

Perencanaan Ulang Saluran Drainase Dengan Menggunakan Software HEC-RAS di Perumahan Gading Depok Residence Kecamatan Bojong Sari Depok Jawa Barat

Muhrojin¹, Socio Jiwapatri², Nuryani³

^{1,2,3}Universitas Jakarta

E-mail: muhrojin728@gmail.com, jiwapatriasocio@gmail.com, nuryyani3794@gmail.com

Article History:

Received: 10 November 2022

Revised: 20 November 2022

Accepted: 30 November 2022

Keywords: Kecamatan Bojong Sari, Drainase, Curah Hujan, Saluran Eksisting, Dimensi Saluran, Debit Banjir Rencana, Debit Saluran, Metode Rasional, Rencana Anggaran Biaya, Beton U-Ditch.

Abstract: Drainase merupakan suatu saluran di atas permukaan atau di bawah permukaan yang terbentuk secara alami atau buatan guna mengatur suplai air untuk mencegah banjir di suatu wilayah. Namun di Kecamatan Bojong Sari khususnya Perumahan Gading Depok Residence ketika musim hujan tiba, daerah tersebut selalu tergenang air padahal di daerah tersebut terdapat saluran drainase. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian ulang mengenai debit dari saluran yang ada dan debit banjir rencana antara lain curah hujan, luas catchment area serta keadaan tanah. Sedangkan untuk menghitung debit saluran menggunakan dimensi dan kemiringan saluran drainase eksisting yang ada. Namun, karena debit tersebut akan digunakan untuk perencanaan saluran non-utama, maka periode ulang cukup 5 tahun di perumahan gading Depok residence adalah $1,01 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk saluran primer, $0,361 \text{ m}^3/\text{s}$ untuk saluran sekunder 1 dan untuk saluran sekunder 2 yaitu $0,77 \text{ m}^3/\text{s}$. Akan tetapi, debit saluran yang ada untuk masing-masing saluran primer, saluran sekunder 1 dan sekunder 2 kurang dari debit rencana tersebut. Oleh karena itu daerah tersebut selalu tergenang air ketika musim hujan dikarenakan $Q_s > Q_t$ tidak terpenuhi. Maka harus dilakukan perencanaan ulang saluran drainase untuk saluran primer dengan dimensi $H = 1,2 \text{ m}$ dan lebar $b = 1,2 \text{ m}$ untuk saluran Primer (A1) dan (A2), tinggi $H = 1,2 \text{ m}$ dan lebar $b = 1,4 \text{ m}$ untuk saluran primer (A3) serta untuk saluran sekunder 1 (B1) dengan tinggi $H = 0,6 \text{ m}$ dan lebar $b = 0,7 \text{ m}$, untuk saluran sekunder 1 (B2-B3) tinggi $H = 0,6 \text{ m}$ dan lebar $b = 0,6 \text{ m}$, tinggi $H = 0,6 \text{ m}$ dan lebar $b = 0,6 \text{ m}$ untuk saluran sekunder 2 (C1), tinggi $H = 0,8 \text{ m}$ dan lebar $b = 0,8 \text{ m}$ untuk saluran sekunder 2 (C2), tinggi $H = 1,0 \text{ m}$ dan lebar $b = 1,0 \text{ m}$ untuk saluran sekunder (C3). Total rencana anggaran biaya untuk saluran primer dan sekunder

mencapai Rp 3.630.000.000,00.

PENDAHULUAN

Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu *drainage* yang berarti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi di suatu kawasan / lahan sehingga fungsinya tidak terganggu dan dapat difungsikan secara optimal. (Suripin, 2004).

Di kota besar seperti Depok, pembangunan struktur dan infrastruktur berkembang sangatlah pesat, seperti pembangunan pemukiman warga, gedung bertingkat, serta fasilitas-fasilitas umum seperti pusat perbelanjaan, stasiun, terminal dan fasilitas umum lainnya lahan yang tertutup bangunan otomatis lebih banyak dibandingkan lahan terbuka, sehingga tak heran sejalan dengan berkembangnya pemukiman penduduk, peresapan air hujan semakin lama semakin sedikit. Masalah yang akan ditimbulkan karena fenomena tersebut adalah waktu dari berkumpulnya air ketika terjadi hujan semakin pendek yang akan menyebabkan akumulasi dari air hujan dapat melebihi kapasitas dari drainase yang ada di suatu wilayah tersebut, sehingga drainase yang difungsikan sebagai pencegah banjir tersebut tidak berfungsi secara maksimal. Masalah lain yang ditimbulkan adalah air permukaan secara kuantitas semakin terbatas dan secara kualitas pun akan semakin menurun akibat proses infiltrasi air hujan ke dalam lapisan tanah tidak terjadi dengan baik. Sedangkan kebutuhan air tanah untuk keperluan rumah tangga cukup tinggi seiring dengan penambahan penduduk.

Perumahan adalah kelompok rumah yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian yang dilengkapi dengan prasarana dan sarana lingkungan (UU No.2 tahun 1992). Perumahan Gading Depok Residence yang berlokasi di Kelurahan Curug Kecamatan Bojong Sari Depok merupakan salah satu perumahan yang sering tergenang banjir.

Perumahan Perumahan Gading Depok Residence mulai banjir dari tahun 2014 didapatkan dari beberapa pernyataan dan investigasi. Pernyataan tentang lokasi tersebut banjir didapatkan dari Poskotanews.com (16 Agustus 2014) yang menyatakan “ Hujan sepanjang malam mengguyur wilayah Depok, sejumlah perumahan di daerah Bojong Sari banjir. banjir setinggi 70–100 cm mulai menggenangi rumah warga sekitar pukul 02:30. Perumahan yang banjir tersebut yaitu Perumahan Gading Depok Residence, Bojong Sari (POSKOTANEWS.COM 16 Agustus 2014).

Pernyataan banjirnya Perumahan Gading Depok Residence banjir pada Agustus 2014 tersebut kurang kuat untuk dijadikan bukti terjadinya banjir lokasi tersebut, maka dari itu dilakukannya investigasi terhadap warga sekitar lokasi yang rumahnya tergenang banjir. Genangan untuk tahun 2016 rata-rata sampai sekitar 70-100 cm, Pak Suhendra, Januari 2016).

Oleh karena itu, perencanaan sistem drainase di Perumahan Gading Depok Residence perlu mendapat perhatian yang penting guna terhindar dari bencana banjir atau genangan air hujan di masa yang akan datang, serta mendukung kehidupan manusia yang hidup bermukim di perumahan tersebut dengan nyaman, sehat dan dapat berinteraksi satu dengan lainnya dalam kehidupan sehari – hari.

LANDASAN TEORI

Drainase

Drainase yang berasal dari bahasa Inggris yaitu *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, 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 kawasan atau lahan tidak terganggu (Suripin, 2004).

Sesuai dengan prinsip sebagai jalur pembuangan maka pada waktu hujan, air yang mengalir di permukaan diusahakan secepatnya dibuang agar tidak menimbulkan genangan yang dapat mengganggu aktivitas dan bahkan dapat menimbulkan kerugian (R. J. Kodoatie, 2005)

Sistem Drainase

Sistem drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. (Suripin, 2004). Bangunan sistem drainase secara beruntun mulai dari hulu terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*), dan badan air penerima (*receiving waters*). Sesuai dengan cara kerjanya, jenis saluran drainase buatan dapat dibedakan menjadi:

- Saluran *Interceptor* (Saluran Penerima)
- Saluran *Collector* (Saluran Pengumpul)
- Saluran *Conveyor* (Saluran Pembawa)

Menurut sejarah terbentuknya, sistem drainase dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Drainase Permukaan Tanah (*Surface Drainage*)
- Drainase Bawah Permukaan Tanah (*Subsurface Drainage*)

Menurut fungsinya, sistem drainase dapat dibedakan menjadi dua, yaitu

- *Single Purpose*
- *Multi Purpose*

Menurut konstruksinya, saluran drainase dapat dibedakan menjadi:

- Drainase Saluran Terbuka
- Drainase Saluran Tertutup

Analisis Hidrologi

Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang mempelajari seluk beluk air dalam segala bentuknya di bumi, kejadian, sirkulasi dan distribusi, sifat-sifat kimia dan fisika dan reaksinya dengan lingkungan, termasuk hubungannya dengan makhluk hidup (Chay Asdak, 2002).

Dalam perencanaan sistem penyaluran air hujan salah satu faktor yang sangat penting adalah analisa hidrologi. Dalam analisa tersebut sangatlah penting dipengaruhi oleh faktor iklim yang memberikan gambaran mengenai besarnya curah hujan beserta faktor-faktor lain seperti faktor geologi dan sifat permukaan tanahnya yang dapat memberikan perkiraan seberapa besar prosentase air hujan yang mengalir di permukaan tanah dan arah alirannya. Di dalam analisis hidrologi, salah satu hasil akhir yang sering diharapkan adalah perkiraan besar banjir rencana untuk suatu bangunan. Banjir rencana ditafsirkan sebagai besar banjir yang menentukan untuk mendimensi bangunan hidraulik dalam hal ini jaringan sistem drainase.

Pengumpulan data dan informasi terutama data untuk perhitungan hidrologi sangat diperlukan dalam analisa penentuan debit banjir rancangan yang selanjutnya

dipergunakan sebagai dasar rancangan suatu bangunan air. Semakin banyak data yang terkumpul berarti semakin menghemat biaya dan waktu, sehingga kegiatan analisis dapat berjalan lebih cepat, selain itu akan didapatkan hasil perhitungan yang lebih akurat. Secara keseluruhan pengumpulan data hidrologi ini dapat dilakukan dengan tahapan-tahapan pengumpulan data dasar dan pengujian (kalibrasi) data data yang terkumpul.

Analisis Hidraulika

Dalam kaitannya dengan pekerjaan pengendalian banjir, analisis hidraulika digunakan untuk mengetahui profil muka air, baik kondisi yang ada (eksisting) maupun kondisi perencanaan. Untuk mendukung analisa hitungan guna memperoleh parameter desain yang handal, dibutuhkan validasi data dan metode hitungan yang representatif (Soewarno, 1991).

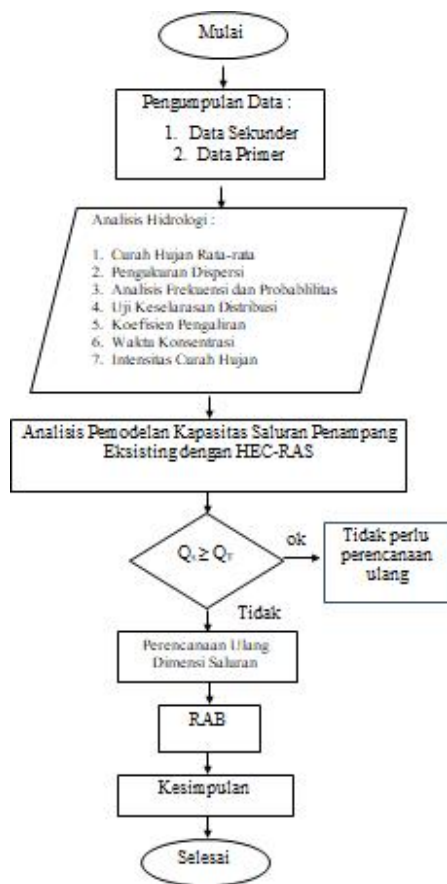
Hec-ras

Hec-ras merupakan program aplikasi untuk memodelkan suatu aliran, *River Analysis System (RAS)*, yang dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center (HEC)* yang merupakan satu divisi di dalam *Institute for Water Resources (IWR)*, di bawah *US Army Corps of Engineers (USACE)*. HEC- RAS merupakan program terintegrasi yang didesain untuk melakukan beraneka macam tugas. Komponen- komponen analisis utama HEC-RAS adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan profil muka air aliran seragam (*steady flow*).
2. Simulasi aliran tidak tetap (*unsteady flow simulation*).
3. Perhitungan transport sedimen dengan batas yang dipindahkan.

METODE

Perencanaan drainase membutuhkan penerapan berbagai metode perencanaan untuk memperoleh hasil yang secara cepat dan optimal sehingga dengan digunakannya cara tersebut harus dapat memudahkan proses perencanaan ke tahap-tahap berikutnya.



Gambar 1 Diagram Alir Analisis Hidrologi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil pengolahan data Curah Hujan diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane untuk kecamatan Cimanggis Depok selama 10 tahun.

Tabel 1 Data Curah Hujan Maksimum

BULAN	Curah Hujan (mm)									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Januari	31.37	46.93	43.0	45.5	34.17	45.0	57.23	78.07	41.23	55.27
Februari	78.35	61.67	41.83	75.67	47.0	67.77	66.87	68.87	70.27	82.38
Maret	57.87	69.2	81.7	54.17	33.83	50.4	27.0	52.03	63.07	47.80
April	57.54	55.78	65.17	26.27	68.0	85.73	56.5	43.97	168.80	71.13
Mei	63.27	54.65	77.83	36.93	80.5	78.23	36.17	84.27	28.90	18.53
Juni	66.31	47.37	73.13	84.83	32.13	52.83	39.83	48.90	17.07	59.45
Juli	22.73	23	72.0	36.33	33.2	55.33	38.20	94.40	1.57	92.83
Agustus	39.10	52.61	15.57	43.67	26.83	16.73	62.30	45.13	4.60	65.15
September	40.40	55.23	17.5	66.67	30.0	34.57	50.57	27.13	0.00	56.97
Oktober	78.99	38.8	59.67	61.67	58.0	55.93	61.13	48.43	0.00	-3462.10
November	97.07	55.23	62.67	60.5	63.0	55.93	55.83	104.03	0.00	30.40
Desember	56.57	82.25	42.33	36.67	66.47	85.17	61.4	75.33	0.00	56.90
maks	97.07	82.25	81.70	84.83	80.50	85.73	66.87	104.03	168.80	92.83

Perhitungan Curah Hujan Rencana

Setelah curah hujan maksimum diperoleh, kemudian lakukan perhitungan curah hujan rencana untuk berbagai metode distribusi.

Tabel 2 Perhitungan Hujan Rencana Metode Distribusi Normal

No	Tahun	X_i	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
1	2015	168.8	74.34	5526.287	410818.64	30539847.1
2	2014	104.03	9.57	91.566	876.19	8384.3
3	2007	97.07	2.61	6.807	17.76	46.334
4	2016	92.83	-1.63	2.660	-4.339	7.076
5	2012	85.73	-8.73	76.230	-665.57	3811.1
6	2010	84.83	-9.63	92.756	-893.33	8603.7
7	2008	82.25	-12.21	149.109	-1820.76	22233.4
8	2009	81.7	-12.76	162.843	-2078.04	26517.9
9	2011	80.5	-13.96	194.910	-2721.13	37989.7
10	2013	66.87	-27.59	761.263	-21004.02	579521.8
n	=	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Σ	=	944.61	0.00	7064.430.690	382.525	31.228.962
\bar{X}	=	94.461	0.00	706.44	38.253	3.122.896

Tabel 3 Perhitungan Hujan Rencana Metode Distribusi Log Normal

No.	Tahun	X_i	$\log X_i$	$\log X_i - \bar{Y}$	$(\log X_i - \bar{Y})^2$	$(\log X_i - \bar{Y})^3$
1	2015	168.80	2.227.4	0.2654	0.0705	0.019
2	2014	104.03	2.017.2	0.0552	0.0030	0.000
3	2007	97.07	1.987.1	0.0251	0.0006	0.000
4	2016	92.83	1.967.7	0.0058	0.0000	0.000
5	2012	85.73	1.933.1	-0.0288	0.0008	0.000
6	2010	84.83	1.928.5	-0.0334	0.0011	0.000
7	2008	82.25	1.915.1	-0.0468	0.0022	0.000
8	2009	81.7	1.912.2	-0.0497	0.0025	0.000
9	2011	80.5	1.905.8	-0.0561	0.0032	0.000
10	2013	66.87	1.825.2	-0.1367	0.0187	-0.003
Σ	=	944.61	19.619.4	0.0000	0.10262	0.01580
\bar{X}	=	94.46	1.961.9			

Tabel 4 Perhitungan Hujan Rencana Metode Distribusi E. J. Gumbel Tipe I

No.	Tahun	X_i	$(X_i - \bar{X})$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
1	2015	168.80	74.34	5526.286921	410818.6434	30539847.13
2	2014	104.03	9.57	91.565761	876.192767	8384.288588
3	2007	97.07	2.61	6.806881	17.75915253	46.33362895
4	2016	92.83	-1.63	2.660161	-4.338722591	7.076456546
5	2012	85.73	-8.73	76.230361	-665.5672819	3811.067938
6	2010	84.83	-9.63	92.756161	-893.3345866	8603.705403
7	2008	82.25	-12.21	149.108521	-1820.76415	22233.35103
8	2009	81.7	-12.76	162.843121	-2078.041067	26517.88206
9	2011	80.5	-13.96	194.909921	-2721.131823	37989.72138
10	2013	66.87	-27.59	761.265281	-21004.01519	579.522
n	=	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Σ	=	944.610.0	0.00	7064.430.7	382.525	31.228.962
\bar{X}	=	94.46	0.00	706.44.	38.253	3.122.896

Tabel 5 Perhitungan Hujan Rencana Metode Distribusi Log Pearson III

No.	Tahun	X_i	$\log X_i$	$\log X_i - \bar{Y}$	$(\log X_i - \bar{Y})^2$	$(\log X_i - \bar{Y})^3$
1	2015	168.80	2.227.4	0.2654	0.0705	0.019
2	2014	104.03	2.017.2	0.0552	0.0030	0.000
3	2007	97.07	1.987.1	0.0251	0.0006	0.000
4	2016	92.83	1.967.7	0.0058	0.0000	0.000
5	2012	85.73	1.933.1	-0.0288	0.0008	0.000
6	2010	84.83	1.928.5	-0.0334	0.0011	0.000
7	2008	82.25	1.915.1	-0.0468	0.0022	0.000
8	2009	81.7	1.912.2	-0.0497	0.0025	0.000
9	2011	80.5	1.905.8	-0.0561	0.0032	0.000
10	2013	66.87	1.825.2	-0.1367	0.0187	-0.003
Σ	=	944.61	19.619.4	0.0000	0.10262	0.01580
\bar{X}	=	94.46	1.961.9			

Uji Kesesuaian Distribusi

Uji ini dilakukan untuk menentukan metode distribusi yang akan digunakan dari penyimpangan terkecil menggunakan uji chi *square* dan uji smirnov-kolmogorov.

Table 6 Rekapitulasi Nilai Chi Square X^2 dan X^2_{cr}

Distribusi Probabilitas	X^2 Terhitung	X^2_{cr}	Keterangan
Normal	4,00	5.991	Diterima
Log Normal	4,00	5.991	Diterima
E.J Gumbel	5,00	7,815	Diterima
Log Pearson Tipe 3	8,00	5.991	Tidak Diterima

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan 4 Distribusi dengan Uji Smirnov Kolmogorov

No. Urut	X_i	$P(X_i)$	$F(i)$	Luas Wilayah Dibawah Kurva normal	$P(X_i)$	ΔP
1	2	3	4	5	6	7
1	2.23.	0.0909	2.4858	0.9934	0.0066	0.084
2	2.02.	0.1818	0.5172	0.6950	0.3050	0.123
3	1.987.	0.2727	0.2355	0.5910	0.4090	0.136
4	1.97.	0.3636	0.0539	0.5199	0.4801	0.116
5	1.93.	0.4545	-0.2698	0.3974	0.6026	0.148
6	1.93.	0.5455	-0.3127	0.3783	0.6217	0.076
7	1.92.	0.6364	-0.4383	0.3336	0.6664	0.030
8	1.9.	0.7273	-0.4656	0.3228	0.6772	0.050
9	1.9.	0.8182	-0.5258	0.3015	0.6985	0.120

Tabel 8 Resume Pengujian Distribusi Curah Hujan Maksimum

Metode Perhitungan	Uji Chi Kuadrat	Uji Smirnov-Kolmogorov
	Syarat C teoritis < C tabel 5%	Syarat Del. P max < Del. P Kritis
Distribusi Normal	Diterima	Diterima
Distribusi Log Normal	Diterima	Diterima
Distribusi Gumbel	Diterima	Tidak Diterima
Distribusi Log Pearson	Tidak Diterima	Tidak Dilakukan

Hasil dari Tabel 6 dapat disimpulkan Distribusi Log Pearson tidak dapat diterima karena nilai chi *square* (X^2) terhitung = 8 melebihi batas X^2 kritis = 5,991 sedangkan dari Tabel 7 dapat disimpulkan Distribusi Gumbel tidak dapat diterima karena nilai simpangan maksimum (ΔP maks) melebihi nilai simpangan kritis = 0,41. Simpangan dari Distribusi Log Normal lebih kecil dibanding Distribusi Normal yaitu = 0,148 (Tabel 7) sehingga hasil dari Distribusi Log Normal digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

Koefisien Pengaliran

Koefisien pengaliran adalah suatu variabel yang didasarkan pada kondisi daerah pengaliran dan karakteristik pengaliran hujan yang jatuh di daerah tersebut. Dari Tabel 9 – 11, didapatkan koefisien pengaliran untuk area saluran primer 1, sekunder 1 dan sekunder 2 adalah 0,4430, 0,4020 dan 0,4012.

Tabel 9 Nilai Koefisien Pengaliran pada Saluran Drainase Primer

No.	Penggunaan Lahan	Persentase Penggunaan Lahan (%)	Luas Lahan (km ²)	Koefisien Pengaliran (C)
1	Perumahan	60%	0.112	0,5
2	Jalan (Aspal)	10%	0.025	0,8
3	Lahan Kosong	30%	0.063	0,2

Tabel 10 Nilai Koefisien Pengaliran pada Saluran Drainase sekunder 2

No.	Penggunaan Lahan	Persentase Penggunaan lahan (%)	Luas Lahan (km ²)	Koefisien Pengaliran (C)
1	Perumahan	57 %	0.060	0,5
2	Jalan (Aspal)	5 %	0.003	0,8
3	Lahan Kosong	38%	0.035	0,2

Tabel 11 Nilai Koefisien Pengaliran pada Saluran Drainase sekunder 2

No.	Penggunaan Lahan	Persentase Penggunaan lahan (%)	Luas Lahan (km ²)	Koefisien Pengaliran (C)
1	Perumahan	61.2%	0.053	0.5
2	Jalan (Aspal)	6.7%	0.002	0.8
3	Lahan Kosong	32.1%	0.03	0.2

Perhitungan Intensitas Hujan Perhitungan intensitas hujan bertujuan untuk mencari waktu konsentrasi dan intensitas hujan untuk setiap wilayah.

Tabel 12 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan

Saluran	Kala Ulang Tr (Tahun)	R ₂₄ (mm)	I (mm/jam)
Primer	5	108,964	35,12
Sekunder 1	5	108,964	64,3
Sekunder 2	5	108,964	54,95

Perhitungan Debit Banjir Rencana

Menurut Goldman (1986) dalam Suripin (2004), Metode Rasional dapat digunakan untuk daerah pengaliran < 300 ha. Menurut Ponce (1989) dalam Bambang T (2008), Metode Rasional dapat digunakan untuk daerah pengaliran < 2,5 Km². Dalam Departemen PU, SK SNI M-18-1989-F (1989), dijelaskan bahwa Metode Rasional dapat digunakan untuk ukuran daerah pengaliran < 5000 Ha. (I Made, 2011).

Tabel 13 Debit Banjir pada tiap Segmen

Saluran	Periode Ulang	Xt (mm)	Intensitas (mm/jam)	tc	C	A	Qs	QT
Primer	5	108.964	78.010	0.337	0.443	0.0341	0.32761	1.09858
Sekunder 1	5	108.964	88.89	0.277	0.323	0.0452	0.36078	0.36078
Sekunder 2	5	108.964	104.93	0.216	0.395	0.0356	0.41020	0.77097

Analisis Hidraulika

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas penampang saluran dalam menampung debit banjir rencana.

Tabel 14 Perhitungan Penampang Eksisting dengan *Passing Capacity*

Nama Saluran	Luas Basah (As)	Ji-jari (R)	Kemiringan (S)	Koef. Manning (n)	Kecepatan (V)	Debit Saluran (Qs) m ³ /det	Debit Rencana Qt 5 th m ³ /det	Keterangan
A1	1,152	0,37	0,004	0,014	2,325	2,68	1,101	Aman
A2	1,152	0,37	0,002	0,014	2,113	2,435	1,101	Aman
A3	1,344	0,39	0,001	0,014	2,221	2,985	1,101	Aman
B1	0,336	0,20	0,001	0,018	1,21	0,406	0,361	Aman
B2	0,288	0,185	0,003	0,018	2,21	0,639	0,361	Aman
B3	0,288	0,185	0,003	0,018	2,78	0,800	0,361	Aman
C1	0,288	0,185	0,003	0,018	2,72	0,785	0,771	Aman
C2	0,512	0,246	0,003	0,018	0,246	1,346	0,771	Aman
C3	0,800	0,12	0,006	0,018	0,185	1,299	0,771	Aman

Rencana Anggaran Biaya

Adapun rencana anggaran biaya total perencanaan ulang saluran drainase tersebut adalah sebesar Rp. **3.630.000.000,00**.

Tabel 16 Rencana Anggaran Biaya Total

No.	URAIAN	JUMLAH
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	9.064.976,57
II	PEKERJAAN SALURAN U -DITCH	3.290.752.039,06
III	PEKERJAAN LAIN-LAIN	837.000,00
	JUMLAH	3.300.654.015,63
	PPN, 10 %	330.065.401,6
	Total	3.630.719.417,19
	DIBULATKAN	3.630.000.000,00
Terbilang :		
<i>Tiga Milyar Enam Ratus Tiga Puluh Juta Rupiah</i>		

KESIMPULAN

- Perhitungan intensitas hujan rencana menggunakan rumus mononobe pada masing-masing saluran yang ditinjau adalah primer (A) : $t_c = 1,114$ jam ; $I_{10} = 35,12$ mm/jam, Sekunder (B1-B3) : $t_c = 0,450$ jam ; $I_{10} = 64,3$ Jm,(C1-C3) : $t_c = 0,308$; $I_{10} = 54,10$ mm. Debit banjir rencana untuk periode ulang 5 tahun (Q_{T5}) pada saluran primer (A1) dengan metode rasional adalah $0,32761$ m³/det dan ditambahkan dengan debit inlet saluran sebesar $0,771$ m³/det sehingga total debit banjir rencana untuk saluran A sebesar $1,01$ m³/det. Saluran sekunder masing-masing sebesar (B1-B3) = $0,361$ m³/det, (C1-C3) = $0,4102$ ditambahkan dengan debit inlet saluran sebesar $0,361$ m³/det, (C1-C3) = $0,771$ m³/det.
- Analisis hidrolika menggunakan metode passing Capacity didapatkan .
- untuk saluran primer (A1) sebesar $0,636$ m³/det, untuk saluran primer (A2) = $0,251$ m³/det dan saluran primer (A3) = $0,263$ m³/det untuk saluran primer sekunder masing-masing sebesar (B1) = $0,504$ m³/det, (B2) = $0,338$ m³/det, (B3) = $0,346$ m³/det, untuk saluran sekunder 2 sebesar (C1) = $0,323$ m³/det, (C2) = $0,322$ m³/det dan saluran sekunder 2 (C3) = $0,472$ m³/det.
- Melihat hasil perhitungan metode passing capacity dengan syarat $Q_s > Q_T$ dan analisis HEC-RAS , Maka dapat disimpulkan saluran primer (A1-A3), saluran sekunder 1 (B1-B3) saluran sekunder 2 (C1-C3) sudah tidak dapat menampung debit banjir yang ada sehingga terjadi limpasan dan menyebabkan banjir oleh karena itu perlu dilakukan redesign saluran primer, sekunder 1, dan sekunder 2.
- Dari hasil coba-coba didapatkan semua saluran primer yang ditinjau berdimensi titik (A1-A2) : $h = 1,2$ m ; $1,2$ m dan titik (A3) $h = 1,2$ m ; $b = 1,4$ m, titik (B1) : $h = 0,6$ m ; $b = 0,7$ m, dimana kapasitas tampungan saluran sebesar $0,406$ m³/det, titik 9B2) sebesar $0,639$ m³/det, titik (A3) sebesar $0,800$ m³/det, sudah dapat menampung debit banjir yang ada dan sudah tidak terjadi lagi banjir atau limpasan pada dinding saluran. Saluran berbentuk persegi panjang dan menggunakan perkerasan beton struktur K-225.
- Total rencana anggaran biaya untuk saluran primer, sekunder 1, dan sekunder 2 adalah sebesar Rp 3.630.000.000,00.

DAFTAR REFERENSI

- Praharseno, Fikih, 2012. *Perencanaan Sistem Drainase Di Kecamatan Cempaka Putih* Jakarta Selatan, Universitas Gunadarma: Jakarta.
- Hidayat, Arifal, *Diktat Rekayasa Drainase*, Universitas Pasir Pengaraian: Brawijaya.
- Qurniawan, Yarkis, Andi. 2009. *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Josroyo Permai*

- Rw 11 KecamatanJaten Kabupaten Karang Anyar: Surakarta.*
- Pramuji, Hendra, Agus. 2013 *Perencanaan dan Studi Pengaruh Sistem Drainase Marvell City Terhadap Saluran KalibokorDikawasan Ngagel*, Universitas Sebelas Maret: Surabaya.
- Suripin. 2003. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suripin. 2004, Sistem Drainase Perkotaan YangBerkelanjutan, Andi: Yogya
- Soewarno. 1995, Hidrologi. Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data, jilid Pertama, Nova: Bandung.
- Zarkasih, Agung. 2013 *Perencanaan Saluran Drainase Perumahan Graha Bukit Raflesia Palembang Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang.*