

# A REVIEW OF RIVER FLOW WITH THE POTENTIAL FOR OVERFLOWS

Adriani Muhlis<sup>1\*</sup> dan Wahyu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Lecturer of Civil Engineering of Politeknik Negeri Banjarmasin,

<sup>2</sup> Student of Civil Engineering of Politeknik Negeri Banjarmasin

e-mail: [\\*andri2015ok@gmail.com](mailto:andri2015ok@gmail.com) (corresponding author)

## Abstract

*Some areas in the municipality of Banjarmasin are inundated when it rains with high rainfall; it is caused by the lack of proper functioning of drainage and river channels. There are many drainage channels in the municipality of Banjarmasin that are filled with a lot of garbage, while the problems for the river does not vary much with the drainage's; many are filled with garbage and the existing conditions that are not proportional to the volume of water that exists and influenced by the buildings of houses that jutted into the river banks.*

*The purpose of this research was to analyze the existing condition of four rivers in Banjarmasin Tengah District.*

*Based on the research results of the 4 rivers, the Tatas River has  $Q_{sal} (1) 2,931 > Q_{flow} + rain (1) 2,816$ , Teluk Dalam River has  $Q_{sal} (2) 3,082 > Q_{flow} + rain (2) 3,027$ , Skip Lama River has  $Q_{sal} (3) 0.447 > Q_{flow} + rain (3) 0.300$ , and the Skip Lama River has  $Q_{sal} (4) 0.447 > Q_{flow} + rain (4) 0.287$ . It can be seen that the 4 rivers can accommodate the existing discharge, but there is still the potential for overflowing at the time of tide and rain, caused by the clogging by the garbage and sediment in some places that affect the drainage, while in the rainy season the rivers become the place for the final drainage disposal around the rivers.*

**Key words** : Channel discharge and flow discharge (Q), channel capacity

# TINJAUAN ALIRAN SUNGAI YANG BERPOTENSI TERJADI PELUAPAN ALIRAN

Adriani Muhlis<sup>1\*</sup> dan Wahyu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin,

<sup>2</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Banjarmasin

e-mail: [\\*andri2015ok@gmail.com](mailto:andri2015ok@gmail.com) (corresponding author)

## Abstrak

*Sebagian wilayah di kota Banjarmasin tergenang air apabila turun hujan dengan curah yang tinggi, itu diakibatkan kurang berfungsinya saluran drainase dan sungai. Dimana banyak saluran-saluran drainase di kota Banjarmasin ini dipenuhi banyak sampah, sedangkan kendala untuk sungai tidak berbeda jauh dengan kendala drainase, banyak dipenuhi sampah serta kondisi eksisting yang tidak sebanding dengan volume air yang ada dan dipengaruhi oleh bangunan-bangunan rumah penduduk yang menjorok ke bibir sungai.*

*Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisa kondisi eksisting empat sungai di Kecamatan Banjarmasin Tengah yang sudah ada.*

Berdasarkan hasil penelitian ke-4 sungai, di dapat Sungai Tatas Qsal(1) 2.931 > Qaliran+hujan(1) 2.816, Sungai Teluk Dalam dengan Qsal(2) 3.082 > Qaliran+hujan(2) 3.027, Sungai Skip Lama dengan Qsal(3) 0.447 > Qaliran+hujan(3) 0.300, dan Sungai Skip Lama dengan Qsal(4) 0.447 > Qaliran+hujan(4) 0.287. Maka dapat diketahui ke-4 sungai dapat menampung debit yang ada, tetapi masih terjadi potensi peluapan pada waktu pasang dan hujan, yang diakibatkan oleh adanya penyumbatan oleh sampah dan endapan di beberapa tempat sehingga mempengaruhi pengalirannya, sedangkan pada musim hujan menjadi tempat untuk pembuangan akhir drainase di sekitar sungai tersebut.

**Kata kunci :** debit saluran dan debit aliran ( $Q$ ), kapasitas saluran

## I. PENDAHULUAN

Sungai merupakan jalan air alami. Mengalir menuju samudera, danau, laut atau ke sungai yang lain. Pada beberapa kasus, sebuah sungai secara sederhana mengalir meresap ke dalam tanah sebelum menemukan badan air lainnya. Dengan melalui sungai merupakan cara yang biasa bagi air hujan yang turun di daratan untuk mengalir ke laut atau tampungan air yang besar seperti danau. Sungai terdiri dari beberapa bagian, bermula dari mata air yang mengalir ke anak sungai. Beberapa anak sungai akan bergabung untuk membentuk sungai utama. Aliran air biasanya berbatasan dengan kepada saluran dengan dasar dan tebing di sebelah kiri dan kanan. Penghujung sungai dimana sungai bertemu laut dikenali sebagai muara sungai

Sungai merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Air dalam sungai umumnya terkumpul dari presipitasi, seperti hujan, embun, mata air, limpasan bawah tanah dan di beberapa Negara tertentu air sungai juga berasal dari lelehan es / salju. Selain air, sungai juga mengalirkan sedimen dan polutan. Kemanfaatan terbesar sebuah sungai adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya potensial untuk dijadikan objek wisata sungai. Di Indonesia saat ini terdapat 5.950 daerah aliran sungai (DAS). Wikipedia Sungai.

Banjarmasin adalah kota tertua di Kalimantan. Luas wilayah kota Banjarmasin ini sendiri  $\pm 72$  km<sup>2</sup> dan dapat dipresentasikan bahwa peruntukan tanah saat sekarang adalah lahan tanah pertanian 3.111,9 ha, perindustrian 278.6 ha, jasa 443.4 ha, permukiman 3.029,3 ha dan perusahaan seluas 336.8 ha. Kondisi geografis wilayahnya berada

pada daerah rawa dengan ketinggian 0.16 m di bawah permukaan laut yang dialiri ratusan sungai besar dan kecil, serta bila air pasang, hampir seluruh wilayah digenangi air. Kota Banjarmasin berlokasi di daerah kuala Sungai Martapura yang bermuara pada sisi timur Sungai Barito yang dibelah oleh Sungai Martapura dengan hulunya di Pegunungan Meratus.

Menurut sejarahnya, sungai merupakan pusat pertumbuhan jalur pergerakan dan prasarana transportasi utama sampai sekarang. Kegiatan dan kehidupan sungai mempunyai peranan arti yang sangat penting bagi masyarakat. Banjarmasin yang terkenal dengan julukan kota seribu sungai, karena terdapat banyak sungai dan anak sungai yang mengalir memanjang sampai ke laut melalui sungai Barito, bahkan sungai-sungai itu mempunyai cabang sampai ke daerah Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah. Namun sekarang julukan itu rasanya mulai tidak pantas untuk disematkan kepada Banjarmasin, mengingat sungai-sungai yang dulunya panjang dan banyak seakan hilang digantikan oleh bangunan-bangunan besarnya yang megah diatas nya selain itu sungai-sungai pun tertimbun tumpukan sampah sehingga tidak layak untuk disebut sebagai sungai.

Kota Banjarmasin mempunyai permukiman di pinggir sungai yang terjadi secara alami sejak ratusan tahun yang lalu dan merupakan cikal bakal terbentuknya Kota Banjarmasin. Namun pertambahan penduduk pada permukiman pinggir sungai telah membuat tekanan terhadap lingkungan sungai. Penggunaan badan sungai sebagai lahan untuk perumahan menyebabkan berkurangnya ruang terbuka sungai yang telah mengganggu fungsi sungai, terutama untuk jalur transportasi. Rumah yang berada di atas badan sungai pada

kedua sisinya semakin menjorok ke tengah sungai dan akhirnya saling bertemu menutup badan sungai. Dampak lainnya dari penggunaan badan sungai untuk perumahan adalah terjadinya pendangkalan sungai, dikarenakan aliran air yang tidak lancar termasuk akibat sampah dari limbah rumah tangga. Buangan rumah tangga juga menyebabkan penurunan kualitas air sungai. Sungai-sungai di Kota Banjarmasin saat ini telah banyak yang mengalami penyempitan dan penurunan kualitas air yang disebabkan oleh adanya permukiman pinggir sungai, bahkan ada beberapa sungai yang sudah hilang dan benar-benar berubah fungsi menjadi lahan permukiman (Hayati, 2009). Dengan memperhatikan hal tersebut, perlunya penelitian dengan memperhitungkan debit aliran, mengetahui *Catchment Area* dan meninjau langsung ke lapangan.

Sungai yang dianalisa berjumlah empat sungai dan terletak di Kecamatan Banjarmasin Tengah. Apakah saluran keempat sungai yang dianalisa mencukupi daya tampung debit aliran yang ada dan ditambahkan debit curah hujan pada saat air pasang.

Tujuan penelitian adalah menghitung debit saluran keempat sungai, dan untuk mengetahui apakah diantara keempat sungai itu kemungkinan berpotensi terjadi peluapan, sedangkan manfaat penelitian ini, agar air sungai tidak meluap/menggenang ke badan jalan dan tidak mengganggu pengguna jalan yang melewatinya serta meminimalisir dampak luapan yang terjadi setiap pasang.

Batasan masalah digunakan adalah menghitung debit aliran dan lokasi survey dilaksanakan di Sungai Tatas, Sungai Teluk Dalam dan Sungai Skip Lama 1 dan 2 serta pengamatan yang dilakukan dari jam 8 pagi s/d jam 7 pagi esok harinya.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Banjarmasin Tengah dengan luas 11.66 km<sup>2</sup>, dimana terbagi 4 sungai yang berlokasi di berbagai tempat yang ada di Kecamatan Banjarmasin Timur, yaitu Sungai Tatas di Jl. Suprpto (dibelakang

Mesjid Sabilal Muhtadin), Sungai 2 Teluk Dalam di Jl. Sutoyo S, Sungai Skip Lama : Jl. Skip Lama 1 di seberang SDN Teluk Dalam 1, dan Sungai Skip Lama 2 di Jl. Skip Lama.

Data primer adalah data yang langsung di dapatkan dari hasil survey lapangan meliputi observasi lapangan selama 24 jam dari jam 8 pagi s/d 7 pagi dan hasil yang didapat berupa tinggi muka air, lebar sungai, waktu aliran, kecepatan, dan debit aliran.

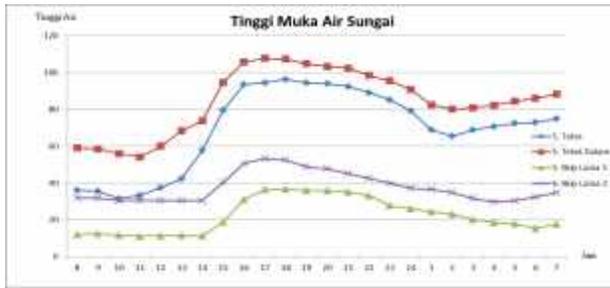
Data sekunder adalah data yang diambil dari Instansi Pemerintah terkait, yakni BMKG Stasiun Klimatologi Klas I Banjarbaru yang meliputi data curah hujan dan informasi pendukung data-data klimatologi lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

Analisa eksisting saluran meliputi perhitungan Analisa Hidrologi untuk menentukan Hujan Harian Maksimum (HHM) dan menghitung besar koefisien pengaliran, sedangkan Analisa Hidrolika adalah menghitung kondisi eksisting saluran.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Survey Sungai

Dari survey di lapangan selama 24 jam, maka hasil yang didapat dari survey tersebut antara lain tinggi muka air, lebar sungai, waktu aliran, kecepatan, dan debit aliran, dimana setiap sungai dipasang 2 buah patok berjarak 1 m. Dengan terpasangnya patok maka didapatlah hasil dari waktu aliran, kecepatan dan debit aliran. Untuk perhitungan kecepatan adalah panjang referensi (ditentukan arah memanjang sungai) dibagi dengan waktu aliran dan untuk debit aliran adalah lebar sungai dikali dengan kecepatan yang didapat tersebut, berdasarkan aturan standar SNI 8066-2015.



Gambar 1. Grafik Tinggi Muka Sungai



Gambar 2. Grafik Kecepatan Aliran Sungai

Dari gambar 1, mengenai grafik tinggi muka air sungai selama 24 jam, terlihat adanya rambatan pasang dan surut, dimana pasang terdalam pada saat itu terjadi sekitar pukul 16 sampai dengan pukul 22, yang kemudian disertai dengan pasang kedua dari jam 6 sampai jam 7 pagi, tetapi tidak terlalu dalam. Pengaruh pasang surut akan selalu berubah-ubah setiap harinya.

Dari grafik dalam gambar 2, terlihat bahwa untuk Sungai Tatas dan Sungai Skip Lama 1, kondisi aliran normal ada sirkulasi dan aliran baliknya pada saat pasang dan surutnya. Tetapi untuk Sungai Teluk Dalam dan Sungai Skip Lama 2 mengalami aliran yang diam pada saat surut dan aliran balik, hal ini menggambarkan adanya pengaruh tersumbat atau aliran yang tidak lancar.

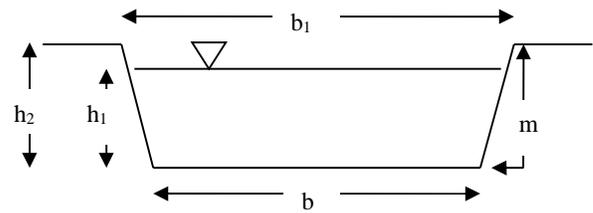
Dari grafik dalam gambar 3, terlihat bahwa untuk Sungai Tatas menunjukkan debit yang besar, karena langsung bermuara di sungai Martapura serta panjang sungai yang dikategorikan pendek.



Gambar 3. Grafik Debit Air Sungai

**Perhitungan Kapasitas Aliran Sungai dan Eksisting Maksimum di Lapangan**

Untuk menghitung kapasitas aliran sungai, digunakan dari data survey lapangan, berdasarkan dimensi eksisting, seperti terlihat dalam gambar berikut ini.



Gambar 4. Penampang Dimensi Trapesium

\*keterangan:

- $b_1$  : lebar atas
- $A$  : luas penampang basah
- $Q_1$  : debit aliran
- $b$  : lebar bawah
- $P$  : keliling basah saluran
- $h_1$  : tinggi muka air
- $R$  : jari-jari hidrolis
- $m$  : kemiringan
- $V$  : kecepatan aliran ( manning )

Tabel 1. Perhitungan kapasitas aliran sungai

sungai	$b_1$	$b$	$h_1$	$m$	$A$	$P$	$R$	$V$	$Q_1$
Tatas	10.80	10.65	0.963	0.078	10.328	12.	0.8	0.2	2.3
TlkDl	10.65	10.39	1.07	0.121	11.256	580	21	31	82
m	3.10	2.25	0.366	1.161	0.979	12.	0.8	0.2	2.7
SkpLm	3.10	2.25	0.477	0.891	1.276	534	98	45	56
1						2.9	0.3	0.1	0.1
SkpLm						83	28	25	23
2						3.2	0.3	0.1	0.1
						06	98	42	82

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 2. Perhitungan kapasitas eksisting maksimum sungai

sungai	b <sub>1</sub>	b	h <sub>2</sub>	M	A	P	R	V	Q <sub>1</sub>
Tatas	10.8	10.6	1.1	0.06	11.79	12.85	0.91	0.24	2.93
Tlk	0	5	0	8	8	4	8	8	1
Dlm	10.6	10.3	1.1	0.11	12.09	12.69	0.95	0.25	3.08
SkpLm	5	9	5	3	8	5	3	5	2
2	3.10	2.25	0.9	0.47	2.408	4.054	0.59	0.18	0.44
Skpm2	3.10	2.25	0	2	2.408	4.054	4	6	7
			0.9	0.47			0.59	0.18	0.44
			0	2			4	6	7

Sumber: hasil perhitungan

Perhitungan Hidrologis

Untuk perhitungan curah hujan di daerah yang sudah ditentukan, data curah hujan yang diambil oleh penulis yaitu di BMKG Stasiun Klimatologi Klas I Banjarbaru, dengan rentang waktu 20 tahun.

Tabel 3. Perhitungan HHM

T (Tahun)	HHm dengan rentang keyakinan 90% (mm / jam)
2	66.425
5	90.025
10	106.310
20	126.893

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 4. Perhitungan Debit Hujan Sungai Tatas

T	R24	L	S	A	C	Tc	I	Q
2	65.0618	15	0.0002	0.105	0.657143	0.99176467	22.68036	0.434742

5	85.09285	15	0.0002	0.105	0.657143	0.99176467	29.66312	0.568589
10	98.35618	15	0.0002	0.105	0.657143	0.99176467	34.28668	0.657214
20	111.077	15	0.0002	0.105	0.657143	0.99176467	38.72113	0.742214

Data : (C1) = 0.7, C2 = 0.4, L1 = 6, L2 = 1, A1 = 900, A2 = 150

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 5. Perhitungan Debit Hujan Sungai Teluk Dalam

T	R24	L	S	A	C	Tc	I	Q
2	65.0618	8	0.0002	0.048	0.65	0.611220137	31.31775	0.271442
5	85.09285	8	0.0002	0.048	0.65	0.611220137	40.95977	0.355013
10	98.35618	8	0.0002	0.048	0.65	0.611220137	47.34413	0.410349
20	111.077	8	0.0002	0.048	0.65	0.611220137	53.46735	0.463421

Data : (C1) = 0.7, C2 = 0.4, L1 = 5, L2 = 1, A1 = 400, A2 = 80

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 6. Perhitungan Debit Hujan Sungai Skip Lama

T	R24	L	S	A	C	Tc	I	Q
2	65.0618	5	0.0002	0.025	0.64	0.425623175	39.8632	0.177184
5	85.09285	5	0.0002	0.025	0.64	0.425623175	52.13617	0.231735
10	98.35618	5	0.0002	0.025	0.64	0.425623175	60.26258	0.267855
20	111.077	5	0.0002	0.025	0.64	0.425623175	68.05659	0.302498

Data : (C1) = 0.7, C2 = 0.4, L1 = 4, L2 = 1, A1 = 200, A2 = 50

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 7. Perhitungan Debit Hujan Sungai Skip Lama

T	R24	L	S	A	C	Tc	I	Q
2	65.0618	7	0.0002	0.035	0.64	1.535257082	16.94864	0.105467
5	85.09285	7	0.0002	0.035	0.64	1.535257082	22.16674	0.137937
10	98.35618	7	0.0002	0.035	0.64	1.535257082	25.62185	0.159438
20	111.077	7	0.0002	0.035	0.64	1.535257082	28.93563	0.180058

Data : (C1) = 0.7, C2 = 0.4, L1 = 4, L2 = 1, A1 = 280, A2 = 70

sumber: hasil perhitungan

Perbandingan Debit Saluran dan Debit aliran

Dari perhitungan ke 4 sungai, maka didapatkan hasil Debit Saluran (Q<sub>sal</sub>) dan debit aliran di lapangan (Q<sub>aliran</sub>), maka dapat disimpulkan apakah Q<sub>sal</sub> = Q<sub>aliran</sub> + Q<sub>hujan</sub>. Apabila Q<sub>sal</sub> lebih

besar dari  $Q_{aliran} + Q_{hujan}$ , berarti Saluran dapat menampung debit yang mengalir. Apabila  $Q_{sal}$  lebih kecil dari  $Q_{aliran} + Q_{hujan}$ , berarti saluran tidak dapat menampung debit aliran yang ada dan menyebabkan terjadinya peluapan.

Tabel 8. Perbandingan Debit Saluran dan Debit Aliran + Debit Hujan

No.	Sungai	Hasil Perhitungan			Perbandingan		
		Debit Saluran	Debit Aliran	Debit Hujan	Debit Saluran	cek	Debit Aliran + Debit Hujan
1.	Tatas	2.931	2.382	0.434	2.931	>	2.816
2.	Teluk Dalam	3.082	2.756	0.271	3.082	>	3.027
3.	Skip Lama	0.447	0.123	0.177	0.447	>	0.300
4.	Skip Lama	0.447	0.182	0.105	0.447	>	0.287

Sumber: hasil perhitungan

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa Sungai Tatas dengan  $Q_{sal(1)} 2.931 > Q_{aliran+hujan(1)} 2.816$ , Sungai Teluk Dalam dengan  $Q_{sal(2)} 3.082 > Q_{aliran+hujan(2)} 3.027$ , Sungai Skip Lama dengan  $Q_{sal(3)} 0.447 > Q_{aliran+hujan(3)} 0.300$ , dan Sungai Skip Lama dengan  $Q_{sal(4)} 0.447 > Q_{aliran+hujan(4)} 0.287$ . Dari tabel dan hasil analisa, maka dapat disimpulkan bahwa pada pada sungai tersebut,  $Q_{sal}$  lebih besar daripada  $Q_{aliran+hujan}$  yang berarti ke-4 sungai dapat menampung debit aliran dan debit hujan yang ada, tetapi masih terjadi potensi peluapan pada waktu pasang dan hujan, yang diakibatkan oleh adanya penyumbatan oleh sampah dan endapan di beberapa tempat sehingga mempengaruhi pengalirannya, sedangkan pada musim hujan menjadi tempat untuk pembuangan akhir drainase di wilayah sekitar sungai tersebut.

Titik-titik yang terbanyak mengalami hambatan adalah pada Sungai Teluk Dalam dan Sungai Skip Lama 2. Pada Sungai Teluk Dalam terdapat juga pada titik-titik tertentu mengalami penyempitan sungai, sehingga aliran masuk pasang dan aliran balik pasang tidak begitu lancar dalam artian perambatan masuk dan keluar mengalami siklus yang lama, sehingga jika terjadi hujan yang ekstrim, bisa menyebabkan terjadinya peluapan ataupun menghambat aliran masuk dari drainase yang ada di sekitarnya.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ke-4 sungai, di dapat Sungai Tatas  $Q_{sal(1)} 2.931 > Q_{aliran+hujan(1)} 2.816$ , Sungai Teluk Dalam dengan  $Q_{sal(2)} 3.082 > Q_{aliran+hujan(2)} 3.027$ , Sungai Skip Lama dengan  $Q_{sal(3)} 0.447 > Q_{aliran+hujan(3)} 0.300$ , dan Sungai Skip Lama dengan  $Q_{sal(4)} 0.447 > Q_{aliran+hujan(4)} 0.287$ .

Pada pada sungai tersebut,  $Q_{sal}$  lebih besar daripada  $Q_{aliran}$  yang berarti ke-4 sungai dapat menampung debit aliran dan debit hujan yang ada, tetapi masih terjadi potensi peluapan pada waktu pasang dan hujan, yang diakibatkan oleh adanya penyumbatan oleh sampah dan endapan di beberapa tempat sehingga mempengaruhi pengalirannya, sedangkan pada musim hujan menjadi tempat untuk pembuangan akhir drainase di sekitar sungai tersebut. Titik-titik yang terbanyak mengalami hambatan adalah pada Sungai Teluk Dalam dan Sungai Skip Lama 2. Pada Sungai Teluk Dalam juga pada titik-titik tertentu mengalami penyempitan sungai.

#### Saran

Pada penelitian ini hanya diambil sampel sebanyak empat sungai saja, alangkah baiknya pada penelitian selanjutnya dapat diambil sampel lebih banyak lagi.

Kecepatan aliran sungai masih menggunakan cara sederhana yaitu dengan pelampung, karena itu untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan *Current Meter*.

#### REFERENSI

- 2015. *SNI 8066:2015 – Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus dan Pelampung*, BSN, Jakarta
- 2012. *Buku Data Curah Hujan*. BMKG Stasiun Klimatologi Klas I, Banjarbaru.
- 1994. *SNI 03-3424-1994 - Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan Raya*. BSN, Jakarta.

- Hayati, Fitriani, 2009, Identifikasi Karakteristik Permukiman di Pinggir Sungai dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Sungai di Kota Banjarmasin dalam Prosiding PIT XXVI HATHI, ISSN 0853-6457, Oktober 2009, Banjarmasin.
- Soemarto, C.D. 1995. *Hidrolika Teknik Edisi ke-2*. Erlangga. Jakarta.
- Suripin. 2003. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. ANDI. Yogyakarta.
- Teguh, Haryo. 2012. *Pengertian Sungai dan DAS*. Blogspot. (<http://haryoteguhd.blogspot.com/2012/05/pengertian-sungai-pengertian-das-dan.html>, diakses tanggal 04 Mei 2012).
- Ven Te Chow. 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Rosalina, E.V. Nensi. Erlangga. Jakarta.