

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

##### 1. Kondisi geografis

Kota parepare merupakan salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki posisi strategis karena terletak pada jalur perlintasan transportasi darat maupun laut, baik arah utara – selatan maupun arah timur – barat, dengan luas 99,33 Km<sup>2</sup>, yang secara geografis terletak pada 3° 57' 39" – 4° 04' 49" Lintang Selatan dan 119° 36' 24" – 119° 43' 40" Bujur Timur. Terdiri atas 4 (empat) kecamatan dan 22 (dua puluh dua) kelurahan, yang secara administrasi memiliki bata-batas sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Pinrang
- b. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Sidenreng Rappang
- c. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Barru

- d. Sebelah Barat berbatasan dengan Selat Makassar

##### 2. Kondisi Topografi

Wilayah Kota Parepare apabila ditinjau dari aspek topografinya terdiri dari daerah datar sampai bergelombang, dengan klasifikasi kurang lebih 80% luas daerahnya merupakan daerah perbukitan dan sisanya daerah datar dengan ketinggian 25 – 500 meter diatas permukaan laut(mdpl), dengan dataran tinggi bergelombang dan berbukit (88,96%) dengan fungsi dominan untuk lahan perkebunan (18,56%), kehutanan (43,04%), dan daerah permukiman (1,57%),serta sebagian kecil merupakan dataran rendah yang rata hingga landai (11,04%) dengan fungsi permukiman (2,80%), pertanian (9,40%) dan perikanan (0,24%). Kota Parepare sebagian besar wilayahnya berada pada ketinggian atau perbukitan terutama pada wilayah Kecamatan Bacukiki dengan

ketinggian >500 mdpl. Khusus untuk Kecamatan Ujung dan Kecamatan Soreang, berada pada ketinggian 0-500 meter dari permukaan laut. Dengan kondisi seperti ini memperlihatkan bahwa morfologi Kota Parepare terbagi atas morfologi rendah dan tinggi (perbukitan/pegunungan).

Di daerah Kecamatan Bacukiki Barat tepatnya di Sumpang Minangae terdapat salah satu sungai yakni sungai Sumpang Minangae. Sungai tersebut bermuara di laut yang lokasinya masih dalam wilayah Kelurahan sumpang Minangae. Sungai Sumpang digunakan masyarakat untuk sarana transportasi. Untuk itulah kami tertarik untuk meneliti kondisi sungai tersebut terutama tingkat konsentrasi sedimennya karena banyak aktivitas di lakukan di sekitar muara sungai sementara seperti yang kita ketahui bersama bahwa

penumpukan sedimen lebih banyak di muara sungai.

Salah satu masalah yang sering dijumpai oleh hampir semua sungai yakni masalah sedimen. Sedimentasi jika tidak ditangani dengan tepat akan menimbulkan dampak berupa aggradasi atau pendangkalan sungai, tingkat kekeruhan air yang tinggi dan viscositas air yang tinggi dalam hal ini yang terlihat yaitu kandungan lumpur yang pekat.

Salah satu faktor penting dalam menangani masalah sedimentasi adalah data yang akurat tentang tingkat sedimentasi air sungai mulai dari aliran sungai pada bagian hulu, bagian tengah sampai bagian hilir aliran sungai. Dengan diketahuinya data tingkatan atau kadar sedimentasi pada tiap bagian aliran sungai akan lebih memudahkan kita dalam perencanaan penanganan sedimentasi pada sungai. Karena dengan diketahuinya data tersebut berarti kita

dapat membuat perencanaan penanganan sedimentasi pada saat sekarang dan beberapa tahun kedepannya. Akan lebih baik lagi jika data tersebut selalu dimutakhirkan setiap tahun.

Namun adanya gejala yang kompleks pada peristiwa sedimentasi akan menyebabkan sulitnya untuk melakukan pengukuran dan analisa data mengenai sedimen sungai, terutama jika dibandingkan dengan data-data hidrologi lainnya. (Soewarno 1991)

Merujuk dari apa yang diuraikan diatas maka kami melakukan penelitian dengan memilih judul tugas akhir:

***“Analisis Tingkat Sedimentasi (Suspended Load) Pada Aliran Sungai Sumpang Minangae Kota Parepare Sul-Sel”***

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun yang mejadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: perbandingan jumlah tingkat konsentrasi sedimen di aliran sebelah hilir atau tepatnya di muara sungai Sumpang minangae.

## **C. Maksud dan tujuan Penulisan**

Adapun maksud dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis sedimentasi di bagian hilir/muara Sungai Sumpang
2. Menganalisis besar sedimen melayang (suspended load) yang ada di Sungai Sumpang

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat sedimentasi di hilir/muara Sungai Sumpang
2. Untuk mengetahui besar klasifikasi/kategori sedimen

melayang (*suspended load*) yang ada di Sungai Sumpang

#### **D. Batasan Masalah**

Agar penelitian dapat berjalan efektif dan mencapai sasaran yang diinginkan maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada:

1. Sedimen yang diteliti adalah sedimen melayang (*suspended load*)
2. Fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat atau kadar sedimen khususnya sedimen melayang (*suspended load*) yang ada di sungai Sumpang Minangae kota Parepare
3. Metode pengambilan sampel disesuaikan dengan kondisi sungai.
4. Hanya satu Metode pengambilan sampel dan metode pengukuran sedimen yang dipakai dalam penelitian ini karena disesuaikan dengan kondisi sungai serta

keterbatasan dan kemampuan peneliti.

5. Variasi pengambilan sampel yakni pengambilan sampel sedimen di ruas kanan, ruas tengah, dan ruas kiri sungai. Serta di dasar, di tengah, dan di permukaan sungai.
6. Kualitas air berupa kandungan organik dan anorganik, serta viscositas air tidak dibahas pada penelitian ini.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini yakni:

1. Sebagai bahan alternatif dalam membantu proses pengukuran sedimen yang melayang terbawa air sungai.
2. Mengetahui kadar sedimen khususnya *suspended load* di aliran hilir/muara sungai Sumpang.
3. Dengan diketahuinya kadar sedimen maka dapat dijadikan bahan acuan dalam penanganan

masalah sedimen yang sering dialami oleh setiap sungai.

## BAB II

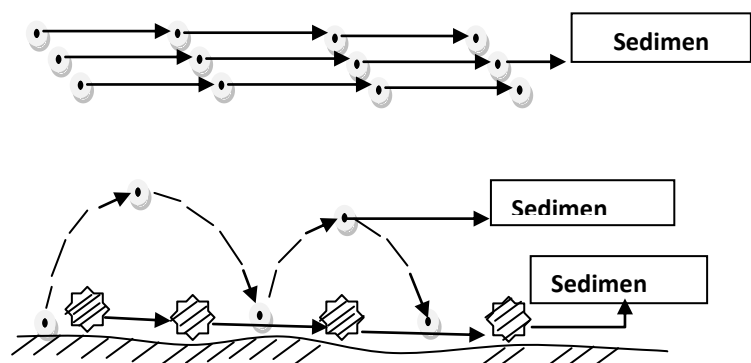
### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Sedimentasi

Sedimentasi terjadi melalui beberapa proses yaitu : proses erosi, transportasi (angkutan), pengendapan (*deposition*) dan pemadatan (*compaction*). Proses tersebut berjalan sangat kompleks, dimulai dari jatuhnya hujan yang menghasilkan energi kinetik. Tanah menjadi partikel halus, lalu menggelinding bersama aliran, sebagian akan tertinggal diatas permukaan tanah, dan sebagian lainnya masuk ke sungai bersama aliran menjadi angkutan sedimen. Bentuk, ukuran dan beratnya akan menentukan jumlah besarnya angkutan sedimen. Kemampuan tanah terkikis bergantung kepada hal, antara lain adalah: ukuran partikel, sifat fisik

bahan organik dan anorganik yang terikat bersama-sama partikel tersebut.

Kecepatan transpor sedimen merupakan fungsi dari aliran sungai dan ukuran partikel sedimen. Partikel sedimen ukuran kecil seperti tanah liat dan debu dapat diangkut aliran air dalam bentuk terlarut (*wash load*). Sedang partikel yang lebih besar, antara lain, pasir cenderung bergerak dengan cara melompat. Partikel yang lebih besar dari pasir, misalnya kerikil (*gravel*) bergerak dengan cara merayap atau menggelinding di dasar sungai seperti tampak pada gambar berikut:



Gambar.1. Gerak transport sedimen (sumber: C Asdak, Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai)

Besarnya ukuran sedimen ditentukan oleh interaksi beberapa faktor yaitu: ukuran sedimen yang masuk ke badan sungai atau saluran air, karakteristik saluran debit, dan karakteristik fisik partikel sedimen. Besarnya sedimen yang masuk sungai dan besarnya debit ditentukan oleh faktor iklim, topografi, geologi, vegetasi dan cara bercocok tanam di daerah tangkapan air yang merupakan asal datangnya sedimen.

### 1. Konsep Dasar Angkutan Sedimen

Dasar sungai biasanya tersusun oleh endapan material angkutan sedimen yang terbawa oleh aliran sungai, material tersebut dapat terangkut kembali apabila kecepatan aliran cukup tinggi. Volume angkutan sedimen tergantung dari perubahan kecepatan aliran yang disebabkan oleh musim penghujan dan kemarau, serta kecepatan yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Perubahan volume angkutan sedimen akan berakibat

terjadinya penggerusan dan pengendapan di beberapa dasar sungai di tempat yang berbeda, maka bentuk dasar sungai selalu berubah. Untuk memperkirakan perubahan itu banyak rumus dikembangkan yang didasarkan atas percobaan lapangan dan laboratorium hidrolika, namun demikian perhitungan tersebut belum tentu teliti, karena :

- a. Interaksi antara aliran dan angkutan sedimen adalah sangat kompleks dan oleh karena itu sulit dituliskan tepat secara matematis.
- b. Pengukuran angkutan sedimen sulit dilaksanakan dengan teliti, sehingga rumus angkutan tidak dapat dicek dengan baik.

Seperti halnya pengukuran kecepatan, pengukuran angkutan sedimen pun dilakukan dengan pengambilan sampel dari seluruh mekanisme angkutan sedimen. Oleh karena kompleksnya perilaku sedimen, maka

pengambilan sampel sedimen yang teliti dan benar juga sulit dilakukan.

Angkutan sedimen dapat bergerak, bergeser, di sepanjang dasar sungai atau bergerak melayang pada aliran sungai, tergantung dari pada :

- Komposisi (ukuran dan berat jenis dan lain-lain)
- Kondisi aliran (kecepatan aliran, kedalaman aliran dan sebagainya)

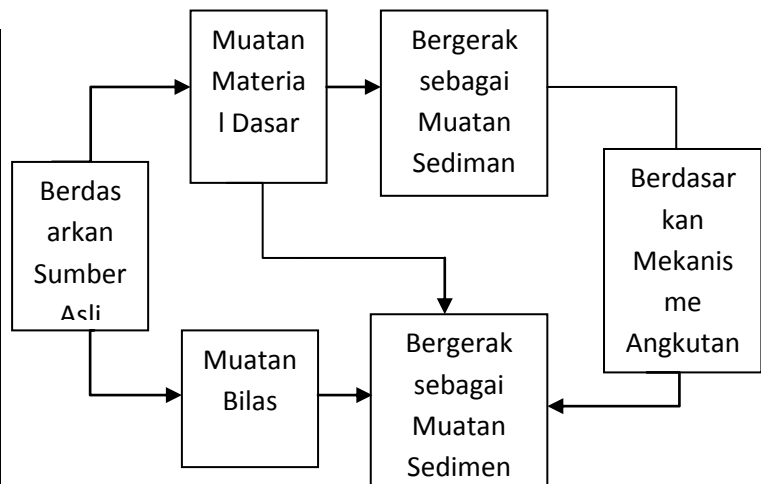
Menurut sumber asalnya angkutan sedimen dibedakan menjadi

- muatan material dasar (bed material load), dan
- muatan bilas (wash load).

Menurut mekanisme pengangkutannya dibedakan menjadi :

- muatan sedimen melayang (suspended load),
- muatan sedimen dasar (bed load)

Secara skematis angkutan sedimen dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar.2. Skema angkutan sedimen (sumber : Soewarno, Hidrologi, Pengukuran dan Pengelohan Data Aliran Sungai)

Pada sungai-sungai alluvial besarnya muatan material dasar tergantung pada kondisi hidrolis, selanjutnya material dasar yang terangkut dapat dibedakan menjadi muatan sedimen dasar dan muatan sedimen melayang. Disamping material dasar juga angkutan sedimen sangat halus yang disebut dengan muatan bilas. Besarnya volume muatan bilas umumnya tidak tergantung pada kondisi hidrolis sungai, akan tetapi tergantung pada kondisi daerah pengaliran sungai (DPS). Jumlah total ketiga tipe angkutan sedimen tersebut adalah

merupakan debit sedimen total (*total sediment discharge*).

## 2. Jenis-jenis Muatan Sedimen

### a. Muatan Bilas

Muatan bilas (*wash load*) adalah angkutan partikel-partikel halus berupa lempung (*silt*) dan debu (*dust*), yang dibawa oleh aliran sungai. Partikel-partikel ini akan dibawa aliran sungai sampai ke laut, atau dapat juga terendap di aliran tenang atau pada air yang tergenang. Sumber utama dari muatan bilas adalah hasil pelapukan lapisan atas batuan atau tanah daerah pengaliran sungai (DPS), hasil pelapukan ini akan dibawa oleh aliran permukaan atau angin ke dalam sungai atau alur-alur kecil di dalam DPS tersebut.

Pada kenyataanya muatan bilas dengan jumlah yang besar dapat ditemui diawal musim hujan, saat muka air sungai mulai naik. Volume muatan bilas yang dibawa aliran sungai tidak terbatas, kadang-kadang

dapat merubah viskositas air sungai, pada keadaan ini yang terlihat hanyalah aliran lumpur. Walaupun secara kuantitatif volumenya besar, akan tetapi terhadap perilaku sungai umumnya pengaruhnya kecil.

Umumnya tidak ada bentuk yang baik antara debit aliran dan volume muatan bilas. Penyebaran konsentrasi muatan bilas di dalam suatu garis kedalaman adalah *uniform*, kecuali perbedaan konsentrasi akibat dari aliran turbulen. Untuk mengukur muatan bilas adalah mudah tetapi diperlukan analisa laboratorium untuk menemukan besarnya konsentrasi berdasarkan sampel yang diukur. Muatan bilas hanya dapat diambil dengan alat ukur sedimen yang dapat menangkap ukuran partikel lebih kecil dari 50 mikro meter, missal menggunakan alat ukur sedimen US Dept-Integrating atau US Poin-Integrating Sampler. Pada umumnya hanya dapat diperkirakan penyebaran



vertikalnya sama, tetapi penyebaran horizontalnya sangat bervariasi. Dengan analisa laboratorium ukuran butir partikelnya juga dapat ditentukan. Apabila dipandang dari ukuran butir seluruh angkutan sedimen maka ukuran butir sedimen bilas adalah yang paling kecil.

#### **b. Muatan Sedimen Melayang**

Muatan sedimen melayang (*suspended load*) dapat dipandang sebagai material dasar sungai (*bed material*) yang melayang di dalam aliran sungai dan terdiri terutama dari butiran-butiran pasir halus yang senantiasa didukung oleh air dan hanya sedikit sekali interaksinya dengan dasar sungai, karena selalu didorong keatas oleh turbulensi aliran.

Pada bagian alur sungai yang relatif pendek, maka muatan sedimen melayang dapat dianggap tetap konsentrasinya. Pada seluruh panjang sungai konsentrasinya akan sangat bervariasi, oleh karena partikel-

partikelnya akan terendap sedangkan pada bagian lain akan terangkut dari dasar sungai dengan jumlah yang berbeda.

Kecepatan aliran pada saat mengangkut lebih besar jika dibandingkan pada saat mengendapkannya, dengan demikian ada suatu bentuk hubungan antara debit aliran dengan konsentrasi muatan sedimen, walaupun hubungan tersebut mungkin angka korelasinya rendah. Puncak konsentrasinya biasanya tidak bersamaan waktunya dengan puncak hidrograf aliran. Untuk mengukur muatan sedimen melayang dapat digunakan alat ukur sedimen US Depth-Intergrating atau US Point Integrating Sampler. Muatan sedimen melayang sangat penting artinya didalam permasalahan pengendapan sedimen di waduk.

Partikel sedimen melayang bergerak melayang didalam aliran sungai apabila aliran itu turbulen,

tetapi apabila aliran sungai itu laminar maka konsentrasi sedimennya akan berkurang dari waktu ke waktu dan akhirnya mengendap, sama seperti halnya apabila keadaan aliran sungai itu tidak mengalir, seperti misalnya alirannya menggenang.

Akan tetapi pada umumnya aliran sungai adalah turbulen, dan oleh karena itu tenaga gravitasi partikel-partikel sedimen dapat ditahan oleh gerakan turbulensi aliran, putaran arus (*eddies*) membawa gerakan partikel sedimen kembali ke atas dan tidak mengendap. Dari uraian itu jelas bahwa muatan sedimen melayang dapat dibedakan menjadi tiga keadaan, yaitu :

a) apabila tenaga gravitasi partikel sedimen lebih besar dari pada tenaga turbulensi aliran, maka partikel sedimen akan mengendap dan akan terjadi pendangkalan (*agradasi*) pada dasar sungai;

b) apabila tenaga gravitasi partikel sedimen sama dengan tenaga turbulensi aliran, maka akan terjadi keadaan seimbang (*equilibrium*) dan partikel sedimen tersebut tetap konstan terbawa aliran sungai ke arah hilir;

c) apabila tenaga gravitasi partikel sedimen lebih kecil dari pada tenaga turbulensi aliran, maka dasar sungai akan terkikis dan akan terjadi penggerusan (*degradasi*) pada dasar sungai.

Secara keseluruhan permasalahan muatan sedimen melayang sangat rumit (*extremely complicated*). Sifat fisik dari partikel sedimen dan volume sedimennya sangat berbeda-beda dari tempat satu ke yang lain dan dari waktu ke waktu. Demikian juga tentang turbulensi aliran merupakan variable yang tidak dapat diukur, akan menambah rumitnya permasalahan muatan sedimen melayang.

**c. Muatan Sedimen Dasar**

Partikel-partikel kasar yang bergerak sepanjang dasar sungai secara keseluruhan disebut dengan muatan sedimen dasar (*bed Load*).. Adanya muatan sedimen dasar ditunjukkan oleh gerakan partikel-partikel dasar sungai, gerakan itu dapat bergeser menggelinding atau meloncat-loncat, akan tetapi tidak pernah lepas dari dasar sungai. Gerakan ini kadang-kadang dapat sampai jarak tertentu dengan ditandai bercampurnya butiran partikel tersebut bergerak ke arah hilir. Dialur sungai di bagian hulu pada umurnya muatan dasar merupakan bagian yang terbesar dari seluruh jumlah angkutan sedimen. Kualitas dan kuantitas material yang terbawa oleh aliran sepanjang dasar sungai tergantung daripada penyebaran erosi di daerah pegunungan dan juga tergantung dari derajat kemiringan lereng, struktur geologi dan vegetasi. Dapat dikatakan

bahwa apabila pada DPS yang bersangkutan kondisi batuan jenis keras dan tidak mudah pecah karena proses erosi maka materialnya terdiri dari partikel besar yang mempunyai sifat permeabel, sedangkan apabila kondisi batuan jenis lunak dan mudah pecah oleh proses erosi maka materialnya terdiri dari partikel-partikel yang ukurannya tidak lebih besar dari ukuran pasir.

Tenaga yang pertama-tama menggerakkan adalah tenaga tarik (*dragforce*) aliran yang dengan kapasitas tertentu dapat menggerakkan partikel-partikel di sepanjang dasar sungai. Pada umumnya dasar sungai merupakan persediaan material yang tidak terbatas untuk memenuhi kapasitas angkutan tersebut. Apabila tenaga tarik tersebut berkurang maka jumlah partikel yang terangkut juga berkurang. Material muatan sedimen dasar yang terangkut sangat penting

didalam pembentukan bentuk daripada dasar dan tebing sungai.

### **B. Pemilihan Lokasi Pengukuran Sedimen**

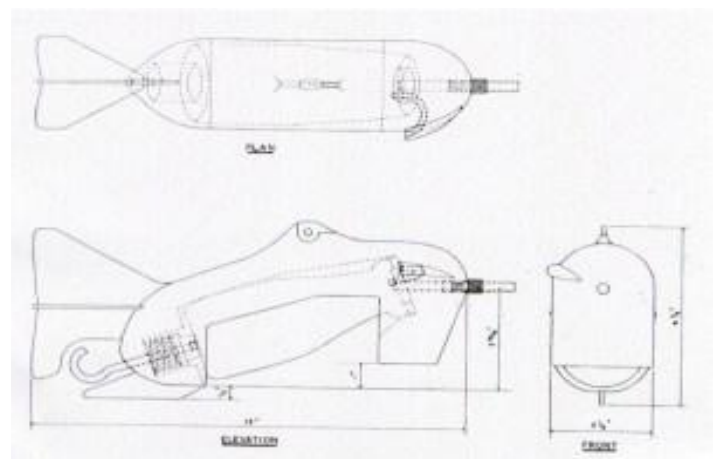
Lokasi pengambilan sedimen sebaiknya sama dengan lokasi pengukuran debit pada pos duga air atau mengikuti persyaratan berikut:

1. Pada lokasi disekitar pos duga air dimana tidak ada perubahan profil melintang yang menyolok, penambahan atau pengurangan debit aliran sungai.
2. Profil sungai tidak menunjukkan indikasi dalam waktu dekat akan pindah atau berubah
3. Distribusi garis aliran merata dan tidak ada aliran yang berputar, sebaiknya aliran tidak terbagi-bagi karena ada batu-batu besar.
4. Tidak terletak pada atau dekat dengan lokasi pertemuan sungai atau disekitar lokasi bangunan pengairan
5. Tidak terletak pada lokasi yang terpengaruh oleh adanya aliran lahar/air terjun.
6. Sebaiknya profil melintang sungai dapat menampung debit aliran

### **C. Pengambilan Sampel Sedimen Melayang**

#### **1. Alat Pengambilan Sampel Sedimen Melayang**

Fungsi dari peralatan pengambilan sampel sedimen adalah untuk memperoleh konsentrasi sedimen. Beberapa jenis alat integrasi kedalaman yang sudah banyak digunakan di Indonesia antara lain jenis US - DH 59.



*Gambar.3. Alat Pengambilan sampel sedimen melayang US-DH 59.*

Alat ini dirancang sedemikian rupa agar dapat menangkap aliran air yang bercampur dengan sedimen pada posisi tegak lurus aliran dan kecepatan aliran yang masuk nosel akan mempunyai harga mendekati kecepatan aliran disekitarnya. Alat ini digunakan dengan cara menurunkannya ke dasar sungai dan mengangkat kembali sampai mendekati permukaan air dengan kecepatan gerak yang sama. Setiap alat pengambil konsentrasi sedimen dilengkapi dengan :

- a. nosel
- b. botol sampel
- c. tutup botol

## **2. Metode Pengambilan Sampel**

### **Sedimen Melayang**

#### **a. Metode Integrasi Titik ( *Point***

##### ***Integretd*)**

Cara ini dimaksudkan untuk mendapatkan konsentrasi sedimen pada suatu titik dari suatu vertikal/raai. Umumnya cara ini

dilakukan pada sungai yang lebar dan dengan penyebaran konsentrasi sedimen yang bervariasi. Pelaksanaannya dilapanganyakni :

1. Rencanakan pada penampang melintang sungai berapa jumlah vertikal/raai pengukuran yang akan dilakukan.
2. Sebaiknya jarak antara raai adalah sama, agar supaya konsentrasi sedimen dan kecepatan aliran pada masing-masing raai yang berdekatan mempunyai perbedaan yang kecil.
3. Dalam satu raai, pengambilan sampel sedimen dilakukan pada beberapa titik kedalaman dengan menggunakan alat integrated sampler.
4. Perlu pengukuran kecepatan aliran disetiap titik pengambilan sampel sedimen untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk mengambil sampel sedimen.

**b. Metode Integrasi Kedalaman****(Depth Integrated)**

Pengambilan sampel sedimen dengan cara ini adalah untuk mengetahui kadar sedimen rata-rata untuk satu vertikal/rai. Pelaksanaan pengambilan dengan cara ini adalah menggerakkan (menurunkan atau menaikkan) alat pengambil sedimen dari atas permukaan air sampai mencapai dasar sungai dan menaikkan kembali hingga mencapai permukaan air kembali harus dengan kecepatan gerak alat yang sama. Waktu yang diperlukan untuk menurunkan dan menaikkan alat pengambil sampel ditentukan berdasarkan kecepatan aliran rata-rata pada lokasi pengambilan sampel sedimen dan “Nosel” yang dipasang pada alat tersebut.

**a) Metode EDI**

Dalam metode ini penampang sungai dibagi atas beberapa bagian (sub-penampang) dimana setiap

bagian ini harus mempunyai debit aliran yang sama. Pengambilan sampel sedimen perlu dilaksanakan pada bagian tengah dari setiap sub-penampang tersebut. Misalnya pada setiap sub-penampang direncanakan menampung 25 % dari total debit (atau akan dilakukan pengambilan sampel sedimen pada empat vertikal), maka pengambilan sedimen harus dilaksanakan pada vertikal yang mempunyai besar aliran kumulatif sebesar 12 %, 38%, 62%, dan 88%

Bilamana akan dilakukan pengambilan tiga (3) sampel maka pengambilan sampel sedimen dilakukan pada vertikal yang mempunyai besar aliran kumulatif sebesar 1/6, 3/6 dan 5/6 dari debit total pada penampang tersebut.

**b) Metode EWI**

Dalam metode ini penampang sungai dibagi atas beberapa bagian dimana setiap bagian mempunyai jarak yang sama satu sama lainnya.

Jumlah vertikal ditetapkan berdasarkan kondisi aliran dan sedimen serta tingkat ketelitian yang diinginkan. Lokasi pengambilan sampel sedimen ditentukan dengan cara rata-rata tengah. Misalnya: Lebar sungai adalah 53 m, Jumlah vertikal ditetapkan 10 buah. Maka jarak vertikal diambil setiap 5m Dengan demikian maka lokasi pengukuran adalah pada raai yang terletak pada meteran: 2.5, 7.5, 12.5, 17.5, 22.5, 27.5, 32.5, 37.5, 42.5, 47.5.

Pada cara EWI kecepatan gerak naik atau turun alat ukur sedimen ditentukan oleh vertikal pada sub penampang yang mempunyai debit aliran pada satuan lebar yang besar. Kecepatan gerak tersebut harus tidak lebih dari 0,40 kecepatan aliran rata-rata. Konsentrasi sedimen rata-ratanya dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n U_i}$$

Keterangan :

$\bar{C}$  : konsentrasi rata-rata (mg/L)

n : jumlah vertical dari i = 1 sampai n

$W_i$  : berat sampel pada vertical ke i (mg)

$U_i$  : volume sampel pada vertical ke i (L)

Penerapan cara EWI mempunyai beberapa keuntungan, antara lain

- tidak selalu diperlukan pengukuran debit aliran sesaat sebelum pengukuran sedimen ini dilaksanakan;
- waktu dan biaya analisa laboratorium akan lebih hemat dari pada cara yang lain.

#### D. Analisis Hidrometri

Analisis sedimen diperlukan untuk mengetahui besarnya angka produksi sedimen dan tingkat erosi. Besarnya sedimen melayang (*suspended load*) dapat dihitung dari hubungan antara pencatatan debit dan pencatatan konsentrasi sedimen yang ada di daerah kajian. Dengan asumsi bahwa

konsentrasi sedimen merata pada seluruh bagian penampang melintang sungai, debit sedimen melayang dapat dihitung sebagai hasil perkalian antara konsentrasi sedimen dan debit aliran yang dirumuskan sebagai berikut :

$$Q_s = Q \times C_s$$

Dimana :

$Q_s$  = Debit muatan layang / debit sedimen (ton/ hari)

$C_s$  = Konsentrasi muatan layang atau konsentrasi sedimen (mg/l)

$Q$  = Debit aliran ( $m^3$ /detik)

Debit aliran sungai ( $Q$ ) diperoleh dengan cara pengukuran luas penampang basah sungai dan kecepatan aliran sungai yang dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = V A$$

Keterangan :

$Q$  = debit air sungai ( $m^3$ /detik)

$V$  = kecepatan aliran sungai (m/detik),

$A$  = luas penampang basah sungai ( $m^2$ )

Untuk mendapatkan kecepatan aliran sungai ( $V$ ) caranya yaitu dengan

menempatkan benda yang tidak dapat tenggelam di permukaan aliran sungai dengan jarak tertentu dan mencatat waktu yang diperlukan oleh benda apung tersebut bergerak dari satu titik pengamatan ke titik pengamatan yang lain yang telah ditentukan jaraknya. Jarak antara dua titik pengamatan yang diperlukan ditentukan sekurang-kurangnya yang memberikan waktu perjalanan selama 20 detik. Pengukuran dilakukan beberapa kali sehingga dapat diperoleh angka kecepatan aliran rata-rata yang memadai. Sedangkan untuk menentukan Luas penampang basah ( $A$ ) diperoleh sebagai hasil perkalian kedalaman dan lebar sungai.

Sampel sedimen melayang selalu dianalisa di laboratorium secara langsung. Sesudah diendapkan 1 – 2 hari, konsentrasi sedimen ditentukan dengan menimbang kandungan sedimen yang telah dikeringkan dan membagi dengan



volume sampel sedimen ditambah airnya. Konsentrasi sedimen selalu dinyatakan dalam satuan :

- mg/L, g/L, atau  $\text{g/m}^3$ ,  $\text{kg/m}^3$ , atau
- part per milion (ppm), atau
- dinyatakan dalam %

Untuk menentukan konsentrasi sedimennya dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini :

$$C = 1000/V \cdot (b - a) \cdot 1000 \text{ (mg/L)}$$

Dimana :

C = Konsentrasi Sedimen (mg/L)

V = Volume Sampel sedimen (ml)

b = Berat Cawan berisi endapan Sedimen (g)

a = Berat Cawan Kosong (g)

Dan untuk menentukan konsentrasi sedimennya dalam satuan ppm dapat digunakan persamaan berikut :

$$\text{ppm} = (\text{berat sedimen} \times 1 \text{ jt}) \div (\text{berat air} + \text{sedimen})$$

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian dan Sumber Data

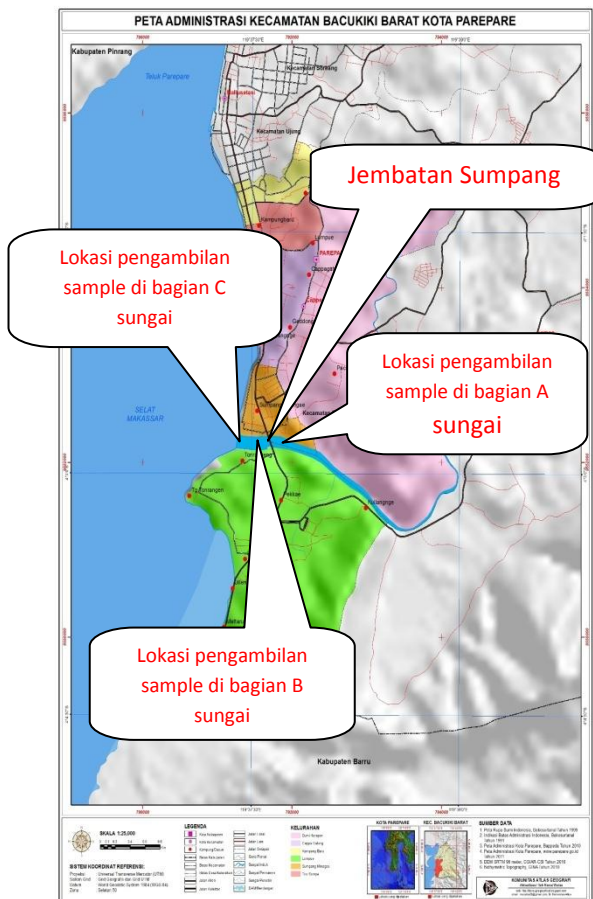
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pada penelitian ini menggunakan dua sumber data yakni:

1. Data primer yakni data yang diperoleh langsung dari pengamatan di lapangan dan hasil percobaan di laboratorium.
2. Data sekunder yakni data yang diperoleh dari literature dan hasil penelitian yang sudah ada yang berkaitan dengan penelitian tentang pengukuran tingkatans edimen.

#### B. Tempat dan waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel sedimen adalah di muara sungai Sumpang tepatnya disebelah hulu( kanan ) dan hilir (kiri) bangunan jembatan Sumpang Minangae

Kecamatan Bacukiki Barat Kota Parepare. Peta lokasi pengambilan sampel sedimen adalah sebagai berikut



: Gambar.5. Peta lokasi pengambilan sampel sedimen

Ada pun tempat praktikum yakni di Laboratorium Mekanika Tanah UPTD Pengujian Material Jalan dan Jembatan Dinas Bina Marga Prasarana Wilayah Sulawesi Selatan. Praktikum di laksanakan

selama dua minggu pada bulan April 2013.

### C. Variabel yang Diteliti

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, maka variable yang diteliti adalah Tingkatan kadar sedimen melayang (suspended load) yang ada dialiran sungai Sumpang tepatnya pada daerah sekitar muara sungai.

### D. Kalibrasi Alat Ukur

Dalam percobaan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah kalibrasi alat ukur untuk mendapatkan hasil pengukuran data yang tepat. Kalibrasi alat ukur dimaksudkan untuk mengurangi kesalahan sistematik. Alat ukur yang dikalibrasi adalah :

1. Timbangan, yang dipakai adalah timbangan mejabesar dengan kapasitas maksimum 20 kg dan timbangan meja kecil dengan kapasitas 100 g.

2. botol hydrometer kapasitas 1000 ml
3. Satu unit oven untuk mengeringkan sampel tanah.

### E. Peneliti Sebelumnya

Adapun peneliti sebelumnya yang meneliti masalah sedimen antara lain yaitu:

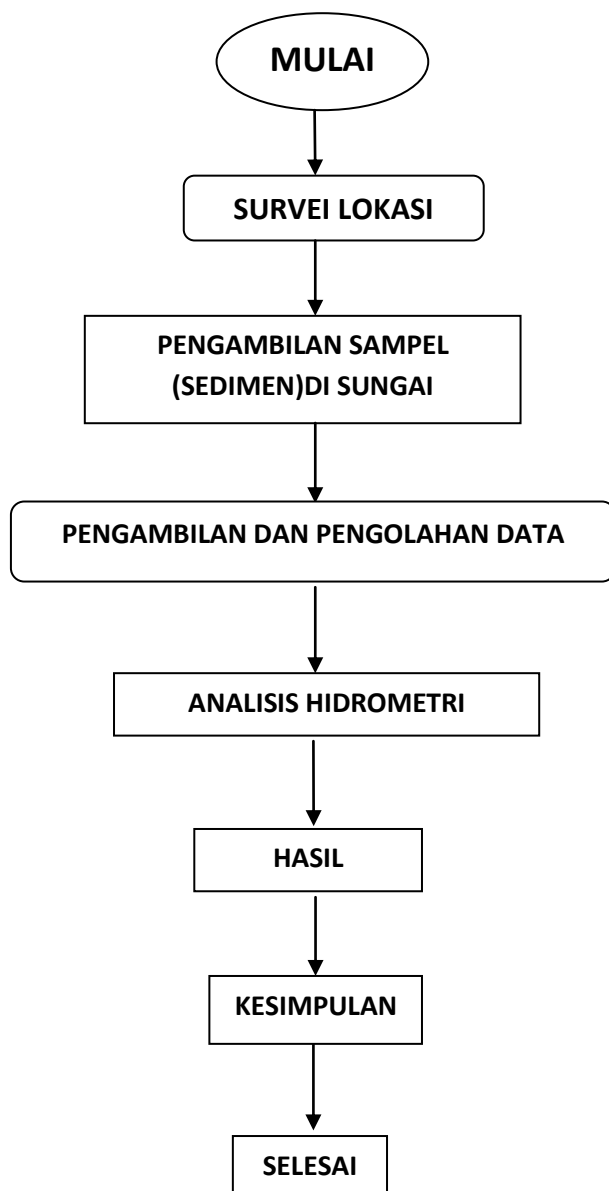
1. Aisyah Alimuddin L dengan judul penelitian : Pendugaan Sedimentasi pada DAS Mamasa di Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat. Penelitian ini bertujuan untuk menduga besarnya total sedimen serta nilai hasil/produksi sedimen per satuan luas pada empat cakupan perencanaan Chek Dam. Penelitian ini menggunakan data primer berupa sampel air dan data sekunder berupa data debit aliran sungai dan laju erosi tanah pada tiap unit lahan, serta Aplikasi WMS (*Watershed Modeling System*). Hasil penelitian menunjukkan

bahwa besarnya total muatan sedimen yang dihasilkan dari keseluruhan cakupan perencanaan Chek Dam adalah sekitar 34,81 ton/hari dan termasuk dalam kategori sangat tinggi.

2. Zakarias Howay dengan judul penelitian: Pengukuran Laju sedimentasi di Daerah Saluran Irigasi Macuan Distrik Prafi Kabupaten Manokwari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar laju sedimentasi yang terjadi pada saluran irigasi Macuan Distrik Prafi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode observasi dengan teknik survei. Variabel yang diamati yaitu debit sedimen. Total debit sedimen rata-rata pada sembilan (9) titik pengamatan yaitu pada saluran primer sebesar 163,096 kg/hari (kisaran 62,332-288,52 kg/hari), pada saluran

sekunder 1 dan 2 sebesar 46,655 kg/hari (kisaran 8,211-143,745 kg/hari) dan pada saluran tersier 1-6 sebesar 13,811 kg/hari (kisaran 1-40,684 kg/hari).

#### F. Metode Analisa Data



Gambar.6. Bagan Alir Penelitian ( Flow Chart )

## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### A. Analisis Hidrometri

##### 1. Tahapan Pengambilan Sampel

Sampel sedimen di ambil dari lokasi pada tanggal 27 Maret 2013 pukul 14.20 WITA, dan kondisi cuaca pada saat itu mendung. Dalam pengambilan sampel sedimen, kami memakai peralatan dan metode yang sangat sederhana dengan tetap memperhatikan kaidah-kaidah dan kuantitas data yang dibutuhkan.

Peralatan yang kami gunakan untuk pengambilan sampel ini adalah;

- 27 buah botol AQUA besar (kapasitas 1500 ml)
- 27 buah penutup botol dari gabus
- 27 buah tongkat bambu
- tali raffia untuk masing-masing tongkat
- Stopwatch
- perahu

- g. Alat tulis dan kertas untuk mencatat data

Tahapan pelaksanaan pengambilan data adalah sebagai berikut :

- a. Dipilih tiga titik bagian/segmen sungai yang akan diambil sampel sedimennya yaitu segmen A, B dan C. Pada tiap dibagi tiga ruas yaitu ruas kiri, ruas tengah dan ruas kanan dan pada tiap ruas sungai dibagi tiga variasi titik kedalaman. Antara masing-masing titik diukur jaraknya satu sama lain dari tepi sungai.
- b. Semua botol ditali secara kuat pada tongkat dengan tali raffia dan posisi lubang menghadap atas, supaya tidak terlepas dari tongkat ketika diterjang arus sungai.
- c. Masing-masing botol ditutup dengan penutup dari gabus yang telah disediakan, dengan maksud supaya botol sampel tidak terisi air permukaan sungai, karena yang akan diambil adalah sedimen

melayang yang berada pada kedalaman tertentu dari permukaan air sungai.

- d. Masing-masing titik pada ruas sungai sebelah kiri, tengah dan kanan diukur kecepatan air permukaannya (kecepatan sesaat)
- e. Pada masing-masing titik diambil data sedimen melayangnya dengan cara botol yang sudah diikat pada tongkat dan tertutup karet dimasukkan kedalam air dengan posisi tegak lurus sampai pada kedalaman tertentu dimana semua bagian botol terendam air.
- f. Setelah semua bagian botol terendam, maka tutup botol dibuka dan mulai dicatat dengan stopwatch waktu pengisian botol sampai penuh.
- g. Kalau sudah sesuai kapasitasnya, botol diangkat dan dicatat berapa waktu yang tercatat pada stopwatch.

27 botol sampel sedimen diberi tanda dan di bawa ke Makassar untuk di analisa di laboratorium

Dari gambar di atas didapatkan data sebagai berikut :

- Jarak Ruas Kiri ke Ruas Tengah = 67,5 m
- Jarak Ruas Tengah ke Ruas Kanan = 67,5 m
- Jarak Segmen A ke Bagian B = 200 m
- Jarak Segmen B ke SegmenC = 200 m

## **2. Analisa Terhadap Sampel Sedimen di Laboratorium**

27 botol sampel sedimen dari lokasi sungai Sumpang Minangae, pada tanggal 28 Maret 2013 dibawa ke Laboratorium Mekanika Tanah UPTD Pengujian Material Jalan Dan Jembatan Baddoka Makassar. Dengan menggunakan peralatan yang tersedia di laboratorium tersebut kami melakukan analisa terhadap sampel

tersebut. Peralatan yang dipakai adalah: :

- a. Timbangan meja besar, kapasitas maksimum 20 kg
- b. Timbangan meja kecil, kapasitas maksimum 100 g
- c. Botol hidrometer kapasitas 1000 ml
- d. Kontainer/cawan sampel dengan berat 20 gram
- e. Satu unit oven untuk mengeringkan sampel tanah
- f. Desikator untuk mendinginkan sampel yang telah di oven

Tahapan analisa di laboratorium adalah sebagai berikut :

- a. Hidrometer kosong dibersihkan dan kemudian ditimbang beratnya
- b. Berat hidrometer dicatat
- c. Sampel sedimen dalam botol AQUA didiamkan selama 24 jam, setelah mengendap air didalam botol AQUA dibuang kurang lebih 500ml dan tersisa 1000 ml air dan sedimen yang mengendap

- d. Setelah airnya dibuang, sampel sedimen di dalam botol dikocok dahulu, lalu sampel dimasukkan ke dalam hidrometer, satu botol sedimen ke dalam satu hidrometer, dan masing-masing hidrometer diberi tanda lokasi dan titiknya.
  - e. Hidrometer berisi sampel sedimen, dicatat volumenya dan ditimbang berat volumenya
  - f. Hidrometer kemudian dimasukkan ke dalam akuarium penenang untuk mengendapkan dan memisahkan air dengan sedimen. Hal ini dilakukan selama 24 jam.
  - g. Setelah 24 jam diendapkan, lalu hidrometer diangkat dari akuarium penenang, kemudian airnya dibuang dengan hati-hati sehingga tersisa sedimen basah yang mengendap di dasar hidrometer.
  - h. Kontainer/cawang sampel dibersihkan dan ditimbang berat kosongnya
  - i. Sedimen basah yang mengendap di dasar hidrometer dipindahkan ke kontainer/cawang sampel, kemudian masing-masing diberi tanda sesuai lokasi dan titiknya
  - j. Cawang yang berisi sedimen basah ditimbang berat basahnya
  - k. Setelah selesai proses pencatatan, kemudian cawang sampel dimasukkan ke dalam oven dan diatur pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$
  - l. Cawang berisi sampel dibiarkan di dalam oven selama 4 jam
  - m. Setelah 4 jam, sampel diangkat dari oven lalu didinginkan ke dalam desikator
  - n. Setelah dingin, cawang berisi sedimen yang mengering ditimbang untuk mengetahui berat keringnya.
- Untuk menentukan sedimennya dalam bentuk ppm dapat di hitung dengan menggunakan persamaan (5), dan dari rumus tersebut diperoleh data sebagai berikut :

Tabel.1. Konsentrasi sedimen per sample dalam satuan ppm

No.	Lokasi Titik Sample pada sungai	Dasar (ppm)	Tengah (ppm)	Atas (ppm)
1	Kanan A	1110,77	559,69	259,93
2	Tengah A	4618,57	2165,30	389,85
3	Kiri A	1128,73	579,66	279,92
4	Kanan B	1158,66	679,54	339,89
5	Tengah B	4687,92	2274,81	459,79
6	Kiri B	1148,68	669,55	349,88
7	Kanan C	1208,54	719,48	379,86
8	Tengah C	4806,78	2344,49	569,68
9	Kiri C	1238,46	739,45	369,86

Sumber : hasil Percobaan di laboratorium

Dari hasil perhitungan di atas diketahui bahwa klasifikasi sedimen melayang yang ada di sungai Sumpang Minanganae adalah kasifikasi kecil dan sedang. Klasifikasinya dapat dilihat pada tabel.2.

Tabel. 2. Klasifikasi Kategori Sedimen Melayang

Konsentrasi Sedimen Melayang (ppm)	Kategori
< 1000	kecil
1000-7500	sedang
>7500	besar

Sumber : Borland dan Maddock (1951)

dalam Balitbang PU, 1989

Tabel.3. Kriteria Penetapan Muatan Sedimen (MS)

Nilai muatan sedimen (Ton/Hari)	Skor	Kualifikasi Prioritas
$0 < MS < 5$	1	Sangat Rendah
$5 < MS < 10$	2	Rendah
$10 < MS < 15$	3	Sedang
$15 < MS < 20$	4	Tinggi
$MS > 20$	5	Sangat Tinggi

Sumber : Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : SK. 346/Menhut-V/2005 Tentang Kriteria Penetapan Urutan Prioritas Daerah Aliran Sungai



## BAB V

### PENUTUP

#### C. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan dalam kajian ini maka dapat disimpulkan :

1. Tingkat penyebaran sedimen tidak merata pada tiap-tiap bagian sungai, yaitu makin kehilir makin besar konsentrasinya. besarnya konsentrasi sedimen rata-rata di Segmen A adalah 1006,71mg/L, di Segmen B adalah 1007,03 mg/L atau dan di Segmen C adalah 1007,29 mg/L
2. Sedimen melayang yang ada di sungai Sumpang Minangae adalah kategori muatan sedimen yang sangat rendah yakni 5 Ton/Hari.

#### D. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa

kelemahan yang dapat diperbaiki maupun dikembangkan dalam penelitian selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan adalah alat yang sangat sederhana sehingga ketelitian datanya belum maksimal. Kedepannya perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan alat yang lebih baik sehingga dapat menyempurnakan hasil data yang penulis lakukan sebelumnya
2. Perlu adanya antisipasi terhadap pendangkalan sungai di hilir terutama di sekitar muara karena dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa konsentrasi sedimen lebih besar di hilir sungai sehingga dalam waktu tertentu dapat menyebabkan sungai menjadi dangkal dan dengan sendirinya menyebabkan berkurangnya kinerja alur sungai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamuddin L, Asyah. 2012. *Pendugaan sedimentasi pada DAS Mamasa di Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat*. Skripsi sarjana Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Barutu, Halik. 2010. *Kajian Debit Aliran Sungai dan Sedimen Melayang Serta Arah Penggunaan Lahan pada Tiga Outlet Sub DAS di Kawasan Hulu DAS Padang*. Skripsi sarjana Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hadisusanto, N. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Jogja Media Utama. Malang.
- Haedar, Risna Hardianty. 2011. *Studi Angkutan Sedimen Melayang (Suspended Load) di Sungai Bantimurung Kabupaten Maros*. Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Howay, Zakarias. 2012. *Pengukuran laju Sedimentasi di Daerah Saluran Irigasi Macuan Distrik Prafi Kabupaten Manokwari*. Skripsi sarjana Fakultas Pertanian dan Teknologi pertanian. Universitas Negeri Papua. Manokwari.
- <http://gudangilmuindah.blogspot.com/2013/07/makalah-sedimentasi-lengkap.html>
- <http://hendradwipurnama.blogspot.com/2013/08/dampakkerusakanhulusungaiterhadap.html>

<http://petatematikindo.wordpress.com/2013/02/01/administrasi-kecamatan-bacu-kiki-barat/>

[http://ppsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kota.parepare/DRAF/BPSbab%2011%20buku%20putihPAREPARE. pdf](http://ppsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kota.parepare/DRAF/BPSbab%2011%20buku%20putihPAREPARE.pdf)

<http://www.scribd.com/doc/120151650/paper-sedimentasi-sungai>

KH, V Sunggono.1995. *Buku Teknik Sipil*. Nova. Bandung.

Mawardi, E dan Moch.Memed. 2006. *Desain Hidraulik, Bendung Tetap Untuk Irigasi Teknis*. Alfabeta. Bandung.

Sasongko Dj. 1991. *Teknik Sumber Daya Air, Edisi Ketiga*. Erlangga. Jakarta.

Soemarto, C.D. 1995. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta.

Soewarno. 1991. *Hidrologi, Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran sungai*. Nova. Bandung.

Sosrodarsono, S dan Masateru Tominaga. 1994. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai, Edisi Ketiga*. PT. Pradya Paramita. Jakarta

Sunaryo, M. 2004. *Pengelolaan Sumber Daya Air, Konsep dan Penerapannya*. Bayu media Publishing. Yogyakarta.