

PENGARUH PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN DI HULU SUNGAI CIGADUNG TERHADAP MUKA AIR BANJIR DI LOKASI JEMBATAN PERUMAHAN SURYA CIGADUNG

Yusup Yulianto

Cp author : yusupyulianto79@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang

Abstrak

Banyak lahan saat ini telah berubah, yang tadinya berupa lahan terbuka hijau menjadi perumahan. Sebenarnya hal ini tidak menjadi salah apabila pembangunan mengindahkan lingkungan, atau menerapkan konsep drainase yang ramah lingkungan. Rata-rata pembangunan pemukiman baru masih menggunakan konsep drainase, membuang air hujan secepat mungkin dari lingkungan perumahan menuju sungai yang terdekat. Akibatnya saluran eksisting atau sungai, terbebani oleh debit air yang tiba-tiba meningkat. Sehingga tidak bisa lagi menampung beban air hujan dan terjadilah banjir. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan tata guna lahan di daerah aliran sungai Cigadung terhadap muka air banjir di lokasi jembatan Perumahan Surya Cigadung. Dimana saat ini banyak pembangunan perumahan dilakukan di area yang tadinya berupa lahan terbuka hijau berfungsi sebagai area resapan. Setelah dibangun perumahan air hujan yang jatuh di area tersebut menjadi murni aliran permukaan yang langsung masuk ke aliran sungai Cigadung.

Kata kunci: Tata guna lahan, daerah aliran sungai, muka air banjir.

I. PENDAHULUAN

Pada masa ini permasalahan yang sering timbul ketika musim penghujan terutama di perkotaan adalah masalah banjir. Selain sistem drainase yang bermasalah di tempat terjadinya banjir, yang sering dilupakan adalah kondisi daerah hulu. Daerah tangkapan hujan atau daerah aliran sungai yang kurang baik dimana berkurangnya lahan terbuka hijau yang berfungsi sebagai lahan resapan air hujan. Air hujan pada daerah lahan terbuka hijau akan tertahan oleh vegetasi dan terserap sebagian kedalam tanah terlebih dahulu sampai air tanah menjadi jenuh sebelum air hujan murni menjadi aliran permukaan mengalir menuju sungai terdekat.

Kondisi yang baik adalah pada waktu tertentu air hujan yang terkumpul pada daerah tangkapan hujan, tidak menjadi beban sungai secara keseluruhan, debit air akibat hujan, masuk ke sungai secara perlahan dengan debit yang masih bisa ditampung oleh kapasitas sungai.

Kondisi kritis adalah pada waktu singkat mulai dari terjadinya hujan, air yang terkumpul pada daerah aliran hujan mengalir langsung dan menjadi beban sungai dengan debit yang tidak bisa lagi ditampung oleh kapasitas sungai.

Sehingga salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecilnya debit masuk ke sungai adalah kondisi daerah tangkapan hujan atau daerah aliran sungai.

II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mencari muka air banjir yang terjadi pada sungai Cigadung pada lokasi jembatan Perumahan Surya Cigadung, dimana pada titik ini merupakan titik kritis pernah terjadi limpasan air sungai Cigadung.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

A. Curah Hujan Rencana

Penentuan curah hujan rencana, yang berdasarkan pada data yang didapat dari hasil pengamatan dari stasiun hujan terdekat. Adapun data yang dipakai adalah data curah hujan harian maksimum dari stasiun hujan Subang sebagai berikut:

Tabel 1 Curah Hujan Harian Maksimum

NO.	TAHUN	CURAH HUJAN RENCANA STA. SUBANG (mm)
1	2008	85
2	2009	92
3	2010	72
4	2011	82
5	2012	194
6	2013	127
7	2014	125
8	2015	122
9	2016	127
10	2017	108

Sumber: PJT II & Kajian Terdahulu

B. Analisa Frekuensi Curah Hujan

Analisa frekuensi curah hujan rencana, dimana pada tahap ini dilakukan analisa frekuensi terhadap data hujan dengan metode dan beberapa periode ulang tertentu. Adapun metode yang akan dilakukan adalah diantaranya:

1. Analisa frekuensi Normal

Fungsi distribusi kumulatif (CDF) dari distribusi normal dirumuskan:

$$F(x) = \int f(x)dx$$

$$= \int \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu_n}{\sigma_n}\right)^2\right] dx$$

Dimana:

- μ = rata-rata
- σ = deviasi standar
- Z = $\Phi^{-1}(F(x))$
- \hat{X} = $\sigma \cdot Z + \mu$

Dalam distribusi ini harus mengubah parameter $\mu = 0$ dan $\sigma = 1$

2. Analisa frekuensi Log Normal

Fungsi distribusi kumulatif (CDF) dari distribusi Log Normal dirumuskan:

$$F(x) = \int f(x)dx$$

$$= \int \frac{1}{\sigma_n\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu_n}{\sigma_n}\right)^2\right] dx$$

Dimana:

- μ_n = rata-rata untuk $y = \ln x$
- σ_n = deviasi standar untuk $y = \ln x$

Dalam perhitungannya sama dengan distribusi Log Pearson Type III, dengan harga koefisien asimetri $C_s = 0$.

3. Analisa frekuensi Gumbel

Fungsi distribusi kumulatif (CDF) dari distribusi Gumbel dirumuskan:

$$F(x) = \exp[-\exp(y)]$$

Dimana:

$$y = \frac{x-\mu}{\alpha}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} S$$

$$\mu = \bar{x} - 0.5772\alpha$$

Untuk $x = x_T$ maka:

$$y_T = -\ln\left[\ln\left(\frac{1}{f(x_T)}\right)\right]$$

$$= -\ln\left[\ln\left(\frac{T_r}{T_r-1}\right)\right]$$

Menurut Gumbel persamaan peramalan dinyatakan sebagai berikut:

$$x_T = \bar{x} + K_T \cdot S$$

$$K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi} \left\{ 0.5772 + \ln\left[\ln\left(\frac{T_r}{T_r-1}\right)\right] \right\}$$

Dimana:

- Y_N = reduced mean
- S_N = reduced standar deviasi

4. Analisa frekuensi Log Pearson III

Fungsi distribusi kumulatif (CDF) dari distribusi Log Pearson dirumuskan:

$$\int f(x) = \int po\left(1 - \frac{x}{a}\right)^c e^{-cx/2} dx$$

Dimana:

μ_2 adalah varian dan $\Gamma(x)$ adalah fungsi gamma.

Parameter-parameter statistik yang diperlukan oleh distribusi log Pearson Tipe III adalah:

- ◆ Nilai rata-rata (mean)
- ◆ Standar deviasi
- ◆ Koefisien

Garis besar dalam menghitungnya:

- ◆ Ubah data hujan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ menjadi:
 $\log X_1, \log X_2, \log X_3, \dots, \log X_n$.
 - ◆ Hitung nilai *mean*:
 $\overline{\log X} = \frac{\sum(\log X)}{N}$
 - ◆ Hitung standar deviasi:
 $S_{\log} = \sqrt{\frac{\sum(\log X - \overline{\log X})^2}{N-1}}$
- Hitung koefisien kemencengan:

$$C_s = \frac{\sum(\log X_i - \overline{\log X})^3}{(N-1)(N-2)(S_{\log})^3}$$

◆ Hitung logaritma hujan:

$$\log X_T = \overline{\log X} + S_{\log} \times K_T$$

C. Uji Kecocokan

Metoda yang akan digunakan untuk uji kecocokan adalah:

1. Pengujian Chi-kuadrat yaitu dengan membandingkan frekuensi-frekuensi pengamatan $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ sejumlah nilai-nilai variat (atau dalam k selang) terhadap frekuensi pengamatan $e_1, e_2, e_3, \dots, e_k$ yang bersangkutan dari suatu fungsi distribusi. Pengujian Chi-kuadrat menggunakan persamaan:

$$\sum_{i=1}^k \frac{(n_i - e_i)^2}{e_i} < C_{1-\alpha}$$

Dimana:

$C_{1-\alpha}$ = Nilai distribusi kumulatif $(1 - \alpha)$ dari χ^2 distribusi teoritis yang diasumsikan merupakan model yang dapat diterima pada taraf nyata α .

α = Biasanya yang digunakan adalah 5%.

Jumlah derajat kebebasan untuk fungsi distribusi dengan jumlah c buah parameter dilakukan dengan $(k - c - 1)$ derajat kebebasan. Digunakan $k \geq 5$ dan $e_i \geq 5$.

2. Kolmogorof-Smirnov

Data yang ditinjau berukuran N , diatur dengan urutan semakin meningkat. Dari data yang diatur ini akan membentuk suatu fungsi frekuensi kumulatif tangga sebagai berikut:

$$\bar{G}(x) = \begin{cases} 0 & x < x_1 \\ \frac{k}{N} & x_k \leq x \leq x_{k+1} \\ 1 & x \geq x_n \end{cases}$$

Dimana:

x_i = nilai data ke i

k = nomor urut data $(1,2,3,4,\dots,N)$

$\bar{G}(x)$ = CDF data aktual

$G(x)$ = CDF data teoritis

D. Intensitas Curah Hujan Rencana

Intensitas curah hujan rencana adalah besar curah hujan yang terjadi pada waktu tertentu dimana air hujan terkonsentrasi. Salah satu persamaan untuk menghitung intensitas hujan adalah persamaan Mononobe.

$$I_T = \frac{R_T}{24} \left(\frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \text{ (mm/jam)}$$

Dimana:

I_T = intensitas hujan (mm/jam)

R_T = hujan harian dengan PUH (tahun) dalam (mm)

t_c = waktu konsentrasi (jam)

Waktu konsentrasi merupakan waktu yang diperlukan untuk air hujan dari daerah terjauh dalam catchment area untuk mengalir menuju suatu titik atau profil melintang saluran yang ditinjau. Adapun persamaan waktu konsentrasi digunakan persamaan sebagai berikut:

$$t_c = \left(\frac{0.87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0.385}$$

Dimana:

L = Panjang DAS (m)

S = Kemiringan rata-rata memanjang sungai.

E. Debit Rencana

Dengan menggunakan metoda rasional, debit sungai atau saluran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = \frac{1}{3.6} \times C \times I \times A$$

Dimana:

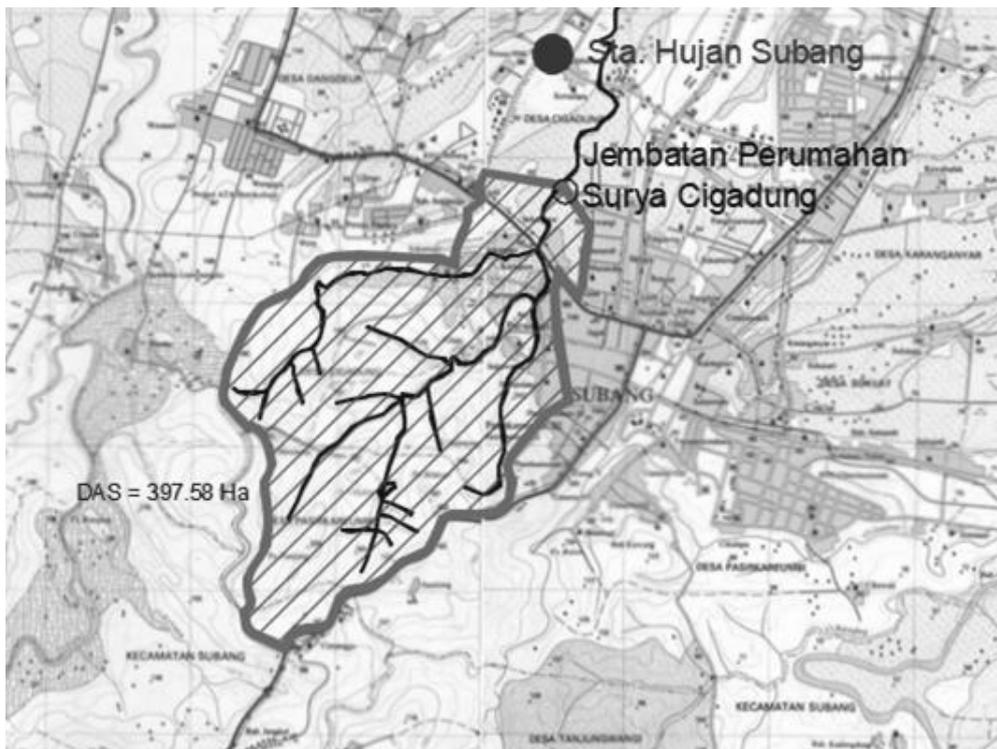
Q = Debit limpasan (m³/det)

C = Koefisien pengaliran/ Run off

I = Curah hujan dengan periode ulang tertentu

A = Luas daerah tangkapan hujan (Km²)

Luas tangkapan hujan untuk sungai Cigadung di lokasi jembatan perumahan Surya Cigadung (6° 33' 34.92" LS dan 107° 45' 18.55" BT) dapat dilihat pada gambar berikut:



Sumber: Peta Bakosurtanal

Gambar 1 DAS Sungai Cigadung di Lokasi Jembatan Perumahan Surya Cigadung

Dimana daerah DAS berupa lahan pertanian, hutan dan pemukiman. Sehingga untuk menentukan koefisien pengaliran akan disesuaikan dengan luas dan jenis permukaan dari DAS di atas.

Sedangkan untuk laju perubahan tata guna lahan, akan menggunakan peta citra dari Google Earth dan survey lapangan. Dimana di daerah tangkapan hujan, terjadi adanya perubahan lahan terbuka hijau menjadi pemukiman, sehingga daerah lahan terbuka hijau semakin lama semakin berkurang. Dengan menghubungkan dengan persamaan debit metode Rasional, hal ini akan mempengaruhi nilai dari koefisien pengaliran/ run-off (C).

Adapun koefisien pengaliran berdasarkan pada beberapa karakter permukaan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 2 Koefisien Pengaliran

No	Deskripsi Lahan / Karakter Permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis	
	▪ Perkotaan ▪ Pinggiran	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
2.	Perumahan	
	▪ rumah tinggal	0,30 – 0,50
	▪ multiunit terpisah, terpisah	0,40 – 0,60
	▪ multiunit, tergabung	0,60 – 0,75
	▪ perkampungan ▪ apartemen	0,25 – 0,40 0,50 – 0,70
3	Industri	
	▪ ringan ▪ berat	0,50 – 0,80 0,60 – 0,90
	Perkerasan	
	▪ aspal dan beton ▪ batu bata, paving	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
	Atap	0,75 – 0,95
	Halaman, tanah berpasir	
	datar 2%	0,05 – 0,10
	rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,10 – 0,15 0,15 – 0,20
	Halaman tanah berat	
	datar 2%	0,13 – 0,17
	rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,18 – 0,22 0,25 – 0,35
	Halaman kereta api	0,10 – 0,35
	Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
	Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
	Hutan	
	datar, 0 – 5%	0,10 – 0,40
	bergelombang, 5 – 10% berbukit 10 – 30%	0,25 – 0,50 0,30 – 0,60

Sumber: Suripin

F. Penampang Saluran

Unsur-unsur geometris penampang saluran dalam perencanaan hidrolika yang perlu diketahui adalah sebagai berikut:

- Luas penampang melintang (A), adalah luas cairan yg dipotong oleh penampang melintang dan tegak lurus pada arah aliran.

- Keliling basah (P), adalah panjang dasar dan sisi – sisi sampai permukaan cairan.
- Jari-jari hidrolis (R), adalah perbandingan luas penampang melintang (A) dan keliling basah (P).
- Lebar puncak (T), adalah lebar permukaan air bagian atas.
- Kedalaman hidrolis (D), adalah perbandingan luas penampang melintang (A) dan lebar puncak (T).
- Faktor penampang (Z) untuk aliran kritis, adalah perkalian antara luas penampang melintang (A) dan akar dari kedalaman hidrolis (D).
- Faktor penampang (Z) untuk aliran seragam, adalah perkalian antara luas penampang melintang (A) dan pangkat dua pertiga dari jari- jari hidrolis (R).

G. Kecepatan Aliran (v)

Secara umum rumus kecepatan aliran dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan seperti berikut:

$$V = C \cdot R^x \cdot S^y$$

Dimana:

- V = Kecepatan rata-rata (m/det).
- C = Faktor tahanan aliran berdasarkan pada kekasaran permukaan saluran dan berbagai faktor lainnya.
- R = Jari-jari hidrolis (m).
- S = Kemiringan saluran.
- x, y = Eksponen.

Banyak para ahli melakukan penelitian sehingga mendapatkan persamaan turunan dari persamaan di atas. Salah satunya dilakukan oleh Manning dengan persamaanya sebagai berikut.

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

Dimana:

- V = Kecepatan rata-rata (m/det).
- n = Korfisien kekasaran permukaan saluran dari Manning.
- R = Jari-jari hidrolis (m).
- S = Kemiringan saluran.

Tabel 3 Harga Koefisien Kekasaran Manning (n) yang Sering Digunakan

TIPE SALURAN DAN JENIS BAHAN	HARGA "n"		
	Min	Mid	Max
A. BETON			
* Gorong-gorong lurus dan bebas dari kotoran	0.010	0.011	0.013
* Gorong-gorong dengan lengkungan dan sedikit kotoran/ gangguan	0.011	0.013	0.014
* Beton dipoles	0.011	0.012	0.014
* Saluran pembuang dengan bak kontrol	0.013	0.015	0.017
B. TANAH, LURUS DAN SERAGAM			
* Bersih batu	0.016	0.018	0.020
* Bersih telah mealpuk	0.018	0.022	0.025
* Berkerikil	0.022	0.025	0.030
* Berumput pendek, sedikit tanaman pengganggu	0.022	0.027	0.033
C. SALURAN ALAM			
* Bersih lurus	0.025	0.030	0.033
* Bersih, berkelok-kelok	0.033	0.040	0.045
* Banyak tanaman pengganggu	0.050	0.070	0.080
* Dataran banjir berumput pendek - tinggi	0.025	0.030	0.035
* Saluran di belukar.	0.035	0.050	0.070

Daftar secara lengkap dapat dilihat pada buku Open Channel Hydrolics oleh Ven Te Chow

Sumber: Open Channel Hydrolic oleh Ven Te Chow

Diambil harga normal kekasaran (n) sungai berkelok adalah 0.040.

III. PEMBAHASAN

Dengan menggunakan data hujan harian maksimum dari stasiun hujan Subang, dilakukan analisa frekuensi dengan beberapa metode dan periode ulang tertentu, yang telah dijelaskan sebelumnya. Biasanya periode ulang yang dihitung adalah untuk 2, 5, 10, 25, 50, 100 dan 1000. Metode analisa frekuensi yang dilakukan adalah metode Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Pearson III. Adapun hasil rekapitulasi didapat hasil pada tabel berikut ini.

Tabel 4 Rekapitulai Analisa Frekuensi dengan Beberapa Metode dan Periode Ulang

Periode Ulang (T tahun)	Hujan	Normal	Log Normal	Gumbel	Log Pearson III
		2	R ₂	113.40	109.06
5	R ₅	142.86	139.08	150.53	137.96
10	R ₁₀	158.29	157.97	178.26	160.03
25	R ₂₅	173.31	178.82	213.30	189.59
50	R ₅₀	185.29	197.41	239.29	213.09
100	R ₁₀₀	195.11	214.08	265.09	237.36
1000	R ₁₀₀₀	221.76	266.76	350.35	328.78

Sumber: Hasil Analisa

Kemudian dilakukan uji kecocokan menggunakan metode Chi-Square dan Smirnov-Kolmogorof, untuk menentukan metode analisa frekuensi mana yang hasilnya mendekati dengan hasil pengamatan dan kelayakan suatu fungsi distribusi.

Adapun hasil analisa uji kecocokan selengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5 Hasil Uji Kecocokan Chi-Square

Metode	Uji Chi Kuadrat		
	χ^2 Critis	χ^2	Keterangan
Normal	5.99	1.00	Dapat Diterima
Log Normal		3.58	Dapat Diterima
Gumbel		4.00	Dapat Diterima
Log Pearson III		8.00	Tidak Dapat Diterima

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 6 Hasil Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov

Metode	Uji Smirnov-Kolmogorov		
	Δ Critis	Δ Max	Keterangan
Normal	43.01%	4.74%	Dapat Diterima
Log Normal		9.40%	Dapat Diterima
Gumbel		5.90%	Dapat Diterima
Log Pearson III		11.59%	Dapat Diterima

Sumber: Hasil Analisa

Dari hasil pengujian diatas maka digunakan Curah hujan Rencana hasil dari analisa frekuensi metode Normal.

Diketahui pula bahwa luas total daerah tangkapan sungai Cigadung pada titik Jembatan Perumahan Surya Cigadung, adalah sebesar 397.58 Ha. Namun tata guna lahan tidak seragam, oleh karena itu diperlukan data berupa besaran luasan lahan yang masih merupakan terbuka hijau dan luasan lahan yang sudah menjadi perumahan dan pemukiman.

Dari hasil analisa data peta didapat hasil sebagai berikut.

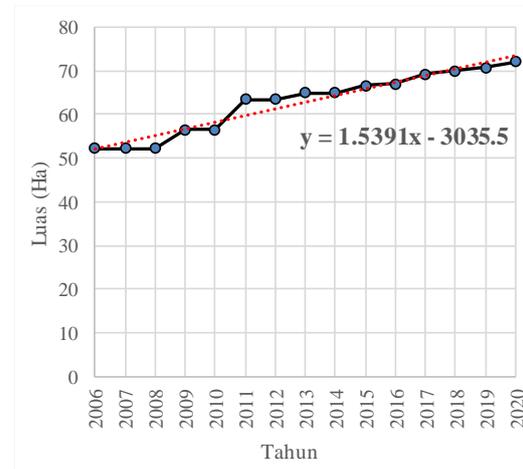
Tabel 7 Laju Tata Guna Lahan untuk Perumahan

PERUMAHAN	TAHUN	LUAS (Ha)	Luas Kumulatif Setiap Tahun (Ha)
Pemukiman Biasa	2006	52.2	52.2
Griya Pratama Asri	2009	2.53	56.57
Surya Cigadung (Hulu) C		0.94	
Pemukiman Biasa	2011	0.90	63.47
Puri Panji Kencana		2	
The Panji Cluster		4.66	
Pemukiman Biasa	2013	0.24	64.88
Surya Cigadung (Hulu) D		0.81	
Pemukiman Biasa	2015	0.60	66.71
Surya Cigadung (Hulu) E		1.4	
Pemukiman Biasa	2016	0.43	67.05
Pemukiman Biasa		0.34	
Pemukiman Biasa	2017	2.26	69.31
Pemukiman Biasa	2018	0.77	70.08
Pemukiman Biasa	2019	0.77	70.85
Pemukiman Biasa	2020	1.26	72.11

Sumber: Google Earth, Survey dan Analisa Data

Dari tabel di atas dicari trend pertumbuhan lahan Perumahan.

Gambar 2 Laju Tata Guna Lahan untuk Perumahan



Sumber: Hasil Analisa

Dengan menggunakan persamaan Trendline di atas maka diprediksi perkembangan luasan Perumahan untuk 5, 10 dan 20 tahun kedepan.

Tabel 8 Trend Perkembangan Luasan Lahan Perumahan dan Lahan Terbuka Hijau

TAHUN	LUAS LAHAN PERUMAHAN (Ha)	LAHAN TERBUKA HIJAU (Ha)	LUAS DAS TOTAL (Ha)	KOEFISIEN PENGALIRAN RATA-RATA
2020	72.11	325.47	397.58	0.133
2025	81.18	316.40	397.58	0.361
2030	88.87	308.71	397.58	0.367
2040	104.26	293.32	397.58	0.379

Sumber: Hasil Analisa

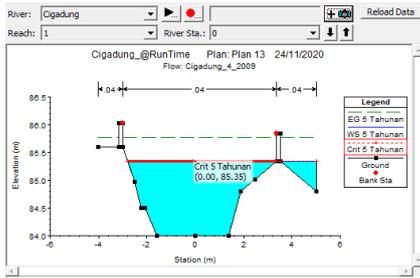
Pada Permen PU No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan, bahwa untuk Subang bagian kota (kecamatan Subang) yang berpenduduk sebesar 134.960 jiwa (Sumber: Buku Kabupaten Subang dalam Angka, BPS Kabupaten Subang) termasuk dalam katagori Kota Sedang.

Sehingga jika dihubungkan dengan luasan DAS sungai Cigadung pada titik yang diamati, maka periode ulang yang bisa dipakai adalah periode ulang 2 – 5 tahunan.

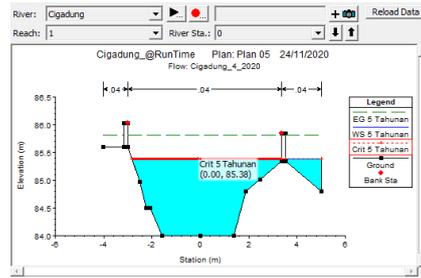
Tabel 9 Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota

TIPOLOGI KOTA	DAERAH TANGKAPAN AIR (Ha)			
	< 10	10 - 100	101 - 500	> 500
Kota Metropolitan	2 Th	2 - 5 Th	5 - 10 Th	10 - 25 Th
Kota Besar	2 Th	2 - 5 Th	2 - 5 Th	5 - 20 Th
Kota Sedang	2 Th	2 - 5 Th	2 - 5 Th	5 - 10 Th
Kota Kecil	2 Th	2 Th	2 Th	2 - 5 Th

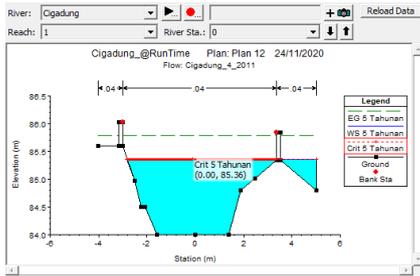
Sumber: Permen PU No. 12/PRT/M/2014



Gambar 5 Plan Debit Banjir Tahun 2009 (Q = 17.22 m³/dtk)

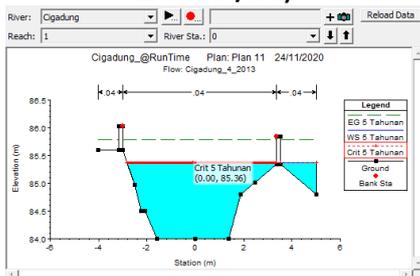


Gambar 9 Plan Debit Banjir Tahun 2020 (Q = 18.29 m³/dtk)

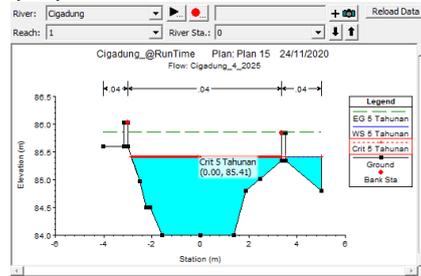


Gambar 6 Plan Debit Banjir Tahun 2011 (Q = 17.64 m³/dtk)

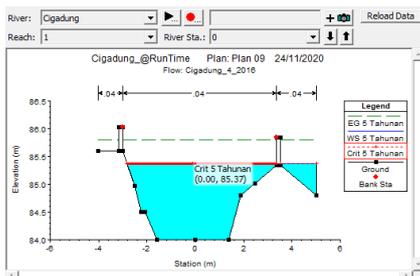
Dapat dilihat bahwa dari tahun 2006 – 2020 terdapat penambahan luasan pemukiman, sehingga menambah Muka Air Banjir di lokasi Jembatan Perumahan Surya Cigadung dari elevasi 85.32 m – 85.38 m (+ 0.06 m). Kemudian dilakukan analisa dengan menggunakan data hasil proyeksi tahun 2025, 2030 dan 2040.



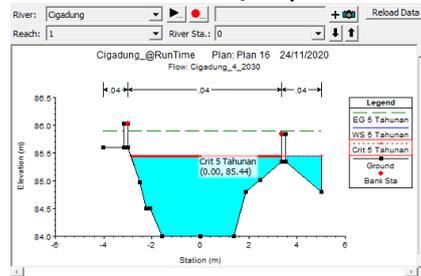
Gambar 7 Plan Debit Banjir Tahun 2013 (Q = 17.78 m³/dtk)



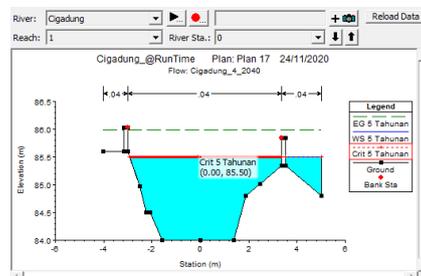
Gambar 10 Plan Debit Banjir Tahun 2025 (Q = 19.28 m³/dtk)



Gambar 8 Plan Debit Banjir Tahun 2016 (Q = 18.01 m³/dtk)



Gambar 11 Plan Debit Banjir Tahun 2030 (Q = 20.15 m³/dtk)



Gambar 12 Plan Debit Banjir Tahun 2030 (Q = 20.15 m³/dtk)

Terjadi penambahan tinggi Muka Air Banjir Sungai Cigadung di lokasi Jembatan Perumahan

Surya Cigadung, dari elevasi 85.38 m, menjadi 85.50 m (+0.12 m) di tahun 2040. Hal ini belum memperhitungkan adanya sedimentasi yang bisa mempengaruhi penampang basah sungai Cigadung. Namun dapat dipastikan elevasi muka air banjir di Jembatan Perumahan Surya Cigadung sudah melebihi elevasi lahan perumahan Surya Cigadung. Dimana saat ini memang sudah ditanggulangi dengan pembangunan tanggul.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisa pada bagian sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perubahan tata guna lahan di bagian hulu sungai cigadung, dimana dari lahan terbuka hijau menjadi lahan pemukiman. Hal ini tidak menjadi permasalahan apabila lingkungan pemukiman atau perumahan yang berwawasan lingkungan, salah satunya dengan menerapkan sistem drainase yang baik.
2. Terdapat peningkatan muka air banjir di lokasi Jembatan Perumahan Surya Cigadung. Sebagai akibat adanya perubahan tata guna lahan di hulu sungai Cigadung. Dari Tahun 2006 – 2020 terjadi kenaikan dari elevasi 85.32 m – 85.38 m (+ 0.06 m).
3. Dengan menggunakan data hasil proyeksi tahun 2020 - 2040 perubahan tata guna lahan diprediksi terjadi kenaikan muka air banjir dari elevasi dari elevasi 85.38 m - 85.50 m (+0.12 m).

B. Saran

1. Sedapat mungkin memelihara kondisi hulu sungai Cigadung agar tetap berfungsi sebagai lahan terbuka hijau, yang bisa menahan air hujan dan meresapkan ke tanah, sehingga tidak langsung masuk ke sungai seluruhnya.
2. Pada lokasi perumahan baru atau lama, tidak lagi menerapkan konsep membuang air hujan secepat mungkin ke sungai terdekat, akan tetapi menahan selama mungkin di dalam lingkungan kemudian diresapkan, sebelum dialirkan ke sungai.
3. Pada lokasi perumahan baru atau lama bisa menerapkan konsep drainase dengan sumur

resapan, parit resapan atau kolam retensi (ditahan dan diresapkan).

V. DAFTAR PUSTAKA

- Chow, V.T. 1964. "Handbook of Applied Hydrologi". McGraw-Hill Book Company. New York.
- Sri Harto Br. 1993. "Analisis Hidrologi". PT. Gramedia. Jakarta.
- U.S. Army Corp. of Engineers. "HEC-RAS, River Analysis System". HEC-RAS 5.0.3. 2016.
- BPS Kabupaten Subang. "Buku Kabupaten Subang dalam Angka."
- Suwarno. "Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data, Jilid 1" Nova.
- Suwarno. "Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data, Jilid 2" Nova.