

**SKRIPSI**  
**ANALISIS LAJU ANGKUTAN SEDIMEN DI SUNGAI APARENG DENGAN**  
**MENGGUNAKAN METODE SHEN HUNGS DAN ENGELAND HANSEN**



**Oleh:**

**AIN SIN AL MUDDATST SIR**  
**105 81 11221 17**

**TAUFIKWALHIDAYAH**  
**105 81 11245 17**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PENGAIRAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH**  
**MAKASSAR**

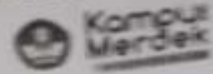
**2024**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221  
Website : <https://teknik.ummm.ac.id> e-mail : [teknik@ummm.ac.id](mailto:teknik@ummm.ac.id)



HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir ini di ajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Programan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi ANALISIS LAJU ANGKUTAN SEDIMEN DI BUNDA PARENG DENGAN MENGGUNAKAN METODE SHEN HANSEN DAN ENGELAND HANSEN

Nama AIN SIN AL MUDDATSIFF  
TAUFIK WALHIDAYAH

No. Dompok 105 B1.11245 PC  
105 E1.11245 ST

Makassar, 09 Maret 2024

Teknik Sipil dan Perencanaan  
Dan Desain Perencanaan

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Nings ST, MT, Ph.D

Dr. Ir. Nings ST, MT, Ph.D

STAKAAN DAN PENERBITAN



Dr. M. Jusuf ST, MT  
NPM : 947 993



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

## FAKULTAS TEKNIK



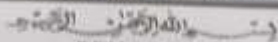
Kampus  
Merdeka

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail: [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>



### PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Ain Sin Al Muddatatsir** dengan nomor induk Mahasiswa **105 81 11221 17** dan **Taufik Walhidayah** dengan nomor induk Mahasiswa **105 81 11245 17**, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0002/SK-Y/22202/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Kamis tanggal 29 Februari 2024.

Panitia Ujian : Makassar, 19 Syaban 1445 H  
29 Februari 2023 M

#### 1. Pengawas Umum

- a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar  
Prof. Dr. H. AMBO ASSE, Eng
- b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Prof. Dr. Eng. MUHAMMAD ISRANI RAMLI, ST., MT

#### 2. Penguji

- a. Ketua Prof. Dr. Ir. Eng. Farosa Anisa, ST., MT, IPM
- b. Sekretaris Ashifa Vrijayanti, ST., MT, IPM

#### 3. Anggota

- 1. Dr. Ir. Hamzan Al Imran, ST., MT, IPM
- 2. Dr. Ir. Muh. Yunus Alir, ST., MT, IPM
- 3. Ir. Muhammad Sya'at S. Kuba, ST., MT

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Nenny, ST., MT., IPM

Kasmawati, ST., MT



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Hj. Nurhayati, ST., MT., IPM

NBM: 795 108

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyusun proposal dengan judul “Analisis laju angkutan sedimen di Sungai Apareng dengan menggunakan metode shen hungs dan engeland hungsen ”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam penulisan proposal ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kekhilafan baik itu dari segi teknis penulisan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat lebih bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T.,IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak Ir. M. Aguslim, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar.

4. Ibu Dr. Ir. Nenny, S.T., M.T., IPM. selaku Pembimbing I dan ibu Kasmawai, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan serta arahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak dan Ibu dosen serta staf pegawai di Fakultas Teknik atas segala waktunya yang telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
6. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik khususnya Akurasi 2017 yang selama ini menjadi rekan seperjuangan untuk mencapai gelar akademik..
7. Ayah dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar - besarnya atas segala limpahan kasih sayang, do'a serta pengorbanannya terutama dalam hal materi untuk menyelesaikan studi kami.

Semoga semua pihak tersebut diatas mendapatkan pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan - rekan, masyarakat serta bagi Nusa dan Bangsa. Aamiin.

*“Billahi Fii Sabilill Haq Fastabiqul Khaerat”*

Makassar, 01 Maret 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>B. Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>C. Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>D. Manfaat Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>E. Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>F. Sistematika Penulisan</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
<b>A. PengertianV Sungai (river)</b> .....	<b>5</b>
<b>B.Pengertian Sedimen</b> .....	<b>9</b>
<b>C.Mekanisme Sedimen pada Daerah Pengaliran</b> .....	<b>13</b>
<b>D.Jenis – Jenis Angkutan Sedimen</b> .....	<b>14</b>
<b>E.Pengukuran Sedimen Dasar (Bed Load)</b> .....	<b>15</b>



<b>F. Pengolahan Data Sedimen Dasar (Bed Load)</b> .....	<b>20</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
<b>A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian</b> .....	<b>25</b>
<b>B. Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>26</b>
<b>C. Prosedur Penelitian</b> .....	<b>27</b>
<b>D. Persiapan Penelitian</b> .....	<b>28</b>
<b>E. Diagram Alur Penelitian</b> .....	<b>29</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>30</b>
<b>A. Deskripsi Data Penelitian</b> .....	<b>30</b>
<b>B. Analisis Sedimen Dasar</b> .....	<b>35</b>
<b>C. Pembahasan</b> .....	<b>42</b>
<b>D. Grafik Pengaruh Hubungan Debit Sedimen (Qb)</b> .....	<b>43</b>
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>46</b>
<b>A. Kesimpulan</b> .....	<b>46</b>
<b>B. Saran</b> .....	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1: Kecepatan aliran pengukuran pada lokasi 1 .....	30
Tabel 4. 2: Kecepatan aliran pengukuran pada lokasi 2 .....	31
Tabel 4. 3: Kecepatan aliran pengukuran pada lokasi 3 .....	32
Tabel 4. 4: Kecepatan jatuh sedimen dasar .....	34
Tabel 4. 5 Berat jenis sedimen .....	35
Tabel 4. 6 Hasil analisis sedimen dasar engeland hansen .....	41
Tabel 4. 7 .Hasil analisis sedimen dasar shen hungs .....	41





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sungai Apareng Kabupaten Sinjai.....	2
Gambar 2. 1 Sektsa pengendapan sedimen .....	21
Gambar 2. 2 Grafik hubungan antara $\omega$ dan $d$ .....	22
Gambar 3.1 Pengambilan sampel sedimen dasar pada beberapa titik lokasi aliran sungai sampai pada bagian hilir Sungai Apareng Kabupaten Sinjai. ....	27
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian .....	29
Gambar 4. 1 Sketsa penampang sungai pengukuran pada lokasi 1 .....	31
Gambar 4. 2 Sketsa penampang sungai pengukuran pada lokasi 2 .....	32
Gambar 4. 3 Sketsa penampang sungai pengukuran pada lokasi 3 .....	33
Gambar 4.4 Grafik hubungan kecepatan ( $V$ ) terhadap debit sedien ( $Q_b$ ) metode engelund hunsen. ....	43
Gambar 4.5 Grafik hubungan debit air ( $Q$ ) terhadap debit sedien ( $Q_b$ ) metode engelund hunsen .....	44

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Sungai Apareng adalah salah satu sungai yang berada di Kabupaten Sinjai yang bermuara di teluk Bone. Aliran sungai Apareng di kabupaten Sinjai yang panjangnya  $\pm 30.000$  meter (30 km) yang cukup kuat mampu membawa pasir akibat erosi, akibatnya sedimentasi atau pengendapan yang terjadi pada sungai tersebut semakin meningkat secara terus menerus. Sedimentasi lambat laun akan mengakibatkan pendangkalan dasar sungai dan megecilnya palung sungai atau lebar sungai .

Dilansir dari Sinjai.Info, Banjir terjadi di Dusun Jenna, Desa Sukamaju, Kecamatan Tellulimpoe, Senin (14/5/2018) siang. Banjir terjadi setelah hujan mengguyur kecamatan tersebut sejak Senin dinihari. Sebagian besar sawah dan kebun di Desa Suka Maju terendam air setinggi 50 cm selain di Desa Suka Maju, Banjir juga terjadi di Desa Songing, Desa Puncak dan Desa Gareccing Kecamatan Sinjai Selatan. Bahkan ketinggian Air di Desa Songing mencapai satu meter. Khusus di Desa Songing dan di Desa Gareccing ada ribuan hektar sawah yang telah ditanami padi terendam banjir. Menurut salah seorang warga Desa Puncak yang dihubungi Sinjai Info via telepon, Musfita arif menjelaskan bahwa banjir yang menutupi area persawahan di desanya berasal dari rembesan air yang sudah memenuhi badan jalan.



Gambar 1. 1 Sungai Apareng Kabupaten Sinjai.

Berdasarkan latar belakang masalah, untuk mengurangi sedimentasi guna mencegah terjadinya banjir atau luapan air maka perlu dilakukan “**Studi Laju Angkutan Sedimen Pada Sungai Apareng Kabupaten Sinjai Dengan Menggunakan Metode Shen Hungs dan Engeland Hansen**” sehingga tindakan pencegahan dini dapat diambil untuk mengurangi dampak banjir.

#### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Berapa besar sedimen dasar dengan metode shen hungs pada sungai Apareng di Sinjai.?
2. Berapa besar sedimen dasar dengan metode engeland hansen pada sungai Apareng di Sinjai?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk menganalisis jumlah sedimen dasar dengan metode shen hungs pada sungai Apareng di Sinjai.
2. Untuk menganalisis jumlah sedimen dasar dengan metode engeland hansen pada sungai Apareng di Sinjai.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Kita dapat mengetahui muatan sedimen yang dihasilkan dengan menggunakan beberapa metode perhitungan muatan sedimen sungai sehingga sedimen pada sungai tersebut lebih terukur.
2. Kita dapat membandingkan hasil perhitungan muatan sedimen sungai dari beberapa metode sehingga dapat dijadikan acuan untuk menghitung jumlah muatan sedimen pada sungai-sungai lainnya.
3. Sebagai bahan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

### **E. Batasan Masalah**

Untuk mencapai hasil optimal dalam analisis dengan penerapan beberapa persamaan transportasi sedimen pada sungai Apareng sehubungan dengan masalah sedimentasi, perlu ditetapkan batasan dan asumsi. Batasan dan asumsi yang digunakan dalam studi ini adalah:

1. Lokasi penelitian hanya dilakukan Kecamatan Tellulimpoe Sungai Apareng Kabupaten Sinjai
2. Perhitungan sedimen dasar dengan menggunakan pendekatan empiris, yaitu

metode *Englund and Hansen* dan *Shen and Hung's*.

3. Dalam penelitian ini tidak membahas masalah analisa produksi erosi.

## **F. Sistematika Penulisan**

BAB I PENDAHULUAN, Dalam bab ini di uraikan mengenai hal-hal yang melatar belakangi penelitian ini, dilanjutkan dengan uraian rumusan masalah, tujuan penelitan, manfaat penelitan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, Bab ini menguraikan tentang teori dasar permasalahan yang di timbulkan oleh sedimentasi pada Sungai Apareng Kabupaten Sinjai.

BAB III METODE PENELITIAN, Bab ini menjelaskan gambaran secara umum mengenai lokasi penelitian, tempat dan waktu penelitian, prosedur penelitian, persiapan penelitian, teknik pengumpulan data dan analisa data yang akan di gunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, Bab ini membahas dan menguraikan hasil penelitian laju sedimentasi pada Sungai Apareng Kabupaten Sinjai.

BAB V PENUTUP, Bab ini merupakan penutup yang berisi tentang kesimpulan dari penelitian ini serta saran-saran dari penulis yang berkaitan dengan faktor pendukung dan faktor penghambat yang di alami selama penelitian berlangsung.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengertian Sungai (river)

Sungai merupakan sumber air yang menampung dan mengalirkan air serta material bahan yang dibawanya dari bagian hulu. Aliran sungai mengalir dari daerah tinggi ke daerah yang lebih rendah dan pada akhirnya akan bermuara ke laut. Adanya aliran air di dalam sungai dapat mengakibatkan adanya angkutan sedimen, yang berupa angkutan muatan dasar (*bed load*) dan angkutan muatan layang (*suspended load*). Sedimen dapat menimbulkan pendangkalan disepanjang sungai. Apalagi setelah terjadi bencana banjir karena curah hujan yang tinggi. Oleh karena itu perlu suatu usaha mengkaji sedimen yang dihasilkan oleh aliran sungai pada periode tertentu. (Saragih dan Sitorus, 1983)

Sungai adalah saluran atau wadah air alami dan buatan yang berupa jaringan pengaliran air dan air didalamnya, mulai dari hulu sampai dengan muara, dibatasi kanan kiri dengan garis sempadan. (Menurut Khairul amri.2022)

Sungai merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Air dalam sungai umumnya terkumpul dari presipitasi, seperti hujan, embun, mata air, limpasan bawah tanah, dan di beberapa negara tertentu juga berasal dari lelehan es/salju. Selain air, sungai juga mengalirkan sedimen dan polutan.

## 1. Pola Aliran Sungai

Pola aliran sungai adalah kumpulan dari sungai yang memiliki bentuk sama yang menggambarkan keadaan profil dan genetik sungai tersebut. (Gamedia blog). Adapun, faktor yang membentuk pola aliran sungai sebagai berikut.

### a. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng dapat disebabkan dampak pembentukan pola aliran. karena strukturnya akan membawa dampak besar bagi pola aliran sungai. Semakin curam suatu lereng, maka semakin aliran sungainya tidak beraturan. Dan sebaliknya, apabila lereng dangkal maka pola aliran tersebut beraturan.

### b. Perbedaan Jenis Batuan

Batuan memiliki sifat keras namun mudah hancur karena terkena dengan tetesan air secara berkala. Begitupun yang ada di dasar sungai, batuan yang terkena air sungai secara terus menerus pola aliran sungai. Hal ini juga bisa mengakibatkan tingkat kedalaman pada sungai. Dimana sungai yang tersidementasi di dasar sungai akan mengakibatkan sungai yang dangkal..

### c. Struktur Batuan

Perbedaan struktur batuan merupakan salah satu faktor pendorong terciptanya daerah aliran sungai yang dikaji dari dasarnya. Akan tetapi, struktur batuan juga mempengaruhi bentuk pola asungai pada permukaan. Semakin



kompleks struktur batuan, maka pola aliran sungainya juga semakin teratur.

#### d. Gerakan Lempeng Tektonik

Gerakan yang terjadi di lempeng tektonik lempeng yang ada di perut bumi dapat menghasilkan kenampakan alam yang terjadi pada kerak bumi. Hal tersebut tidak hanya bisa terjadi pada kenampakan daratan saja, namun juga bisa berpengaruh pada bentuk pola aliran sungai. Dimana gerakan lempeng tektonik dapat berakibat buruk untuk pola aliran sungai, sebab gerakan yang terjadi bisa menyebabkan adanya penyumbatan pada sungai yang ada dibagian hulu.

## 2. Jenis-Jenis Sungai

Sungai dibedakan menjadi beberapa macam menurut kriteria-kriteria tertentu sebagai berikut (Nibras Nada Nailufar, 2020) :

- a. Berdasarkan sumber airnya sungai dibedakan menjadi 3 macam yaitu:
  - 1) Sungai Hujan adalah sungai yang air nya berasal dari air hujan atau mata air. Sebagai contoh, ada Pulau Jawa dan Sungai di Nusatenggara.
  - 2) Sungai Glasial adalah sungai yang berasal dari es yang mencair. contohnya Sungai Memberamo yang airnya berasal dari es di Puncak Jaya, Papua.
  - 3) Sungai Campuran adalah sungai yang berasal proses presipitasi dan pencairan es atau salju. Contohnya Sungai Digul.

b. Berdasarkan debit airnya sungai dibedakan menjadi 4 macam yaitu :

1. Sungai Permanen adalah sungai yang alirannya relatif konstan sepanjang tahun. Contoh sungai jenis ini adalah sungai Kapuas, Kahayan, Balito dan Mahakam di Kalimantan. Sungai Musi, Batanghari dan Indragiri di Sumatera.
2. Sungai Periode adalah sungai yang mengalirkan air lebih sedikit di musim kemarau dan lebih banyak air di musim hujan. Contoh sungai jenis ini terdapat di pulau Jawa. Misalnya Sungai Bengawan Solo dan Sungai Opak di Jawa Tengah. Sungai Progo dan Kord di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Sungai Brantas di Jawa Timur.
3. Sungai Episodik adalah sungai yang mengering pada musim kemarau dan penuh air pada musim hujan. Contoh sungai jenis ini adalah Sungai Karada di Pulau Sumba.
4. Sungai Ephemeral adalah sungai yang mengalirkan air hanya pada musim hujan.

### 3. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat didefinisikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh pemisah topografi yang menerima air hujan, menyimpannya, dan mengalirkannya ke sungai-sungai yang akhirnya bermuara ke danau dan lautan (Manan, 1979). Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu ekosistem yang terdiri dari unsur-unsur utama tumbuh-

tumbuhan, tanah, air, dan manusia dengan keterkaitan satu dengan yang lainnya (Manan, 1979). Sebagai suatu ekosistem, terdapat interaksi antara faktor biotik dan fisik yang menjelaskan keseimbangan input dan output berupa erosi dan sedimentasi di dalam suatu DAS. Oleh karena itu konsep DAS merupakan wilayah daratan yang menerima air hujan dan menyimpannya sementara sebelum bermuara di lautan, serta unsur utama - sumber daya alam (tanah, tumbuh-tumbuhan dan air) dan manusia yang membentuk suatu ekosistem yang saling berinteraksi.

## **B. Pengertian Sedimen**

Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin. Pada saat pengikisan terjadi, air membawa batuan mengalir ke sungai, danau, dan akhirnya sampai di laut. Pada saat kekuatan pengangkutannya berkurang atau habis, batuan diendapkan di daerah aliran air (Anwas, 1994).

Proses pengangkutan sedimen dan pengendapannya tidak hanya tergantung dari sifat-sifat aliran tetapi juga tergantung pada sifat-sifat sedimen itu sendiri. Pada alur sungai yang curam, daerah mana merupakan obyek dari pekerjaan bangunan pengendali sedimen ada dua fenomena dari gerak sedimen. 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 (inter - action ).

Faktor-faktor tersebut selalu berubah secara terus menerus sejalan dengan kondisi curah hujan yang terjadi. Proses pengangkutan sedimen dan pengendapannya tidak hanya tergantung dari sifat-sifat aliran tetapi juga tergantung pada sifat-sifat sedimen itu sendiri (Priyantoro, 1987).

Sedimentasi dapat didefinisikan sebagai pengangkutan, melayangnya (suspensi) atau mengendapnya material fragmentasi oleh air. Sedimentasi menurut Manan (1979) merupakan akibat adanya erosi dan memberikan banyak dampak yaitu:

1. Di sungai, pengendapan sedimen di dasar sungai yang menyebabkan naiknya dasar sungai, kemudian menyebabkan tingginya permukaan air sehingga mengakibatkan banjir yang menimpa lahan-lahan tidak dilindungi (*unprotected land*). Hal tersebut di atas dapat pula mengakibatkan aliran mengering dan mencari aliran baru.
2. Di saluran, jika saluran irigasi atau saluran pelayanan dialiri oleh air yang penuh sedimen akan terjadi pengendapan sedimen dari dasar saluran dan sudah tentu diperlukan biaya yang cukup besar untuk pengerukan sedimen tersebut. Sehingga pada keadaan tertentu pengerukan sedimen menyebabkan terhentinya operasi saluran.
3. Pengendapan sedimen di waduk-waduk, akan mengurangi volume efektif.

Sebagian besar jumlah sedimen yang dialirkan oleh waduk adalah sedimen yang dialirkan oleh sungai–sungai yang mengalir ke dalam waduk, hanya sebagian saja yang berasal dari longsor tebing–tebing waduk atau yang berasal dari penggerusan tebing – tebing waduk oleh limpasan permukaan.

4. Di bendungan atau pintu–pintu air, yang menyebabkan kesulitan dalam mengoperasikan pintu–pintu tersebut juga karena pembentukan pulau–pulau pasir (*sand bars*) di sebelah hulu bendungan atau pintu air akan mengganggu aliran yang melalui bendungan atau pintu air. Di sisi lain akan terjadi bahaya penggerusan terhadap bagian hilir bangunan, jika beban sedimen di sungai tersebut berkurang karena pengendapan di bagian hulu bendungan, maka aliran dapat mengangkut material atas sungai.
5. Di daerah sepanjang sungai, sedimen bergerak di dalam sungai sebagai sedimen tersuspensi (*suspended sediment*) dalam air yang mengalir dan sebagai muatan yang dasar (*bed load*) yang bergeser atau menggelinding sepanjang dasar saluran. Istilah yang ketiga, yaitu loncatan (*caltation*), digunakan untuk menjelaskan gerakan partikel yang kelihatannya melenting di sepanjang dasar saluran. Proses– proses tersebut tidak berdiri sendiri, karena material yang tampak sebagai muatan dasar pada suatu tempat mungkin akan tersuspensi pada tempat lain. Muatan hanyutan terdiri dari bahan yang hanyut ke dalam sungai pada waktu turun hujan dan biasanya berjalan melalui sistemnya tanpa mengendap kembali.

tebing–tebing waduk atau yang berasal dari penggerusan tebing – tebing waduk oleh limpasan permukaan.

6. Di bendungan atau pintu–pintu air, yang menyebabkan kesulitan dalam mengoperasikan pintu–pintu tersebut juga karena pembentukan pulau–pulau pasir (*sand bars*) di sebelah hulu bendungan atau pintu air akan mengganggu aliran yang melalui bendungan atau pintu air. Di sisi lain akan terjadi bahaya penggerusan terhadap bagian hilir bangunan, jika beban sedimen di sungai tersebut berkurang karena pengendapan di bagian hulu bendungan, maka aliran dapat mengangkut material atas sungai.
7. Di daerah sepanjang sungai, sedimen bergerak di dalam sungai sebagai sedimen tersuspensi (*suspended sediment*) dalam air yang mengalir dan sebagai muatan yang dasar (*bed load*) yang bergeser atau menggelinding sepanjang dasar saluran. Istilah yang ketiga, yaitu loncatan (*caltation*), digunakan untuk menjelaskan gerakan partikel yang kelihatannya melenting di sepanjang dasar saluran. Proses– proses tersebut tidak berdiri sendiri, karena material yang tampak sebagai muatan dasar pada suatu tempat mungkin akan tersuspensi pada tempat lain. Muatan hanyutan terdiri dari bahan yang hanyut ke dalam sungai pada waktu turun hujan dan biasanya berjalan melalui sistemnya tanpa mengendap kembali.

### C. Mekanisme Sedimen pada Daerah Pengaliran

Sungai adalah aliran air di atas permukaan bumi yang disamping mengalirkan air juga mengangkut sedimen yang terkandung di dalam air sungai tersebut. Sedimen terbawa hanyut oleh aliran air dapat dibedakan sebagai muatan dasar (bed load) dan muatan melayang (suspended load). Muatan dasar bergerak dalam aliran air sungai dengan cara bergulir, meluncur dan meloncat loncat di atas permukaan dasar sungai. Muatan melayang terdiri dari butiran halus yang ukurannya lebih kecil dari 0,1 mm dan senantiasa melayang di dalam aliran air. Wash load terdiri dari butiran yang sangat halus, walaupun air tidak mengalir butiran tersebut tetap tidak mengendap serta airnya tetap saja keruh.

Karena muatan dasar senantiasa bergerak, maka permukaan dasar sungai kadang-kadang naik (agradasi), tetapi kadang-kadang turun (degradasi) dan naik turunnya dasar sungai disebut alterasi dasar sungai. Muatan melayang tidak terpengaruh pada alterasi dasar sungai, tetapi dapat mengendap di dasar waduk-waduk atau muara-muara sungai, yang menimbulkan pendangkalan-pendangkalan waduk atau muara sungai tersebut dan menyebabkan timbulnya berbagai masalah. Penghasil sedimen terbesar adalah erosi permukaan lereng pegunungan, erosi sungai (dasar dan tebing alur sungai) dan bahan-bahan hasil letusan gunung berapi yang masih aktif (Saragih dan Sitorus, 1983).



#### **D. Jenis – Jenis Angkutan Sedimen**

Ada tiga macam angkutan sedimen yang terjadi di dalam alur sungai (Mulyanto, 2007) yaitu:

1. “Wash load“ atau sedimen cuci terdiri dari partikel lanau dan debu yang terbawa masuk ke dalam sungai dan tetap tinggal melayang sampai mencapai laut, atau genangan air lainnya. Sedimen jenis ini hampir tidak mempengaruhi sifat-sifat sungai meskipun jumlahnya yang terbanyak dibanding jenis-jenis lainnya terutama pada saat permulaan musim hujan datang. Sedimen ini berasal dari proses pelapukan daerah aliran Sungai yang terutama terjadi pada musim kemarau sebelumnya.
2. “Suspended load” atau sedimen layang terutama terdiri dari pasir halus yang melayang di dalam aliran karena tersangga oleh turbulensi aliran air. Pengaruh sedimen ini terhadap sifat-sifat sungai tidak begitu besar. Tetapi bila terjadi perubahan kecepatan aliran, jenis ini dapat berubah menjadi angkutan jenis ketiga. Gaya gerak bagi angkutan jenis ini adalah turbulensi aliran dan kecepatan aliran itu sendiri. Dalam hal ini dikenal kecepatan pungut atau “pick up velocity”. Untuk besar butiran tertentu bila kecepatan pungutnya dilampaui, material akan melayang. Sebaliknya, bila kecepatan aliran yang mengangkutnya mengecil di bawah kecepatan pungutnya, material akan tenggelam ke dasar aliran.
3. “Bed load”, tipe ketiga dari angkutan sedimen adalah angkutan dasar di mana

material dengan besar butiran yang lebih besar akan bergerak menggelincir atau translate, menggelinding atau rotate satu di atas lainnya pada dasar sungai; gerakannya mencapai kedalaman tertentu dari lapisan sungai. Tenaga penggerakannya adalah gaya seret drag force dari lapisan dasar sungai....

#### **E. Pengukuran Sedimen Dasar (Bed Load)**

Sesuai dengan namanya ukuran sedimen yang terakhir ini jauh lebih besar dan berat daripada ukuran sedimen melayang. Karena ukurannya yang besar itulah maka perjalanan sedimen berlangsung dengan cara merayap atau menggelinding dan, oleh karenanya, untuk mengukur besarnya sedimen merayap di suatu aliran air maka alat pengumpul sedimen perlu ditempatkan sedekat mungkin atau bahkan menempel pada bidang dasar sungai atau aliran air yang sedang dikaji.

Alat pengumpul sedimen dasar yang banyak digunakan pada dasarnya dibedakan menjadi tiga tipe, yaitu tipe *pit*, tipe keranjang, dan tipe alat ukur sedimen yang memanfaatkan beda tekanan yang dikembangkan oleh Helley-Smith.

Idealnya alat pengumpul sedimen merayap mampu menangkap sedimen dengan ukuran yang berbeda dengan tingkat efisiensi yang sama. Tingkat efisiensi (nisbah antara sampel sedimen terhadap keseluruhan tanspor sedimen) antara 60 - 70 % sudah dianggap memadai. Berikut ini akan diuraikan cara kerja masing-masing alat pengumpul sedimen merayap.

Alat pengumpul sedimen merayap tipe *pit* atau lubang adalah alat penangkap sedimen merayap yang dibuat dengan cara menggali dasar sungai atau aliran air yang akan diukur besarnya transport sedimennya sehingga berbagai bentuk sedimen merayap akan terperangkap bila melalui *pit* tersebut. Ukuran alat pengumpul sedimen tipe *pit* ini dapat disesuaikan dengan lebar bidang dasar sungai atau disesuaikan dengan keperluan dilakukannya pengambilan sampel sedimen merayap. Pada tipe alat pengumpul sedimen yang lebih canggih, *pit*, atau lubang di dasar sungai tersebut dilengkapi dengan sabuk berjalan yang dapat memindahkan sedimen yang terperangkap tersebut ke tempat khusus yang dilengkapi dengan alat penimbang sedimen. Dalam bentuknya yang sederhana *pit* tersebut dibuat dalam bentuk lubang segi empat dimana permukaan ubang tersebut diusahakan sejajar dengan permukaan dasar sungai sehingga memungkinkan sedimen masuk kedalam *pit*. Selama periode waktu tertentu, sedimen yang terperangkap dalam di lubang tersebut diambil dan ditimbang beratnya.

Alat pengumpul sedimen tipe keranjang umumnya dibuat dengan menggunakan jarring dari bahan plastik atau bahan lainnya yang tahan air dengan ukuran lubang sedemikian rupa sehingga dapat meloloskan sedimen melayang dan menahan sedimen merayap. Ukuran lubang jaring biasanya ditentukan berdasarkan pembatasan ukuran antara sedimen melayang dan sedimen merayap. Bentuk keranjang segi empat Dengan ukuran panjang disesuaikan dengan lebar dasar sungai atau disesuaikan dengan keperluan

studi. Mengingat bahwa alat pengumpul sedimen tipe keranjang kurang berfungsi efektif ketika isi keranjang hamper penuh.

Maka periode waktu pengambilan sampel sedimen dan cara pengambilan atau penempatan kembali keranjang pengumpul sedimen menjadi penting. Hal ini perlu dipertimbangkan diusahakan agar kedudukan keranjang tetap pada posisi dan tempatnya dan tidak malah menjadi bagian dari sedimen merayap ketika keranjang tersebut telah terisi sedimen. Untuk itu keranjang pengumpul sedimen harus kuat dan ditempatkan di dasar sungai dengan pengikat yang tidak mudah goyah.

Tipe alat pengumpul sedimen yang ketiga sering disebut alat pengumpul sedimen pada tekanan (air) *Helley-Smith* karena alat tersebut diciptakan oleh *Helley* dan *Smith* dan cara kerjanya memanfaatkan beda tekanan pada lubang keluaran alat pengumpul sedimen ini dirancang sedemikian rupa sehingga diperoleh beda tekanan (penurunan tekanan secara tiba-tiba) pada bagian alat pengumpul sedimen yang berupa kantung (tempat keluarnya sedimen yang tidak terangkap). Dengan adanya beda/penurunan tekanan (air) inilah yang akan menyebabkan terjadi pemisahan antara sedimen melayang (tidak terperangkap dan lolos dari kantung pengumpul sedimen) dan sedimen merayap terperangkap dalam kantung. Tipe alat pengumpul sedimen yang ini telah banyak dimanfaatkan dan tampaknya telah menjadi alat standar untuk pengumpulan sedimen merayap.

Ukuran sedimen merayap tipe HelleySmith bervariasi tergantung pada cara pemakaiannya. Pada tipe pengumpul sedimen yang kecil, yaitu dengan mulut penangkap sedimen berukuran 76 mm, dapat dioperasikan dengan tangan. Sedangkan untuk alat yang lebih besar ukuran mulut penangkap sedimen 152 mm cara pengoperasiannya dapat dilakukan dari jembatan. Cara pengambilan sampel sedimen merayap dengan menggunakan alat Helley-Smith diusahakan pemakaiannya pada sungai dengan penampang melintang yang ukurang-lebih merata sebagai mana halnya ketika melakukan pengambilan sampel sedimen melayang.

Penempatan alat pengumpul sedimen Helley-Smith umumnya ditempatkan pada permukaan batu besar dan rata yang terlertak di dasar sungai atau juga dapat ditempatkan permukaan bangunan yang bersemen didasar sungai yang merupakan bagian dari bangunan jembatan. Kedua cara tersebut di atas diprioritaskan untuk dilakukan apabila keadaan memungkinkan. Kenyataan bahwa untuk mengukur bed load adalah sangat sulit. Peralatan mekanis yang ditempatkan pada dasar sungai akan dapat merusak arah aliran dan besarnya angkutan bed load, besarnya angkutan sedimen dan kecepatan aliran didekat dasar sungai sangat berbeda. Sehingga dengan demikian ketelitian pengukuran bed load tidak hanya dipengaruhi oleh rumitnya sifat angkutan sedimen, tetapi juga oleh pengukuran, ketelitian dan kalibrasi alat ukur bed load.

Pada dasar sungai yang bergelombang posisi alat ukur bed load sangat besar pengaruhnya terhadap besarnya volume material yang dapat tertangkap. Apabila posisi alat terletak pada bagian atas dasar sungai yang bergelombang maka volume angkutan bed load yang dapat ditangkap akan lebih besar jika dibandingkan apabila alat itu terletak di bagian lembah. Pada kebanyakan sungai terutama di Jawa, Nusa Tenggara Barat dan Timur serta di Sulawesi mempunyai dasar yang mudah berubah, sehingga dengan demikian angkutan bed load sangat bervariasi, baik pada penampang memanjang ataupun pada penampang melintang. Dengan demikian pengukuran bed load sebaiknya lebih satu kali agar hasilnya baik. (Muhammad Akbar dan A. Akhmad Zulham. 2016). Pengukuran sedimen dasar (bed load) dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pengukuran Sedimen dasar dengan cara langsung adalah pengukuran dengan cara mengambil sampel secara langsung dari sungai (lokasi pos duga air) dengan menggunakan alat ukur muatan sedimen dasar.
2. Pengukuran sedimen dasar dengan cara tidak langsung
  - a. Proses Sedimentasi

Pengukuran dapat dilakukan dengan cara pemetaan endapan sedimen secara berkala. Pada evaluasi muatan sedimen dasar maka material halus terutama yang berasal dari endapan muatan sedimen melayang dipisahkan dari total volume endapan. Volume endapan sedimen dasar diperoleh dengan

cara mengurangi volume endapan dengan volume sedimen melayang yang masuk dan keluar waduk.

#### b. Pemetaan Dasar Sungai

Laju dari muatan sedimen dasar dapat diperoleh dengan cara memperkirakan posisi gugus pasir yang dihitung dengan cara pemetaan dasar sungai secara berkala.

Pemetaan dapat dilakukan dengan cara:

- 1) Teknik perahu gerak, untuk pemetaan profil penampang longitudinal.
- 2) Dengan menggunakan echo sounding, untuk pengukuran kedalaman di suatu titik tepat atau beberapa titik disuatu penampang untuk memantau kadalam dan pergerakan gugus pasir.

### **F. Pengolahan Data Sedimen Dasar (Bed Load)**

1. Perhitungan Sedimen Dasar dengan Metode Pengukuran Langsung Karena di daerah penelitian tidak didapat data debit muatan dasar pengukuran maka perhitungan yang disarankan (Soewarno, 1991 : 711) dan standard RI, 1992 yang dalam penelitian ini diambil 20% terhadap muatan melayang.

#### a. Kecepatan Jatuh (Fall Velocity)

Karakteristik dari sedimen adalah kecepatan jatuhnya atau fall velocity ( $\omega$ ), yang mana adalah kecepatan maksimum yang dicapai oleh suatu partikel akibat gaya gravitasi. Ukuran pasir yang tersuspensi dalam suatu sungai akan tergantung kepada nilai fall velocity-nya. Untuk suatu ukuran butiran sedimen



yang besar, akan jatuh dengan cepat dan akan lebih sedikit mendapat tahanan dari air dibandingkan dengan butiran sedimen yang lebih halus.

$$\omega = \frac{1}{18} \frac{\gamma_s - \gamma}{\nu} g \frac{d^2}{V} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$\omega$  = gravitasi (m/det<sup>2</sup>)

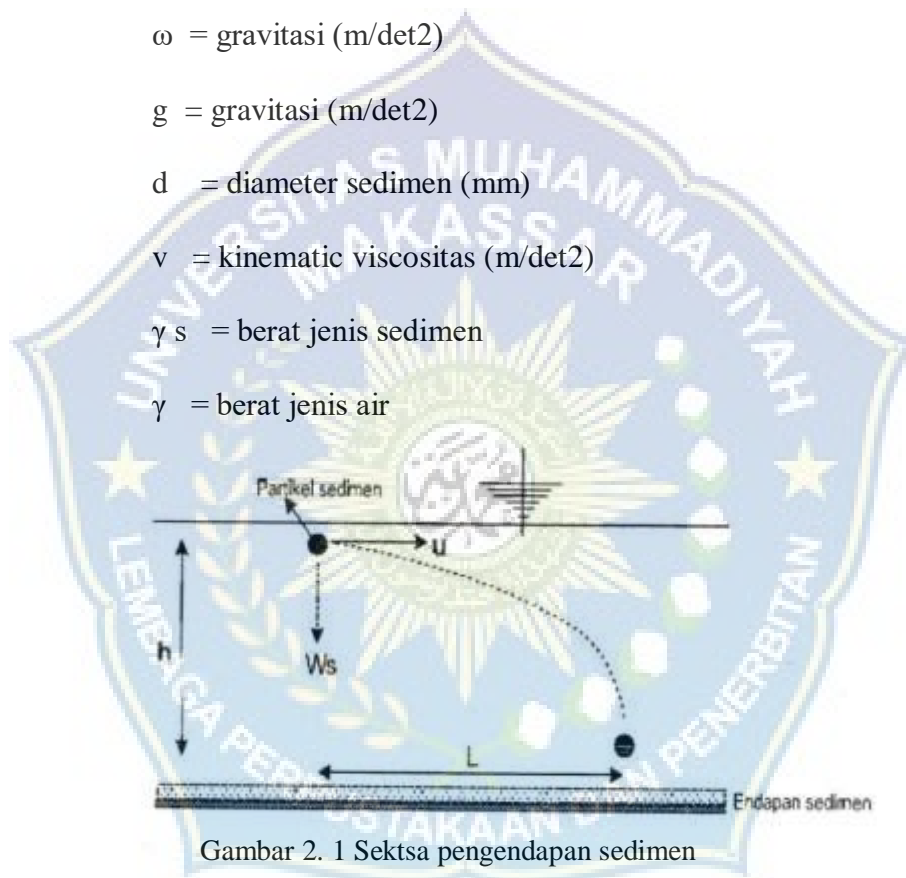
$g$  = gravitasi (m/det<sup>2</sup>)

$d$  = diameter sedimen (mm)

$\nu$  = kinematic viscositas (m/det<sup>2</sup>)

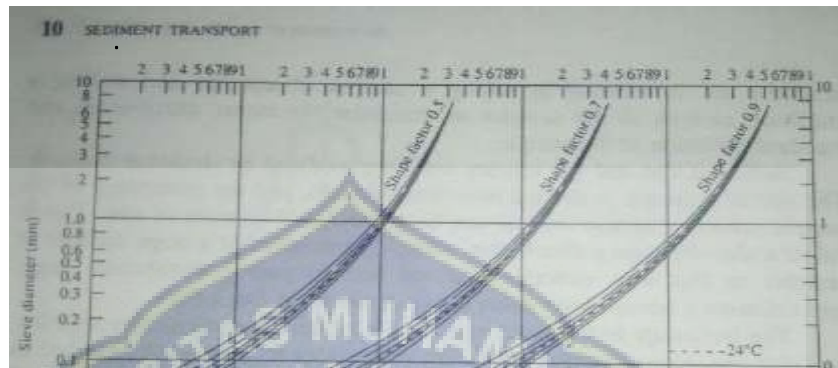
$\gamma_s$  = berat jenis sedimen

$\gamma$  = berat jenis air



Gambar 2. 1 Sektsa pengendapan sedimen

Nilai *fall velocity* ( $\omega$ ) dapat diketahui apabila diketahui diameter sedimen ( $d$ ), temperature air ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan shape factor dari sedimen.



Gambar 2. 2 Grafik hubungan antara  $\omega$  dan  $d$

Untuk menentukan kecepatan jatuh (*fall velocity*) dapat diperoleh dengan melihat grafik 1.3 buku sediment transport, *Chih Ted Yang*, halaman 10.

Perhitungan Sedimen Dasar dengan Metode Pengukuran Langsung.

b. Engelund and Hansen (1967).

Persamaan Engelund-Hansen didasarkan pada pendekatan tegangan geser.

Persamaan Engelund and Hansen dapat ditulis sebagai berikut :

$$q_s = 0.05 \gamma_s V^2 \left[ \frac{d_{50}}{g \left( \frac{\gamma_s}{\gamma} - 1 \right)} \right]^{1/2} \left[ \frac{\tau_0}{(\gamma_s - \gamma) d_{50}} \right]^{1/2} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

$\tau_0$  = tegangan geser (kg/m<sup>2</sup> )

$Q_s$  = muatan sedimen (kg/s)

B = lebar sungai (m)

$D$  = kedalaman sungai (m)

$\gamma$  = berat jenis air ( $\text{kg/m}^3$ )

$\gamma_s$  = berat jenis sedimen ( $\text{kg/m}^3$ )

$d=d_{50}$  = diameter sedimen 50% dari material dasar (m)

$V$  = kecepatan aliran (m/s)

$Q_s$  = muatan sedimen (kg/s)

c. Shen and Hung's (1971)

Perhitungan Muatan Sedimen dengan Metode Shen and Hung  
Metode Shen and Hung adalah salah satu metode yang digunakan untuk menghitung muatan sedimen pada kasus bed load sediment transport. Shen and Hung diasumsikan bahwa transportasi sedimen adalah begitu kompleks sehingga tidak menggunakan bilangan Reynolds, bilangan Froude, kombinasi ini dapat ditemukan untuk menjelaskan transportasi sedimen dengan semua kondisi.. Persamaan Shen and Hung dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Log } C_t = -107404.459 + 324214.747 * Y - 326309.589 * Y^2 + 109503.872 * Y^3 \dots\dots\dots(3)$$

$$G_w = \gamma * B * D * V \dots\dots\dots(4)$$

$$Q_s = C_t * G_w \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{Dimana : } Y = \left[ \frac{V^{0.57}}{\omega^{0.32}} \right]^{0.0075} \dots\dots\dots(6)$$

$C_t$  = konsentrasi sedimen total

$I$  = kemiringan sungai

$G_w$  = berat debit air (kg/detik)

$Q_s$  = muatan sedimen (kg/s)

$H$  = kedalaman sungai (m)

$Y$  = hasil sedimen per satuan luas

$V$  = kecepatan aliran (m/s)

$\omega$  = kecepatan jatuh (m/s)

Asumsi dari metode ini adalah bahwa transport sedimen adalah fenomena yang kompleks bahwa tak ada satu angkapun dari bilangan-bilangan Reynolds, Froude atau kombinasi dari parameter-parameter tersebut dapat dipakai untuk menguraikan gerakan sedimen pada semua kondisi (Simons dan Senturk, 1992). Shen & Hung merekomendasikan sebuah persamaan regresi berdasarkan data yang tersedia untuk analisis rekayasa transport sedimen. Mereka memilih konsentrasi sedimen sebagai variable yang dicari dan kecepatan jatuh (ft/detik) dari diameter rata-rata dasar saluran, kecepatan aliran  $v$  dalam ft/detik, dan slope energy sebagai variable-variabel yang independen. Konsentrasi sedimen dalam ppm diberikan sebagai sei pangkat dari parameter aliran berdesarkan 587 data set dalam jangkauan ukuran pasir dari diameter partikel dasar saluran.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

#### **A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Sungai Apareng terbentang dari Kecamatan Sinjai Selatan (Desa Puncak, Songing, Gareccing, dan Alenangka), Kecamatan Tellulimpoe (Desa Massaile, Sukamaju dan Bua) sampai ke Kecamatan Sinjai Timur (Desa Biroro dan Desa Sanjai) Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan ± 23 km meter arah Selatan Kota Sinjai yang dapat ditempuh melalui kendaraan roda dua atau roda empat dengan memerlukan waktu ± 33 menit melalui jalur darat.

#### **1. Keadaan Geografis**

Secara geografis, Kabupaten Sinjai terletak di ujung selatan ibukota Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 819,96 Km<sup>2</sup> dengan jarak tempuh dari kota makassar sekitar 167 km. Kabupaten Sinjai terletak pada koordinat antara 5<sup>o</sup>2'56" sampai 5<sup>o</sup>21'16" Lintang Selatan dan 119<sup>o</sup>56'30" sampai 120<sup>o</sup>25'33" Bujur Timur dengan batas wilayah sebelah utara Kabupaten Bone, sebelah selatan Kabupaten Bulukumba, sebelah timur Teluk Bone dan sebelah barat Kabupaten Gowa. Secara administratif, Kabupaten Sinjai terdiri atas 9 kecamatan, 9 kelurahan serta 55 desa.

#### **2. Keadaan Topografi**

Sungai Apareng bagian hilir mempunyai topografi bervariasi mulai dari datar hingga curam. Sungai Apareng ini mengalir dari daerah hulu yang terletak di desa Puncak kecamatan Sinjai selatan dengan puncak ketinggian

mencapai 200 mdpl hingga bermuara di Desa Sanjai, sungai Apareng yang kemudian terus mengalir melewati 3 (tiga) kecamatan sampai ke perairan Teluk Bone. Sedangkan topografi di lokasi penelitian antara 250 - 400 mdpl.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Persiapan serta pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 2(dua) bulan yang dimulai dari bulan Agustus 2023 sampai dengan Awal bulan Agustus 2023.

Pelaksanaan survey lokasi dan pengambilan data sekunder dari instansi yang terkait, dilaksanakan mulai dari tanggal 5 sampai dengan 10 Agustus 2023 serta pengambilan material sedimen dilaksanakan pada tanggal 12 Agustus 2023 sedangkan pengujian di Laboratorium yaitu, pengujian kadar air dan berat isi dilaksanakan pada tanggal 15 sampai 16 Agustus 2023. Pengolahan data, baik diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium maupun data-data sekunder yang diperoleh dari instansi yang terkait dilaksanakan selama 1 bulan 7 hari yaitu pertengahan bulan Agustus 2023 hingga minggu ke tiga pada bulan Juli 2023.

Lokasi studi penelitian tugas akhir ini adalah di beberapa titik bagian Sungai Apareng di Kabupaten Sinjai. Dari Kota Sinjai sejauh  $\pm$  23 km kearah selatan menuju Sungai Apareng. Pengambilan sampel tanah dilakukan di beberapa titik aliran sungai dan berakhir pada bagian hilir Sungai Apareng, kemudian sampel tersebut diuji di Laboratorium Uji Tanah.

### C. Prosedur Penelitian

1. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:
  - a. Mengambil data yang sudah ada di Kantor Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Kab. Sinjai dan Instansi yang terkait.
  - b. Data yang sudah ada kemudian diolah dengan menggunakan satuset perangkat komputer.



Gambar 3. 1 Pengambilan sampel sedimen dasar pada beberapa titik lokasi aliran sungai sampai pada bagian hilir Sungai Apareng Kabupaten Sinjai.



## **D. Persiapan Penelitian**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Untuk memperoleh informasi data yang baik, tepat dengan asumsi agar sasaran penulis dapat tercapai maka penulis menggunakan pengumpulan data sebagai berikut:

- a. Penelitian pustaka untuk melengkapi penulisan dalam penelitian ini, maka penulis memperoleh informasi melalui membaca sejumlah buku referensi, literatur-literatur yang berkaitan dengan masalah ini.
- b. Data sekunder diperoleh dari instansi yang terkait untuk sungai Apareng Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan antara lain:
- c. Analisa Saringan
- d. Data hasil laboratorium pengujian berat isi
- e. Data hasil laboratorium pengujian kadar air
- f. Kecepatan Jatuh (fall felocity)

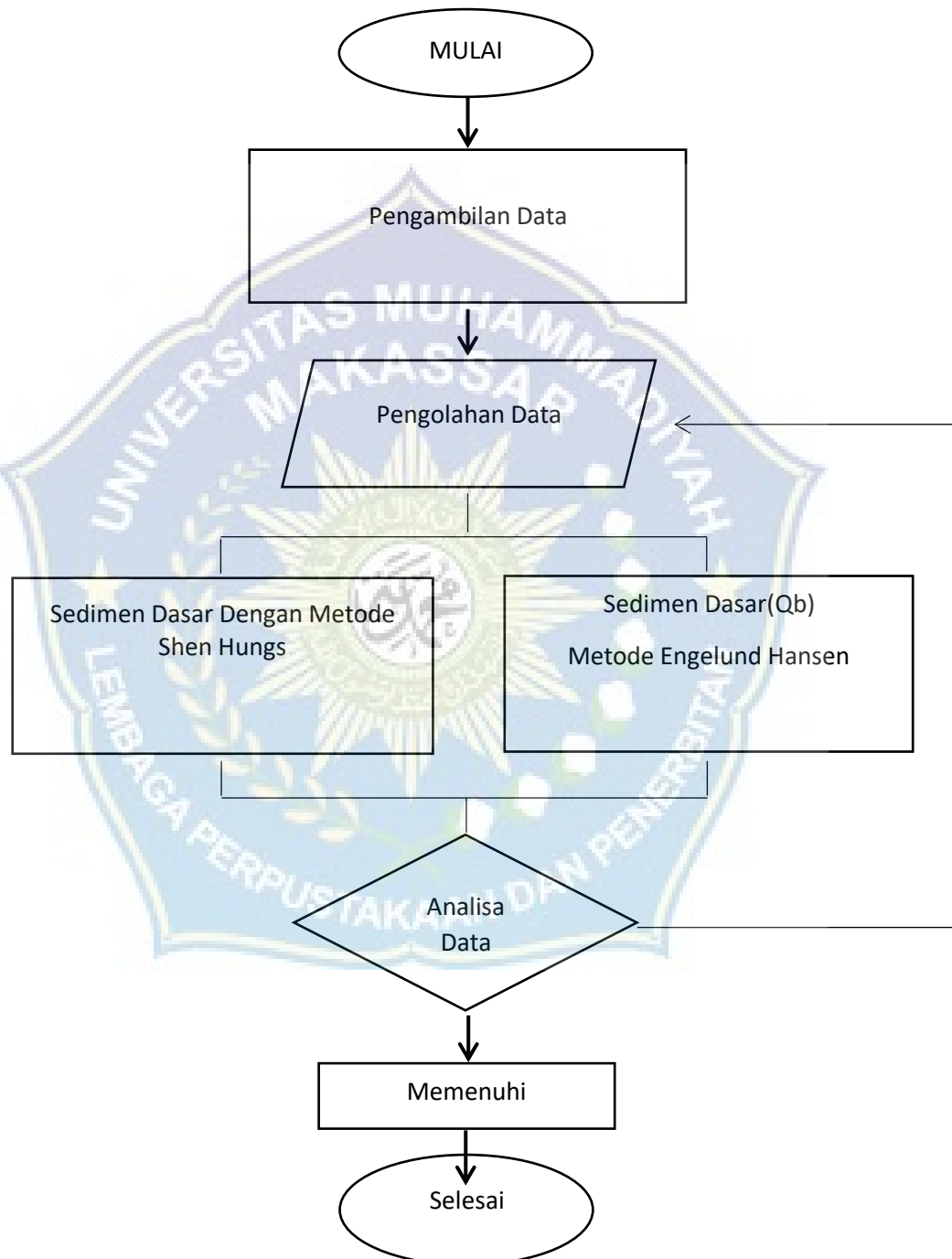
### **2. Analisa Data**

Setelah mendapatkan data-data dari Dinas terkait maka dilakukan pengolahan dan analisa data dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Perhitungan Sedimen Dasar Sungai Apareng

Pada penelitian ini untuk perhitungan sedimen dasar sungai digunakan metode, *Engelund and Hansen* dan *Shen and Hung's*.

### E. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Deskripsi Data Penelitian

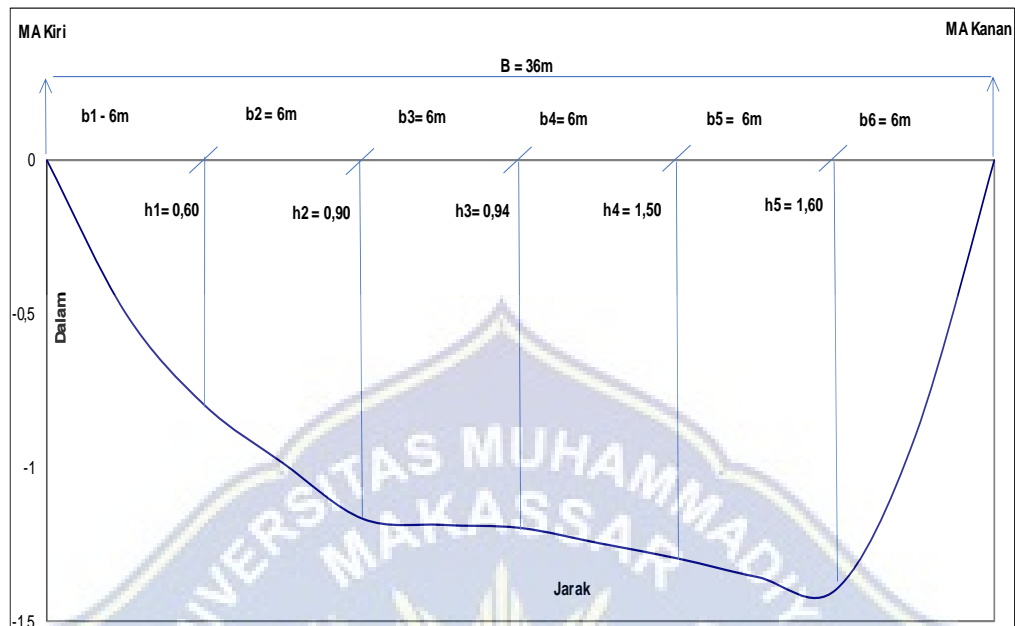
#### 1. Analisis Debit Aliran Sesaat (Q)

Pengukuran kedalaman dilakukan dengan cara membagi 3 titik patok pengamatan dimana patok 1 ke 2 berjarak 50 m, patok 2 ke 3 berjarak 50 m, dan disetiap titik patok pengamatan di bagi menjadi 6 pias dengan jarak perpias dibagi dengan lebar sungai titik pengamatan seperti halnya di patok 1 diketahui lebar sungai ( $B$ ) = 36 m. Pengambilan data menggunakan alat current meter dengan metode pengambilan kecepatan aliran secara vertikal pada kedalaman 0,2 h dan 0,8 h. Current Meter memberikan data kecepatan aliran secara otomatis terhadap titik patok pengamatan yang telah ditentukan.

Tabel 4. 1: Kecepatan aliran pengukuran pada lokasi 1

Lebar b (m)	Kedalaman H (m)	Kecepatan V (m/det)			Luas A (m <sup>2</sup> )	Debit Q (m <sup>3</sup> )
		0.2h	0.8h	Rata <sup>2</sup> V		
6	0,6	0,12	0,12	0,12	0,018	0,002
6	0,9	0,12	0,12	0,12	0,045	0,005
6	0,94	0,12	0,12	0,12	0,0174	0,02
6	1,5	0,16	0,21	0,185	0,073	0,008
6	1,6	0,18	0,21	0,195	0,093	0,011
6	0	0	0	0	0,048	0

Sumber: Hasil Penelitian



pad

Gambar 4. 1 Sketsa penampang sungai pengukuran pada lokasi 1

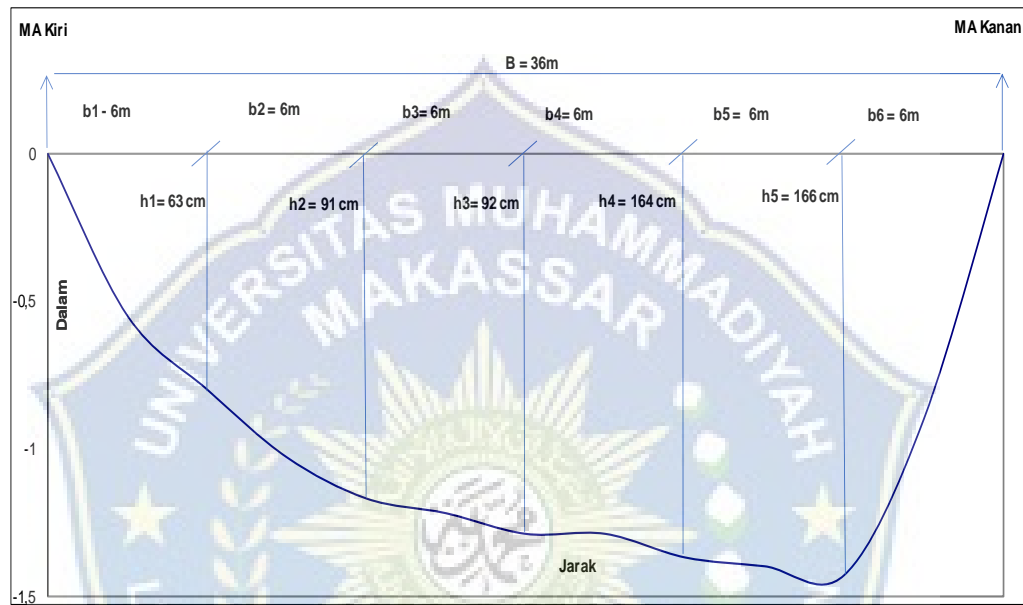
Data kedalaman aliran berdasarkan pias masing-masing patok di bagi ke dalam 6 pias dapat di lihat pada gambar: 1 yaitu:  $h_1 = 60$  cm.  $h_2 = 90$  cm.  $h_3 = 94$  cm.  $h_4 = 150$  cm.  $h_5 = 160$  cm. Dimana lebar keseluruhan sungai yaitu 36 m.

Tabel 4. 2: Kecepatan aliran pengukuran pada lokasi 2

Lebar b (m)	Kedalaman H (m)	Kecepatan V (m/det)			Luas A (m <sup>2</sup> )	Debit Q (m <sup>3</sup> )
		0.2h	0.8h	Rata <sup>2</sup> V		
6,25	0,63	0,10	0,11	0,105	0,001	0,020
6,25	0,91	0,10	0,11	0,105	0,004	0,050
6,25	0,92	0,11	0,11	0,110	0,005	0,067
6,25	1,64	0,14	0,20	0,170	0,008	0,136

6,25	1,66	0,13	0,18	0,155	0,010	0,004
6,25	0	0	0	0	0,296	0

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 4. 2 Sketsa penampang sungai pengukuran pada lokasi 2

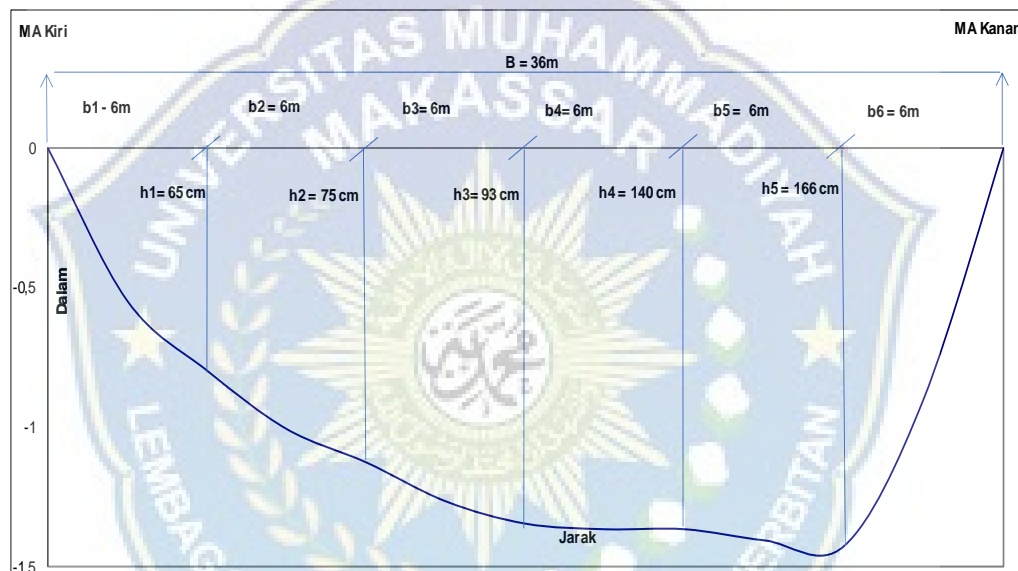
Data kedalaman aliran berdasarkan pias masing-masing patok di bagi ke dalam 6 pias dapat di lihat pada gambar:  $h_1 = 63$  cm.  $h_2 = 91$  cm.  $h_3 = 92$  cm.  $h_4 = 164$  cm.  $h_5 = 166$  cm. Dimana lebar keseluruhan sungai yaitu 37,50 m

Tabel 4. 3: Kecepatan aliran pengukuran pada lokasi 3

Lebar b (m)	Kedalaman H (m)	Kecepatan V (m/det)			Luas A (m <sup>2</sup> )	Debit Q (m <sup>3</sup> )
		0.2h	0.8h	Rata <sup>2</sup> V		
6,53	0,65	0,09	0,09	0,09	0,21	0,190
6,53	0,75	0,90	0,10	0,195	0,45	0,089

6,53	0,93	0,10	0,11	0,105	0,54	0,056
6,53	1,40	0,12	0,17	0,145	0,76	0,110
6,53	1,66	0,12	0,16	0,140	0,99	0,138
6,53	0	0	0	0	0,54	0

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 4. 3 Sketsa penampang sungai pengukuran pada lokasi 3

Data kedalaman aliran berdasarkan pias masing-masing patok di bagi ke dalam 7 pias dapat di lihat pada gambar: 9  $h_1 = 65$  cm.  $h_2 = 75$ cm.  $h_3 = 93$ cm.  $h_4 = 140$  cm.  $h_5 = 166$  cm. Dimana lebar keseluruhan sungai yaitu 39,20 m.

## 2. Data Berat Jenis Sedimen

Untuk mendapatkan berat jenis sedimen dasar yang belum di ketahui maka terlebih dahulu di lakukan pengambilan sampel sedimen pada sungai Apareng, setelah uji laboratorium dengan cara sampel yang telah di ambil lalu di keringkan menggunakan oven lalu selanjutnya di lakukan penimbangan sampel yang telah di tentukan yaitu sebanyak 1500 gram, Selanjutnya di lakukan analisa saringan untuk penyaringan sampel, selanjutnya sampel yang telah di timbang kemudian di timbang dan pisahkan jumlah tertahan berdasarkan nomor saringan yang telah di tentukan lalu kemudian mengambil sampel yang paling halus sebanyak 50 gram lalu kemudian di gabung dengan air yang beratnya telah di tentukan lalu kemudian di masukkan ke dalam cawan dan di oven selama 24 jam, setelah sampel di oven selama 24 jam selanjutnya di lakukan penimbangan sampel untuk kemudian melakukan perbandingan antara berat basah atau sebelum di oven dengan berat kering atau setelah di oven. Adapun tabel berat jenis hasil uji laboratorium yang telah dilakukan dapat di lihat pada halaman berikut:

Tabel 4. 4: Kecepatan jatuh sedimen dasar

<b>Percobaan</b>	<b>Sampel 1</b>	<b>Sampel 2</b>	<b>ampel 3</b>
Tinggi(m)	0,3	0,3	0,3
Waktu(s)	2,58	2,41	2,56
Kecepatan(km/jam)	0,116	0,124	0,117

*hasil penelitian*

Tabel 4. 5 Berat jenis sedimen

Pemeriksaan		satuan	Patok 1	Patok 2	Patok 3
W1	Berat sampel	Gram	150	150	150
W2	Berat labu ukur	Gram	133	133	133
W3	Berat labu ukur+sampel	Gram	283	283	283
W4	Berat labu ukur+sampel+air	Gram	394	397	397
W5	Berat labu+air	Gram	294	297	294
W6	Berat setelh di oven	Gram	165,50	154,10	158,15
W7	Faktor koreksi		0,99598	0,99598	0,99598
W8	Suhu	°C	29	29	29
W9	Berat cawan	Gram	61,5	62	62
Berat jenis			2,65	2,67	2,67

*Sumber: Hasil penelitian*

## B. Analisis Sedimen Dasar

### 1. Perkiraan Sedimen Dasar (bed load)

Untuk menghitung besarnya sedimen dasar pada Sungai Apareng digunakan data sekunder berupa pengukuran aliran sungai, hasil pengujian terhadap material bed load. Langkah awal dalam perhitungan bed load adalah menentukan koefisien kekasaran namun terlebih dahulu harus menentukan besarnya kecepatan aliran rata-rata. Dengan menggunakan data aliran sungai yang terdapat pada lampiran maka dapat dihitung besarnya debit sedimen dasar. Adapun perhitungannya diuraikan sebagai berikut :



**a. Engeland and Hansen**

$$A = 25,02 \text{ m}^2$$

$$V = 0,148 \text{ m}^3/\text{detk}$$

$$Q = 2,988 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$H = 1,108 \text{ m}$$

$$I = 0,0000256 \text{ m}$$

$$P = 11,48 \text{ m}$$

$$R = 2,17 \text{ m}$$

$$d_{50} = 0,79 \text{ mm} = 0,00079$$

$$d_{90} = 0,93 \text{ mm} = 0,00093$$

$$B = 36 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m}^2/\text{dtk}$$

$$\gamma_s = 2,66 \text{ gram/cm}^3 \text{ (Laboratorium)}$$

$$= 2,66 \times 0,001 / 0,000001 = 2660 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_w = 0,9982 \text{ gram/cm}^3 \text{ (Chih Ted Yang Hal.3)}$$

$$= 0,9982 \times 0,001 / 0,000001 = 998,2 \text{ kg/m}^3$$

$$T_w = 29^\circ \text{ C}$$

1) Menghitung  $\tau_0$

$$\begin{aligned}\tau_0 &= \gamma \times H \times I \\ &= 998,2 \times 1,108 \times 0,000349 \\ &= 0,028 \text{ kg/m}^2\end{aligned}$$

2) Menghitung  $q_s$

$$\begin{aligned}q_s &= 0,05 \times \gamma_s \times V^2 \left[ \frac{d50}{g \left( \frac{\gamma_s}{\gamma_w} - 1 \right)} \right]^{1/2} \left[ \frac{\tau_0}{(\gamma_s - \gamma_w) d50} \right]^{3/2} \\ &= 0,05 \times 2660 \times 0,148^2 \left[ \frac{0,00079}{9,81 \left( \frac{2660}{998,2} - 1 \right)} \right]^{1/2} \left[ \frac{0,028}{(2660 - 998,2) 0,00079} \right]^{3/2} \\ &= 0,0000474 \text{ (kg/s)/m}\end{aligned}$$

3) Menghitung muatan sedimen dasar ( $Q_b$ )

$$\begin{aligned}Q_b &= B \times q_s \\ &= 37,5 \times 0,0000474 \\ &= 0,00170 \text{ kg/s}\end{aligned}$$

Jika satuan berat (kg) ditransfer ke satuan berat (ton) dan satuan

waktu ditransfer ke satuan waktu (hari), maka :

$$Q = \frac{0,00170}{1000}$$

$$Q = 0,00000170 \text{ ton/s, dan}$$

$$Q = 0.00000170 \times 3600 \times 24$$

$$Q_b = 0.147 \text{ ton/hari}$$

**b. Shen and Hung's**

$$A = 25,02 \text{ m}^2$$

$$V = 0,148 \text{ m}^3/\text{detk}$$

$$Q = 2,988 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$H = 1,108 \text{ m}$$

$$I = 0,0000256 \text{ m}$$

$$P = 11,48 \text{ m}$$

$$R = 2,17 \text{ m}$$

$$d_{50} = 0,79 \text{ mm} = 0,00079$$

$$d_{90} = 0,93 \text{ mm} = 0,00093$$

$$B = 36 \text{ m}$$

$$g = 9,81 \text{ m}^2/\text{dtk}$$

$$\gamma_s = 2,66 \text{ gram/cm}^3 \text{ (Laboratorium)}$$

$$= 2,66 \times 0,001/0,000001 = 2660 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_w = 0,9982 \text{ gram/cm}^3 \text{ (Chih Ted Yang Hal.3)}$$

$$= 0,9982 \times 0,001/0,000001 = 998,2 \text{ kg/m}^3$$

$$T_w = 29^\circ \text{ C}$$

$$\omega = 0,158 \text{ m/s}$$

### 1. Kecepatan Jatuh

$$\omega = \frac{1}{18} \frac{Y_s - Y}{Y} g \frac{d50^2}{\nu}$$

$$\omega = \frac{1}{18} \frac{2660 - 998,2}{998,2} 9,8 \frac{0,00079^2}{0,202}$$

$$\omega = 0,158$$

### 2. Menghitung konstanta sedimen total ( $C_t$ )

Shen and Hungs mengemukakan bahwa transportasi sedimen adalah begitu kompleks sehingga tidak menggunakan bilangan Reynolds dan bilangan Froude. Persamaan Shen and Hung dapat ditulis sebagai berikut:

$$\log C_t = -107404.459 + 324214.747 \times Y - 326309.589 \times Y^2 + 109503.872 \times Y^3$$

Dimana;

Nilai parameter Y dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Y = \left[ \frac{V \times I^{0,075}}{\omega} \right]^{0,075}$$

$$Y = \left[ \frac{0,148 \times 0,0000256^{0,075}}{0,158} \right]^{0,075}$$

$$Y = 0,937$$

$$\begin{aligned} \text{Log } C_t &= -107404.459 + 324214.747 \times 0,937 - 326309.589 \times 0,937^2 + \\ & 109503.872 \times 0,937^3 \\ & = 1,318 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_t &= 10^{1,318} \\ & = 20,796 \text{ ppm} \end{aligned}$$

1. menghitung volume air berat ( $G_w$ )

$$\begin{aligned} G_w &= y_s \times B \times H \times V \\ &= 2660 \times 36 \times 1,108 \times 0,148 \\ &= 15\,703.107 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

2. Menghitung muatan sedimen dasar ( $Q_b$ )

$$\begin{aligned} Q_b &= C_t \times G_w \\ &= (20,796 / 1000000) \times 15\,703.107 \\ &= 0.362 \text{ kg/s} \end{aligned}$$

Jika satuan berat (kg) ditransfer ke satuan berat (ton) dan satuan waktu (s) ditransfer ke satuan waktu (hari), maka :

$$Q = \frac{0.362}{1000}$$

$$Q = 0.0000362 \text{ ton/s, dan}$$

$$Q = 0.000113 \times 3600 \times 24$$

$$Q = 0.028 \text{ ton/hari}$$

Tabel 4. 6 Hasil analisis sedimen dasar engeland hansen

Patok	B (m)	A (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /dt)	V (m/dt)	I (m)	Qs (kg/s)/	$\tau_0$ (kg/m <sup>2</sup> )	Qb (m <sup>3</sup> /hari)
1	36	25,020	2,988	0.148	0.0000256	0.0000474	0.028	0.147
2	37.50	33,565	4,248	0.129	0.0000135	0.0000186	0.015	0.031
3	39.20	35,200	4,072	0.135	0.0000116	0.0000146	0.012	0.049
Rata-rata								0,075

Berdasarkan tabel 6 diatas dari hasil analisis dapat di lihat pada metode engeland hansen di dapatkan volume sedimen Qb yaitu: pada Patok 1=0,147 m<sup>3</sup>/hari. Patok 2 =0.031 m<sup>3</sup>/hari. Patok 3 = 0.049 m<sup>3</sup>/hari, dan di dapatkan rata-rata untuk Qb = 0,075 m<sup>3</sup>/hari.

Tabel 4. 7. Hasil analisis sedimen dasar shen hungs

Patok	B (m)	A (m <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /dt)	V (m/dt)	I (m)	Ct (kg/m <sup>3</sup> )/	Gw (kg)	Qb (m <sup>3</sup> /hari)
1	36	25,020	2,988	0.148	0.0000256	0.0000474	0.028	0.028
2	37.50	33,565	4,248	0.129	0.0000135	0.0000186	0.015	0.049
3	39.20	35,200	4,072	0.135	0.0000116	0.0000146	0.012	0.044
Rata-rata								0,040

Berdasarkan tabel 7 diatas dari hasil analisis dapat di lihat pada metode engeland hunsen di dapatkan volume sedimen  $Q_b$  yaitu: pada Patok 1=0.028  $m^3$ /tahun.Patok 2 =0.049  $m^3$ /hari. Patok 3 = 0.044  $m^3$ /hari dan  $Q_b$  yaitu: dan di dapatkan rata-rata untuk  $Q_b = 0,040 m^3$ /hari.

### C. Pembahasan

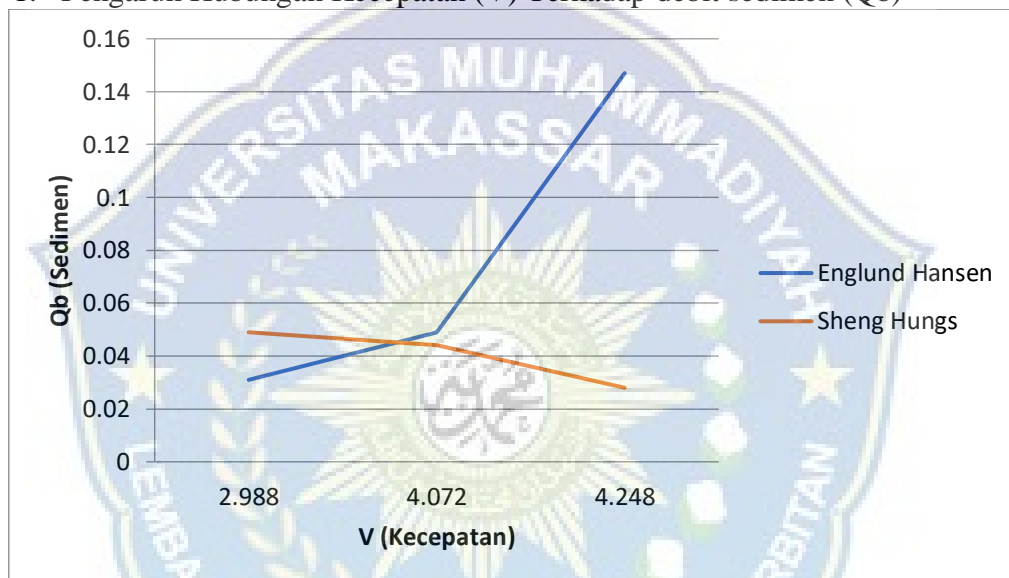
Penelitian ini di lakukan di Sungai Apareng yang dimana di lakukan pada musim kemarau saja, hasil pengukuran data-data di lapangan yang terdapat di sungai apareng kabupaten sinjai dengan melakukan secara langsung .Pengukuran di lakukan di daerah hilir sungai, adapun data yang diambil antara lain,data sedimen dasar sungai yang diambil sampelnya dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian .Adapun hasil pengukuran pada patok 1 kecepatan alirannya (V) rata-rata 0.148 (m/dt) dan debit alirannya (Q) rata-rata 3,769 ( $m^3$ /dt), hasil perhitungan nilai parameter Y adalah sebesar 0,484 besarnya faktor Y ini sangat dipengaruhi oleh kecepatan aliran (V) dan besarnya kemiringan saluran yang terdapat pada sungai tersebut.sedangkan besarnya konsentrasi sedimen( $C_t$ ) dipengaruhi oleh besarnya nilai parameter Y yang didapat hasil perhitungan diatas.

Dari data-data diatas Analisis yang telah kami lakukan dapat di lihat bahwa metode shen hungs dan engelund hunsen mendapatkan hasil yang berbeda dikarenakan metode engeland hansen dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain nilai parameter  $q_s$  dan tegangan geser sedangkan metode shen hungs tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut. hasil dari kedua metode tersebut memiliki

hasil akhir berbeda yang dimana untuk hasil rata-rata engeland hansen = 0,075 m<sup>3</sup>/hari, dan shen hungs = 0,040 m<sup>3</sup>/hari, di mana lebar sungai apareng yang kami teliti memiliki lebar 36,37.50 dan 39,20 meter dan memiliki jarak 50 meter setiap patok.

#### D. Grafik Pengaruh Hubungan Debit Sedimen (Qb)

##### 1. Pengaruh Hubungan Kecepatan (V) Terhadap debit sedimen (Qb)



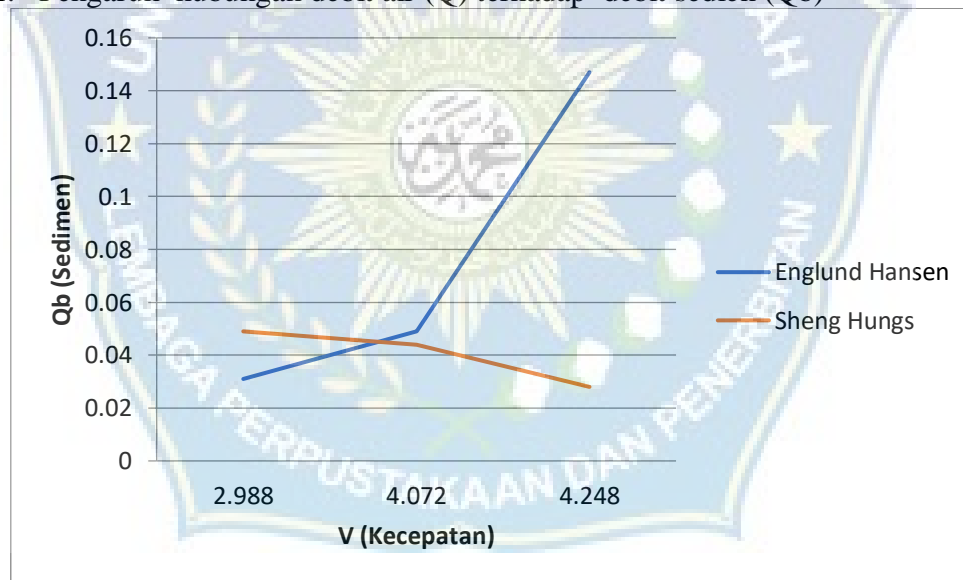
Gambar 4. 4 Grafik hubungan kecepatan (V) terhadap debit sedien (Qb) metode engeland hunsen.

Berdasarkan gambar 4 dapat di lihat bahwa pada hasil analisis menggunakan metode engeland hansen pada hubungan kecepatan (V) aliran pengaruh angkutan sedimen dapat di lihat pada debit sedimen pada kecepatan 0.148 (m/dt)= 0.147m<sup>3</sup>/hari, pada kecepatan 0.129 (m/dt) = 0.031 m<sup>3</sup>/hari dan pada kecepatan 0.135 (m/dt) = 0.049 m<sup>3</sup>/hari. Dapat di simpulkan bahwa kecepatan aliran sangat berpengaruh terhadap proses pengangkutan sedimen pada sungai dimana semakin



besar kecepatan aliran yang terjadi maka semakin besar pula hasil sedimen pada sungai tersebut. Sedangkan hasil analisis menggunakan metode Sheng Hungs pada hubungan kecepatan ( $V$ ) aliran pengaruh angkutan sedimen dapat dilihat pada debit sedimen pada kecepatan  $0.148 \text{ (m/dt)} = 0.028 \text{ m}^3/\text{hari}$ , pada kecepatan  $0.129 \text{ (m/dt)} = 0.049 \text{ m}^3/\text{hari}$ , dan pada kecepatan  $0.135 \text{ (m/dt)} = 0.044 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Dapat disimpulkan bahwa kecepatan aliran sangat berpengaruh terhadap proses pengangkutan sedimen pada sungai dimana semakin kecil kecepatan aliran yang terjadi maka semakin besar pula hasil sedimen pada sungai tersebut.

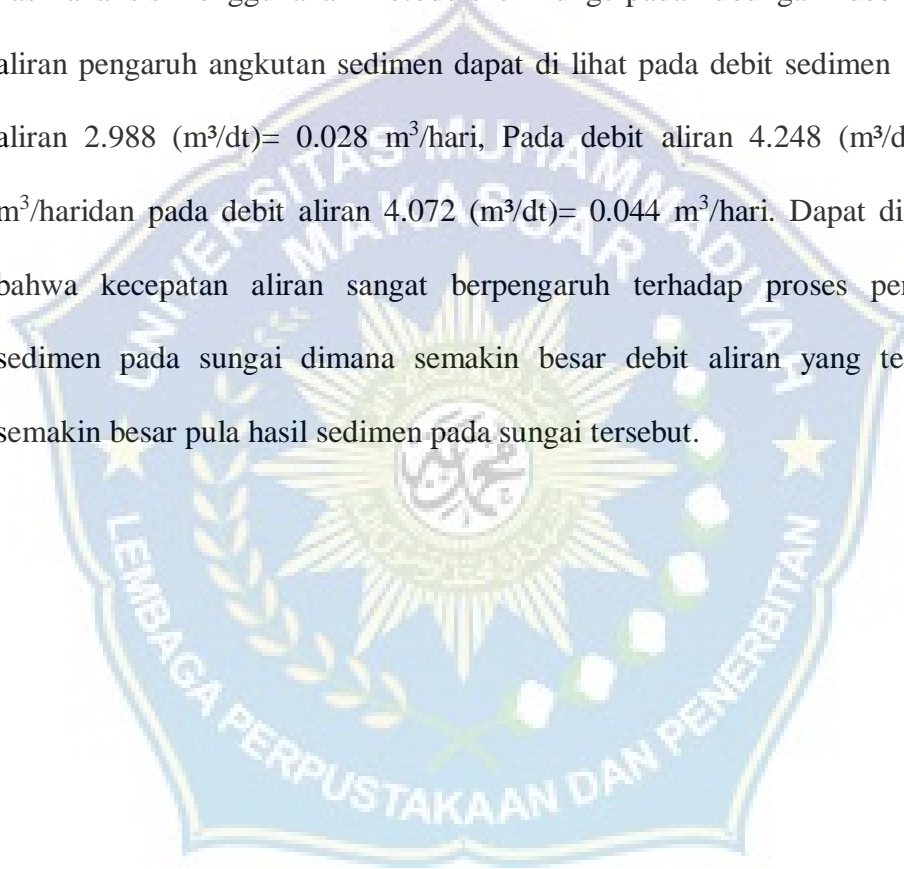
## 2. Pengaruh hubungan debit air ( $Q$ ) terhadap debit sedimen ( $Q_b$ )



Gambar 4. 5 Grafik hubungan debit air ( $Q$ ) terhadap debit sedimen ( $Q_b$ ) metode englund hunsen

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat bahwa pada hasil analisis menggunakan metode englund hansen apabila pada hubungan debit air ( $Q$ ) aliran pengaruh angkutan sedimen dapat dilihat pada debit aliran  $2.988 \text{ (m}^3/\text{dt)} = 0.147/\text{hari}$ , pada

debit aliran  $4.248 \text{ (m}^3/\text{dt)} = 0.031 \text{ m}^3/\text{hari}$ , pada debit aliran  $4.4.072 \text{ (m}^3/\text{dt)} = 0,049 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Dapat di simpulkan bahwa debit air sangat berpengaruh terhadap proses pengangkutan sedimen pada sungai dimana semakin kecil debit aliran yang terjadi maka semakin besar pula hasil sedimen pada sungai tersebut, sedangkan hasil analisis menggunakan metode shen hungs pada hubungan debit aliran (Q) aliran pengaruh angkutan sedimen dapat di lihat pada debit sedimen pada debit aliran  $2.988 \text{ (m}^3/\text{dt)} = 0.028 \text{ m}^3/\text{hari}$ , Pada debit aliran  $4.248 \text{ (m}^3/\text{dt)} = 0.049 \text{ m}^3/\text{hari}$  dan pada debit aliran  $4.072 \text{ (m}^3/\text{dt)} = 0.044 \text{ m}^3/\text{hari}$ . Dapat di simpulkan bahwa kecepatan aliran sangat berpengaruh terhadap proses pengangkutan sedimen pada sungai dimana semakin besar debit aliran yang terjadi maka semakin besar pula hasil sedimen pada sungai tersebut.



## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kami selaku penulis menarik kesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisis besarnya sedimen dasar pertahun sungai apareng pada musim kemarau dengan menggunakan metode shen hungs =  $0,040 \text{ m}^3/\text{hari}$ .
2. Berdasarkan hasil analisis besarnya sedimen dasar pertahun sungai apareng pada musim kemarau dengan menggunakan metode engelan hunsen =  $0,075 \text{ m}^3/\text{hari}$ .




Dari data-data diatas Analisis yang telah kami lakukan dapat di lihat bahwa metode shen hungs dan engeland hunsen mendapatkan hasil yang berbeda dikarenakan metode engeland hunsen dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain nilai parameter  $q_s$  dan tegangan geser sedangkan metode shen hungs tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut.


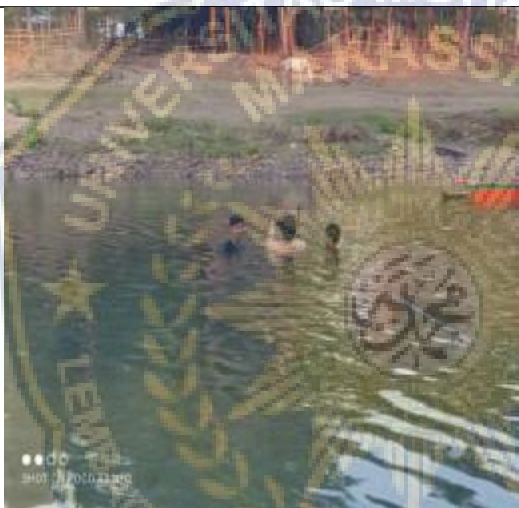

### B. Saran

berdasarkan hasil penelitian di atas disarankan beberapa hal sebagai berikut;

1. Untuk penelitian selanjutnya jika menggunakan metode yang sama sebaiknya pada saat pengambilan sampel sedimen agar untuk menghitung proses pengangkutan sedimen pada musim hujan mengingat penelitian kami di lakukan sebatas pada musim kemarau saja.
2. Pada penelitian ini penulis hanya menggunakan dua metode dalam menganalisis volume angkutan sedimen, maka kami menyarankan agar peneliti lainnya dapat menambahkan metode lainnya sebagai pembanding.

## Lampian1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

NO	DOKUMENTASI	URAIAN KEGIATAN
1.		Sungai Apareng Kabupaten Sinjai
2.		Pengukuran lebar Sungai Apareng
3.		Pengukuran kedalaman Sungai Apareng

4.		Pengambilan sampel sedimen dasar
5.		Pengukuran kecepatan aliran di Sungai Apareng
6.		Penimbangan sampel sedimen dasar

8.		Analisa saringan sedimen dasar
9.		Proses penimbangan sampel yang sudah di saring
10.		Memasukkan material sedimen ke dalam oven pengering



11.		Proses penimbangan sampel yang sudah di oven
		Perhitungan Kecepatan Jatuh Fall Felocity( $\omega$ ) Sedimen Dasar (Bed load)

## Lampiran 2. Alat Yang Digunakan

No	Alat dan bahan	Nama alat dan bahan
		Curent meter
		Tali
		Meter



		Ayakan
		Kantong plastik
		Oven

		Timbangan
		Cawan
		Piknomete



## Lampiran 3. Analisa saringan

Ukuran saringan		Kumulatif		$\Sigma$ persen tertahan	persen lolos
BS	(mm)	tertahan (gr)	tertahan %	%	%
4	4,75	8,61	0,86	0,86	99,14
8	2,35	22,48	2,25	3,11	96,89
14	1,41	18,69	1,87	4,98	95,02
16	1,18	462,78	46,28	49,39	50,61
40	0,45	788,37	78,84	128,22	-28,22
50	0,30	181,86	18,19	146,41	-46,41
100	0,15	16,45	1,65	148,06	-48,06
200	0,075	0	0,02	148,08	-48,08
pan	pan	0,53	0,05	148,13	48,13
jumlah		1500	150		

## lampiran 4. kecepatan jatuh

## sampel 1

Percobaan	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Tinggi(m)	0,3	0,3	0,3
Waktu(s)	2,58	2,41	2,56
Kecepatan(km/jam)	0,116	0,124	0,117

Rata-rata:0,119 m/s

## Sampel 2

Percobaan	Sampel 1	Sampel 2	ampel 3
Tinggi(m)	0,3	0,3	0,3
Waktu(s)	2,43	2,56	2,54
Kecepatan(km/jam)	0,123	0,117	0,118

Rata-rata:0,119 m/s

## Sampel 3

Percobaan	Sampel 1	Sampel 2	ampel 3
Tinggi(m)	0,3	0,3	0,3
Waktu(s)	3,12	2,59	3,06
Kecepatan(km/jam)	0,096	0,115	0,090

Rata-rata:0,370 m/s

## Lampiran 5. Berat jenis sedimen

Pemeriksaan		satuan	Patok 1	Patok 2	Patok 3
W1	Berat sampel	Gram	150	150	150
W2	Berat labu ukur	Gram	133	133	133
W3	Berat labu ukur+sampel	Gram	283	283	283
W4	Berat labu ukur+sampel+air	Gram	394	397	397
W5	Berat labu+air	Gram	294	297	294
W6	Berat setelah di oven	Gram	165,50	154,10	158,15
W7	Faktor koreksi		0,99598	0,99598	0,99598
W8	Suhu	°C	29	29	29
W9	Berat cawan	Gram	61,5	62	62

Berat jenis	2,65	2,67	2,67
-------------	------	------	------

Lampiran 6 . Data Aliran Sungai Apareng Kabupaten Sinjai

Patok	A (m <sup>2</sup> )	V (m/dtk)	Q = V x A (m <sup>3</sup> /dtk)	R=A/P (m)	I	H (m)	P (m)	B (m)
1	0.451	0.148	0.046	0.112	0.000349	1.108	3.99	36
2	0.325	0.129	0.272	0.687	0.000741	1.152	0.471	37.50
3	3.497	0.135	0.583	2.091	0.0000120	1.078	1.672	39.20

Lampiran 7. Hasil rekapituasi perhitungan curah hujan rencana metode gumbel dan log pearson

No	Periode ulang	M.gumbel	M.log paerson
1	5	11,04	4,90
2	10	13,91	6,78
3	25	17,50	9,55
4	50	20,16	11,87
5	100	22,80	14,40
6	200	25,43	17,17

Lampiran 8. Hasil analisis sedimen dasar engeland hansen dengan menggunakan data curah hujan

Patok	B (m)	A (m <sup>2</sup> )	Q <sub>w</sub> (m <sup>3</sup> /dt)	V (m/dt)	I (m)	q <sub>s</sub> (kg/s)/	τ <sub>0</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> / tahun)
1	36	25,02	11,04	0.444	0.0000345	0.000993	0.038	1.125,835
2	37.50	33,56	11,04	0.328	0.0000132	0.000134	0.015	158,310
3	39.20	35,20	11,04	0.313	0.0000131	0.0000193	0.014	238,412
Rata-rata								507,519

Lampiran 9. Hasil analisis sedimen dasar shen hungs menggunakan data curah hujan

Patok	B (m)	A (m <sup>2</sup> )	Q <sub>w</sub> (m <sup>3</sup> /dt)	V (m/dt)	I (m)	C <sub>t</sub> ppm	G <sub>w</sub> (kg)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /tahun)
1	36	25,02	11,04	0.444	0.0000345	8.147	47 109.323	12.078,288
2	37.50	33,56	11,04	0.328	0.0000132	3.698	37 691.136	4.383,504
3	39.20	35,20	11,04	0.313	0.0000131	3.411	35 182.833	3.784,320
Rata-rata								6.748,704



Lampiran 9. Tabel faktor koreksi (a)

Temp.(c)	Unit Weight of Water
4	1
16	0,99897
17	0,9988
18	0,99862
19	0,99844
20	0,99823
21	0,99802
22	0,99870
23	0,99757
24	0,99733
25	0,99708
26	0,99682
27	0,99655
28	0,99267
29	0,99598
30	0,99568

Sumber: Dr.Ir.Hary Christiadi Hardiyatmo M.Eng,DEA(2002),Mekanika Tanah I

Edisi 4, Hal,151,Gajah Mada University Press, Yogyakarta

Lampiran 10 . Rumus-rumus yang digunakan dalam analisis ini yaitu:

1. Rumus luas penampang sungai.

Rumus segitiga

$$L = \frac{1}{2} \times a \times t$$

Dimana:

L=Luas (cm<sup>2</sup>)

a=Panjang (cm)

t=Tinggi (cm)

Rumus segiempat

$$L = a \times t$$

Dimana:

L=Luas (cm<sup>2</sup>)

a=Panjang (cm)

t =Tinggi (cm)

2. Rumus jari-jari hidrolis (R)

$$R = A/P$$

Dimana:

A=Luas penampang sungai.

p = Luas penampang basah.

3. Rumus debit sungai berdasarkan kecepatan aliran

$$Q = A \times V$$

Dimana:

A=Luas penampang sungai.

V=Kecepatan aliran.

4. Rumus kemiringan dasar saluran (I)

$$I = (V^2 / K \times R^{2/3})^2$$

Dimana:

I=Kemiringan dasar saluran

R=Jari-jari hidrolis

K=Koefisien stricker

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Muhammad & Zulham, A Akhmad (2016). *Studi Laju Angkutan Sedimen Pada Sungai Biangkeke Kabupaten Bulukumba*. digilibadmin.unismuh.ac.id: Makassar
- Amri Khaerul. (2022). *Analisis Laju Angkutan Sedimen Di Sungai Luas Bengkulu Dengan Menggunakan Metode Shen Hungs Dan Engeland Hunsen*. E-Jurnal Id. Universitas Bengkulu.
- Anwas, O. (1994): *Bentuk Muka Bumi Gografi Kelas Satu*. Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Andriani Aan. (2020). *Studi Perbandingan Metode Yang Dengan Metode Engeland And Hansen Pada Angkutan Sedimen Total (Qt) Sungai Cimuntur Kabupaten Ciamis*. Jurnal Media Teknologi. Universitas Galuh
- Boangmanalu, A. O., & Indrawan, I. (2008). *Kajian Laju Angkutan Sedimen Pada Sungai Wampu*. Departemen Teknik Sipil : Medan
- Kurniawati, Netti., Sutopo & Agustini, Fitria (2005). *Studi Transport Sedimen Dasar Dengan Metode Schoklitsch Areal Perairan Sungai Lais*. Jurnal Penelitian Sains: Universitas Sriwijaya.
- Harris Mochamad. (2021). *Pola Aliran Sungai: Pengertian, Jenis, Proses Terbentuknya*: Gramedia Blog.
- Priyantoro, D. (1987). *Teknik Pengangkutan Sedimen*. Fakultas Teknik Brawijaya: Malang.
- Nailufar Nibras Nada. (2020). *Pengertian Dan Jenis-Jenis Sungai*. Kompas Com
- Mulyanto, H. R. (2007). *Sungai, Fungsi dan sifat-sifatnya*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Sinjai info. (2018). *Banjir rendam ribuan hektar di Kabupaten Sinjai*. Zainal Abidin: Sinjai

- Manan. (1979). *Pengaruh Hutan Dan Manajemen Daerah Aliran Sungai*. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Multazam, Muhammad & Mulia, Ahmad Perwira. (2014). *Studi Muatan Sedimen Di Muara Sungai Krueng Aceh*. Departemen Teknik Sipil: Universitas Sumatra Utara
- Pangestu, Hendar & Haki, Helmi (2013). *Analisis Angkutan Sedimen Total Pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin*. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan: Universitas Sriwijaya
- Robert J. Kodoatie. (2013). *Rekayasa dan Majemen Banjir Kota*. Perpustakaan Nasional: Yogyakarta
- Toban, Edoardo Wahyudi., Sunarta, I Nyoman & Trigunasih Ni Made (2016). *Analisis Kinerja Daerah Aliran Sungai Berdasarkan Indikator Penggunaan Lahan dan Debit Air pada DAS Unda*. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika: Universitas Udayana
- Hambali, Roby & Apriyanti, Yayuk. (2016). *Studi Karakteristik Sedimen Dan Laju Sedimentasi Sungai Daeng*. Jurnal Fropil: Kabupaten Bangka Barat.
- Wirosoedarmo dkk. (2011). *Perilaku Sedimentasi dan Pengaruhnya pada Jaringan Irigasi*. Teknologi Pertanian: Malang
- Soewarno., (1991). *Hidrologi Pengukuran; SUNGAI, Pengolahan Data Aliran*: Bandung.
- Simons, D. B., & Şentürk, F. (1992). *Sediment Transport Technology: Water And Sediment Dynamics*. Water Resources Publication.
- Wikipedia. (2020). kabupaten sinjai.id.m.wikipedia.org: Sinjai
- Rahayu Anis Septia, Besperi, & Makmun Reza Razali. (2018). *Kajian Laju Angkutan Sedimen Total Pada Kantong Lumpur Bendung Air Musikejalo*. Jurnal Inersia. Unib

Kusuma Ningrum Ratnasari,Suyanto & Solichin.(2015).*Analisis Angkutan Sedimen Anak Sungai Bengawan Solo Pada Sungai Dengkeng*.Jurnal Matriks Sipil.Universitas Sebelas Maret.



# BAB I Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir /105811124517 /105811122117

by TutupTahap

Submission date: 06-Feb-2024 10:05AM (UTC+02:00)  
Submission ID: 2287546195  
File name: BAB\_I\_AIN.docx (123.69K)  
Word count: 556  
Character count: 4057

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sungai adalah aliran air yang menampung dan mengalirkan air dan bahan lain dari hulu ke hilir dan pada akhirnya bermuara ke laut. Aliran air di dalam sungai dapat menyebabkan angkutan sedimen dasar (bed load) atau layang (suspended load), yang dapat menyebabkan pendangkalan di sungai. Apabila cara-cara biasa tidak menyebabkan banjir. Akibatnya, perlu ada upaya yang dilakukan untuk mengkaji sedimen yang dihasilkan oleh aliran sungai selama jangka waktu tertentu. Menurut Saragih dan Sinura, tahun 1983

Sungai Aparang di kabupaten Sinjai memiliki panjang ± 30.000 meter (30 km) dan sangat kuat untuk mengangkat pasir akibat erosi. Sedimentasi atau pengendapan yang meningkat secara bertahap menyebabkan dasar sungai menjadi lebih rendah dan pangsir atau lebar sungai mengerosi.

Sebagaimana dilaporkan oleh Sinjai Info, banjir terjadi di Dusun Jemma, Desa Sukamaja, Kecamatan Tullungrejo pada Senin (14/5/2018) siang, menyusul hujan yang mengguyur wilayah tersebut sejak Senin dini hari. Banjir sawah dan kebun di Desa Suka

mengenal lokasi penelitian, tempat dan waktu penelitian, prosedur penelitian, persiapan penelitian, teknik pengumpulan data dan analisa datayang akan di gunakan.

**BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN:** Bab ini membahas dan menguraikan hasil penelitian laju sedimentasi pada Sungai Apureng Kabupaten Sinjai.

**BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN:** Bab ini merupakan penutup yang berisi tentang kesimpulan dari penelitian ini serta saran-saran dari penulis yang berkaitan dengan faktor pendukung dan faktor penghambat yang di alami selamapenelitian berlangsung.

BAB I Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir  
/105811124517 /105811122117

ORIGINALITY REPORT

9% SIMILARITY INDEX  
9% INTERNET SOURCES  
2% PUBLICATIONS  
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repositori.usu.ac.id Internet Source	2%
2	repositori.ub.ac.id Internet Source	2%
3	proposatskripsi1.blogspot.com Internet Source	2%
4	repo.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source	2%
5	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	2%
6	repository.poltekkes-denpasar.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off  
Exclude bibliography Off  
Exclude matches < 2%







# BAB II Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir /105811124517 /105811122117 by TutupTahap

Submission date: 06-Feb-2024 10:06AM (UTC+0700)  
Submission ID: 2287547238  
File name: BAB\_IL\_AIN.docx (163.07K)  
Word count: 2894  
Character count: 17562

1

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengertian Sungai (river)

Sungai adalah aliran air berbentuk memanjani yang mengalir secara terus-menerus dari hulu (sumber) ke hilir (muara). Sungai adalah tempat air mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah. Sungai pergi dari gunung atau dataran tinggi ke danau atau lautan.

Beberapa kali, sebuah sungai hanya mengalir ke dalam tanah sebelum menemukan badan air lain. Air hujan yang turun dari daratan biasanya mengalir ke laut atau tampungan air yang besar seperti danau melalui sungai. Bagian-bagian sungai terdiri dari mata air yang mengalir ke anak sungai. Sungai utama terbentuk setelah beberapa anak sungai bergabung. Air biasanya mengalir melalui saluran yang memiliki dasar dan tebing di kiri dan kanan. Muara sungai adalah tempat di mana sungai bertemu laut.

Siklus hidrologi terdiri dari sungai. Air dalam sungai terutama berasal dari hujan, embun, hampasan bawah tanah, es, dan di beberapa negara juga salju. Selain air, sungai juga mengalirkan sedimen dan polutan.

### B. Pola Aliran Sungai



yang tersebar dalam jangkauan ukuran pasir dari diameter partikel dasar satuan.

BAB II Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir  
/105811124517 /105811122117

ORIGINALITY REPORT

**9%** SIMILARITY INDEX  
**9%** INTERNET SOURCES  
**4%** PUBLICATIONS  
**9%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://id.wikipedia.org">id.wikipedia.org</a> Internet Source	3%
2	<a href="https://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	2%
3	<a href="https://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	2%
4	<a href="https://eprints2.undip.ac.id">eprints2.undip.ac.id</a> Internet Source	2%

Exclude quotes Off  
 Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%



# BAB III Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir /105811124517 /105811122117 by TutupTahap

Submission date: 06-Feb-2024 10:07AM (UTC+0700)  
Submission ID: 2287547854  
File name: BAB\_III\_AIN.docx (215.87K)  
Word count: 493  
Character count: 2944

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Sungai Apureng mengalir dari Kecamatan Sinjai Selatan (desa Puncok, Songing, Gareccing, dan Alenangka), Kecamatan TelluLimpoe (desa Massalle, Sukamaju, dan Bua), dan Kecamatan Sinjai Timur (desa Biroro dan Desa Sanjai). Sungai ini berjarak ± 23 km arah selatan Kota Sinjai, dan dapat ditempuh dengan kendaraan roda dua atau roda empat dalam waktu ± 33 menit melalui jalur darat.

#### 1. Keadaan Geografis

Geografis: Kabupaten Sinjai terletak di ujung selatan ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, dengan luas 819,96 km<sup>2</sup> dan jarak tempuh dari Makassar sekitar 167 km. Terletak di koordinat 562°56" sampai 5621°16" Lintang Selatan dan 119656°30" sampai 120625°33" Bujur Timur. Kabupaten Sinjai berbatasan dengan Kabupaten Bone di sebelah utara, Kabupaten Bulukumba di sebelah selatan, Teluk Bone di sebelah timur, dan Kabupaten Gowa di sebelah.

#### 2. Keadaan Topografi

Sungai Apureng bagian hilir mempunyai topografi bervariasi mulai dari datar hingga

*Engelund and Hansen dan Shen and Hung's.*

BAB III Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir  
/105811124517 /105811122117

ORIGINALITY REPORT

<b>7</b> %	<b>7</b> %	<b>0</b> %	<b>0</b> %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>id.123dok.com</b> Internet Source	<b>3</b> %
<b>2</b>	<b>123dok.com</b> Internet Source	<b>2</b> %
<b>3</b>	<b>media.neliti.com</b> Internet Source	<b>2</b> %

Exclude quotes  Off      Exclude matches  2%

Exclude bibliography  Off



# BAB IV Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir /105811124517 /105811122117 by TutupTahap

Submission date: 06-Feb-2024 10:07AM (UTC+0700)

Submission ID: 2287548483

File name: DAB\_IV\_AIN.docx (70.33K)

Word count: 1844

Character count: 9161

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data Penelitian

##### 1. Analisis Debit Aliran Sesaat (Q)

Untuk mengukur kedalaman, tiga titik patok pengamatan (patok 1 ke 2 berjarak 50 m, patok 2 ke 3 berjarak 50 m) dibagi menjadi 6 pias, dan jarak setiap pias dibagi dengan lebar sungai titik pengamatan ( $B$ ) = 36 m. Alat current meter menggunakan metode pengambilan kecepatan aliran secara vertikal pada kedalaman 0,2 jam dan 0,8 jam untuk pengambilan data. Alat ini secara otomatis memberikan data kecepatan aliran terhadap titik patok pengamatan yang telah ditemukan. Tabel 1: Kecepatan aliran pengukuran pada lokasi 1

Lebar	Kedalaman	Kecepatan V (m/det)	Luas	Debit
b (m)	H (m)	0,2h - 0,8h	B x h	A (m <sup>3</sup> /s)



Gambar 7. Grafik hubungan debit air (Q) terhadap debit sedimen (Qb) metode engelund hungs

Berdasarkan gambar 6 pada hasil analisis menggunakan metode shen hungs dapat di lihat untuk debit sedimen tertinggi yaitu: pada patok 1= 0.028 m<sup>3</sup>/hari, Patok 2= 0.049 m<sup>3</sup>/hari, patok 3=0.044 m<sup>3</sup>/hari. Dapat di simpulkan bahwa debit air sangat berpengaruh terhadap proses pengangkutan sedimen pada sungai dimana semakin besar debit air yang terjadi maka semakin besar pula sedimen yang terangkut yang melalui sungai tersebut.

BAB IV Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir  
/105811124517 /105811122117

ORIGINALITY REPORT

2% SIMILARITY INDEX  
2% INTERNET SOURCES  
0% PUBLICATIONS  
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 digilibadmin.unismuh.ac.id  
Internet Source 2%

Exclude quotes Off  
Exclude bibliography Off  
Exclude matches Off



BAB V Taufik Walhidayah / Ain  
Sin Al Muddatstsir  
/105811124517 /105811122117  
by TutupTahap

Submission date: 06-Feb-2024 10:08AM (UTC+0700)  
Submission ID: 2287549127  
File name: BAB\_V\_ain.docx (14,22K)  
Word count: 124  
Character count: 307

**BAB V**  
**PENUTUP**

**A. Kesimpulan**

Penulis menarik kesimpulan dari analisis dan diskusi bab sebelumnya bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis dengan metode shen hungs, besarnya sedimen dasar sungai apareng pada musim kemarau adalah 0,067 m<sup>3</sup>/hari.
2. Berdasarkan hasil analisis dengan metode engelan hunsen, besarnya sedimen dasar per hari di sungai apareng selama musim kemarau adalah 0,040 m<sup>3</sup>/hari.

**B. Saran**

Berdasarkan temuan penelitian di atas, beberapa rekomendasi dibuat sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, jika menggunakan metode yang sama, waktu pengambilan sampel sedimen harus disesuaikan untuk menghitung proses pengangkutan sedimen pada musim hujan karena penelitian kami hanya berlangsung selama musim kemarau.
2. Karena penulis hanya menggunakan dua pendekatan untuk menganalisis volume angkutan



**B. Saran**

Berdasarkan temuan penelitian di atas, beberapa rekomendasi dibuat sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, jika menggunakan metode yang sama, waktu pengambilan sampel sedimen harus disesuaikan untuk menghitung proses pengangkutan sedimen pada musim hujan karena penelitian kami hanya berlangsung selama musim kemarau.
2. Karena penulis hanya menggunakan dua pendekatan untuk menganalisis volume angkutan sedimen dalam penelitian ini, kami menyarankan agar peneliti lain menggunakan pendekatan lain sebagai perbandingan..

BAB V Taufik Walhidayah / Ain Sin Al Muddatstsir  
/105811124517 /105811122117

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off

