

PENGARUH PASANG SURUT DISALURAN PADA KAWASAN PERSAWAHAN

RA. Sri Martini⁽¹⁾, Revisda⁽²⁾, Riri Kharisma⁽³⁾

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Jalan Ahmad Yani 13 Ulu Palembang

Email : ra.sri_martini@um-palembang.ac.id

ABSTRACT

Tides are a natural phenomenon of periodic rise and fall of water levels caused by gravitational forces and the force of attraction. This can naturally increase water levels and floods which are usually called tidal floods.

To overcome this, drainage was created to reduce overflow at high tide and add water at low tide.

The Lalan Sub-Watershed, Lalan District, Musi Banyuasin Regency is one of the sub-watersheds of the Musi Watershed which is influenced by tides. The average height of secondary channels in the Lalan sub-basin is 1.15 m with an average flow discharge of 528.96 m³/sec. The highest tidal water level is 1.21 m with a flow discharge of 978.79 m³/s while the lowest low tide water level is 0.33 m with a flow discharge of 234.95 m³/s. This causes water to overflow at the highest tide, thereby submerging the rice fields that are irrigated by the sub-basin and experiencing drought at low tide. To overcome this, a sluice gate is needed in the secondary channel to regulate the entry and exit of water.

Keywords : Tides, Rice Fields, Flow Discharge, Overflow, Channels

ABSTRAK

Pasang Surut merupakan suatu fenomena alam naik-turunnya permukaan air secara berkala yang diakibatkan oleh gaya gravitasi dan gaya tarik-menarik. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan permukaan air secara alamiah dan dapat menimbulkan banjir yang biasanya disebut banjir rob. Untuk mengatasi hal tersebut dibuatlah drainase yang berfungsi untuk mengurangi luapan saat pasang dan menambah air saat surut.

Sub Das Lalan Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin merupakan salah satu sub Das dari Das Musi yang dipengaruhi pasang surut. Tinggi saluran sekunder rata-rata di Subdas Lalan 1.15 m dengan debit aliran rata-rata 528,96 m³/dt. Tinggi Muka air pasang tertinggi 1,21 m dengan debit aliran 978,79 m³/dt sedangkan tinggi muka air surut terendah 0,33m dengan debit aliran 234,95 m³/dt. Hal ini menyebabkan terjadinya luapan air saat pasang tertinggi sehingga merendam persawahan yang dialiri oleh subdas tersebut dan mengalami kekeringan saat surut. Untuk mengatasi hal ini perlu pintu air di saluran sekunder untuk mengatur keluar masukny air.

Kata Kunci : Pasang Surut, Persawahan, Debit Aliran, Luapan, saluran

1. Pendahuluan

Pada kawasan persawahan sangat diperlukan sistem irigasi dan sistem drainase, karena akan sangat berpengaruh terhadap produksi tanaman pangan. Sistem Irigasi merupakan komponen penting bagi kegiatan pertanian di Indonesia yang sebagian besar berada di wilayah perdesaan.

Sub Das Lalan merupakan salah satu sub Das Sungai Musi yang terletak di kabupaten Musi Banyuasin yang mengairi persawahan di desa-desa sekitar SubDas salah satunya Desa Karang Makmur. Kawasan Persawahan ini mengalami kelebihan air saat pasang tinggi yang menyebabkan tergenangnya persawahan dan mengalami kekeringan saat surut terendah.

Penelitian ini bertujuan mengetahui kapasitas saluran sekunder yang dipengaruhi pasang surut subdas Lalan yang mengairi persawahan Desa Karang Makmur.

Daerah Aliran Sungai (DAS)

Menurut Asdak (2007: 7), air yang terdapat di bumi berada dalam suatu lapisan hidrosfer dan seluruh air yang terdapat di lapisan hidrosfer ini akan mengikuti siklus hidrologi, yaitu suatu sirkulasi yang sangat kompleks dari air di antara lautan, atmosfer dan daratan. Dalam hal ini air yang berada di lautan dapat disebut sebagai reservoir dan oleh energi radiasi matahari, air di lautan maupun daratan akan mengalami penguapan (*evaporasi*) masuk ke dalam atmosfer.

Daerah aliran sungai secara umum didefinisikan sebagai suatu hamparan wilayah/kawasan yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung bukit) yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen, dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak-anak sungai keluar pada sungai utama ke laut atau danau (Asdak, 2007: 4). Linsey (1980) dalam Asdak menyebut DAS sebagai “*A Rifer of drainage basin in the entire area drained by a stream or system of connecting streams such that all stream flow originating in the area discharged through a single outlet*”.

DAS didefinisikan sebagai suatu daerah yang dibatasi oleh pemisah topografi yang menerima air hujan, menampung, menyimpan, dan mengalirkan ke sungai dan seterusnya ke danau atau ke laut (kamus Weber dalam Sugiharto, 2001). Menurut Sugiharto (2001:20) DAS juga meliputi basin, watershed, dan catchment area. Secara ringkas definisi tersebut mempunyai pengertian DAS adalah salah satu wilayah daratan yang menerima air hujan, menampung, dan mengalirkannya melalui sungai utama ke laut atau danau. Suatu DAS dipisahkan dari wilayah sekitarnya (DAS-DAS lain) oleh pemisah alam topografi seperti punggung bukit dan gunung.

Pengertian Sungai

Sungai adalah aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus – menerus dari hulu (sumber) menuju hilir (muara). Pada beberapa kasus, sebuah sungai secara sederhana mengalir meresap ke dalam tanah sebelum menemukan badan air lain. 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 sungai ini biasanya berbatasan dengan saluran dasar dan tebing di sebelah kiri dan kanan. Penghujung sungai di mana sungai bertemu laut di kenal sebagai muara sungai. Manfaat dari sebuah sungai adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya potensial untuk di jadikan objek wisata sungai (Ahira, 2011).

Pengertian Pasang Surut

Pasang surut merupakan suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air secara berkala yang di akibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Pergerakan naik turunnya permukaan air secara berkala yang di akibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik benda – benda astronomi terutama oleh bumi, bulan dan matahari. Perubahan non – astronomi merupakan hasil dari variasi massa air yang di sebabkan oleh perubahan iklim dunia dan efek meteorologi. Sedangkan perubahan astronomi merujuk pada perubahan dalam kisaran pasang surut yang dapat terjadi akibat variabilitas dalam karakteristik pasang surut (Sangkop, 2015).

Sungai Dipengaruhi Pasang Surut

Sungai yang di pengaruhi pasang surut adalah sungai yang selalu terjadi perubahan 3 periodik pada ketinggian muka air dari suatu sungai di bagian hilir karena pengaruh dari pasang surut. Air yang berasal dari laut, akan memasuki sungai dan anak sungai pada saat pasang naik dan akan mengalir kembali kelaut pada saat surut. Bagian dari sungai pasang surut ini akan memiliki debit air yang berbeda – beda sesuai dengan musim – musim yang berlaku. Selain musim, angin pada sungaipun akan mempengaruhi kecepatan debit air baik dalam skala besar maupun skala kecil.

Pengukuran Kecepatan Aliran

Pengukuran kecepatan aliran sungai pada suatu penampang saluran tidak selalu sama. Kecepatan aliran sungai di tentukan oleh bentuk aliran, kondisi sungai dan faktor – faktor lainnya. Kecepatan aliran sungai di peroleh dari rata – rata kecepatan aliran pada setiap bagian penampang sungai tersebut.

Pengukuran Kecepatan Aliran dengan Metode Apung

Pengukuran kecepatan aliran di lakukan dengan jalan mengapungkan suatu benda, pada lintasan tertentu sampai dengan titik yang telah di ketahui jaraknya. Langkah pengukuran kecepatan aliran adalah sebagai berikut:

1. Pilih lokasi pengukuran pada bagian sungai yang relatif lurus dan tidak banyak pusaran air
2. Bagi panjang jembatan menjadi beberapa bagian, yaitu tiga bagian yaitu A, B, dan C
3. Ukur tinggi jembatan sampai muka aliran air dengan menggunakan alat ukur
4. Lalu tambah panjang tali sesuai dengan jarak yang di tentukan
5. Catat waktu tempuh benda apung mulai saat di lepaskan sampai dengan panjang tali yang telah di tentukan
6. Ulangi pengukuran sebanyak titik yang telah di tentukan



Gambar 1. Pembagian Titik

Kecepatan Aliran

$$V = \frac{L}{t}$$

Dengan :

V = kecepatan (m/detik)

L = panjang lintasan (m)

T = waktu tempuh (detik)

Debit Aliran

$$Q = A \cdot V$$

Dengan :

Q = debit pengaliran (m³ / detik)

V = kecepatan rata – rata (m/detik)

A = luas penampang saluran (m²)

Persamaan Kedudukan Antar Tinggi Muka Air



Gambar 2. Hubungan antara pasang surut dengan tinggi air (persamaan kedudukan)

$$\text{Tinggi Air} = \frac{\text{Komponen pasut} \times h}{\text{tinggi pasut}}$$

dengan :

h = kedalaman pengukuran (tinggi titik),

tinggi pasut = tinggi pasang surut pengamatan

Drainase

Drainase yang berasal dari bahasa inggris *drainage* mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. 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. Drainase dapat juga di artikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah (Suripin, 2004).

Metode Penelitian

Data Primer

1. Observasi, pengamatan dan pencatatan suatu objek dengan sistematika fenomena lokasi penelitian.
2. Dokumentasi , pengumpulan data dengan cara meminta data yang telah ada dan pengambilan gambar di lokasi penelitian.
3. Data Pasang Surut, data yang diambil dengan cara mengukur langsung ke lapangan.

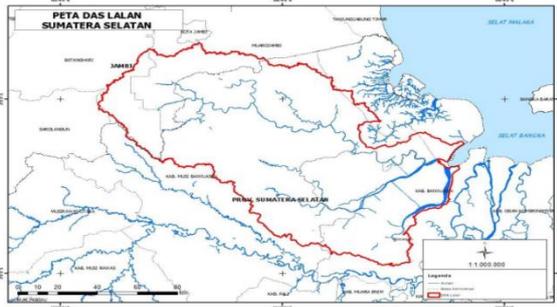
Data Sekunder

1. Data Curah Hujan (BMKG)
2. Data DAS (BPDAS HL)
3. Peta Topografi (BAPPEDA)

Tabel 1. Hasil Curah Hujan Maksimum Rata-Rata Tahunan (mm)

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum (Mm/Hari) (Ri)
1	2016	63,50
2	2017	57,83
3	2018	45,00
4	2019	41,25
5	2020	52,50
Jumlah		260,08
Rata-rata		52,02

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Palembang



Gambar 3. Peta Daerah Aliran Sungai

2. Pembahasan

Analisa data dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan terkumpul. Data Curah Hujan, digunakan untuk Menghitung Debit Alir Limpasan (Penelitian) Intensitas Curah Hujan, dan Kapasitas Maksimum Curah Hujan dengan menggunakan metode distribusi Normal, Log Pearson III, dan Metode Gumbel (Perhitungan). Selanjutnya menghitung kecepatan aliran air pada Saluran. Menghitung Debit aliran air biasanya menggunakan alat ukur *flow watch*, atau secara sederhana penelitian ini dilakukan menggunakan Metode Bola Pimpong yang dialirkan pada saluran Primer (saluran Pengumpul) dan dihitung kecepatannya pada setiap titik tinjauan sehingga didapatkan kecepatan (waktu) permukaan air tersebut mengalir.

Tabel 2. Rekapitulasi Analisa Frekuensi Curah Hujan Maksimum

Periode Ulang (T)	Analisa Frekuensi Curah Hujan Maksimum (mm)		
	Normal	Log Pearson Type III	Gumbel
2	52,017	51,443	50,786
5	59,659	51,884	61,647
10	63,662	52,079	68,838
20	66,937	52,201	75,733

Analisa Intensitas Curah Hujan

Untuk menghitung Intensitas Curah Hujan, menggunakan persamaan rumus Mononobe yang akan menghasilkan perhitungan dari Intensitas Curah Hujan, perhitungannya sebagai berikut :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} = \frac{75,733}{24} \left(\frac{24}{1}\right)^{2/3} = 605,864$$

mm/jam

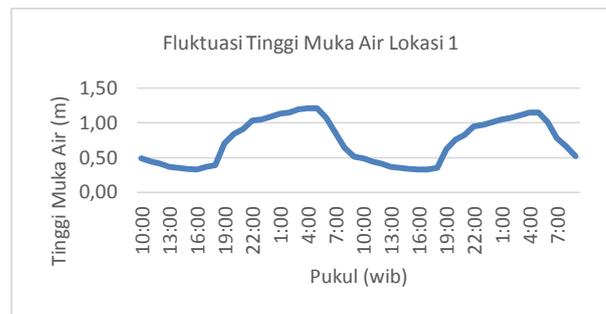
$$= \frac{605,864 \frac{\text{mm}}{\text{jam}} / 1000}{3600 \text{ detik}} = 0,168573 \text{ m/det}$$

Analisa Debit Alir Pasang Surut

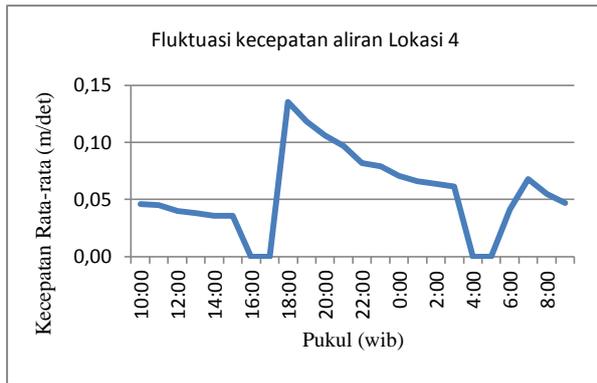
Dengan penelitian menggunakan metode manual atau pelampung, didapatkan hasil perhitungan kecepatan rata-rata aliran sungai setiap harinya pada 10 titik lokasi. Pada pukul 06.00 – 15.00 wib turunnya tinggi muka air pada saluran tersebut maka terjadi surut dengan kecepatan rata-rata 0,04 m/det. Pada pukul 16.00 - 17.00 wib terjadi waktu tenang dengan tinggi permukaan 0,33 m, Pada pukul 18.00 – 03.00 terjadi pasang dengan naiknya tinggi muka air pada saluran rata-rata 0,06 m/det, sedangkan pada jam 04.00 wib sampai 05.00 wib terjadi waktu tenang kembali tetapi dengan tinggi permukaan 1,21 m.



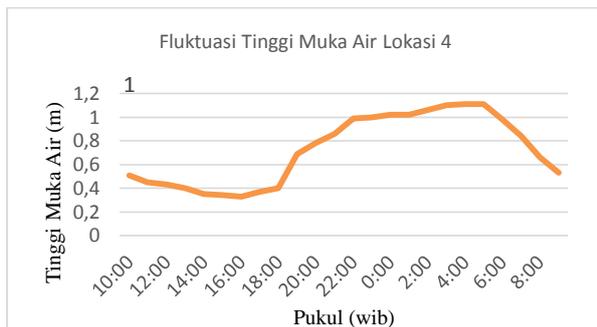
Gambar 4. Grafik Fluktuasi Kecepatan Aliran di Lokasi 1 selama 48 jam



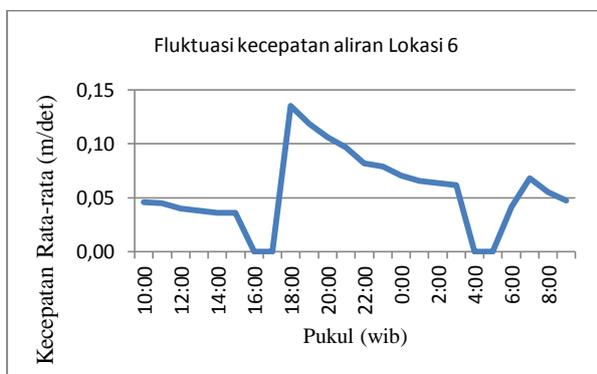
Gambar 5. Grafik Fluktuasi Tinggi Muka Air di Lokasi 1 selama 48 jam



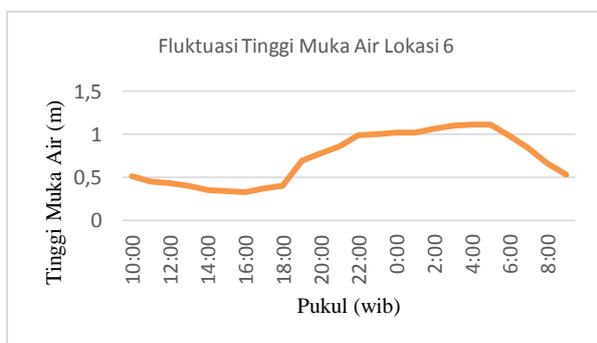
Gambar 6. Grafik Fluktuasi Kecepatan Aliran di Lokasi 4 selama 48 jam



Gambar 7. Grafik Fluktuasi Muka Air di Lokasi 4 selama 48 jam



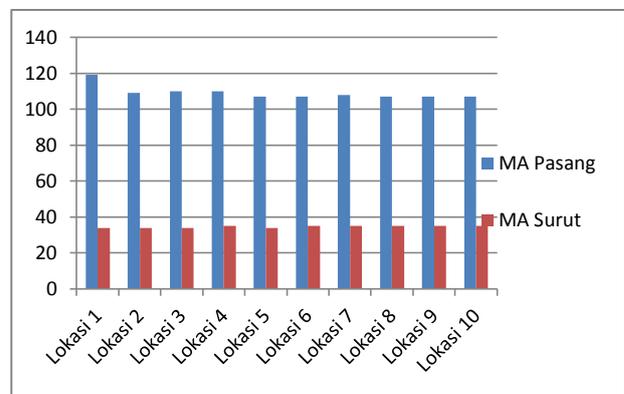
Gambar 8. Grafik Fluktuasi Kecepatan Aliran di Lokasi 6 selama 48 jam



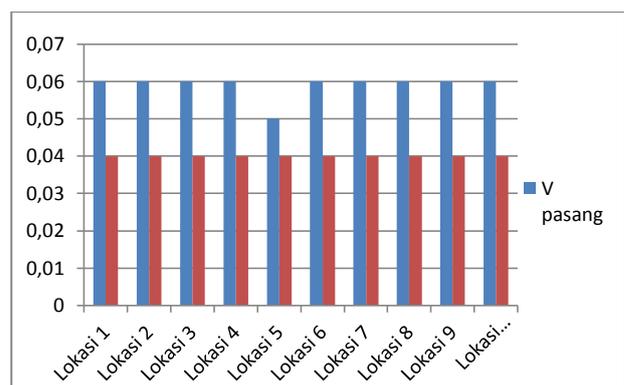
Gambar 9. Grafik Fluktuasi Muka Air di Lokasi 6 selama 48 jam

Tabel 3. Rekapitulasi Tinggi Muka Air dan kecepatan rata2 Pengamatan Lapangan

Lokasi	Tinggi MA (cm)		V rata-rata (m/dt)	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut
1	119	34	0,06	0,04
2	109	34	0,06	0,04
3	110	34	0,06	0,04
4	110	35	0,06	0,04
5	107	34	0,05	0,04
6	107	35	0,06	0,04
7	108	35	0,06	0,04
8	107	35	0,06	0,04
9	107	35	0,06	0,04
10	107	35	0,06	0,04

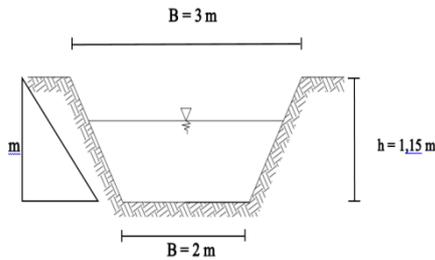


Gambar 8. Grafik Tinggi Muka Air saat Pasang dan Surut



Gambar 9. Grafik Kecepatan rata-rata saat Pasang dan Surut

Menghitung Debit Aliran
Dimensi Saluran Sekunder



$$A = (b + mh) h$$

$$A = (2 + 5,75) 1,15$$

$$A = 7,75 \times 1,15$$

$$A = 6,612 \text{ m}^2$$

Perhitungan Debit Air rata-rata :

$$Q = v \times A$$

$$Q = 0,08 \text{ m/det} \times 6,612 \text{ m}^2 = 528,96 \text{ m}^3/\text{det}$$

Perhitungan Debit Air Maksimum pada saat muka air Pasang

$$Q = v \cdot A$$

$$Q = 0,15 \text{ m/det} \times 6,612 \text{ m}^2 = 978,79 \text{ m}^3/\text{det}$$

Perhitungan Debit Air Minimum pada saat muka air Surut

$$Q = v \cdot A$$

$$Q = 0,03 \text{ m/det} \times 6,612 \text{ m}^2 = 198,36 \text{ m}^3/\text{det}$$

Tabel 4. Perbandingan Debit Saluran dan Debit Pasang Surut

Debit Saluran Sekunder (Pengumpul) (m ³ /det)	Debit maksimum Pasang (m ³ /det)	Debit Minimum Surut (m ³ /det)
528,96 (rata-rata)	978,79 (Meluap)	198,36 (Tidak Meluap)

Tabel 5. Perbandingan Tinggi Saluran dan Tinggi Muka Air Pasang Surut

Tinggi Saluran Sekunder (Pengumpul)	Tinggi Muka Air Pasang	Tinggi Muka Air Surut
1,15 m (rata-rata)	1,21 m (Meluap)	0,33 m (Tidak Meluap)

3. Kesimpulan

Tinggi saluran sekunder rata-rata di Subdas Lalan 1,15 m dengan debit aliran rata-rata 528,96 m³/dt. Tinggi Muka air pasang tertinggi 1,21 m dengan debit aliran 978,79 m³/dt

sedangkan tinggi muka air surut terendah 0,33m dengan debit aliran 234,95 m³/dt. Hal ini menyebabkan terjadinya luapan air saat pasang tertinggi sehingga merendam persawahan yang dialiri oleh subdas tersebut dan mengalami kekeringan saat surut. Untuk mengatasi hal ini perlu pintu air di saluran sekunder untuk mengatur keluar masukny air.

4. Daftar Pustaka

Asdak, Chay. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Stasiun Klimatologi Kelas 1 Palembang, Informasi Iklim Curah Hujan Tahun 2016 -2020.

Badan Pengelolaan DAS dan Hutan Lindung (BPDASHL). 2021. *Data DAS Lalan*.

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), 2021. *Data Kontur Kecamatan Lalan*. Kabupaten Musi Banyuasin

C.D. Soemarto. 1999. Hidrologi Teknik. Erlangga.

Fairizi, D. 2015. Analisis dan Evaluasi Saluran Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa Di Subdas Lambidaro Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*. Vol. 3, No. 1, Maret 2015.

Kementrian Pekerjaan Umum SNI : 02-2406-1991 tentang Tata Cara Perencanaan Umum Drainase Perkotaan.

Motudi. dalam jurnal Ainal Muttaqin 2011.

Norhadi Ahmad, dkk, 2015. Studi Debit Aliran pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara. *Jurnal POROS TEKNIK Vol. 7, No. 1, Juni 2015*.

Supirin, 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air, Yogyakarta, Andi Offset, 2004.