

## Kajian Debit Limpasan Terhadap Perubahan Tata Guna Lahan DAS Kiru-Kiru Kabupaten Barru

St. Kurnia Utami Rasyid<sup>1</sup>, Ratna Musa<sup>2</sup>, Ali Mallobasi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Jalan Urip Sumohardjo No. 225, Makassar

<sup>2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Muslim Indonesia, Jl. Urip Sumohardjo KM 05 Makassar, Indonesia

<sup>1</sup>[stutami81@gmail.com](mailto:stutami81@gmail.com); <sup>2</sup>[ratmus\\_tsipil@gmail.com](mailto:ratmus_tsipil@gmail.com); <sup>3</sup>[alimallombasi@gmail.com](mailto:alimallombasi@gmail.com)

### ABSTRAK

Indonesia beriklim tropis memiliki pola hujan tak menentu.. Intensitas curah hujan di suatu wilayah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi lingkungan di daerah tersebut. Kondisi lingkungan terkarena ada perubahan tata guna lahan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui koefisien aliran perubahan tata guna lahan dari tahun 2009, tahun 2014 dan tahun 2019 sehingga dapat diketahui debit limpasan terhadap perubahan tata guna lahan. Hasil penentuan curah hujan kawasan metode yang digunakan adalah metode polygon Thissen. Pemilihan Distribusi sebaran yang terpilih adalah distribusi Log Pearson Tipe III. Perhitungan intensitas hujan dengan metode Mononobe. Menentukan perubahan tata guna lahan menggunakan Koefisien aliran C. Untuk menentukan debit limpasan menggunakan Metode Rasional yang mengalami peningkatan debit limpasan karena berkurangnya lahan terbuka hijau. Hasil penelitian ini mengalami peningkatan debit limpasan karena berkurangnya lahan terbuka hijau sebagai daerah resapan karena peralihan fungsi lahan.

Kata Kunci: Mononobe, koefisien aliran, debit limpasan

### ABSTRACT

*Indonesia has a tropical climate with erratic rain patterns. The intensity of rainfall in an area is one of the factors that affect environmental conditions in that area. Environmental conditions due to changes in land use. The purpose of this study is to determine the flow coefficient of land use change from 2009, 2014 and 2019 so that runoff discharges can be identified for changes in land use. The results of determining regional rainfall, the method used is the Thissen polygon method. The selection of the selected distribution distribution is the Pearson Log Type III distribution. Calculation of rain intensity with the Mononobe method. Determining land use change using flow coefficient C. To determine runoff discharge using the Rational Method which has increased runoff discharge due to reduced green open land. The results of this study experienced an increase in runoff discharge due to reduced green open land as a catchment area due to land conversion*

*Keywords: Mononobe, floe coefficient, runoff discharge*

### 1. Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh punggung-

punggung gunung yang menampung air hujan kemudian dialirkan ke laut melalui sungai-sungai utama (Asdak, 2001). Pada DAS tersebut terdapat dua

wilayah yaitu wilayah hulu dan wilayah hilir.

Daerah aliran sungai Kiru-kiru merupakan daerah aliran sungai yang terdapat di wilayah Kabupaten Barru. Kondisi perubahan tata guna lahan pada DAS Kiru-kiru untuk daerah hulu setiap tahun meningkat perubahannya terutama pada hutan kering akibatnya meningkat debit puncak yang terjadi pada suatu wilayah sungai. Oleh karena itu diperlukan peta perubahan tata guna lahan yang berpengaruh terhadap air aliran yang dapat diketahui besar nilai koefisien limpasan dan debit limpasan untuk di wilayah DAS Kiru-kiru Kabupaten Barru.

Salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan lahan adalah mata pencaharian, pertumbuhan penduduk, aksesibilitas serta kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah. Dengan bertambahnya jumlah penduduk di suatu wilayah maka mendorong penduduk dalam membuka lahan baru untuk dijadikan sebagai lahan permukiman atau lahan pertanian dan perkebunan.

(Laka & Sideng, 2017), menyatakan bahwa tingginya tingkat laju pertumbuhan penduduk sangat mempengaruhi perubahan penggunaan lahan.

(Sudarto, 2009), menyatakan bahwa dengan adanya peralihan fungsi lahan perkebunan, persawahan, padang rumput menjadi permukiman merupakan penyebab terjadinya perubahan tata guna lahan.

Dasanto & Risyanto (2006) menyatakan bahwa Perubahan alih fungsi lahan terbuka menjadi lahan bangunan akan

mempengaruhi terhadap aliran permukaan sehingga berpotensi terjadinya banjir. Tata guna lahan ini dilakukan untuk mengurangi banjir. Bahwa nilai C, penurunan volume dan debit puncak pada kedua kejadian hujan menunjukkan presentase penurunan terbesar, sehingga mengurangi banjir.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Berapa besar koefisien aliran pada perubahan tata guna lahan yang terjadi dari tahun 2009, tahun 2014 dan tahun 2019 pada DAS kiru-kiru Kab. Barru?
2. Berapa besar debit limpasan akibat adanya perubahan tata guna lahan yang terjadi di DAS Kiru-Kiru Kab. Barru?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui koefisien aliran limpasan pada perubahan tata guna lahan dari tahun 2009, 2014 dan tahun 2019 DAS Kiru-Kiru Kab. Barru
2. Untuk menganalisa besarnya debit limpasan akibat adanya perubahan yang terjadi pada DAS Kiru-kiru Kab. Barru.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Jenis Penelitian**

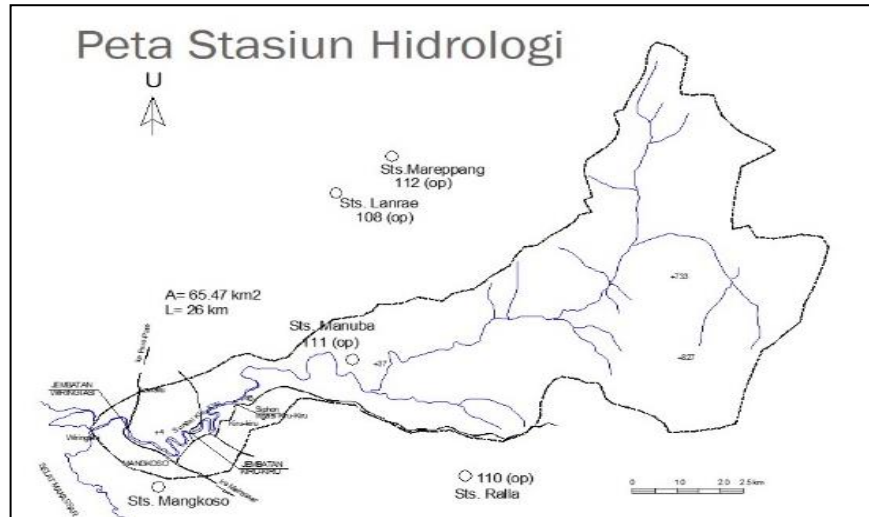
Adapun jenis penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.

### **2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian**

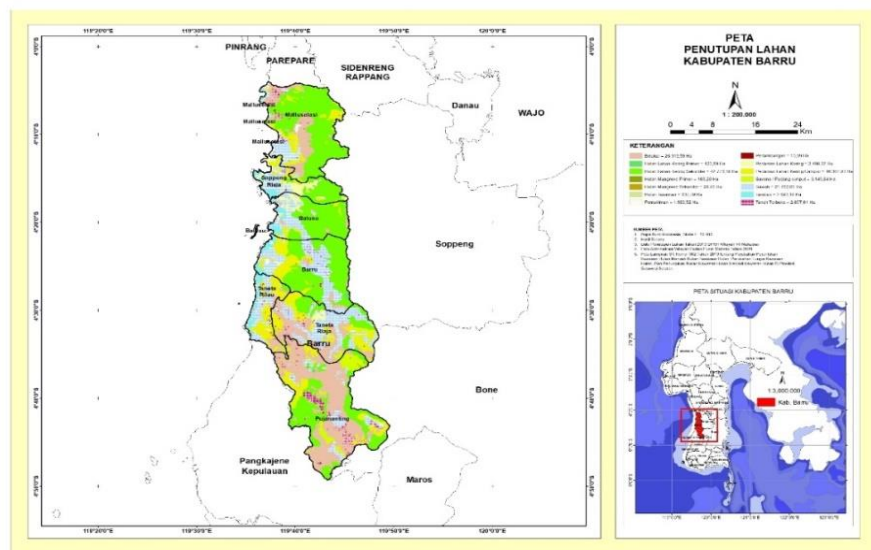
Penelitian dilakukan selama 4 (empat) bulan. Adapun lokasi penelitian dilakukan di Daerah Aliran Sungai Kiru-kiru Kab. Barru Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan data curah hujan dari Stasiun Mareppang, Manuba, Mangkoso dan Ralla. Data curah hujan dan peta stasiun hidrologi diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang Kementerian Pekerjaan

Umum dan Pemukiman Rakyat dan untuk data penutupan lahannya diperoleh dari Depertemen Kementerian Kehutanan Peta Stasiun Hidrologi DAS

Kiru-kiru Kabupaten Barru. Peta Stasiun  
Hidrologi DAS Kiru-Kiru Kabupaten  
Barru



**Gambar 1** Peta lokasi penelitian



**Gambar 2** Peta tata guna lahan DAS Kiru-kiru Kab. Barru

## 2.3 Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yang meliputi:

- 1) Pengumpulan data, antara lain:

- a) Data sekunder, data yang diperoleh dari instansi terkait dan sumber-sumber lainnya seperti peta tata guna lahan, peta hidrologi, data hidrologi, dll

- b) Data primer, data yang diperoleh dengan melakukan observasi langsung dilapangan dan wawancara dengan mendata jenis vegetasi/tanaman penutupan lahan, tata guna lahan, dll.
- 2) Analisis data, antara lain :
- a) Analisa batas DAS digunakan untuk menghitung panjang aliran DAS (L) dan luasan DAS (A) pada daerah penelitian.
- b) Analisa Hidrologi, yaitu analisa curah hujan untuk menghitung hujan rancangan (R), intensitas hujan (I) dengan menggunakan metode Mononobe.
- c) Analisa perubahan tata guna lahan dari tahun 2009, tahun 2014, dan

- tahun 2019 untuk menghitung koefesien aliran permukaan (C).
- d) Menentukan intensitas hujan (I) yang dipilih dan dihitung debit alirannya (Q) dengan menggunakan metode rasional sehingga dapat terlihat perubahan tata guna lahannya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Penentuan Debit Rencana

Menganalisa data curah hujan harian pada stasiun Mareppang, Mangkoso, Ralla dan Manuba, dari tahun 1999 sampai tahun 2019 dengan menggunakan metode poligon Thiessen sebagai berikut :

**Tabel 1** Perhitungan Hujan Harian Maksimum Rata-Rata DAS Kiru-Kiru Kabupaten Barru dengan Metode Thiessen

No	Tahun	Mareppang		Ralla		Manuba		Mangkoso		Rata- Rata (mm)
		22,77		24		15,22		6,96		
		0,33		0,35		0,22		0,10		
		R (1)	$\alpha_1 \cdot R_1$	R (2)	$\alpha_2 \cdot R_2$	R (3)	$\alpha_3 \cdot R_3$	R (4)	$\alpha_4 \cdot R_4$	
1	1999	150	49,54	194	67,53	140	30,90	130	13,12	161,09
2	2000	83	27,41	130	45,25	110	24,28	97	9,79	106,73
3	2001	127	41,94	100	34,81	215	47,46	86	8,68	132,89
4	2002	50	16,51	112	38,98		0,00		0,00	55,50
5	2003	38	12,55		0,00	125	27,59	39	3,94	44,08
6	2004		0,00		0,00	116	25,61		0,00	25,61
7	2005	96	31,70	111	38,64	106	23,40	82	8,28	102,02
8	2006	93	30,71	112	38,98	141	31,12	100	10,09	110,92
9	2007	267	88,17	171	59,52	126	27,81	117	11,81	187,32
10	2008	90	29,72	170	59,17	165	36,42	153	15,44	140,76
11	2009	140	46,23	162	56,39	170	37,53	171	17,26	157,41
12	2010	180	59,44	157	54,65	136	30,02	116	11,71	155,82
13	2011	150	49,54	163	56,74	175	38,63	175	17,66	162,57
14	2012	117	38,64	119	41,42	89	19,65	118	11,91	111,62
15	2013	207	68,36	205	71,36	112	24,72	250	25,24	189,67
16	2014	256	84,54	207	72,05	186	41,06	118	11,91	209,56
17	2015	131	43,26	158	55,00	195	43,04	184	18,57	159,88
18	2016	318	105,02	185	64,39	205	45,25	145	14,64	229,30
19	2017	56	18,49	86	29,93	138	30,46	145	14,64	93,53
20	2018	140	46,23	130	45,25	155	34,21	125	12,62	138,32
21	2019	94	31,04	91	31,68	97	21,41	93	9,39	93,52

#### 3.2 Analisa Frekuensi Hujan Rencana

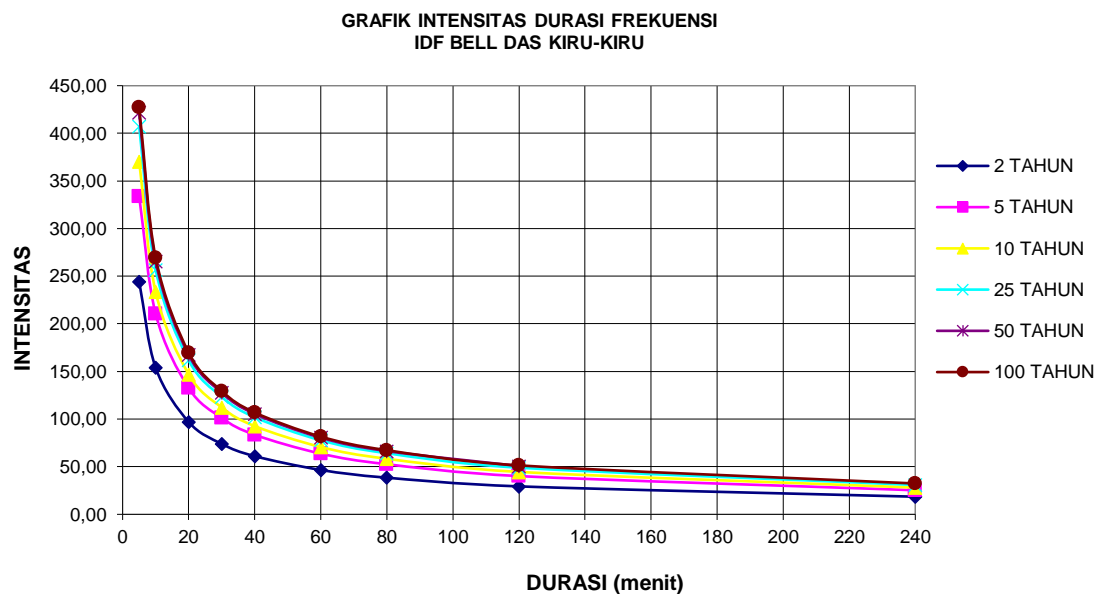
Untuk menghitung curah hujan rencana digunakan distribusi *Log Person Type*

*III.* Untuk memastikan pemilihan distribusi tersebut perlu dilakukan uji *Chi-Square*.

**Tabel 2** Perhitungan Uji Chi-Square untuk distribusi Log Person Type III

No	Value Range		Oi	Ei	Oi-Ei	(Oi-Ei) <sup>2</sup> /Ei
1	X	< 82,6	3	4,20	-1,20	0,34
2	82,6	< X < 100,2	3	4,20	-1,20	0,34
3	100,2	< X < 122,5	3	4,20	-1,20	0,34
4	122,5	< X < 163,3	8	4,20	3,80	3,44
5	163,3	< X <	4	4,20	-0,20	0,01
Jumlah			21			4,48

### 3.3 Analisa Intensitas Curah Hujan



**Gambar 3** Kurva intensitas durasi frekuensi metode mononobe

Dari hasil perhitungan maka digambarkan kurva Intensitas Durasi Frekuensi (IDF) pada tiap periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun dengan durasi 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 120 dan 240 menit dan dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut:

### 3.4 Analisa Koefesien Pengaliran

Angka koefesien aliran untuk tata guna lahan tahun 2009 diperoleh nilai  $C = 0,30$  dan Koefesien tata guna lahan pada tahun 2014 diperoleh nilai  $C = 0,39$  dan koefesien aliran untuk tahun 2019

diperoleh nilai  $C = 0,40$ . Terjadi peningkatan koefesien pada tahun terakhir di tahun 2019.

### 3.5 Metode Rasional

Debit limpasan keseluruhan di DAS Kiru-kiru Kab. Barru untuk tahun 2009 sampai 2019 mengalami peningkatan akibat perubahan alih fungsi lahan. perubahan peralihan fungsi lahan menjadi daerah permukiman dan komersial mengakibatkan lahan terbuka hijau menjadi berkurang sehingga air limpasan pun semakin meningkat.

**Tabel 3** Debit limpasan DAS Kiru-Kiru Kab. Barru

Periode Ulang (tahun)	Standar Deviasi		
	Th 2009	Th 2014	Th 2019
2	407659	407,659	417,043
5	557,544	557,544	570,378
10	618,352	618,352	632,586
25	676,956	676,956	692,538
50	703,633	703,633	719,829
100	713,607	713,607	730,033

### 3.6 Pembahasan

1. Pembahasan Hasil Penentuan Curah Hujan Kawasan  
Pada penentuan curah hujan kawasan metode yang digunakan adalah metode Thiessen yang dimana luas pengaruh per stasiun hujan diperoleh total luas wilayah tangkapan hujan yaitu 68,94 km<sup>2</sup>. Dengan metode Thiessen diperoleh hujan harian maksimum rata-rata 131,81 mm.
2. Pembahasan dan Hasil Analisa Frekuensi Hujan Rencana  
Pada perhitungan parameter statistik curah hujan rata-rata, standar deviasi, koefisien skewness, koefisien kurtosis dan koefisien variasi. Distribusi sebaran yang terpilih adalah distribusi Log Pearson Tipe III dengan nilai koefisien skewness -0,231 dan koefisien kurtosis -0,265 yang telah memenuhi syarat pemilihan distribusi sebaran. Berdasarkan hasil perhitungan curah hujan rancangan distribusi Log Pearson Tipe III yang memenuhi Chi-Square dengan hujan rencana untuk beberapa periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun.
3. Pembahasan Hasil Analisa Intensitas Curah Hujan  
Pada perhitungan intensitas hujan (I) yang digunakan adalah metode Mononobe dengan periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 dan durasi menit 2, 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 120, 240.
4. Pembahasan Hasil Perubahan Tata Guna Lahan

Pada perhitungan ini diketahui luas lahan dan presentase luas perubahan tata guna lahan tahun 2009, 2014, dan 2019.

5. Pembahasan Hasil Analisa Koefisien Aliran C  
Pada perhitungan ini digunakan perubahan tata guna lahan tahun 2009, 2014 dan tahun 2019. Diperoleh nilai koefisien C berdasarkan kondisi alam permukaan tanahnya yaitu penggunaan lahan sesuai data yang ada. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien aliran tata guna lahan tahun 2009 sebesar C= 0,39, tahun 2014 sebesar C= 0,39 dan tahun 2019 sebesar C= 0,40.
6. Pembahasan Hasil Debit Limpasan  
Hasil debit Limpasan (Q) dengan metode Rasional didapatkan nilai debit kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 untuk tahun 2009 sampai tahun 2019 mengalami perubahan peralihan fungsi lahan menjadi daerah permukiman dan komersial mengakibatkan lahan terbuka hijau menjadi berkurang sehingga air limpasan pun semakin meningkat. Untuk tahun 2009 sampai 2014 diperoleh debit yang sama dengan kala ulang 2 tahun Q= 407,659 M<sup>3</sup>/detik sedangkan pada tahun 2019 Q= 417,043 m<sup>3</sup>/detik.

## 4 Penutup

### 4.1 Kesimpulan

1. Perubahan tata guna lahan mempengaruhi dari besar limpasan pada permukaan yang dapat dilihat

dari besarnya nilai koefisien aliran. Penggunaan lahan DAS Kuru-kuru Kabupaten Barru tahun 2009 mengakibatkan Peningkatan nilai koefisien limpasan (C) untuk tahun 2009 sebesar  $C = 0,39$  untuk tahun 2014  $C = 0,39$  dan untuk tahun 2019 sebesar  $C = 0,40$ .

2. Hasil debit Limpasan (Q) dengan metode Rasional didapatkan nilai debit kala ulang untuk tahun 2009 sampai tahun 2019 mengalami peningkatan debit limpasan akibat kurangnya lahan terbuka hijau untuk daerah resapan akibat peralihan fungsi lahan. Untuk tahun 2009 sampai 2014 diperoleh debit yang sama dengan kala ulang 2 tahun  $Q = 407,659 \text{ m}^3/\text{detik}$  sedangkan tahun 2019 diperoleh  $Q = 417,043 \text{ m}^3/\text{detik}$ . Sehingga mengakibatkan debit limpasan meningkat sebesar  $0,995 \text{ m}^3/\text{detik}$ .

#### **4.2 Saran**

1. Kajian perubahan tata guna lahan, koefisien limpasan dan debit limpasan dalam penelitian ini belum

memperhitungkan iklim global yang terjadi. Untuk penelitian selanjutnya menghitung perubahan iklim global.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai genangan dan banjir akibat fungsi lahan.

#### **Daftar Pustaka**

- Asdak, C. (2001). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Universitas Gadjadara.
- Dasanto, B., & Risyanto. (2006). Evaluasi Dampak Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Volume Limpasan Studi Kasus: DAS Ciliwung Hulu, Jawa Barat. *J. Agromet Indonesia*, 20(2), 1–13.
- Laka, B. M., & Sideng, U. (2017). *Sirimau Kota Ambon*. 1(2), 43–52.
- Soemarto. (1999). *Hidrologi Teknik*. Penerbit Erlangga.
- Sudarto. (2009). Analisis Pengaruh Tata Guna Lahan Terhadap Peningkatan Jumlah Aliran Permukaan. *Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret*, 1–122.