FLUKTUASI DEBIT HARIAN PADA SUNGAI TAKAPALA DAN SUNGAI BALLI PARANG, SUB DAS LENGKESE, DAS JENEBERANG HULU

OLEH :

SAENULLAH
M111 08 047

FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2012

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Fluktuasi Debit Harian Pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang, Sub DAS Lengkese, DAS Jeneberang Hulu.**

Nama Mahasiswa : **Saenullah**

Nomor Pokok : **M 111 08 047**

Skripsi ini Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Menyetujui:
Komisi Pembimbing

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S	**Prof. Dr. Ir.H. Baharuddin Mappangaja, M.Sc**
NIP. 19540107198503 1 002	**NIP. 130350841**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin

Dr. Ir. Beta Putranto, M.Sc
NIP. 19540418197903 1 001

Tanggal Pengesahan : November 2012

ABSTRAK

SAENULLAH (M111 08 047). Fluktuasi Debit Harian Pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang, Sub DAS Lengkese, DAS Jeneberang Hulu di bawah bimbingan Usman Arsyad dan Baharuddin Mappangaja.

Kondisi DAS Jeneberang pada beberapa tahun terakhir ini menunjukkan kecenderungan semakin menurun. Penurunan kinerja DAS tersebut dapat dilihat dari besarnya perbedaan antara debit maksimum dan debit minimum, juga adanya erosi dan sendimentasi. Hal ini disebabkan oleh pembukaan atau perusakan hutan yang masih terus menerus berlangsung, akibatnya luas penutupan lahan yang efektif untuk pengaturan tata air menjadi sangat berkurang. Penelitian Ini bertujuan untuk mengetahui besarnya fluktuasi debit harian pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang pada awal musim kemarau.

Lokasi penelitian berada di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Juli 2012 sampai dengan tanggal 08 Agustus 2012 (lama pengukuran 30 hari). Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur luas penampang sungai dengan terlebih dahulu menghitung koefisien penampang sungai, lebar sungai, dan tinggi atau dalam muka air maksimum. Kemudian mengukur kecepatan aliran dengan menggunakan current meter (Qm). Selanjutnya, dilakukan pengukuran curah hujan dengan menggunakan alat penakar curah hujan sebagai data pendukung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pergerakan debit sungai pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 sangat bervariasi tergantung dari besar evapotranspirasi dan sebaran curah hujan dalam satu hari. Debit harian minimum pada sungai Takapala sebesar 0,0186 m^3/det dan debit maksimum sebesar 0,8827 m^3/det, sedangkan debit harian minimum pada sungai Balli Parang sebesar 0,05 m^3/det dan debit maksimumnya sebesar 0,6994 m^3/det. Pada grafik pergerakan debit sungai terlihat jelas perbedaan debit pada saat terjadinya hujan dan evapotranspirasi serta terjadinya penurunan debit pada akhir-akhir penelitian yang menunjukkan awal musim kemarau.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi tentang kondisi kualitas Sub DAS Jeneberang sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam menentukan kebijaksanaan tata guna lahan yang lebih tepat untuk kepentingan perbaikan tata air baik dari segi jumlah maupun kualitasnya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat **Allah S.W.T** atas segala nikmat dan rahmatNyalah sehingga penyusunan skripsi dengan judul Fluktuasi Debit Harian Pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang, Sub DAS Lengkese, DAS Jeneberang Hulu dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat kesulitan. Tanpa bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak, maka penyusunan skripsi ini tidak akan selesai dengan baik. Untuk itu, dengan penuh kerendahan hati menghaturkan terimah kasih kepada **Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S** dan **Prof. Dr. Ir. H. Baharuddin Mappangaja, M.Sc** selaku pembimbing yang dengan sabar telah mencurahkan tenaga, waktu dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga **Allah S.W.T** senantiasa memberikan limpahan berkah dan hidayahNya kepada beliau berdua.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimah kasih dan penghargaan kepada:

1. **Bapak Andang Suryana Soma, S.Hut., MP, Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr., Dan Prof. Dr. Ir. Iswara Gautama, M.Si** selaku penguji yang telah memberikan saran, bantuan dan kritik guna perbaikan skripsi ini.
2. Kepala Lingkungan Parang Bugisi dan keluarga yang telah membantu penulis selama berada di lokasi.

3. Semua teman-teman Di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, dan teman-teman satu lokasi penelitian (Fadly, Wawan, Chaerul, Idha, Mughni, Anggun Pribadi, Arjuna Syaputra, Dillah, Yasinta, Syidah, Darni, Ridwan, Harjad, dan Jennifer).
4. Teman-teman angkatan 2008, atas kebersamaan kita selama ini, sukses selalu buat kita semua.

Terkhusus, sembah sujud dan hormat penulis haturkan kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta Muh. Yamin dg Tamma S.Sos dan Jumaintang serta saudaraku Syahrul Buang yang telah mencurahkan kasih sayang, perhatian, pengorbanan, doa dan motivasi yang kuat serta segala jerih payahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya. Sekian dan terima kasih.

Makassar, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

ABSTRAK iii

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR LAMPIRAN x

DAFTAR GAMBAR xi

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan dan Kegunaan 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Daerah Aliran Sungai (DAS) 4

1. Pengertian DAS 4

2. Morfometri DAS 5

3. Komponen DAS 7

4. Pengelolaan DAS 9

B. Debit 10

1. Pengertian Debit 10

2. Pengukuran Debit 11

3. Faktor-Faktor Penentu Debit 13

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat 15

B. Alat dan Bahan 15

C. Metodologi Penelitian 15

D. Pengolahan Data..... 19

IV. KEADAAN UMUM LOKASI

A. Keadaan Fisik Lokasi 20

1. Letak dan Luas 20

2. Topografi 21

3. Tanah 21

4. Iklim 21

5. Hutan 25

6. Jenis Tanaman 25

B. Keadaan Sosial Ekonomi 26

1. Penduduk 26

2. Mata Pencaharian 27

3. Pendidikan 28

4. Aksesbilitas 28

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil 29

B. Pembahasan 31

1. Analisis Pergerakan Debit Sungai Takapala 31
2. Analisis Pergerakan Debit Sungai Balli Parang 35
3. Analisis Perbandingan Debit Sungai Takapala dan debit Sunga Balli Parang 37

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 40
B. Saran 40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No. Judul Halaman

1. Daftar Nama Lingkungan Rw, dan RT di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa 21

2. Data Curah Hujan Rata-Rata Selama 10 Tahun Terakhir Di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa (2002-2011) 22

3. Jumlah Bulan Basah, Bulan Kering, dan Bulan Lembab Selama 10 Tahun Terakhir Di Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa 23

4. Grafik Curah Hujan Bulanan Di Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa 24

5. Klasifikasi Iklim Di Indonesia Menurut Schmidt Dan Ferguson 25

6. Jumlah Penduduk di Wilayah Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa 26

7. Jumlah Penduduk Berdasarkan Mata Pencaharian Penduduk di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa 27

8. Jumlah Sarana Pendidikan di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa 28

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Rekapitulasi Data Pengukuran Debit Sungai pada Sungai Takapala	43
2.	Rekapitulasi Data Pengukuran Debit Sungai pada Sungai Balli Parang	51
3.	Peta Peta Lokasi Penelitian pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang	59
4.	Peta Penggunaan Lahan pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang	60
5.	Dokumentasi Penelitian	62

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Penampang Sungai	17
2.	Current Meter Improvised Mappangaja	17
3.	Pengukuran Kecepatan Aliran Sungai	18
4.	Grafik Pergerakan Debit Sungai Setiap pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 pada Sungai Takapala 2. Teras Bangku	29
5.	Grafik Pergerakan Debit Sungai Setiap Pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 Pada Sungai Balli Parang	30
6.	Kurva Pergerakan Debit dalam Satu Hari (Pukul 08.00, 12.00, dan 16.00) pada Sungai Takapala	32
7.	Kurva Pergerakan Debit dalam Satu Hari (Pukul 08.00, 12.00, dan 16.00) pada Sungai Balli Parang	36

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat dianggap sebagai sistem yang berfungsi sebagai sistem bentang alam, sistem bentang ekologi, dan sistem tata air. Masukan (input) DAS adalah curah hujan, sedangkan keluaran (output) DAS adalah debit, seperti debit aliran air dan sedimen. Salah satu indikator bahwa suatu DAS dapat dikatakan baik adalah dengan melihat kualitas, kuantitas dan kontuinitas ketersediaan air dalam DAS.

Pengelolaan DAS merupakan proses formulasi dan implementasi kegiatan atau program yang bersifat manipulasi sumberdaya alam dan manusia yang terdapat di Daerah Aliran Sungai untuk memperoleh manfaat produksi dan jasa tanpa menyebabkan kerusakan sumberdaya air dan tanah. Pengelolaan ini bertujuan untuk efisiensi pemanfaatan air dan perlindungan sumber daya air (penyediaan air yang berkesinambungan), termasuk pengendalian erosi dan banjir. Salah satu upaya pengelolaan DAS adalah dengan cara optimalisasi fungsi lahan untuk penyimpanan air.

DAS Jeneberang merupakan salah satu DAS di Sulawesi Selatan yang sangat penting keberadaannya karena merupakan penyedia utama sumber daya air untuk berbagai kepentingan terutama di kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar. Sumber air yang berasal dari DAS Jeneberang dimanfaatkan untuk keperluan air minum, kegiatan pertanian/Irigasi, parawisata, dan kebutuhan rumah tangga masyarakat.

Kondisi DAS Jeneberang pada beberapa tahun terakhir ini menunjukkan kecenderungan semakin menurun. Penurunan kinerja DAS tersebut dapat dilihat dari besarnya perbedaan antara debit maksimum dan debit minimum, juga adanya erosi dan sendimentasi. Hal ini disebabkan oleh pembukaan atau perusakan hutan yang masih terus menerus berlangsung, sehingga luas penutupan lahan yang efektif untuk pengaturan tata air menjadi sangat berkurang.

Keadaan ini mengakibatkan pasokan air untuk kebutuhan hidup manusia tidak lagi mencukupi terutama di musim kemarau. Sebaliknya, pada musim penghujan debit air cukup besar bahkan seringkali meluap dan menggenangi daerah hilir. Bersamaan dengan itu terjadi proses erosi sehingga tanah menjadi kritis dan kemampuan lahan untuk mendukung suatu pertumbuhan di atasnya menjadi berkurang. Debit air yang besar pada musim hujan dan menjadi sangat kecil pada musim kemarau mencerminkan kondisi DAS yang sudah tidak baik.

Meskipun kondisi DAS Jeneberang secara umum kondisinya sudah tidak sehat, tetapi dibeberapa sub-sub DAS nya masih lebih baik. Kondisi ini ditandai dengan keadaan hutan dan aliran sungainya masih tergolong bagus. Salah satu sub-sub DAS yang baik itu adalah Sungai Takapala dan Sungai Bali Parang.

Sungai Takapala dan Sungai Bali Parang adalah sub-sub DAS yang terletak di Sub DAS Lengkese, DAS Jeneberang Hulu, tepatnya di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa. Menurut keterangan masyarakat setempat, kedua sungai tersebut selalu mengalirkan airnya meskipun pada musim kemarau. Di bagian hilir Sungai Takapala terdapat wisata Air Terjun Takapala sedangkan bagian hilir Bali Parang terdapat air terjun Biroro yang

keduanya merupakan salah satu komoditi pariwisata di Kabupaten Gowa. Kondisi seperti ini sangat menarik untuk diteliti guna mendapatkan bahan imformasi untuk mendukung perencanaan pengelolaan DAS Jeneberang ke arah yang lebih baik. Terutama untuk keberlangsungan dan terjaganya tata air pada Air Terjun Takapala dan Air Terjun Biroro. Dalam hubungan inilah maka penelitian ini di lakukan dengan judul **Fluktuasi Debit Harian Pada Sungai Takapala dan Sungai Bali Parang, Sub DAS Lengkese, DAS Jeneberang Hulu.**

B. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui fluktuasi debit harian Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang pada awal musim kemarau.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi tentang kondisi kualitas Sub DAS Jeneberang sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam menentukan kebijaksanaan tata guna lahan yang lebih tepat untuk kepentingan perbaikan tata air baik dari segi jumlah maupun kualitasnya.

II. TINJAUAN PUSTAKAN

A. Daerah Aliran Sungai

1. Pengertian DAS

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Nomor 37 Tahun 2012, mengemukakan bahwa Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Sub DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirnya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap DAS terbagi habis ke dalam Sub - Sub DAS. Wilayah DAS adalah suatu wilayah yang terdiri dari dua atau lebih DAS yang secara geografi dan fisik teknis layak digabungkan sebagai unit perencanaan dalam rangka penyusunan rencana maupun pengelolaannya (*RTL-RLKT DAS JENEBERANG*, 2003)

Fungsi DAS dapat ditinjau dari dua sisi yaitu sisi ketersediaan (supply) yang mencakup kuantitas aliran sungai (debit), waktu, kualitas aliran sungai, dan sisi permintaan (demand) yang mencakup tersedianya air bersih, tidak terjadinya bencana banjir, tanah longsor serta genangan lumpur. Sulitnya mendapatkan air bersih merupakan faktor penentu utama kemiskinan dan buruknya kesehatan. Hal ini juga tertera dalam Tujuan Pembangunan Milenium (Rahayu, 2009).

2. Morfometri DAS

Soewarno (1991) menyatakan Morfometri DAS merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan keadaan jaringan alur sungai secara kuantitatif.

Keadaan yang dimaksud untuk analisa aliran sungai antara lain meliputi luas, panjang dan lebar, kemiringan, orde dan tingkat percabangan.

- Luas

  Garis batas antara DAS ialah punggung permukaan bumi yang dapat memisahkan dan membagi air hujan ke masing-masing DAS. Garis batas tersebut ditentukan berdasarkan perubahan kontur dari peta topografi sedangkan luas DAS dapat diukur dengan alat Planimeter.

- Panjang dan Lebar

Panjang DAS adalah sama dengan jarak datar dari muara sungai ke arah hulu sepanjang sungai induk. Lebar DAS dihitung berdasarkan luas DAS dibagi panjangnya.

- Kemiringan

Kemirngan lereng antara 2 lokasi ketinggian dapat dihitung dengan persamaan berikut ini:

$$Id = i / w$$

Keterangan:

Id = kemiringan lereng (m/km)

I = interval kontur (m)

w = a/e

a = luas bidang diantara 2 kontur(km^2)

e = panjang rata-rata 2 kontur (km)

- Orde dan Tingkat Percabangan Sungai

Alur sungai di dalam suatu DAS dapat dibagi dalam beberapa orde sungai. Orde sungai merupakan posisi percabangan alur sungai didalam urutannya terhadap induk sungai di dalam suatu DAS. Dengan demikian makin banyak jumlah orde sungai akan semakin luas pula DASnya dan akan semakin panjang pula alur sungainya.

- Kerapatan Sungai

Kerapatan sungai adalah suatu angka indeks yang menunjukkan banyaknya anak sungai di dalam suatu DAS. Indek tersebut dapat diperoleh dengan persamaan:

$$Dd = L/A$$

Keterangan:

Dd = Indeks kerapatan sungai (km/km^2)

L = Jumlah panjang sungai termasuk panjang anak-anak sungai (km).

A = Luas DAS (km^2).

3. Komponen Daerah Aliran Sungai

Menurut Soerjono (1987) dalam Lestari (2011), komponen DAS terdiri atas tanah, vegetasi, air/sungai serta manusia dengan berbagai aktifitasnya.

a. Tanah

Arsyad (2010), mendefinisikan tanah sebagai suatu benda alami heterogen yang terdiri atas komponen-komponen padat, cair, dan gas yang mempunyai sifat dan perilaku yang dinamik. Sumber daya alam tanah mempunyai dua fungsi utama yaitu :

1. Sebagai gudang unsur hara bagi tumbuhan.
2. Sebagai matriks tempat akar tumbuhan berjangkar dan air tanah tersimpan serta tempat unsur hara serta air ditambahkan.

Kedua fungsi tersebut dapat habis atau hilang disebabkan oleh kerusakan tanah. Kehilangan peranan pertama tersebut dapat dipulihkan kembali dengan pemupukan yang terus-menerus, sedangkan hilangnya peranan yang kedua tidak mudah diperbaharui karena sangat lama. Selanjutnya dikatakan berbagai tipe tanah mempunyai kepekaan terhadap erosi yag berbeda-beda. Faktor-faktor yang mempengaruhi kepekaan terhadap erosi adalah laju infiltrasi, permeabilitas dan kapasitas memegang air.

Suripin (2001) mengemukakan secara fisik, tanah terdiri atas partikel mineral dan organik dengan berbagai ukuran. Partikel-partikel tersebut tersusun dalam bentuk matriks yang pori-porinya kurang lebih 50%, sebagian terisi oleh air dan sebagian lagi terisi oleh udara. Secara esensial, semua penggunaan tanah dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik tanah. Dalam kaitannya dengan konservasi tanah dan air, sifat fisik tanah yang berpengaruh meliputi: tekstur, infiltrasi, dan kandungan bahan organik.

Struktur tanah dalam DAS memegang peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh

langsung yaitu terhadap pertumbuhan akar tanaman. Bila tanah tanah padat, akar akan sukar menembus tanah tersebut, tetapi bila struktur tanah remah, maka akar akan tumbuh dengan baik. Pengaruh yang tidak lansung yaitu terhadap tata air, tata udara, dan temperatur tanah. Pengaruh struktur tanah terhadap tata air dan tata udara tanah, terutama terhadap permeabilitas atau kemampuan tanah untuk mengalirkan air dan udara dalam tanah (Suripin, 2001)

Tanah-tanah yang mempunyai struktur mantap terhadap pengaruh air, memiliki permeabilitas dan drainase yang sempurna serta tidak mudah di dispersikan oleh air hujan. Permeabilitas tanah dapat menghilangkan daya air untuk mengerosi permukaan tanah, sedangkan drainase mempengaruhi baik buruknya pertukaran udara dan selanjutnya akan mempengaruhi kegiatan mikroorganisme dalam tanah, juga perakaran tanaman.

b. Air Sungai

Air sungai berasal dari hujan yang masuk ke dalam sungai dalam bentuk aliran permukaan, aliran air bawah permukaan, air bawah tanah dan butir-butir hujan yang langsung jatuh dipermukaan sungai. debit aliran sungai akan naik setelah terjadi hujan yang cukup, kemudian akan turun kembali setelah hujan selesai. Naik dan turunnya debit sungai menurut waktu disebut hidrograf. Bentuk hidrograf suatu sungai bergantung pada sifat hujan dan sifat-sifat DAS yang bersangkutan (Arsyad, 2010).

c. Aktifitas Manusia pada Daerah Aliran Sungai

Masalah degradasi lingkungan yang sering terjadi akhir-akhir ini berpangkal pada komponen desa. Pertumbuhan manusia yang cepat menyebabkan

perbandingan antara jumlah penduduk dengan lahan pertanian tidak seimbang. Hal ini menyebabkan pemilikan lahan pertanian menjadi semakin sempit. Keterbatasan lapangan kerja dan kendala keterampilan yang terbatas telah menyebabkan kecilnya pendapatan petani. Keadaan tersebut di atas seringkali mendorong sebagaian petani untuk merambah hutan dan lahan tidak produktif lainnya sebagai lahan pertanian (Asdak, 2002)

Dampak kerusakan ekosistem DAS menyebabkan sistem hidrologi terganggu, penangkapan curah hujan, resapan dan penyimpanan airnya menjadi sangat berkurang, atau sistem melimpahnya air pada musim hujan, dan sebaliknya air pada musim kemarau sangat minim. Hal ini, membuat fluktuasi debit sungai antara musim kemarau dan musim hujan berbeda tajam, sehingga kualitas DAS menjadi rendah (Suripin, 2001).

4. Pengelolaan DAS

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu Nomor : P. 39/Menhut-II/2009 mengemukakan bahwa pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktifitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara berkelanjutan.

Selanjutnya dikatakan bahwa pengelolaan DAS meliputi:

- Pengelolaan sumberdaya alam yang dapat diperbaharui
- Pemenuhan kebutuhan manusia untuk sekarang dan masa datang

- Kelestarian dan keserasian ekosistem (lingkungan hidup)
- Pengendalian hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia
- Penyediaan air, pengendalian erosi, banjir dan sedimentasi.

Society of American Forester (1944) yang dikutip oleh Manan (1978) menyatakan bahwa pengelolaan DAS merupakan pengelolaan sumber daya alam dengan tujuan untuk menghasilkan air dan melindungi sumber-sumber air termasuk pengendalian erosi dan banjir serta melindungi terhadap nilai-nilai estetika.

B. DEBIT

1. Pengertian Debit

Debit dan sedimen merupakan komponen penting yang berhubungan dengan permasalahan DAS seperti erosi, sedimentasi, banjir dan longsor. Oleh harena itu, pengukuran debit dan sedimen harus dilakukan dalam monitoring DAS. Metode yang umum diterapkan untuk menetapkan debit sungai adalah metode profil sungai (cross section). Pada metode ini debit merupakan hasil perkalian antara luas penampang vertikal sungai (profil sungai) dengan kecepatan aliran air (Rahayu, 2009).

Debit atau besarnya aliran sungai (streannflow) adalah volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Biasnya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/det) atau liter per detik (l/det). Aliran adalah pergerakan air di dalam alur sungai.

Pada dasarnya pengukuran debit adalah pengukuran luas penampang basah, kecepatan aliran dan tinggi muka air. Rumus umum yang biasa digunakan adalah:

$$Q = \sum (a.v)$$

Keterangan:

Q= Debit (m^3/det)

a= Luas bagian penampang basah (m^2)

v= kecepatan aliran rata-rata pada luas bagian penampang basah (m/det) (Soewarno, 1991).

2. Pengukuran Debit

Pengukuran debit dapat dilaksanakan secara langsung (direct) atau tidak langsung (indirect). Pengukuran debit dikatakan secara langsung apabila kecepatan alirannya diukur secara langsung dengan alat ukur kecepatan aliran, antara lain diukur dengan:

- Alat ukur arus (Current meter)
- Pelampung (Float)
- Zat warna (Dilution) (Soewarno, 1991)

Teknik pengukuran debit aliran langsung di lapangan pada dasarnya dapat dilakukan melalui empat kategori (Gordon et al, 1992) dalam Asdak (2002):

- Pengukuran volume air sungai
- Pengukuran debit dengan cara mengukur kecepatan aliran dan menentukan luas penampang melintang sungai

- Pengukuran debit dengan menggunakan bahan kimia (pewarna) yang dialirkan dalam aliran sungai (substance tracing method)
- Pengukuran debit dengan membuat bangunan pengukur debit seperti weir (aliran air lambat) atau flume (aliran air cepat).

Asdak (2002) mengatakan bahwa pengukuran debit untuk kategori pertama, biasanya dilakukan untuk keadaan aliran (sungai) lambat. Pengukuran debit dengan cara ini dianggap paling akurat, terutama untuk debit aliran lambat seperti pada aliran mata air. Cara pengukurannya dengan menentukan waktu yang diperlukan untuk mengisi kontainer yang telah diketahui volumenya. Prosedur yang biasa dilakukan untuk pengukuran debit dengan cara pengukuran volume adalah dengan membuat dam kecil (atau alat semacam weir) di salah satu bagian dari badan aliran air yang akan diukur. Gunanya adalah agar aliran air dapat terkonsentrasi pada satu outlet. Di tempat tersebut pengukuran volume air dilakukan.

Pada kategori pengukuran debit yang kedua, yaitu pengukuran debit dengan bantuan alat ukur curren meter atau sering dikenal sebagai pengukuran debit melalui pendekatan velocity-area method paling banyak dipraktekkan dan berlaku untuk kebanyakan aliran sungai. Pengukuran debit dengan menggunakan bahan kimia, pewarna atau radioaktif sering digunakan untuk jenis sungai yang aliran airnya tidak beraturan (turbulent). Kategori pengukuran debit keempat, yaitu pembuatan bangunan pengukur debit, biasanya untuk mengukur debit jangka panjang di stasiun-stasiun pengamatan hidrologi.

Soewarno (1991) mengemukakan bahwa pengukuran debit dikatakan secara tidak langsung apabila kecepatan alirannya tidak diukur langsung, akan tetapi dihitung, antara lain dihitung berdasarkan rumus:

- Manning ($V=c\sqrt{RI}$)
- Chezy ($V=\frac{1}{n} R^{2/3} I^{½}$)
- Strickler ($V=kR^{2/3}I^{1/2}$).

3. Faktor-Faktor Penentu Debit

Menurut Soebarkah (1978) dalam Libertin (2002), faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya debit sungai adalah:

1. Hujan, intensitas dan lamanya hujan sangat mempengaruhi besarnya infiltrasi, aliran air tanah. Lama waktu hujan sangat penting dalam hubungan dengan lamanya waktu pengaliran air hujan menuju sungai.
2. Tofografi, terutama bentuk dan kemiringan lereng mempengaruhi lama waktu mengalirnya air hujan melalui permukaan tanah ke sungai dan intensitas banjirnya. Kelerengan daerah yang miring akan mengakibatkan aliran permukaan yang deras dan besar bila dibandingkan dengan kelerengan daerah yang agak datar.
3. Geologi dan sifat-sifat tanah terutama jenis dan struktur tanah sangat mempengaruhi drainase, kapasitas infiltrasi dan perkolasi.
4. Keadaan tumbuh-tunbuhan akan mempengaruhi intersepsi, transpirasi, infiltrasi dan perkolasi. Makin banyak tumbuh-tumbuhan atau pohon-pohonan akan mengakibatkan makin banyaknya air yang hilang, baik melalui

evapotranspirasi maupun melalui infiltrasi sehingga aliran permukaan berkurang, akibatnya mempengarubi debit sungai.

5. Manusia, dengan pembuatan bangunan-bangunan, pembukaan tanah pertanian, urbanisasi dapat merubah keadaan dan sifat daerah aliran.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Juli 2012 sampai dengan tanggal 08 Agustus 2012 di Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang, Sub DAS Lengkese, DAS Jeneberang Hulu yang secara administratif berada di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, meteran roll, tongkat ukur, curren meter Improvise Mappangaja, kalkulator, Kamera digital,dan alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta rupa bumi dan peta lereng dengan skala 1: 50.000.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalan metode survei dan metode pengukuran langsung dilapangan, dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Penentuan Lokasi Penelitian

Pengukuran debit diawali dengan menentuan lokasi penelitian pada peta sub DAS Lengkese. Selanjutnya melakukan survey dilapangan untuk melihat dan menentukan batas DAS. Kegiatan tambahan yang dilakukan adalah mencoba melihat pola aliran, bentuk topografi, pola penggunaan lahan/bentuk penutupan lahan dan sebagainya. Kemudian ditentukan pembagian sub-sub DAS, dan dipilih dua anak sungai pada salah satu sub DAS untuk dilakukan pengukuran debit.

2. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk menunjang penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

a) Pengambilan data primer berupa data kasar pengamatan langsung di lapangan dalam bentuk survey langsung. Dengan langkah- langkah sebagai berikut :

- Pengukuran Penampang Sungai

Untuk mengetahui luas penampang sungai perlu ditentukan lebar sungai dan tinggi muka air maksimum. Dengan cara demikian luas penampang sungai dapat dihitung dengan persamaan yang dikemukakan oleh Sosrodarsono dan Takeda (1978) sebagai berikut:

A = c x b x h maks

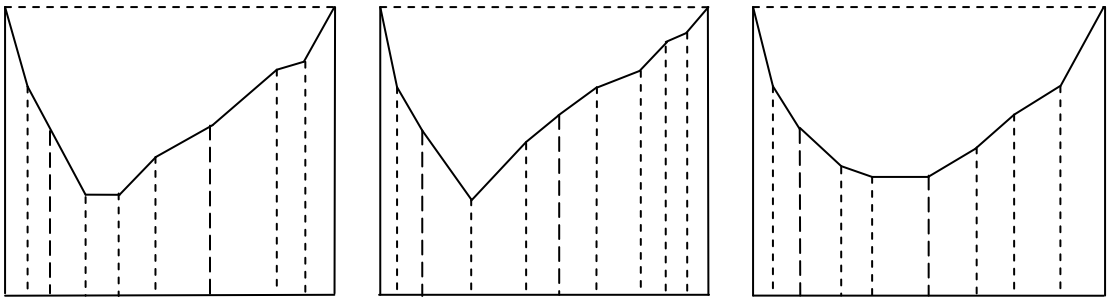
Keterangan:

A = Luas penampang (m^2)

c = Koefisien bentuk penampang (persegi panjang/trapezoid nilai c = 1, segitiga nilai c = 0,5 dan parabola nilai c = 2/3)

b = Lebar sungai (m)

h maks = Tinggi/dalam muka air maksimum (m)



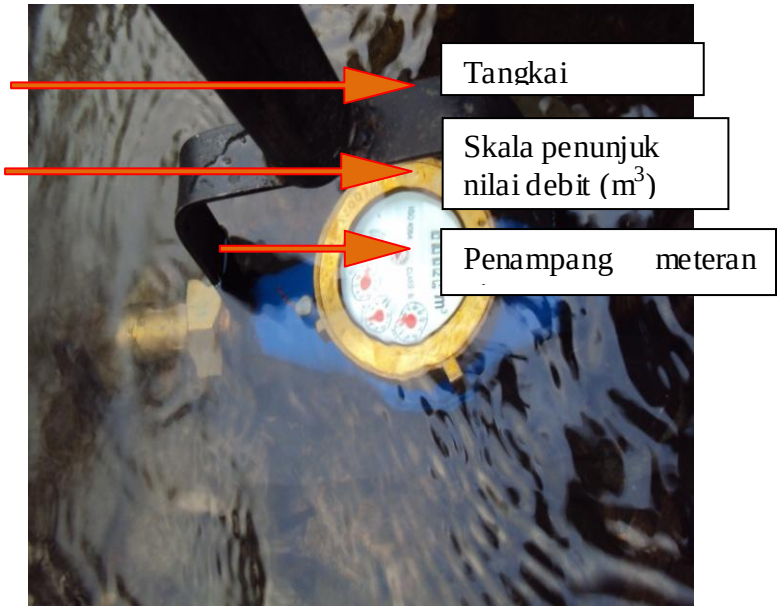
Penampang Trapezoid Penampang Segitiga Penampang Parabola

Gambar 1. Gambar Bentuk Penampang Sungai

- Pengukuran Debit sungai

Alat yang digunakan dalam pengukuran kecepatan air adalah **Curren Meter Improvised Mappangaja**. Pengukuran kecepatan aliran air dilakukan sebanyak 3x sehari, dengan rincian waktu:

- Pagi (pukul 08.00)
- Siang (pukul 12.00)
- Sore (pukul 16.00)



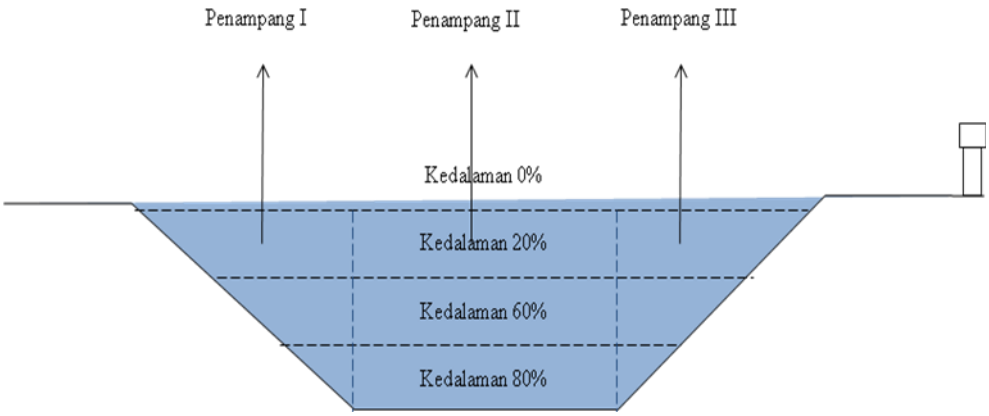
Gambar 2. Current Meter Improvised Mappangaja

Pengukuran dilakukan pada beberapa bagian sungai seperti kedua bagian pinggir penampang melintang sungai dan bagian tengah penampang melintang sungai. Selanjutnya pada setiap bagian penampang melintang sungai dilakukan pengukuran pada kedalaman yang berbeda misalnya:

- Kedalaman 20%
- Kedalaman 50%

- Kedalaman 80%

Hal tersebut dikarenakan kecepatan aliran air selalu berbeda di beberapa bagian sungai.



Gambar 3. Pengukuran Kecepatan Aliran Air

b) Pengambilan data sekunder seperti data curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan pada instansi-instansi atau kantor yang dianggap berhubungan dengan praktek lapang yang dilakukan.

D. Pengolahan Data

Debit sungai dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Mappangaja, 1983):

$$Q = \frac{A}{a} \times Qm$$

Dimana :

Q = Debit sungai (m^3/detik)

A = Luas penampang sungai (m^2)

a = Luas penampang meteran air (0,000491 m^2)

Qm = Debit pada meteran air (m^3/detik)

Data ini dihitung berdasarkan angka rata-rata yang diperoleh dari beberapa kali pengukuran pada setiap waktu pengamatan.

IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN

A. Keadaan Fisik Lokasi

1. Letak dan Luas

Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang seluruhnya berada di DAS Jeneberang Hulu Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa, berjarak sekitar 9 km dari ibukota Kecamatan Tinggimoncong dan 81 km dari ibukota Kabupaten.

Luas wilayah Sungai Takapala sebesar 1.853,62 ha dan luas Sungai Balli Parang sebesar 826,7 ha.

Menurut wilayah administratif pemerintahan, Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang terletak di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. Kelurahan Bontolerung memiliki luas wilayah sekitar 22,01 km^2, berjarak sekitar 9 km dari Ibu kota Kecamatan Tinggimoncong, Malino, 81 km dari ibu kota Kabupaten Gowa, Sungguminasa serta 91 km dari ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, Makassar. Batas-batas kelurahan Bontolerung meliputi:

a. Sebelah Utara berbatasan dengan Kelurahan Bulutana
b. Sebelah Timur berbatasan dengan Kelurahan Pattapang/Kabupaten Bantaeng
c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Parigi
d. Sebelah Barat berbatasan dengan Kelurahan Bulutana.

Kecamatan Tinggimoncong mempunyai empat lingkungan yakni Lingkungan Bontote'ne dengan jumlah Rukun Warga (RW) sebanyak tiga dan jumlah Rukun Tetangga (RT) sebanyak tujuh, Lingkungan Biroro memiliki Rukun Warga (RW) tiga dan jumlah Rukun Tetangga (RT) sebanyak enam, Lingkungan Panaikang memiliki Rukun Warga (RW) dua dan Rukun Tetangga (RT) empat dan Lingkungan Topidi memiliki jumlah Rukun Warga (RW) dua dan Rukun Tetangga (RT) empat.

Tabel 1: Daftar Nama Lingkungan RW, dan RT di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa.

Lingkungan	Jumlah RW	Jumlah RT
Bontote'ne	3	7

Panaikang	2	4
Biroro	3	6
Topidi	2	4

Sumber : Kantor Kelurahan Bontolerung, 2012.

2. Topografi

Secara umum Kelurahan Bontolerung Kelurahan Bontolerung berada pada daerah dataran tinggi dengan bentuk dan kondisi wilayah berbukit dan bergunung dengan ketinggian sekitar 700 – 1000 m dari permukaan laut.

3. Tanah

Berdasarkan peta jenis tanah Sub DAS Lengkese, DAS Jeneberang Hulu, diketahui bahwa jenis tanah yang mendominasi daerah penelitian adalah tanah-tanah dari jenis andosol.

4 . Iklim

Umumnya tipe iklim di Indonesia ditetapkan menurut klasifikasi Schmit dan Ferguson yang berdasarkan atas perbandingan rata- rata bulan kering, bulan basah dan bulan lembab dengan pengklasifikasian sebagai berikut :

a. Bulan kering (bk) dengan curah hujan setiap bulan di bawah 60 mm
b. Bulan lembab (bl) dengancurah hujan setiap bulan antara 60 mm-100 mm
c. Bulan basah (bb) dengan curah hujan setiap bulan lebih besar dari 100 mm

Curah hujan di Kelurahan Bontolerung dapat ditentukan dengan menggunakan data curah hujan bulanan (mm) dari stasiun penakar curah hujan yaitu BPP. Tinggimoncong/BB. Malino yang terdekat di Kecamatan Tinggimoncong dan BB. Bulubalea yang dianggap mewakili curah hujan dalam

wilayah lingkugan tersebut. Adapun data curah hujan dari stasiun BPP. Tinggimoncong/BB. Malino dan BB. Bulubalea dapat dilihat pada Tabel 2 .

Tabel 2. Data Curah Hujan Rata-Rata Bulanan (millimeter) Selama Sepuluh Tahun Terakhir di Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa (2002-2011)

Bulan	Tahun									
	2002	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Jan	676	680	1007	0	505	1985	-	X	401	752
Feb	542	593	771	0	411	390	-	X	403	321
Mar	222	488	443	0	495	236	-	X	241	264
Apr	270	256	119	159	312	1787	-	X	113	405
Mei	87	172	923	188	131	-	-	X	41	103
Jun	219	95	53	88	46	X	-	X	149	435
Jul	13	7	28	16	40	X	-	X	145	187
Agt	2	0	45	0	22	X	-	X	X	174
Sep	0	3	17	0	0	X	-	X	X	139
Okt	266	2	85	12	174	-	-	X	X	191
Nov	361	126	0	270	335	-	-	X	X	416
Des	1173	361	0	437	521	-	-	X	X	164

Sumber : Stasiun Klimatologi I Maros, 2011.

Keterangan :

X : Data tidak masuk

\- : Tidak ada pengamatan

0 : Hujan < 0,5 m

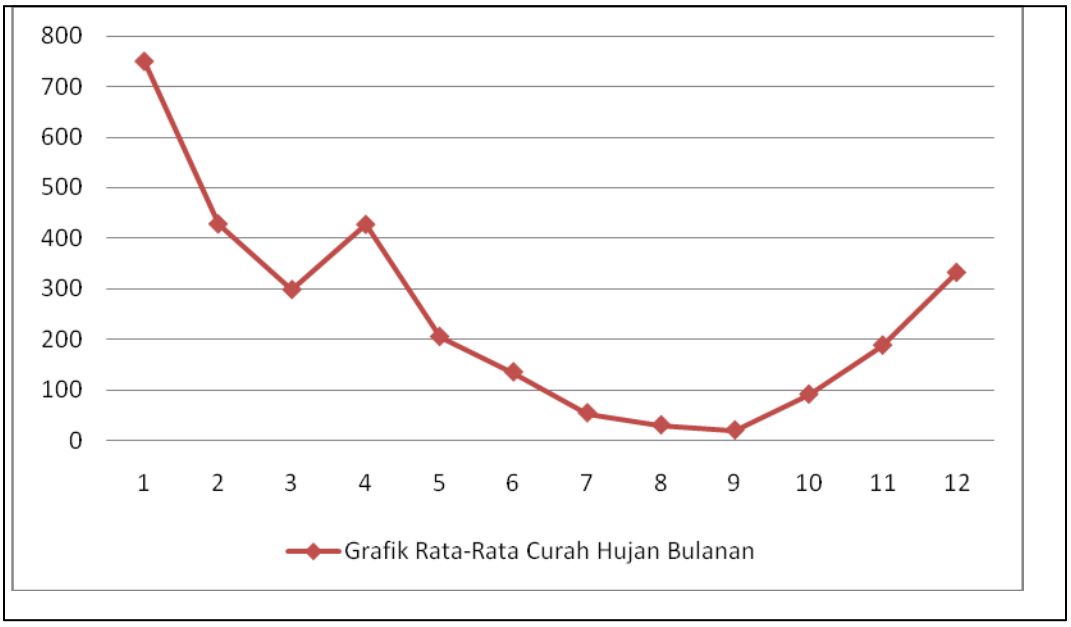
Dari Tabel 2, dapat ditentukan nilai rata-rata bulan basah, bulan kering, dan bulan lembab selama 10 tahun terakhir di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa. Terlebih dahulu dilakukan penghitungan jumlah bulan basah dan bulan kering, seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Bulan Basah, Bulan Kering, dan Bulan Lembab Selama 10 Tahun Terakhir di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa.

Tahun	Jumlah Bulan Basah	Jumlah Bulan Kering	Jumlah Bulan Lembab

2002	8	3	1
2003	7	4	1
2004	5	6	1
2005	4	7	1
2006	8	4	-
2007	4	-	-
2008	-	-	-
2009	-	-	-
2010	6	1	-
2011	12	-	-
Jumlah	**54**	**25**	**4**
Rata-Rata	**6,7**	**3,1**	**0,5**

Sumber : Stasiun Klimatologi Kelas I Maros, 2011.



Gambar 4. Grafik Curah Hujan Bulanan di Kecamatan Tinggimoncong , Kabupaten Gowa (2002 – 2011).

Pada Gambar 4, terlihat bahwa jumlah curah hujan perbulan di Kecamatan Tinggimoncong menyebar setiap bulannya. Bulan Januari merupakan bulan terbasah sedangkan bulan September merupakan bulan kering. Pada bulan Januari sampai bulan maret grafik mengalami penurunan. Selanjutnya pada bulan April

grafik mengalami kenaikan, tetapi pada bulan Mei sampai bulan September mengalami penurunan yang cukup drastis. Pada bulan Oktober sampai Desember terus meningkat sampai mencapai puncak tertinggi pada bulan Januari. Selama kurun 10 tahun terakhir jumlah bulan basah 54 dengan rata-rata 6,7 kemudian jumlah bulan kering 25 dengan rata-rata 3,1 dan bulan lembab sebanyak 4 dengan rata-rata 0,5. Sehingga dari data tersebut dapat ditentukan nilai Q untuk mengetahui tipe iklim di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa yaitu dengan rumus :

$$Q = \frac{Rata - rata\ bulan\ ker\ ing}{Rata - rata\ bulan\ basah} \times 100\%$$

$$= \frac{3,1}{6,7} \times 100\%$$
$$= 46,26\%$$

Berdasarkan penggolongan iklim dari Schmidt dan Ferguson, maka tipe iklim di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa termasuk dalam tipe iklim C yaitu iklim agak basah dengan nilai Q berkisar antara 33,3 – 60 %. Klasifikasi tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi iklim di Indonesia menurut Schmidt dan Ferguson

Kondisi Iklim	**Tipe Iklim**	**Nilai Q (%)**
Sangat Basah	A	0 – 14,3
Basah	B	14,3 – 33,3
Agak Basah	C	33,3 – 60
Sedang	D	60 – 100
Agak Kering	E	100 – 160
Kering	F	160 – 300
Sangat Kering	G	300 – 700
Luar Biasa Kering	H	> 700

5. Hutan

Berdasarkan Peta Penunjukan Kawasan Hutan tahun 2009, kawasan hutan yang terdapat di wilayah penelitian merupakan kawasan hutan lindung dan produksi terbatas, dan arahan penggunaan lain.

6. Jenis Tanaman

Jenis-jenis tanaman yang ada di Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang pada umumnya di dominasi oleh tanaman Jati putih (*Gmelina arborea*), pinus (*Pinus Merkusi*), Akasia (*Acacia auriculiformis*), Kopi robusta (*Coffea robusta*), Kopi arabica (*Coffea arabica*), Kakao (*Theobroma cacao*), Sukun (*Artocarpus communis*), Aren (*Arenga pinnata*), Dadap (*Erythrina cristagally*), Kembang kecrutan (*Spathodea campanulata*), Langsat (*Lansium domesticum*) Nangka (*Artocarpus hererophylla*), Kapuk randu (*Ceiba pentandra*), Alpukat (*Persea americana*), Pisang (*Musa paradisiaca*), Bambu (*Bambussa* sp), Mangga (*Mangifera indica*), Cengkeh (*Eugenia aromaticum*), dan Durian (*Durio zybethinus*),

B. Keadaan Sosial Ekonomi

1. Penduduk

Kelurahan Bontolerung terletak di Kecamatan Tinggimoncong dengan jumlah penduduk 1.943 jiwa, yang terdiri dari laki-laki 921 jiwa dan perempuan 1.022 jiwa dengan jumlah Kepala Keluarga (KK) 534. Adapun jumlah penduduk dari setiap lingkungan di Kecamatan Tinggimoncong berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6 : Jumlah Penduduk di Wilayah Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa

Lingkungan	Jumlah KK	Jumlah Penduduk (jiwa)		Jumlah (jiwa)
		Laki-laki	Perempuan	
Bontote”ne	195	354	377	735
Biroro	148	266	298	564
Panaikang	127	213	235	448
Topidi	64	84	112	196
Jumlah	534	921	1.022	1.943

Sumber: Kantor Kelurahan Bontolerung, 2012

2. Mata Pencaharian

Mata pencaharian Penduduk dalam wilayah Bontolerung mayoritas petani. Selain itu ada juga sebagian warga masyarakat menjadi pegawai, pedagang, kuli bangunan, sopir dan pengusaha kecil. Berikut rincian mata pencaharian penduduk disajikan pada tabel 6.

Tabel 7: Jumlah Penduduk Berdasarkan Mata Pencaharian Penduduk di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa.

No.	Mata Pencaharian	Jumlah Jiwa	Keterangan
1.	Petani (pemilik lahan)	724	
2.	Petani Penggarap	89	
3.	Buruh Tani	87	
4.	Pengusaha kecil/sedang	39	
5.	Buruh Industri Kecil	15	Penggilingan padi dan penggilingan kopi
6.	Buruh Bangunan	184	
7.	Pedagang/pedagana pengumpul	49	
8.	Angkutan Umum	12	

9.	PNS/tenaga hororer	46	
10.	Pensiunan/Termasuk Vetran RI	28	
11.	Peternak Sapi	275	Pada umumnya peternak hewan (sapi) adalah petani pemilik lahan
12.	Budidaya Ikan	12	
13.	Tukang Batu/Tukang Kayu	31	
	Jumlah	**1.591**	

Sumber: Kantor Kelurahan Bontolerung, 2012

3. Pendidikan

Secara umum, tingkat pendidikan pada Lingkungan Bonto Tene Kelurahan Bontolerung cukup baik karena di wilayah itu terdapat sekolah Taman Kanak-kanak, SD, SLTP dan SMA. Adapun jumlah sarana pendidikan yang ada di Lingkungan Bonto Tene Kelurahan Bontolerung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 8: Jumlah Sarana Pendidikan di Kelurahan Bontolerung Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa

No.	**Sarana Pendidikan**	**Jumlah Sarana Pendidikan di Kelurahan Bontolerung**
1.	Taman Kanak-kanak (TK)	2
2.	SD	2
3.	Madrazah Ibtidaiah (Mi)	1
4.	Madrazah Tzanawiyah (MTs)	1
5.	Madrazah Aliyah (Ma)	1
6.	TK/TPA	5
7.	Keaksaraan Fungsional	4
Jumlah		**16**

Sumber : Kantor Kelurahan Bontolerung, 2012

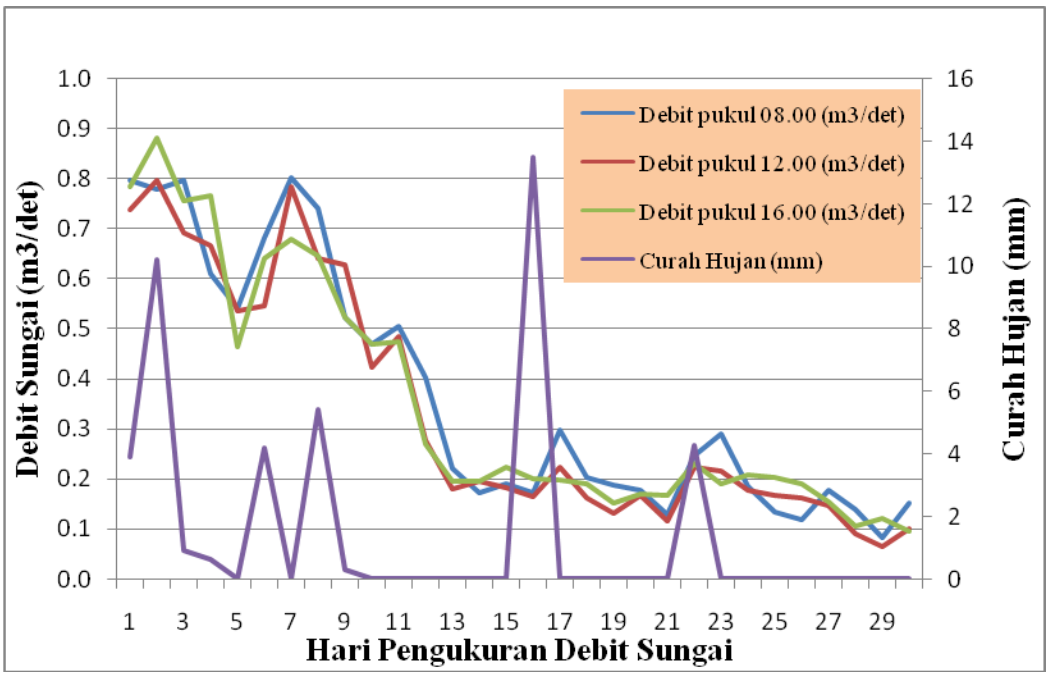
4. Aksesbilitas

Untuk mencapai lokasi penelitian yakni Lingkungan Bontotene Kelurahan Bontolerung dengan rute Gowa - Kecamatan Tinggimoncong – Kelurahan Bontolerung, dapat dicapai sekitar 81 km, dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat dengan jarak tempuh sekitar tiga jam dari ibukota Kabupaten Gowa.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

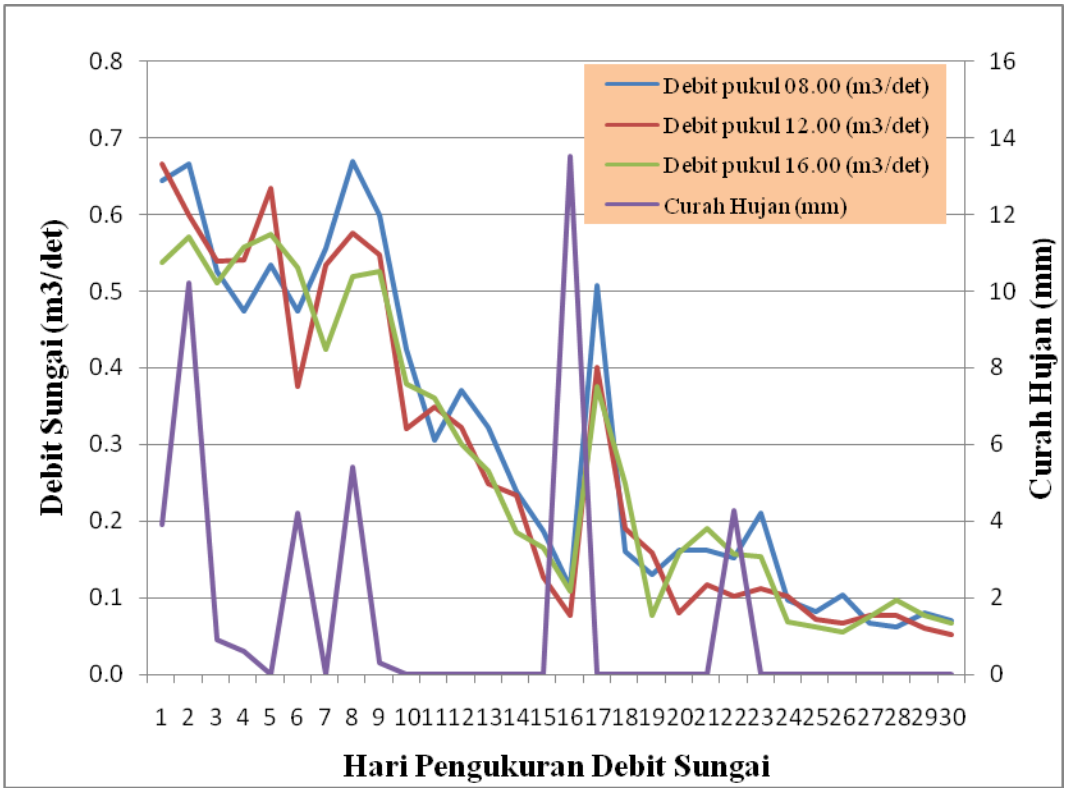
A. HASIL

Pergerakan debit sungai pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang dianalisis dengan menggunakan grafik. Grafik ini memperlihatkan pergerakan debit sungai secara simultan pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00. Grafik pergerakan debit pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Grafik Pergerakan Debit Sungai Setiap Pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 pada Sungai Takapala

Pada Gambar 4 dan 5 terlihat bahwa pergerakan debit Sungai Balli Parang lebih bervariasi dibandingkan dengan Sungai Takapala. Ketika terjadi perubahan cuaca dan hujan, Sungai Balli Parang lebih cepat merespon melalui kenaikan atau penurun debit bila dibandingkan dengan Sungai Takapala.



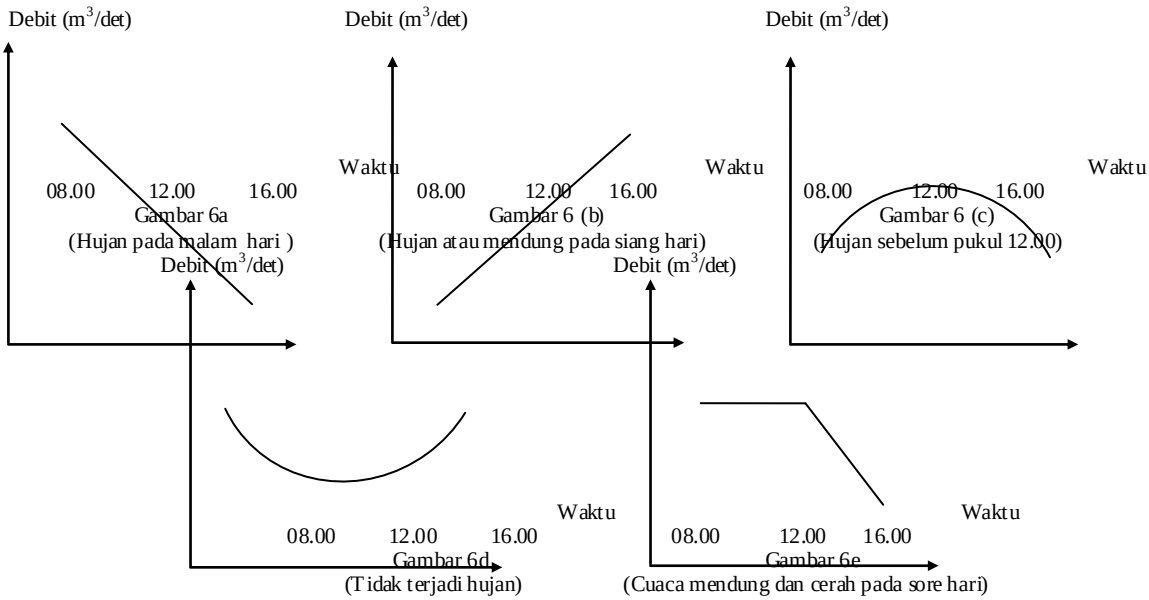
Gambar 5. Grafik Pergerakan Debit Sungai Setiap Pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 Pada Sungai Balli Parang

B. PEMBAHASAN

1. Analisis Pergerakan Debit Sungai Pada Sungai Takapala

Debit harian minimum pada Sungai Takapala sebesar 0,0186 m^3/det terjadi pada tanggal 08 Agustus 2012 (Hari ke-30 penelitian) pukul 16.00 dan debit maksimum terjadi pada tanggal 11 Juli 2012 (Hari ke-2) pukul 16.00 sebesar 0,8827 m^3/det yang disebabkan terjadinya hujan sebesar 10,2 mm.

Berdasarkan grafik pergerakan debit sungai pada Gambar 4, terlihat bahwa debit sungai pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 sangat bervariasi. Pada hari-hari tertentu debit sungai pada pukul 08.00 lebih besar dibandingkan pada pukul 12.00 dan 16.00, dan pada beberapa hari lain menunjukkan sebaliknya. Hal ini disebabkan karena sebaran curah hujan dan tingkat evapotranspirasi pada hari-hari tertentu juga bervariasi. Sebagaimana dituliskan dalam Lee (1990), Terjadinya fluktuasi debit sungai di musim kemarau tidak lepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya, yaitu faktor-faktor atmosfer atau iklim (evapotranspirasi dan presipitasi), tanah, luas dan bentuk daerah tangkapan, tutupan dan kandungan air tanah. Secara sederhana pola pergerakan debit yang terbentuk dalam satu hari di Sungai Takapala ketika terjadi hujan pada malam hari (Gambar a), terjadi hujan atau mendung pada siang hari (Gambar 6b), terjadi hujan sebelum pukul 12.00 (Gambar 6c), tidak terjadi hujan (Gambar 6d), dan ketika cuaca mendung dan cerah pada sore hari (Gambar 6e) dapat digambarkan dengan kurva seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Kurva Pergerakan Debit dalam Satu Hari (Pukul 08.00, 12.00, dan 16.00) pada sungai Takapala.

Kurva pergerakan debit sungai pada Gambar 6a terbentuk apabila debit sungai pada pukul 08.00 lebih besar dan terus menurun pada pukul 12.00 dan 16.00. Pola pergerakan debit ini terbentuk pada hari ke- 5, 7, 11, 17, 23 dan 30. Dimana pada hari-hari tersebut umumnya terjadi hujan pada malam hari (subuh) sebelum pengukuran dilakukan.

Penurunan debit dari waktu ke waktu disebabkan oleh adanya evapotranspirasi. Ada hari dimana terjadi hujan pada siang hari (hari ke- 3), akan tetapi intensitasnya sangat kecil sehingga hampir semua hujan pada siang hari terintersepsi. Hal ini menyebabkan tidak terjadinya penambahan debit sungai pada saat itu. Sebagaimana dituliskan dalam Seyhan (1990), persentase intersepsi akan lebih besar untuk hujan-hujan dengan jumlah presipitasi yang kecil, yang berkisar dari 100% hingga sekitar 25%. Intersepsi tidak hanya terjadi pada tajuk daun

bagian atas saja, intersepsi juga terjadi pada aliran batang dan serasah di bawah pohon.

Pergerakan debit ada yang penurunannya banyak dan ada yang sangat kecil seperti pada hari ke-5 (pukul 12.00) dan 30 (pukul 16.00), penurunannya hanya sekitar 0,0039 m^3/det dan 0,067 m^3/det. Sedangkan pada hari ke-7 (pukul 16.00) terjadi penurunan debit sebesar 0,1068 m^3/det. Penurunan debit yang besar biasanya terjadi pada saat setelah hujan dan sebaliknya, karena evapotranspirasi akan besar apabila kondisi tanah dalam keadaan basah. Sebagaimana dituliskan dalam Asdak (2010), evapotranspirasi potensial berlangsung ketika kondisi kelembaban tanah berkisar antara titik wilting point dan field capacity.

Kurva pergerakan debit seperti pada Gambar 6 (b) terbentuk apabila debit sungai pada pukul 08.00 lebih kecil dan selanjutnya meningkat pada pukul 12.00 dan 16.00. Pola ini terbentuk pada hari ke-2, 4, 9, 25 dan 26. Kenaikan debit sungai tergantung pada intensitas hujan dan kondisi cuaca yang mendung.

Kondisi debit pada saat mendung umumnya lebih besar dibandingkan pada saat kondisi cerah. Kondisi yang cerah menyebabkan penguapan air oleh tajuk vegetasi lebih besar karena intensitas cahaya matahari juga tinggi dengan kelembaban yang rendah, sedangkan pada kondisi mendung, intensitas cahaya berkurang dan kelembaban udara meningkat sehingga penguapan oleh tajuk vegetasi menjadi berkurang.

Kurva pergerakan debit pada Gambar 6 (c) terbentuk apabila debit sungai pukul 12.00 lebih tinggi dari debit pada pukul 08.00 dan menurun lagi pada pukul 16.00. Pola ini terbentuk hanya satu kali selama pengukuran yakni hari ke-9. Pada

hari terjadi hujan pada pukul 10.05-10.20. setelah pukul 12.00, tidak terjadi hujan sampai sore sehingga debit kembali menurun.

Kurva pergerakan pada Gambar 6 (d) terbentuk jika debit sungai pada pukul 12.00 menurun dari debit pada pukul 08.00 dan meningkat lagi pada pukul 16.00. Keadaan pola pergerakan debit ini sangat banyak ditemukan pada saat pengukuran seperti pada hari ke-1, 3, 6, 8, 10, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 24, 27, 28, dan 29. Penurunan debit pada pukul 12.00 biasanya terjadi karena faktor cuaca yang cerah sehingga proses evapotranspirasi pada siang hari tinggi dan menurun pada sore hari. Soemarto (1987) menuliskan bahwa evaporasi merupakan konversi air ke dalam air. Proses ini terjadi hampir tanpa berhenti di siang hari dan kerap kali juga di malam hari. Perubahan dari keadaan cair menjadi gas ini memerlukan input energi yang berupa panas laten untuk evaporasi. Proses tersebut akan sangat aktif jika ada penyinaran secara langsung dari matahari.

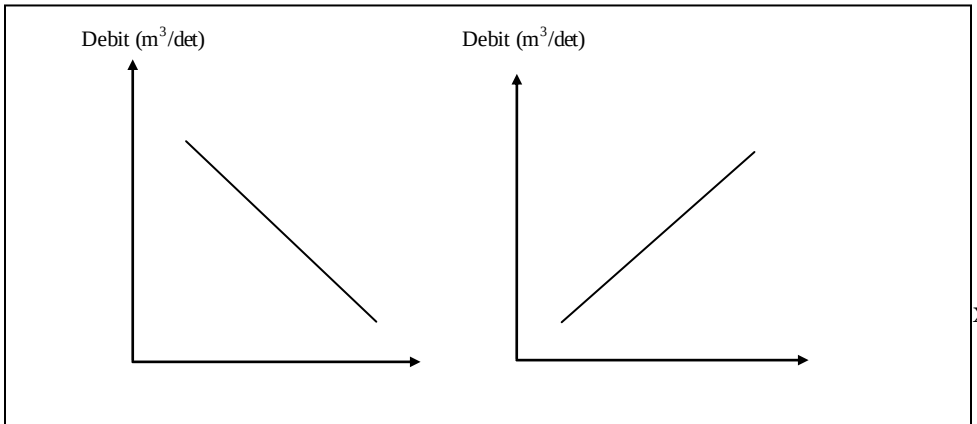
Bila tidak terjadi hujan aliran air di dalam sungai merupakan aliran base flow yaitu suplay air tanah terhadap sungai. Menurut Seyhan (1990), air tanah yang menghasilkan debit pada sungai dipengaruhi oleh sifat akifer. Jika akifer besar dan sangat permeabel, maka air tanah dapat mengisi sungai untuk waktu yang lama, mungkin sepanjang musim kering. Tetapi jika akifer kecil dan permeabilitasnya rendah, maka air tanah yang mengisi sungai akan berkurang relatif cepat atau berhenti sama sekali. Selain itu, pemberian air tanah kepada dasar sungai juga dipengaruhi oleh letak permukaan tanah terhadap dasar sungai. Berdasarkan sifat akifer dan letak permukaan air tanah maka Sungai Takapala

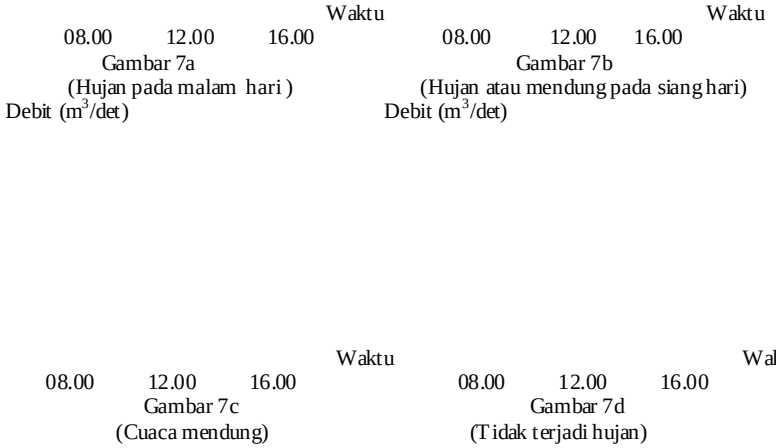
termasuk kedalam Perennial Rivers yaitu sungai yang selalu mengalirkan aliran sepanjang tahun, karena muka air tanah selalu diatas dasar sungai.

Kurva pergerakan debit pada Gambar 6 (e) terbentuk apabila debit sungai pada pada pukul 08.00 sama dengan pada pukul 12.00 kemudian menurun pada pukul 16.00. Pola seperti ini terbentuk pada hari ke-14. Kondisi tersebut terjadi karena pada hari tersebut mendung dan sempat gerimis dalam waktu singkat. Cuaca mendung berlangsung dari pagi sampai siang dan cerah sekali pada sore hari. Hal inilah yang menyebabkan kondisi debit relatif stabil pada pukul 08.00 sampai pukul 12.00.

1. Analisis Pergerakan Debit Sungai Pada Sungai Balli Parang

Berdasarkan grafik pergerakan debit sungai pada Gambar 5, Sungai Balli Parang juga membentuk beberapa pola pergerakan debit seperti pada sungai Takapala. Hal ini dikarenakan letak lokasi penelitian berdekatan sehingga dipengaruhi oleh intensitas curah hujan yang sama. Akan tetapi kecepatan air yang melewati penampang Sungai Balli Parang jauh lebih besar dibandingkan Sungai Takapala (Perbedaan faktor luas dan bentuk sungai). Debit harian minimum pada Sungai Balli Parang sebesar 0,05 m^3/det pada tanggal 08 Agustus 2012 (hari ke-30) pukul 12.00 dan debit maksimum pada tanggal 16 Juli 2012 (hari ke-8) pukul 08.00 adalah 0,6994 m^3/det dengan intensitas curah hujan sebesar 5,4 mm. Pola pergerakan debit sungai pada Sungai Balli Parang dapat dilihat pada Gambar 7.





Gambar 7. Kurva Pergerakan Debit dalam Satu Hari (Pukul 08.00, 12.00, dan 16.00) pada Sungai Balli Parang

Kurva pergerakan debit pada Gambar 7a terbentuk pada hari ke-2, 7, 8, 9, 12, 14, dan 17. Pergerakan debit tersebut umumnya dipengaruhi hujan pada malam hari sebelum pengamatan. Penurunan debit paling besar terjadi pada hari ke-17 (pukul 12.00) sebesar 0,1302 m^3/det, sedangkan penurunan debit paling kecil pada hari ke- 9 (pukul 16.00) sebesar 0,0207 m^3/det.

Kurva pergerakan debit seperti pada gambar 7b terbentuk pada hari ke-4, dimana terjadi hujan pada pukul 14.40-15.00. Peningkatan debit pada hari ke-4 dipengaruhi oleh kondisi tanah yang jenuh air atau dalam keadaan basah sehingga hampir semua air hujan menjadi aliran permukaan.

Kurva pergerakan debit seperti gambar 7c terbentuk pada hari ke-1, 3, 5, 19 dan 24. Pada pengambilan data pukul 12.00 kondisi cuaca mendung.

Kurva pergerakan debit seperti pada gambar 7d sangat banyak ditemui pada saat pengukuran. Keadaan ini sama dengan pengukuran debit pada Sungai Takapala. Pola tersebut terbentuk pada hari ke-6, 10, 11, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, dan 30.

2. Analisis Perbandingan Debit Sungai Takapala Dan Debit Sungai Balli Parang

Perbandingan debit maksimum dan debit minimum pada Sungai Takapala adalah 47:1, dan Sungai Balli Parang adalah 14:1. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi Sungai Takapala termasuk **sedang** dan Sungai Balli Parang masih **cukup baik**, sebagaimana dikemukakan oleh Savitri, dkk (2001), bahwa nilai perbandingan yang lebih kecil dari 20 termasuk baik, nilai 20-50 sedang dan lebih besar dari 50 termasuk buruk.

Selain faktor hujan, pergerakan debit sungai juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya luas dan bentuk DAS, kerapatan aliran, tofografi, tanah, dan penutupan lahan. Misalnya pada hari ke-2 dengan sebaran hujan yang sama antara Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang, tetapi memiliki pola pergerakan debit yang berbeda. Sungai Takapala memiliki pergerakan debit yang terus meningkat, sedangkan Sungai Balli Parang mengalami penurunan pada pukul 12.00 dan 16.00.

Perbedaan debit sungai yang berbeda bisa disebabkan oleh jumlah anak-anak sungai yang lebih banyak pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang sehingga time of concentration juga berbeda. Kerapatan aliran Sungai Takapala sebesar 1,558 km/km^2, sedangkan kerapatan aliran Sungai Balli Parang sebesar 0,786 km/km^2. Hal ini menunjukkan bahwa air yang tertampung pada badan-badan Sungai Takapala lebih besar dibandingkan pada sungai Balli Parang. Menurut Asdak (2002), secara umum semakin besar nilai kerapatan aliran sungai maka semakin baik sistem pengaliran (drainase) di daerah tersebut. Artinya,

semakin besar jumlah aliran air total (semakin kecil infiltrasi) yang tertampung. Dengan demikian, kerapatan aliran mempunyai korelasi dengan perilaku laju air larian, jumlah air larian total yang terjadi, dan jumlah air tanah yang tersimpan.

Penggunaan lahan di Sungai Takapala didominasi oleh penutupan semak belukar sebesar 32,17%, kemudian hutan 31,99%, ladang/tegalan sebesar 20,87%, sawah 14,56%, dan pemukiman 0,41%. Kondisi penggunaan lahan di Sungai Balli Parang hampir sama pada Sungai Takapala yaitu didominasi oleh penutupan hutan sebesar 59,2%, sawah, dan ladang. Kegiatan tata guna lahan yang bersifat merubah tipe atau jenis penutupan lahan terhadap kedua sungai tersebut seringkali dapat memperbesar atau memperkecil hasil air. Sebagaimana dituliskan dalam Soedardjo (1980) bahwa hutan mempunyai pengaruh yang penting terhadap jumlah debit maksimum dan debit minimum aliran sungai, kapasitas infiltrasi, dan penahanan yang besar terhadap tanah hutan dan selanjutnya mengurangi aliran permukaan.

Berdasarkan data debit minimum yang diperoleh pada Sungai Takapala (0,0186 m^3/det) lebih kecil dibandingkan Sungai Balli Parang (0,05 m^3/det). Hal ini mengindikasikan bahwa peranan hutan sangat besar terhadap kondisi debit, dimana persentase penutupan hutan pada Sungai Balli Parang sebesar 59,2% sedangkan pada Sungai Takapala sebesar 31,99%. Persentase penutupan hutan yang luas menyebabkan air hujan yang jatuh akan mengalami intersepsi, infiltrasi, dan perkolasi yang besar sehingga debit tidak terlalu besar ketika hujan dan tetap mengalir ketika tidak hujan. Sebagaimana dituliskan dalam Manan (1977) bahwa

tanah hutan menyimpan air tanah lebih banyak dan menyebabkan tingginya infiltrasi kedalam tanah.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Selisih antara debit maksimum dan debit minimum pada Sungai Takapala lebih besar daripada selisih debit maksimum dan debit minimum pada Sungai Balli Parang.
2. Perbedaan debit yang berbeda pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang dipengaruhi oleh intensitas hujan, evapotranspirasi, kerapatan aliran sungai, banyaknya anak-anak sungai, dan penggunaan lahan.

B. Saran

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam menganalisis pergerakan debit sungai, maka peneliti menyarankan:

1. Kepada peneliti selanjutnya untuk menambah waktu penelitiannya sampai musim hujan agar mengetahui pergerakan debit pada musim hujan.
2. Hendaknya melakukan pengukuran kandungan sendimentasi pada kedua sungai tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, S., 2010. **Konservasi Tanah dan Air**. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. Hal 1-2, 72.

Asdak, C., 2002. **Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai**. Gadja Mada University press. Yogyakarta. Hal 10, 15, 39, 192-193

BPDAS Jeneberang Walanae, 2003. **Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan Dan Konservasi Tanah (RTL-RLT) Das Jeneberang**. Makassar. Hal 8.

Libertin, J., 2002. **Fluktuasi Debit Harian Pada Sub Das Jaleko I Dan Sub Das Jaleko II Das Malino**. Makassar. Hal 13.

Manan, S., 1977. **Pengaruh Hutan dan Manajemen Daerah Aliran Sungai**. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. Hal 2.

Mappangaja, B. 1983. **The Improvised Current Meter For Discharge Measurement**. Submitted to The Faculty of The Graduate School, University of The Philippinnes at Los Banos. Hal 32.

Menteri Kehutanan, 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.39/Menhut-II/2009 tentang **Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu**. Departemen Kehutanan, Jakarta. Hal 5.

Menteri Kehutanan, 2012. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 37 Tahun 2012 tentang **Pengelolaan Daerah Aliran Sungai**. Departemen Kehutanan, Jakarta. Hal 3.

Putro, H, R., Dkk., 2003. **Sistem Insentif Rehabilitasi Lahan Dalam Rangka Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.** Fakultas Kehutanan Institut, Pertanian Bogor. Bogor, Hal I,

Rahayu, S., Dkk., 2009**. Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai.** World Agroforestry Centre, Bogor. Hal 3, 25.

Seyhan, E. 1990. **Dasar-dasar Hidrologi**. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Hal 256.

Soedardjo, 1980. **Hidrologi Hutan**. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadja Mada, Yogyakarta. Hal 77

Soewarno, S., 1991. **Hidrologi Pengukuran dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Hidrometri).** Penerbit Nova, Bandung. Hal 1-2, 33-38, 159-160,

Suripin, 2001., **Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air**. Andi Yogyakarta, Yogyakarta. Hal. 43, 48, 186.

Lampiran 1. Rekapitulasi Data Pengukuran Debit sungai Pada Sungai Takapala

NO	Hari/TGL	Curah Hujan (mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)
1	Selasa, 10/07/2012	3,9	08.00	0,97	0,5	16	7,76	0,00049
			12.00	0.963	0,5	16	7,68	0,00049
			16.00	0.97	0,5	16	7,76	0,00049
2	Rabu, 11/07/2012	10,2	08.00	0,97	0,5	16	7,76	0,00049
			12.00	0,98	0,5	16	7,84	0,00049
			16.00	0,99	0,5	16	7,92	0,00049
3	Kamis, 12/07/2012	0,9	08.00	0.97	0,5	16	7,76	0,00049
			12.00	0,95	0,5	16	7,60	0,00049
			16.00	0,96	0,5	16	7,68	0,00049
4	Jumat, 12/07/2012	0,6	08.00	0,945	0,5	16	7,56	0,00049
			12.00	0,95	0,5	16	7,60	0,00049
			16.00	0,96	0,5	16	7,68	0,00049

NO	Hari/TGL	Curah Hujan (mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)
5	Sabtu, 13/07/2012	0	08.00	0,945	0,5	16	7,56	0,00049
			12.00	0,92	0,5	16	7,36	0,00049
			16.00	0,91	0,5	16	7,28	0,00049
6	Minggu,	4,2	08.00	0,96	0,5	16	7,68	0,00049

	14/07/2012							
			12.00	0,93	0,5	16	7,44	0,00049
			16.00	0,94	0,5	16	7,52	0,00049
7	Senin, 15/07/2012	0	08.00	0,97	0,5	16	7,76	0,00049
			12.00	0,96	0,5	16	7,68	0,00049
			16.00	0,95	0,5	16	7,60	0,00049
8	Selasa, 16/07/2012	5,4	08.00	0,96	0,5	16	7,68	0,00049
			12.00	0,94	0,5	16	7,52	0,00049
			16.00	0,94	0,5	16	7,52	0,00049

NO	**Hari/TGL**	**Curah Hujan (mm)**	**Waktu**	**H maks (m)**	**c**	**b (m)**	**A (m^2)**	**a (m^2)**
9	Rabu, 17/07/2012	0,3	08.00	0,915	0,5	16	7,32	0,00049
			12.00	0,95	0,5	16	7,60	0,00049
			16.00	0,92	0,5	16	7,36	0,00049
10	Kamis, 18/07/2012	0	08.00	0,91	0,5	16	7,28	0,00049
			12.00	0,9	0,5	16	7,20	0,00049
			16.00	0,91	0,5	16	7,28	0,00049
11	Jumat, 19/0702012	0	08.00	0,925	0,5	16	7,40	0,00049
			12.00	0,91	0,5	16	7,28	0,00049
			16.00	0,92	0,5	16	7,36	0,00049
12	Sabtu,	0	08.00	0,9	0,5	16	7,20	0,00049

	20/07/2012							
			12.00	0,86	0,5	16	6,88	0,00049
			16.00	0,86	0,5	16	6,88	0,00049

NO	Hari/TGL	Curah Hujan (mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)
13	Minggu, 22/07/2012	0	08.00	0,84	0,5	16	6,72	0,00049
			12.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			16.00	0,835	0,5	16	6,68	0,00049
14	Senin, 23/07/2012	0	08.00	0,83	0,5	16	7,04	0,00049
			12.00	0,83	0,5	16	7,04	0,00049
			16.00	0,825	0,5	16	6,60	0,00049
15	Selasa, 24/07/2012	0	08.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			12.00	0,825	0,5	16	6,60	0,00049
			16.00	0,84	0,5	16	6,72	0,00049
16	Rabu, 25/07/2012	13,5	08.00	0,865	0,5	16	6,92	0,00049
			12.00	0,853	0,5	16	6,82	0,00049
			16.00	0,865	0,5	16	6,92	0,00049

NO	Hari/TGL	Curah Hujan (mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)
17	Kamis, 26/07/2012	0	08.00	0,865	0,5	16	6,92	0,00049
			12.00	0,843	0,5	16	6,74	0,00049

			16.00	0,85	0,5	16	6,92	0,00049
18	Jumat, 27/07/2012	0	08.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			12.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
			16.00	0,825	0,5	16	6,60	0,00049
19	Sabtu, 28/07/2012	0	08.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			12.00	0,8	0,5	16	6,40	0,00049
			16.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
20	Minggu, 29/07/2012	0	08.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			12.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
			16.00	0,825	0,5	16	6,60	0,00049

NO	**Hari/TGL**	**Curah Hujan (mm)**	**Waktu**	**H maks (m)**	**c**	**b (m)**	**A (m^2)**	**a (m^2)**
21	Senin, 30/07/2012	0	08.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			12.00	0,81	0,5	16	6,48	0,00049
			16.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
22	Selasa, 31/07/2012	4,25	08.00	0,84	0,5	16	6,72	0,00049
			12.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			16.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
23	Rabu, 01/08/2012	0	08.00	0,86	0,5	16	6,88	0,00049
			12.00	0,84	0,5	16	6,72	0,00049

			16.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
24	Kamis, 02/08/2012	0	08.00	0,825	0,5	16	6,60	0,00049
			12.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
			16.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049

NO	Hari/TGL	Curah Hujan (mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)
25	Jumat, 03/08/2012	0	08.00	0,8	0,5	16	6,40	0,00049
			12.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
			16.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
26	Sabtu, 04/08/2012	0	08.00	0,81	0,5	16	6,48	0,00049
			12.00	0,825	0,5	16	6,60	0,00049
			16.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
27	Minggu, 05/08/2012	0	08.00	0,83	0,5	16	6,64	0,00049
			12.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
			16.00	0,825	0,5	16	6,60	0,00049
28	Senin, 06/07/2012	0	08.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
			12.00	0,79	0,5	16	6,32	0,00049
			16.00	0,8	0,5	16	6,40	0,00049

NO	Hari/TGL	Curah Hujan	Waktu	H maks	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)

		(mm)		**(m)**				
29	Selasa, 07/08/2012	0	08.00	0,79	0,5	16	6,32	0,00049
			12.00	0,78	0,5	16	6,24	0,00049
			16.00	0,8	0,5	16	6,40	0,00049
30	Rabu, 08/08/2012	0	08.00	0,82	0,5	16	6,56	0,00049
			12.00	0,8	0,5	16	6,40	0,00049
			16.00	0,79	0,5	16	6,32	0,00049

Lampiran 2. Rekapitulasi Data Pengukuran Debit sungai Pada Sungai Balli Parang

NO	HARI/TGL	Curah Hujan(mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)
1	Selasa, 10/07/2012	3,9	08.00	0,69	0,5	11	3,80	0,00049
			12.00	0,71	0,5	11	3,91	0,00049
			16.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049
2	Rabu, 11/07/2012	10,2	08.00	0,7	0,5	11	3,85	0,00049
			12.00	0,69	0,5	11	3,80	0,00049
			16.00	0,68	0,5	11	3,74	0,00049
3	Kamis, 12/07/2012	0,9	08.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049
			12.00	0,675	0,5	11	3,71	0,00049
			16.00	0,66	0,5	11	3,63	0,00049
4	Jumat, 12/07/2012	0,6	08.00	0,66	0,5	11	3,63	0,00049
			12.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049
			16.00	0,68	0,5	11	3,74	0,00049

NO	HARI/TGL	Curah Hujan(mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)
5	Sabtu, 13/07/2012	0	08.00	0,665	0,5	11	3,66	0,00049
			12.00	0,7	0,5	11	3,85	0,00049
			16.00	0,68	0,5	11	3,74	0,00049

6	Minggu, 14/07/2012	4,2	08.00	0,66	0,5	11	3,63	0,00049	
			12.00	0,64	0,5	11	3,52	0,00049	
			16.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049	
7	Senin, 15/07/2012	0	08.00	0,68	0,5	11	3,74	0,00049	
			12.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049	
			16.00	0,65	0,5	11	3,58	0,00049	
8	Selasa, 16/07/2012	5,4	08.00	0,71	0,5	11	3,91	0,00049	
			12.00	0,685	0,5	11	3,77	0,00049	
			16.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049	

NO	**HARI/TGL**	**Curah Hujan(mm)**	**Waktu**	**H maks (m)**	**c**	**b (m)**	**A (m^2)**	**a (m^2)**	
9	Rabu, 17/07/2012	0,3	08.00	0,69	0,5	11	3,80	0,00049	
			12.00	0,675	0,5	11	3,71	0,00049	
			16.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049	
10	Kamis, 18/07/2012	0	08.00	0,65	0,5	11	3,58	0,00049	
			12.00	0,63	0,5	11	3,47	0,00049	
			16.00	0,64	0,5	11	3,52	0,00049	
11	Jumat, 19/0702012	0	08.00	0,63	0,5	11	3,47	0,00049	
			12.00	0,635	0,5	11	3,49	0,00049	
			16.00	0,64	0,5	11	3,52	0,00049	

12	Sabtu, 20/07/2012	0	08.00	0,64	0,5	11	3,52	0,00049	
			12.00	0,63	0,5	11	3,47	0,00049	
			16.00	0,625	0,5	11	3,44	0,00049	

NO	HARI/TGL	Curah Hujan(mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)	Q
13	Minggu, 22/07/2012	0	08.00	0,64	0,5	11	3,52	0,00049	
			12.00	0,62	0,5	11	3,41	0,00049	
			16.00	0,62	0,5	11	3,41	0,00049	
14	Senin, 23/07/2012	0	08.00	0,625	0,5	11	3,44	0,00049	
			12.00	0,62	0,5	11	3,41	0,00049	
			16.00	0,6	0,5	11	3,30	0,00049	
15	Selasa, 24/07/2012	0	08.00	0,6	0,5	11	3,30	0,00049	
			12.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			16.00	0,59	0,5	11	3,25	0,00049	
16	Rabu, 25/07/2012	0	08.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			12.00	0,57	0,5	11	3,14	0,00049	
			16.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	

NO	HARI/TGL	Curah Hujan(mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)	(
17	Kamis, 26/07/2012	13,5	08.00	0,67	0,5	11	3,69	0,00049	

			12.00	0,65	0,5	11	3,58	0,00049	
			16.00	0,64	0,5	11	3,52	0,00049	
18	Jumat, 27/07/2012	0	08.00	0,593	0,5	11	3,26	0,00049	
			12.00	0,6	0,5	11	3,30	0,00049	
			16.00	0,62	0,5	11	3,41	0,00049	
19	Sabtu, 28/07/2012	0	08.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			12.00	0,59	0,5	11	3,25	0,00049	
			16.00	0,57	0,5	11	3,14	0,00049	
20	Minggu, 29/07/2012	0	08.00	0,595	0,5	11	3,27	0,00049	
			12.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			16.00	0,59	0,5	11	3,25	0,00049	

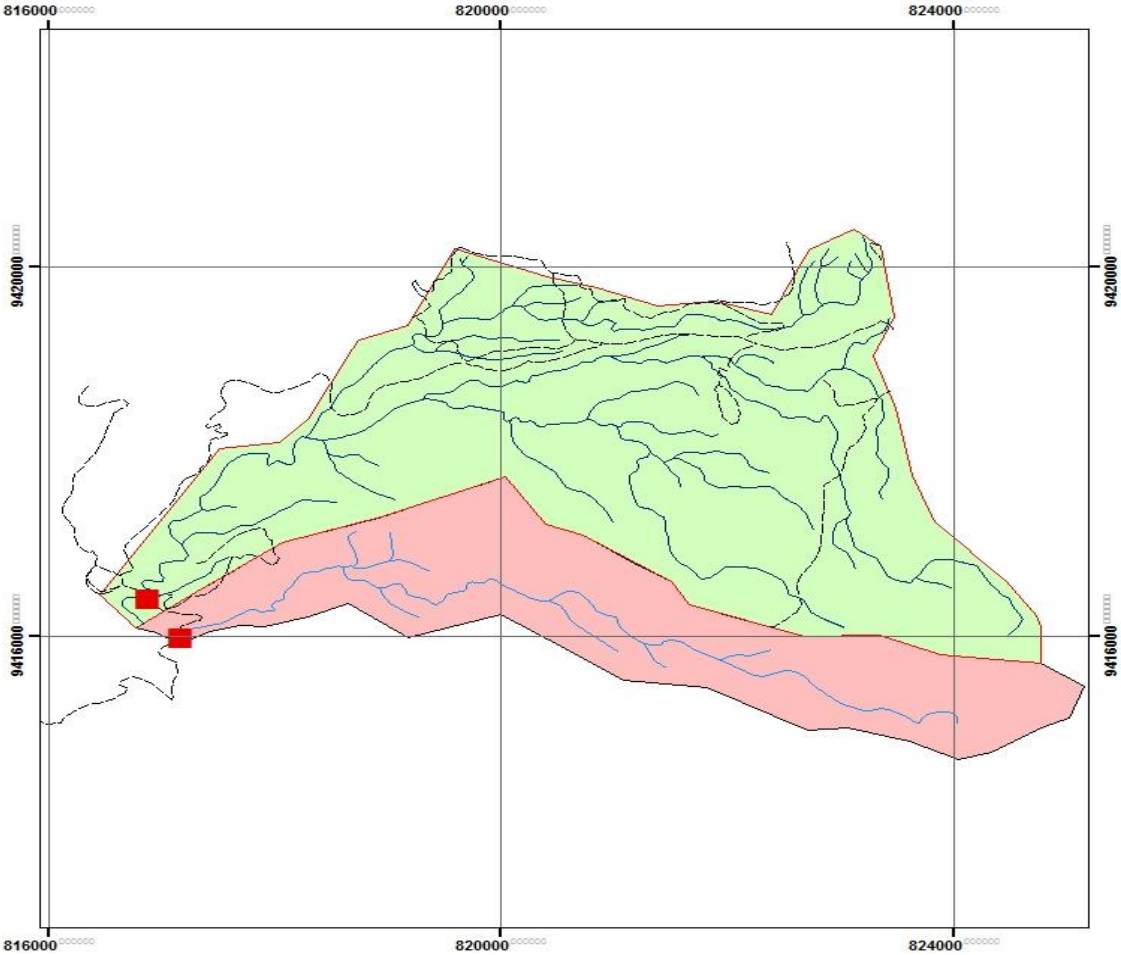
NO	**HARI/TGL**	**Curah Hujan(mm)**	**Waktu**	**H maks (m)**	**c**	**b (m)**	**A (m^2)**	**a (m^2)**	**(**
21	Senin, 30/07/2012	0	08.00	0,59	0,5	11	3,25	0,00049	
			12.00	0,585	0,5	11	3,22	0,00049	
			16.00	0,6	0,5	11	3,30	0,00049	
22	Selasa, 31/07/2012	4,25	08.00	0,59	0,5	11	3,25	0,00049	
			12.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			16.00	0,59	0,5	11	3,25	0,00049	
23	Rabu, 01/08/2012	0	08.00	0,61	0,5	11	3,36	0,00049	

			12.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			16.00	0,59	0,5	11	3,25	0,00049	
24	Kamis, 02/08/2012	0	08.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			12.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			16.00	0,565	0,5	11	3,11	0,00049	

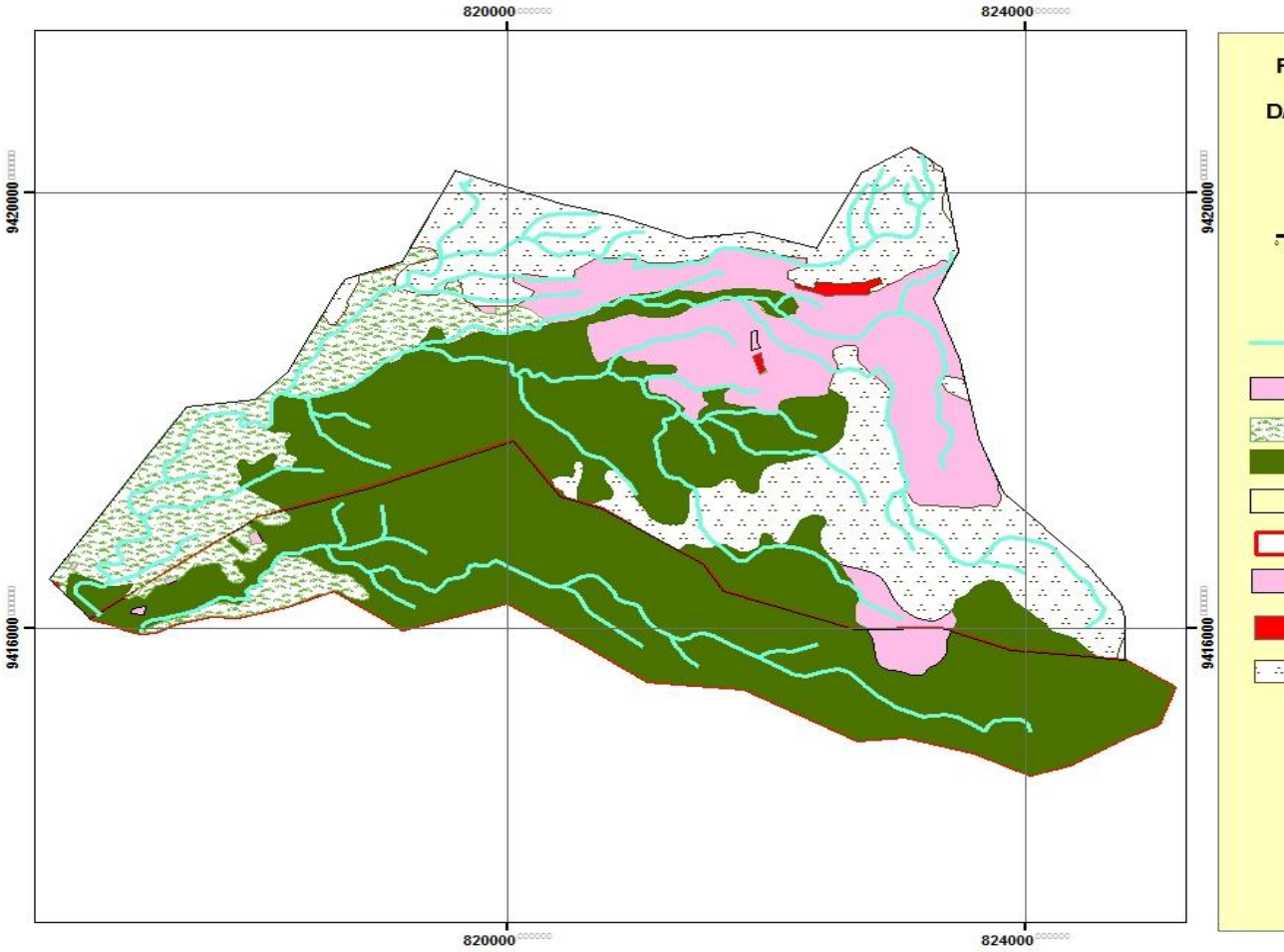
NO	HARI/TGL	Curah Hujan(mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)	(m^2)
25	Jumat, 03/08/2012	0	08.00	0,56	0,5	11	3,08	0,00049	
			12.00	0,56	0,5	11	3,08	0,00049	
			16.00	0,55	0,5	11	3,03	0,00049	
26	Sabtu, 04/08/2012	0	08.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	
			12.00	0,56	0,5	11	3,08	0,00049	
			16.00	0,54	0,5	11	2,97	0,00049	
27	Minggu, 05/08/2012	0	08.00	0,55	0,5	11	3,03	0,00049	
			12.00	0,57	0,5	11	3,14	0,00049	
			16.00	0,56	0,5	11	3,08	0,00049	
28	Senin, 06/07/2012	0	08.00	0,55	0,5	11	3,03	0,00049	
			12.00	0,57	0,5	11	3,14	0,00049	
			16.00	0,58	0,5	11	3,19	0,00049	

NO	HARI/TGL	Curah Hujan(mm)	Waktu	H maks (m)	c	b (m)	A (m^2)	a (m^2)	Q (m^3/det)	
29	Selasa, 07/08/2012	0	08.00	0,57	0,5	11	3,14	0,00049	0,080	
			12.00	0,55	0,5	11	3,03	0,00049	0,062	
			16.00	0,57	0,5	11	3,14	0,00049	0,077	
30	Rabu, 08/08/2012	0	08.00	0,56	0,5	11	3,08	0,00049	0,071	
			12.00	0,54	0,5	11	2,97	0,00049	0,053	
			16.00	0,56	0,5	11	3,08	0,00049	0,068	

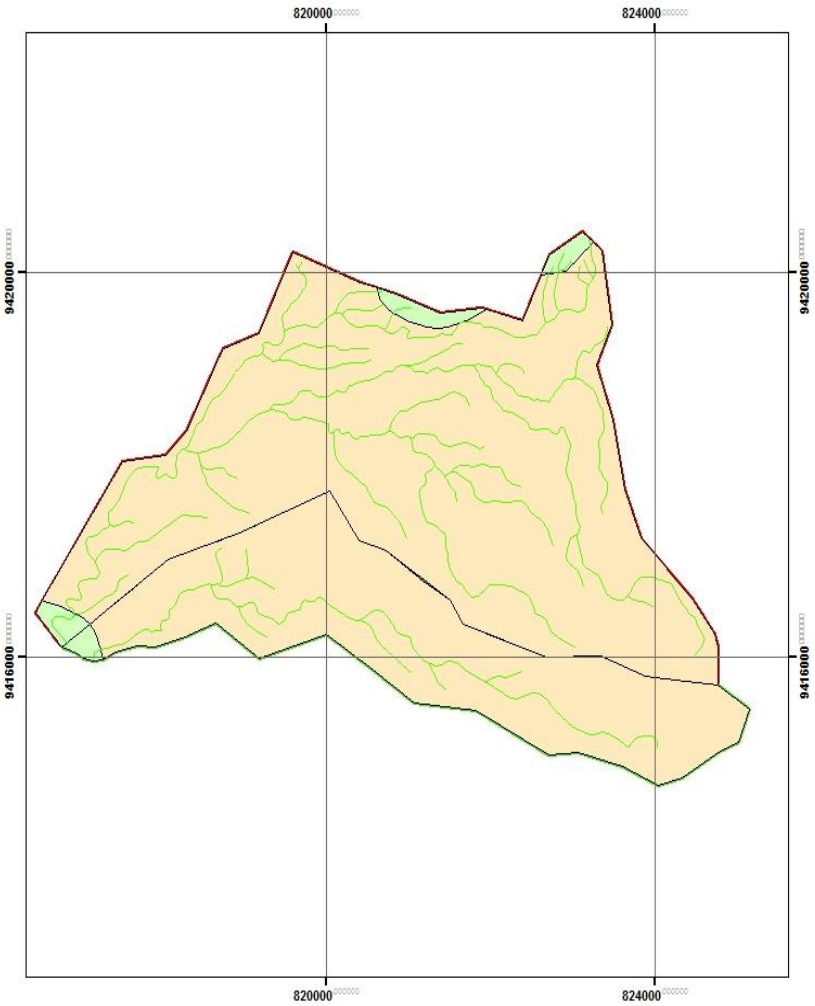
Lampiran 3. Peta Lokasi Penelitian Pada Sungai Takapala dan Sungai Balli Parang



Lampiran 4. Peta Penggunaan Lahan Pada Sungai Takapala dan sungai Balli Parang



Lampiran 5. Peta Kelerengan pada Sungai Takapala dan sungai Balli Parang


820000
824000
9420000
9416000
PETA KELERENGAN SUNGAI TAKAPALA DAN SUNGAI BALLI PARANG SUB DAS LENGKESE DAS JENEBERANG HULU
N
W
E
S
Skala 1:50.000
0 355 710 1,420 2,130 2,840 Meters
KETERANGAN
Sungai
15 - 26
41 - 60
Batas Parrang
Batas DAS Takapala
SUMBER
1. Balai Penelitian Daerah Aliran Sungai Jeneberang
2. Hasil Analisis GIS Tahun 2012
3. Hasil Survei Lapangan Tahun 2012

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

1. Gambar Lokasi Penelitian

Sungai Takapala

Sungai Balli Parang

2. Pembuatan Profil Sungai

3. Pengukuran Tinggi / Dalam Muka Air Maksimum Dan Curah Hujan

4. Pengukuran Debit