

## KAJIAN SISTEM DRAINASE DI KABUPATEN SUMBAWA: Studi Kasus Di Desa Poto

**Didin Najimuddin\***

Universitas Samawa, Sumbawa Besar, Indonesia

Email: [didinnajimuddin@universitassamawa.ac.id](mailto:didinnajimuddin@universitassamawa.ac.id)

### -----ABSTRAK-----

Banjir atau genangan di suatu kawasan terjadi apabila sistem yang berfungsi untuk menampung genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir, hal ini akibat dari tiga kemungkinan yang terjadi yaitu kapasitas sistem yang menurun, debit aliran air yang meningkat, atau kombinasi dari kedua-duanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas saluran drainase eksisting terhadap curah hujan dengan debit rencana kala ulang 5 tahun di Kecamatan Moyo Hilir dan untuk mengetahui model desain saluran drainase agar tidak terjadi genangan air di Kecamatan Moyo Hilir. Data yang dipakai dalam perhitungan yaitu data primer yang diperoleh dari survey lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari Badan Statistik Sumbawa. Hasil analisis menunjukkan Drainase di kecamatan Moyo Hilir banyak yang tidak dapat berfungsi secara optimal dan tidak terawat seperti adanya sedimentasi, tertutup tumbuhan dan sampah yang menumpuk. Di daerah ini terdapat 20 saluran primer dan saluran sekunder, yang masing – masing pembuangannya ke sungai dan kondisi topografi di kecamatan Moyo Hilir tidak rata merupakan salah satu faktor terjadinya genangan air pada daerah yang rendah.

**Kata Kunci** – banjir, debit, perencanaan, drainase

Diterima: Juni 2018



Dipublikasikan: November 2018

### I. PENDAHULUAN

Kecamatan Moyo Hilir merupakan daerah pemekaran dari Kecamatan Sumbawa. Dan saat ini Kecamatan mengalami perkembangan dengan penyediaan sarana dan prasarannya sebagai penunjang kegiatan perdagangan, industri dan pariwisata. Selain itu perkembangan jumlah penduduk di Kecamatan Moyo Hilir semakin lama semakin meningkat. Pertambahan jumlah penduduk pada suatu daerah akan mempengaruhi kondisi sosial masyarakatnya. Pembangunan perumahan serta sarana maupun prasarana umum terus akan meningkat mengiringi laju pertumbuhan penduduk. Perkembangan ini akan merubah tata guna lahan dengan peralihan fungsi dari lahan yang ada.

Perubahan fungsi lahan tersebut akan mengubah kondisi daerah, antara lain menyebabkan perubahan besarnya jumlah air yang melimpas akibat hujan yang turun pada daerah tersebut. Hal ini disebabkan oleh tertutupnya permukaan tanah asli oleh lapisan kedap air, sehingga air hujan tidak diberi kesempatan untuk meresap dan mengalir

sesuai topografinya. Dengan tertutupnya lahan maka akan terdapat air yang berlebihan di suatu tempat yang dapat mengakibatkan terjadinya banjir atau genangan-genangan air.

Banjir atau genangan di suatu kawasan terjadi apabila sistem yang berfungsi untuk menampung genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir, hal ini akibat dari tiga kemungkinan yang terjadi yaitu kapasitas sistem yang menurun, debit aliran air yang meningkat, atau kombinasi dari kedua-duanya.

Banjir atau genangan air yang semula musibah berubah menjadi hal yang biasa, karena kerap kali terjadi dan bahkan menjadi rutinitas yang terjadi setiap musim hujan seperti yang terjadi di wilayah Desa Poto Kecamatan Moyo Hilir. Setiap terjadi hujan dengan intensitas hujan yang cukup tinggi selalu terjadi banjir/genangan air hampir di semua jalan. Hal ini sangat mengganggu aktifitas masyarakat setempat.

Berdasarkan identifikasi dilapangan kapasitas saluran drainase di wilayah Kecamatan Moyo Hilir menurun akibat menumpuknya sampah, rumput dan

sedimentasi serta kurangnya kesadaran masyarakat setempat untuk menjaga kebersihan saluran sehingga saluran tidak dapat berfungsi secara optimal.

Guna mengendalikan terjadinya genangan di daerah Kecamatan Moyo Hilir maka perlu dilakukan kajian terhadap sistem drainase yang ada untuk mengetahui kapasitas saluran eksisting sehingga dapat ditentukan dimensi saluran rencana.

Drainase berasal dari bahasa inggris yaitu *drainage* yang artinya mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Dalam bidang Teknik Sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan/lahan, sehingga fungsi kawasan/ lahan tidak terganggu (Suripin, 2004 : 7).

#### A. Sistem Drainase

Secara umum sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan/lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Bangunan sistem drainase secara berurutan mulai dari hulu terdiri dari saluran penerima (*interceptor drain*), saluran pengumpul (*collector drain*), saluran pembawa (*conveyor drain*), saluran induk (*main drain*), dan badan air penerima (*receiving waters*). Di sepanjang sistem sering dijumpai bangunan lainnya, seperti gorong gorong, jembatan-jembatan, talang dan saluran miring/got miring (Suripin, 2004 : 7).

#### B. Jenis- Jenis Drainase

1) Menurut sejarah terbentuknya yaitu :

- (a) Drainase alamiah (*natural drainage*), yaitu sistem drainase yang terbentuk secara alami dan tidak ada unsur campur tangan manusia. Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena infiltrasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.

- (b) Drainase buatan, yaitu sistem drainase yang dibentuk berdasarkan analisis ilmu drainase, untuk menentukan debit akibat hujan, dan dimensi saluran.

2) Menurut cara kerjanya

- (a) Saluran Interceptor (Saluran Penerima)  
Berfungsi sebagai pencegah terjadinya pembebanan aliran dari suatu daerah terhadap daerah lain di bawahnya. Saluran ini biasanya dibangun dan diletakkan pada bagian yang relatif sejajar dengan garis kontur. Outlet dari saluran ini biasanya terdapat di saluran collector atau conveyor atau langsung di natural drainage/sungai alam.
- (b) Saluran *Collector* (Saluran Pengumpul)  
Berfungsi sebagai pengumpul debit yang diperoleh dari saluran drainase yang lebih kecil dan akhirnya akan dibuang ke saluran conveyor (pembawa).
- (c) Saluran *Conveyor* (Saluran Pembawa)  
Berfungsi sebagai pembawa air buangan dari suatu daerah ke lokasi pembuangan tanpa harus membahayakan daerah yang dilalui.

3) Menurut letak bangunan

- (a) Drainase permukaan tanah (*Surface Drainage*), yaitu saluran drainase yang berada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa open channel flow.
- (b) Drainase bawah tanah (*Sub Surface Drainage*), yaitu saluran drainase yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah (pipa-pipa), dikarenakan alasan-alasan tertentu. Alasan tersebut antara lain tuntutan artistik, tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran di permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, taman, dan lain-lain.

4) Menurut konstruksi

- (a) Saluran terbuka, yaitu sistem saluran yang biasanya direncanakan hanya untuk menampung dan mengalirkan air hujan (sistem terpisah), namun kebanyakan sistem saluran ini berfungsi sebagai saluran campuran. Pada pinggiran kota, saluran terbuka ini biasanya tidak diberi lining (lapisan pelindung). Akan tetapi saluran terbuka di dalam kota harus diberi lining dengan beton, pasangan batu (masonry) ataupun dengan pasangan bata.
- (b) Saluran tertutup, yaitu saluran untuk air kotor yang mengganggu kesehatan lingkungan. Sistem ini cukup bagus digunakan di daerah perkotaan terutama dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi seperti kota Metropolitan dan kota-kota besar lainnya.
- 5) Menurut fungsi
- (a) *Single Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan saja.
- (b) *Multy Purpose*, yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis buangan, baik secara bercampur maupun bergantian.

### C. Pola Jaringan Drainase

Pola jaringan drainase menurut Sidharta Karmawan (1997 : 1 - 8) terdiri dari enam macam, antara lain:

- 1) Siku Digunakan pada daerah yang mempunyai topografi sedikit lebih tinggi daripada sungai. Sungai sebagai saluran pembuangan akhir berada di tengah kota.
- 2) Paralel, saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang. Apabila terjadi perkembangan kota, saluran-saluran akan dapat menyesuaikan diri.
- 3) Grid iron, digunakan untuk daerah dengan sungai yang terletak di pinggir kota, sehingga saluran-saluran cabang dikumpulkan dahulu pada saluran pengumpul.
- 4) Alamiah, sama seperti pola siku, hanya beban sungai pada pola alamiah lebih besar.

- 5) Radial, digunakan untuk daerah berbukit, sehingga pola saluran memancar ke segala arah.
- 6) Jaring-jaring, mempunyai saluran-saluran pembuangan yang mengikuti arah jalan raya dan cocok untuk daerah dengan topografi datar. Pola jaring-jaring terbagi menjadi 4 jenis yaitu :
  - a. Pola perpendicular adalah pola jaringan penyaluran air buangan yang dapat digunakan untuk sistem terpisah dan tercampur sehingga banyak diperlukan banyak bangunan pengolahan.
  - b. Pola interceptor dan pola zone adalah pola jaringan yang digunakan untuk sistem tercampur.
  - c. Pola fan adalah pola jaringan dengan dua sambungan saluran / cabang yang dapat lebih dari dua saluran menjadi satu menuju ke suatu bangunan pengolahan. Biasanya digunakan untuk sistem terpisah.
  - d. Pola radial adalah pola jaringan yang pengalirannya menuju ke segala arah dimulai dari tengah kota sehingga ada kemungkinan diperlukan banyak bangunan pengolahan.

### D. Analisis Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk air, kejadian dan distribusinya, sifat alami dan sifat kimianya, serta reaksinya terhadap kebutuhan manusia. Pengumpulan data dan informasi, terutama data untuk perhitungan hidrologi sangat diperlukan dalam analisa penentuan debit banjir rancangan yang selanjutnya dipergunakan sebagai dasar rancangan suatu bangunan air. Semakin banyak data yang terkumpul berarti semakin menghemat biaya dan waktu, sehingga kegiatan analisis dapat berjalan lebih cepat, selain itu akan didapatkan hasil perhitungan yang lebih akurat. Secara keseluruhan pengumpulan data hidrologi ini dapat dilakukan dengan tahapan-tahapan pengumpulan data dasar dan pengujian (kalibrasi) data-data yang terkumpul (Sri Harto, 1993).

- 1) Uji Konsistensi Data

Pengujian konsistensi dari serangkaian data ini dapat dilakukan dengan menggunakan kurva massa (*mass curve*) yaitu suatu grafik yang menggambarkan kumulatif dari serangkaian data hujan stasiun yang di uji sebagai ordinat, dan kumulatif dari rangkaian data hujan beberapa stasiun sekitar sebagai absis, kemudian koordinatnya diplotkan. Dari pengujian ini data yang tidak konsisten akan nampak dari penyimpangan garisnya terhadap garis lurus. Dalam hal ini dianggap bahwa data dari stasiun hujan yang digunakan sebagai referensi yang berada di sekitarnya merupakan data yang konsisten, oleh karena itu pengujian ini sering menimbulkan keraguan, karena adanya kemungkinan tidak tidak konsistensinya stasiun referensi (Sri Harto, 1993).

TABEL I  
NILAI KRITIS DARI  $Q/\sqrt{N}$

No.	N	$Q/\sqrt{n}$		
		90%	95%	99%
1	10	1.05	1.14	1.29
2	20	1.10	1.22	1.42
3	30	1.12	1.24	1.46
4	40	1.13	1.26	1.50
5	50	1.14	1.27	1.52
6	100	1.17	1.29	1.55
7	~	1.22	1.36	1.63

Sumber: Sri harto, 1993 : 168

## 2) Analisis Curah Hujan Rancangan

Curah hujan rancangan adalah curah hujan yang terbesar yang mungkin terjadi disuatu daerah dengan peluang tertentu. Metode analisis hujan rancangan tersebut pemilihannya sangat bergantung pada kesuaian parameter statistik dari data bersangkutan, atau dpilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan teknis lainnya. Untuk menentukan teknis yang sesuai, maka terlebih dahulu harus dihitung besarnya parameter statistik yaitu koefisien kepencengan (*Skewnes*) dan Koefisien kepuncakan (*kurtosis*) atau Ck. Berikut ini akan disajikan syarat pemilihan metode frekuensi berdasarkan nilai Cs dan Ck.

TABEL II  
PEMILIHAN METODE FREKUENSI

No.	Kriteria pemilihan distribusi	
1	Norma	Cs = 0
2	Log Normal	Cs = 3. Cv

3	Gumbel	Cs = 1.1396 ; Ck = 5.4002
4	Log Pearson	Yang tidak masuk syarat di atas

Sumber : Sri Harto, 1993 : 245

Adapun dalam studi ini, curah hujan rancangan dihitung dengan menggunakan metode *Log pearson Type III*, karena metode ini dapat dipakai untuk semua sebaran data tanpak harus memenuhi koefisien Kemencengan (*Skewnes*) dan Koefisien kepuncakan (*kurtosis*). Metode frekuensi ini juga banyak digunakan dalam analisis hidrologi, terutama dalam analisis data debit banjir maksimum dan debit banjir minimum (Soewarno, 1995 : 141).

## 3) Intensitas Hujan Jam-jaman

Intensitas hujan adalah besarnya curah hujan rata-rata yang terjadi di suatu daerah dalam suatu waktu tertentu sesuai dengan waktu konsentrasi dan periode ulang tertentu. Intensitas hujan jam-jaman dihitung dengan menggunakan metode mononobe yaitu apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia yang ada hanya data hujan harian (Suripin, 2004).

## 4) Koefisien Aliran Permukaan (C)

Koefisien Aliran Permukaan (C) didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah air yang mengalir di suatu daerah akibat turunnya hujan dengan jumlah hujan yang turun di daerah tersebut. Besarnya koefisien pengaliran antara lain dipengaruhi oleh (Subarkah dalam Hasanuddin, 2008 : 27) :

- Kemiringan tanah
- Jenis tanah bagian permukaan yang dilalui air hujan
- Iklim

Harga koefisien pengaliran (C) untuk berbagai kondisi berbagai permukaan tanah dapat ditentukan sebagai berikut :

TABEL III  
KOEFSISIEN PENGALIRAN

No.	Jenis Penutup Lahan/Karakteristik Permukaan	Koefisien Pengaliran (C)
1	Bisnis	0,70 - 0,95
	- Perkotaan - Pinggiran	
2	Perumahan	0,30 - 0,50
	- Rumah tinggal	
	- Multiunit, terpisah	

	- Multiunit tergabung	0,60 - 0,75
	- Perkampungan	0,25 - 0,40
	- Apartemen	0,50 - 0,70
3	Industri	
	- Ringan	0,50 - 0,80
	- Berat	0,60 - 0,90
4	Atap	0,75 - 0,95
5	Halaman tanah berpasir	
	- Datar 2 %	0,05 - 0,10
	- Rata-rata 2-7 %	0,10 - 0,15
	- Curam 7 %	0,15 - 0,20
6	Halaman Kereta Api	0,10 - 0,35
7	Taman tempat Bermain	0,20 - 0,35
8	Taman, pekuburan	0,10 - 0,25
9	Hutan	
	- Datar 0-5 %	0,10 - 0,40
	- Rata-rata 5-10 %	0,25 - 0,50
	- Curam 10-30 %	0,30 - 0,60

Sumber : Suripin, 2004 : 81

### E. Debit Air Kotor

Air kotor adalah air dari suatu pemukiman yang telah dipergunakan untuk berbagai keperluan, harus dikumpulkan dan dibuang untuk menjaga lingkungan yang sehat dan baik. Air kotor yang harus dibuang dari suatu pemukiman terdiri dari :

a) Air kotor rumah tangga (saniter) yaitu air kotor dari daerah perumahan serta sarana-sarana komersial dan konstitusional.

b) Air kotor industri rumah tangga

Debit air kotor ( $m^3/dt$ ) rumah tangga dan industri yang dialirkan ke saluran pembuang dapat menambah besarnya aliran pada saluran pembuang. Oleh karena itu perhitungan debit air kotor merupakan suatu hal yang sangat penting dalam perencanaan saluran drainase. Untuk memperkirakan debit air kotor, terlebih dahulu harus diketahui jumlah kebutuhan air rata-rata setiap orang dalam satu hari dan dianggap pemakaian dalam satu jam maksimum sama dengan 10% dari jumlah kebutuhan air dalam satu hari dan dianggap pemakaian air dalam satu hari adalah 10 jam (M. Janu Ismoyo dalam Kustamar dkk, 2008).

TABEL IV  
PEMBUANGAN LIMBAH CAIR RATA-RATA PER ORANG SETIAP HARI

No.	Jenis Bangunan	Volume Limbah Cair (liter/orang/hari)	Beban BOD (gram/orang/hari)
1	Daerah Perumahan :	-	-
	- Rumah besar untuk keluarga tunggal.	400	100
	- Rumah tipe tertentu untuk keluarga tunggal.	300	80
	- Rumah untuk keluarga ganda (rumah susun).	240 – 300	80
	- Rumah kecil ( <i>cottage</i> ).	200	80
	(Jika dipasang penggilingan sampah, kalikan BOD dengan faktor 1,5)		
2	Perkemahan dan Motel :		
	- Tempat peristirahatan mewah.	400 – 600	100
	- Tempat parkir rumah berjalan ( <i>mobile home</i> ).	200	80
	- Kemah wisata dan tempat parkir trailer.	140	70
	- Hotel dan motel.	200	50
3	Sekolah :		
	- Sekolah dengan asrama.	300	80
	- Sekolah siang hari dengan kafeteria.	80	30
	- Sekolah siang hari tanpa kafeteria.	60	20
4	Restoran :		
	- Tiap pegawai.	120	50
	- Tiap langganan.	25 – 40	20
	- Tiap makanan yang disajikan.	15	15
5	Terminal transportasi :		
	- Tiap pegawai.	60	25
	- Tiap penumpang	20	10
6	Rumah sakit	600 - 1200	30
7	Kantor	60	25
8	Teater mobil ( <i>drive in theatre</i> ), per tempat duduk	20	10
9	Bioskop, per tempat duduk	10 - 20	10
10	Pabrik, tidak termasuk limbah cair industri dan kafeteria.	60 - 120	25

Sumber : Soeparman dan Suparmin, dalam Sri Utami Setyowati, 2009 : 6

### F. Perencanaan Saluran Drainase

#### 1) Saluran Terbuka

Pada saluran terbuka terdapat permukaan air yang bebas, permukaan bebas ini dapat dipengaruhi oleh tekanan udara luar

secara langsung. Kekentalan dan gravitasi mempengaruhi sifat aliran pada saluran terbuka. Saluran terbuka umumnya digunakan pada daerah yang :

- a) Lahan yang masih memungkinkan (luas)
- b) Lalu lintas pejalan kakinya relative jarang
- c) Beban di kiri dan kanan saluran relatif ringan

## 2) Penampang Saluran

Penampang saluran yang paling ekonomis adalah saluran yang dapat melewati debit maksimum untuk luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar tertentu. Berdasarkan persamaan kontinuitas, tampak jelas bahwa untuk luas penampang melintang tetap, debit maksimum dicapai jika kecepatan aliran maksimum. Dari rumus Manning dapat dilihat bahwa untuk kemiringan dasar dan kekasaran tetap, kecepatan maksimum dicapai jika jari-jari hidraulik  $R$  maksimum. Selanjutnya untuk penampang tetap, jari-jari hidraulik maksimum keliling basah,  $P$  minimum. Kondisi seperti yang telah kita pahami tersebut memberi jalan untuk menentukan dimensi penampang melintang saluran yang ekonomis untuk berbagai macam bentuk seperti tampang persegi dan trapesium.

## II. METODE PENELITIAN

Pengambilan data penelitian dilakukan dengan dua metode yaitu:

- 1) Data primer adalah data yang diperoleh dari lokasi penelitian. Data primer meliputi debit aliran, besarnya dimensi saluran yang ada.
- 2) Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi instansi terkait yaitu : Badan Statistik Sumbawa, dll.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Drainase di kecamatan Moyo Hilir banyak yang tidak dapat berfungsi secara optimal dan tidak terawat seperti adanya sedimentasi, tertutup tumbuhan dan sampah yang menumpuk. Di daerah ini terdapat 20 saluran primer dan dan saluran sekunder, yang masing – masing pembuangannya ke

sungai. Kondisi topografi di kecamatan Moyo Hilir tidak rata merupakan salah satu faktor terjadinya genangan air pada daerah yang rendah.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil kajian untuk mengatasi genangan air di di Kecamatan Moyo Hilir menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu :

- 1) Dari 20 saluran yang ada di Kecamatan Moyo Hilir terdapat 14 saluran (saluran b1, b2, c1, a2, b3, b4, c3,c4,a3,b6,a4,b7,b8, dan c8) yang tidak dapat menampung debit rencana dengan kal ulang 5 tahun, sehingga perlu mendisain ulang dimensi saluran.
- 2) Model desain dimensi saluran rencana berupa saluran terbuka berpenampang persegi dan trapesium dengan dimensi saluran rencana (b, B, h) pada saluran b1, b2, c1, a2, b3, b4, c3, c4, a3, b6, a4, b7, b8, dan c8 (gambar terlampir) adalah (1,00; 1,00; 1,00), (1,10; 1,10; 1,10), (1,15; 1,15; 1,15), (1,83; 3,65; 1,58), (0,55; 0,55; 0,55), (1,10; 1,10; 1,10), (0,60; 0,60; 0,60), (0,70; 0,70; 0,70), (2,10; 4,20; 1,82), (1,10; 1,10; 1,10), (2,40; 4,80; 2,08), (0,90; 0,90; 0,90), (0,85; 0,85; 0,85), dan (0,60; 0,60; 0,60).

Berdasarkan hasil penelitian pada wilayah kecamatan moyo hilir disarankan sebagai berikut:

- 1) Pemerintah daerah dalam hal ini instansi yang terkait agar segera merealisasikan perbaikan drainase yang sudah tidak mampu lagi mengalirkan debit aliran yang masuk pada saluran agar tidak terjadi lagi genangan air yang dapat mengganggu aktifitas masyarakat.
- 2) Diharapkan kepada Pemerintah daerah dan masyarakat untuk melakukan pemeliharaan rutin drainase agar dapat berfungsi secara efisien sesuai dengan rencana.
- 3) Diharapkan kepada masyarakat untuk membangun Sumur Pembuangan Air Limbah (SPAL) untuk mengendalikan pencemaran dan perusakan lingkungan

- 4) Pemerintah daerah perlu membentuk sistem pengawasan drainase kota yang dilakukan oleh petugas khusus.
- 5) Pemerintah daerah dalam hal ini instansi yang terkait agar memberikan penyuluhan kepada masyarakat tentang perlunya drainase pada musim penghujan dengan tidak membuang sampah ke dalam saluran agar tidak terjadi pendangkalan dan tersumbatnya aliran air pada saluran yang dapat menyebabkan genangan air.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Data Curah Hujan Tahun 2002 – 2011. Dinas Pertanian Kabupaten Sumbawa
- Anonim. Data Potensi Desa Labuhan Sumbawa. Kantor Desa Labuhan Sumbawa.
- Anonim. Kabupaten Sumbawa dalam Angka 2010. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Sumbawa
- Anonim. Kecamatan Labuhan Badas dalam Angka 2010. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Sumbawa
- Anonim. Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Labuhan Badas. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Sumbawa
- Anonim. Peta Kemiringan Lahan Kabupaten Sumbawa. Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Sumbawa
- Anonim. Peta Kontur Kecamatan Labuhan Badas. Dinas Pekerjaan Umum.
- Anggraihini. 2005. Hidrolika Untuk Saluran Terbuka. Surabaya : Citra Media
- Chow, Ven Te. 1997. Hidrolika Saluran Terbuka. Jakarta : Erlangga
- Didin Najimuddin, 2015 Analisis sistem distribusi air PDAM sumbawa (Studi Kasus Unter Iwis )

Harto, Sri. 1993. Analisis Hidrologi. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.

Hasanuddin. 2008. Pengaruh Simulasi Penggunaan Lahan Terhadap Besarnya Debit Puncak dan Erosi Pada Sub DAS Setonggo Sembaung di Kabupaten Sumbawa. Universitas Brawijaya Malang

Kustamar dkk. 2008. Kajian Sistem Jaringan Drainase Guna Menanggulangi Genangan Air Hujan Daerah Gading Kasri Bareng. Institut Teknologi Nasional Malang.  
<http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=kajian%20sistem%20drainase&source>. Akses 12 Januari 2017.