

# ANALISIS PENGENDALIAN BANJIR DI KAWASAN PERTANIAN DESA TIANG TANJUNG KABUPATEN LANDAK

Jameli<sup>1)</sup> Nurhayati<sup>2)</sup> Aji Ali Akbar<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

<sup>2,3)</sup> Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

Penulis Korespondensi: [nurhayati@civil.untan.ac.id](mailto:nurhayati@civil.untan.ac.id)

## ABSTRAK

Wilayah Desa Tiang Tanjung yang ada di Kabupaten Landak merupakan salah satu desa yang memiliki permasalahan banjir di lahan pertanian yang tidak kunjung selesai. Faktor curah hujan yang tinggi dan kemungkinan adanya aktifitas pertambangan ilegal menjadi pemicunya. Dampak dari kegiatan pertambangan ilegal dapat mengganggu struktur tanah dan kemampuan tanah untuk menyimpan air termasuk bahaya longsor yang dapat menyebabkan banjir bandang didaerah tersebut. Permasalahan banjir sangat merugikan masyarakat karena merusak tanaman pertanian dan menyebabkan aktivitas pengguna jalan nasional terganggu. Karakteristik hidrologi di hulu Sungai Mempawah Desa Tiang Tanjung diperlukan agar dapat menentukan keputusan yang tepat dalam menangani permasalahan banjir. Ruang lingkup dalam kajian analisis hidrologi ini adalah melakukan uji konsistensi menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sum* (RAPS), melakukan pengujian model distribusi hujan dengan pengujian statistik dan pengujian *chi kuadrat*, menghitung nilai waktu konsentrasi saluran dengan metode *Kirprich*, menghitung nilai intensitas hujan dengan metode *Mononobe*, menghitung debit banjir rencana dengan metode rasional. Didapat Debit total di Sungai Mempawah untuk periode ulang 2 tahun adalah 1,7536 m<sup>3</sup>/s, periode ulang 5 tahun adalah 2,8284 m<sup>3</sup>/s, periode ulang 10 tahun adalah 3,7335 m<sup>3</sup>/s dan intensitas hujan periode ulang 2 tahun sebesar 3,8596 mm/jam, periode ulang 5 tahun sebesar 6,2251 mm/jam, periode ulang 10 tahun sebesar 8,2171 mm/jam. Akibatnya ruas penampang pada sta 0+200, 0+400, 0+600, 0+700, 2+300, 2+500 diperlukan perbaikan penampang sungai. Untuk sta. 0+200, 0+400, 0+600, 2+300, 2+500 dilakukan peninggian pada dinding sungai, sedangkan untuk sta. 0+700 dilakukan peninggian dinding dan lebar dasar sungai dengan mempertahankan kemiringan saluran yang ideal.

*Keywords: Permasalahan Banjir, Analisis Hidrologi, Intensitas Hujan, Debit Banjir Rencana, Periode Ulang, Penampang Sungai*

## ABSTRACT

The area of Tiang Tanjung Village in Landak Regency is one of the villages that has flood problems on agricultural land that have not been completed. The factor of high rainfall and the possibility of illegal mining activities are the triggers. The impact of illegal mining activities can disrupt the soil structure and the ability of the soil to store water, including the danger of landslides which can cause flash floods in the area. The problem of flooding is very detrimental to the community because it damages crops and disrupts the activities of national road users. Hydrological characteristics upstream of the Mempawah River in Tiang Tanjung Village are needed in order to be able to determine the right decisions in dealing with flood problems. The scope of this hydrological analysis study is to conduct a consistency test using the *Rescaled Adjusted Partial Sum* (RAPS) method, to test the precipitation distribution model by statistical testing and chi-square testing, to calculate the time value of the channel concentration using the *Kirprich* method, to calculate the precipitation value by the *Mononobe* method, calculate the design flood discharge with the rational method. The total discharge in the Mempawah River for the 2-year return period is 1.7536 m<sup>3</sup>/s, the 5-year return period is 2.8284 m<sup>3</sup>/s, the 10-year return period is 3.7335 m<sup>3</sup>/s and the precipitation intensity for the 2-year return period is 3.8596 mm/hour, the 5-year return period is 6.2251 mm/hour, the 10-year return period is 8.2171 mm/hour. From the cross-section at sta 0+200, 0+400, 0+600, 0+700, 2+300, 2+500, it is necessary to repair the river cross-section. for sta. 0+200, 0+400, 0+600, 2+300, 2+500 were raised on the river wall, while for sta. 0+700 raising the walls and riverbed width while maintaining an ideal channel slope.

*Keywords: Flood Problems, Hydrological Analysis, Rain Intensity, Planned Flood Discharge, Return Period, River Cross Section*

**1. Pendahuluan**

Wilayah Desa Tiang Tanjung merupakan salah satu desa yang memiliki permasalahan banjir di lahan pertanian yang ada di Kabupaten Landak yang tidak kunjung selesai. Data kejadian banjir terakhir di tahun 2020 pada 18 November 2020 mengakibatkan 24 unit rumah terendam, 1 unit oprit jembatan rusak berat, jaringan air bersih rusak, jalan nasional sepanjang 461 meter tergenang air setinggi ± 1 meter dan lahan pertanian 37,8 Ha terendam banjir. Permasalahan banjir di pengaruhi faktor curah hujan yang tinggi dan kemungkinan akibat adanya aktifitas pertambangan emas tanpa ijin di daerah aliran sungai.

Secara aturan bahwa hulu sungai Mempawah adalah kawasan hutan lindung yang harus dijaga namun demikian aktifitas tambang emas tanpa ijin tetap dilakukan masyarakat sekitar dengan cara membuat terowongan dalam tanah sehingga saat dilakukan pengambilan foto udara tidak terlihat kerusakan pada tutupan lahannya. Dampak dari kegiatan dapat mengganggu struktur tanah dan kemampuan tanah untuk menyimpan air termasuk bahaya longsor yang dapat menyebabkan banjir bandang didaerah tersebut. Pada waktu banjir material batu dan sedimen pasir akan terbawa bahkan sampai dilahan pertanian. Permasalahan banjir sangat merugikan masyarakat karena merusak tanaman pertanian, menyebabkan aktivitas pengguna jalan nasional terganggu karena ketinggian banjir sampai ±1 meter.

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana karakteristik hidrologi di hulu Sungai Mempawah Desa Tiang Tanjung dan bagaimana penanganan banjir di lokasi tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan model penanganan banjir yang terjadi di sekitar hulu Sungai Mempawah sehingga dapat menjadi dasar rekomendasi kepada pemerintah Kabupaten Landak untuk segera dilakukan penanganan terhadap banjir di Desa Tiang Tanjung.

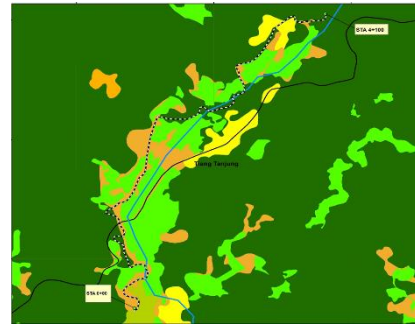
Agar pembahasan masalah yang ditinjau menjadi tepat, maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak menjelaskan perencanaan daerah irigasi kawasan pertanian di Desa Tiang Tanjung.
2. Tidak menjelaskan erosi, sedimentasi dan geologi dalam alokasi penanganan banjir di kawasan pertanian.
3. Lokasi penelitian berada kawasan pertanian di Desa Tiang Tanjung.

**2. Metodologi Penelitian**

Desa Tiang Tanjung terletak di Kecamatan Mempawah Hulu Kabupaten Landak Provinsi Kalimantan Barat di batas utara yaitu Kecamatan Banyuke Hulu, batas selatan yaitu Desa Sailo

Kecamatan Mempawah Hulu, batas timur yaitu Desa Semade Kecamatan Banyuke Hulu, dan batas barat yaitu Desa Tunang Kecamatan Mempawah Hulu



Gambar 1. Peta wilayah studi penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini antara lain adalah kajian literatur mengenai dokumen terkait, pengukuran kecepatan aliran pada sungai di Desa Tiang Tanjung. Setelah data-data terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan dan analisa data. Data curah hujan diolah dengan metode uji kecocokan sedangkan perhitungan debit ditentukan berdasarkan metode *Rescaled Adjusted Partial Sum* (RAPS) (Harto, 2000).

Prinsip pelaksanaan pengukuran debit adalah mengukur luas penampang basah, kecepatan dan tinggi muka air. Debit dapat dihitung dengan rumus:

$$Q = \Sigma (a \cdot v) \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det)
- a = Luas bagian penampang basah (m<sup>2</sup>)
- v = Kecepatan aliran rata-rata pada bagian penampang basah (m/det)

Perhitungan desain penampang saluran dilakukan melalui tahap sebagai berikut (Suripin, 2004):

1. Menentukan debit banjir rencana dengan periode ulang 10 tahunan (Q10)
2. Menentukan kecepatan minimum aliran (v<sub>minimum</sub>) rencana.
3. Menghitung luas penampang (A), dengan rumus berikut:

$$A = \frac{Q}{v} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)
- Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det)
- v = Kecepatan aliran (m/det)

4. Menentukan bentuk penampang saluran yang direncanakan. Bentuk penampang yang dipilih adalah bentuk persegi
5. Menentukan lebar (b) dan kedalaman (h) digunakan *trial and error* atau coba-coba. Diambil nilai b, maka nilai h dapat dihitung.

$$A = b \times h \dots\dots\dots (3)$$

$$h = \frac{A}{b} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

A= Luas penampang (m<sup>2</sup>)

b = Lebar Saluran (m)

h = Tinggi/kedalaman saluran (m)

6. Menghitung keliling basah penampang saluran (P)

$$P = b + 2h \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

P = Keliling basah penampang (m)

b = Lebar Saluran (m)

h = Tinggi/kedalaman saluran (m)

7. Menghitung jari-jari hidrolis penampang saluran (R)

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

R = Jari-jari hidrolis penampang saluran (m)

A= Luas penampang (m<sup>2</sup>)

P = Keliling basah penampang (m)

8. Menghitung kemiringan dasar saluran minimum (S<sub>minimum</sub>) menggunakan rumus dasar Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S_{min}^{1/2} \times A \dots\dots\dots (7)$$

$$S_{min} = \left[ \frac{Q \times n}{R^{2/3} \times A} \right]^2 \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/det)

N = koefisien kekasaran Manning

R = Jari-jari hidrolis (m)

S<sub>min</sub> = Kemiringan minimum

A = Luas Penampang (m<sup>2</sup>)

9. Menentukan tinggi jagaan (W) untuk debit desain (Q<sub>10</sub>) berdasarkan tabel tinggi jagaan, maka tinggi saluran total = h + tinggi jagaan (W)

$$h_{total} = h + W \dots\dots\dots (9)$$

h<sub>total</sub> = Tinggi saluran total (m)

h = Tinggi/kedalaman saluran (m)

W = Tinggi jagaan (m)

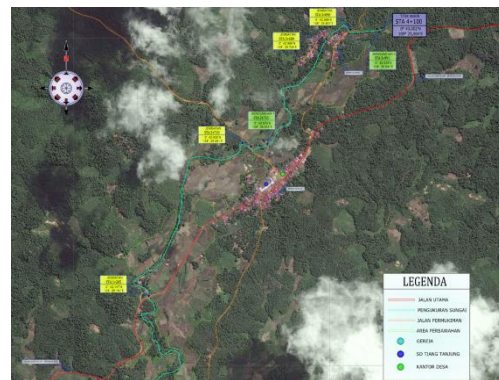
10. Membandingkan debit desain terhadap debit rencana (Q<sub>10</sub>), dimana dimensi saluran akan aman jika Q<sub>disain</sub> > Q<sub>rencana</sub>

Perhitungan hidrologi pada ruang lingkup kajian dilakukan melalui tahap sebagai berikut:

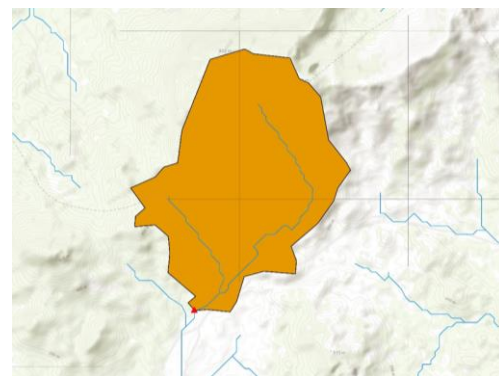
1. Melakukan uji konsistensi data curah hujan menggunakan metode Rescaled Adjusted Partial Sum (RAPS) (Harto, 2000).
2. Melakukan pengujian model distribusi hujan yang cocok pada data hujan ruang lingkup kajian dengan pengujian statistik dan pengujian Chi Kuadrat. Kedua pengujian tersebut akan menguji kecocokan dari 5 model distribusi data curah hujan, yaitu distribusi normal, distribusi gumbel tipe I, distribusi log pearson III, distribusi log normal 2 dan distribusi log normal 3. Distribusi curah hujan yang paling cocok akan disajikan dalam 6 data dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun (Soewarno, 1995).

3. Menghitung nilai waktu konsentrasi saluran dengan metode Kirprich pada masing-masing periode ulang hujan (Suripin, 2004).
4. Menghitung nilai intensitas hujan dengan metode Mononobe pada masing-masing periode ulang hujan (Suripin, 2004).
5. Menghitung debit banjir rencana dengan metode Rasional pada masing-masing debit rencana hujan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun. Koefisien pengaliran pada ruang lingkup kajian diambil dari hasil digitasi sesuai dengan jenis penggunaan lahan (Soemarto, 1995).

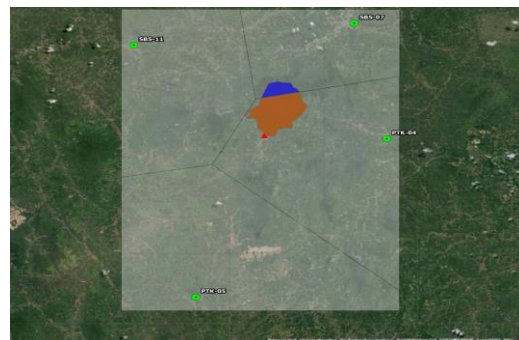
#### 4. Hasil dan Pembahasan



Gambar 2. Layout Pengukuran Eksisting Daerah Irigasi Desa Tiang Tanjung



Gambar 3. Peta Daerah Aliran Sungai dengan Basemap Topografi



Gambar 4. Peta Poligon Thiessen Stasiun Hujan

Tabel 1. Data Pembagian Luas Poligon Thiessen Stasiun Hujan

Stasiun	Luas (km <sup>2</sup> )
PTK-04 Untang	13,195
SBS-07 Bengkayang	3,162
Jumlah	16,357

Analisis ketersediaan air diperlukan untuk mengetahui berapa kapasitas air yang tersedia di alam sehingga dapat direncanakan penggunaan debit andalan pada sumber air untuk keperluan tertentu dan dalam hal kajian ini digunakan untuk kebutuhan irigasi. Analisis perhitungan debit andalan menggunakan nilai probabilitas 85% untuk peruntukkan irigasi yang dapat diandalkan. Nilai debit andalan tersebut dihitung menggunakan Metode Mock.

Tabel 2. Resume Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Selama 14 Tahun dengan Metode Penman yang Dimodifikasi FAO

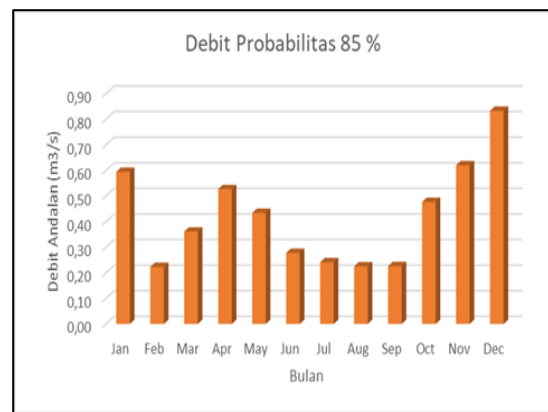
Tahun	BULAN											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2007	3,45	4,52	4,56	4,12	3,85	3,27	3,52	4,19	3,90	3,80	3,39	3,35
2008	3,52	4,53	3,72	4,24	4,02	3,56	3,42	3,97	3,81	3,59	3,45	3,09
2009	3,54	4,16	3,76	4,23	4,31	3,84	3,83	4,18	4,30	3,75	3,05	3,26
2010	3,38	4,11	3,91	3,77	3,86	3,40	3,25	4,02	3,84	3,45	3,29	3,44
2011	3,33	4,11	3,84	3,61	3,58	3,13	3,38	4,35	3,55	3,41	3,21	3,00
2012	3,37	3,81	3,54	3,98	4,07	3,51	3,37	4,50	4,37	3,64	3,11	3,09
2013	4,17	4,01	4,63	4,11	3,89	3,57	3,60	4,30	3,65	3,95	3,27	3,04
2014	3,82	5,35	4,05	4,32	4,02	4,00	4,20	4,03	3,87	3,77	3,42	3,28
2015	3,31	4,23	4,21	3,69	3,63	3,22	3,94	4,54	4,34	3,80	3,52	3,55
2016	3,50	3,72	3,97	4,26	3,70	3,36	3,63	4,66	3,77	3,46	3,28	3,48
2017	3,59	4,03	3,96	4,13	3,79	3,74	4,04	3,72	3,48	3,66	3,50	3,94
2018	3,79	4,88	3,93	4,02	3,30	3,34	3,99	5,04	4,20	2,93	3,29	3,33
2019	3,23	4,08	4,26	4,00	4,06	3,42	4,23	4,86	4,38	3,63	3,82	1,71
2020	3,10	4,49	3,79	3,02	2,84	2,35	2,15	4,05	3,37	3,47	3,00	3,60
Jumlah	49,10	60,02	56,12	55,52	52,91	47,71	50,55	60,41	54,84	50,30	46,60	45,14
Rerata	4,17	5,35	4,63	4,32	4,31	4,00	4,23	5,04	4,38	3,95	3,82	3,94
Max	3,10	3,72	3,54	3,02	2,84	2,35	2,15	3,72	3,37	2,93	3,00	1,71
Min	3,507	4,287	4,008	3,965	3,780	3,408	3,611	4,315	3,917	3,593	3,329	3,224

Tabel 3. Resume Perhitungan Mock

Tahun	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2007	0,74	0,25	0,20	0,38	0,46	0,66	0,49	0,54	0,58	0,64	1,09	1,12
2008	0,60	0,21	0,55	0,52	0,43	0,37	0,42	0,50	0,49	0,65	0,89	1,43
2009	0,69	0,58	0,77	0,66	0,28	0,21	0,32	0,26	0,24	0,55	1,36	1,11
2010	0,82	0,70	0,66	0,90	0,64	0,61	0,67	0,55	0,57	0,79	1,21	1,06
2011	0,82	0,75	0,76	1,21	1,06	1,17	0,91	0,40	0,84	1,00	1,39	1,74
2012	0,62	0,86	0,93	0,79	0,45	0,49	0,65	0,22	0,18	0,49	1,35	1,57
2013	0,66	0,55	0,69	1,10	0,94	0,53	0,44	0,40	0,83	0,70	1,21	1,76
2014	0,60	0,20	0,53	0,60	0,54	0,25	0,08	0,59	0,74	0,72	1,55	1,78
2015	0,68	0,51	0,31	0,96	1,14	1,13	0,49	0,26	0,22	0,28	0,53	0,57
2016	0,58	1,15	0,75	0,54	0,75	0,76	0,61	0,22	0,69	0,78	1,01	0,85
2017	0,76	0,81	0,68	0,70	0,55	0,36	0,22	1,18	1,35	1,34	1,44	0,83
2018	0,59	0,29	0,77	1,05	1,83	1,65	0,84	0,38	0,69	2,03	1,88	1,83
2019	1,44	1,03	0,77	1,13	0,92	1,10	0,32	0,23	0,25	0,47	0,42	5,39
2020	2,06	1,26	1,91	3,66	4,06	5,12	5,67	2,68	3,27	2,96	3,08	2,17
SUM	11,65	9,17	10,28	14,19	14,05	14,42	12,14	8,42	10,92	13,41	18,40	23,21
MAX	2,06	1,26	1,91	3,66	4,06	5,12	5,67	2,68	3,27	2,96	3,08	5,39
MIN	0,58	0,20	0,20	0,38	0,28	0,21	0,08	0,22	0,18	0,28	0,42	0,57
Rerata	0,832	0,655	0,734	1,014	1,004	1,030	0,867	0,602	0,780	0,958	1,314	1,658

Tabel 4. Debit Probabilitas 85%

Bulan	Debit (m <sup>3</sup> /detik)
Jan	0,594
Feb	0,223
Mar	0,361
Apr	0,527
May	0,434
Jun	0,278
Jul	0,241
Aug	0,225
Sep	0,226
Oct	0,477
Nov	0,620
Dec	0,833
Rerata	0,420



Gambar 5. Debit Probabilitas 85%

Analisis perhitungan curah hujan efektif menggunakan metode analitis adalah dengan cara menghitung hujan efektif dengan pola Gumbel sedangkan perhitungan curah hujan efektif menggunakan metode empiris dengan cara metode Harza. Untuk perhitungan evaporasi acuan digunakan metode Penman yang dihitung pada pada setiap bulan dari bulan Januari-Desember untuk mewakili nilai evaporasi acuan setiap tahun.

Tabel 5. Perbandingan Perhitungan Frekuensi Curah Hujan Efektif dengan 2 Metode

Bulan	Metode Analitis				Metode Empiris			
	RE	RE <sub>bulan</sub>	RE <sub>padu</sub>	RE <sub>palawija</sub>	RE	RE <sub>bulan</sub>	RE <sub>padu</sub>	RE <sub>palawija</sub>
	(mm)	(mm/hari)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm/hari)	(mm)	(mm)
Januari	155,72	5,19	3,63	2,60	192,34	6,41	4,49	3,21
Februari	105,09	3,50	2,45	1,75	106,13	3,54	2,48	1,77
Maret	135,85	4,53	3,17	2,26	189,58	6,32	4,42	3,16
April	119,43	3,98	2,79	1,99	175,67	5,86	4,10	2,93
Mei	53,32	1,78	1,24	0,89	160,79	5,36	3,75	2,68
Jun	-16,80	-0,56	-0,39	-0,28	105,69	3,52	2,47	1,76
Jul	-37,90	-1,26	-0,88	-0,63	126,96	4,23	2,96	2,12
Agustus	48,99	1,63	1,14	0,82	87,06	2,90	2,03	1,45
September	79,58	2,65	1,86	1,33	124,40	4,15	2,90	2,07
Oktober	106,74	3,56	2,49	1,78	191,56	6,39	4,47	3,19
November	175,54	5,85	4,10	2,93	282,09	9,40	6,58	4,70
Desember	101,12	3,37	2,36	1,69	272,74	9,09	6,36	4,55
Standar Deviasi			1,507	1,077			1,468	1,049

Tabel 6. Resume Perhitungan Evapotranspirasi Acuan dengan Metode Penman

No	Item	Satuan	Sumber	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Ok	Nov	Des
T max	°C	data klimatologi	26,89	26,89	27,10	27,60	28,30	27,90	27,70	27,40	27,80	27,10	26,89	26,89	
T min	°C	data klimatologi	25,30	25,20	25,60	26,70	26,70	26,50	26,00	26,40	26,00	26,00	25,60	25,60	
T mean	°C	perhitungan	25,80	25,80	26,41	27,02	27,49	27,18	26,95	27,09	26,81	26,59	26,36	26,19	
RH max	%	data klimatologi	91,00	90,00	90,00	88,00	87,00	89,00	89,00	89,00	89,00	89,00	88,00	92,00	
RH min	%	data klimatologi	85,00	82,00	84,00	83,00	81,00	81,00	77,00	78,00	78,00	81,00	78,00	80,00	
RH mean	%	perhitungan	89,14	87,93	87,00	85,71	84,43	84,79	83,86	84,43	85,36	86,36	87,71	88,41	
U2	km/hari	data klimatologi	177,79	158,74	174,62	152,39	133,34	136,52	155,57	155,57	139,69	139,69	126,99	144,77	
U day	m/det	data klimatologi	2,06	1,84	2,02	1,76	1,54	1,58	1,80	1,80	1,62	1,62	1,47	1,68	
Ud/Un		data klimatologi	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
2 ea	mmbar	Tabel	33,22	33,22	34,47	35,74	36,73	36,07	35,60	35,88	35,31	34,83	34,36	34,00	
3 ed	mmbar	perhitungan	29,61	29,21	29,99	30,64	31,01	30,59	29,85	30,29	30,14	30,08	30,14	30,06	
4 (ea - ed)	mmbar	perhitungan	3,61	4,01	4,48	5,11	5,72	5,49	5,75	5,59	5,17	4,75	4,22	3,94	
5 f(U)		perhitungan	0,75	0,70	0,74	0,68	0,63	0,64	0,69	0,69	0,65	0,65	0,61	0,66	
6 (1 - W)		Tabel	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	
7 Ra		Tabel	14,89	15,43	15,66	15,30	14,47	14,01	14,17	14,84	15,30	15,36	14,99	14,66	
8 n mean	jam	data klimatologi	4,49	4,97	5,71	6,73	6,69	6,44	6,59	6,23	5,11	5,15	4,78	4,42	
9 N	jam	Tabel	11,97	11,99	12,00	12,05	12,04	12,06	12,04	12,04	12,01	11,99	11,99	11,97	
10 nN		perhitungan	0,38	0,41	0,48	0,56	0,56	0,53	0,55	0,52	0,43	0,43	0,40	0,37	
11 R <sub>s</sub>		perhitungan	6,52	7,05	7,64	8,10	7,64	7,24	7,42	7,54	7,08	7,14	6,74	6,37	
12 R <sub>ns</sub>		perhitungan	4,89	5,29	5,73	6,08	5,73	5,43	5,56	5,66	5,31	5,35	5,05	4,78	
13 f(T)		Tabel	15,85	15,85	16,38	16,50	16,60	16,54	16,49	16,52	16,46	16,42	16,37	16,34	
14 f(ed)		perhitungan	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
15 f(nN)		perhitungan	0,44	0,47	0,53	0,60	0,60	0,58	0,59	0,57	0,48	0,49	0,46	0,43	
16 R <sub>al</sub>		perhitungan	0,70	0,77	0,86	0,96	0,95	0,93	0,97	0,91	0,78	0,79	0,74	0,70	
17 R <sub>n</sub>		perhitungan	4,19	4,52	4,87	5,12	4,78	4,50	4,59	4,74	4,53	4,56	4,31	4,08	
18 W		perhitungan	0,75	0,75	0,76	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,76	0,76	
19 c		Tabel	0,977	0,999	1,006	1,026	1,024	1,014	1,009	1,012	1,009	1,010	1,007	0,990	
20 E <sub>to</sub>	mm/hari	perhitungan	3,74	4,10	4,53	4,86	4,62	4,33	4,49	4,59	4,28	4,25	3,93	3,69	

Tabel 7. Resume Curah Hujan Efektif Metode Empiris

Bulan	RE (mm)	RE <sub>bulanan</sub> (mm/hari)	RE <sub>padi</sub> (mm)	RE <sub>palawija</sub> (mm)
Januari	192,34	6,41	4,49	3,21
Februari	106,13	3,54	2,48	1,77
Maret	189,58	6,32	4,42	3,16
April	175,67	5,86	4,10	2,93
Mei	160,79	5,36	3,75	2,68
Juni	105,69	3,52	2,47	1,76
Juli	126,96	4,23	2,96	2,12
Agustus	87,06	2,90	2,03	1,45
September	124,40	4,15	2,90	2,07
Oktober	191,56	6,39	4,47	3,19
November	282,09	9,40	6,58	4,70
Desember	272,74	9,09	6,36	4,55

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi digunakan pola tanam jagung-padi-jagung. Jenis padi yang digunakan dalam perhitungan ini adalah jenis padi varietas unggul dengan umur 100 hari. Sedangkan penanaman jagung yang direncanakan, ditanam tanpa pengolahan tanah.

Tabel 8. Nilai Kebutuhan Air Terbesar Tiap Bulan untuk Daerah Irigasi Desa Tiang Tanjung

No.	Permulaan Tanam	NFR mm/hr	DR l/det/ha	DR l/det	DR m <sup>3</sup> /det
1	Januari	30,690	5,465	206,570	0,207
2	Februari	31,941	5,687	214,987	0,215
3	Maret	31,391	5,590	211,285	0,211
4	April	29,598	5,270	199,220	0,199
5	Mei	27,936	4,974	188,028	0,188
6	Juni	24,899	4,434	167,587	0,168
7	Juli	26,926	4,794	181,232	0,181
8	Agustus	30,017	5,345	202,039	0,202
9	September	29,467	5,247	198,337	0,198
10	Oktober	30,675	5,462	206,467	0,206
11	November	30,302	5,396	203,955	0,204
12	Desember	30,725	5,471	206,800	0,207

Tabel 9. Rekapitulasi Pemenuhan Kebutuhan Air Daerah Irigasi Desa Tiang Tanjung

Bulan	Ketersediaan		Kebutuhan		Kondisi
	Debit (m <sup>3</sup> /detik)	Debit (m <sup>3</sup> /detik)	Debit (m <sup>3</sup> /detik)	Debit (m <sup>3</sup> /detik)	Memenuhi / Tidak
Jan	0,5943	0,2066	0,2066	0,2066	Memenuhi
Feb	0,2229	0,2150	0,2150	0,2150	Memenuhi
Mar	0,3611	0,2113	0,2113	0,2113	Memenuhi
Apr	0,5268	0,1992	0,1992	0,1992	Memenuhi
May	0,4338	0,1880	0,1880	0,1880	Memenuhi
Jun	0,2778	0,1676	0,1676	0,1676	Memenuhi
Jul	0,2412	0,1812	0,1812	0,1812	Memenuhi
Aug	0,2250	0,2020	0,2020	0,2020	Memenuhi
Sep	0,2260	0,1983	0,1983	0,1983	Memenuhi
Oct	0,4768	0,2065	0,2065	0,2065	Memenuhi
Nov	0,6201	0,2040	0,2040	0,2040	Memenuhi
Dec	0,8327	0,2068	0,2068	0,2068	Memenuhi

Dalam perbandingan hasil perhitungan tersebut terlihat pemenuhan kebutuhan air untuk di Daerah Irigasi Desa Tiang Tanjung dapat memenuhi sepanjang tahun dengan pola tanam jagung-padi-jagung dan ketersediaan air dengan probabilitas debit andalan pemanfaatan kegiatan pertanian yaitu probabilitas 85%. Uji konsistensi menggunakan metode *Rescaled Adjusted Partial Sum (Cummulative Deviation)*.

Tabel 10. Uji Konsistensi Curah Hujan Rerata Thiessen dengan metode *Rescaled Adjusted Partial Sum*

TAHUN	Y <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub> - Y <sub>rerata</sub>	S <sub>k</sub> *	D <sub>v</sub> <sup>2</sup>	D <sub>v</sub>	S <sub>k</sub> **	S <sub>k</sub> **
	1	2	3	4	5	6	6
2007	35,799	-39,866	-39,866	113,519	42,430	-0,940	0,940
2008	41,246	-34,419	-74,285	84,621	42,430	-1,751	1,751
2009	40,945	-34,720	-109,005	86,107	42,430	-2,569	2,569
2010	36,599	-39,066	-148,071	109,012	42,430	-3,490	3,490
2011	137,680	62,015	-86,056	274,708	42,430	-2,028	2,028
2012	75,874	0,209	-85,847	0,003	42,430	-2,023	2,023
2013	63,074	-12,591	-98,438	11,323	42,430	-2,320	2,320
2014	58,918	-16,746	-115,184	20,032	42,430	-2,715	2,715
2015	46,494	-29,171	-144,355	60,780	42,430	-3,402	3,402
2016	58,353	-17,312	-161,667	21,407	42,430	-3,810	3,810
2017	71,234	-4,431	-166,097	1,402	42,430	-3,915	3,915
2018	73,327	-2,338	-168,435	0,390	42,430	-3,970	3,970
2019	165,011	89,346	-79,090	570,190	42,430	-1,864	1,864
2020	154,754	79,090	0,000	446,797	42,430	0,000	0,000
Jumlah	1059,308		-1476,397	1800,291		Q Hitung	3,970
Rerata (Y <sub>rerata</sub> )	75,665		-105,457			Q Hitung/n	1,061
SD	44,032					Q Kritis	1,070

Pengujian Chi Kuadrat dan Deskriptor Statistik menunjukkan metode analisis distribusi hujan yang paling sesuai (Uji Kecocokan) adalah Metode Log Pearson Type III yang mana dari metode tersebut digunakan untuk mencari periode ulang hujan 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun (R2, R5, R10, R25, R50 dan R100).

Tabel 11. Periode Ulang Hujan Rerata

Periode Ulang (Tahun)	R (mm)
2	62
5	100
10	132
25	183
50	229
100	284

Nilai intensitas hujan pada wilayah kajian dihitung menggunakan Metode Mononobe dengan penjabaran rumus  $I = \frac{R_{24}}{24} \left[ \frac{24}{t_c} \right]^{2/3}$  dimana  $R_{24}$  adalah curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm) dan  $t_c$  adalah lamanya curah hujan (menit).

Tabel 12. Hasil Perhitungan Intensitas Hujan

Periode Ulang	R (mm)	Intensitas Hujan	I (mm/jam)
R <sub>2</sub>	62	I <sub>2</sub>	3,860
R <sub>5</sub>	100	I <sub>5</sub>	6,225
R <sub>10</sub>	132	I <sub>10</sub>	8,217
R <sub>25</sub>	183	I <sub>25</sub>	11,392
R <sub>50</sub>	229	I <sub>50</sub>	14,255
R <sub>100</sub>	284	I <sub>100</sub>	17,679

Perhitungan nilai debit rencana menggunakan Metode Rasional memerlukan data koefisien pengaliran (C) pada wilayah kajian adalah tipe daerah aliran perumpunan dengan jenis tanah pasir rerata kemiringan lereng 2-7% yaitu 0,10-0,15.

Tabel 13. Hasil Perhitungan Debit Rasional

Debit	I (mm/jam)	A (km <sup>2</sup> )	C	Q <sub>rasional</sub>
Q <sub>2</sub>	3,8596	16,357	0,1	1,7536
Q <sub>5</sub>	6,2251	16,357	0,1	2,8284
Q <sub>10</sub>	8,2171	16,357	0,1	3,7335

Perhitungan kapasitas debit eksisting Sungai Mempawah dihitung menggunakan data kecepatan aliran pada masing-masing stasiun dengan besar luas maksimum pada saat kondisi level air tertinggi. Simulasi input data perhitungan debit rencana periode ulang 2, 5 dan 10 tahun pada kapasitas debit eksisting untuk mengetahui posisi stasiun di Sungai Mempawah yang mengalami kondisi banjir di saluran, dengan hal ini dapat ditelusuri permasalahan banjir yang masuk ke dalam lahan pertanian maupun merembet ke wilayah permukiman. Stasiun 0+200 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 2, 5 dan 10 tahun. Stasiun 0+400 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 5 dan 10 tahun. Stasiun 0+600 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 10 tahun. Stasiun 0+700 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 2, 5 dan 10 tahun. Stasiun 2+300 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 10 tahun. Stasiun 2+500 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 5 dan 10 tahun.

Perhitungan kapasitas debit rencana Sungai Mempawah dihitung menggunakan data perhitungan debit banjir Q<sub>10</sub> sebagai acuan untuk debit desain/penampang desain yang dapat menampung debit banjir kala ulang 10 tahun. Model desain penampang pada Sungai Mempawah yang mengalami banjir

perlu dilakukan normalisasi untuk kedalaman dasar sungai pada penampang tersebut dan menyesuaikan kemiringan dasar sungai agar aliran yang ada di Sungai Mempawah dapat mengalir secara baik (dalam arti tidak membuat saluran mengalami sedimentasi ataupun saluran dasar terkikis akibat kecepatan aliran yang tidak stabil). Normalisasi saluran pada penampang saluran lainnya selain pada posisi air sungai meluap juga perlu dilakukan agar dapat mengantisipasi adanya banjir yang dapat masuk melalui penampang saluran lainnya, hal ini juga dapat menjaga kemiringan saluran sungai dengan baik.

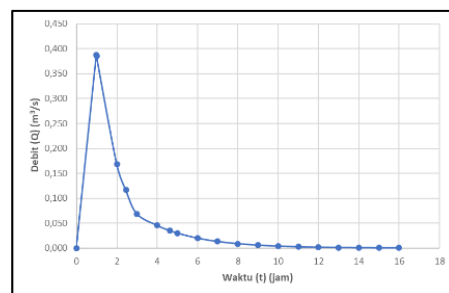
Perhitungan intensitas dengan metode Hidrograf Satuan Sintensis (HSS) Nakayasu dilakukan dalam penelitian ini. Hasil dari perhitungan intensitas hujan dengan metode HSS Nakayasu dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini.

Tabel 14. Intensitas Hujan 2, 5 dan 10 Tahun

t (menit)	R2	60	120	180	240
Intensitas 2 tahun (mm/jam)	62,00	21,511	28,384	33,382	37,454
Tinggi Ch (mm)	62,00	21,511	56,769	100,147	149,814
Tinggi Ch Akumulatif per Jam (mm)	62,00	21,511	35,258	43,378	49,667
Intensitas Curah Hujan 5 Tahun					
t (menit)	R5	60	120	180	240
Intensitas 5 tahun (mm/jam)	100,00	34,696	45,781	53,843	60,409
Tinggi Ch (mm)	100,00	34,696	91,563	161,528	241,636
Tinggi Ch Akumulatif per Jam (mm)	100,00	34,696	56,867	69,965	80,108
Intensitas Curah Hujan 10 Tahun					
t (menit)	R10	60	120	180	240
Intensitas 10 tahun (mm/jam)	132,00	45,798	60,431	71,072	79,740
Tinggi Ch (mm)	132,00	45,798	120,863	213,216	318,959
Tinggi Ch Akumulatif per Jam (mm)	132,00	45,798	75,064	92,354	105,743

Tabel 15. HSS Nakayasu Periode Ulang 2 Tahun

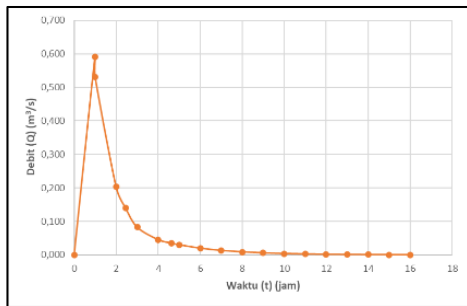
No	t	Q (m <sup>3</sup> /s)	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Total (m <sup>3</sup> /s)
			21,511	35,258	43,378	49,667	
1	0	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,991	0,00259	0,056	0,091	0,112	0,129	0,388
3	1	0,00257	0,055	0,091	0,111	0,128	0,385
4	2	0,00113	0,024	0,040	0,049	0,056	0,169
5	2,450	0,00078	0,017	0,027	0,034	0,039	0,116
6	3	0,00046	0,010	0,016	0,020	0,023	0,069
7	4	0,00030	0,007	0,011	0,013	0,015	0,045
8	4,637	0,00023	0,005	0,008	0,010	0,012	0,035
9	5	0,00020	0,004	0,007	0,009	0,010	0,030
10	6	0,00013	0,003	0,005	0,006	0,007	0,020
11	7	0,00009	0,002	0,003	0,004	0,004	0,013
12	8	0,00006	0,001	0,002	0,003	0,003	0,009
13	9	0,00004	0,001	0,001	0,002	0,002	0,006
14	10	0,00003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004
15	11	0,00002	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003
16	12	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
17	13	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
18	14	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
19	15	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	16	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Q Maksimum</b>							<b>0,3877</b>



Gambar 6. HSS Nakayasu Periode Ulang 2 Tahun

Tabel 16. HSS Nakayasu Periode Ulang 5 Tahun

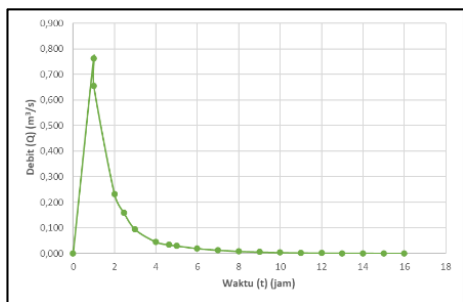
No	t	Q (m <sup>3</sup> /s)	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Total (m <sup>3</sup> /s)
			34,696	56,867	69,965	80,108	
1	0	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,991	0,00259	0,056	0,147	0,181	0,207	0,591
3	1	0,00257	0,055	0,091	0,180	0,206	0,531
4	2	0,00113	0,024	0,040	0,049	0,090	0,203
5	2,450	0,00078	0,017	0,027	0,034	0,062	0,140
6	3	0,00046	0,010	0,016	0,020	0,037	0,083
7	4	0,00030	0,007	0,011	0,013	0,015	0,045
8	4,637	0,00023	0,005	0,008	0,010	0,012	0,035
9	5	0,00020	0,004	0,007	0,009	0,010	0,030
10	6	0,00013	0,003	0,005	0,006	0,007	0,020
11	7	0,00009	0,002	0,003	0,004	0,004	0,013
12	8	0,00006	0,001	0,002	0,003	0,003	0,009
13	9	0,00004	0,001	0,001	0,002	0,002	0,006
14	10	0,00003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004
15	11	0,00002	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003
16	12	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
17	13	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
18	14	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
19	15	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	16	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Q Maksimum							0,5912



Gambar 7. HSS Nakayasu Periode Ulang 5 Tahun

Tabel 17. HSS Nakayasu Periode Ulang 10 Tahun

No	t	Q (m <sup>3</sup> /s)	Akibat Curah Hujan (mm) Per 1 jam				Total (m <sup>3</sup> /s)
			45,798	75,064	92,354	105,743	
1	0	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,991	0,00259	0,056	0,194	0,239	0,274	0,763
3	1	0,00257	0,055	0,091	0,237	0,272	0,655
4	2	0,00113	0,024	0,040	0,049	0,119	0,232
5	2,450	0,00078	0,017	0,027	0,034	0,062	0,160
6	3	0,00046	0,010	0,016	0,020	0,048	0,094
7	4	0,00030	0,007	0,011	0,013	0,015	0,045
8	4,637	0,00023	0,005	0,008	0,010	0,012	0,035
9	5	0,00020	0,004	0,007	0,009	0,010	0,030
10	6	0,00013	0,003	0,005	0,006	0,007	0,020
11	7	0,00009	0,002	0,003	0,004	0,004	0,013
12	8	0,00006	0,001	0,002	0,003	0,003	0,009
13	9	0,00004	0,001	0,001	0,002	0,002	0,006
14	10	0,00003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004
15	11	0,00002	0,000	0,001	0,001	0,001	0,003
16	12	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
17	13	0,00001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
18	14	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
19	15	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	16	0,00000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Q Maksimum							0,7625



Gambar 8. HSS Nakayasu Periode Ulang 10 Tahun

### 5. Kesimpulan

Debit total di Sungai Mempawah untuk periode ulang 2 tahun adalah 1,7536 m<sup>3</sup>/s, periode ulang 5

tahun adalah 2,8284 m<sup>3</sup>/s, periode ulang 10 tahun adalah 3,7335 m<sup>3</sup>/s dan intensitas hujan periode ulang 2 tahun sebesar 3,860 mm/jam, periode ulang 5 tahun sebesar 6,225 mm/jam, periode ulang 10 tahun sebesar 8,217 mm/jam. Akibatnya pada Sta 0+200 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 2, 5 dan 10 tahun. Sta 0+400 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 5 dan 10 tahun. Sta 0+600 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 10 tahun. Sta 0+700 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 2, 5 dan 10 tahun. Sta 2+300 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 10 tahun. Sta 2+500 mengalami banjir saat menampung debit banjir periode ulang 5 dan 10 tahun. Adapun penampang yang harus dilakukan perbaikan penampang sungai pada sta. 0+200, 0+400, 0+600, 0+700, 2+300, 2+500. Untuk sta. 0+200, 0+400, 0+600, 2+300, 2+500 dilakukan peninggian pada dinding sungai, sedangkan untuk sta. 0+700 dilakukan peninggian dinding dan lebar dasar sungai dengan mempertahankan kemiringan saluran yang ideal. Desain penampang sungai direncanakan dengan Q10 sebesar 3,7335 m<sup>3</sup>/s untuk sta. 0+200 bdesain 8,00 meter hdesain 1,20 meter, sta. 0+400 bdesain 11,00 meter hdesain 1,30 meter, sta. 0+600 bdesain 12,00 meter hdesain 1,20 meter, 0+700 bdesain 12,00 meter hdesain 1,60 meter panjang, sta. 2+300 bdesain 10,00 meter hdesain 1,00 meter, sta. 2+500 bdesain 5,00 meter hdesain 1,30 meter.

### Daftar Pustaka

- Harto Sri, 2000, Hidrologi Teori-Masalah-Penyelesaian, Nafiri Offset, Yogyakarta.
- Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Andi, Yogyakarta.
- Soewarno, 1995, Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data, Nova, Bandung.
- Soemarto C.D, 1995, Hidrologi Teknik, Usaha Nasional, Surabaya.

