the development of the construction sector in the Jakarta area resulted in the utilization of the need for residential land originally serves as a catchment area turns into a watertight area. Cempaka Putih subdistrict is one of the sub-district in Central Jakarta the dense settlement. The condition of the drainage channel system infrastructure in Cempaka Putih subdistrict has not been able to overcome problems of flooding or inundation occurred in every rainy season. The aim of this study is to evaluate the capacity of the drainage channel to accommodate runoff in overcoming flood or inundation and if the evaluation activities of the channels are not able to overcome this, it is necessary recommendation. The method used in this research is descriptive quantitative method. This research was conducted with several stages of data collection and data processing. The collection of data in the form of secondary data. Data processing consists of several stages of the design flood discharge, wastewater debit of residents and drainage evaluation consists of several parameters. Results of evaluation studies of drainage canal system in the district of Cempaka Putih Central Jakarta is a drainage channel per subdistrict in Cempaka Putih in 10 years to come still be able to accomodate the discharge of rain.

Keywords: Capacity of drainage channels, drainage channel system, subdistrict Cempaka Putih.

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan sektor pembangunan di wilayah DKI Jakarta mengakibatkan kebutuhan akan lahan pemukiman meningkat. Bertambahnya kawasan pemukiman menyebabkan pemanfaatan lahan yang semula terbuka, lolos air dan berfungsi sebagai daerah resapan berubah menjadi kawasan yang tertutup perkerasan dan kedap air. Perubahan fungsi tata guna lahan yang tidak memperhatikan aspek lingkungan dapat menyebabkan terjadinya banjir atau genangan.

Kecamatan Cempaka Putih merupakan salah satu Kecamatan di Kota Administrasi Jakarta Pusat yang padat pemukiman dan rawan terjadi banjir atau genangan. Sarana yang harus ada di kecamatan ini agar terbebas dari bahaya banjir dan genangan adalah sistem drainase. Sistem drainase sangat dibutuhkan untuk membuang air hujan yang tidak meresap ke dalam tanah. Saluran drainase dikatakan berfungsi dengan baik apabila mampu mengalirkan limpasan air hujan dengan cepat, debit sesuai dan dapat mengalir secara gravitasi.

Kondisi infrastruktur sistem saluran drainase di Kecamatan Cempaka Putih belum mampu mengatasi permasalahan banjir atau genangan yang terjadi di setiap musim penghujan. Masalah ini disebabkan oleh konstruksi fisik saluran yang tidak terawat akibat tumpukan sampah dan kondisi turap batu kali sudah banyak yang jebol. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya penelitian dalam mengatasi banjir atau genangan di Kecamatan Cempaka Putih yaitu dengan melakukan evaluasi kapasitas saluran drainase untuk menampung aliran permukaan, dan jika dari kegiatan evaluasi saluran drainase tidak mampu mengatasi hal tersebut, maka diperlukan rekomendasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Cempaka Putih Kota Administrasi Jakarta Pusat dengan waktu pelaksanaan studi dimulai dari bulan Maret 2015 sampai

dengan Mei 2015. Kecamatan Cempaka Putih secara geografis terletak pada koordinat $106^{\circ} 52'4,76''$ BT dan $6^{\circ} 10'57,61''$ LS. Secara administrasi pemerintahan, Kecamatan Cempaka Putih terdiri dari 3 kelurahan yaitu Kelurahan Rawasari, Kelurahan Cempaka Putih Barat dan Kelurahan Cempaka Putih Timur. Batas Kecamatan Cempaka Putih dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi studi

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Data administrasi dan data saluran drainase serta peta arah aliran dan peta *catchment area* Kecamatan Cempaka Putih, didapatkan dari Suku Dinas Tata Air Kota Administrasi Jakarta Pusat;
- Data curah hujan selama 10 terakhir yakni dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2014, didapatkan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika.
- Data jumlah penduduk, didapatkan dari Suku Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Administrasi Jakarta Pusat.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pengumpulan data dan pengolahan data. Pengumpulan data meliputi data sekunder sedangkan pengolahan data meliputi:

1. Analisis Hidrologi

- a. Uji konsistensi data curah hujan menggunakan Metode Lengkung Massa Ganda.
- b. Menghitung curah hujan rata-rata dengan menggunakan Metode Rata-rata Aljabar

$$P = \frac{(P_1 + P_2 + \dots + P_n)}{n}$$

dimana:

P =Curah hujan rata-rata daerah.

P₁, P₂, ..., P_n =Curah hujan yang tercatat di pos penakar hujan 1, 2, ... n.

n =Banyaknya stasiun hujan

- c. Menganalisa curah hujan rancangan dengan menggunakan:

•Metode Distribusi Normal

$$P(X) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2} \right] \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

dimana:

P(X) = Fungsi densitas peluang normal.

X = Variabel acara kontinu

μ = Rata-rata nilai .X

α = Simpangan baku dari nilai X.

•Metode Distribusi Gumbel

$$Q_T = Q_{maks} + K.S_d \quad Q_{maks} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{maks\ i}}{n}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{maks\ i} - Q_{maks})^2}{n-1}}$$

Q_t =Debit rencana periode ulang T tahun (m³/s).

Q_{maks} =Debit aliran maksimum tahunan rata-rata (m³/s).

K =Faktor frekuensi untuk periode ulang T tahun.

S_d =Standar Deviasi (m³/s)

Q_{maksi}=Debit aliran maksimum tahunan ke i

n =Jumlah Data

•Metode Distribusi Log Person III

- Mengubah Data Debit / Hujan
- Menghitung Nilai Logaritma Rata-rata

$$\log X = \frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n}$$

dimana:

X =Nilai rerata curah hujan (mm).

X_i =Curah hujan ke-i (mm)

n =BanyaknyaData Pengamatan

- Menghitung Nilai Simpangan Baku (S)

$$s = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\log X_i - \log X)^2}{n-1} \right]^{0.5}$$

- Menghitung Nilai Koefisien Kemiringan (Cs).

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log X)^3}{(n-1)(n-2)s^3}$$

- Menghitung Logaritma Curah Hujan / Banjir dengan Kala Ulang Tertentu.

$$\log X_T = \log X + K \cdot S$$

dimana:

X_T =Besarnya curah hujan rancangan untuk periode ulang pada T.

K =Faktor frekuensi untuk distribusi Log Person III.

- d. Menghitung antilog dari Log XT

2. Debit Banjir Rancangan

- a. Debit Banjir Rancangan

$$Q_r = Q_{ah} + Q_{ak}$$

dimana:

Q_{ah} =Debit Air Hujan (m³/s)

Q_{ak} =Debit Air Buangan Penduduk (m³/s)

- b. Debit Air Hujan

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

dimana:

Q =Debit Limpasan (m³/s)

C =Koefisien Pengaliran

I =Intensitas Curah Hujan

A =Luas Daerah Pengaliran (km²)

- c. Intensitas Hujan

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left[\frac{24}{t} \right]^{2/3}$$

dimana:

I =Intensitas Hujan (mm/jam)

R₂₄ =Tinggi Hujan Maksimum dalam waktu 24 jam.

t =Lamanya Hujan (jam)

- d. Koefisien Pengaliran

Besarnya koefisien pengaliran diperoleh dari Tabel.

3. Debit Air Buangan Penduduk

$$Q_{ak} = \frac{P_n \times q}{A}$$

dimana:

Q_{ak} =Debit Air Buangan penduduk (m^3/s)

P_n =Jumlah Penduduk (Jiwa)

Q =Jumlah Air Buangan ($m^3/jiwa/sekon$)

A =Luas daerah (km^2)

· Penduduk · Metode Linear

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i) (\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y_i - b \cdot \sum X_i}{n}$$

$$y = a + b \cdot x$$

dimana:

x =Tahun

y =Jumlah Penduduk

n =Jumlah Data yang diketahui

4. Evaluasi Saluran Drainase

1. Kapasitas Saluran

$$Q = A \cdot V$$

dimana:

Q = Kapasitas Saluran (m^3/s)

A = Luas Penampang Saluran (m^2)

V = Kecepatan Aliran Rerata (m/s)

2. Kecepatan Aliran

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

dimana:

V = Kecepatan Aliran Rerata (m/s)

R = Jari-jari Hidrolis Saluran (m^2)

S = Kemiringan Saluran

n = Koefisien Kekasaran *Manning*

Rumus untuk mengetahui kemampuan kapasitas saluran drainase terhadap debit rancangan adalah:

$$Q = Q_{existing} - Q_{rancangan}$$

keterangan:

- Apabila $Q_{existing} \geq Q_{rancangan}$ maka kapasitas saluran memenuhi sehingga tidak diperlukan adanya rekomendasi.
- Apabila $Q_{existing} < Q_{rancangan}$ maka kapasitas saluran tidak memenuhi sehingga diperlukan adanya rekomendasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Catchment Area

Wilayah Kecamatan Cempaka Putih merupakan dataran rendah yang menjadi daerah limpasan air yang dialiri oleh 2 sungai, yaitu Kali Utan Kayu dari Jalan Pramuka sampai dengan Jalan Suprpto dan Kali Item atau Phb Rawa Kerbau dari RW 04 Kelurahan Cempaka Putih Timur sampai dengan Jalan Suprpto. Aliran air dari Cempaka Putih berasal dari saluran-saluran mikro yang mengalir ke 14 saluran penghubung yang kemudian menuju saluran makro yakni Kali Utan Kayu dan diteruskan ke Kali Sunter, yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta *Catchment* Cempaka Putih

2. Kondisi Existing Saluran Drainase

Saluran drainase di Kecamatan Cempaka Putih memiliki bentuk, tipe dan ukuran yang berbeda-beda. Bentuk penampang saluran drainase adalah persegi dan trapesium. Tipe saluran drainase terdiri dari saluran terbuka dan saluran tertutup. Data saluran dibagi menjadi 12 bagian dapat dilihat pada Tabel 1.

No	Lokasi Saluran	Ukuran Saluran			Tebal Sedimen (m)	Bentuk	Arah Aliran	Tipe Saluran
		Lebar 1 (m)	Lebar 2 (m)	Dalam (m)				
1.	Cempaka Putih	0,80	0,50	0,80	0,12	Trapeسيوم	Selatan	Sebagian tertutup
	Cempaka Putih Raya	0,48	-	0,55	0,06	Bujur Sangkar	Timur	Terbuka
	Cempaka Putih Barat 2	0,60	-	0,90	0,07	Bujur Sangkar	Utara	Sebagian terbuka
	Cempaka Putih Barat 26	1,20	-	0,90	0,55	Bujur Sangkar	Utara	Sebagian terbuka
2.	Cempaka Putih Tengah 13	0,70	-	0,80	0,05	Bujur Sangkar	Selatan	Terbuka
	Cempaka Putih Tengah 17	0,60	-	0,70	0,35	Bujur Sangkar	Selatan	Sebagian tertutup
	Cempaka Putih Tengah 18	0,85	0,40	0,90	0,05	Trapeسيوم	Selatan	Terbuka
	Cempaka Putih Tengah 27	0,45	-	0,50	0,05	Bujur Sangkar	Timur	Terbuka
	Cempaka Putih Tengah 28A	0,46	-	0,54	0,06	Bujur Sangkar	Selatan	Terbuka
	Cempaka Putih Timur 4	0,70	-	0,47	0,00	Bujur Sangkar	Utara	Terbuka
3.	Cempaka Putih Timur 4A	0,60	-	0,70	0,20	Bujur Sangkar	Barat	Sebagian terbuka
	Cempaka Putih Timur 13	0,40	-	0,68	0,00	Bujur Sangkar	Selatan	Terbuka

Tabel 1. Data Saluran Drainase Existing

Secara umum, kondisi existing saluran drainase di Kecamatan Cempaka Putih berdasarkan penelitian di lapangan sudah baik. Kegiatan pengecekan dan pengurusan saluran secara rutin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengecekan dan Pengurusan Saluran

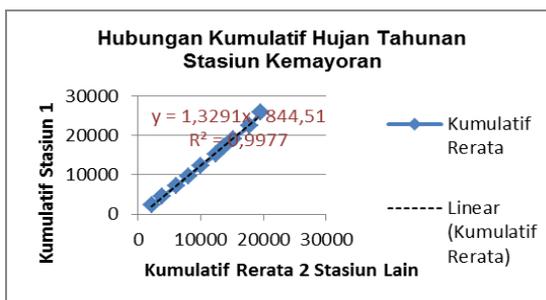
3. Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan adalah data 10 tahun terakhir,

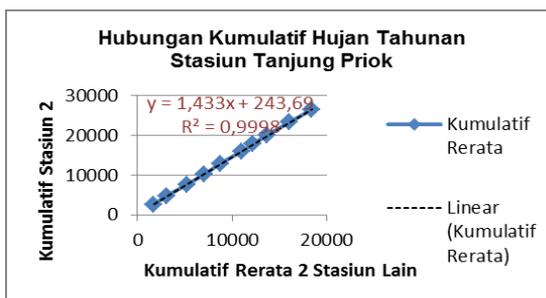
mulai dari tahun 2005 sampai 2014. Data tersebut didapatkan dari 3 stasiun meteorologi hujan yaitu Stasiun Meteorologi Kemayoran (STA 1), Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Priok (STA 2) dan Stasiun Meteorologi Citeko Bogor (STA 3). Curah hujan maksimum tahunan tertinggi dari ke 3 stasiun hujan terjadi pada tahun 2014 dengan nilai sebesar 941,33 mm.

a. Uji Konsistensi

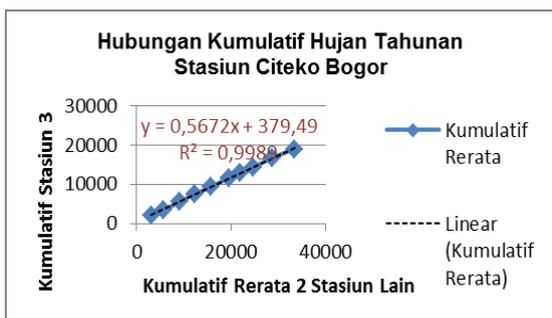
Metode lengkung massa ganda adalah metode yang digunakan pada uji konsistensi. Hubungan kumulatif hujan tahunan antara stasiun 1 dengan stasiun lainnya adalah akurat, dapat dilihat pada Gambar 4-6.



Gambar 4. Hubungan kumulatif hujan tahunan STA 1 dengan STA 2 dan STA 3



Gambar 5. Hubungan kumulatif hujan tahunan STA 2 dengan STA 1 dan STA 3



Gambar 6. Hubungan kumulatif hujan tahunan STA 3 dengan STA 1 dan STA 2

b. Curah Hujan Rancangan

Pengujian parameter kecocokan yang digunakan ada 2 yaitu uji *smirnov kolmogorov* dan uji *chi square*. Perhitungan curah hujan rancangan pada uji *smirnov kolmogorov* dan uji *chi square* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Rekapitan uji delta maksimum dengan delta kritis pada uji *Smirnov Kolmogorov*

Kala Ulang (Tahun)	t	Hasil Curah Hujan Rancangan		
		Normal	Gumbel	Log Person III
1,001	-3,0500	-29,716	67,261	233,790
5	0,8400	735,252	778,135	728,521
10	1,2800	821,778	933,538	851,318
Delta maksimum		0,10	0,09	0,085
Delta Kritis (Sig. Level 0.1)		0,368	0,368	0,368
Keterangan		Diterima	Diterima	Diterima

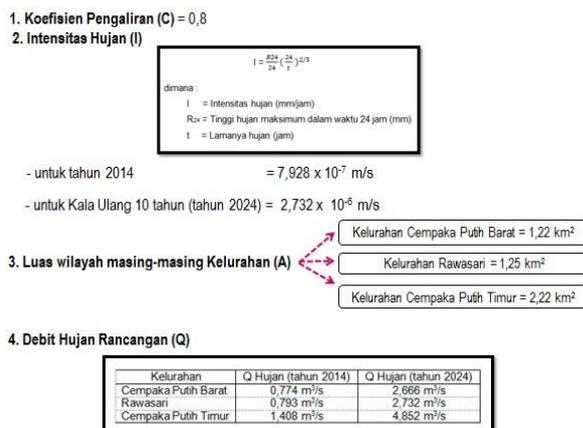
Tabel 3. Rekapitan uji perbandingan X^2 hitung (curah hujan rancangan) dengan X^2 kritis pada uji *Chi Square*

α	X^2 kritis	X^2 Hitung		
		Normal	Gumbel	Log Person III
1%	6,635	3,827	8,891	5,515
Keterangan		Diterima	Ditolak	Diterima

Hasil dari uji *smirnov kolmogorov* pada metode normal, gumbel dan *log person III* adalah diterima sedangkan hasil dari uji *chi square* pada metode normal dan *log person III* adalah diterima dan sebaliknya pada metode *gumbel*, maka metode yang digunakan adalah Metode Log Person III.

Nilai debit hujan rancangan terbesar pada kala ulang saat ini (tahun 2014), 5 tahun dan 10 tahun yang akan datang berada di Kelurahan Cempaka Putih Timur dengan masing-masing nilai sebesar 1,408 m³/s; 4,154 m³/s dan 4,852 m³/s. Skema perhitungan debit hujan rancangan dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Skema perhitungan debit hujan rancangan



4. Debit Air Buangan Penduduk

a. Penduduk

- Fungsi:
 - Digunakan untuk memperkirakan jumlah air buangan yang masuk ke dalam saluran drainase.
- Metode: • Linear
- Hasil Perhitungan: • Dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Prediksi jumlah penduduk Kecamatan Cempaka Putih

Kala Ulang (Tahun)	Tahun	Jumlah (Jiwa)
Saat Ini	2014	95342
5	2019	108634
10	2024	125249

Sumber: Hasil Analisis, 2015

b. Debit Air Buangan Penduduk

- Jumlah Kebutuhan Air Bersih
 - 60 liter/jiwa/hari
- Besarnya Air Buangan
 - 80% dari kebutuhan air bersih
- Debit Air Buangan Penduduk
 - Dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 5. Debit air buangan penduduk tahun 2013, 2014 dan 2024

Tahun	Debit Air Buangan Penduduk per Kelurahan (m ³ /sekon)		
	Cempaka Putih Barat	Rawasari	Cempaka Putih Timur
2013	0,0419	0,0409	0,0230
2014	0,0434	0,0423	0,0238
2024	0,0569	0,0556	0,0313
Total	0,1422	0,1388	0,0781

Sumber: Hasil Analisis, 2015

5. Kapasitas Saluran Drainase

Besarnya kapasitas saluran drainase dapat ditentukan dari dimensi saluran. Dimensi saluran dapat dihitung dengan persamaan:

$$Q = A \times V$$

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

Debit saluran per kelurahan di Kecamatan Cempaka Putih dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Debit saluran per kelurahan di Kecamatan Cempaka Putih

No	Lokasi	b (m)	Y (m)	m	A (m ²)	P (m)	R (m)	N	S	V (m/s)	Q (m ³ /s)	Q _{Total} (m ³ /s)
1	Cempaka Putih	0,800	0,800	0,814	1,161	2,863	0,405	0,020	1,000	27,310	31,706	72,859
2	Cempaka Putih Raya	0,480	0,550		0,264	1,680	0,167	0,020	1,000	16,076	3,961	
3	Cempaka Putih Barat2	0,600	0,900		0,540	2,400	0,225	0,020	1,000	16,405	9,939	
4	Cempaka Putih Barat26	1,200	0,900		1,080	3,000	0,360	0,020	1,000	25,217	27,234	68,703
5	Cempaka Putih Tengah13	0,700	0,800		0,680	2,300	0,243	0,020	1,000	19,404	10,866	
6	Cempaka Putih Tengah17	0,600	0,700		0,420	2,000	0,210	0,020	1,000	17,573	7,381	
7	Cempaka Putih Tengah18	0,850	0,900	0,879	1,477	3,247	0,455	0,020	1,000	29,499	43,569	16,880
8	Cempaka Putih Tengah27	0,450	0,500		0,225	1,450	0,155	0,020	1,000	14,349	3,228	
9	Cempaka Putih Tengah28A	0,480	0,540		0,248	1,540	0,161	0,020	1,000	14,726	3,668	
10	Cempaka Putih Timur4	0,700	0,870		0,328	1,640	0,201	0,020	1,000	17,543	6,507	16,880
11	Cempaka Putih Timur4A	0,600	0,700		0,420	2,000	0,210	0,020	1,000	17,573	7,381	
12	Cempaka Putih Timur13	0,400	0,680		0,272	1,760	0,155	0,020	1,000	14,310	3,892	

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Keterangan:

- b = Lebar Dasar Saluran (m) ; A= Luas Penampang Saluran (m²)
- Y = Kedalaman Saluran (m) ; P= Keliling Basah (m)
- m = Kemiringan Dinding Saluran (m) ; R= Jari-jari Hidrolis (m)
- n = Koefisien Manning ; V= Kecepatan Aliran (m/s)
- S = Kemiringan Saluran ; Q= Debit Saluran (m³/s)

Kapasitas saluran terbesar berdasarkan Tabel 7 berada di lokasi Cempaka Putih Tengah 18 dengan nilai 43,569 m³/s. Kecamatan Cempaka Putih Tengah 27 merupakan lokasi yang kapasitas salurannya terkecil dengan nilai 3,228 m³/s.

6. Evaluasi Saluran Dainase

Evaluasi kapasitas saluran drainase dapat dilakukan dengan cara membandingkan debit saluran *existing* dengan debit hujan rancangan baik pada tahun 2014 maupun 10 tahun yang akan datang (tahun 2024). Perbandingan ini dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Perbandingan *Q_{existing}* dan *Q_{ancangan}* 2014

Kelurahan	Q Rancangan 2014			Q _{existing} 2014 (m ³ /s)	Keterangan
	Q hujan (m ³ /s)	Q Air Buangan Penduduk (m ³ /s)	Q _{rancangan} Total (m ³ /s)		
Cempaka Putih Barat	0,774	0,043	0,817	72,859	Masih Memenuhi
Rawasari	0,793	0,042	0,835	68,703	Masih Memenuhi
Cempaka Putih Timur	1,408	0,024	1,432	16,880	Masih Memenuhi

Tabel 9. Perbandingan *Q_{existing}* dan *Q_{ancangan}* 2024

Kelurahan	Q Rancangan 2024			Q _{existing} 2024 (m ³ /s)	Keterangan
	Q hujan (m ³ /s)	Q Air Buangan Penduduk (m ³ /s)	Q _{rancangan} Total (m ³ /s)		
Cempaka Putih Barat	2,666	0,057	2,723	72,859	Masih Memenuhi
Rawasari	2,732	0,056	2,788	68,703	Masih Memenuhi
Cempaka Putih Timur	4,852	0,031	4,883	16,880	Masih Memenuhi

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah, bahwa kondisi *existing* sistem saluran drainase di Kecamatan Cempaka Putih sudah baik. Nilai debit rancangan total untuk Kelurahan Cempaka Putih Barat, Rawasari dan Cempaka Putih Timur adalah sebesar 2,723 m³/s; 2,788 m³/s dan 4,883 m³/s. Dibandingkan dengan kapasitas saluran di wilayah yang sama, sebesar 72,859 m³/s; 68,703 m³/s dan 16,880 m³/s, maka pada 10 tahun yang akan datang saluran drainase per kelurahan di Kecamatan Cempaka Putih masih dapat menampung debit hujan karena nilai debit rancangan total (*Q_r* total) masing-masing kelurahan lebih kecil dari kapasitas saluran (*Q_{existing}*).

DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Van Te. 1997. *Hydrology Open Channel*. Erlangga. Jakarta.
- Hadihardjadja, Joetata. 2001. *Drainase Perkotaan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hardjosuprpto, Moh. Masduki. 2000. *Drainase Perkotaan*. Departemen Pekerjaan Umum Dirjen Pengairan. Jakarta.
- Mc Guen, 1989 dalam Suripin. 2004. *Koefisien Pengaliran untuk Metode Rasional*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Muliakusuma, Debby. 2002. *Proyeksi Penduduk*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Suripin. 2004. *Drainase Perkotaan*. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang.