

**ANALISIS KAPASITAS DAN RANCANGAN ANGGARAN BIAYA (RAB) SALURAN
DRAINASE JALAN RAYA SURANADI
KECAMATAN NARMADA KABUPATEN LOMBOK BARAT**
*Capacity Analysis and Budget Desain of the Suranadi Highway Drainage Channel,
Narmada Sub-District, West Lombok District*

Salehudin*, I Dewa Gede Jaya Negara*, Hasyim*, Tirta Intan Luvitasyari**

*** Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl Majapahit 62 Mataram**

**** Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl Majapahit 62 Mataram
Email : saleh.salehudin@unram.ac.id**

Abstrak

Desa Suranadi Kecamatan Narmada adalah daerah pegunungan yang termasuk daerah wisata yang paling unggul di Kabupaten Lombok Barat. Wilayah Suranadi merupakan wilayah yang memiliki permasalahan yang sangat kompleks khususnya di sepanjang jalan daerah wisata sering terjadi banjir, kapasitas saluran sepanjang jalur tersebut selalu melimpah, sehingga diperlukan analisis review kapasitas saluran. Analisis Kapasitas dan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) saluran drainase jalan raya Suranadi Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat menggunakan data curah hujan maksimum harian tahunan selama 10 tahun yaitu tahun 2009 sampai tahun 2018. Data yang ada sudah melalui tahap uji konsistensi dengan metode Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS) dan dinyatakan konsisten. Proses perencanaan menggunakan persamaan – persamaan umum saluran drainase yang meliputi rumus Monolobe, rumus Manning, dan rumus – rumus lainnya. Sedangkan perhitungan Rencana Anggaran Biaya menggunakan Standar Satuan Harga terbaru 2018 Kabupaten Lombok Barat. Hasil analisis Untuk rencana saluran drainase di jalan Suranadi menggunakan Beton U-Ditch dengan tiga tipe dimensi 50 x 50 cm, 80 x 80 cm, 100 x 100 cm dan 2 tipe bentuk gorong-gorong box culvert yaitu dimensi 50 x 50 cm dan 80 x 80 cm. Sedangkan Rencana anggaran biaya untuk pembangunan saluran ini diperkirakan sebesar Rp.14,919,000,000 (Empat belas miliar sembilan ratus sembilan belas juta rupiah).

Kata kunci : Saluran jalan , Drainase, Genangan

PENDAHULUAN

Wilayah Suranadi merupakan salah satu wilayah yang memiliki permasalahan dimana drainase saluran jalan rayanya tidak mampu menampung debit banjir akibat limpasan air hujan. Dalam rekaman kejadian banjir yang terjadi ditahun 2019 bulan Maret terlihat bahwa besarnya tingkat Curah Hujan pada tanggal 7 Maret 2019 yang turun mengakibatkan jalan suranadi tergenang air hujan dengan ketinggian ± 10 s/d 25 cm. Banjir yang terjadi sepanjang tahun di areal jalan raya suranadi menyebabkan infrastruktur jalan dan saluran drainasenya mengalami kerusakan, ruas jalan menjadi terputus dan badan jalan berlubang sedalam 20 s/d 30 cm.

Banjir atau genangan air akibat peristiwa hujan di Desa Suranadi Kecamatan Narmada tidak bisa dipisahkan oleh unsur lahan, pembangunan fisik yang terjadi dan meningkatnya kebutuhan akan pemukiman. Dalam kondisi normal seharusnya air hujan sebagian besar masuk kedalam tanah, sebagian lainnya dialirkan dan ada yang menguap. Permasalahan yang muncul kepermukaan adalah ketika air tersebut tidak masuk kedalam tanah atau tidak ter-infiltrasi dan tidak ada sistem pembuangan yang baik, air yang tidak ter-infiltrasi tersebut menyebabkan genangan permukaan tanah, sehingga menjadi limpasan permukaan (*run-off*) di permukaan tanah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut

perlu dibuat suatu sistem drainase untuk mengatur pembuangan kelebihan air yang tidak meresap kedalam tanah yang berasal dari jalan dan lahan sekitar.

Saluran drainase berfungsi untuk menerima dan menyalurkan aliran permukaan yang tidak terinfiltrasi oleh tanah akibat peristiwa hujan. Drainase pada wilayah suranadi mempunyai peran untuk mengendalikan banjir maupun genangan air akibat peristiwa hujan. Untuk itu perlu dilakukan kajian penelitian dan besarnya anggaran biaya yang dibutuhkan agar kapasitas saluran drainase jalan dan curah hujan yang tertampung memenuhi persyaratan.

TINJAUAN PUSTAKA

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan wilayah. Drainase juga dapat diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitasi, dimana drainase merupakan salah satu pembuangan kelebihan air yang tidak di inginkan pada suatu daerah, serta penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air.

Drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat dalam rangka menuju kehidupan yang aman, nyaman, bersih dan sehat. Prasarana drainase berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan.

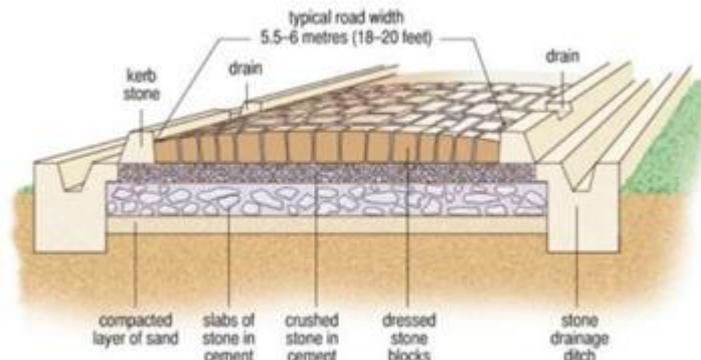
Menurut Abdeldayem (2005) drainase adalah suatu proses alami yang diadaptasikan manusia untuk tujuan mereka sendiri, mengarahkan air dalam ruang dan waktu dengan memanipulasi ketinggian muka air.

Menurut Suripin (2004) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air.

Secara umum drainase didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air yang berlebih dalam suatu konteks pemanfaatan tertentu (Karmawan dkk, 1997).

Menurut Suhardjono (2013) drainase adalah suatu tindakan untuk mengurangi air yang berlebih, baik itu air permukaan maupun air bawah permukaan. Air berlebih yang umumnya berupa genangan disebut dengan banjir. Kegunaan dengan adanya jaringan drainase ini antara lain :

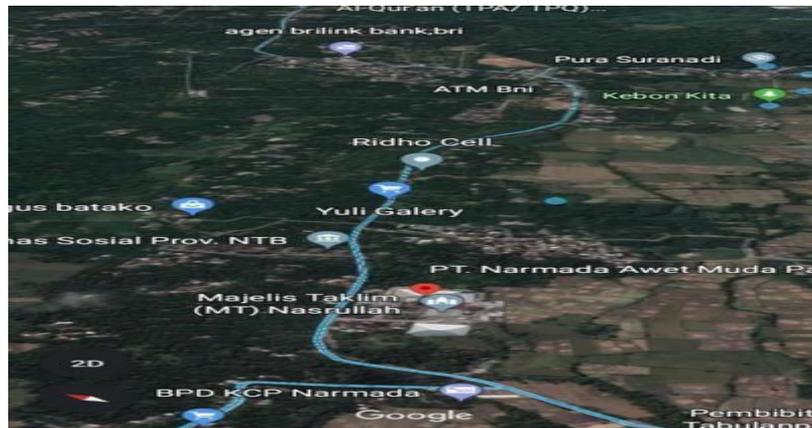
- a. Mengeringkan daerah genangan air sehingga tidak ada akumulasi air tanah.
- b. Menurunkan permukaan air tanah pada tingkat yang ideal.
- c. Mengendalikan erosi tanah, kerusakan jalan dan bangunan yang ada.
- d. Mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi bencana banjir.
- e. untuk mengurangi kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.
- f. Sebagai pengendali air kepermukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air/banjir.



Gambar 1. Drainase Permukaan
(Sumber : engineering.stackexchange.com)

METODE PENELITIAN

Studi analisis kajian ini dilakukan di jaringan Jalan Selat-Suranadi yang terletak di Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat.



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian “Analisis Kapasitas dan Rancangan Anggaran Biaya (RAB) saluran drainase jalan raya Suranadi Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat” ini, peneliti menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel 2010, Auto Cad 2018, Google Earth. Dalam tahapan ini, data- data yang diperlukan antara lain: Data Sekunder, Data sekunder adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan mengumpulkan data yang di peroleh dari instansi terkait, studi pustaka, dan data- data hasil penelitian sebelumnya. Data sekunder yang di perlukan untuk perencanaan ini meliputi data topografi, data curah hujan selama 10 tahun yang di peroleh dari stasiun Sesaot. Data Primer yang diperlukan adalah data saluran existing, lebar jalan, lebar bahu jalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Data curah hujan merupakan data yang sangat penting dalam analisis hidrologi, karena data ini merupakan input (masukan) air di suatu wilayah atau daerah aliran sungai. Data hujan sangat dibutuhkan dalam perencanaan debit untuk menentukan dimensi saluran drainase.

Dalam perencanaan ini digunakan data curah hujan harian Maksimum Stasiun Sesaot selama sepuluh Tahun mulai dari tahun 2009 sampai dengan 2018 seperti yang ada dalam Tabel 1. dari 1 (satu) stasiun hujan terdekat dari lokasi studi yaitu stasiun Sesaot.

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Sesaot

No	Tahun	Tanggal Kejadian	Hujan (mm)
1	2009	10 Januari	283
2	2010	24 September	134
3	2011	15 April	117
4	2012	8 Januari	93
5	2013	4 Desember	102
6	2014	26 Desember	80
7	2015	4 Mei	120
8	2016	16 Januari	133
9	2017	12 Juni	173
10	2018	1 Februari	142

Sumber : Balai Wilayah Sungai NTB

Uji Konsistensi Data Hujan

Hasil uji konsistensi data curah hujan dengan metode Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS) menunjukkan bahwa data curah hujan yang digunakan adalah konsisten dan dapat dipergunakan untuk keperluan lebih lanjut. Hasil analisis data curah hujan maksimum rata-rata untuk uji parameter statistik sebaran hujan menggunakan Log Pearson Tipe III. Besar hujan rancangan yang dihasilkan menggunakan metode Log Pearson Tipe III disajikan dalam Tabel Dibawah.

Tabel 2. Analisis Curah Hujan Rancangan Metode Log Pearson III

No	X_i	$\log X_i$	$\log X_i - \log X$	$(\log X_i - \log X)^2$	$(\log X_i - \log X)^3$
1	283	2,452	0,340	0,115	0,039
2	134	2,127	0,015	0,000	0,000
3	117	2,068	-0,044	0,002	0,000
4	93	1,968	-0,144	0,021	-0,003
5	102	2,009	-0,103	0,011	-0,001
6	80	1,903	-0,209	0,044	-0,009
7	120	2,079	-0,033	0,001	0,000
8	133	2,124	0,012	0,000	0,000
9	173	2,238	0,126	0,016	0,002
10	142	2,152	0,040	0,002	0,000
Jumlah	1377	21,212	0,000	0,211	0,028
Rata-rata	137,7	2,111			

Sumber : Hasil Perhitungan

Kala Ulang Hujan

Besar kala ulang hujan rancangan sistem drainase di Jalan suranadi Kecamatan Narmada setelah dilihat dari Tipologi kota serta daerah tangkapan air hujan adalah kala ulang 2 tahun dengan besar hujan rancangan = 121.496 mm dan kala ulang 5 tahun untuk saluran utama dengan besar hujan rancangan = 168.168 mm. Dengan Daerah tangkapan air hujan seluas lahan yang masih mempengaruhi besarnya debit pada saluran yang ditinjau, sehingga luas daerah tangkapan air hujan dapat ditentukan dari peta kontur jalan dan peta topografi. Dengan harga koefisien pengaliran yang berbeda untuk setiap tipe daerah pengaliran dengan kondisi tertentu dapat diperkirakan besaran nilainya sesuai dengan harga

standar yang telah ditentukan, untuk jalan aspal koefisien pengalirannya diambil sebesar 0.85, Pemukiman 0.60, lahan Vegetasi 0.15 , sawah 0.25 dan kawasan perbukitan sebesar 0.7.

Waktu Konsentrasi

Waktu konsentrasi adalah t_c , dimana Waktu konsentrasi dapat dihitung dengan membedakan dua komponen, yaitu (1) waktu yang diperlukan air untuk mengalir di permukaan lahan sampai saluran terdekat t_0 dan (2) waktu perjalanan dari pertama masuk saluran sampai titik keluaran t_d yang dapat ditulis sebagai berikut:

$$t_c = t_0 + t_d$$

$$t_d = \left[\frac{1650}{60 * 1} \right] = 27.5 \text{ detik} = 0.458 \text{ menit}$$

$$t_c = 1.233 + 0.458 = 1.691 \text{ menit}$$

Waktu konsentrasi yang digunakan adalah waktu maksimum yaitu : 1.691 menit = 0.028 jam, sedangkan untuk hasil analisis besaran Intensitas Curah Hujan dengan menggunakan Rumus Mononobe ditunjukkan dalam Tabel dibawah sesuai dengan Ruas Jalan yang di analisis.

Tabel 3. Hasil Analisa Intensitas Hujan

Nama Saluran	R24 (mm)	Tc (jam)	I (mm/jam)
1	168.170	0.028	629.534
2	168.170	0.028	629.534
3	168.170	0.028	629.534
4	168.170	0.028	629.534
5	168.170	0.028	629.534
6	168.170	0.028	629.534

Sumber : Hasil Analisa

Debit Air Hujan Per Daerah Tangkapan (*Catchment Area*)

Debit air hujan dihitung dengan menggunakan Metode Rasional dengan hasil sebagai berikut untuk ruas Saluran 1.

$$\text{Koefisien pengaliran (C)} = 0.413$$

$$\text{Intensitas hujan (I)} = 629.534 \text{ mm/jam}$$

$$\text{Luas daerah pengaliran (1)} = 2.195 \text{ Ha Maka :}$$

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

$$= 0.002778 \times 0.413 \times 629.534 \times 2.195$$

$$= 1.585 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Hasil analisis debit air hujan per daerah tangkapan (*catchment area*) untuk masing-masing saluran dapat dilihat pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Hasil Analisa debit air hujan per daerah tangkapan (*catchment area*)

Nama Saluran	f	C	I (mm/jam)	A (Ha)	Q(m ³ /dt)
1	0.002778	0.413	629.534	2.195	1.585
2	0.002778	0.485	629.534	2.195	1.862
3	0.002778	0.321	629.534	2.113	1.186
4	0.002778	0.338	629.534	2.113	1.249
5	0.002778	0.381	629.534	0.348	0.232
6	0.002778	0.775	629.534	0.348	0.472

Sumber : Hasil Analisa

Debit Banjir Saluran

Debit banjir saluran adalah total debit dari tiap-tiap saluran. Berikut ini perhitungan debit banjir saluran pada Saluran 2. Diketahui : $Q_1 = 1.586 \text{ m}^3/\text{dt}$, $Q_3 = 1.186 \text{ m}^3/\text{dt}$, $Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 = 1.586 + 1.186 = 2.772 \text{ m}^3/\text{det}$.

Hasil analisis debit banjir saluran pada masing-masing saluran dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil analisa debit banjir saluran pada masing-masing saluran

No Saluran	Nama Saluran	Q (m ³ /dt)	Uraian	Qsal (m ³ /dt)
1	1	1.585	Saluran 1	1.585
2	2	1.862	Saluran 2	1.862
3	3	1.186	Saluran 1 + 3	2.772
4	4	1.249	Saluran 2 + 4	3.111
5	5	0.232	Saluran 5	0.232
6	6	0.472	Saluran 6	0.472

Sumber : Hasil Analisa

Analisa Hidrolika Perencanaan Saluran

Perencanaan adalah proses mendimensi (lebar dan tinggi) saluran drainase agar memenuhi syarat $Q_{\text{total}} (\text{rancangan}) \leq Q_{\text{Saluran}} (\text{kapasitas saluran})$. Hasil analisis rancangan Struktur Saluran drainase Suranadi didesain dengan menggunakan Beton berbentuk Yudith dengan lebar dan tinggi masing-masing saluran berbeda-beda. Sedangkan untuk bangunan perlintasan dibuatkan gorong-gorong berbentuk segi empat sesuai dengan keperluan.

Rencana Anggaran Biaya

Hasil Analisis terakhir dari proses perencanaan adalah menghitung rencana anggaran biaya sesuai dengan standar satuan harga terbaru. Dalam perencanaan ini digunakan standar satuan harga 2018 untuk daerah Kabupaten Lombok Barat. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya didasarkan pada volume galian, urugan, bongkaran batukali, jumlah saluran U ditch yang akan dipakai, serta beberapa hal lainnya. Hasil Analisis Rencana Anggaran Biaya disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Uraian Perhitungan Volume Pekerjaan Saluran

No	Uraian Pekerjaan Saluran	Saluran	Panjang (m)	Volume (btg)	Volume Total (btg)
1	U tipe 50 - 50 -120	5	257.5	215	429
2		6	257.5	215	
3	U tipe 80 - 80 -120	1	600.0	500	667
4		2	200.0	167	
5	U tipe 100 - 100 -120	3	1586.5	1322	2644
6		4	1586.5	1322	
7	Box Culver 50 - 50 -100	1	4.000	4.000	4
8	Box Culver 80 - 80 -100	6	22.000	22.000	22

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 7. Rekapitulasi Harga Satuan untuk pekerjaan Drainase

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan (Rp)
1	Pekerjaan Uitset	m ¹	1,978.00
2	Pekerjaan Galian Tanah	m ³	67,341.27
3	Pekerjaan Pemasangan U ditch		
	tipe 50 - 50 -120	btg	805,558.90
	tipe 80 - 80 -120	btg	1,544,557.51
	tipe 100 - 100 -120	btg	19,526.29
4	Pekerjaan Pemasangan Tutup U ditch		
	tipe 50 - 60	btg	391,558.90
	tipe 80 - 60	btg	605,027.65
	tipe 100 - 60	btg	771,058.90
5	Pekerjaan Pemasangan Box Culvert		
	tipe 50 - 50	btg	,406,155.60
	tipe 80 - 80	btg	2,870,559.85
6	Pekerjaan Plesteran	m ²	149,701.59
7	Pekerjaan Urugan Tanah	m ³	67,341.27
8	Pekerjaan pembongkaran batukali	m ³	170,352.38

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 8. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan Pekerjaan Saluran Terbuka	Volume	Satuan	Harga Satuan	Total Harga
1	Pekerjaan uitset	3500	m ³	Rp 1,978.00	Rp 6,923,000.00
2	Pekerjaan galian tanah	3823.260	m ³	Rp 67,341.27	Rp 257,463,201.14
3	Pekerjaan Pemasangan Uditch				-
	tipe 50 - 50 - 120	438	btg	Rp 805,558.90	Rp 353,103,317.83
	tipe 80 - 80 -120	2732	btg	Rp 1,544,557.51	Rp 4,219,216,257.99
	tipe 100 - 100 -120	2642	btg	Rp 2,093,558.90	Rp 5,530,484,760.83
4	Pemasangan Tutup U ditch				
	tipe 50 - 60	438	btg	Rp 391,558.90	Rp 171,633,317.83
	tipe 80 - 60	2732	btg	Rp 605,027.65	Rp 1,652,733.863.92
	tipe 100 - 60	2642	btg	Rp 771,058.90	Rp 2,036,880,594.17
5	Pekerjaan Box ulvert				
	tipe 50 - 50 -100	4	btg	Rp 1,406,155.60	Rp 5,624,622.40
	tipe 80 - 80 -100	22	btg	Rp 2,870,559.85	Rp 63,152,316.70
6	Pekerjaan Plesteran	2267	m ³	Rp 149,701.59	Rp 386,112,175.56
7	Pekerjaan Urugan Tanah	0	m ³	Rp 67,341.27	-
8	Pekerjaan bongkaran saluran	1379	m ³	Rp 170,352.38	Rp. 234,957,548.46
	Total				Rp 14,918,302,976.82

Sumber : Hasil Analisis

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dapat ditarik kesimpulan bahwa, debit banjir di ruas saluran satu dan ruas saluran dua sebesar 1.862 m³/det , di ruas saluran tiga dan empat sebesar 3.111 m³/det dan di saluran lima dan saluran 6 sebesar .0.427 m³/det. Model dan Tipe yang direncanakan dalam analisis terbagi dalam tiga tipe yaitu tipe A,B dan C. Untuk tipe A digunakan di ruas Saluran satu dan dua, Tipe B untuk ruas saluran tiga dan saluran Empat , dan Tipe C digunakan di ruas Saluran Lima dan Enam. Dari hasil analisis Rancangan Anggaran Biaya (RAB) diperoleh akumulasi biaya pembangunan jaringan drainase

Jalan Raya Suranadi Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat sebesar Rp.14,919,000,000 (Empat belas miliar sembilan ratus sembilan belas juta rupiah).

Saran

Pemerintah daerah Kabupaten Lombok Barat segera melaksanakan renovasi Jalan Suranadi Sesaut agar tidak terjadi banjir, dan memasang rambu-rambu lalulintas pengguna Jalan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdeldayem, S, Hoevenaars, J, Mollinga, P.,P, Scheumann, W, Slootweg, R, & Van Steenbergen, F. (2003). *Re-claiming Drainage: Towards an Integrated Approach*. The World Bank. Agricultural and Rural development Department. Washington D.C.

Anonim. (2006). *Pedoman Perencanaan Sistem Drainase Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

Darma. (2018). *Perencanaan Saluran Drainase Di Kawasan Villa Mangsit Senggigi Lombok Barat*. Mataram Universitas Mataram.

Haryoko. (2013). *Evaluasi dan Rencana Pengembangan Sistem Drainase di Kecamatan Tanjung Karang Pusat Bandar Lampung, Lampung*. Universitas Malahayat. <http://engineering.stackexchange.com>. Diakses pada tanggal 25 Juli 2019.

Sidharta, S, Karmawan. (1998). *Mekanika Bahan*. Jakarta. Cetakan Pertama Universitas Indonesia-Press.

Soemarto, C.,D. (1995), *Hidrologi Teknik*. Jakarta. Penerbit Erlangga.

Suhardjono. (2013). *Drainase Perkotaan*. Malang. Universitas Brawijaya.

Suripin. (2004). *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta. Penerbit Andi Offset.

Triatmodjo, B. (1996). *Hidrolika II*. Yogyakarta. Beta Offset.

Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta. Beta Offset.

Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.