

**ANALISIS PROFIL SEDIMEN MELAYANG DAN PENDUGAAN LAJU
SEDIMENTASI PADA SALURAN SEKUNDER LONRONG DAERAH IRIGASI
BISSUA KAB. GOWA**

Inan Najiah Arifin¹, Totok Prawitosari¹, dan Sitti Nur Faridah¹
Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Bendungan Bissua merupakan bagian dari Daerah Irigasi Bili-Bili yang terdapat di kabupaten Gowa kecamatan Palangga. Seiring banyaknya permasalahan yang timbul pada daerah pengaliran maka terjadi perubahan sedimen dari sungai masuk ke bendung karena beberapa faktor salah satunya yaitu terjadi perubahan pola tanam yang menimbulkan banyak sisa-sisa pengolahan yang terbawa ke saluran. Keadaan ini berdampak juga terhadap pengoperasian waduk yang tidak optimal jika ada penumpukan sedimen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sedimentasi pada penampang saluran sekunder yang terdapat pada Bendungan Bissua. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2015 di saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr1 Daerah Irigasi Bissua yang dilakukan tiga kali pengambilan sampel, dan di Laboratorium Mekanika Fluida Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Hasil sedimen tertinggi pada titik pengambilan I yaitu sebesar 3,5 g/l, untuk hasil debit saluran tertinggi pada titik pengambilan V yaitu 0,74268 m³/s, untuk pengaruh sedimen melayang terhadap luas penampang saluran basah tidak berpengaruh, dan untuk hasil debit sedimen kg perhari memiliki jumlah rata-rata 0,17677 kg/hari.

Kata kunci: *sedimen, penampang saluran basah, debit sedimen.*

PENDAHULUAN

Air mempunyai arti yang penting dalam kehidupan, salah satunya adalah dalam usaha pertanian. Di samping sebagai alat transportasi zat makanan untuk pertumbuhan, air memegang peranan penting dalam proses penguapan. Karena dengan penguapan suhu tanaman akan relatif tetap terjaga. Aliran air pada sungai atau rawa adalah sumber air yang dapat digunakan untuk keperluan Irigasi untuk memenuhi kebutuhan air pada tanaman.

Sedimentasi merupakan pengendapan atau hal mengendapnya benda padat karena pengaruh gaya berat. Kerusakan daerah aliran sungai menyebabkan meningkatnya angkutan sedimen yang terbawa aliran ke saluran irigasi. Jika kecepatan aliran ini rendah maka akan terjadi proses pengendapan di saluran irigasi tersebut. Maka dari itu sedimentasi merupakan salah satu permasalahan pada bendungan atau

Chek Dam, karena umur suatu waduk yang berkaitan dengan bendungan ditentukan oleh berapa lama volume tampungan mati (*dead storage*) akan terisi oleh material sedimen yang terendap.

Sedimentasi terjadi apabila banyaknya sedimen yang terangkut lebih besar daripada kapasitas sedimen yang ada. Sungai selalu berubah-ubah baik bentuk, aliran, pengangkutan sedimen dan kekasaran dasar sungai, hal ini disebabkan karena faktor sifat-sifat aliran air, sifat-sifat sedimen, dan pengaruh timbal balik (*interaction*).

Seiring hasil pembangunan yang sedemikian pesat pada daerah pengaliran sekitar Bendungan Bissua, terjadi perubahan pola tanam, sisa-sisa pengolahan tanam, tata guna lahan seperti penggunaan lahan usaha, dan penggunaan lahan untuk pemukiman yang cukup pesat, sehingga menimbulkan permasalahan pada daerah pengaliran sungai pada bendung tersebut.

Dan berdampak juga terhadap pengoperasian waduk yang tidak optimal jika ada penumpukan transpor sedimen. Maka terjadi perubahan sedimen dari sungai masuk ke bendung karena kegiatan pengolahan tersebut. Hal inilah yang dapat menyebabkan pendangkalan pada bendung.

Berdasarkan dari uraian tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui besarnya hasil atau angka produksi sedimen yang dihasilkan dari beberapa tempat yang dialirkan oleh bendungan Bissua khususnya di saluran Sekunder Lonrong.

Dari uraian di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu mengetahui seberapa besar sedimentasi melayang saluran sekunder serta kinerja dan laju debit aliran di Bendungan Bissua.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya sedimen melayang dan pendugaan laju sedimentasi pada penampang saluran sekunder yang terdapat pada bendungan Bissua.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai salah satu informasi bagi penentu kebijakan dalam pengembangan teknik konversi tanah dan air pada Bendungan Bissua serta sebagai dasar pertimbangan bagi efektifitas dalam perencanaan Bangunan Penahan Sedimen.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2015 pada saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr1 di Bendungan Bissua yang dilakukan tiga kali pengambilan data, dan di Laboratorium Mekanika Fluida Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Curent Meter*, patok, meteran, tali rafia, botol sampel, alat tulis, dan alat uji laboratorium.

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah peta (Peta administratif Daerah Pengaliran Bendungan Bissua), dan skema jaringan pengambilan sampel air di bendungan Bissua yang diperoleh dari PPK Irigasi dan Rawa.

Metode Penelitian

Penentuan Lokasi

Lokasi titik pengamatan ditetapkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Meninjau lokasi untuk melihat aliran sungai pada penampang aliran sekunder, dan tata guna lahan pada Bendungan Bissua.
2. Menentukan titik pengukuran debit dan pengambilan contoh sedimen melayang sebanyak 5 titik pada saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr 1 dengan jarak setiap titik 30 meter.

Pengukuran Kecepatan Aliran

Pengukuran kecepatan aliran dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kecepatan aliran merata, yang digunakan untuk menghitung debit aliran dan debit sedimen, dengan prosedur sebagai berikut :

1. Menentukan saluran ingin diteliti,
2. Mengukur kecepatan dengan menggunakan alat *Current meter*,
3. Alat *Current meter* diletakkan dalam aliran air dengan kedalaman 0,6 atau 0,2 dan 0,8 dari kedalam saluran sekunder, didiamkan sejenak hingga nilai yang ditunjukkan pada *seven segmen display* stabil dan dicatat sebagai besarnya kecepatan aliran.
4. Mengambil sampel sedimen dengan menggunakan botol yang kemudian dimasukkan ke dalam saluran irigasi.

Pengambilan Sampel Air

Pengambilan sampel air dimaksudkan untuk pengukuran uji konsentrasi sedimen / sedimen layang yang terbawa oleh aliran air untuk analisis di laboratorium.

Kecepatan Rata-Rata

Kecepatan rata-rata adalah hasil bagi *vector* perpindahan dengan selang waktu yang dibutuhkan untuk berpindah. Perhitungan kecepatan rata-rata (m/s) menggunakan rumus:

$$\bar{v} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{Pi}}{n} \dots\dots\dots (4)$$

Luas Penampang saluran

Perhitungan luas penampang (m²) saluran untuk saluran sekunder dengan menggunakan rumus :

Untuk luas segmen berbentuk segitiga siku-siku
Luas = 1/2 (*alas x tinggi*)..... (5)

Untuk luas segmen berbentuk trapezium
Luas = $\frac{\text{sisi Kiri} + \text{sisi kanan}}{2} \times \text{lebar}$ (6)

Untuk luas segmen berbentuk persegi
Luas = *panjang x lebar*.....(7)

Keliling Basah

Keliling basah (P) adalah panjang garis perpotongan dari permukaan basah saluran dengan bidang penampang melintang yang tegak lurus arah aliran.

Jari-Jari Hidrolis

Jari-jari hidrolis (R) adalah Rasio luas basah dengan keliling basah dengan menggunakan persamaan (3).

Kegiatan laboratorium

Hasil pengambilan sampel sedimen dianalisis di laboratorium. Media yang digunakan yaitu cawan petri. Sebelum sampel air dimasukkan, cawan terlebih dahulu ditimbang berat awalnya setelah ditimbang sampel air tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 50 ml. Selanjutnya sampel air tersebut dikeringkan dengan suhu 105°C menggunakan oven selama 12 jam. Setelah dioven sampel air ditimbang dan dinyatakan dalam bentuk persentase dari selisih antara berat akhir dengan berat awal cawan.

Analisis Sedimen

Konsentrasi Sedimen

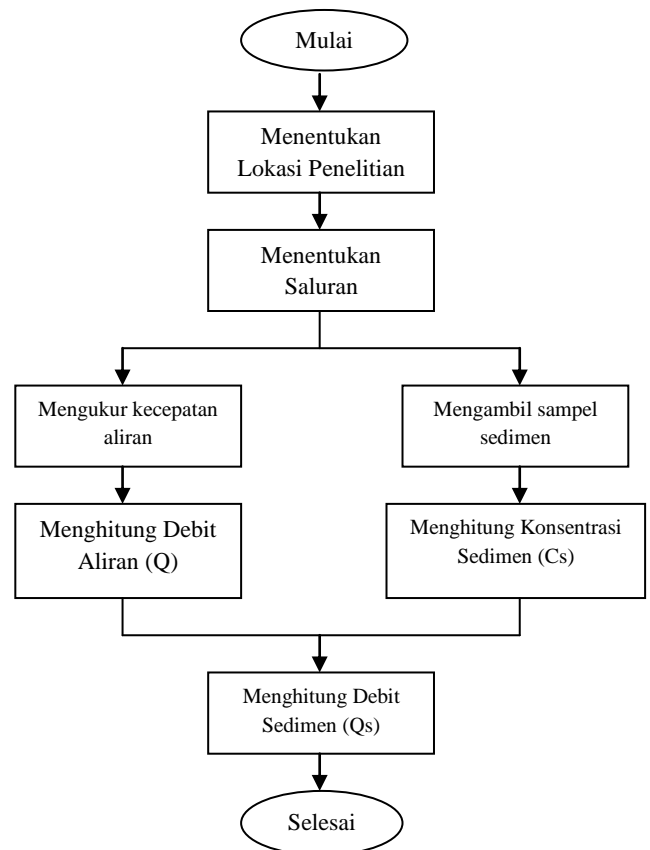
$$C_s = \frac{b-a}{\text{Vol. Air}} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana :
 Cs = konsentrasi sedimen (mg/l)
 a = berat cawan setelah dioven
 b = berat cawan sebelum dioven
 vol.air = Volume air

Debit

Dihitung debit air (m³/s) pada pangkal saluran dan ujung saluran dengan menggunakan persamaan (1).

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Debit Saluran

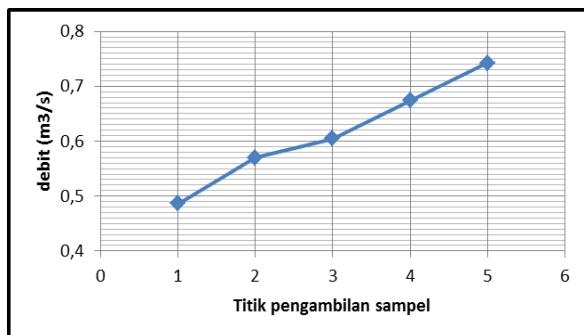
Hasil debit saluran pada saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr1 dapat dilihat pada Tabel 1 yaitu:

Tabel 1. Debit Saluran

Titik Pengambilan	Perhitungan Debit Saluran (m ³ /s)			
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Rata-rata
I	0,79920	0,16320	0,49770	0,48670
II	0,91200	0,17280	0,62500	0,56993
III	0,96679	0,19620	0,64982	0,60427
IV	1,02375	0,24704	0,75198	0,67426
V	1,06506	0,26901	0,89397	0,74268

Sumber: *Data Primer Setelah Diolah, 2015*

Berdasarkan hasil perhitungan debit saluran dengan menggunakan persamaan (1), di atas dapat dilihat bahwa perhitungan jumlah debit saluran pada masing-masing titik berbeda-beda dapat dilihat pada titik pengambilan V debit saluran yang dihasilkan tinggi yakni 0,74268m³/s karena dekat dengan pintu air, maka debit yang dihasilkan juga tinggi.



Gambar 2. Grafik Debit Saluran

Berdasarkan gambar grafik debit saluran di atas grafik yang didapatkan linier. Terlihat pada setiap titik pengambilan berbeda-beda, mulai dari titik pengambilan I yaitu debit yang dihasilkan rendah karena titik pengambilan jauh dari pintu air, dilanjutkan sampai titik pengambilan V yang semakin dekat dari pintu air maka hasil debit yang didapatkan semakin tinggi. Sebagaimana dikatakan bahwa semakin jauh tempat pengaliran

maka semakin kecil debit aliran yang didapatkan.

Sedimen

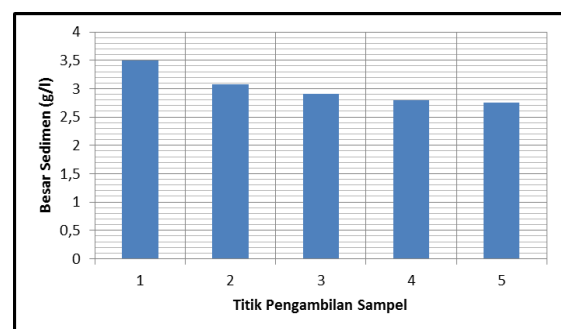
Hasil sedimen pada saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr1 dapat dilihat pada Tabel 2 yaitu :

Tabel 2. Sedimen

Titik Pengambilan	Perhitungan Sedimen (g/l)			
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Rata-Rata
I	3,25	4,00	4,25	3,50
II	2,75	3,00	3,50	3,08
III	2,50	2,00	4,25	2,91
IV	2,50	2,50	3,50	2,80
V	1,00	3,50	3,75	2,75

Sumber: *Data Primer Setelah Diolah, 2015*

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata berat sedimen pada masing-masing titik pengambilan berbeda-beda yakni pada titik pengambilan I jumlah sedimen yang dihasilkan 3,50 g/l, pada titik pengambilan II jumlah sedimen yang dihasilkan 3,08 g/l, pada titik pengambilan III jumlah sedimen yang dihasilkan 2,91 g/l, pada titik pengambilan IV jumlah sedimen yang dihasilkan 2,50 g/l, dan pada titik pengambilan V jumlah sedimen yang dihasilkan 2,75 g/l.



Gambar 3. Grafik Sedimen

Tabel 4. Kecepatan Rata-rata

Titik Pengambilan	Kecepatan rata-rata (m/s)		
	Hari 1	Hari 2	Hari 3
I	0,45	0,30	0,45
II	0,50	0,30	0,47
III	0,55	0,35	0,55
IV	0,63	0,40	0,60
V	0,60	0,45	0,67

Sumber : *Data Primer Setelah Diolah, 2015.*

Berdasarkan Gambar 4 di atas pada semua titik pengambilan tertinggi terletak pada pengambilan titik I yaitu 3.50 g/l. Hal ini disebabkan titik pengambilan I jauh dari pintu air dan kecepatan rata-rata pada Tabel 4 untuk titik pengambilan I lebih kecil maka hasil sedimen yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan sedimen yang terdapat pada titik pengambilan V yang dekat dengan pintu air dan kecepatan rata-rata pada Tabel 4 untuk titik pengambilan V lebih besar maka hasil sedimen yang dihasilkan akan sedikit. Karena apabila kecepatan arus semakin deras dari pintu air maka sedimen yang terkandung tidak banyak begitupun sebaliknya kecepatan arus yang rendah maka hasil sedimen yang terkandung akan banyak.

Debit Sedimen

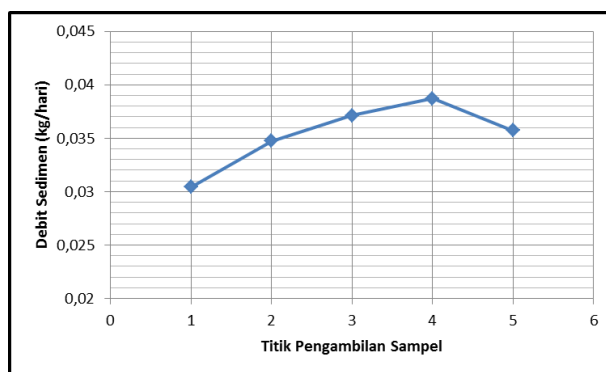
Hasil debit sedimen pada saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr1 dapat dilihat pada Tabel 3 yaitu :

Tabel 3. Debit Sedimen

Titik Pengambilan	Debit Sedimen (kg/hari)			Jumlah
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	
I	0,03596	0,01305	0,04230	0,03043
II	0,05016	0,01036	0,04375	0,03475
III	0,04833	0,00784	0,05523	0,03713
IV	0,05118	0,01235	0,05263	0,03872
V	0,02130	0,01883	0,06704	0,03572
Rata-rata :				0,17677

Sumber: *Data Primer Setelah Diolah, 2015*

Berdasarkan hasil debit sedimen yang menggunakan persamaan (2) untuk menghitung debit sedimen kg per hari pada data saluran diatas dapat dilihat bahwa masing-masing debit sedimen pada saluran mempunyai jumlah debit sedimen yang berbeda-beda. Namun jumlah rata-rata debit sedimen pada perhitungan di atas yaitu 0,17677 kg/hari.



Gambar 4. Grafik Debit Sedimen

Berdasarkan grafik debit sedimen pada setiap titik pengambilan terlihat pada titik pengambilan IV total debit sediment untuk ton/hari naik karena debit yang mengalir terbawa oleh sedimen sangatlah besar dibandingkan titik pengambilan lainnya. Hal ini dikarenakan adanya faktor yang mempengaruhi dinamika jumlah konsentrasi sedimen yaitu faktor kecepatan aliran yang berubah-ubah, sehingga dapat mempengaruhi nilai Q_s (sedimen melayang) yang dihasilkan.

Pendugaan Laju Sedimentasi

Pendugaan laju sedimentasi pada saluran sekunder Lonrong di Bendungan Bissua ini dihitung dengan mengetahui selisih antara debit sedimen di hilir dan debit sedimen di hulu. Dengan menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned}
 &= \text{debit sedimen hulu} - \text{debit sedimen hilir} \\
 &= 0,03572 - 0,03043 \\
 &= 0,00529 \text{ kg/hari} \\
 &= 5,29 \text{ gr/hari}
 \end{aligned}$$

Jadi pada setiap musim tanam besar sedimen yang terkandung pada saluran sekunder Lonrong untuk jarak 150 meter adalah 5,29 gr/harinya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah :

1. Berat rata-rata sedimen melayang tertinggi pada Saluran Sekunder

- Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr 1 yaitu pada titik pengambilan I sebesar 3,50 g/l.
2. Debit saluran tertinggi pada saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr 1 terlihat pada titik pengambilan V yakni 2,22804 m³/s.
 3. Luas penampang saluran basah tidak berpengaruh terhadap sedimen melayang karena keadaan pengambilan sampel hanya berjarak 150 meter saja, jadi untuk pengaruh penampang saluran basah pada saluran tersebut belum kelihatan.
 4. Total rata-rata hasil keseluruhan debit sedimen melayang kg perharinya pada saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr 1 sebesar 0,17677 kg/hari.
 5. Besar sedimen yang terkandung pada saluran sekunder Lonrong untuk jarak 150 meter adalah 5,29 gr/harinya

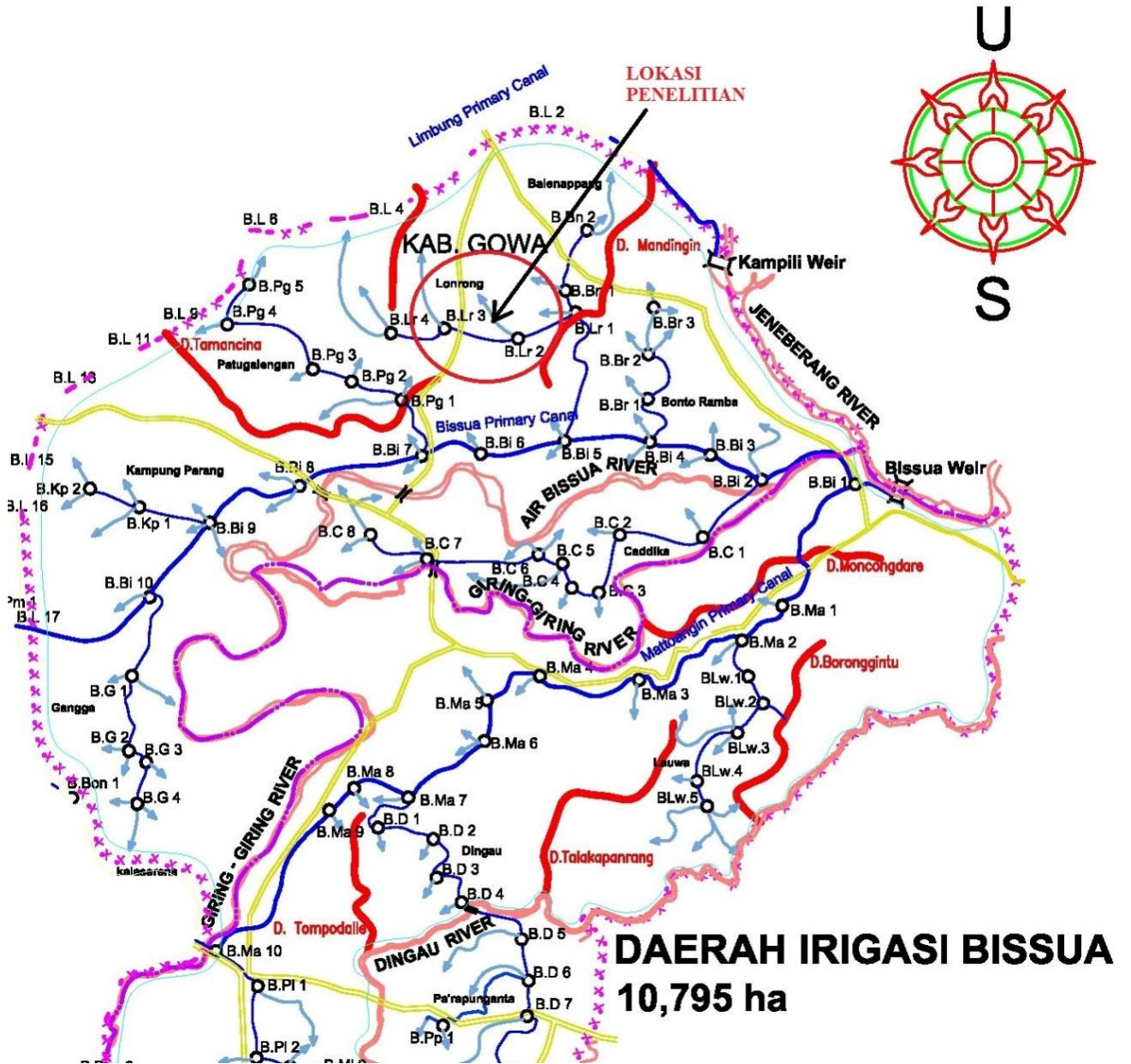
Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat mengetahui perbandingan curah hujan dengan muatan sedimen pada saluran dengan selalu memperhatikan waktu pengambilan saat hujan dan tidak hujan karena keadaan seperti itu akan mempengaruhi pengambilan sampel dan hasil akhir penelitian.

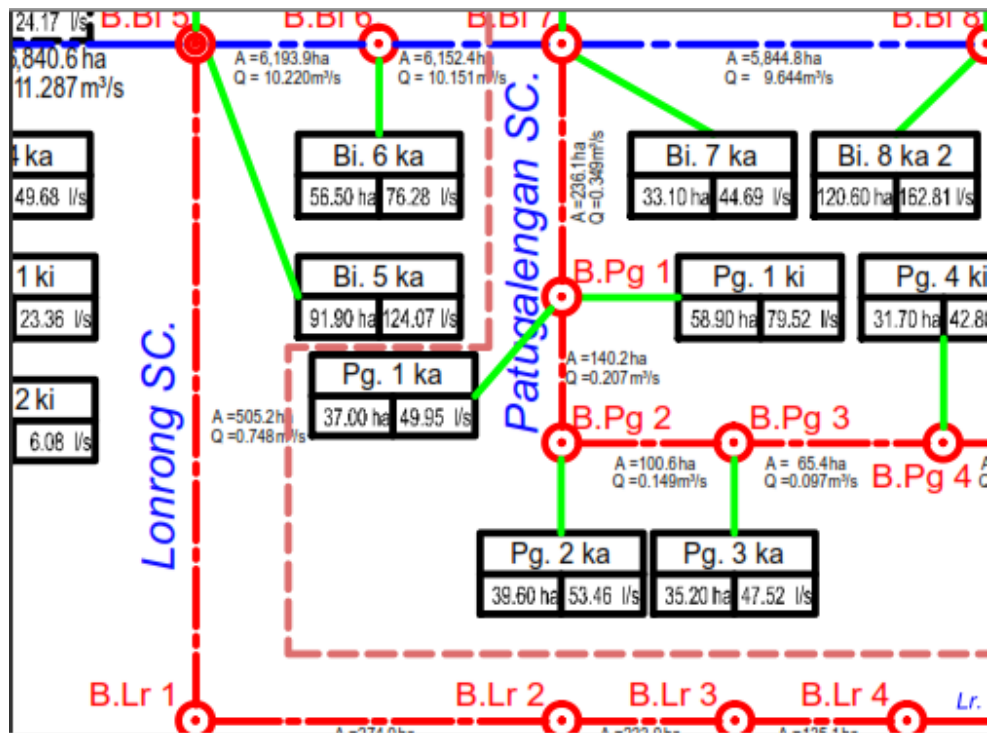
DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, L.A. 2012. *Pendugaan Sedimentasi Pada Das Mamasa Di Kab. Mamasa Propinsi Sulawesi Barat*. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Ambler, J.S. 1991. *Irigasi di Indonesia*. LP3ES, Jakarta.
- Rahayu S, Widodo RH, van N.M, Suryadi I dan Verbist B. 2009. *Monitoring air di daerah aliran sungai*. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office. 104.
- Radjuali. 2008. *Perencanaan Sistem irigasi*. Pend. Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Suroso, A. 2010. *Irigasi dan Bangunan Air*. Pusat Pengembangan Bahan Ajar Universitas Mercu Buana. Jakarta.
- Triatmodjo, B. 2010. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset: Yogyakarta.

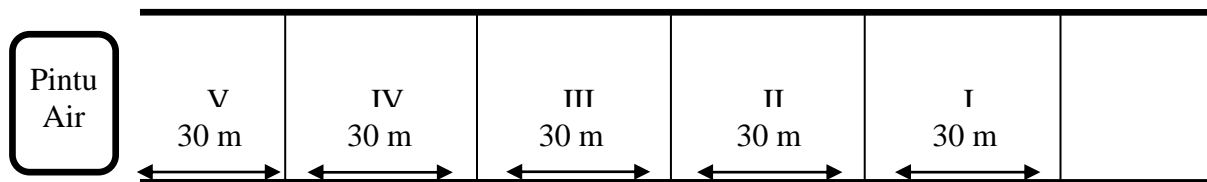
LAMPIRAN



Gambar 5. Peta Daerah Irigasi Bissua



Gambar 6. Skema Jaringan Irigasi Bissua Sekunder Lonrong.



Gambar 7. Titik Pengambilan Sampel Saluran Sekunder Lonrong dari pintu utama sampai B.Lr1