



## Kajian Hidrologi Pada Sistem Pengendalian Banjir

Aan Andriawan

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Internasional Batam, Indonesia.

### Abstrak

Gedung Social Security Tower (SS Tower) adalah jawaban akan tingginya kebutuhan ruang kantor, lingkungan SS Tower adalah lingkungan yang ramah, yang ketika pembangunannya memperhatikan dampak terhadap lingkungan hidup. Salah satu upayanya adalah dengan di buatnya daerah tangkapan air hujan yang memadai dengan pembuatan kolam resapan maupun sumur-sumur resapan. Selain itu juga bentuk upayanya antara lain yaitu pencegahan penyerapan air laut kedalam area perkotaan, penganganan genangan banjir yang sering terjadi di Jakarta, pemanfaatan kembali air hujan dan menyediakan area terbuka. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan gambaran kondisi hidrologi yang lebih detail sehingga pengelolaan air di Gedung SS tower dapat dikelola dengan optimal atu dikendalikan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian pengendalian bajir ini adalah Analisa perhitungan curah hujan rata-rata DAS, analisa frekuensi dan perhitungan debit rencana. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa hasil kajian hidrologi perlu dipertimbangkan besaran banjir di Kali Cideng dan sistem pompa pada Waduk Setia Budi. Dari analisis besaran *runoff* banjir kawasan, lokasi rencana diperkirakan menyumbangkan 0,15 m<sup>3</sup>/detik (pada kala ulang 5 tahunan) aliran ke system drainase apabila tidak dilakukan penanganan untuk menahan laju aliran permukaan dengan pembuatan saluran resapan aatau kolam resapan.

*Keywords : Curah hujan, Banjir, Pengendalian Banjir, SS Tower*

### 1. Pendahuluan

Banjir menjadi fenomena rutin di musim penghujan yang terjadi di berbagai daerah aliran sungai (DAS) disebagian besar wilayah Indonesia. Banjir juga merupakan peristiwa alam yang dapat menimbulkan kerugian harta benda penduduk serta dapat pula menimbulkan korban jiwa. Dikatakan banjir apabila terjadi luapan air yang disebabkan kurangnya kapasitas penampang saluran. Banjir di bagian hulu biasanya arus banjirnya deras, daya gerusnya besar, tetapi durasinya pendek. Sedangkan di bagian hilir arusnya tidak deras (karena landai), tetapi durasi banjirnya Panjang. Banjir yang terjadi di Jakarta tidak lagi menjadi hal yang luar biasa bagi masyarakat Jakarta sendiri. Curah hujan yang tinggi, terlalu kecilnya kapasitas tampung sungai saat ini dibanding debit air yang masuk ke Jakarta merupakan beberapa faktor penyebab banjir di Jakarta. Alih fungsi daerah sempadan sungai di areal rawan banjir mengakibatkan dampak nyata terhadap ekosistem sungai yang semakin memburuk dan fungsi sungai yang tidak berjalan dengan semestinya. Khususnya untuk permasalahan banjir, sempadan sungai tak lagi dapat menjadi dataran banjir. Banjir merupakan permasalahan tahunan terjadi di DKI Jakarta. Secara umum penyebab banjir di Jakarta terjadi karena dua faktor utama, faktor alam yaitu banjir yang diakibatkan oleh 13 sungai yang melintasi DKI Jakarta dan faktor manusia yaitu perubahan fungsi daerah sempadan sungai. Jakarta sebagai metropolitan, sebagai kota pusat bisnis, politik dan kebudayaan, tempat berkembang dengan pesatnya

pembangunan gedung – gedung, baik swasta, BUMN dan pemerintahan. Gedung *Social Security Tower* (SS Tower) adalah jawaban akan tingginya kebutuhan ruang kantor, lingkungan SS Tower yang di rencanakan adalah sebagai lingkungan yang ramah, yang dalam pembangunannya harus memperhatikan dampak terhadap lingkungan hidup. Penanganan pengendalian banjir dengan mendapatkan gambaran kondisi hidrologi yang lebih detail sehingga pengelolaan air di Gedung SS tower dapat dikelola dengan optimal atu dikendalikan. Hal ini yang melatar belakangi penelitian ini.

### 2. Metode Lokasi Penelitian

Tower SS berlokasi di 6° 12'26.2" S, 106°49'44.0" E yang beralamat di Jl. H.R. Rasuna Said, Setia Budi, Kec. Setia Budi, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta. Kecamatan Setiabudi merupakan salah satu kecamatan di wilayah Kota Administrasi Jakarta Selatan, terdiri atas 50 RW dan 511 RT. Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Propinsi DKI Jakarta Nomor 171 tahun 2007, maka luas wilayah kecamatan Setiabudi adalah 8,85 km<sup>2</sup>.

### Studi Literatur

Nur Azizah Affandy (2011) dalam penelitiannya di DAS Sampean Baru menyatakan bahwa banjir yang terjadi pada suatu wilayah DAS, disebabkan karena berkurangnya luas daerah resapan air akibat perubahan tata guna lahan yang tidak terencana dengan baik, sehingga mengakibatkan bertambahnya

volume debit banjir. Model hujan-debit dapat dijadikan sebuah alat untuk memonitor dan mengevaluasi debit sungai melalui pendekatan-pendekatan potensi sumberdaya air permukaan yang ada.

Penelitian tentang simulasi banjir pernah dilakukan oleh Ichsaputra (2015) pada Sungai Krueng Langsa. Skenario pengendalian banjir dilakukan dengan cara normalisasi sungai dan perencanaan tanggul sungai. Pada bagian muara sungai dari tumpukan batu.

Evy Harmani (2014) dalam penelitiannya menyatakan permasalahan banjir dan drainase selalu mewarnai permasalahan yang terjadi di area perkotaan karena terjadinya perubahan tata guna lahan. Kolam retensi sebagai alternative solusi untuk permasalahan tersebut. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa pemakaian kolam retensi ternyata dapat mengendalikan debit puncak dengan menekan atau memotong puncak banjir yang seharusnya terjadi.

Baitul Al Amin (2016) dalam penelitiannya juga menganalisis karakteristik genangan banjir di kawasan tersebut dengan skenario pengendalian menggunakan sistem pompa dan peningkatan luasan ruang terbuka hijau (RTH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kolam retensi saat ini sudah tidak mencukupi untuk menampung volume limpasan.

### Pengumpulan Data Primer & Sekunder

Data yang digunakan sebelum melakukan analisis meliputi data sekunder dan data primer. Metode pengumpulan data ini merupakan cara yang sistematis dalam pengumpulan, pencatatan, dan penyajian fakta untuk mencapai tujuan tertentu.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa:

#### a) Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan, survei lokasi dan melakukan wawancara dengan masyarakat sekitarnya tentang elevasi muka air banjir.

#### b) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang dikumpulkan dari pihak ketiga atau dari sumber lain yang telah tersedia sebelum penelitian ini diperoleh dari data dokumentasi teknis bangunan, dan dokumen-dokumen mengenai curah hujan di wilayah kajian.

### Analisa Pengendalian Banjir

Analisa dalam pengendalian banjir ini adalah analisa hidrologi. Analisa hidrologi dimaksudkan untuk memperoleh besarnya debit banjir rencana. Debit banjir rencana merupakan debit maksimum rencana di sungai atau saluran alamiah dengan periode ulang tertentu yang dapat dialirkan tanpa membahayakan lingkungan sekitar dan stabilitas sungai. Dalam Analisa hidrologi ini berisi: a)

Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata DAS. b) Analisis Frekuensi. c) Perhitungan Debit Rencana.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Perhitungan Hujan Rata-Rata DAS

Kondisi curah hujan dan perilaku curah hujan sepanjang tahun di lokasi studi dapat diketahui dengan melihat Pola curah hujan disekitar lokasi studi yang merupakan pencatatan pos stasiun hujan. minimnya informasi pola hujan di lokasi studi maka perlu dilakukan peninjauan sebagai pembanding pola curah hujan disekitar lokasi. dengan melihat keterkaitan kawasan studi dengan DAS maka dapat dilakukan peninjauan hasil penelusuran pola curah hujan di lokasi Kajian.

Metode yang digunakan dalam menghitung curah hujan rata-rata adalah dengan menggunakan metode hujan titik. Berikut Tabel 1. adalah curah hujan dari tahun 2000 sampai 2019.

Tabel 1. Tabel Curah Hujan

Tahun	Curah Hujan
	(mm)
2000	82,50
2001	84,00
2002	179,00
2003	123,00
2004	93,00
2005	116,67
2006	101,00
2007	114,67
2008	106,00
2009	78,00
2010	88,50
2011	81,50
2012	89,50
2013	75,50
2014	118,00
2015	157,55
2016	76,80
2017	206,05
2018	169,00
2019	122,08

Sumber: BMKG Pondok Betung

#### Analisis Frekuensi

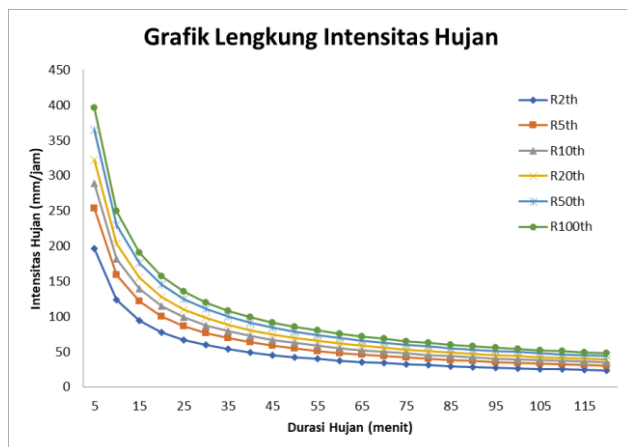
Seri data yang digunakan dalam analisis frekuensi adalah seri parsial data, dengan menetapkan suatu besaran tertentu sebagai batas bawah, selanjutnya semua besaran data yang lebih besar dari batas bawah tersebut diambil dan dijadikan bagian seri data kemudian dianalisis. Pengambilan batas bawah dapat dilakukan dengan sistem peringkat, dimana semua besaran data yang cukup besar diambil, kemudian diurutkan dari besar ke kecil. Data yang diambil untuk analisis selanjutnya adalah sesuai dengan panjang data, untuk analisis ini digunakan

panjang 20 data (tahun 2000-2019). Hasil Hitungan intensitas curah hujan terdapat pada Tabel 2 dan grafik lengkung intensitas hujan terdapat dalam Gambar 1.

Tabel 2. Hitungan Intensitas Curah Hujan

Durasi Hujan (Menit)	Intensitas Curah Hujan (It) Pada Beberapa Kala Ulang (mm/jam)					
	R2th	R5th	R10th	R20th	R50th	R100th
	108,03	139,29	159,08	177,52	200,85	218,09
5	196,31	253,11	289,07	322,58	364,98	396,29
10	123,67	159,45	182,10	203,21	229,92	249,65
15	94,38	121,68	138,97	155,08	175,46	190,52
20	77,91	100,45	114,73	128,02	144,84	157,27
25	67,14	86,56	98,86	110,32	124,82	135,53
30	59,45	76,65	87,55	97,70	110,53	120,02
35	53,65	69,17	79,00	88,15	99,74	108,30
40	49,08	63,28	72,27	80,65	91,24	99,07
45	45,37	58,50	66,81	74,56	84,35	91,59
50	42,29	54,53	62,28	69,50	78,63	85,38
55	39,69	51,17	58,44	65,22	73,79	80,12
60	37,45	48,29	55,15	61,54	69,63	75,61
65	35,51	45,78	52,28	58,35	66,01	71,68
70	33,80	43,57	49,76	55,53	62,83	68,22
75	32,28	41,61	47,53	53,04	60,01	65,16
80	30,92	39,86	45,53	50,80	57,48	62,41
85	29,69	38,28	43,72	48,79	55,20	59,94
90	28,58	36,85	42,09	46,97	53,14	57,70
95	27,57	35,55	40,60	45,30	51,26	55,66
100	26,64	34,35	39,23	43,78	49,53	53,78
105	25,79	33,25	37,98	42,38	47,95	52,06
110	25,00	32,24	36,82	41,09	46,49	50,47
115	24,27	31,30	35,74	39,89	45,13	49,00
120	23,59	30,42	34,74	38,77	43,87	47,63

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 1. Grafik Lengkung Intensitas Hujan

### Debit Aliran

Untuk menghitung debit pengaliran yang terjadi, maka dilakukan pemilihan metode yang akan dipakai. Luas daerah genangan areal kawasan rencana sebesar kurang dari 10 km<sup>2</sup>, sehingga digunakan metode rasional dengan bentuk persamaan sebagai berikut :

$$Q_{maks} = \alpha_{total} \times \beta \times It \times A \text{ atau}$$

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

dengan :

Q = debit aliran rencana (m<sup>3</sup>/dt),

$\alpha = C$  = koefisien aliran run off ,

$\beta$  = koefisien penyebaran hujan,

It = intensitas hujan (mm/jam),

A = luas areal (Ha, m<sup>2</sup>, km<sup>2</sup>).

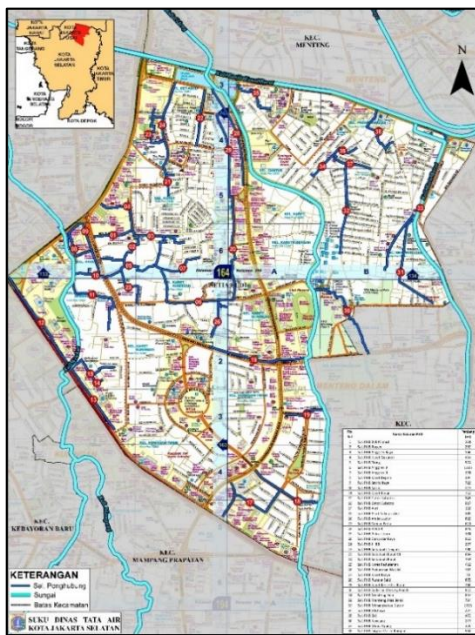
**Data Pengguna Lahan**

Total Luas Area = 5.391 m<sup>2</sup>  
 Luas Bidang Atap (A Atap) = 2.401 m<sup>2</sup>  
 Luas Jalan (A-Jalan) = 1.566,87 m<sup>2</sup>  
 Luas Area Taman (A-Taman) = 1.632,13 m<sup>2</sup>

Tabel 3. Data Pengguna Lahan

Area	Koefisien	Luas	% Lolos Total	Ckomposit
Atap				
Luas Atap	0,95	2,401.00	44,54	0,42
Non Atap				
Luas Perkerasan /Jalan	0,85	1,566.87	29,06	0,25
Luas Taman	0,15	1,423.13	26,40	0,04
Jumlah				0,71

Dengan diambil kala ulang hujan (5 tahunan) untuk Kawasan sebesar 139,29 maka debit aliran tertinggi dari Kawasan Gedung Tower SS adalah:



Gambar 2. Peta Sistem Penghubung Drainase

**Waduk Setia Budi Barat Lokasi**

Waduk Setia Budi Barat Berada di hilir system drainase Kawasan Setia Budi atau tepatnya berada di sisi Utara Lokasi Rencana Gedung Tower SS. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.

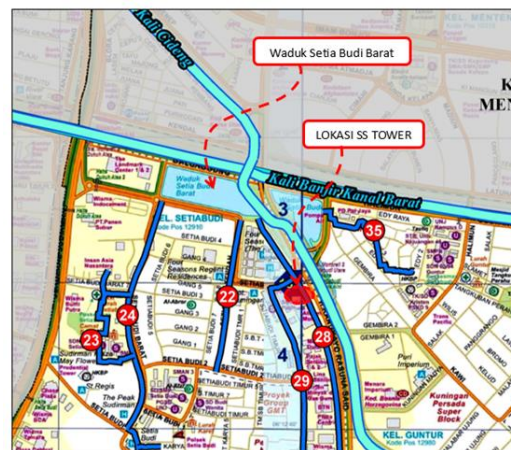
$$Q_5 = 0,278 \times 0,71 \times 139,29 \times 0,005391 \text{ km}^2 = 0,15 \text{ m}^3/\text{detik}.$$

**Analisa Banjir di Kawasan Gedung SS Tower**

Gedung SS Tower yang berada di Kecamatan Setia Budi, dari kajian hidrologi perlu mempertimbangkan sistem drainase yang ada disekitarnya. Lokasi di sekitar Gedung terdapat waduk Setia Budi Barat yang mengendalikan banjir di Kawasan tersebut. Berikut adalah kajian tentang sistem drainase di Kawasan Kecamatan Setia Budi:

**Sistem Drainase Kecamatan Setia Budi**

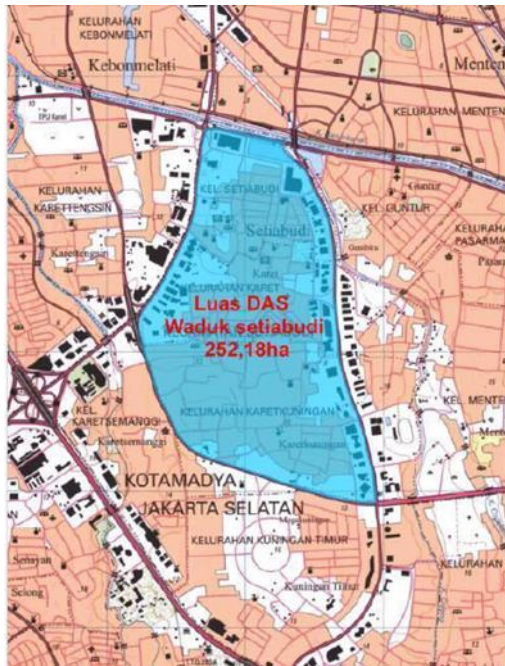
Lokasi Gedung Rencana Gedung Tower SS yang berada di Kecamatan Setia Budi perlu melihat Sistem drainase yang ada di Kecamatan Setia budi. Berikut adalah Peta Sistem drainase di Kecamatan Setia Budi seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Lokasi Waduk Setia Budi

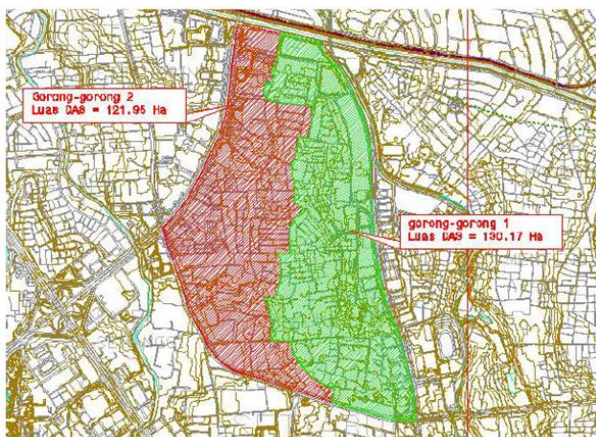
**Daerah Aliran Sungai Waduk Setia Budi Barat**

Waduk Setiabudi Barat melayani drainase dari kawasan Jalan Denpasar Raya, Jalan Prof. Dr. Satrio dan Jalan Sudirman dengan luas DAS sebesar 252,18 Ha. Hasil analisa terhadap kondisi lapangan dan peta rupa bumi yang digunakan mendapatkan Daerah Pengaliran Sungai (DPS) untuk lokasi Waduk Setiabudi Barat adalah 223 Ha. Penetapan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Daerah Pengaliran Sungai (DPS) pada daerah Waduk Setiabudi Barat, Jakarta Selatan dilakukan berdasar pada peta rupa bumi skala I : 25.000 yang dikeluarkan oleh BAKOSURTANAL Tahun 2000. Perhitungan luasan DAS ini diukur dengan menggunakan alat planimeter. Luas DAS Waduk Setiabudi Barat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Aliran Sungai (DAS) Waduk Setiabudi Barat

Pada Waduk Setiabudi Barat ini terdapat dua gorong-gorong yang merupakan inflow utama masuknya air untuk mengisi tampungan pada waduk. Gorong-gorong tersebut merupakan aliran air yang berasal dari sebagian besar pemukiman penduduk, perkantoran, apartemen dan gedung-gedung lainnya yang ada di sekitaran Waduk Setiabudi Barat atau yang masuk ke dalam kawasan catchment area Waduk Setiabudi Barat tersebut. Gorong-gorong inflow Waduk Setia Budi terdapat dalam Gambar 5.



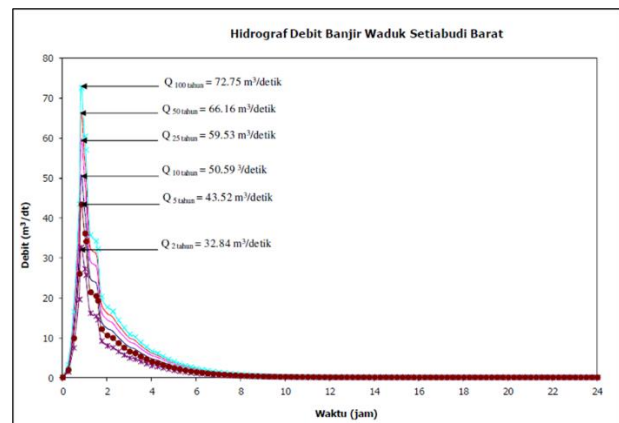
Gambar 5. Gorong-Gorong Inflow Pada Waduk Setiabudi Barat

Berikut adalah Luas masing-masing DAS dan DPS gorong-gorong, dengan luas DAS gorong-gorong 1 adalah 130,77 Ha dan Luas DPS gorong-gorong 1 adalah 239,3 Ha. Lalu untuk Luas DAS gorong-gorong 2 adalah 121,95 Ha dan Luas DPS gorong-gorong 2 adalah 154,6 Ha.

## Analisa Hidrologi Waduk Setia Budi Barat

Untuk melakukan analisis ini digunakan data curah hujan harian maksimum untuk tiap stasiun pengamat hujan yang akan digunakan dalam analisa hidrologi dengan panjang data minimal 10 tahun untuk masing-masing lokasi stasiun pengamat curah hujan.

Penentuan debit banjir rencana, dilakukan menurut ketentuan Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana, SNI. Penentuan debit banjir yang dilakukan adalah dengan Metode Unit Hidrograf (Hidrograf Sintetik). Berikut adalah masing-masing perhitungan debit banjir dalam menentukan analisis penanggulangan banjir di waduk setia budi barat. Grafik Hidrograf Debit banjir Waduk Setiabudi Barat terdapat dalam Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hidrograf Debit banjir Waduk Setiabudi Barat

Gambar 6 adalah Grafik Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu yang diambil dari masing-masing Periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.

Berdasarkan Kajian pemodelan hidrolika pada kondisi eksisting Waduk Setiabudi Barat, bahwa hasil pemodelan tersebut terjadi banjir. Untuk mengetahui persentase banjir yang terjadi maka akan di bandingkan volume Waduk Setiabudi Barat dengan volume yang dihasilkan dari debit hidrograf nakayasu. Namun perhitungan tersebut dilakukan dengan melakukan pendekatan seperti halnya volume pada hidrograf waduk setiabudi yang diperoleh dari curah hujan. Volume yang dihasilkan hanya terhitung selama 24 jam.

Sedangkan volume tampungan waduk diketahui dari perhitungan yang dilakukan dari hasil

penampang yang ada, dengan menggunakan rumus perhitungan volume sederhana yaitu, jumlah dua kali penampang dibagi dua dikali dengan panjang atau jarak dari penampang itu sendiri. Diketahui persentase 49,26% dari perbandingan yang dilakukan antara tampungan waduk sebesar 165.851,51 m<sup>3</sup> dan volume hidrograf sebesar 326.885,09 m<sup>3</sup>.

Dari hasil perhitungan persentase di atas, bahwa waduk mampu menampung 51 % sedangkan persentase yang didapatkan dari perbandingan di atas menunjukkan bahwa banjir yang tidak tertampung atau melimpas sebesar 49 %. Maka dari itu harus adanya alternatif penanggulangan untuk mencegah terjadinya limpasan atau banjir. Yang akan dibahas selanjutnya adalah alternatif penanggulangan banjir dengan menggunakan pompa dan melakukan normalisasi waduk Setiabudi Barat.

### Aliran Sungai Cideng

Disekitar gedung Tower SS juga terdapat sungai Cideng yang melintas dari Kelurahan Duren sampai Kali Krukut. Topografi daerah aliran sungai Cideng relatif datar, daerah yang dilalui menurut wilayah kecamatan adalah; wilayah Kecamatan Tanah Abang; Kebun Kacang, Kebun Melati, Kampung Bali, untuk Kecamatan Menteng; Kebun Sirih dan Kecamatan Gambir; Cideng. Cideng Thamrin adalah bagian hilir dan K. Cideng, catchment area K. Cideng (semula) dan hulu meliputi kelurahan; Duren Tiga, Mampang Prapatan, Pancoran, Kuningan Timur, Menteng Atas, Menteng Dalam, Karel, Guntur, Setiabudi, Kebun Melati, Kebun Kacang, selanjutnya masuk ke Kali Krukut.

Panjang Kali Cideng dan hulu s/d pertemuan dengan Kali Krukut sekitar 14,50 km, dengan luas DAS I Catchment area seluas = 17,4 km<sup>2</sup> atau 1.740 ha. Setelah ada Banjir Kanal Barat (BKB) K. Cideng terbagi dua; K. Cideng hulu (sebelum BKB) panjang 10,8 km (CA = 1.200 ha) dan K. Cideng hilir (setelah BKB) panjang 4,5 km (disebut sebagai Cideng-Thamrin Drain) dengan CA = 400 ha. Di dekat Wisma Nusantara/Kebun Kacang K. Surabaya bergabung dengan K. Cideng. Data K. Surabaya panjang sekitar 5 km, luas catchment area sekitar 200 ha.

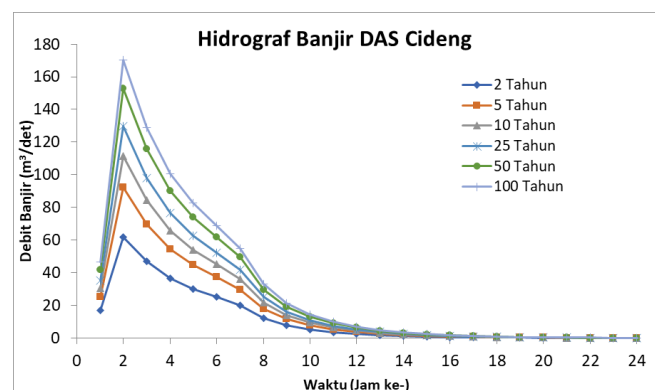
Maka dengan demikian luas CA Cideng-Thamrin drain= 600 ha. Saluran Drainase Kota

Cideng-Thamrin dimulai dari Jl. Raya Kebun Kacang sampai Jembatan Ballkpapan. Panjang saluran ini adalah 3,825 km dengan lebar badan sungai rata-rata 15 m dan kedalaman airnya rata-rata 1 m. Cideng-Thamrin adalah sungai kecil yang berfungsi juga sebagai saluran drainase disekitar jalan Thamrin-Kebun Sirih, selanjutnya bertemu dengan K. Krukut (Cideng anak sungai K. Krukut), mengalir ke utara, dan akhirnya bertemu Kali Besar bersama S. Ciliwung mengalir menuju ke Pelabuhan Sunda Kelapa.

Cideng-Thamrin drain direncanakan untuk melayani daerah sekitarnya. Kondisi saluran saat ini lebar rata-rata sekitar 15 m. Masalah yang dihadapi adalah pendangkalan akibat sedimentasi sehingga pada musim hujan saluran tersebut cepat penuh dan meluap. Untuk meliwatkan debit drainase darid daerah Thamrin-Kebun Sirih perlu dilakukan penggalian dan penyesuaian dimensi. Tinggi genangan banjir sekitar daerah Thamrin-Kebun Sirih sekitar 5-30 cm, terutama di jalan-jalan lingkungan dan pemukiman, luas daerah genangan sekitar 6,50 ha sepanjang saluran drain.

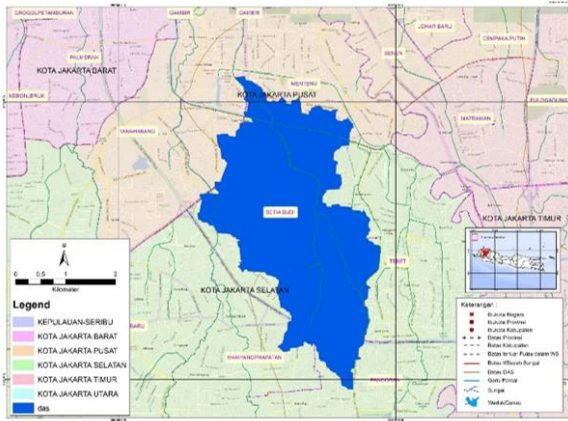
Dalam Kajian ini yang diperhatikan adalah Kali Cideng Hulu sampai Banjir Kanal Barat (BKB) dengan luas DAS Catchment area seluas = 17,4 km<sup>2</sup> atau 1.740 ha dengan panjang 10,8 km.

Dengan Parameter diatas maka dapat dilakukan perhitungan besaran banjir kala ulang tertentu pada titik control di hilir Kali Cideng. Berikut adalah Besaran Banjir Kali Cideng dengan Kala Ulang Tertentu dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hidrograf Banjir Nakayasu DAS Cideng

Berikut adalah Gambar DAS Kali Cideng Sebelum BKB seperti yang terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Daerah Aliran Sungai Kali Cideng Sebelum BKB Jakarta

### Kesimpulan

Sistem Drainase Lokasi Gedung Tower SS terpengaruh oleh sistem drainase Kali Cideng dan Waduk Setia Budi Barat. Berdasarkan Histori Banjir yang pernah terjadi, diketahui banjir terbesar melanda kawasan tersebut mengenai jalan dengan ketinggian  $\pm 50$  cm. sehingga dalam kajian ini dapat direkomendasikan elevasi peil banjir awal berdasarkan analisis berada pada elevasi  $\pm 12,00$  m. Selanjutnya nilai rekomendasi Peil Banjir tersebut, hendaknya dikoreksi dengan data Peil Banjir Kawasan yang dimiliki Oleh PU DKI Jakarta.

Dengan melihat hasil kajian hidrologi perlu dipertimbangkan besaran banjir di Kali Cideng dan system pompa pada Waduk Setia Budi. Dari analisis besaran runoff banjir kawasan, lokasi rencana diperkirakan menyumbangkan  $0,15$  m<sup>3</sup>/detik (pada Kala Ulang 5 tahunan) aliran ke system drainase apabila tidak lakukan penanganan untuk menahan laju aliran permukaan dengan pembuatan saluran resapan aatau kolam resapan.

Sebagai saran perlu dilakukan kajian hidraulik yang lebih detail terhadap system jaringan yang ada di Lokasi sekitar dengan melakukan

pengukuran topografi yang lebih detail. Dalam rangka pengendalian banjir perlu dibangun saluran resapan atau kolam resapan untuk mengurangi limpasan air permukaan di lokasi rencana Tower SS.

### DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, N. A., & Anwar, N. 2007. Pemodelan Hujan-Debit Menggunakan Model HEC-HMS di DAS Sampean Baru. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh September*.
- Al Amin, M. B. 2016. Analisis Genangan Banjir di Kawasan Sekitar Kolam Retensi dan Rencana Pengendaliannya, Studi Kasus: Kolam Retensi Siti Khadijah Palembang. *Journal of Regional and City Planning*, 27(2), 69-90.
- Harmani, E., & Soemantoro, M. (2017). Kolam retensi sebagai alternatif pengendali banjir. *Jurnal Teknik Sipil Unitomo*, 1(1), 71-80.
- Quiroga, V. M., Kurea, S., Udoa, K., & Manoa, A. 2016. Application of 2D numerical simulation for the analysis of the February 2014 Bolivian Amazonia flood: Application of the new HEC-RAS version 5. *Ribagua*, 3(1), 25-33.
- Ryka, H., & Syahid, A. 2020. Sistem Informasi Geografis (GIS) dengan Arcgis dalam Pemanfaatan Analisis Banjir di Kelurahan Sepinggan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA (Tanah Transportasi Struktur Manajemen Kontruksi)*, 3(1), 42-51.
- Syahputra, I. (2015). Kajian hidrologi dan analisa kapasitas tampang Sungai Krueng Langsa berbasis HEC-HMS dan HEC-RAS. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 1(1), 15-2