

Diterima : 08 Februari 2023 | Selesai Direvisi : 20 Februari 2023 | Disetujui : 06 Maret 2023 | Dipublikasikan : Juli 2023

DOI : <http://dx.doi.org/10.24853/jk.14.2.66-72>

Copyright © 2023 Jurnal Konstruksia

This is an open access article under the CC BY-NC licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir pada Daerah Aliran Sungai Pangkajene

Muhammad Rizal Zainuddin<sup>1</sup>, Mary Selintung<sup>1</sup> dan Rita Lopa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin Makassar, Jl. Malino 8F, Gowa, 92171

Email korespondensi: [rizalmuh2023@gmail.com](mailto:rizalmuh2023@gmail.com)

### ABSTRAK

Perubahan tutupan lahan yang terjadi berdampak pada kondisi hidrologi disuatu DAS. Kondisi hidrologi yang dimaksud dengan besaran keluaran DAS adalah debit yang menggambarkan besaran air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap aliran sungai di DAS Pangkajene. Data dianalisis dengan menggunakan analisis hidrologi dan perubahan tata guna lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan debit banjir rancangan sebesar  $\pm 18,83 \text{ m}^3/\text{det}$  pada masing-masing kala ulang. Perubahan tata guna lahan yang terjadi adalah luas area sawah, tambak, dan pemukiman bertambah sedangkan luas area hutan menjadi berkurang. Meningkatnya nilai debit banjir tidak signifikan dikarenakan perubahan tata guna lahan juga tidak berubah cukup banyak.

**Kata kunci:** Debit Banjir, Tata guna lahan, DAS Pangkajene

### ABSTRACT

*Changes in land cover that occur have an impact on hydrological conditions in a watershed. The hydrological condition referred to by the amount of watershed output is the discharge which describes the amount of water. This study aims to determine the effect of changes in land cover on river flow in the Pangkajene watershed. Data were analyzed using hydrological analysis and land use change. The results showed that there was an increase in design flood discharge of  $\pm 18.83 \text{ m}^3$  in each return period. Changes in land use that occur are the area of rice fields, ponds, and settlements increases while the area of forest decreases. The increase in the value of flood discharge is not significant because changes in land use have not changed much either.*

**Keywords:** flood discharge, land use, Pangkajene Watershed

### 1. PENDAHULUAN

Pengaruh ataupun kontak manusia di DAS, tercantum pada kelola tumbuhan serta tata cara konsentif tanah yang tidak cocok dengan prinsip konservasi berakibat signifikan terhadap erosi, khususnya erosi yang dipercepat. Penebangan bermacam tumbuhan di DAS menampilkan hilangnya vegetasi penutup tanah serta kenaikan luas lahan terbuka. Bila terdapat presipitasi, kekuatan pukulan dari curah

hujan, limpasan, serta erosi hendak bertambah. Meningkatnya tanah longsor serta erosi di wilayah *catchment* zona pada kesimpulannya hendak menaikkan jumlah sedimen yang dibawa oleh air hujan.

Bila guna DAS itu tersendat hingga sistem hidrologi yang guna penting dari DAS dapat tersendat, pengumpulan, absorpsi serta penyimpanan air dapat berkurang, ataupun penyaluran air jadi kelewatan.

Peristiwa ini dapat menyebabkan keunggulan cadangan air di masa hujan serta penyusutan air yang penting pada masa gersang. Perihal ini menghasilkan perbandingan debit sungai yang penting antara masa gersang serta masa hujan. Jadi, bila debit gerakan sungai jadi sangat akut, maksudnya guna DAS tidak berperan dengan bagus; bila perihal ini terjalin, hingga menunjukkan mutu DAS itu jadi rendah.

Tingkat tekanan penduduk dapat berdampak pada degradasi lahan sebagai akibat dari kesalahan pemanfaatan dan penggunaan sumber daya alam. Degradasi ini dapat berupa erosi tanah, pencemaran tanah, dan dampak interaksi antara penggunaan lahan pertanian dan non-pertanian.

Kesalahpahaman tentang teknologi konservasi tanah berkontribusi pada masalah pergeseran tutupan lahan yang tidak sesuai dengan prinsip dasar pengelolaan DAS. Akibatnya, teknologi konservasi tanah telah digunakan secara tidak benar. Misalnya, di lahan-lahan terjal yang hanya diperbolehkan untuk hutan oleh masyarakat, namun tetap ditanami untuk pertanian tanaman musiman, yang memerlukan pengelolaan lahan yang intensif. Meskipun masyarakat petani telah mengadopsi teknik konservasi tanah, erosi tetap menjadi masalah.

Secara administratif, DAS Pangkajene terletak pada wilayah sungai (WS) Saddang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan dengan besar DAS 440km<sup>2</sup> dengan jauh sungai 30 kilometer.

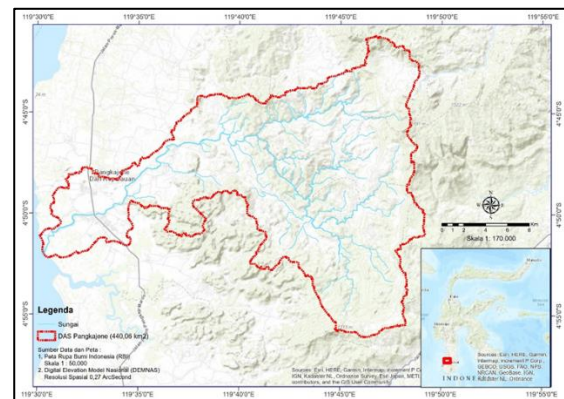
Sungai Pangkajene berperan selaku wilayah tangkapan air (*Catchment Zona*), pangkal air dasar, aktivitas pertanian serta perikanan. Tidak hanya itu, di Sungai Pangkajene pula ada Bendung Tabo – Tabo yang terletak di Dusun Tabo – Tabo Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, dimana bendung yang sanggup sediakan air dasar sebesar 33. 34 lt/dt. Sungai Pangkajene terletak pada posisi antara 4°50' 55, 6" LS– 4°45' 40" LS serta 119°30' 41, 4" BT– 119°41' 12" BT.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian Deskriptif Kuantitatif. Tujuan dari penelitian jenis ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diteliti.

### Lokasi penelitian

Lokasi penelitian adalah DAS Pangkajene untuk perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir di Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Sumber data

Pada penelitian ini menggunakan dua sumber data yakni Informasi pokok ialah informasi yang terkumpul diposisi riset, semacam denah topografi, informasi hidroklimatologi, informasi hutan, informasi pertanian serta perkebunan, informasi pemukiman, informasi masyarakat, informasi pergantian pemakaian tanah, serta informasi itu diolah selaku referensi dalam berspekulasi debit banjir yang diakibatkan oleh pergantian pemakaian tanah. Informasi inferior ialah data yang didapat dari kesusastraan ataupun artikel riset lebih dahulu hal posisi riset. Tidak hanya itu dicoba pengumpulan informasi daftar pustaka ialah informasi filosofi serta akta yang didapat lewat novel bibliotek, penataran pembibitan,

cetakan teratur, harian, serta pengumuman lain yang relevan dengan materi amatan.

**Teknik analisa data**

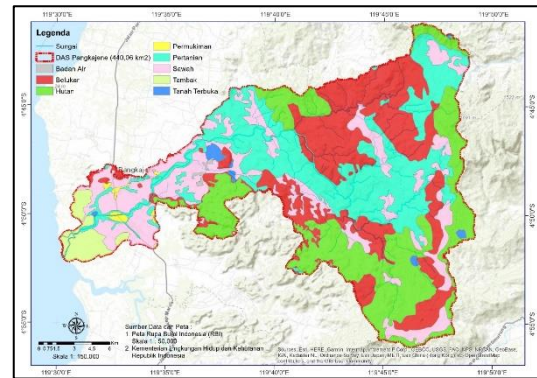
Pada penelitian ini keadaan debit banjir yang dianalisis yaitu limpasan dan debit aliran. Data yang digunakan merupakan data selama 10 tahun mulai tahun 2009-2018. Sedangkan data penggunaan lahan per tahun diperoleh dari besarnya laju pertumbuhan luas lahan per tahun dari tahun 2009-2018.

Penelitian dimulai dengan melakukan pengumpulan data terlebih dahulu yaitu data primer berupa data curah hujan pada DAS Pangkajene dan data tata guna lahan. Kemudian dilakukan Teknik Analisa data dengan menganalisa data tata guna lahan pada 2009 dengan tata guna lahan pada tahun 2018 kemudian melakukan Analisa hidrologi untuk data curah hujan sampai di dapatkan debit banjir rancangan pada tiap variasi periode ulang di tahun 2009 dan 2018 dari hasil debit rancangan kita dapat melihat perubahan dari tata guna lahan pengaruhnya dengan perubahan debit banjir yang terjadi.

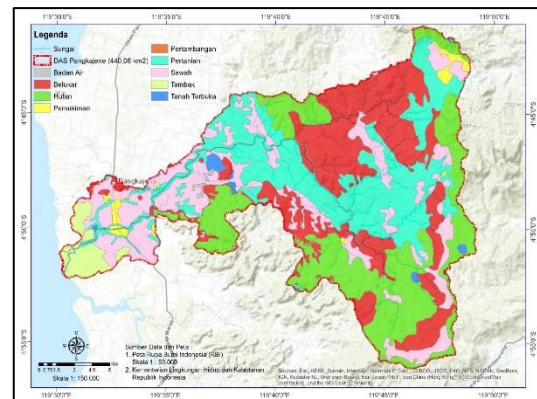
**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penggunaan lahan DAS Pangkajene**

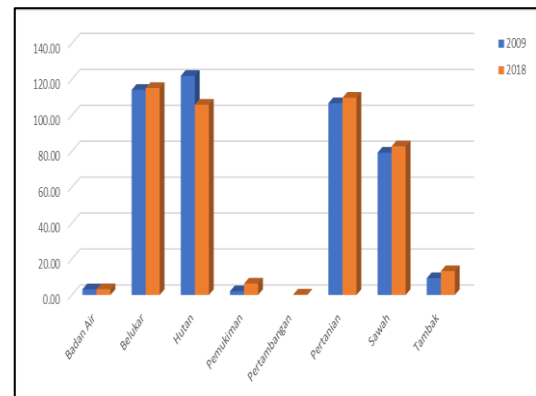
Kemajuan masyarakat serta aktivitasnya, perkembangan ekonomi warga Kabupaten Pangkep, serta akibat perkembangan teknologi serta data, mendesak pergantian penentuan posisi serta kegiatan kawasan tinggal. Kemajuan kegiatan serta guna sesuatu posisi serta area pada kesimpulannya hendak mengganti pemakaian ruang. Pergantian pemakaian ruang kawasan tinggal ini menyebabkan pemakaian ruang kediaman dari jejak eksisting terus menjadi menyebar.



Gambar 2. Peta Tata Guna Lahan DAS Pangkajene Tahun 2009



Gambar 3. Peta Tata Guna Lahan DAS Pangkajene Tahun 2018



Gambar 4. Grafik Perubahan Tata Guna Lahan Tahun 2009 dan 2018

Hasil analisis perubahan penggunaan lahan di DAS Pangkajene tahun 2009-2018 dapat dilihat pada Gambar 5, dapat dilihat perubahan tutupan lahan yang dimana terjadinya peningkatan lahan pada Badan Air dari 3,16 Km<sup>2</sup> menjadi 3,18 Km<sup>2</sup>, Semak Belukar 114,10 Km<sup>2</sup> menjadi 115,17 Km<sup>2</sup>, Hutan 121,94 Km<sup>2</sup>

menjadi 105,88, Pemukiman 2,08 Km<sup>2</sup> menjadi 6,31 Km<sup>2</sup>, Pertanian 106,73 Km<sup>2</sup> menjadi 109,72 Km<sup>2</sup>, Sawah 79,19 Km<sup>2</sup> menjadi 82,73 Km<sup>2</sup>, Tambak 9,36 Km<sup>2</sup> menjadi 13,25 Km<sup>2</sup>, Tanah Terbuka 3,51 Km<sup>2</sup> menjadi 3,56 Km<sup>2</sup>, dan lahan pertambangan menjadi lahan baru sebesar 0,24 Km<sup>2</sup> dalam 10 tahun terakhir.

**Curah hujan rerata daerah**

Berdasarkan sebaran lokasi stasiun hujan yang berpengaruh pada DAS Pangkajene, stasiun hujan yang digunakan adalah stasiun Tabo-tabo, Stasiun Pangkajene, dan stasiun Leang Lonrong. Dari hasil analisis hujan daerah dengan menggunakan *polygon Teissen*, maka curah hujan harian maksimum yang diperoleh seperti pada tabel.

Tabel 1. Hujan Rerata Daerah DAS Pangkajene.

No	Tahun	Curah Hujan Max			Hujan Wilayah
		Tabo - Tabo	Pangkajene	Lonrong	
<b>Koefisien</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>0.38</b>	<b>0.11</b>	
1	2009	152	221	151	178.11
2	2010	102	182	164	139.22
3	2011	275	172	117	218.53
4	2012	115	157	80	127.06
5	2013	77	138	110	103.89
6	2014	55	89	87	71.56
7	2015	56	113	102	82.84
8	2016	74	123	91	94.59

No	Tahun	Curah Hujan Max			Hujan Wilayah
		Tabo - Tabo	Pangkajene	Lonrong	
<b>Koefisien</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>	<b>0.38</b>	<b>0.11</b>	
9	2017	108	81	118	99.02
10	2018	140	178	142	154.66

**Curah hujan rancangan**

Curah hujan rancangan adalah curah hujan terbesar tahunan dengan suatu peluang tertentu yang mungkin terjadi di suatu daerah pada periode ulang tertentu. Dalam perhitungan ini curah hujan rancangan dihitung dengan menggunakan analisis frekuensi, menghitung besaran statistik data yang bersangkutan (X, s, Cv, Cs, Ck).

$$\begin{aligned}
 X_{Average} &= \frac{\sum Xi}{n} \\
 &= \frac{1269.49}{10} \\
 &= 126.95 \text{ mm/tahun}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Standar Deviasi:

$$\begin{aligned}
 Sx &= \sqrt{\frac{\sum (Xi-X)^2}{n-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{1929.59}{9}} \\
 &= 46.30
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Koefisien Variasi:

$$\begin{aligned}
 Cv &= \frac{Sx}{X} \\
 &= \frac{46.3}{126.95} \\
 &= 0,36
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Koefisien Skewness:

$$\begin{aligned}
 Cs &= \frac{n}{(n-1)(n-2)Sx^3} \sum (Xi - X)^3 \\
 &= \frac{10}{(9)(8)99252,85} 601574.85 \\
 &= 0.84
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

Koefisien Kurtosis:

$$Ck = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)Sx^4} \sum (Xi - X)^4 \tag{5}$$

$$= \frac{10^2}{(9)(8)(7)4595406,82} 93005686.25$$

$$= 4.01$$

Berdasar nilai statistik tersebut, dapat diperkirakan agihan yang sesuai.

Sifat Statistik:

Normal : Cs = 0 ; Ck = 3

Log Normal : Cs = 3 Cv

Gumbel : Cs = 1,14 ; Ck = 5,4

Log - Pearson Type III: Jika semuanya tidak ada.

Berdasarkan analisa parameter statistik tergolong jenis agihan Log - Pearson Type III.

Data diurutkan dari kecil ke besar (atau sebaliknya).

Tabel 2. Probabilitas Data

No.	$\frac{X}{(mm)}$	$m(n+1)$	%
1	82.8444	0.0909	9.0909
2	94.5919	0.1818	18.1818
3	99.0220	0.2727	27.2727
4	103.8946	0.3636	36.3636
5	127.0568	0.4545	45.4545
6	139.2223	0.5455	54.5455
7	154.6600	0.6364	63.6364
8	178.1100	0.7273	72.7273
9	218.5349	0.8182	81.8182
10	0.0000	0.9091	90.9091

Selanjutnya dapat diperkirakan hujan rencananya sesuai periode ulang t tahun yang ingin direncanakan dan faktor frekuensi (K) sesuai agihan terpilih. Dengan menggunakan formula  $X(t) = X_{rerata} + K \cdot S_{dev}$  berikut diperoleh Hujan Rencana dengan berbagai kala ulang.

Tabel 3. Hujan Rencana Dengan Berbagai Kala Ulang

T	T	P (%)	Cs	G	Xt
2	2	50	0.841 6	- 0.147 8	120.104 4
5	5	20	0.841 6	0.796 3	163.822 4
10	10	10	0.841 6	1.370 7	190.417 6
20	20	5	0.841 6	1.936 2	216.599 6
25	25	4	0.841 6	2.049 2	221.836 0
50	50	2	0.841 6	2.522 2	243.733 3
100	100	1	0.841 6	2.967 1	264.335 9

Selanjutnya dilakukan pengujian dengan Chi-kuadrat.

$$K = 1 + 3.32 \log n \tag{6}$$

$$= 1 + 3.32 \log 10$$

$$= 4.32 = 4 \text{ Kelas}$$

Tabel 4. Perhitungan Uji Chi Kuadrat Untuk Distribusi Log Pearson Type III

No	Nilai Batas	Jumlah Data	(OF - EF) <sup>2</sup>	(OF - EF) <sup>2</sup> / EF	
	Sub Kelas	OF	EF		
1	X < 25.0	2.00	2.50	0.25	0.10
2	25.0 < X < 50.0	3.00	2.50	0.25	0.10
3	50.0 < X < 75.0	3.00	2.50	0.25	0.10
4	75.0 > 100.0	2.00	2.50	0.25	0.10
Jumlah		10.00	10.00	1.00	0.40

### Koefisien pengaliran

Salah satu konsep penting dalam analisis banjir adalah koefisien aliran permukaan/pengaliran (*runoff*) yang biasa dilambangkan dengan C. Koefisien C didefinisikan sebagai nisbah antara laju puncak aliran permukaan terhadap intensitas hujan.

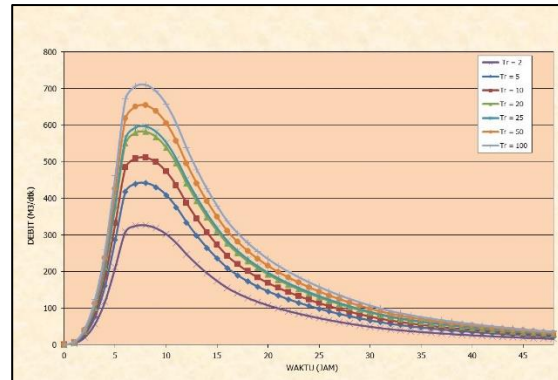
Tabel 5. Koefisien Pengaliran (C)

Tutupan Lahan	Koefisien
Hutan	0.20
Pertanian	0.5
Semak Belukar	0.22
Perkebunan	0.475
Sawah	0.525
Pemukiman	0.9
Tambak	0.6
Tanah Terbuka	0.6

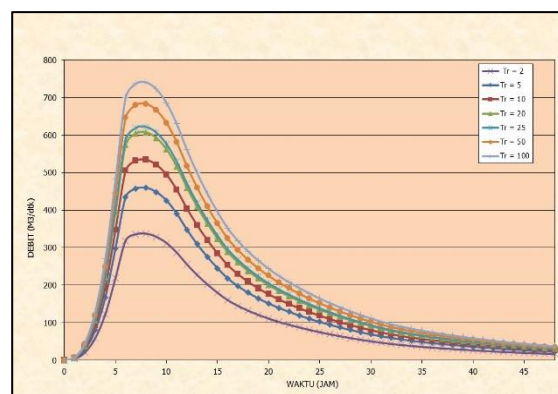
Dari hasil analisis, koefisien aliran untuk tata guna lahan pada tahun 2009 sebesar  $C = 0,360$ , koefisien aliran untuk tata guna lahan pada tahun 2019 sebesar  $C = 0,372$ . Hasil koefisien aliran tersebut nantinya digunakan sebagai evaluasi dalam menghitung banjir rencana sebagai bagian dari input data pada perhitungan hujan efektif.

### Analisis debit banjir rencana terhadap tata guna lahan.

Untuk mengetahui terjadinya perubahan debit banjir akibat perubahan fungsi lahan pada DAS Pangkajene, maka perlu dilakukan analisis debit aliran permukaan Tahun 2009 dan 2018 kemudian dilakukan perbandingan. Dalam analisis perhitungan debit banjir rencana metode yang digunakan yaitu metode HSS Nakayasu.



Gambar 5. Hidrograf Banjir DAS Tahun 2009



Gambar 6. Hidrograf Banjir DAS Pangkajene Tahun 2018

Selanjutnya dilakukan perbandingan debit banjir rancangan tahun 2009 dan 2018 untuk mengetahui seberapa besar pengaruh dari perubahan tata guna lahan. Rekapitulasi debit banjir dan besaran perubahan dari tahun 2009 ke tahun 2018 dapat dilihat pada tabel.

Tabel 5. Rekapitulasi Debit Banjir Maksimum dann Perubahan dari Tahun 2009 ke 2018

Periode Ulang	Q 2009	Q 2018	Perubahan	Perubahan
T (Tahun)	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	%
2	326,60	337,87	11,27	3,45
5	441,29	456,52	15,22	3,45
10	511,79	529,44	17,66	3,45
20	581,74	601,81	20,07	3,45

Periode Ulang	Q 2009	Q 2018	Perubahan	Perubahan
T (Tahun)	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	m <sup>3</sup> /det	%
25	595,74	616,29	20,55	3,45
50	654,13	676,70	22,57	3,45
100	710,18	734,68	24,50	3,45
Rata - Rata Perubahan			18,83	3,45

#### 4. KESIMPULAN

Perubahan tata guna lahan pada DAS Pangkajene menyebabkan kenaikan nilai koefisien aliran permukaan (C) pada tahun 2009 sebesar 0,360 dan tahun 2018 sebesar 0,372. Kenaikan nilai koefisien aliran tersebut akan mempengaruhi peningkatan debit banjir. Hasil analisis debit banjir rancangan menunjukkan pada tahun 2009 dan 2018 diperoleh peningkatan debit banjir 3,45 % atau ± 18,83 m<sup>3</sup>/det pada masing - masing kala ulang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Karamma, Riswal dan Sukri, Ahmad Syarif. 2020. Kajian Koefisien Aliran Terhadap Perubahan Debit Banjir Pada DAS Karalloe Dengan Aplikasi ArcGIS. Semantik, Vol 6, No.1, Hlm 1 - 8.
- [2] Linsley, R.K., M.A. Kohler, J.B. Franzini and H. Paulhus, 1975. Hydrology for Engineers. McGraw-Hill, New York.
- [3] Loebis, J., 1992. Banjir Rencana Untuk Bangunan Air. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [4] Rachmayanti, Harfiah., Musa, Ratna., dan Mallombasi, Ali, 2022. Studi Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Dengan Menggunakan Software HEC-HMS (Studi Kasus DAS Saddang). Jurnal Konstruksi, Vol 1, No.1, Hlm 1 - 9.
- [5] Rita, Lopa, 2013. Belajar dari Pengalaman Jepang dalam Upaya

Mengendalikan Banjir dengan Restorasi Sungai, Proceeding HATHI.

- [6] Rita, Lopa, 2012. *An evaluation of river restoration effectiveness in housing land development area, The University of Kyushu, Japan.*
- [7] Rita, Lopa, 2012. *Development of flood forecasting model and warning system at Way Ruhu-Ambon , IOP Confrence Series Earth and Enviromental Science.*
- [8] Suroso dan Hery, 2005. Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Banjaran. Laporan Hasil Penelitian, Lembaga Penelitian, UNSOED, Purwokerto.