

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 SISTEM SUNGAI DAN KONDISI DAS

Sesuai dengan kondisi topografi, secara keseluruhan sistem sungai mengarah ke Laut Jawa yang berada pada bagian utara. Dengan demikian pembentukan sungai memberikan corak yang sejajar kearah utara.

Jumlah anak sungai dan luas daerah layanan masing-masing daerah aliran sungai dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1. Kondisi DAS

No.	Nama DAS	Luas DAS (km ²)	Panjang Sungai (km)	Jumlah Anak Sungai	Tipe DAS	Pola Banjir
1	Cipinang	53,47	32,82	7	Bulu burung	Debit banjir kecil dengan waktu konsentrasi lama sehingga banjirnya berlangsung lama
2	Sunter	76,17	36,66	8	Bulu burung	Debit banjir kecil dengan waktu konsentrasi lama sehingga banjirnya berlangsung lama
3	Buaran	16,29	5,89	2	Bulu burung	Debit banjir kecil dengan waktu konsentrasi singkat sehingga banjirnya berlangsung singkat
4	Jatikramat	17,84	14,23	3	Bulu burung	Debit banjir kecil dengan waktu konsentrasi lama sehingga banjirnya berlangsung lama
5	Cakung Timur	82,26	55,66	5	Bulu burung	Debit banjir kecil dengan waktu konsentrasi lama sehingga banjirnya berlangsung lama

Sumber : *Satelit Citra FMIPA UI dan Laporan Review Desain BKT*

4.1.1 Karakteristik Daerah Aliran Sungai

Secara umum karakteristik Daerah Aliran Sungai sangat dipengaruhi oleh kondisi topografi, geologi/jenis tanah, iklim, vegetasi penutup atau tata guna lahan yang terdapat dalam DAS tersebut. Untuk dapat mengetahui karakteristik DAS maka perlu peninjauan secara detail masing-masing faktor pembentuk kondisi DAS.

4.1.1.1 Kondisi Topografi Daerah Aliran Sungai

Kondisi Daerah Aliran Sungai secara topografi untuk masing-masing sungai yang masuk kedalam Banjir Kanal Timur (BKT) dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 4.2. Kondisi topografi DAS

No.	Daerah Aliran Sungai	Luas DAS (km ²)	Panjang Sungai (km)	Kondisi Topografi			
				Elevasi Tertinggi (m)	Elevasi Terendah (m)	Beda Tinggi (m)	Kemiringan Sungai (m)
1	Cipinang	53,47	32,82	115	12,5	102,5	0,0031
2	Sunter	76,17	36,66	120	11,5	108,5	0,0030
3	Buaran	16,29	5,89	32	10	22	0,0037
4	Jatikramat	17,84	14,23	41	9,5	31,5	0,0022
5	Cakung Timur	82,26	55,66	24	1	23	0,0004

Sumber : Satelit Citra FMIPA UI dan Laporan Review Desain BKT

4.1.1.2 Kondisi Tata Guna Lahan

Pengaruh tata guna lahan terhadap limpasan permukaan maupun terhadap proses terjadinya banjir sangat besar, sehingga tinjauan ini diharapkan dapat memberikan pertimbangan dalam perencanaan pengendalian banjir khususnya dalam perencanaan Banjir Kanal Timur.

Analisa perubahan tata guna lahan untuk DAS yang masuk ke Banjir Kanal Timur yaitu perubahan penggunaan lahan, dari kondisi lahan asli ataupun lahan yang sudah pernah diolah menjadi bentuk penggunaan tata guna lahan yang lainnya. Analisa perubahan tata guna lahan ini berdasarkan data pengamatan melalui satelit (peta terlampir).

Perubahan tata guna lahan ini kemudian dipersentasekan untuk masing-masing perubahan tata guna lahan dan pembobotan dari total luas lahan yang ada. Analisa proyeksi perubahan tataguna lahan yang dilakukan dipilih untuk tahun-

tahun tertentu sesuai dengan desain awal dan review desain yaitu tahun 1985, 2005 dan 2025.

Kondisi tata guna lahan yang mewarnai permukaan untuk masing-masing DAS berdasarkan data satelit untuk tahun 1980 dan 2000 adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3. Tata Guna Lahan tahun 1980

No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Luas Penggunaan Lahan (km ²)					Total (km ²)
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53,47	0,03	0	20,3	23,39	9,75	53,47
2	S. Sunter	76,17	0	0	20,34	40,37	15,46	76,17
3	S. Buaran	16,29	0	0	6,73	4,74	4,82	16,29
4	S. Jatikramat	17,84	0	0	3,57	6,83	7,44	17,84
5	S. Cakung Timur	82,26	0	0	22,19	19,89	40,18	82,26
Jumlah		246,03	0,03	0	73,13	95,22	77,65	246,03

Sumber : Satelit Citra FMIPA UI

Tabel 4.4. Tata Guna Lahan tahun 2000

No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Luas Penggunaan Lahan (km ²)					Total (km ²)
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53,47	6,2	5,68	23,2	14,65	3,74	53,47
2	S. Sunter	76,17	1,2	4,37	24,25	36,62	9,73	76,17
3	S. Buaran	16,29	0	0	7,64	7	1,65	16,29
4	S. Jatikramat	17,84	0,27	0	5,3	7,6	4,67	17,84
5	S. Cakung Timur	82,26	2,57	0	18,82	28,55	32,32	82,26
Jumlah		246,03	10,24	10,05	79,21	94,42	52,11	246,03

Sumber : Satelit Citra FMIPA UI

Data perubahan tata guna lahan diatas diproyeksikan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$Llp = La (1 + ia\%)^n \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan : *Llp* = luas tata guna lahan proyeksi

La = luas tata guna lahan awal

ia = Persentase perubahan (%)

n = lama tahun proyeksi

Tabel 4.5. Proyeksi dan Persentase Tata Guna Lahan tahun 1985

No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Luas Penggunaan Lahan (km ²)					Total (km ²)
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53.47	0.03	0.00	20.93	22.86	9.65	53.47
2	S. Sunter	76.17	0.00	0.00	20.74	40.15	15.28	76.17
3	S. Buaran	16.29	0.00	0.00	6.81	4.90	4.58	16.29
4	S. Jatikramat	17.84	0.00	0.00	3.68	6.95	7.21	17.84
5	S. Cakung Timur	82.26	0.00	0.00	22.14	20.58	39.55	82.26
Jumlah		246.03	0.03	0.00	74.30	95.43	76.26	246.03
No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Bobot (%) terhadap luas total					Total
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53.47	0.06	-	39.15	42.75	18.05	100
2	S. Sunter	76.17	-	-	27.23	52.71	20.06	100
3	S. Buaran	16.29	-	-	41.81	30.07	28.12	100
4	S. Jatikramat	17.84	-	-	20.64	38.96	40.40	100
5	S. Cakung Timur	82.26	-	-	26.91	25.01	48.07	100
Jumlah		246.03	0.01	0.00	30.20	38.79	31.00	100

Tabel 4.6. Proyeksi dan Persentase Tata Guna Lahan tahun 2005

No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Luas Penggunaan Lahan (km ²)					Total (km ²)
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53.47	6,39	5,84	23,54	14,07	3,64	53,47
2	S. Sunter	76,17	1,21	4,45	24,64	36,29	9,58	76,17
3	S. Buaran	16,29	0,00	0,00	7,62	7,13	1,54	16,29
4	S. Jatikramat	17,84	0,27	0,00	5,42	7,67	4,48	17,84
5	S. Cakung Timur	82,26	2,60	0,00	18,67	29,37	31,62	82,26
Jumlah		246,03	10,46	10,28	79,88	94,53	50,87	246,03
No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Bobot (%) terhadap luas total					Total
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53.47	11.94	10.92	44.02	26.32	6.81	100
2	S. Sunter	76.17	1.59	5.84	32.35	47.65	12.58	100
3	S. Buaran	16.29	-	-	46.77	43.76	9.47	100
4	S. Jatikramat	17.84	1.52	-	30.38	42.98	25.13	100
5	S. Cakung Timur	82.26	3.16	-	22.69	35.70	38.45	100
Jumlah		246.03	4.25	4.18	32.47	38.42	20.68	100

Tabel 4.7. Proyeksi Tata Guna Lahan tahun 2025

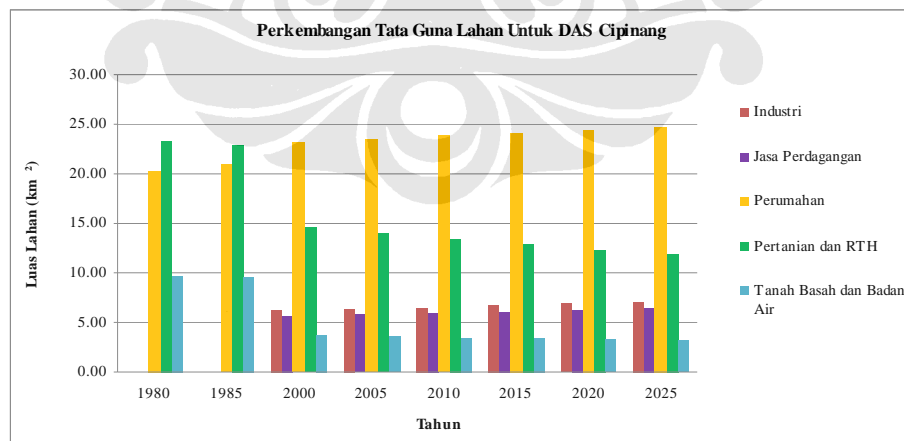
No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Luas Penggunaan Lahan (km ²)					Total (km ²)
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53.47	7.14	6.47	24.75	11.88	3.24	53.47
2	S. Sunter	76.17	1.24	4.76	26.21	34.97	9.00	76.17
3	S. Buaran	16.29	0.00	0.00	7.48	7.67	1.14	16.29
4	S. Jatikramat	17.84	0.27	0.00	5.90	7.90	3.77	17.84
5	S. Cakung Timur	82.26	2.69	0.00	17.99	32.72	28.86	82.26
Jumlah		246.03	11.34	11.22	82.32	95.14	46.00	246.03

No.	Daerah Aliran	Luas Area (km ²)	Bobot (%) terhadap luas total					Total
			1	2	3	4	5	
1	S. Cipinang	53.47	13.35	12.09	46.28	22.22	6.05	100
2	S. Sunter	76.17	1.63	6.25	34.41	45.90	11.81	100
3	S. Buaran	16.29	-	-	45.93	47.08	6.99	100
4	S. Jatikramat	17.84	1.52	-	33.06	44.29	21.13	100
5	S. Cakung Timur	82.26	3.27	-	21.87	39.78	35.09	100
Jumlah		246.03	4.61	4.56	33.46	38.67	18.70	100

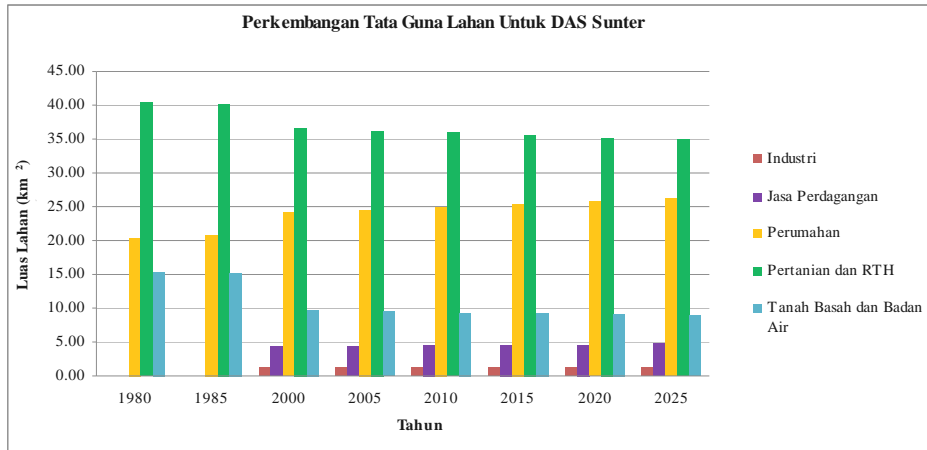
Keterangan :

- 1: Industri
- 2: Jasa Perdagangan
- 3: Perumahan
- 4: Pertanian dan Ruang Terbuka Hijau (RTH)
- 5: Tanah Basah dan Badan Air

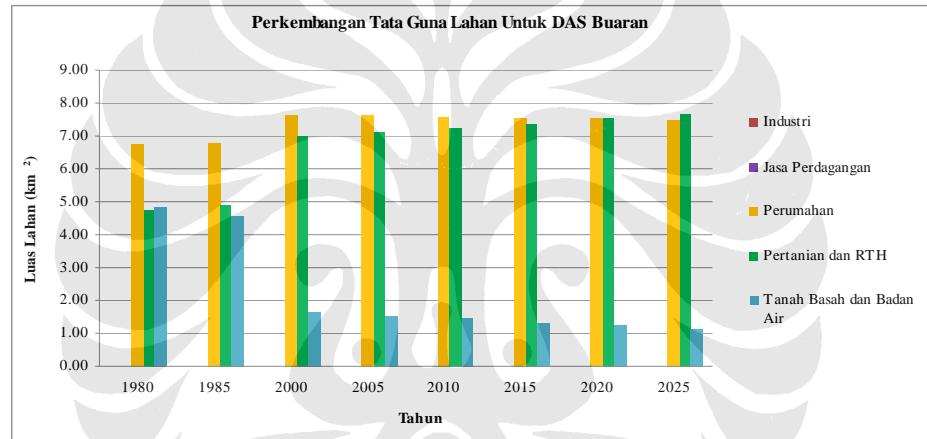
Perubahan tata guna lahan pada masing-masing DAS untuk tahun proyeksi 1980 – 2025 dapat digambarkan secara grafik sebagai berikut :



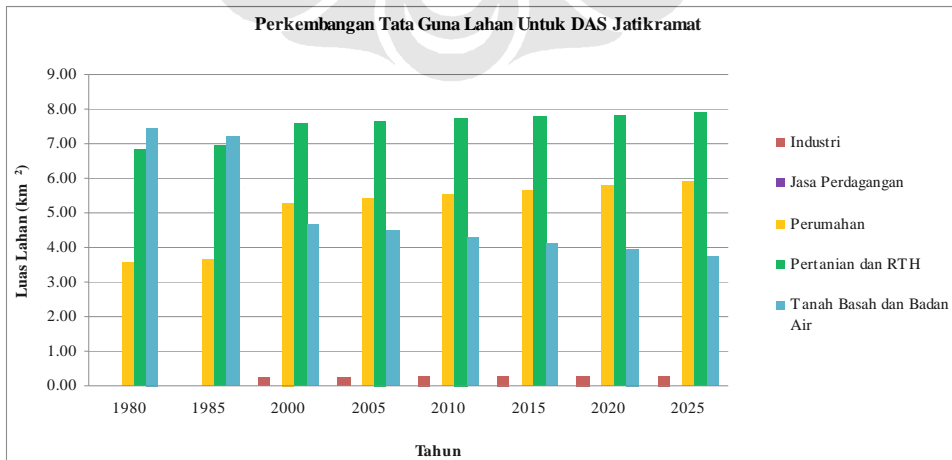
Gambar 4.1. Grafik perubahan Tata Guna Lahan DAS Cipinang



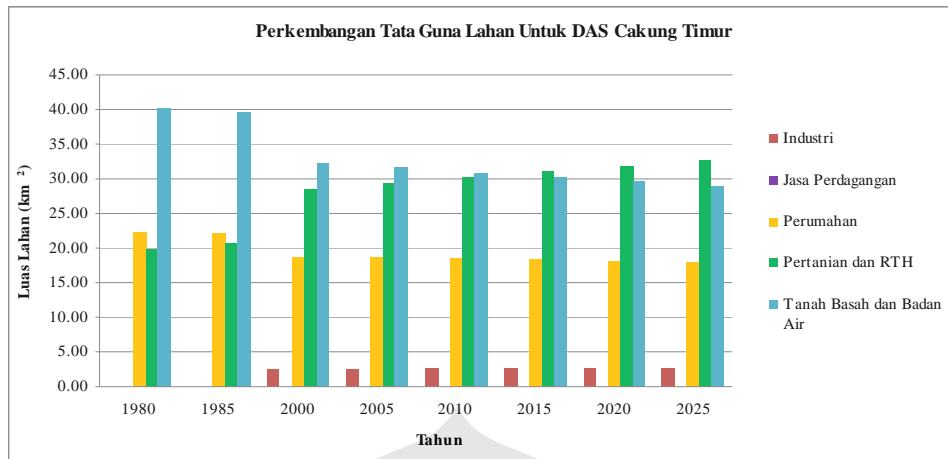
Gambar 4.2. Grafik perubahan Tata Guna Lahan DAS Sunter



Gambar 4.3. Grafik perubahan Tata Guna Lahan DAS Buaran



Gambar 4.4. Grafik perubahan Tata Guna Lahan DAS Jatikramat



Gambar 4.5. Grafik perubahan Tata Guna Lahan DAS Cakung Timur

Berdasarkan grafik perubahan tata guna lahan, terlihat bahwa perubahan yang cenderung meningkat yaitu penggunaan lahan sebagai kawasan industri, jasa perdagangan, perumahan dan pertanian sedangkan perubahan yang cenderung menurun yaitu kawasan tanah basah dan badan air.

4.1.1.3 Hubungan Sistem Sungai dan Rencana Banjir Kanal Timur

Dengan mempertimbangkan sistem sungai yang memberikan potensi terjadinya banjir pada wilayah DKI khususnya Jakarta Timur dan Jakarta Utara, maka pengaliran aliran sungai kedalam Banjir Kanal Timur memerlukan analisa debit banjir pada masing-masing sungai, pola perbaikan kapasitas sungai pada bagian hulu BKT dan pemikiran dampak yang timbul akibat pengalihan tersebut untuk memberikan sistem keseimbangan pengelolaan air.

4.2 ANALISA HIDROLOGI

Analisa hidrologi yang dimaksud dalam penulisan ini yaitu analisa untuk mendapatkan nilai debit banjir rencana (*run-off*) dari daerah aliran sungai yang masuk ke Banjir Kanal Timur (BKT) berdasarkan skenario adanya perubahan tata guna lahan. Analisa ini berdasarkan data curah hujan harian maksimum 24 jam yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Pusat.

4.2.1 Analisa Data Hujan

4.2.1.1 Penentuan Stasiun Hujan

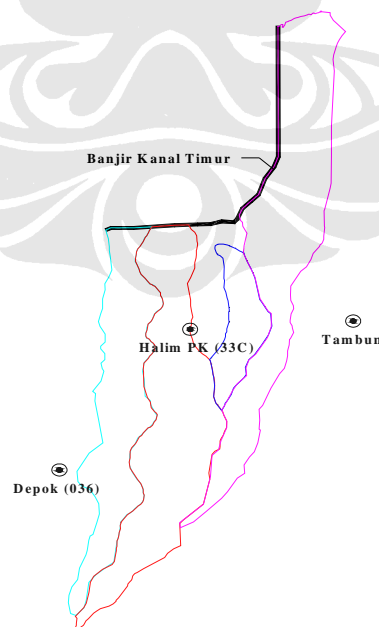
Ada beberapa stasiun hujan yang ditempatkan dalam wilayah DAS Ciliwung – Cisadane yang belum dapat memberikan informasi kejadian hujan secara lengkap, hal ini disebabkan adanya keterbatasan dana pengelolaan maupun kepentingan lain yang menyebabkan terjadinya kekosongan data (hilang/tidak tercatat). Dengan pertimbangan tersebut diatas maka untuk mendapatkan data hujan yang dapat mewakili kondisi curah hujan pada daerah studi, dipilih beberapa stasiun dengan kondisi data yang tersedia masih dapat diperkirakan.

Adapun stasiun hujan yang terdekat dan mewakili daerah studi yang memberikan pengaruh terhadap Daerah Aliran Sungai khususnya untuk aliran yang akan dialihkan kedalam Banjir Kanal Timur dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.8. Stasiun Hujan yang terdekat daerah studi

No.	Nama Stasiun	Nomor Stasiun	Lokasi Stasiun	Jenis Stasiun	Kondisi
1	Halim P.K	33C	Jakarta Timur	Automatic	Baik
2	Depok	036	Kotamadya Depok	Automatic	Baik
3	Tambun		Kotamadya Bekasi	Manual	Baik

Sumber : Badan Metereologi dan Geofisika (BMG) Pusat



Gambar 4.6. Stasiun Hujan yang terdekat daerah studi

4.2.1.2 Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan merupakan data curah hujan harian (terlampir) yang kemudian diambil maksimumnya untuk dijadikan curah hujan harian maksimum tahunan. Berikut tabel hujan harian maksimum tahunan :

Tabel 4.9. Curah hujan harian maksimum tahunan

Tahun	Stasiun			Jumlah Curah Hujan Tahunan		
	Halim (mm)	Depok (mm)	Tambun (mm)	Halim (mm)	Depok (mm)	Tambun (mm)
1991	93.5	82	75	1730.20	1471.00	1824.40
1992	95	96	82	2724.90	1561.40	1529.60
1993	94	112	95	2585.64	2498.50	2503.40
1994	193	86	85	2313.30	2089.00	2217.30
1995	136.5	134	76	2835.80	2817.50	4581.50
1996	99.8	106	-	2616.90	2611.50	-
1997	164.5	96	-	1423.00	1867.00	-
1998	107.6	151	147	2853.10	3188.00	3912.67
1999	74	96	82	1673.50	1872.00	1491.10
2000	114	150	150	2119.10	2570.20	2194.70
2001	164	120	105	2595.10	2856.20	1904.00
2002	107.6	150	186	2524.80	3192.60	2290.00
2003	197.5	224	144	2203.70	4176.10	2369.40
2004	122.6	249	173.3	2206.50	4468.70	2935.00
2005	157	121	157	3093.50	3549.10	3182.70
2006	93.6	155	74	2974.90	2996.70	2200.00
Jumlah	2014.2	2128	1631.3	34434.04	39307.00	35135.77

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Pusat

4.2.1.3 Melengkapi Data Curah Hujan

Dari data curah hujan yang ada, terdapat beberapa data yang tidak lengkap terutama pada Stasiun Tambun untuk tahun 1996 dan tahun 1997. Untuk melengkapi data tersebut digunakan cara regresi linier dimana nilai dari hujan tahunan normal pada stasiun indeks berada dalam 10 persen dari stasiun yang kehilangan catatan tersebut.

Dengan persamaan linear yang diperoleh, maka data curah hujan harian maksimum yang hilang/tidak tercatat dapat dilengkapi sebagai berikut :

Tabel 4.10. Curah hujan harian maksimum tahunan yang dilengkapi

Tahun	Stasiun			Jumlah Curah Hujan Tahunan		
	Halim (mm)	Depok (mm)	Tambun (mm)	Halim (mm)	Depok (mm)	Tambun (mm)
1991	93.5	82	75.0	1730.20	1471.00	1824.40
1992	95	96	82.0	2724.90	1561.40	1529.60
1993	94	112	95.0	2585.64	2498.50	2503.40
1994	193	86	85.0	2313.30	2089.00	2217.30
1995	136.5	134	76.0	2835.80	2817.50	4581.50
1996	99.8	106	111.3	2616.90	2611.50	2675.29
1997	164.5	96	124.7	1423.00	1867.00	1418.71
1998	107.6	151	147.0	2853.10	3188.00	3912.67
1999	74	96	82.0	1673.50	1872.00	1491.10
2000	114	150	150.0	2119.10	2570.20	2194.70
2001	164	120	105.0	2595.10	2856.20	1904.00
2002	107.6	150	186.0	2524.80	3192.60	2290.00
2003	197.5	224	144.0	2203.70	4176.10	2369.40
2004	122.6	249	173.3	2206.50	4468.70	2935.00
2005	157	121	157.0	3093.50	3549.10	3182.70
2006	93.6	155	74.0	2974.90	2996.70	2200.00
Jumlah	2014.2	2128	1867.31	34434.04	39307.00	39229.77

Nilai rata-rata jumlah curah hujan tahunan :
37656.94
41422.63 +10 % (toleransi)
33891.24 -10 % (toleransi)

Dari nilai rata-rata dan nilai \pm yang diperoleh, maka data curah hujan dari setiap stasiun curah hujan diatas dapat digunakan.

4.2.1.4 Uji Konsistensi Dengan Kurva Massa Ganda (Double Mass Curve)

Perubahan dalam lokasi pengukuran, keterbukaannya dan cara pengamatannya dapat menyebabkan suatu perubahan relatif dalam penangkapan hujan. Sering perubahan ini tak diperhatikan dalam catatan-catatan yang dipublikir.

Pengujian konsistensi data yaitu melakukan pengujian konsistensi antara data satu stasiun dengan data stasiun pengamatan lainnya yang memiliki

hubungan erat. Sehingga data dari sekian data stasiun pengamatan yang dipakai, dapat dipergunakan untuk melakukan analisa selanjutnya.

Pengujian konsistensi data yang ada menggunakan *metode double mass curve*. Data yang akan diuji yaitu data curah hujan tahunan sepanjang tahun pengamatan yang ada. Data terlebih dahulu disusun berdasarkan kumulatif dari data curah hujan yang akan di uji dengan data rata-rata kumulatif pos pembanding, dengan ketentuan jumlah dan tahun pengamatan dari data yang akan diuji dengan rata-rata kumulatif stasiun pembanding yang akan di uji harus sama.

Untuk mengetahui koefisien korelasi (r), konstanta regresi (A), dan koefisien regresi (B) dalam pengujian konsistensi data curah hujan tahunan ini menggunakan metode regresi linear dengan persamaan :

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[\left\{ n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2 \right\} \left\{ n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2 \right\} \right]}}$$

$$Y = A + B \cdot X$$

$$A = \frac{\sum Y - B \sum X}{n}$$

$$B = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi

n = Jumlah data

B = Konstanta Regresi

B = Koefisien regresi

X = data curah hujan yang di uji

Y = Data curah hujan pos pembanding

Untuk data yang diuji dipakai data kumulatif, sedang untuk data pembandingan merupakan data rata-rata yang dikumulatikan dari data stasiun pembandingan (index) yang dipakai (2 stasiun).

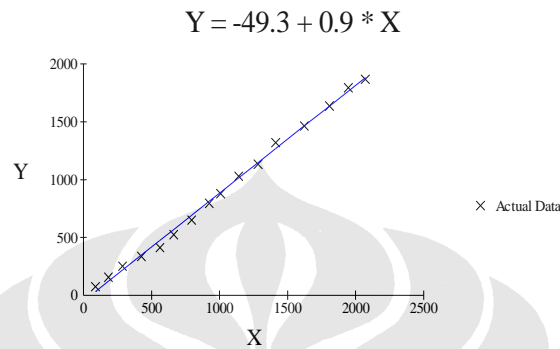
Tahapan pengujian konsistensi data curah hujan tahunan untuk masing-masing stasiun :

1. Menghitung data curah hujan tahunan, dari penjumlahan data bulanan selama satu tahun dan sepanjang pengamatan, dari tahun 1991 – 2006
2. Melengkapi data curah hujan tahunan yang tidak lengkap di semua stasiun pengamatan (sesuai dengan keadaan data tahunan tabel 4.3)
3. Hitung data curah hujan tahunan rata-rata dari 2 stasiun pengamatan sebagai pembandingan, dari 3 stasiun pengamatan yang akan di uji
4. Hitung kumulatif data tahunan yang akan di uji dan kumulatif data rata-rata tahunan stasiun pembandingan

Tabel 4.11. Data kumulatif Sta. yang di uji dan Sta. Index

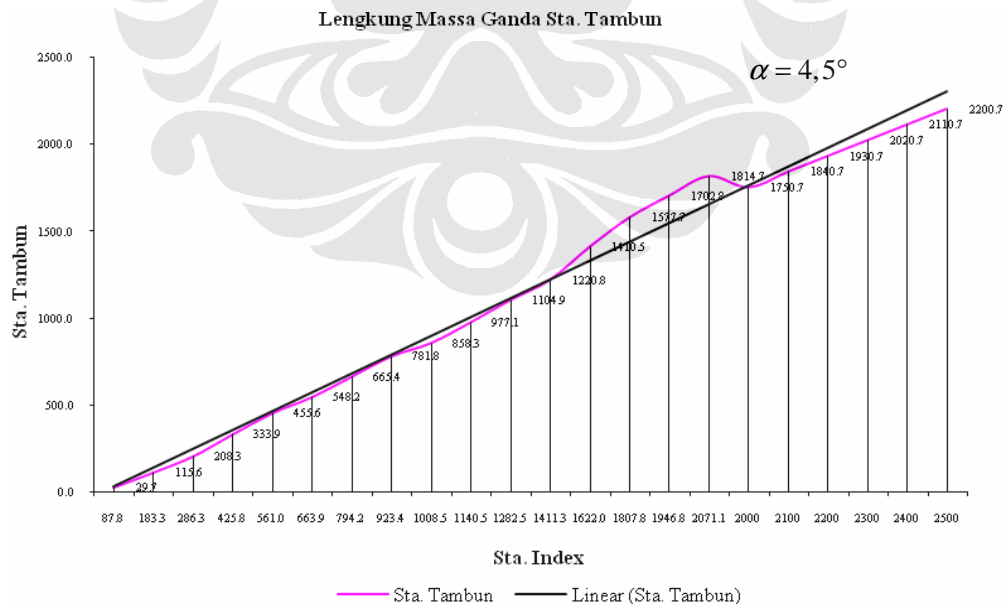
Tahun	Kumulatif	
	Sta. Index (mm)	Sta. Tambun (mm)
1991	87.75	75.00
1992	183.25	157.00
1993	286.25	252.00
1994	425.75	337.00
1995	561.00	413.00
1996	663.90	524.30
1997	794.15	649.01
1998	923.45	796.01
1999	1008.45	878.01
2000	1140.45	1028.01
2001	1282.45	1133.01
2002	1411.25	1319.01
2003	1622.00	1463.01
2004	1807.80	1636.31
2005	1946.80	1793.31
2006	2071.10	1867.31

5. Cari harga koefisien korelasi (r), konstanta regresi (A) dan koefisien regresi (B) dengan cara regresi linear (tabel dari hasil regresi)
6. Buat grafik hubungan antara data kumulatif stasiun pengamatan yang diuji dengan data kumulatif stasiun pembanding setiap pengujian, 3 buah grafik pengujian data.



Gambar 4.7. Grafik regresi linier untuk Sta. Tambun terhadap Sta. Index

7. Analisa hasil harga koefisien korelasi (r) yang diperoleh dengan cara regresi linier dan grafik yang diperoleh dengan *metode double mass curve*, apakah hasil pengujian konsistensi ini memenuhi syarat konsistensi dari data yang diuji.



Gambar 4.8. Grafik kurva massa ganda Sta. Tambun terhadap Sta. Index

Dari hasil analisa regresi linier diatas dapat disimpulkan bahwa data stasiun pengamatan curah hujan Halim, Depok dan Tambun dapat dikatakan konsisten atau erat hubungannya secara positif dengan data pos pengamatan yang lainnya sebagai pembanding, karena nilai koefisien korelasi (r) memiliki nilai yang mendekati 1 (satu).

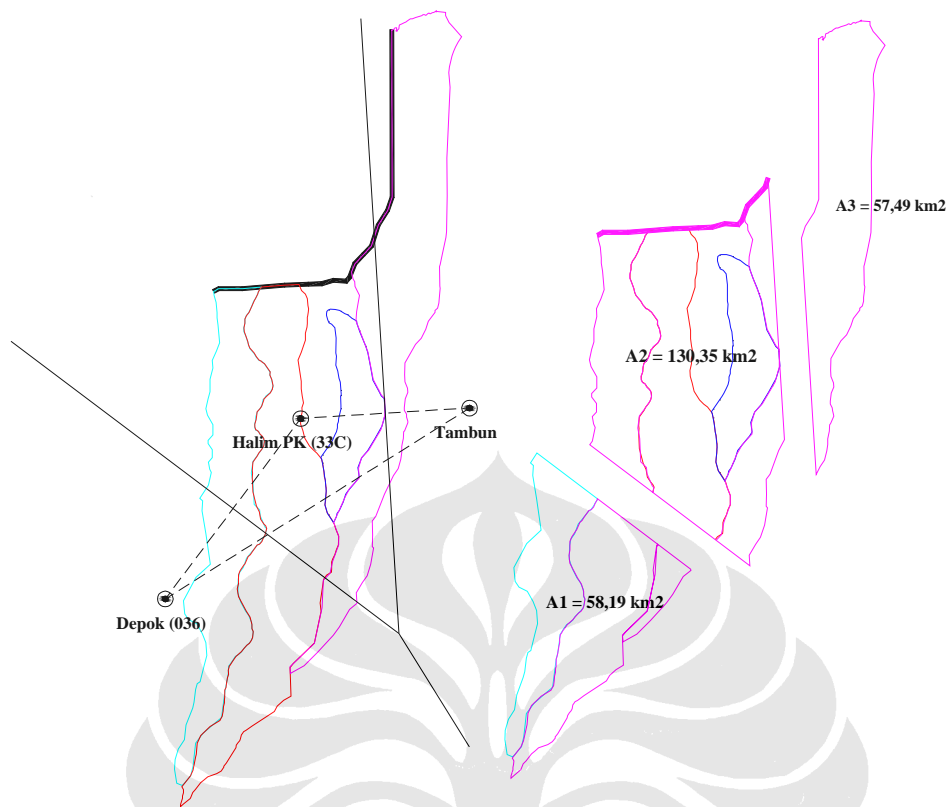
Sedang hasil yang diperoleh dari grafik yang dibuat dengan *metode double mass curve* diperoleh garis grafik yang linier (lurus). Sudut yang terbentuk diantara dua buah garis akibat adanya perubahan atau penyimpangan yang terjadi sepanjang data pengamatan tidak melebihi 10^0 ($\alpha < 10^0$), oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data dari stasiun pengamatan konsisten terhadap data dari stasiun pengamatan yang lainnya.

4.2.1.5 Analisa Curah Hujan Rata-Rata Daerah

Analisa curah hujan rata-rata daerah (*areal rainfall*) dihitung dengan menggunakan cara *Polygon Thiessen*. Cara ini lazim digunakan dalam perhitungan curah hujan rata-rata daerah, namun dalam hal tertentu harus disesuaikan dengan kondisi topografi dan ketersediaan data yang ada. Adapun persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$d = \frac{A_1 d_1 + A_2 d_2 + A_3 d_3 + \dots + A_n d_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i d_i}{A_i} \dots \dots \dots (2.3)$$

Luas daerah pengaruh diperoleh dari peggambaran *Polygon Thiessen* pada DAS studi.



Gambar 4.9. Pembagian luasan wilayah DAS dengan *Polygon Thiessen*

Dari hasil pembagian wilayah seperti gambar diatas, akan diperoleh besarnya luasan untuk setiap garis potongan *polygon thiessen*. Luasan tersebut kemudian dikalikan dengan hujan pengamatan pada stasiun untuk masing-masing luasan. Sehingga akan diperoleh curah hujan rata-rata wilayah seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.12. Nilai hujan rata-rata daerah

Stasiun	Luas *	Luas Total (%)	Hujan Pengamatan (mm)	Kolom (3 x 4)
Halim	130.35	0.53	125.89	66.70
Depok	58.19	0.24	133.00	31.46
Tambun	57.49	0.23	116.71	27.27
Jumlah	246.03	1.00		125.42

*Luas * = Luas dari polygon yang bersangkutan didalam batas basinnnya*

Tabel 4.13. Curah hujan rata-rata daerah

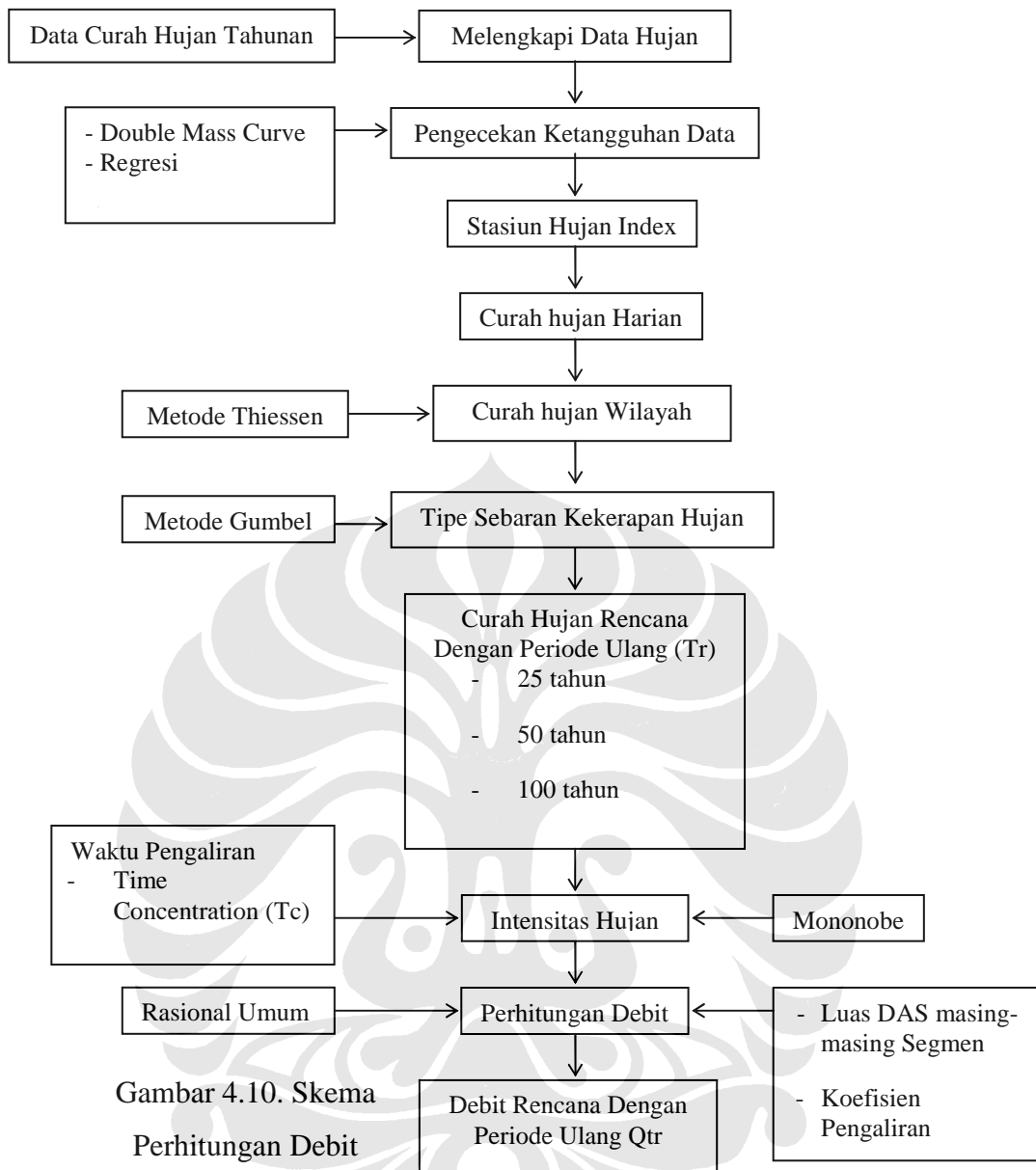
Tahun	Stasiun			CH Wilayah (mm)
	Halim	Depok	Tambun	
1991	93.50	82.00	75.00	86.46
1992	95.00	96.00	82.00	92.20
1993	94.00	112.00	95.00	98.49
1994	193.00	86.00	85.00	142.46
1995	136.50	134.00	76.00	121.77
1996	99.80	106.00	111.30	103.95
1997	164.50	96.00	124.71	139.00
1998	107.60	151.00	147.00	127.07
1999	74.00	96.00	82.00	81.07
2000	114.00	150.00	150.00	130.93
2001	164.00	120.00	105.00	139.81
2002	107.60	150.00	186.00	135.95
2003	197.50	224.00	144.00	191.27
2004	122.60	249.00	173.30	164.34
2005	157.00	121.00	157.00	148.49
2006	93.60	155.00	74.00	103.54

Nilai curah hujan wilayah pada tabel 4.13 diatas jika dirata-rata akan diperoleh hujan rata-rata daerah seperti pada tabel 4.12 sebesar 125,42 mm. Curah hujan wilayah ini akan digunakan untuk menentukan kurva IDF nantinya.

4.2.2 Analisa Debit Banjir dengan Metode Rasional

Ada beberapa metode untuk menghitung debit sungai berdasarkan hujan. Untuk penulisan ini digunakan *metode rasional* sebagai perhitungan manual.

Adapun tahapan dalam perhitungan debit sungai dengan metode rasional dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.10. Skema Perhitungan Debit

Rencana dengan Metode Rasional

4.2.2.1 Tipe Sebaran Kekeraban Hujan

Metode yang digunakan untuk menganalisa data hujan menjadi intensitas hujan salah satunya adalah *Metode Gumbel*. Pemakaian metode sangat tergantung dari karakteristik DAS serta pengujian statistik data hujan yang ada. Adapun persamaan yang digunakan yaitu :

$$X_{tr} = \bar{X} + \left(\frac{Y - Y_n}{\sigma_n} \right) \sigma_x \dots \dots \dots (2.6)$$

4.2.2.2 Intensitas Hujan

Dengan mengetahui nilai X_T maka dengan menggunakan rumus Mononobe Intensitas hujan yang terjadi dapat diperoleh. Dari nilai intensitas hujan berdasarkan waktu tertentu akan dapat digambarkan kurva IDF nya.

$$I = \frac{R}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots(2.7)$$

Berikut hasil perhitungan curah hujan maksimum dan intensitas hujan pada kurun waktu tertentu dengan periode ulang (T_r) 25, 50 dan 100 tahunan.

Tabel 4.14. Intensitas Curah Hujan Harian Periode Ulang (T_r) 25 Tahunan

Y_T		Waktu (menit)											
		1	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	120
		Waktu (jam)											
		0.0167	0.0833	0.1667	0.2500	0.3333	0.4167	0.5000	0.7500	1.0000	1.2500	1.5000	2.0000
3.198	X_T (mm)	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36
	I (mm/jam)	1080.49	369.52	232.78	177.65	146.64	126.37	111.91	85.40	70.50	60.75	53.80	44.41

Y_T		Waktu (menit)											
		150	180	210	240	300	360	420	480	540	600	720	840
		Waktu (jam)											
		2.5000	3.0000	3.5000	4.0000	5.0000	6.0000	7.0000	8.0000	9.0000	10.0000	12.0000	14.0000
3.198	X_T (mm)	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36	203.36
	I (mm/jam)	38.27	33.89	30.58	27.98	24.11	21.35	19.27	17.62	16.29	15.19	13.45	12.14

Tabel 4.15. Intensitas Curah Hujan Harian Periode Ulang (T_r) 50 Tahunan

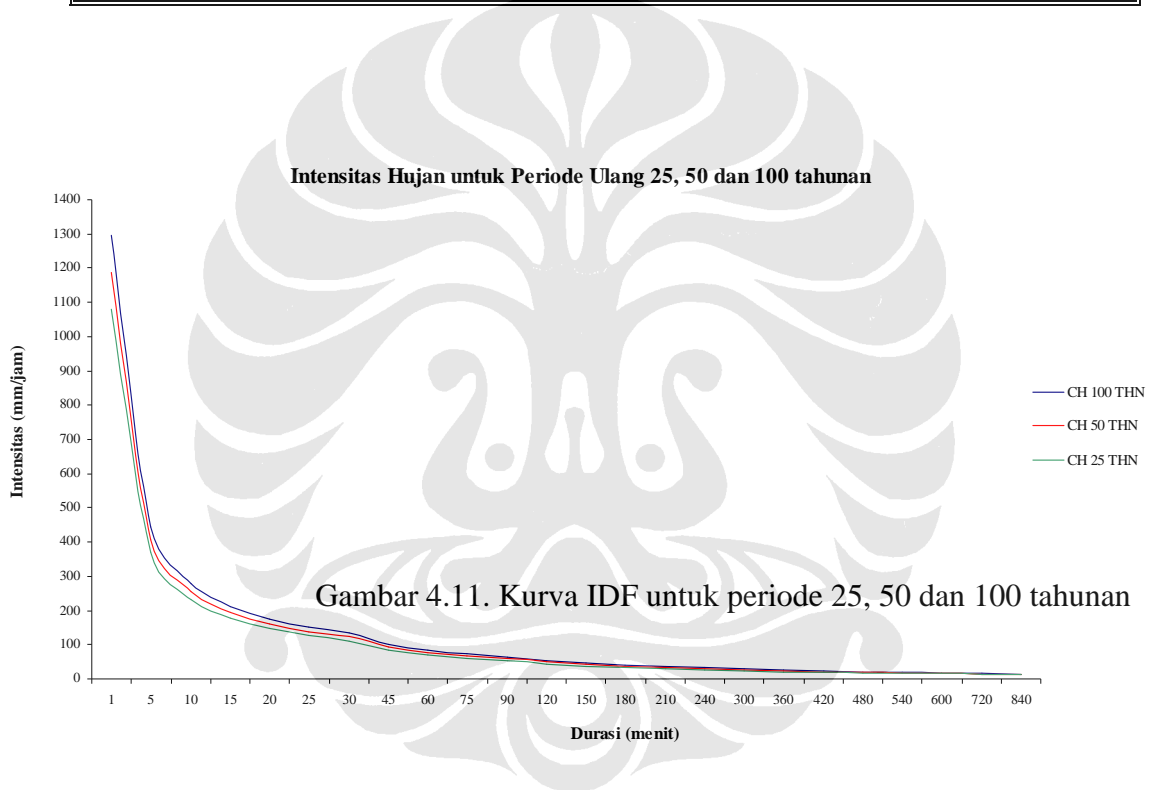
Y_T		Waktu (menit)											
		1	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	120
		Waktu (jam)											
		0.0167	0.0833	0.1667	0.2500	0.3333	0.4167	0.5000	0.7500	1.0000	1.2500	1.5000	2.0000
3.901	X_T (mm)	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78
	I (mm/jam)	1189.01	406.64	256.16	195.49	161.37	139.07	123.15	93.98	77.58	66.86	59.20	48.87

Y_T		Waktu (menit)											
		150	180	210	240	300	360	420	480	540	600	720	840
		Waktu (jam)											
		2.5000	3.0000	3.5000	4.0000	5.0000	6.0000	7.0000	8.0000	9.0000	10.0000	12.0000	14.0000
3.901	X_T (mm)	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78	223.78
	I (mm/jam)	42.12	37.30	33.65	30.79	26.53	23.50	21.20	19.40	17.93	16.71	14.80	13.36

Tabel 4.16. Intensitas Curah Hujan Harian Periode Ulang (Tr) 100 Tahunan

Y _T		Waktu (menit)											
		1	5	10	15	20	25	30	45	60	75	90	120
		Waktu (jam)											
		0.0167	0.0833	0.1667	0.2500	0.3333	0.4167	0.5000	0.7500	1.0000	1.2500	1.5000	2.0000
4.600	X _T (mm)	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09
	I (mm/jam)	1296.92	443.54	279.41	213.23	176.02	151.69	134.33	102.51	84.62	72.92	64.58	53.31

Y _T		Waktu (menit)											
		150	180	210	240	300	360	420	480	540	600	720	840
		Waktu (jam)											
		2.5000	3.0000	3.5000	4.0000	5.0000	6.0000	7.0000	8.0000	9.0000	10.0000	12.0000	14.0000
4.600	X _T (mm)	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09	244.09
	I (mm/jam)	45.94	40.68	36.71	33.58	28.94	25.63	23.12	21.16	19.56	18.23	16.14	14.57



Gambar 4.11. Kurva IDF untuk periode 25, 50 dan 100 tahunan

4.2.2.3 Waktu Pengaliran

Untuk menghitung waktu pengaliran (T_c) dari masing-masing DAS yang menuju Banjir Kanal Timur digunakan *Metode Kirpich*, dimana panjang dan kemiringan sungai (kondisi topografi) nya telah diketahui seperti pada tabel 4.2

$$t_c = 0,0078 \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right) \dots\dots\dots (2.8)$$

Nilai T_c untuk masing-masing DAS tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.17. Nilai t_c dan I untuk periode ulang 25, 50 dan 100 tahunan

No.	Daerah Aliran Sungai	t_c (menit)	t_c (jam)	I (mm/jam)		
				Periode Ulang (T_r) (Tahun)		
				25	50	100
1	Cipinang	540,3	9,01	16,29	17,92	19,55
2	Sunter	595,9	9,93	15,26	16,79	18,31
3	Buaran	134,5	2,24	41,16	45,29	49,40
4	Jatikramat	324	5,40	22,90	25,20	27,49
5	Cakung Timur	728	12,13	13,35	14,69	16,03

4.2.2.4 Koefisien Aliran

Koefisien aliran yang digunakan berdasarkan lapisan penutup lahan pada wilayah studi, dalam hal ini Banjir Kanal Timur. Nilai C dan C_{terbobot} untuk masing-masing DAS yaitu :

Tabel 4.18. Koefisien Aliran (C) untuk setiap DAS

Kondisi Penutup Lahan	C
Industri	0.90
Jasa Perdagangan	0.92
Perumahan	0.80
Pertanian dan RTH	0.37
Tanah Basah dan Badan Air	0.43

Sumber : *Applied Hydrology, Urban Drainage Guidelines and Technical Design Standards*

Tabel 4.19. Nilai C_{terbobot} untuk masing-masing DAS

Tahun	Nilai C_{terbobot}				
	Cipinang	Sunter	Buaran	Jatikramat	Cakung Timur
1980	0,54	0,50	0,57	0,48	0,52
1985	0,55	0,50	0,57	0,48	0,51
2000	0,68	0,55	0,58	0,52	0,51
2005	0,69	0,56	0,58	0,52	0,51
2010	0,69	0,56	0,58	0,53	0,51
2015	0,70	0,56	0,57	0,53	0,50
2020	0,70	0,57	0,57	0,53	0,50
2025	0,71	0,57	0,57	0,53	0,50

Nilai C_{terbobot} diperoleh dengan mengalikan koefisien C dengan luasan masing-masing penutup lahan pada setiap DAS.

4.2.2.5 Debit Banjir Rencana

Dengan menggunakan rumus rasional, diperoleh debit banjir rencana yang masuk ke BKT untuk periode ulang 25, 50 dan 100 tahun sebagai berikut :

$$Q = CIA \dots\dots\dots(2.9)$$

Tabel 4.20. Debit Banjir Rencana yang masuk ke Banjir Kanal Timur untuk masing-masing DAS

Cipinang

No.	Tata Guna Lahan (Tahun)	Periode Ulang (Tahun)	C	I (mm/jam)	A (km ²)	I (m/detik)	A (m ²)	Q Metode Rasional (m ³ /detik)
1	1985	25	0,549	16,29	53,47	0,000004524	53470000	132,93
		50	0,549	17,92	53,47	0,000004979	53470000	146,28
		100	0,549	19,55	53,47	0,000005431	53470000	159,55
2	2005	25	0,687	16,29	53,47	0,000004524	53470000	166,12
		50	0,687	17,92	53,47	0,000004979	53470000	182,81
		100	0,687	19,55	53,47	0,000005431	53470000	199,40
3	2025	25	0,710	16,29	53,47	0,000004524	53470000	171,74
		50	0,710	17,92	53,47	0,000004979	53470000	188,99
		100	0,710	19,55	53,47	0,000005431	53470000	206,14

Sunter

No.	Tata Guna Lahan (Tahun)	Periode Ulang (Tahun)	C	I (mm/jam)	A (km ²)	I (m/detik)	A (m ²)	Q Metode Rasional (m ³ /detik)
1	1985	25	0,499	15,26	76,17	0,000004238	76170000	161,14
		50	0,499	16,79	76,17	0,000004664	76170000	177,32
		100	0,499	18,31	76,17	0,000005087	76170000	193,41
2	2005	25	0,557	15,26	76,17	0,000004238	76170000	179,88
		50	0,557	16,79	76,17	0,000004664	76170000	197,95
		100	0,557	18,31	76,17	0,000005087	76170000	215,91
3	2025	25	0,568	15,26	76,17	0,000004238	76170000	183,38
		50	0,568	16,79	76,17	0,000004664	76170000	201,80
		100	0,568	18,31	76,17	0,000005087	76170000	220,12

Buaran

No.	Tata Guna Lahan (Tahun)	Periode Ulang (Tahun)	C	I (mm/jam)	A (km ²)	I (m/detik)	A (m ²)	Q Metode Rasional (m ³ /detik)
1	1985	25	0,567	41,16	16,29	0,000011433	16290000	105,54
		50	0,567	45,29	16,29	0,000012582	16290000	116,14
		100	0,567	49,40	16,29	0,000013723	16290000	126,68
2	2005	25	0,577	41,16	16,29	0,000011433	16290000	107,42
		50	0,577	45,29	16,29	0,000012582	16290000	118,21
		100	0,577	49,40	16,29	0,000013723	16290000	128,94
3	2025	25	0,572	41,16	16,29	0,000011433	16290000	106,47
		50	0,572	45,29	16,29	0,000012582	16290000	117,17
		100	0,572	49,40	16,29	0,000013723	16290000	127,80

Jatikramat

No.	Tata Guna Lahan (Tahun)	Periode Ulang (Tahun)	C	I (mm/jam)	A (km ²)	I (m/detik)	A (m ²)	Q Metode Rasional (m ³ /detik)
1	1985	25	0,483	22,90	17,84	0,000006362	17840000	54,82
		50	0,483	25,21	17,84	0,000007001	17840000	60,33
		100	0,483	27,49	17,84	0,000007637	17840000	65,80
2	2005	25	0,524	22,90	17,84	0,000006362	17840000	59,45
		50	0,524	25,21	17,84	0,000007001	17840000	65,42
		100	0,524	27,49	17,84	0,000007637	17840000	71,35
3	2025	25	0,533	22,90	17,84	0,000006362	17840000	60,49
		50	0,533	25,21	17,84	0,000007001	17840000	66,56
		100	0,533	27,49	17,84	0,000007637	17840000	72,60

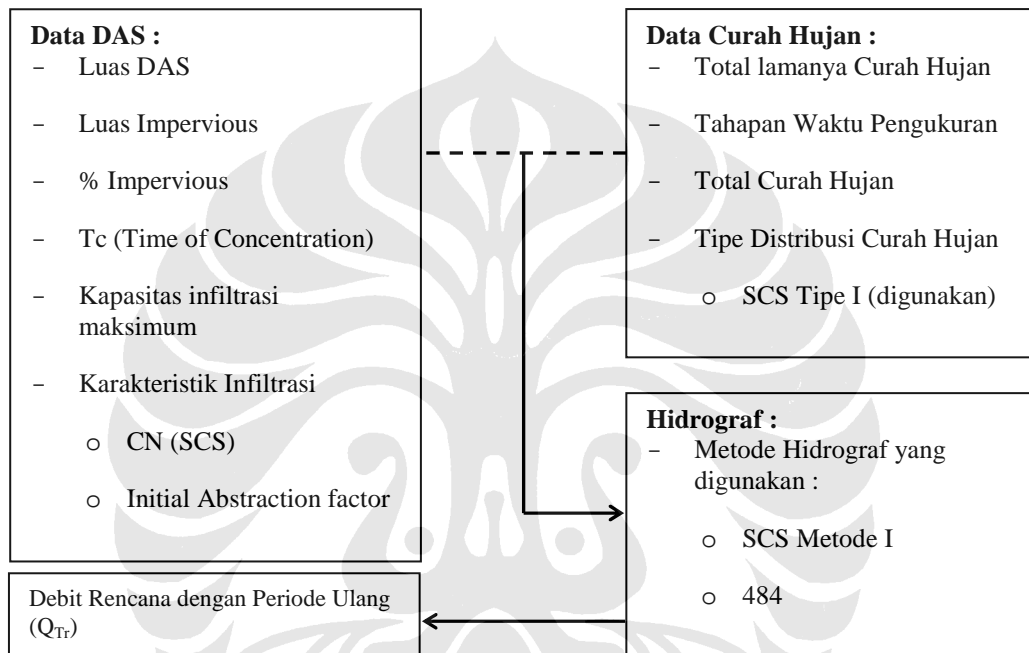
Cakung Timur

No.	Tata Guna Lahan (Tahun)	Periode Ulang (Tahun)	C	I (mm/jam)	A (km ²)	I (m/detik)	A (m ²)	Q Metode Rasional (m ³ /detik)
1	1985	25	0,515	13,35	82,26	0,000003709	82260000	156,99
		50	0,515	14,69	82,26	0,000004081	82260000	172,75
		100	0,515	16,03	82,26	0,000004452	82260000	188,43
2	2005	25	0,507	13,35	82,26	0,000003709	82260000	154,79
		50	0,507	14,69	82,26	0,000004081	82260000	170,34
		100	0,507	16,03	82,26	0,000004452	82260000	185,80
3	2025	25	0,502	13,35	82,26	0,000003709	82260000	153,27
		50	0,502	14,69	82,26	0,000004081	82260000	168,67
		100	0,502	16,03	82,26	0,000004452	82260000	183,98

4.2.3 Analisa Debit Banjir dengan Program SMADA 6.43

Program Stormwater Management and Design Aid (SMADA) 6.43 merupakan program hidrologi untuk menganalisa kuantitas dan kualitas air. Penggunaan program ini untuk memudahkan perhitungan debit banjir rencana pada suatu DAS yang masuk ke Banjir Kanal Timur.

Adapun tahapan dalam menganalisa debit rencana dengan program ini dapat digambarkan dengan skema berikut :



Gambar 4.12. Skema Perhitungan Debit Rencana dengan Program SMADA 6.43

4.2.3.1 Data DAS (Watershed)

Data DAS yang digunakan berdasarkan proyeksi perubahan tata guna lahan untuk tahun 1985 dan 2025.

Tabel 4.21. Data DAS yang digunakan pada program SMADA 6.43 untuk tahun proyeksi 1985

Daerah Aliran Sungai	Luas DAS (km ²)	Luas Impervious (km ²)	Persentase Impervious (%)	t _c (menit)	Kapasitas Infiltrasi Max (inches)	Curve Number (CN)	Initial Abstraction Factor	Additional Abstraction on pervious
Cipinang	53,47	10,69	20	540,3	12,45	80	0,2	2,50
Sunter	76,17	16,76	22	595,9	12,45	77	0,2	2,99
Buaran	16,29	1,30	8	134,5	12,45	77	0,2	2,99
Jatikramat	17,84	1,61	9	324	12,45	77	0,2	2,99
Cakung Timur	82,26	17,27	21	728	12,45	80	0,2	2,50

Tabel 4.22. Data DAS yang digunakan pada program SMADA 6.43 untuk tahun proyeksi 2025

Daerah Aliran Sungai	Luas DAS (km ²)	Luas Impervious (km ²)	Persentase Impervious (%)	t _c (menit)	Kapasitas Infiltrasi Max (inches)	Curve Number (CN)	Initial Abstraction Factor	Additional Abstraction on pervious
Cipinang	53,47	16,04	30	540,3	12,45	85	0,2	1,76
Sunter	76,17	24,37	32	595,9	12,45	79	0,2	2,66
Buaran	16,29	1,63	10	134,5	12,45	77	0,2	2,99
Jatikramat	17,84	2,14	12	324	12,45	78	0,2	2,82
Cakung Timur	82,26	25,50	31	728	12,45	77	0,2	2,99

CN : Berdasarkan perubahan tata guna lahan
 Kapasitas Infiltrasi : berdasarkan jenis tanah

Berikut disajikan contoh bagaimana input data DAS pada Program SMADA 6.43. Input data yang dilakukan merupakan salah satu dari DAS studi.

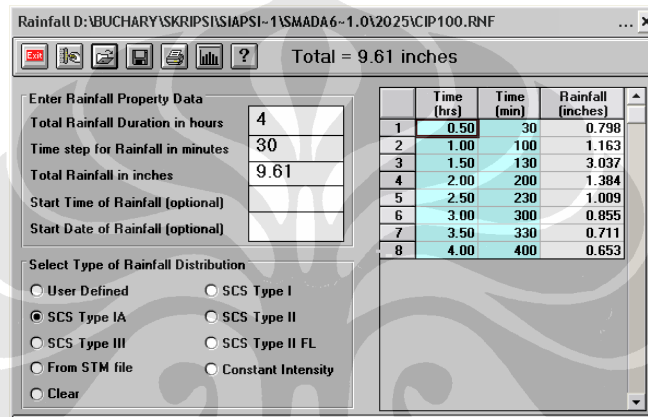
Gambar 4.13. Input Data DAS pada Program SMADA 6.43

4.2.3.2 Data Curah Hujan (Rainfall)

Data curah hujan yang digunakan merupakan total curah hujan maksimum (X_T) dari keseluruhan DAS dengan periode 25, 50 dan 100 tahunan.

Tabel 4.23. Data Curah Hujan yang digunakan pada program SMADA 6.43

Daerah Aliran Sungai	Total Curah Hujan (X_T)			Total Curah Hujan (X_T)		
	(mm)	(mm)	(mm)	(inches)	(inches)	(inches)
	25	50	100	25	50	100
Untuk semua DAS	203,36	223,78	244,09	8,00	8,81	9,61



Gambar 4.14. Input Data Curah Hujan pada Program SMADA 6.43

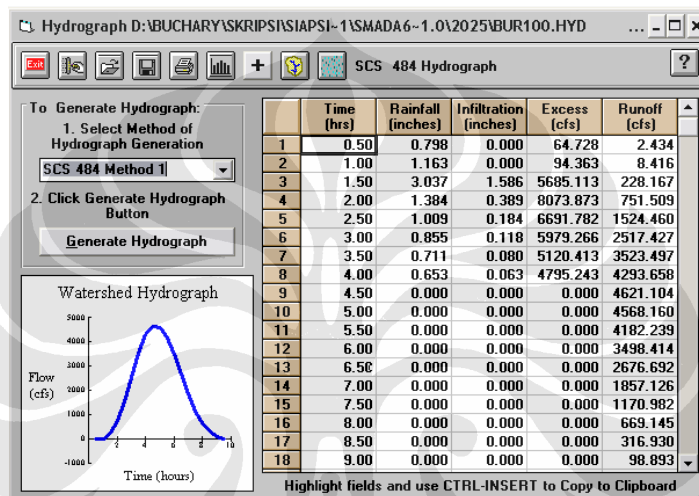
4.2.3.3 Hidrograf

Dari hasil analisa hidrograf pada program SMADA 6.43, diperoleh debit banjir rencana dengan periode ulang 25, 50 dan 100 tahunan untuk masing-masing DAS pada tahun proyeksi 1985 dan 2025 seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.24. Debit Banjir Rencana dengan tahun proyeksi 1985 dan 2025 yang diperoleh dengan program SMADA 6.43

No.	Daerah Aliran Sungai	Q (SMADA 6.43)		
		(m ³ /detik)	(m ³ /detik)	(m ³ /detik)
		25	50	100
1	Cipinang	122,17	144,23	166,38
2	Sunter	139,12	167,03	195,05
3	Buaran	88,50	107,83	128,20
4	Jatikramat	47,81	58,83	69,93
5	Cakung Timur	143,32	169,11	194,87

No.	Daerah Aliran Sungai	Q (SMADA 6.43)		
		(m ³ /detik)	(m ³ /detik)	(m ³ /detik)
		25	50	100
1	Cipinang	161,60	184,78	207,74
2	Sunter	171,73	200,89	230,00
3	Buaran	90,71	110,17	130,86
4	Jatikramat	53,21	64,43	75,70
5	Cakung Timur	139,56	165,07	190,59



Gambar 4.15. Analisa Hidrograf pada Program SMADA 6.43

4.2.4 Perbandingan Nilai Debit Banjir Rencana

Berdasarkan hasil perhitungan Debit Rencana pada masing-masing sungai, diperoleh perbandingan (deviasi) nilai debit banjir rencana yang masuk ke BKT (Q Rasional) dan (Q Konsultan) untuk periode ulang (Tr) 25, 50 dan 100 sebagai berikut :

Tabel 4.25. Perbandingan Nilai Debit Banjir Rencana

No.	Tata Guna Lahan (Tahun)	Periode Ulang (Tahunan)	Q SMADA 6.43 (m ³ /detik)	Q Metode Rasional (m ³ /detik)	Nilai Q Konsultan* (m ³ /detik)	Deviasi (%)
1	1985	25	493,10	556,59	333,00	40,17
		50	588,21	612,49	0,00	100,00
		100	684,50	668,08	439,00	34,29

*Konsultan Nedeco (Master Plan for Drainage and Flood Control of Jakarta)

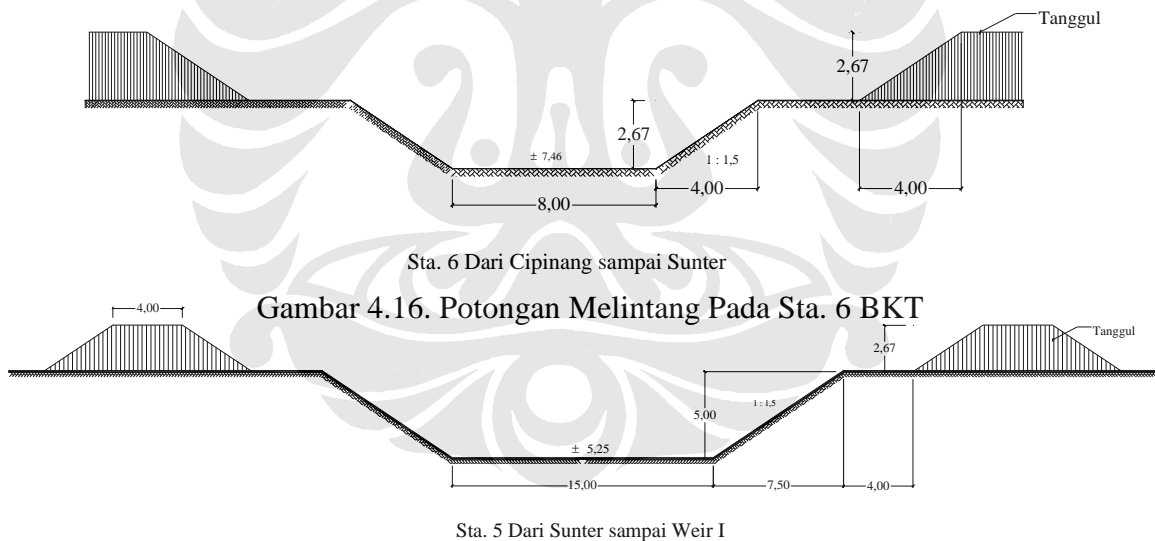
No.	Tata Guna Lahan (Tahun)	Periode Ulang (Tahunan)	Q SMADA 6.43 (m ³ /detik)	Q MetodeRasional (m ³ /detik)	Nilai Q Konsultan* (m ³ /detik)	Deviasi (%)
1	2025	25	616,80	675,36	690,20	2,15
		50	725,33	743,19	708,30	4,69
		100	834,89	810,63	738,00	8,96

*Review Desain BKT (Laporan Utama Volume I)

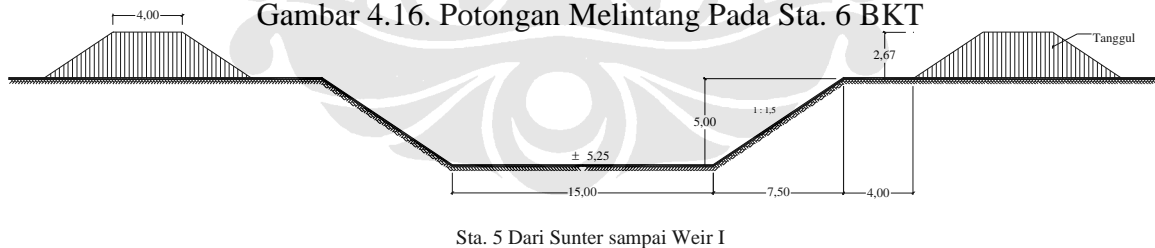
4.3 ANALISA HIDROLIKA

4.3.1 Secara Manual

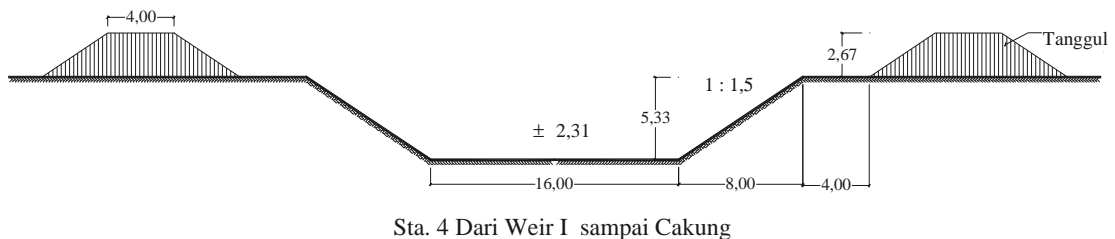
Untuk mengetahui apakah desain BKT yang direncanakan oleh Konsultan Nedeco masih memenuhi/menampung debit aliran yang masuk ke BKT, maka digunakan data potongan melintang desain BKT yang diperoleh dari profil memanjangnya (lampiran 3). Berikut gambaran potongan melintang dari BKT .



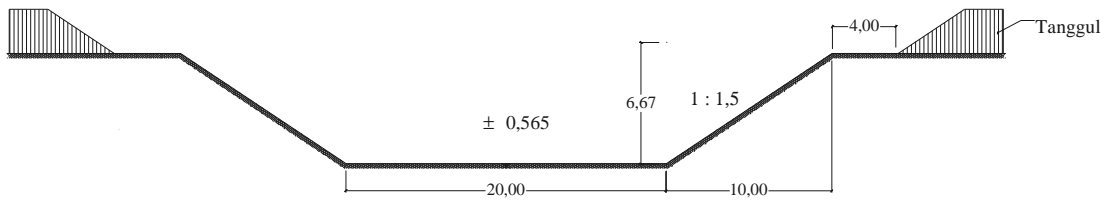
Gambar 4.16. Potongan Melintang Pada Sta. 6 BKT



Gambar 4.17. Potongan Melintang Pada Sta. 5 BKT

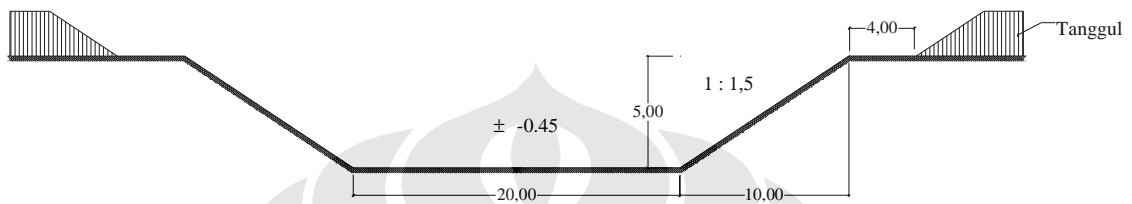


Gambar 4.18. Potongan Melintang Pada Sta. 4 BKT



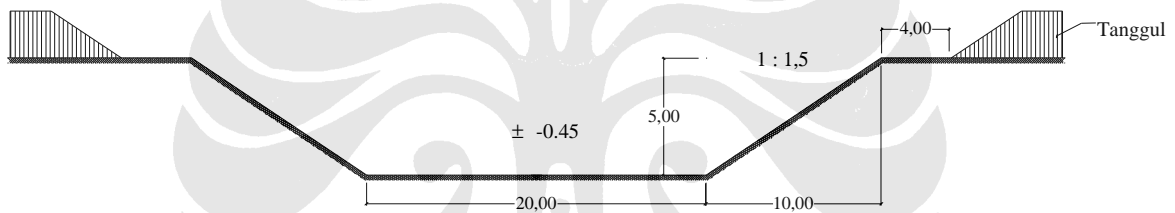
Sta. 3 Dari Cakung sampai Weir II

Gambar 4.19. Potongan Melintang Pada Sta. 3 BKT



Sta. 2 Dari Weir II sampai Weir III

Gambar 4.20. Potongan Melintang Pada Sta. 2 BKT



Sta. 1 Dari Weir III sampai Muara

Gambar 4.21. Potongan Melintang Pada Sta. 1 BKT

Sumber : Master Plan for Drainage and Flood Control of Jakarta (Nedeco)

Dengan mengetahui dimensi dari BKT seperti gambar diatas, maka dapat diketahui kapasitas dari BKT. Adapun nilai tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.26. Kapasitas BKT

No.	Stasiun	Topografi Saluran		A (m ²)	O (m)	R (m)	V (m/s)	Q (m ³ /s)
		S	n					
1	6	0,0005	0,055	106,8	35,24	3,03	0,85	90,93
2	5	0,0004	0,055	224,64	50,648	4,44	0,98	220,51
3	4	0,0004	0,055	245,4	52,846	4,64	1,01	248,38
4	3	0,0004	0,055	338,94	61,66	5,50	1,13	383,89
5	2	0,00033	0,055	254	59,3	4,28	0,87	221,27
6	1	0,0003	0,055	254	59,3	4,28	0,83	210,97

Nilai V diperoleh dengan menggunakan rumus berikut dengan koefisien manning yang digunakan seperti pada tabel 2.9 pada bab 2 :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} \sqrt{S} \text{ (Manning)} \dots\dots\dots(2.11)$$

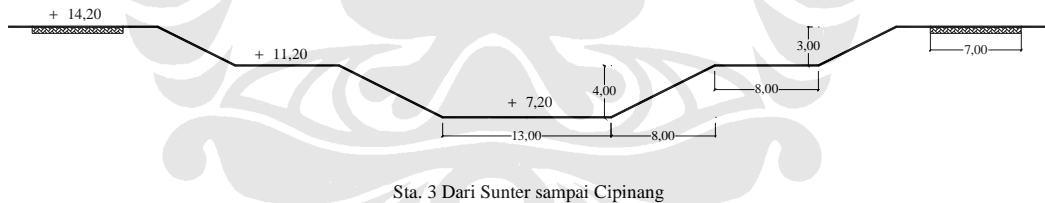
Dengan mengetahui kapasitas BKT serta sistem alirannya (terlampir) maka dapat diketahui apakah kapasitas dari BKT masih mampu menampung debit aliran yang masuk.

Tabel 4.27. Analisa Debit Aliran terhadap Kapasitas BKT

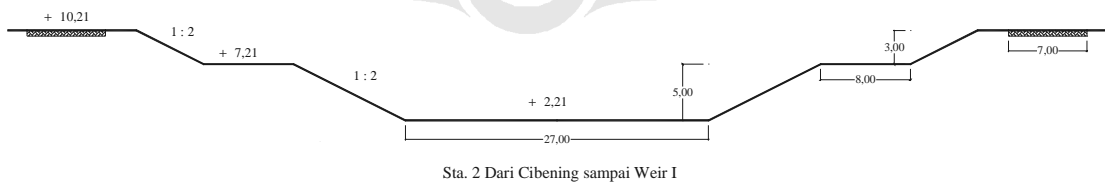
No.	Stasiun	Q yang masuk ke BKT		Q _{Kapasitas} (m ³ /s)	Selisih Q	
		Uraian	(m ³ /s)		(m ³ /s)	Kesimpulan
1	6	Q _{Cip}	132,93	90,93	41,99	Melimpah
2	5	Q ₆ +Q _{Sun}	294,06	220,51	73,55	Melimpah
3	4	Q ₅ +Q _{bua} +Q _{Jati}	454,43	248,38	206,05	Melimpah
4	3	Q ₄ +Q _{Cak}	611,41	383,89	227,53	Melimpah
5	2	Q ₃	611,41	221,27	390,15	Melimpah
6	1	Q ₂	611,41	210,97	400,44	Melimpah

Dari hasil diatas dapat dikatakan bahwa debit aliran yang masuk ke BKT lebih besar dibandingkan kapasitasnya, untuk itu perlu dilakukan review desain terhadap BKT.

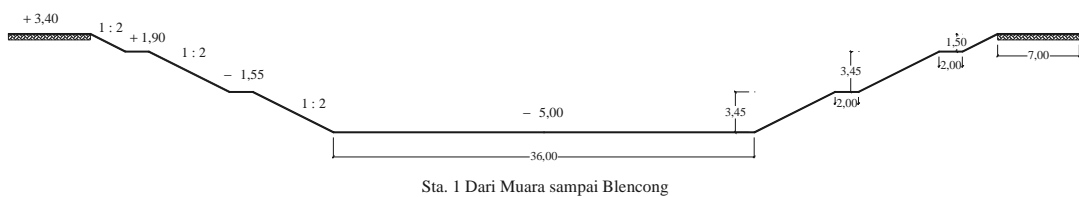
Berdasarkan hasil review desain BKT yang direncanakan oleh Konsultan PU diperoleh dimensi dari BKT pada setiap stasiun seperti pada gambar berikut :



Gambar 4.22. Potongan Melintang Pada Sta. 3 BKT



Gambar 4.23. Potongan Melintang Pada Sta. 2 BKT



Gambar 4.24. Potongan Melintang Pada Sta. 1 BKT

Sumber : Review Desain BKT Paket-4 (Konsultan PU)

Berdasarkan gambar potongan melintang diatas maka dapat dihitung kapasitas dari BKT.

Tabel 4.28. Kapasitas BKT

No.	Stasiun	Topografi Saluran		A (m ²)	O (m)	R (m)	V (m/s)	Q (m ³ /s)
		S	n					
1	3	0,0005	0,055	243,00	60,30	4,03	1,03	250,18
2	2	0,00033	0,055	392,00	78,78	4,98	0,96	377,38
3	1	0,001673	0,055	469,32	81,56	5,75	2,39	1120,77

Dengan mengetahui kapasitas BKT serta sistem alirannya (terlampir) maka dapat diketahui apakah kapasitas BKT (Konsultan PU) masih mampu menampung debit aliran yang masuk.

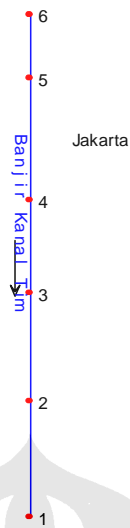
Tabel 4.29. Analisa Debit Aliran terhadap Kapasitas BKT

No.	Stasiun	Q yang masuk ke BKT		Q _{Kapasitas} (m ³ /s)	Selisih Q	
		Uraian	(m ³ /s)		(m ³ /s)	Kesimpulan
1	3	Q _{Cip}	171,74	250,18	-78,44	Tertampung
2	2	Q ₃ +Q _{Sun}	355,12	377,38	-22,25	Tertampung
3	1	Q ₂ +Q _{Bua} +Q _{Jati}	675,36	1120,77	-445,41	Tertampung

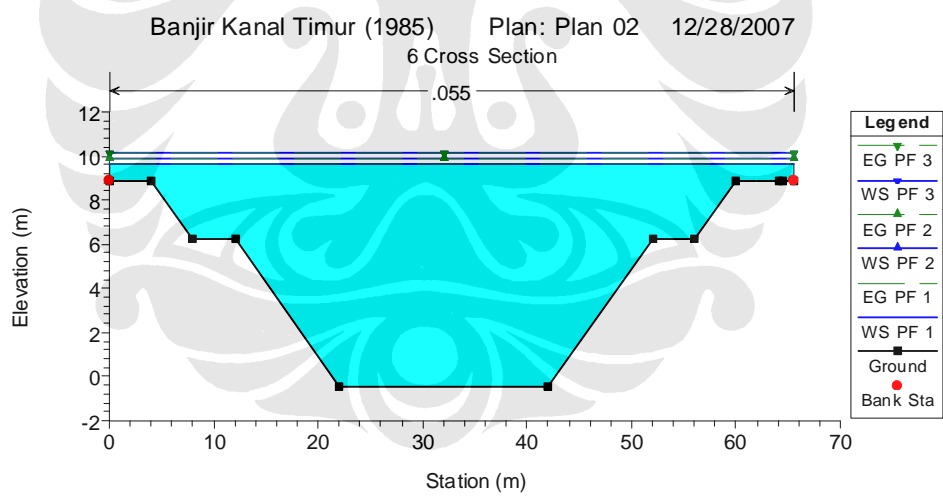
Dari hasil diatas dapat dikatakan bahwa debit aliran yang masuk ke BKT lebih kecil dibandingkan kapasitasnya, sehingga desain rencana dari Konsultan PU dapat digunakan dan mampu menampung debit banjir dari sungai-sungai yang masuk ke BKT.

4.3.2 Menggunakan Program HEC-RAS 3.1.3

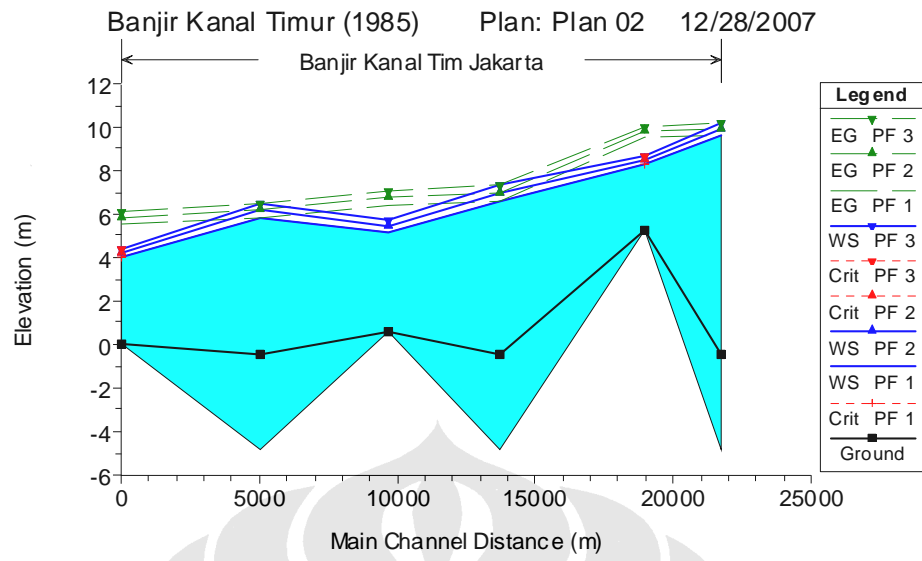
Dengan bantuan perhitungan program HEC-RAS 3.1.3 maka sistem aliran tersebut dapat dimodelkan. Berikut permodelan dari sistem aliran BKT pada program HEC-RAS 3.1.3.



Gambar 4.25. Geometrik Sistem Saluran



Gambar 4.26. Debit Banjir yang masuk ke BKT



Gambar 4.27. Profil memanjang dari BKT