

JURNAL KONSTRUKSI

ANALISIS PENANGGULANGAN BANJIR SUNGAI KANCI

Andina Fuji Astuti*, Hadi Sudarsono**

*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

***) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Dengan sering terjadinya bencana banjir pada beberapa tahun terakhir ini, maka perlu adanya upaya berupa sistem pengendalian banjir untuk meminimalisir kejadian banjir yang berakibat kerugian materi serta merenggut korban jiwa dan merusak sarana prasarana yang sudah ada di sekitar DAS. Analisis yang dilakukan dalam skripsi ini dibatasi yaitu pada Sungai Kanci Desa Kanci Kecamatan Astanajapura.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan solusi dari bencana banjir yang terjadi di daerah tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil data sekunder berupa peta DAS dan data curah hujan di beberapa stasiun curah hujan terdekat. Data tersebut untuk menentukan periode ulang curah hujan dan debit banjir sungai tersebut. Setelah itu dengan analisis kapasitas alur sungai dapat disimpulkan untuk sistem pengendalian banjir pada daerah tersebut.

Dari hasil analisis diperoleh debit banjir puncak metode Weduwen Q_2 adalah 429,287 m³/det, sedangkan kapasitas alur Sungai Kanci adalah 159,5 m³/det. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa Sungai Kanci berpotensi banjir. Maka perlu dicari solusi untuk pengendalian banjir berupa tanggul setinggi 1 m.

Kata kunci: Pengendalian Banjir, Sungai Kanci

ABSTRACT

With the frequent occurrence of floods in recent years, it is necessary to make efforts in the form of flood control system to minimize the occurrence of floods that result in material losses and claimed casualties and damaged existing infrastructure facilities around the watershed. Analysis conducted in this thesis is limited to the Kanci River Kanci Village Astanajapura Subdistrict.

The purpose of this research is to find solutions of the flood disaster that occurred in the area. This research is done by taking secondary data in the form of watershed maps and rainfall data at several rainfall stations nearby. The data is to determine the return period of rainfall and river flood discharge. After that, the analysis of river flow capacity can be concluded for the flood control system in the area.

From the analysis result, the peak flood discharge of Weduwen Q_2 method is 429,287 m³ / s, while the capacity of Kanci River flow is 159,5 m³ / s. From the results of the analysis can be concluded that the Kanci River has the potential to flood. So we need to find a solution for flood control in the form of embankment as high as 1 m.

Keywords: Flood Contro, Kanci River

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Banjir adalah suatu kondisi dimana tidak dapat menampung air dalam saluran pembuang (kali) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang. Saat ini banjir sudah sangat umum. Banjir bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor yaitu kondisi daerah tangkapan hujan, durasi dan intensitas hujan, kondisi topografi, dan kapasitas jaringan saluran air (drainase). Masalah banjir merupakan masalah yang dihadapi dari tahun ke tahun. Kondisi topografi di Kabupaten Cirebon pada umumnya berada di daerah landai dan dekat dengan laut.

Di wilayah Kabupaten Cirebon Timur ada beberapa sungai yang alirannya langsung menuju ke laut, salah satunya sungai Kanci. Tipe sungai seperti ini rentan terhadap luapan air karena air laut pasang dan aliran air yang berasal dari dataran yang tinggi, pertemuan antara dua aliran air inilah yang membuat muka air sungai ini cepat meningkat.

Kabupaten Cirebon mencatat musibah banjir yang melanda wilayah timur Cirebon merendam 2.987 rumah dari 10 kecamatan. Ke sepuluh kecamatan yang terkena musibah banjir dan longsor adalah Kecamatan Astanajapura (Desa Japura Kidul, Japura Bakti, Kanci dan Buntet). Jumlah tersebut masih bersifat sementara (Dinas Sosial Kabupaten Cirebon).

Kemudian, Kecamatan Pangenan (Desa Rawaurip, Pangarengan Japura Lor dan Atana Mukti). Untuk Kecamatan Lemahabang (Desa Lemahabang, Sigong, Cipeujeuh Wetan dan Karang suwung). Selanjutnya Kecamatan Losari (Desa Tawangsari dan Losari Lor).

Senderan Sungai Kanci, jebol karena mengalami longsor, senderan sungai yang baru setahun dibangun itu mengalami longsor dan sudah memakan sebagian badan jalan. Sehingga, warga sekitar pun merasa khawatir akan terjadi longsor susulan karena sangat berdekatan dengan rumah warga.

1.2. FOCUS MASALAH

Dari permasalahan di atas tersebut yang akan menjadi pokok pembahasan penulis adalah menganalisis Banjir yang terjadi di Sungai Kanci Kabupaten Cirebon.

1.3. RUMUS MASALAH

Terjadinya luapan air pada Sungai Kanci menunjukkan adanya permasalahan pada daerah

aliran sungai (DAS). Adapun identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Apa penyebab timbulnya masalah banjir di Sungai Kanci?
2. Apakah Sungai Kanci mampu menampung dari curah hujan maksimum?

1.4. TUJUAN PENELITIAN

1. Analisis data curah hujan maksimum tahunan Sungai Kanci.
2. Analisis pola penanggulangan banjir dengan tanggul pada Sungai Kanci.

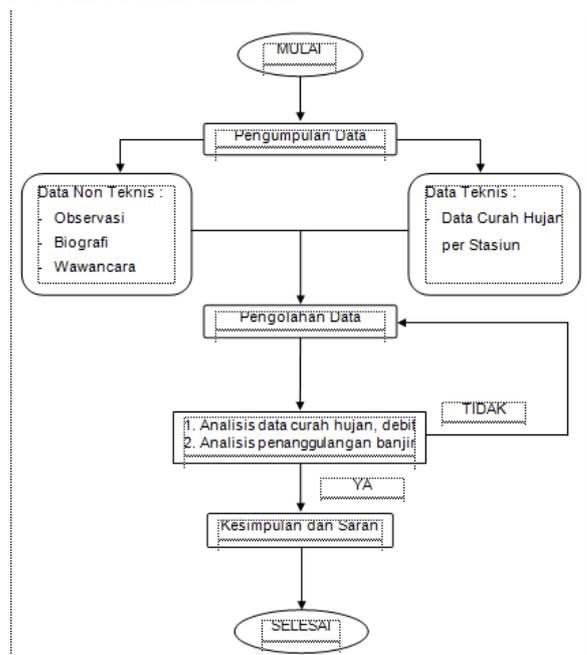
1.5. LOKASI PENELITIAN

Lokasi studi yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini adalah Desa Kanci Kecamatan Astanajapura Kabupaten Cirebon.



Gambar 2. Lokasi Sungai Kanci Desa Kanci

1.6. ALUR PEMIKIRAN



Gambar 1. Alur Pemikiran

II. LANDASAN TEORI

2.1. SUNGAI

Alur atau wadah air alami dan atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dibatasi di kanan dan kiri oleh garis sempadan.

Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai mengatur mengenai ruang sungai, pengelolaan sungai, perizinan, system informasi sungai, dan pemberdayaan masyarakat.

Ketentuan mengenai pengendalian daya rusak air sungai dilakukan melalui pengelolaan resiko banjir yang dibagi menjadi dua, yaitu : pengurangan resiko besaran banjir dan pengurangan resiko kerentanan banjir.

Pengurangan resiko besaran banjir dilakukan melalui :

- a. Prasarana Pengendali banjir dan
- b. Prasarana pengendali aliran permukaan.

Prasarana pengendali banjir terdiri atas : peningkatan kapasitas sungai, tanggul, pelimpah banjir, pompa, bendungan dan perbaikan drainase perkotaan. Prasarana pengendali aliran permukaan dilakukan melalui pembuatan resapan air dan penampung banjir.

Pengurangan resiko kerentanan banjir dilakukan melalui pengeloaan dataran banjir yaitu dengan : penetapan batas dataran banjir, penetapan zona peruntukan lahan, pengawasan peruntukan lahan, persiapan menghadapi banjir, penanggulangan banjir dan pemulihan setelah banjir.

2.2. DEFINISI BENCANA BANJIR

Menurut Undang-undang No.24 Tahun 2007, bencana didefinisikan sebagai peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana dapat disebabkan baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Banjir adalah salah satu bentuk daya rusak air yang merupakan fenomena alam karena tingginya curah hujan dan tidak cukupnya kapasitas badan air (sungai atau saluran drainase) untuk menampung dan mengalirkan air. Banjir biasanya dianggap sebagai kenaikan tinggi permukaan air sungai yang melebihi

keadaan normalnya atau dalam pengertian umum meluapnya air melewati batas kapasitas saluran yang normal. Banjir juga didefinisikan sebagai aliran air yang besar, yaitu air yang mengalir menggenangi dan meluapi dataran yang biasanya kering. Secara umum penyebab terjadinya banjir dapat dikategorikan menjadi dua hal yaitu karena sebab-sebab alami dan karena tindakan manusia.

III. METODE DAN OBJEK PENELITIAN

3.1. METODE PENELITIAN

Metodologi adalah prosedur yang sistematis dan standar yang diperlukan untuk memperoleh data dan menganalisis data. Pengumpulan data tidak lepas dari suatu proses pengadaan data primer, sebagai langkah awal yang sangat penting, karena pada umumnya data yang dikumpulkan sebagai referensi dalam suatu analisis.

Menurut para ahli langkah – langkah dalam metode penelitian sekurang-kurangnya dilakukan langkah- langkah sebagai berikut :

1. Merumuskan serta mendefinisikan masalah
2. Mengadakan studi kepustakaan
3. Memformulasikan hipotesis
4. Menentukan model untuk menguji hipotesis
5. Mengumpulkan data
6. Menyusun, menganalisis dan memberikan informasi
7. Membuat kesimpulan

3.2 METODE PENGUMPULAN DATA

3.2.1. DATA TEKNIS

Data curah hujan dimonitor melalui stasiun pengukuran hujan di lapangan. Untuk stasiun curah hujan Sungai Kanci, berdasarkan peta topografi stasiun hujan dan hidrologi yang di dapat dari BBWS Cimanuk-Cisanggarung terdapat dua stasiun pengamatan, yakni :

1. Stasiun Curah Hujan Sedong.
2. Stasiun Curah Hujan Sindanglaut.
3. Stasiun Curah Hujan Panongan.

Adapun data curah hujan (harian maximum tahunan) yang diambil dari stasiun pengamatan hujan ke-tiga stasiun, dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini :

Tabel 1. Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan

Tahun Pengamatan	Sedong	Sindang Laut	Panongan
2005	98	119	58
2006	135	118	128
2007	74	43	59
2008	67	65	73
2009	84	120	128
2010	54	60	88
2011	159	68	110
2012	85	86	78
2013	126	91	184
2014	65	72	75
Rata-rata	95	84	98
Standar deviasi	34	27	40

3.2.2. DATA NON TEKNIS

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan teknik sebagai berikut :

1. Observasi

Observasi adalah pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan / peninjauan di lapangan agar dapat memperoleh gambaran sebagai pertimbangan untuk menentukan hasil dari pengamatan/peninjauan tersebut.

2. Biografi

Biografi adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menginventarisir dan mengumpulkan data melalui dokumen dan atau arsip-arsip terkait.

3. Wawancara

Bertanya secara langsung dan meminta penjelasan secara rinci pada sumber-sumber yang terkait, yang lebih mengenal dan memahami terhadap objek penelitian yang sedang dilakukan.

3.3. METODE ANALISIS DATA

3.3.1. DATA CURAH HUJAN

Pada studi ini data curah hujan yang diperoleh adalah data curah hujan harian. Selanjutnya dianalisis curah hujan harian maksimum rata-rata dengan metode E.J Gumbel, di mana metode ini mempertimbangkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan stasiun hujan. Lokasi pengamatan curah hujan terletak di. Dari hasil pengumpulan data sekunder sementara diperoleh hasil sebagai berikut :

- Data curah hujan St. Sedong (2007-2016)
- Data curah Hujan St. Sindang Laut (2007-2016)

- Data curah hujan St. Panongan (2007-2016)

3.4. METODE PERHITUNGAN CURAH HUJAN

3.4.1. METODE E.J GUMBEL

Dengan periode ulang T = 2 tahun, T = 10 tahun, T = 25 tahun, T = 50 Tahun, dan T = 100 Tahun dan persamaannya dapat dilihat dibawah.

Dengan rumus:

$$X_T = X_r + \frac{Y_T - Y_n}{S_n} S_d$$

Dimana :

X_T = curah hujan harian maksimum dengan periode-ulang T tahun (mm).

X_r = curah hujan harian rata-rata tahunan

$$X_r = \frac{\sum x}{n} \text{ (mm).}$$

$$Y_T = \text{reduced variate} : Y_T = \left\{ \ln \cdot \ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right\}.$$

Y_n = Reduced mean.

S_n = Simpangan baku.

N = Lamanya tahun pengamatan.

3.5. ANALISIS PERHITUNGAN DEBIT RENCANA

Debit rencana merupakan debit maksimum di sebuah sungai atau saluran alami dengan periode ulang rata - rata yang sudah ditentukan dan dapat dialirkan tanpa membahayakan proyek irigasi dan stabilitas bangunan - bangunan. Metode yang biasa digunakan untuk menghitung debit banjir rencana pada suatu ruas sungai atau saluran diantaranya:

Analisis debit banjir rencana menggunakan analisis Metode Weduwen, Metode Hasper, dan HSS Nakayasu.

3.6. PERHITUNGAN HIDROLIKA (KAPASITAS ALUR SUNGAI)

Untuk perhitungan hidrolika digunakan Rumus Manning

$$Q = A \times V$$

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

dimana :

- Q = Debit rencana (m³/det).
- V = Kecepatan aliran (m/det).
- A = Luas Penampang (m²).
- R = Radius Hidrolika (m).
- I = Kemiringan dasar saluran.
- N = Angka kekasaran Manning

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN MASALAH

4.1. ANALISIS HIDROLOGI

Dalam Analisis Curah Hujan yang akan digunakan adalah Metode Gumbel dan Metode Weduwen.

Dari tabel *reduced standard deviation* dan *reduced mean*, untuk n = 10 Tahun, adalah :

- Sn = 0,9496 (dari *Reduced Standard Deviation*)
- Yn = 0,4592 (dari *Reduced Mean*)

Tabel 2. Resume Hasil Perhitungan Periode Ulang Curah Hujan (R) Metode Gumbel

Periode Ulang	Stasiun			Rata-rata
	Sedong	Sindang Laut	Panongan	
CH ₂	91	82	94	89
CH ₅	132	114	142	129
CH ₁₀	160	136	173	156
CH ₂₅	194	163	212	190
CH ₅₀	220	183	242	215
CH ₁₀₀	245	204	271	240
Rata-rata		=		1019

Dari hasil *resume* diatas didapat nilai rata-rata untuk curah hujan dari tiga stasiun dan juga rata-rata total curah hujan untuk dipakai dalam analisis Metode Weduwen.

4.2. PERHITUNGAN DEBIT BANJIR

Tabel 3. Debit Banjir Rencana Dengan Metode Weduwen.

Tahun	T (jam)	B	q (m ³ /det/km ²)	α	Qn (m ³ /det)
2	5,66	0,88	9,51	0,73	77
5	5,66	0,88	9,51	0,73	112
10	5,66	0,88	9,51	0,73	136
25	5,66	0,88	9,51	0,73	165
50	5,66	0,88	9,51	0,73	187
100	5,66	0,88	9,51	0,73	208

Dari tabel di atas dapat kita ketahui untuk nilai debit rencana (Qn) Metode Weduwen dengan periode ulang tertentu.

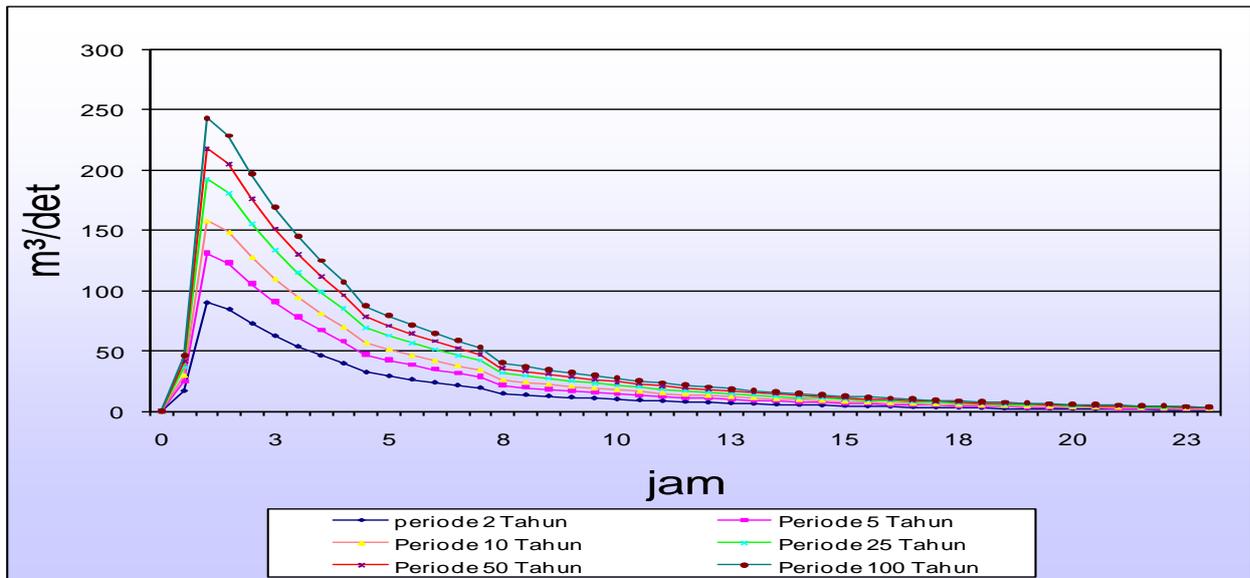
Tabel 4. Resume Perhitungan Debit Rencana Metode Hasper

Periode Ulang	T	α	β	p	q	Qn
	Jam				m ³ /det/km ²	m ³ /det
2	2,007	0,606	0,864	60,939	8,436	150
5	2,007	0,606	0,864	88,393	12,237	218
10	2,007	0,606	0,864	106,569	14,753	262
25	2,007	0,606	0,864	129,545	17,933	319
50	2,007	0,606	0,864	146,589	20,293	361
100	2,007	0,606	0,864	163,509	22,635	402

4.3. Debit Banjir Rencana (HSS Nakayasu)

Untuk mendapatkan debit banjir rencana, maka lengkung naik dan lengkung turun hidrograf dilakukan sebagai berikut :

- Luas DPS (A) = 34 km²
- Panjang Sungai (L) = 5 km



Grafik 1. Resume Hidrograf Rencana HSS Nakayasu

Tabel 5. Resume Debit Banjir Rencana

Periode Ulang Tahun	Metode yang Digunakan		
	Weduwen	Hasper	Nakayasu
2	77,391	149,979	90,306
5	112,476	217,548	131,246
10	135,702	262,283	158,347
25	165,058	318,830	192,601
50	186,832	360,778	218,009
100	208,445	402,419	243,229

Tabel di atas merupakan hasil *resume* dari tiga analisis yang dilakukan. Dari tabel tersebut menentukan nilai Q rencana yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam analisis kapasitas alur sungai. Dan metode yang dipakai yaitu metode HSS Nakayasu untuk periode ulang 50 tahun. Alasan mengapa penulis mengambil metode HSS Nakayasu dengan periode ulang 50 tahun adalah karena lebih efektif dan efisien.

4.4. ANALISIS KAPASITAS ALUR SUNGAI KANCI

4.4.1. ANALISIS KAPASITAS ALUR SUNGAI KANCI

Dengan melihat kondisi Existing Sungai Kanci $B = 18,1$ m $H = 2,5$ m, maka kapasitas debit yang bisa ditampung oleh sungai kanci sebesar $200,168 \text{ m}^3/\text{det}$ dari hasil analisa perhitungan, lebih kecil dibandingkan Q_{50} rencana = $218,008 \text{ m}^3/\text{det}$, sehingga kapasitas sungai tidak dapat menampung debit tahunan (Q_{50}), sehingga perlu di normalisasi.

4.4.2. ANALISIS KAPASITAS NORMALISASI ALUR

Dengan merencanakan perbaikan penampang Sungai Kanci berupa Kegiatan Normalisasi Sungai Kanci di usulkan $B = 20$ m $H = 2,5$, maka kapasitas debit yang bisa ditampung oleh sungai kanci sebesar $221,559 \text{ m}^3/\text{det}$ dari hasil analisa perhitungan. Dari hasil perhitungan HSS Nakayasu di dapat Debit rencana $Q_{50} = 218,008 \text{ m}^3/\text{det}$, maka disimpulkan sungai Kanci dapat menampung Debit dengan Q_{50} rencana HSS Nakayasu.

4.4.3. ANALISIS KAPASITAS TANGGUL ALUR SUNGAI

Dengan merencanakan perbaikan penampang Sungai Kanci berupa kegiatan peninggian tanggul Sungai Kanci setelah dilakukan Normalisasi Sungai di usulkan dimensi tanggul 1 m, memperlebar bantaran sungai selebar 10m, dimensi saluran $B = 20$ m $H = 1$, maka kapasitas debit yang bisa ditampung oleh sungai kanci sebesar $490,319 \text{ m}^3/\text{det}$ dari hasil analisa perhitungan. Dari hasil perhitungan HSS Nakayasu di dapat Debit Rencana $Q_{50} = 218,008 \text{ m}^3/\text{det}$, maka disimpulkan sungai Kanci dapat menampung debit dengan Q_{50} rencana HSS Nakayasu dan dapat menampung debit rencana $Q_{100} = 243,228 \text{ m}^3/\text{det} < 490,319 \text{ m}^3/\text{det}$.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Hasil dari penyusunan Tugas Akhir dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa hidrologi bahwa sungai kanci pada kondisi sekarang sudah tidak dapat menampung debit banjir rencana Q_{50} , di karenakan morfologi sungai berubah.
2. Dengan diketahui debit banjir puncak Hidrograf HSS Nakayasu $Q_{50}=218,008 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan kapasitas alur Sungai Kanci setelah normalisasi alur $Q=221,559 \text{ m}^3/\text{dt}$, maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas alur Sungai Kanci setelah normalisasi dapat menampung debit banjir tahunan (Q_{50}). Dari resume debit rencana HSS Nakayasu didapat $Q_{100} = 243,228 \text{ m}^3/\text{det}$, setelah dihitung tanggul rencana didapat $Q = 490,319 \text{ m}^3/\text{det}$. sehingga dapat disimpulkan kapasitas alur sungai kanci bisa terpenuhi hingga debit rencana Q_{100} HSS Nakayasu.

5.2. SARAN

Hasil dari penyusunan Tugas Akhir penyusun memberi sumbang saran sebagai berikut :

1. Agar kapasitas Sungai Kanci dapat menampung debit rencana yang lebih besar perlu adanya tindakan non struktural (konservasi) dan struktural dari pemerintah pusat untuk pemeliharaan fasilitas-fasilitas pendukung di sepanjang Sungai Kanci.
2. Kurangnya perhatian masyarakat akan kebersihan Sungai Kanci ini. Seperti halnya membuang sampah rumah tangga baik organik maupun non organik seenaknya kesungai, yang berakibat pada bencana banjir, kumpulan sarang penyakit. Mungkin ini disebabkan kurangnya kesadaran masyarakat sekitar dan disini masyarakat harus peduli atau berkontribusi akan penanggulangan tentang terjadinya banjir disungai tersebut.

Agus, Indra. 2007. **Modifikasi Persamaan Hidrograf Satuan Sintetis Metode Nakayasu Terhadap Hodrograf Satuan Observasi DAS Ciliwug Hulu**. Indonesia

Anwar, Saihul. 2011, **Hidrologi Terapan**, Fakultas Teknik Unswagati, Cirebon

Chow, VenTe. 1992, **Hidrolikan Saluran Terbuka**, Terjemahan, Erlangga, Jakarta

Megawati, Yuneri Melina. 2005. **Evaluasi Kapasitas Tampung Banjir Maksimum Sungai dan Saluran Drainase pada Banjir Maksimum**.

Sastrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 1999, **Hidrologi untuk Pengairan**, Pradnya Pramita, Bandung

Saud, Ismail. 2007. **Penanggulangan Banjir di Pamatusan Surabaya Barat**. Semarang, Indonesia.

Standar Nasional Indonesia: 2830. 2008. **Tata Cara Perhitungan Tinggi Muka Air Sungai dengan Cara Pias Berdasarkan Rumus Maning**.

<https://www.scribd.com/doc/225386231/Proposa-1-Tugas-Akhir-Mengenai-Pengendalian-Banjir-di-Sungai-Cirajayu>

DAFTAR PUSTAKA

