

## TUGAS AKHIR

# STUDI PERBEDAAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP PENINGKATAN SEDIMEN DI SUNGAI DELI (STUDI PENELITIAN)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh:**

**TAUFIOURRAHMAN**

**1907210003**



# UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**2023**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Taufiqurrahman  
NPM : 1907210003  
Program Studi : Teknik Sipil  
Bidang ilmu : Transport  
Judul Tugas Akhir : Studi Perbedaan Tata Guna Lahan Terhadap Peningkatan Sedimen Di Sungai Deli (*Studi Penelitian*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA  
PANITIA UJIAN SKRIPSI:

Medan, 14 September 2023

Dosen Pembimbing



Yunita Pane, S.T., M.Si.

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Taufiqurrahman  
NPM : 1907230003  
Program Studi : Teknik Sipil  
Bidang ilmu : Transport  
Judul Tugas Akhir : Studi Perbedaan Tata Guna Lahan Terhadap Peningkatan Sedimen Di Sungai Deli (*Studi Penelitian*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 14 September 2023

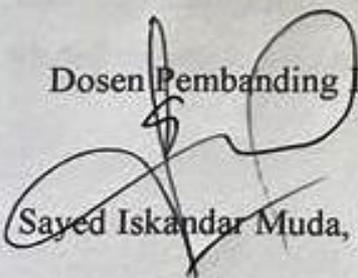
Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing



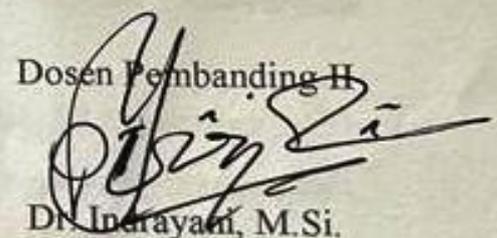
Yunita Pane, S.T., M.Si.

Dosen Pembimbing I



Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T

Dosen Pembimbing II



Dr. Inerayani, M.Si.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufiqurrahman

Tempat/Tanggal Lahir : Simpang Peut / 17 Juli 2000

NPM : 1907210003

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Studi Perbedaan Tata Guna Lahan Terhadap Peningkatan Sedimen di Sungai Deli (Studi Penelitian)”

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kerjasama saya.

Demikian surat pernyataan ini saya perbuat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 14 September 2023

Saya yang menyatakan,



Taufiqurrahman

1907210003

## **ABSTRAK**

### **STUDI PERBEDAAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP PENINGKATAN SENDIMEN DISUNGAI DELI (Studi Penelitian )**

TAUFIQURRAHMAN  
1907210003  
Yunita Pane, S.T., M.Si.

Sungai Deli merupakan salah satu dari delapan sungai yang ada di Kota Medan. Penelitian dilakukan untuk menganalisa parameter di Sungai Deli dan pengaruh perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen di sungai. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan observasi langsung dengan pengambilan sampel lumpur dasar dan pengukuran lebar serta kedalaman sungai. Metodologi adalah gambaran tentang bagaimana beroperasinya suatu sistem yang memudahkan dalam melakukan suatu kegiatan dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan observasi langsung, yang menghasilkan informasi morfologi sungai berupa sampel lumpur dasar dan pengukuran lebar dan kedalaman sungai. Unsur Kandungan Senyawa: Pada tiga lokasi sampel yang berbeda (pemukiman, industri, dan lahan kosong), terdapat variasi unsur kandungan senyawa dalam sedimen sungai. Aluminum Oxide Silicate, Aluminum Chromium, Lead Oxide, Iron Oxide, Silicon Oxide, Zinc Chromium Iron Oxide, dan Lead Mercury. Kadar Air: Pengujian di laboratorium menunjukkan perbedaan kadar air di ketiga lokasi sampel. Kadar air dapat mempengaruhi sifat fisik dan distribusi sedimen di sungai. Persentase Partikel Pasir, Lanau, dan Lempung: Analisis menunjukkan perbedaan persentase partikel dengan ukuran lainnya di ketiga sampel. Pemukiman dan industri cenderung memiliki persentase partikel pasir yang lebih tinggi dari pada lahan kosong. Perbedaan persentase partikel dengan ukuran lainnya dapat mencerminkan pengaruh dari aktivitas manusia dan karakteristik lingkungan di sekitar lokasi. Penggunaan lahan untuk pemukiman atau industri dapat menyebabkan peningkatan kandungan lempung dan lanau dalam sedimen sungai, sementara lahan kosong dengan minim intervensi manusia cenderung memiliki kandungan lempung yang lebih tinggi karena sedimen lebih mudah tertimbun dan akumulasi di area tersebut. ini menunjukkan bahwa setiap lokasi sampel memiliki karakteristik berbeda yang mempengaruhi komposisi dan distribusi partikel sedimen di sungai. perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh aktivitas manusia, penggunaan lahan, dan karakteristik lingkungan setempat.

Kata kunci : sungai, bahan kimia organik, aktivitas manusia,

## **ABSTRACT**

### **STUDY OF DIFFERENT LAND USE TOWARDS THE INCREASE OF SEDIMENTS IN THE DELI RIVER (Research Study )**

**TAUFIQURRAHMAN**

**1907210003**

**Yunita Pane, S.T., M.Si.**

*Deli River is one of the eight rivers in the city of Medan. The research was conducted to analyze the parameters in the Deli River and the effect of differences in land use on increasing the amount of sediment in the river. The methodology used is a direct observation approach by taking bottom mud samples and measuring the width and depth of the river. The methodology is a description of how the operation of a system that makes it easy to carry out an activity and achieve the goals that have been set. The technique used in this study is a direct observation approach, which produces river morphology information in the form of bottom mud samples and measurements of the width and depth of the river. Elemental Compound Content: At three different sample locations (residential, industrial, and vacant land), there were variations in elemental compound content in river sediments. Aluminum Oxide Silicate, Aluminum Chromium, Lead Oxide, Iron Oxide, Silicon Oxide, Zinc Chromium Iron Oxide, and Lead Mercury. Moisture Content: Laboratory tests show differences in moisture content at the three sample locations. Water content can affect the physical properties and distribution of sediment in the river. Percentage of Sand, Silt and Clay Particles: Analysis showed differences in the percentage of particles of other sizes in the three samples. Settlements and industries tend to have a higher percentage of sand particles than vacant land. Differences in the percentage of particles with other sizes can reflect the influence of human activities and environmental characteristics around the site. Land use for settlements or industry can lead to an increase in the content of clay and silt in river sediments, while bare land with minimal human intervention tends to have a higher clay content because sediment is more easily buried and accumulated in these areas. This indicates that each sample location has different characteristics that affect the composition and distribution of sediment particles in the river. these differences can be caused by human activities, land use, and local environmental characteristics.*

*Keywords : river, Organic Chemicals, Human Activities,*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Studi Perbedaan Tata Guna Lahan Terhadap Peningkatan Sedimen Di Sungai Deli (*Studi Penelitian*)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibuk Yunita Pane, S.T., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibuk Dr. Indrayani, M.Si. selaku Dosen Pembanding II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibuk Rizki Efrida, S.T., M.T, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Terimakasih yang istimewa sekali kepada Ayahanda tercinta Misbah

Abdullah Sikumbang dan Ibunda tercinta Syamsidar yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai saya serta menjadi penyemangat saya serta senantiasa mendoakan saya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.

10. Terimakasih juga kepada kakak Zuhra Aini, abgda M ridha riski, adik Ramadhan dan beserta keluarga besar saya om, tante dll yang telah terus mendukung saya dalam mengerjakan tugas akhir.
11. Rekan-rekan seperjuangan, dan mahasiswa sipil 2019 yang telah membantu menyusun laporan tugas akhir ini dan memberikan kritikan yang berguna bagi penulis.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-sipilan.

Medan, 14 September 2023

Saya yang menyatakan,



Taufiqurrahman  
NPM. 1907210003

## DAFTAR ISI

COVER	
LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	5
2.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Karakteristik	5
2.1.2 Macam-macam DAS Berdasarkan Fungsi	6
2.1.3 Manfaat Daerah Aliran Sungai (DAS)	7
2.1.4 Masalah Daerah Aliran Sungai (DAS)	7
2.1.5 Tujuan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	7
2.2 Perbedaan Tata Guna Lahan	8
2.3 Penggunaan Lahan	9
2.4 Infiltrasi	10
2.3.1 Pengertian Infiltrasi	10
2.5 Limpasan Permukaan	12
2.6 Erosi	13

2.5.1	Defenisi Erosi	13
2.5.2	Anilisis Erosi	16
2.7	Sedimentasi	20
2.7.1	Pergertian Sedimentasi	20
2.7.2	Karakteristik Sedimentasi	21
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>23</b>
3.1	Lokasi Penelitian	23
3.2	Waktu Penelitian	24
3.3	Titik Sampel Penelitian	24
3.4	Alat dan Bahan	25
3.5	Bagan Alur Penelitian	29
3.6	Prosedur Penelitian	30
3.6.1	Pengambilan Sedimen	30
3.6.1	Prosedur Pengujian kadar air	30
3.6.3	Peralatan yang digunakan dilapangan	32
3.6.4	Peralatan yang digunakan dilaboratorium	34
3.6.5	Bahan yang dibutuhkan	40
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN DAN HASIL</b>	<b>41</b>
4.1	Analisa Pameter dan Perbedaan Tata Guna Lahan	41
4.1.2	Titik Pemukiman	41
4.1.3	Titik Industri	43
4.1.4	Titik Lahan Kosong	45
4.2	Data Curah Hujan	47
4.3	Hasil Uji Laboratorium	48
4.3.1	Analisa Saringan	48
4.3.2	Pengujian kadar air ( Water content test )	54
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	<b>58</b>
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>60</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>63</b>
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peran karakteristik DAS terhadap pembentukan Limpasan Permukaan menurut Metode <i>Cook</i> (Sumber <sup>1</sup> ).	13
Table 2.2 koefien limpasan untuk metda rasional (sumber <sup>2</sup> ).	14
Table 2.3 Penilaian Kelas Kelerengan (LS) (Sumber <sup>2</sup> ).	19
Tabel 2.4 Pembagian kelas ukuran sedimen (Sumber <sup>2</sup> ).	22
Tabel 3.1 Waktu pengambilan sampel penelitian	24
Tabel 3.2 Titik koordinat dan elevasi tempat pengambilan sampel penelitian	24
Tabel 4.1 Titik 1 Pemukiman Nilai Ambang Batas	42
Tabel 4.2 Titik 2 Industri Nilai Ambang Batas	44
Tabel 4.3 Titik 3 Lahan Kosong Nilai Ambang Batas	46
Tabel 4.4 Data curah hujan maksimum stasium sampali (mm/hari) Sumber: Stasiun Klimatologi hevetia, 2021	47
Tabel 4.5 Data curah hujan maksimum stasium sampali (mm/hari) Sumber: Stasiun Klimatologi Belawan, 2021	47
Tabel 4.6 Klasifikasi Ukuran sendimen (menurut AGU)	48
Tabel 4.7 Perhitungan Ansar titik pemukiman	49
Tabel 4.8 Perhitungan Ansar titik industri	50
Tabel 4.9 Perhitungan Ansar titik lahan kosong	52
Tabel 4.10 Perhitungan kadar air titik 1	55
Tabel 4.11 Perhitungan kadar air titik 2	56
Tabel 4.12 Perhitungan kadar air titik 3	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS). (Sumber : <sup>2</sup> )	6
Gambar 2.2 Perubahan Siklus Hidrologi Akibat Perubahan Penggunaan Lahan (Sumber <sup>4</sup> )	10
Gambar 2.3 Proses Infiltrasi Dalam Siklus Hidrologi (Sumber : <sup>5</sup> )	10
Gambar 2.4 Nilai Perbandingan Infiltrasi Yang Berlangsung Sejak Keadaan Awal sampai keadaan basah (Sumber : <sup>5</sup> )	11
Gambar 2.5 Erosi ditebing sungai deli	16
Gambar 2.6 Proses terjadinya sedimen (Sumber : <a href="https://google.com/">https://google.com/</a> )	21
Gambar 3.1 Kondisi Sungai Deli pada pemukiman, industri, dan lahan kosong	23
Gambar 3.2 Peta titik Koordinat menggunakan Google Earth Pro.	24
Gambar 3.3 Peta Autocad Titik 1 Pemukiman	26
Gambar 3.4 Peta Autocad Titik 2 Industri	27
Gambar 3.5 Peta Autocad Titik 3 Lahan Kosong	28
Gambar 3.6 Bagan Alur Penelitian	29
Gambar 3.7 Kamera	32
Gambar 3.8 Global Positioning System (GPS)	33
Gambar 3.9 Meteran	33
Gambar 3.10 Perahu	34
Gambar 3.11 Timbangan Digital	34
Gambar 3.12 Cawan	35
Gambar 3.13 Oven	35
Gambar 3.14 Ayakan	36
Gambar 3.15 Mesin Ayakan	36
Gambar 3.16 Erlenmeyer ( Tabung Labu )	37
Gambar 3.17 Gelas Ukur	37
Gambar 3.18 Termometer	38
Gambar 3.19 Corong	38
Gambar 3.20 Tripot Tiga Kaki	39
Gambar 3.21 Kawat Kasa	39

Gambar 3.22 Bunsen (lampu spirtus)	40
Gambar 4.1 Lokasi Titik 1Pemukiman Koordinat X =462410.00 Y =404164.00	41
Gambar 4.2 Sampel 1 Pemukiman Persentase Kandungan Senyawa	41
Gambar 4.3 Lokasi Titik 2 Industri Koordinat X= 463490,00 , Y= 408949,00	43
Gambar 4.4 Sampel 2 Industri Persentase Kandungan Senyawa	43
Gambar 4.5 Lokasi Titik 3 Lahan Kosong Koordinat X=463855.00 Y==413188.00	45
Gambar 4.6 Sampel 3 Lahan Kosong Persentase Kandungan Senyawa	45
Gambar 4.7 Grafik Diameter Saringan (mm) titik sampel Pemukiman	49
Gambar 4.8 Grafik Diameter Saringan (mm) titik sampel Industri	51
Gambar 4.9 Grafik Diameter Saringan (mm) titik sampel Lahan Kosong	52
Gambar 4.10 Grafik Analisa Butiran (mm) sampel 1, 2 dan 3	53

## DAFTAR NOTASI

I	= intensitas curah hujan (mm/ jam)
R <sub>24</sub>	= curah hujan harian (mm)
t	= lama hujan (jam), dengan asumsi hujan terdistribusi selama 24 jam
Q	= Debit aliran air limpasan (m <sup>3</sup> /detik)
C	= Koefisien run off (berdasarkan standar baku)
I	= Intensitas hujan (mm/jam)
A	= Luas daerah pengaliran (ha)
A	= Laju tanah tererosi (ton/ha/tahun)
R	= Faktor erosivitas curah hujan
K	= Faktor erodibilitas tanah
LS	= Faktor panjang dan kemiringan lahan (m)
C	= Faktor tanaman penutup lahan
P	= Faktor tindakan konservasi lahan
R	= Indeks erosivitas
Pr	= Curah hujan rata-rata bulan (cm)
K	= erodibilitas tanah
OM	= persen unsur organik
S	= kode klasifikasi struktur tanah (granular, platy, massive, dll)
Pt	= permeabilitas tanah
M	= persentase ukuran partikel (% debu + pasir sangat halus) × (100 - % liat)
L	= panjang lereng (m)
S	= kemiringan lereng (%)
m	= 0,5 untuk lereng 5% atau lebih 0,4 untuk lereng 3,5 – 4,9 % 0,3 untuk lereng 3,5 %
C	= 34,71
α	= sudut lereng
l	= panjang lereng (m)
W	= Kadar air
W2-W3	= Berat air

W3-W1 = Berat tanah kering  
W1 = Berat cawan susut  
W2 = Berat cawan + tanah basah  
W3 = Berat cawan + tanah kering

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sungai Deli merupakan salah satu dari delapan sungai yang ada di Kota Medan. Mulanya, pada masa kerajaan Deli, sungai ini merupakan urat nadi perdagangan ke daerah lain. Saat ini, luas hutan di hulu Sungai Deli hanya tinggal 3.655 hektare, atau tinggal 7,59 persen dari 48.162 hektare areal DAS Deli. Padahal, dengan luas 48.162 hektare, panjang 71,9 km, dan lebar 5,58 km, DAS (Daerah Aliran Sungai) Deli merupakan Daerah Aliran Sungai di Provinsi Sumatera Utara dengan luas 47,298.01 Ha. Daerah Aliran Sungai Deli terbentang antara 3° 13' 35,50" s/d 3° 47' 06,05" garis Lintang Utara dan meridian 98° 29' 22,52" s/d 98° 42' 51,23" Bujur Timur. Secara administrasi DAS Deli berada pada 3 (tiga) Kabupaten yaitu Kabupaten Karo seluas 1,417.65 Ha (3 %), Kabupaten Deli Serdang seluas 29,115.20 Ha (61.56 %) dan Kota Medan seluas 16,765.16 ha (35.45 %). Adapun Batas DAS Deli berbatasan dengan; Sebelah Utara berbatasan dengan Daerah Aliran Sungai Belawan; Sebelah Selatan berbatasan dengan Daerah Aliran Sungai Wampu; Sebelah Barat berbatasan dengan Daerah Aliran Sungai Belawan; Sebelah Timur berbatasan dengan Daerah Aliran Sungai Batang Kuis.<sup>7</sup>

Pengelolaan DAS adalah suatu proses formulasi dan implementasi kegiatan atau program yang bersifat manipulasi sumber daya alam dan manusia yang terdapat di DAS untuk memperoleh manfaat produksi dan jasa tanpa menyebabkan terjadinya kerusakan sumber daya alam khususnya air dan tanah. Termasuk dalam pengelolaan DAS adalah identifikasi keterkaitan antara tata guna lahan, tanah dan air, dan keterkaitan antara daerah hulu dan hilir suatu DAS. Pengelolaan DAS perlu mempertimbangkan aspek-aspek sosial, ekonomi, budaya dan kelembagaan yang menimbulkan permasalahan, seperti terjadinya banjir dan tanah longsor.<sup>8</sup>

Pengelolaan sumber daya alam tersebut dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan seluruh komponen masyarakat desa. Pengelolaan desa wisata tersebut juga berdasarkan pada prinsip-prinsip pembangunan yang berkelanjutan. Masyarakat desa menyadari bahwa kelestarian dan keindahan sumber daya alam yang mereka miliki merupakan modal utama yang dapat mendatangkan keuntungan

bagi desa dan masyarakatnya. Karena itu, dalam pengelolaan desa wisata, pelestarian lingkungan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kelangsungan program desa tersebut.<sup>9</sup>

Tingginya tingkat erosi tanah atau soil erosion yang terjadi di permukaan dataran bumi merupakan kejadian pengikisan lapisan tanah atau hilangnya lapisan tanah, Faktor-faktor alam yang berpengaruh dalam erosi adalah erodibilitas tanah, erosivitas hujan dan topografi, tetapi manusia juga berperan dalam terjadinya erosi di muka bumi ini, Maka dari itu, penggunaan lahan yang tidak mengikuti kaidah-kaidah yang telah menjadi acuan (kaidah konservasi tanah dan air) akan menjadi salah satu penyebab erosi yang diakibatkan oleh pengaruh manusia, Tidak diabaikannya keberlanjutan dari sumber daya lahan secara tidak langsung dapat memaksimalkan produktivitas lahan adalah fungsi dari manajemen lahan.<sup>10</sup>

Pada Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk menganalisis parameter apa saja disungai deli dan perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen khususnya Sungai Deli.

## **1.2 Rumus Masalah**

Beberapa identifikasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Parameter apa saja yang terdapat pada sedimentasi di sungai deli.
2. Perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen.

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Ada beberapa ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu antara lain:

1. Penelitian ini membahas tiga pemilihan lokasi sampel yaitu pemukiman, industri dan lahan kosong disepertaran Jl.Kol Yos Sudarso, Mabar, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. untuk menyelidiki parameter sedimentasi disungai deli.
2. Mengetahui bagaimana perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen di ketiga tiga stasiun pengamatan ialah pemukiman, industri dan lahan kosong.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui parameter apa saja yang terdapat pada sedimentasi di sungai deli.
2. Untuk mengetahui perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis penelitian ini memberikan manfaat terhadap ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknik sipil, mengetahui hal-hal yang terdapat parameter apa saja yang terdapat pada sedimentasi disungai deli dan perbedaan terhadap tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen disungai deli.
2. Secara Praktis diharapkan dapat menyumbangkan pikiran dan menjadi referensi studi perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen di sungai deli.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan Tugas Akhir ini disesuaikan dengan sistematika yang telah ditetapkan sebelumnya agar lebih mudah memahami isinya. Sistematika penulisan ini memuat hal-hal sebagai berikut:

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Merupakan bab pendahuluan dari tulisan ini, yang berisi latar belakang studi, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan masalah yang diangkat serta sistematika penulisan di dalam tulisan ini.

#### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini diberikan tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini, meliputi teori tentang daerah aliran sungai, perbedaan tata guna lahan, penggunaan lahan, intensitas hujan, infiltrasi, limpas permukaan, erosi, sedimen, dan kemiringan lereng.

#### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Menguraikan metode penelitian yang terdiri atas waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, tahapan penelitian, dan bagan alur penelitian.

#### **BAB IV. PEMBAHASAN DAN HASIL**

Mengurai hasil pembahasan mengenai penelitian yang digunakan.

#### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merupakan penutup dari keseluruhan penulisan yang berisi kesimpulan yang didapatkan dari studi yang dilakukan dan saran untuk bahan referensi pelaksanaan studi selanjutnya atau yang serupa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)**

##### **2.1.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Karakteristik**

Menurut UU No. 07 tahun 2004 tentang sumber daya air, DAS adalah unit tanah, sungai, dan keturunannya yang berfungsi untuk mengakomodasi, menyimpan, dan secara alami mengalir air hujan ke danau atau laut. Batas di darat adalah pemisah topografi, dan batas di laut ke area air yang masih dipengaruhi oleh aktivitas darat <sup>2</sup>.

Sungai adalah aliran terbuka dengan aspek matematis, khususnya segmen melintang, profil memanjang, dan kemiringan lembah yang berubah dalam jangka panjang, bergantung pada pelepasan, material dasar dan tepian. Karakteristik DAS adalah penggambaran eksplisit DAS yang digambarkan oleh batas-batas yang berhubungan dengan morfometrik, geologis, topografi tanah, vegetasi, penggunaan lahan, hidrologi dan keadaan manusia <sup>11</sup>.

Aliran adalah air baru dari sumber normal yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah dan mengarah atau mengalir ke laut, danau atau saluran air yang lebih besar. Aliran air di bagian hulu sungai (sebagian besar terletak di daerah miring) biasanya lebih deras dari pada aliran air di hilir. Aliran sungai sering berbelit-belit karena proses disintegrasi dan kesaksian di sepanjang aliran air. Aliran adalah cara yang khas. Mengalir ke laut, danau atau samudera, atau ke saluran air lainnya. Aliran juga merupakan bagian dari siklus hidrologi dimana aliran air juga mengangkut material sedimen yang berasal dari proses penghancuran yang dibawa oleh aliran air dan dapat menghasilkan pendangkalan akibat residu dimana aliran air tersebut akan mengalir ke danau atau lautan. <sup>12</sup>.

Panjang saluran air utama diperkirakan dari outlet hingga batas terjauh sungai di wilayah sebelumnya. Panjang aliran utama dipengaruhi saat fiksasi, yaitu jangka waktu yang dibutuhkan aliran air untuk berakhir dari titik terjauh hulu ke sumber listrik. Semakin ditarik saluran air utama, waktu fiksasi lebih lama dari aliran utama, waktu fokus lebih lama dari saluran air utama yang pendek. Saluran air dasarnya panjang, kejadian banjir juga agak lebih sederhana. Wilayah DAS ini

sangat persuasif dalam kemampuannya menampung curah hujan yang turun. Semakin besar luasan DAS berarti semakin banyak curah hujan yang jatuh pada DAS tersebut dibandingkan dengan DAS dengan luasan yang lebih kecil. Besar kecilnya gaya tangkap curah hujan yang jatuh mempengaruhi volume luapan permukaan yang terjadi. Semakin luas DAS maka semakin menonjol batas tangkapannya, sehingga volume luapan yang tercipta semakin menonjol. Kemudian lagi, semakin sederhana DAS, semakin sedikit kekuatan curah hujan yang jatuh. selanjutnya volume air permukaan yang tertampung di DAS juga sedikit.<sup>13</sup>



Gambar 2.1 Skema sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS).(Sumber :<sup>2</sup> )

### 2.1.2 Macam-macam DAS berdasarkan fungsi

Macam-macam DAS dilihat dari kemampuannya adalah sebagai berikut :

- 1) Bagian hulu bergantung pada kemampuan perlindungan yaitu bagaimana menjaga keadaan alami DAS agar tidak terdegradasi, DAS antara lain dapat ditunjukkan dari keadaan vegetasi muka lahan DAS, kualitas air, kapasitas menyimpan air pelepasan, dan presipitasi.
- 2) Bagian tengah bergantung pada kemampuan pemanfaatan air sungai yang diperkirakan memiliki pilihan untuk memberikan keuntungan bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang antara lain dapat ditunjukkan dari jumlah air, dan tinggi muka air tanah, seperti serta berhubungan dengan pondasi tata air seperti pengelolaan sungai, perbekalan dan danau.
- 3) Bagian hilir bergantung pada kemampuan pengawasan penggunaan air sungai memiliki pilihan untuk memberikan keuntungan bagi kepentingan social dan keuangan, yang ditunjukkan oleh jumlah dan sifat air, batas mengalihkan air,

tingkat curah hujan, dan berhubungan dengan hortikultura, air bersih, dan aliran air para aksekutif.

### **2.1.3 Manfaat Daerah Aliran Sungai (DAS)**

Sebagai tempat penyimpanan air dan berbagai manfaat lain dari DAS bagi manusia, makhluk hidup dan tumbuh-tumbuhan, DAS harus terus dilestarikan. Cara menjaga daya dukung DAS antara lain dengan tidak membuka lahan hutan atau tumbuhan di kawasan DAS. Cara lain adalah dengan tidak membangun bangunan di kawasan DAS sebagai tempat pemukiman atau tujuan lain. DAS ini mengingat potensi geologis Indonesia yang seharusnya dimanfaatkan untuk mengambil keuntungan dari alam.

### **2.1.4 Masalah Daerah Aliran Sungai (DAS)**

Dalam berurusan dengan DAS, penting untuk menyadari apa yang menjadi masalah DAS yang signifikan. Masalah DAS pada dasarnya dapat dipisahkan menjadi 2 itu adalah:

- a. Kuantitas jumlah air
  - 1) Banjir dan kekeringan.
  - 2) Menurunnya tinggi muka air tanah.
  - 3) Tingginya fluktuansi debit puncak dengan debit dasar.
- b. Kualitas air
  - 1) Tingginya sendimendan pengendapan lumpur di dasar sungai.
  - 2) Tercemarnya air sungai dan air tanah oleh bahan beracun dan berbahaya.
  - 3) Eutrofikasi (peningkatan konsentrasi hara di dalam badan air).

### **2.1.5 Tujuan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS)**

Inilah tujuan pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) adalah sebagai berikut:

- a) melestarikan tanah di area pertanian.
- b) mengumpulkan atau menyimpan air yang melimpah pada musim hujan dan memanfaatkannya pada musim kemarau.
- c) memajukan budidaya ekonomi dan menyelesaikan hasil panen melalui administrasi kerangka kerja agraria yang lebih baik.

- d) membuat keseimbangan ekologi menjadi lebih baik (hubungan sistem air hulu dan hilir, kualitas air, kualitas dan kemampuan lahan, dan keanekaragaman hayati).

## **2.2 Perbedaan Tata Guna Lahan**

Perbedaan penggunaan lahan dapat berdampak besar pada jumlah sedimen yang dihasilkan. penggunaan lahan mengacu pada bagaimana manusia mengatur dan menggunakan tanah untuk berbagai alasan seperti pertanian, pemukiman, industri, kehutanan, dan sebagainya.

Berikut adalah beberapa perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen:

1. Jika hutan alam dikonversi menjadi lahan pertanian atau masyarakat, maka areal terbuka yang dihasilkan lebih rentan terhadap erosi. akar-akar pohon yang dulunya menjaga tanah tetap kokoh dan stabil sudah tidak ada lagi untuk melindungi tanah dari erosi akibat hujan dan angin. akibatnya, lebih banyak lumpur akan diangkut ke sungai dan waduk oleh limpasan permukaan, meningkatkan jumlah sedimen di dalam air.
2. Kegiatan pertanian yang intensif, khususnya tanpa pengelolaan erosi yang tepat, dapat mengakibatkan erosi tanah yang parah. tanah yang terkikis akan berakumulasi di sungai dan waduk, menambah lumpur ke dalam air. penggunaan pestisida dan pupuk yang berlebihan juga dapat mengubah keseimbangan ekologi sungai dan menghasilkan perkembangan alga yang berlebihan, yang dapat menyebabkan sedimentasi.
3. Pembangunan bangunan, jalan, dan infrastruktur kota dapat menyebabkan perubahan besar pada tata guna lahan. penggalian tanah, penutupan tanah dengan beton atau aspal, dan perubahan aliran air dapat meningkatkan erosi dan mengakibatkan peningkatan jumlah sedimen dalam air.
4. Penambangan mineral dan operasi industri dapat menyebabkan peningkatan jumlah lumpur. penambangan terbuka sering menyebabkan hilangnya vegetasi yang menahan erosi dan meningkatkan aliran sedimen ke sungai. Debu dan puing-puing lainnya dari kegiatan industri juga dapat tertiuap ke sungai oleh angin atau hujan, menyebabkan sedimentasi.

5. Pengerukan sungai atau konstruksi bendungan dapat mengubah aliran sungai dan mengontrol aliran air. perubahan tersebut dapat berdampak pada pengendapan sedimen di sungai dan waduk sehingga terjadi peningkatan akumulasi sedimen.<sup>14</sup>.

### **2.3 Penggunaan Lahan**

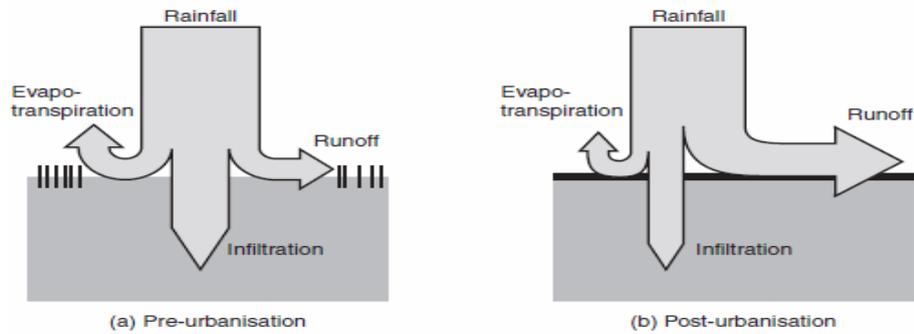
Semua aktivitas manusia, termasuk kebutuhan akan tempat tinggal, bercocok tanam, dan melakukan berbagai aktivitas ekonomi, politik, dan sosial, berlangsung di darat, menjadikannya salah satu kebutuhan pokok manusia. Penggunaan lahan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana manusia menggunakan tanah. Penggunaan lahan dapat berupa kota, hutan, pertanian, sawah, dan struktur serupa lainnya. Karena bervariasi melalui ruang dan waktu, penggunaan lahan bersifat dinamis. Perubahan tersebut didorong oleh adanya fasilitas kegiatan publik dan terjadi seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Meskipun luas lahan umumnya tidak bervariasi, pertambahan penduduk yang cepat dan ekspektasi masyarakat yang meningkat terhadap penggunaan lahan menyebabkan disparitas antara penggunaan lahan dan rencana peruntukannya, yang dapat menyebabkan peningkatan luas lahan<sup>15</sup>.

<sup>16</sup>Faktor utama dalam transformasi lahan menjadi pemukiman adalah perubahan penggunaan lahan yang disengaja sebagai akibat dari peningkatan populasi dan pembangunan. Hal ini berdampak pada peningkatan debit air permukaan dan penurunan penyerapan air tanah. Pada musim hujan dan kemarau, hal ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan aliran air sehingga menyebabkan peningkatan debit air dan kekeringan. Pada dasarnya ada dua faktor utama yang menyebabkan banjir:

- 1) Berkurangnya lahan yang berfungsi sebagai sistem resapan air.
- 2) penyusutan tanah akibat pembangunan fisik dan pengambilan air tanah yang melebihi daya dukungnya.

Pergeseran penggunaan lahan dari lahan yang belum dikembangkan menjadi lahan terbangun merupakan efek umum dari pertumbuhan wilayah metropolitan. Gangguan hidrologi dapat terjadi akibat situasi ini. mendemonstrasikan bagaimana konversi area yang belum dikembangkan menjadi properti yang dikembangkan akan menghasilkan peningkatan limpasan dan penurunan air tanah. Karena lebih

sedikit air yang merembes melalui tanah dan menjadi limpasan permukaan, hal ini terjadi<sup>4</sup>. Gambar Dibawah menunjukkan perubahan siklus hidrologi akibat perubahan penggunaan lahan.



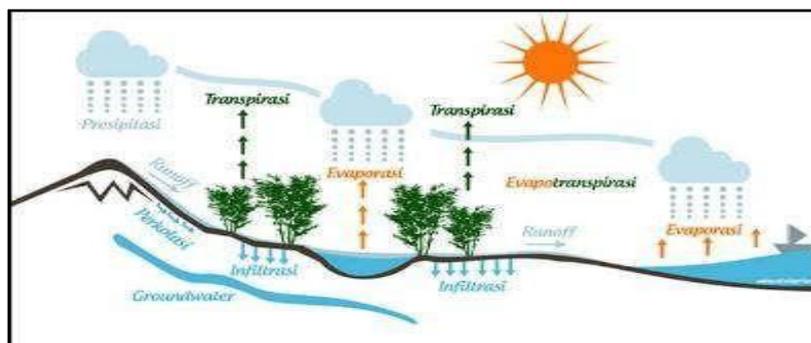
Gambar 2.2 Perubahan Siklus Hidrologi Akibat Perbedaan Penggunaan Lahan (Sumber<sup>4</sup>)

## 2.4 Infiltrasi

### 2.4.1 Pengertian Infiltrasi

Proses dimana air memasuki tanah, biasanya melalui permukaan, disebut infiltrasi. mekanisme infiltrasi terdiri dari tiga proses utama yang tidak saling mempengaruhi: air hujan masuk ke dalam tanah melalui pori-pori permukaan, air hujan terkumpul di dalam tanah, dan air mengalir ke tempat lain (bawah, samping, dan atas). lereng, tekstur tanah, dan tata guna lahan<sup>17</sup>.

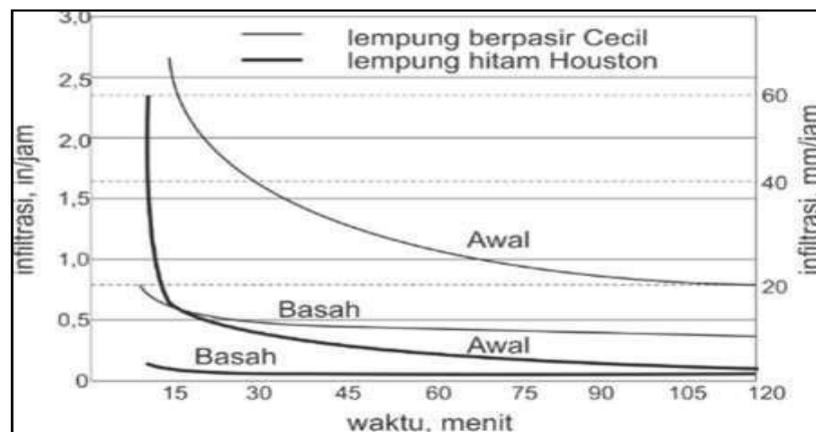
Siklus hidrologi pada infiltrasi adalah serangkaian peristiwa yang terjadi ketika air hujan mencapai permukaan parsial dan diserap ke tanah (infiltrasi) setelah jatuh ke tanah untuk menguap ke udara, ini contoh gambar dibawah preoses terjadinya infiltrasi dalam sirkulasi hidrogi<sup>5</sup>.



Gambar 2.3 Proses Infiltrasi Dalam Siklus Hidrologi (Sumber : <sup>5</sup>)

Karena konservasi tanah pada hakikatnya adalah pengaturan hubungan antara intensitas curah hujan dan kapasitas infiltrasi serta limpasan permukaan, maka infiltrasi merupakan komponen yang sangat penting dalam bidang sumber daya air dan konservasi tanah. besarnya kapasitas infiltrasi dan laju penyediaan air (intensitas hujan) dapat digunakan untuk menentukan laju infiltrasi. selama intensitas hujan turun di bawah kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sama dengan intensitas hujan. genangan di permukaan atau limpasan permukaan merupakan akibat dari intensitas hujan yang melebihi kapasitas infiltrasi. dengan cara ini, tingkat infiltrasi dapat berubah tergantung pada seberapa banyak hujan turun. karena salah satu faktornya dipengaruhi oleh jenis penggunaan lahan, maka infiltrasi yang terjadi di suatu lokasi juga dapat berubah <sup>18</sup>.

Infiltrasi adalah proses dimana air bergerak di bawah permukaan tanah dan memasuki interior. laju infiltrasi maksimum yang dimungkinkan dikenal sebagai kapasitas infiltrasi (FC), dan ditentukan oleh kondisi permukaan, termasuk lapisan atas tanah. Baik dalam mm/jam atau mm/hari, kapasitas infiltrasi FC diukur. Jumlah air hujan yang dapat diserap ke dalam tanah ditentukan oleh kapasitas infiltrasinya.<sup>5</sup>



Gambar 2.4 Nilai Perbandingan Infiltrasi Yang Berlangsung Sejak Keadaan Awal sampai keadaan basah

(Sumber : <sup>5</sup>)

## 2.5 Limpasan Permukaan

Limpasan permukaan adalah perbandingan limpasan permukaan dengan jumlah total curah hujan. Limpasan permukaan dilambangkan dengan huruf C, dan nilainya dapat digunakan sebagai ukuran gangguan fisik pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Jika nilai C dihitung secara tidak tepat, maka debit banjir rencana untuk area tertentu akan dihitung secara tidak tepat. Koefisien limpasan naik dengan impermeabilitas permukaan tanah.<sup>19</sup> Selain fitur DAS termasuk penggunaan lahan dan tutupan lahan, DAS (kepadatan drainase), kondisi topografi, dan jenis tanah, limpasan permukaan dipengaruhi oleh aspek iklim seperti tipe curah hujan, intensitas, dan durasi.

Jumlah hujan yang turun selama periode waktu tertentu, diukur dalam milimeter per jam, disebut intensitas hujan.<sup>13</sup> Rumus Mononobe digunakan untuk menghitung intensitas hujan setiap saat berdasarkan data curah hujan harian.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \quad (2.1)$$

Keterangan :

I : intensitas curah hujan (mm/ jam)

R<sub>24</sub> : curah hujan harian (mm)

t : lama hujan (jam), dengan asumsi hujan terdistribusi selama 24 jam

Dengan menggunakan metode rasional, rumus berikut digunakan untuk menghitung potensi limpasan permukaan di setiap Sub DAS:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad (1) \quad (2.2)$$

Dimana: Q : Debit aliran air limpasan (m<sup>3</sup>/detik)

C : Koefisien run off (berdasarkan standar baku)

I : Intensitas hujan (mm/jam)

A : Luas daerah pengaliran (ha)

Metode Cook menciptakan pendekatan empiris untuk menentukan bagaimana fitur lingkungan fisik DAS seperti fisiografi, topografi, kemiringan, variabel tanah/batuan, kapasitas infiltrasi, tutupan vegetasi, dan faktor penyimpanan permukaan (drainase) berhubungan dengan proses hidrologi<sup>1</sup>.

Tabel 2.1 Peran karakteristik DAS terhadap pembentukan Limpasan Permukaan menurut Metode Cook (Sumber<sup>1</sup>).

<b>DAS</b>	<b>100 (ekstrim)</b>	<b>75 (tinggi)</b>	<b>50 (normal)</b>	<b>25 (rendah)</b>
Relief	Medan terjal kasar dengan lereng rata-rata umumnya di atas 30%  (40)	Perbukitan dengan lereng rata-rata antara 10-30%  (30)	Bergelombang dengan lereng rata-rata antara 5-10%  (20)	Lahan relatif datar, lereng 0-5%  (10)
Infiltrasi Tanah	Tidak ada penutupan tanah efektif, lapisan tanah tipis, kapasitas infiltrasi diabaikan  (20)	Lambat menyerap air, material liat atau tanah lain dengan kapasitas infiltrasi rendah  (15)	Lempung dalam dengan infiltrasi kira-kira setipe denan tanah prairie  (10)	Pasir dalam atau tanah lain mampu menyerap air cepat  (5)
Vegetasi Penutup	Tidak ada tanaman penutup efektif atau sejenisnya  (20)	Tanaman penutup sedikit sedang, tidak ada tanaman pertanian dan penutup alam sedikit, kurang dari 10% DAS tertutup baik.  (15)	Kira-kira 50% DAS tertutup baik oleh pepohonan dan rerumputan  (10)	Kira-kira 90% DAS tertutup baik oleh rumput, kayu-kayuan atau sejenisnya  (5)
Timbunan Permukaan	Diabaikan: beberapa depresi permukaan dan dangkal, alur drainase terjal dan kecil  (20)	Rendah: system alur drainase kecil dan mudah dikenali  (15)	Normal: timbunan depresi dalam bentuk danau, rawa atau telaga tidak lebih dari 2%  (10)	Tinggi: timbunan depresi permukaan tinggi, sistem drainase sukar dikenali banyak dijumpai danau, rawa atau telaga  (5)

Table 2.2 koefien limpasan untuk metoda rasional (sumber <sup>2</sup>).

No	Deksripsi lahan/karakter permukaan	Koefisien C
1	Bisnis <ul style="list-style-type: none"> <li>● Perkotaan</li> <li>● Pinggiran</li> </ul>	0,70-0,90 0,50-0,70
2	Perumahan <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rumaha tunggal</li> <li>● Multi unit terpisah-pisah <ul style="list-style-type: none"> <li>● Multi unit bergabung</li> </ul> </li> <li>● perkampungan</li> <li>● Daerah Apartemen</li> </ul>	0,30-0,50 0,40-0,60 0,60-0,75 0,25-0,40 0,50-0,70
3	Industri <ul style="list-style-type: none"> <li>● Daerah industry ringan</li> <li>● Daerah industry berat</li> </ul>	0,50-0,80 0,60-0,90
4	Perkerasan jalan <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aspaldan beton</li> <li>● Batu bata peving</li> </ul>	
5	Atap	
6	Halaman tanah berpasir <ul style="list-style-type: none"> <li>● Datar 2%</li> <li>● Rata-rata 2%-7%</li> <li>● Curam 7%</li> </ul>	
7	Halaman kereta api	
8	Taman, Tempat bermain	0,10-0,25
9	Taman, perkubuan	0,20-0,35
10	Hutan <ul style="list-style-type: none"> <li>● Datar 0-5%</li> <li>● beRgelombang 5 - 10%</li> <li>● berbukit 10-30%</li> </ul>	0,20-0,40

## **2.6 Erosi**

### **2.6.1 Definisi Erosi**

Menurut definisi, erosi tanah adalah hilangnya atau gerakan erosi tanah atau bagian tanah dari satu lokasi ke lokasi lain karena pergerakan es, angin, atau air. Air hujan sebagian besar bertanggung jawab atas erosi di daerah tropis seperti Indonesia<sup>20</sup>.

<sup>20</sup>kombinasi iklim, geografi, tanah, vegetasi, dan faktor manusia menyebabkan erosi. Jumlah curah hujan merupakan komponen iklim yang paling besar pengaruhnya terhadap erosi. Karakteristik topografi seperti panjang lereng dan kecuraman berdampak pada debit dan kandungan lumpur. Luasan jenis tanah yang rentan terhadap erosi, besarnya lahan kritis atau zona erosi, dan luasan tanah dengan kedalaman rendah merupakan variabel-variabel tanah yang mempengaruhi erosi dan sedimentasi yang terjadi. Detasemen, transportasi, dan sedimentasi adalah tiga tahap berturut-turut dari proses erosi. Air hujan, serta angin dan salju, juga dapat berkontribusi terhadap erosi permukaan (tanah). Jenis erosi permukaan berikut sering terjadi di daerah tropis :

1. Aksi air hujan bebas atau air limpasan yang mengelupas partikel tanah bagian atas dikenal sebagai erosi percikan.
2. Erosi kulit adalah lapisan tipis tanah yang menutupi permukaan suatu daerah. Air hujan dan limpasan bergabung untuk mengikis lereng.
3. Disintegrasi aliran adalah kepingan yang diikuti oleh kendaraan partikel tanah oleh aliran air yang mengalir dalam saluran.
4. Erosi parit/parit adalah bentuk erosi saluran yang lebih lanjut yang menghasilkan garis parit yang lebih dalam dan lebih lebar.
5. Pengikisan tanah pada tebing sungai dan dasar sungai oleh aliran air sungai disebut erosi tepian sungai.



Gambar 2.5 Erosi ditebing sungai deli

### 2.6.2 Analisis Erosi

Perkiraan jumlah kehilangan tanah yang akan terjadi pada suatu satuan lahan jika pengelolaan tanaman dan konservasi tanah tidak berubah dalam jangka waktu yang telah ditentukan dikenal sebagai bahaya erosi. Curah hujan akan berdampak antara lain pada erosivitas hujan, erodibilitas tanah, indeks panjang lereng atau lereng, indeks pengelolaan tanaman, dan indeks konservasi tanah.

<sup>21</sup>Iklim, sifat-sifat tanah, topografi, dan vegetasi yang menutupi tanah merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi erosi. Energi kinetik air hujan, terutama intensitas dan diameternya, berdampak langsung pada iklim. Tekstur tanah, jumlah bahan organik dalam tanah, struktur tanah, dan permeabilitas tanah merupakan empat karakteristik tanah yang sangat menentukan dalam menentukan erodibilitas tanah (sejauh mana erosi tanah). Laju erosi lebih tinggi pada lereng yang curam dibandingkan pada lereng datar, dan kemampuan erosi percikan untuk memindahkan tanah ke hilir semakin besar pada lereng yang lebih curam. Semakin cepat material yang tererosi bergerak ke hilir, semakin pendek kemiringannya, tetapi hal ini diimbangi dengan peningkatan debit dan kecepatan limpasan dengan kemiringan yang lebih panjang. Fakta bahwa vegetasi penutup lahan memiliki struktur kanopi berlapis, yang memungkinkannya untuk mengurangi kecepatan

terminal air hujan dan diameter tetesan hujan, menunjukkan pengaruh vegetasi terhadap kemudahan erosi tanah.

Dalam hal ini, rumus Smith-Wischmeier atau (USLE) digunakan untuk memperkirakan jumlah kehilangan tanah maksimum yang akan terjadi per unit lahan. adalah metode yang paling sering digunakan untuk menghitung berapa banyak erosi yang terjadi, dan menggunakan rumus:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \quad (2.3)$$

Dimana :

A = Laju tanah tererosi (ton/ha/tahun)

R = Faktor erosivitas curah hujan

K = Faktor erodibilitas tanah

LS = Faktor panjang dan kemiringan lahan (m)

C = Faktor tanaman penutup lahan

P = Faktor tindakan konservasi lahan

Berikut ini dapat dikatakan tentang masing-masing faktor:

1. Indeks Erosivitas Hujan (R) Metode USLE menggunakan rumus matematika yang dikembangkan oleh Lenvain (DHV, 1989) untuk memperkirakan indeks erosivitas hujan:

$$R = 2,21 Pr^{1,36} \quad (2.4)$$

Dimana

R = Indeks erosivitas

Pr = Curah hujan rata-rata bulan (cm)

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Ketahanan tanah untuk terkelupas dan terbawa oleh energi kinetik hujan ditunjukkan oleh faktor erodibilitas tanah (K). Untuk menghitung erodibilitas atau resistivitas tanah, Dimana erodibilitas tanah mengukur berapa banyak tanah yang hilang rata-rata per tahun per unit curah hujan, indeks kekuatan erosi mengukur berapa banyak tanah yang hilang di area tanah tanpa vegetasi, tidak ada tindakan pengendalian erosi, kemiringan 9% (setara dengan 5o), dan panjang 22 m. (plot standar). Empat karakteristik tanah tekstur tanah, bahan organik, struktur tanah, dan permeabilitas tanah sangat penting dalam menentukan seberapa mudah tanah

tererosi. Jenis tanah tertentu terbentuk dari ukuran dan proporsi partikel tanah, yang biasanya berhubungan dengan tekstur tanah<sup>2</sup>.

Faktor erodibilitas tanah mengungkapkan tingkat kepekaan tanah terhadap erosi, khususnya retensi partikel terhadap erosi dan perpindahan tanah oleh energi kinetik presipitasi. Lebih mudah daripada tekstur tanah yang kasar, tekstur tanah yang sangat halus akan tersapu bersih. Kandungan bahan organik yang tinggi akan menghasilkan tingkat erodibilitas yang tinggi.

Wischmeier et al. (1971) mengembangkan persamaan matematis yang menghubungkan karakteristik tanah dengan tingkat erodibilitas tanah seperti dibawah :

$$K = \{2,71 \times 10^{-4} (12 - OM) M^{1,14} + 3,25 (S - 2) + 2,5 (Pt - 3)\} / 100 \quad (2.5)$$

dengan :

K = erodibilitas tanah

OM = persen unsur organik

S = kode klasifikasi struktur tanah (granular, platy, massive, dll)

Pt = permeabilitas tanah

M = persentase ukuran partikel (% debu + pasir sangat halus) × (100 - % liat)

### 3. Faktor Panjang lereng (L) dan Kemiringan Lereng (s)

Seringkali dalam prakiraan erosi menggunakan metode USLE komponen panjang dan kemiringan lereng (L dan S) diintegrasikan menjadi faktor LS dan dihitung dengan rumus :

$$LS = L^{1/2} (0,00138 S^2 + 0,00965 S + 0,0138) \quad (2.6)$$

dengan:

L = panjang lereng (m)

S = kemiringan lereng (%)

Rumus diatas diperoleh dari percobaan dengan menggunakan plot erosi pada lereng 3-18%, sehingga kurang memadai untuk topografi dengan kemiringan lereng terjal. Untuk berlereng terjal disarankan untuk menggunakan rumus berikut ini Foster dan Wischmeier (1973).

$$LS = (l/22) mC (\cos \alpha)^{1,50} [0,5 (\sin \alpha)^{1,25} + (\sin \alpha)^{2,25}] \quad (2.7)$$

dengan :

m = 0,5 untuk lereng 5% atau lebih 0,4 untuk lereng 3,5 – 4,9 %

0,3 untuk lereng 3,5 %

$C = 34,71$

$\alpha$  = sudut lereng

$l$  = panjang lereng (m)

Nomograf juga dapat digunakan untuk menghitung faktor kemiringan. nomograf digunakan sebagai berikut untuk menentukan nilai LS:

- Dengan menggunakan panjang lereng yang diketahui sebagai panduan, cari titik pada sumbu panjangnya.
- Sesuai dengan nilai kemiringan yang diketahui, tarik garis ke arah kurva kemiringan dan berhenti di kurva.
- Hubungkan sumbu Topographical Factor (LS) dengan sebuah garis.

Tabel 2.3 Penilaian Kelas Kelerengan (LS) (Sumber<sup>2</sup>).

<b>Kelas Lereng</b>	<b>KemiringanLereng</b>	<b>LS</b>
A	0-5	0,25
B	5-15	1,20
C	15-35	4,25
D	35-50	9,20
E	50	12,00

#### 4. Faktor pengelolaan tanaman C

Dampak keseluruhan vegetasi, serasah, kondisi permukaan tanah, dan pengelolaan terhadap jumlah kehilangan tanah digambarkan dalam Faktor C. Akibatnya, besaran angka C bervariasi dari tahun ke tahun. Meskipun posisi C dalam persamaan USLE ditentukan sebagai faktor bebas, nilai sebenarnya mungkin ditentukan oleh faktor persamaan USLE lainnya.

#### 5. Faktor konservasi tanah dan pengelolaan tanah (P)

Diperkirakan bahwa pengaruh kegiatan pengelolaan dan konservasi tanah (P) memiliki dampak yang berbeda terhadap besarnya erosi dibandingkan dengan kegiatan pengelolaan tanaman (C). Besarnya P digunakan dalam industri konstruksi untuk menunjukkan kekasaran permukaan yang disebabkan oleh traktor dan mesin pertanian lainnya.

## **2.7 Sedimentasi**

### **2.7.1 Pengertian Sedimentasi**

Yang dimaksud dengan "sedimen" adalah tanah dan bagian-bagian tanah yang berasal dari lingkungan tertentu yang rusak. Menurut Arsyad (2000), sedimen yang terbentuk selama proses erosi dan diendapkan oleh suatu aliran dapat diendapkan kapan saja selama proses penguapan atau sedimentasi udara (Arsyad). Menurut Asdak (2007), sedimen merupakan komponen kunci dari proses pertumbuhan, seperti pertumbuhan permukaan, pertumbuhan parit, atau pertumbuhan tanah. Sedimentasi didistribusikan ke seluruh ruangan, termasuk kamar mandi, udara, sungai, dan waduk <sup>20</sup>.

Detasemen, transportasi, dan sedimentasi adalah tiga tahap yang membentuk proses sedimentasi, juga dikenal sebagai pengendapan. Air hujan yang jatuh di permukaan tanah inilah yang menyebabkan tahap pengelupasan atau disebut juga detasemen. ketika air menghantam permukaan tanah, agregat dapat langsung hancur, melepaskan partikel tanah. Partikel tanah yang terlepas akan menutupi pori-pori tanah yang ada dan mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air selama tahap pengangkutan. Air mengalir melalui tanah karena pori-pori tanah mencegah masuknya air. Tanah lapisan atas akan dibawa ke lokasi yang lebih rendah oleh aliran air sebelum diendapkan. Partikel tanah yang telah terlepas dari agregat tanah dapat dipindahkan atau hanyut oleh limpasan permukaan. Limpasan akan dipercepat di lahan dengan kemiringan yang signifikan, tetapi sedimentasi hanya akan berlangsung singkat di lahan yang relatif datar di mana kecepatan aliran berkurang. Pada tanah datar, pengendapan yang terus menerus akan mengakibatkan terbentuknya lereng yang agak landai atau landai. Akibatnya, saat hujan turun, partikel tanah yang terendapkan sementara akan terangkut kembali ke daerah yang lebih datar atau ke sungai. Hal ini dapat didorong lebih jauh ke muara oleh arus sungai, tetapi jika arus sungai lemah maka sungai akan mengalami pendangkalan. Tahap sedimentasi adalah nama yang diberikan untuk fase ini <sup>22</sup>.



Gambar 2.6 Proses terjadinya sedimen (*Sumber : <https://google.com/>*)

### 2.7.2 Karakteristik Sedimen

Ukuran partikel dan kecepatan jatuhnya merupakan dua indikator karakteristik sedimen. Ketika berbicara tentang analisis masalah sedimen, pola ukuran dan distribusi partikel sangat penting. Sebaran sedimen di sungai, baik yang tersuspensi maupun yang bergerak sepanjang dasar sungai. Ukuran dan posisi partikel di sungai juga sangat dipengaruhi oleh kecepatan jatuhnya. Gaya gravitasi, ketahanan air, dan kecepatan air semuanya berdampak pada bagaimana partikel sedimen di sungai bergerak. Kecepatan jatuh dan kecepatan aliran air menentukan kecepatan dan arah gerakan sedimen<sup>2</sup>.

Enam kelas ukuran sedimen yang diusulkan oleh Sub-Komite Terminologi Sedimen, Komisi Dinamika Sungai, dan Asosiasi Ahli Geofisika Amerika Serikat adalah sebagai berikut:

- a. Batu ukuran diameter  $>250$  mm
- b. Kerakal ukuran diameter 64-250 mm
- c. Kerikil ukuran diameter 2-64 mm
- d. Pasir ukuran diameter 62-2000  $\mu$
- e. Debu ukuran diameter 4-62  $\mu$
- f. Liat ukuran diameter 0,24-4  $\mu$

Tabel berikut menunjukkan bagaimana ukuran sedimen dibagi secara rinci:

Tabel 2.4 Pembagian kelas ukuran sedimen (Sumber<sup>2</sup>).

<b>Kelas</b>	<b>Ukuran</b>
Batu sangat besar	2000-4000
besar	1000-2000
sedang	500-1000
kecil	250-500
kerakal besar	130-500
kecil	64-130
kerikil sangat kasar	32-64
kasar	16-32
sedang	8-16
halus	4-8
sangat halus	2-4
pasir sangat kasar	1-2
kasar	0,5-1
<b>Kelas</b>	<b>Ukuran</b>
sedang	0,25-0,5
halus	0,125-0,25
sangat halus	0,062-0,125
debu kasar	0,031-0,062
sedang	0,016-0,031
halus	0,008-0,016
sangat halus	0,004-0,008
liat kasar	0,002-0,004
sedang	0,001-0,002
halus	0,0005-0,001
sangat halus	0,00024-0,0005

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Metodologi adalah gambaran tentang bagaimana beroperasinya suatu sistem yang memudahkan dalam melakukan suatu kegiatan dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan observasi langsung, yang menghasilkan informasi morfologi sungai berupa sampel lumpur dasar dan pengukuran lebar dan kedalaman sungai.

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian terletak diwilayah pada sungai deli. Ada tiga titik yaitu pemukiman, industri, dan lahan kosong ketiga titik penelitian ini berdekatan di Jl.Kol Yos Sudarso, M A B A R, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara. Untuk mengujian material sendimen dilakakukan di Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah sumatera utara.



Gambar 3.1 Kondisi Sungai Deli pada pemukiman, industri, dan lahan kosong

### 3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 7 juli 2023 hingga 7 juli. Hal ini untuk mengetahui konsentrasi sedimentasi pada bagian pemukiman, Industri, dan lahan kosong. dan pada titik tersebut akan di ambil sampel basah yang akan di jadikan butiran dalam perencanaan jumlah butiran sedimen di daerah tiga titik tersebut disungai deli.

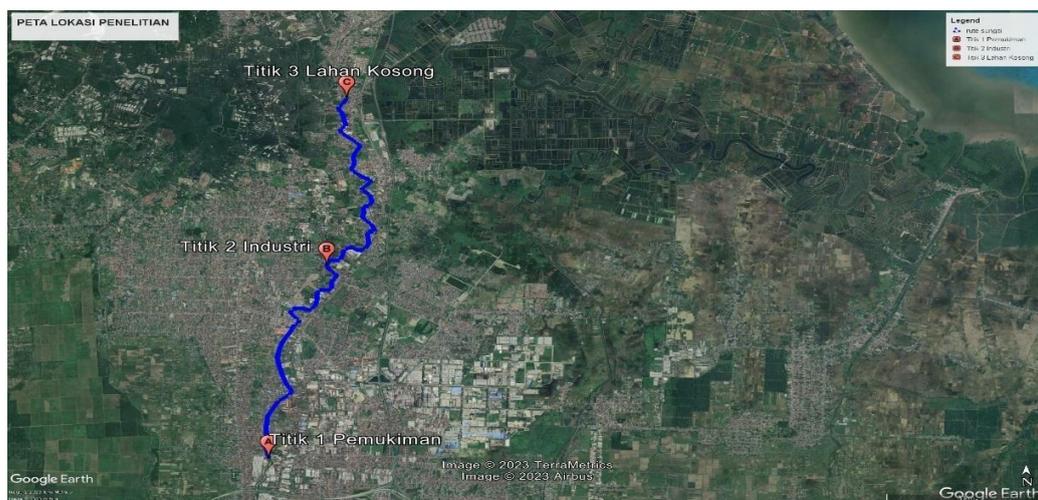
Tabel 3.1 Waktu pengambilan sampel penelitian

Nomor sampel	Titik sampel	Waktu penelitian	Cuaca	Kondisi penelitian
1	Pemukiman	7 juli 2023	Cerah	Surut
2	Industri	7 juli 2023	Cerah	Surut
3	Lahan Kosong	7 juli 2023	Cerah	Surut

### 3.3 Titik Sampel Penelitian

Tabel 3.2 Titik koordinat dan elevasi tempat pengambilan sampel penelitian

TITIK	KOORDINAT		ELEVASI	Jarak	LEBAR (m)	
	Easting (X)	Nothing (Y)	(m)	(m)	DARAT	AIR
1	462410.00	404164.00	3	3706	27	17
2	463490.00	408949.00	4	2040	25.5	24
3	463855.00	413188.00	3	1892	43	-

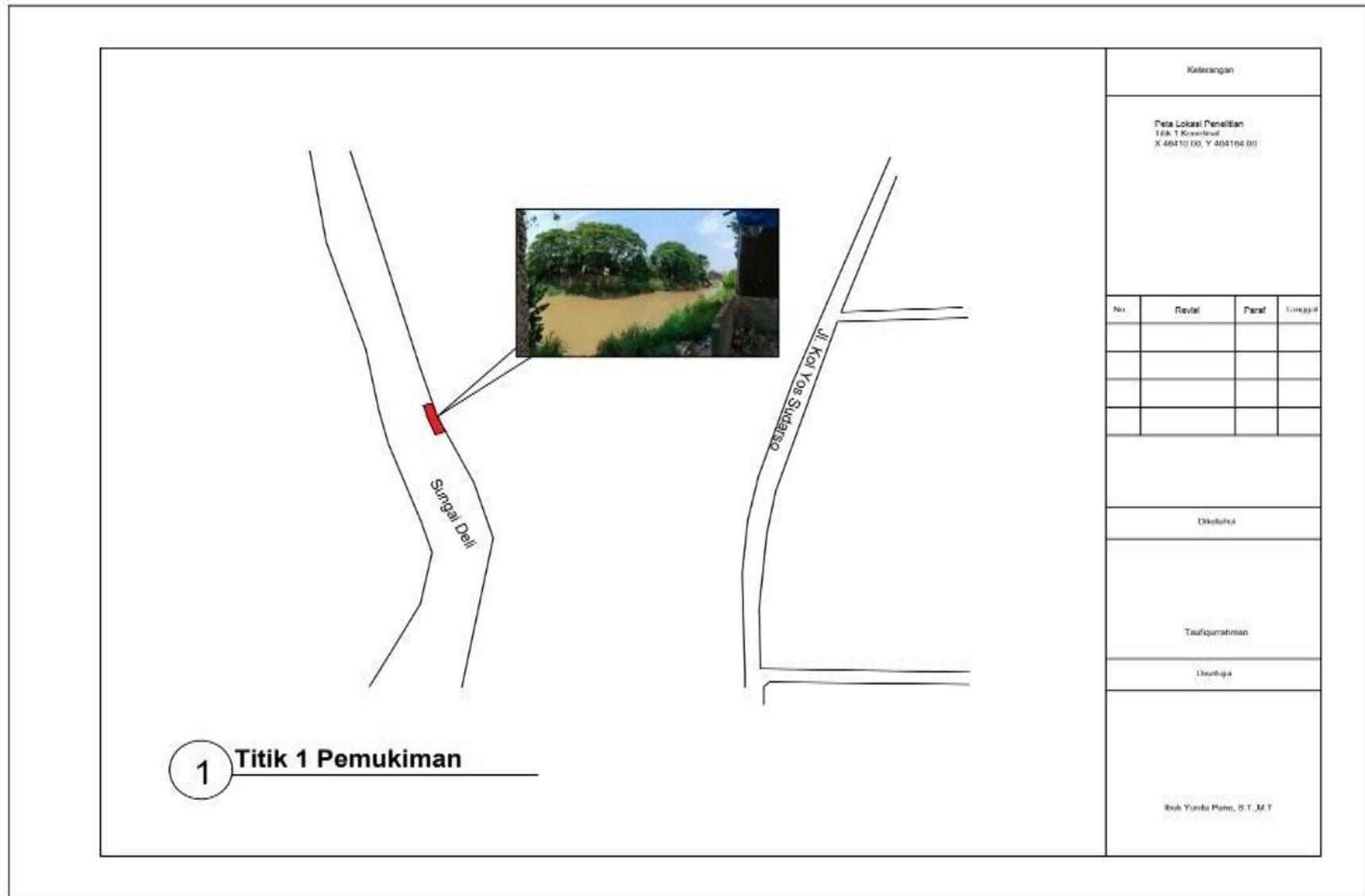


Gambar 3.2 Peta titik Koordinat menggunakan Google Earth Pro.

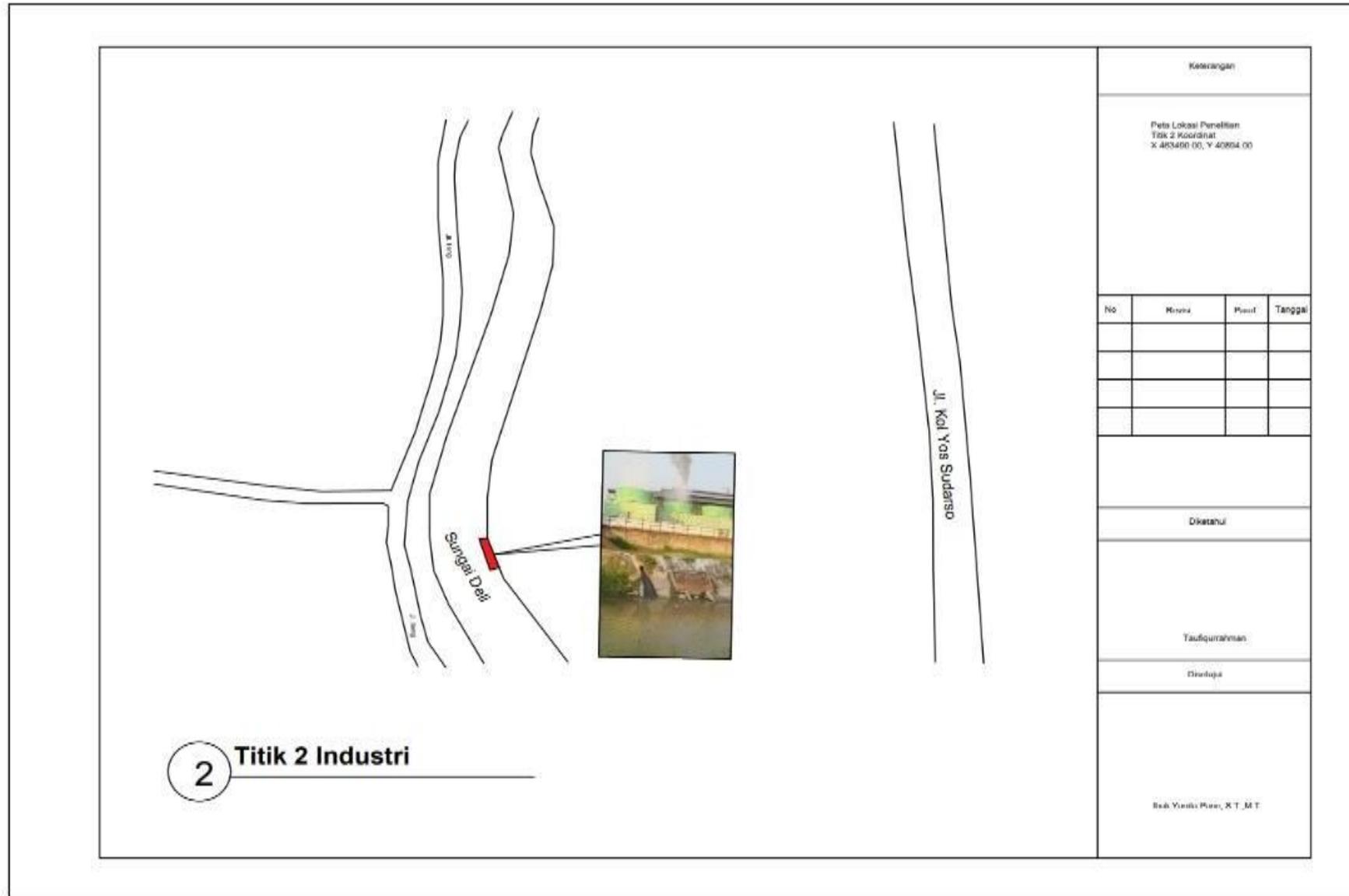
### **3.4 Alat dan Bahan**

#### 1. Autocad 2020

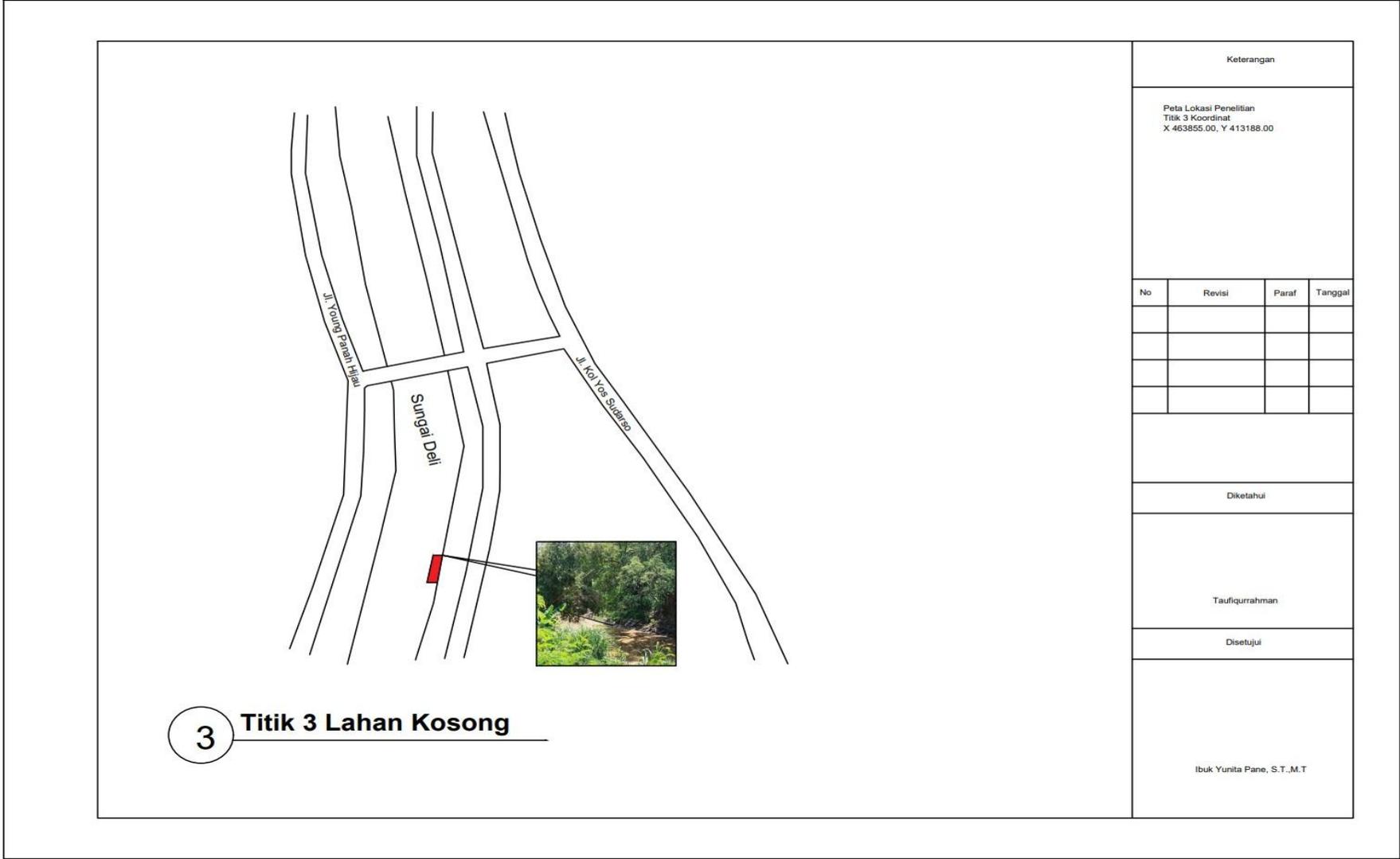
Untuk mengetahui gambar di autocad saya membuat tiga peta pengambilan titik yaitu pemukiman, industri, dan lahan kosong adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 Peta Autocad Titik 1 Pemukiman

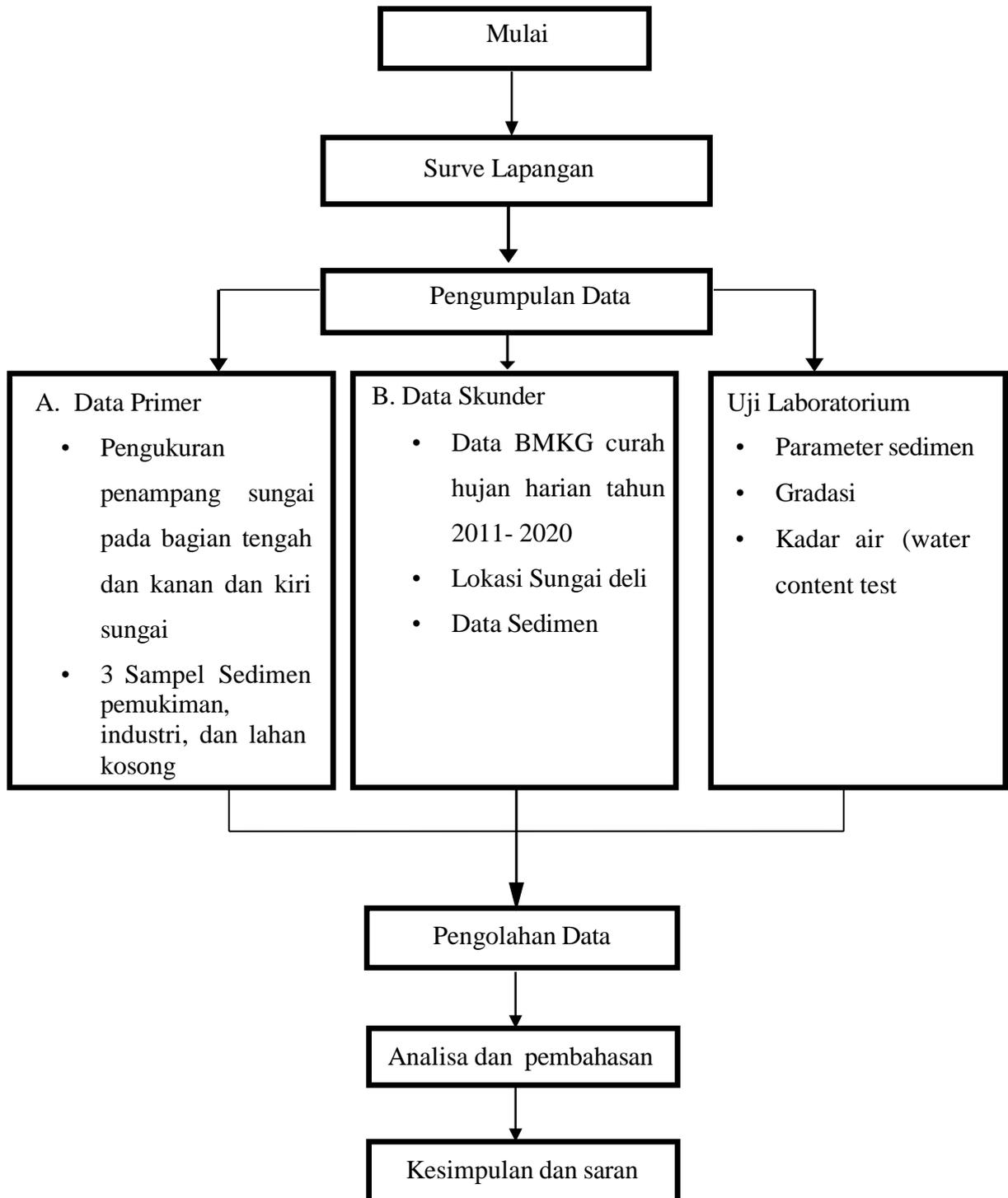


Gambar 3.4 Peta Autocad Titik 2 Industri



Gambar 3.5 Peta Autocad Titik 3 Lahan Kosong

### 3.5 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3.6 Bagan Alur Penelitian

### **3.6 Prosedur Penelitian**

#### **3.6.1 Pengambilan Sedimen**

Sedimen diambil pada tiga bagian yaitu pemukiman, industri, dan lahan kosong disungai deli yang terdapat pada bagian yang ditentukan berdasarkan koordinat pada (Table .titik koordinat penelitian pengambilan sendimen) dengan pengambilan secara langsung ke lapangan di aliran sungai deli medan yang terdapat 3 titik pengambilan sedimen dengan setiap titik terdapat 3 kali pengambilan sedimen yaitu bagian bahu kanan sungai, tengah sungai, dan bagian bahu kiri sungai.

#### **3.6.2 Prosedur Pengujian kadar air**

Adapun langkah-langkah pengujian di Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berdasarkan SNI 03-1968-1990 metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus sebagai berikut :

##### **3.6.2.1 Peralatan**

- 1) Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :
- 2) Timbang dan neraca dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji;
- 3) satu set saringan; 37,5 mm (3<sup>''</sup>); 63,5 mm (2½<sup>''</sup>); 50,8 mm (2<sup>''</sup>); 19,1 mm (¾<sup>''</sup>); 12,5 mm (½<sup>''</sup>); 9,5 mm (⅜<sup>''</sup>); No.4 (4.75 mm); No.8 (2,36 mm); No.16 (1,18 mm); No.30 (0,600 mm); No.50 (0,300 mm); No.100 (0,150 mm); No.200 (0,075 mm);
- 4) oven, yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai (110 + 5)°C;
- 5) alat pemisah contoh;
- 6) mesin pengguncang saringan;
- 7) talam-talam;
- 8) kuas, sikat kuningan, sendok, dan alat-alat lainnya.

##### **3.6.2.2 Benda Uji**

Benda uji diperoleh dari alat pemisah contoh atau cara perempat banyak : benda uji disiapkan berdasarkan standar yang berlaku dan terkait kecuali apabila butiran yang melalui saringan No. 200 tidak perlu diketahui jumlahnya dan bila syarat-syarat ketelitian tidak menghendaki pencucian.

a. agregat halus terdiri dari :

- 1) ukuran maksimum 4,76 mm; berat minimum 500 gram;

2) ukuran maksimum 2,38 mm; berat minimum 100 gram.

b. agregat kasar terdiri dari :

- 1) ukuran maks. 3,5"; berat minimum 35,0 kg
- 2) ukuran maks. 3"; berat minimum 30,0 kg
- 3) ukuran maks. 2,5"; berat minimum 25,0 kg
- 4) ukuran maks. 2"; berat minimum 20,0 kg
- 5) ukuran maks. 1,5"; berat minimum 15,0 kg
- 6) ukuran maks. 1"; berat minimum 10,0 kg
- 7) ukuran maks. 3/4" berat minimum 5,0 kg
- 8) ukuran maks. 1/2"; berat minimum 2,5 kg
- 9) ukuran maks. 3/8"; berat minimum 1,0 kg

c. Bila agregat berupa campuran dari agregat halus dan agregat kasar, agregat tersebut dipisahkan menjadi 2 bagian dengan saringan No. 4.; Selanjutnya agregat halus dan agregat kasar disediakan sebanyak jumlah seperti tercantum diatas.

### **3.6.2.3 Cara Pengujian**

Urutan proses dalam pengujian ini adalah sebagai berikut :

- 1) benda uji dikeringkan dalam oven dengan suhu  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ , sampai berat tetap;
- 2) saring benda uji lewat susunan saringan dengan ukuran saringan paling besar ditempatkan paling atas. Saringan diguncang dengan tangan atau mesin pengguncang selama 15 menit.

### **3.6.2.4 Perhitungan**

Peralatan yang dipakai dalam pengujian kadar air adalah sebagai berikut :

- 1) timbangan dengan ketelitian 0,1% berat contoh;
- 2) oven, yang dilengkapi dengan pengatu suhu untuk memanasi sampai  $(110 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) talem logam tahan karat berkapasitas besar untuk mengeringkan benda uji.

2.2 Benda Uji Benda uji untuk pemeriksaan agragat minimum terngtung pada ukuran butir maksimum.

### 3.6.3 Peralatan yang digunakan di lapangan

#### 1. Kamera

Kamera merupakan salah satu peralatan yang harus digunakan saat mengarahkan kegiatan pencarian aliran air. bertujuan untuk merekam kegiatan yang berkaitan dengan penelusuran sungai dengan mencatat hal-hal seperti bangunan sungai, bantaran sungai, kondisi sungai, kerusakan kondisi fisik sungai, dan bangunan yang berada di sekitar lokasi sungai. Sangat membantu untuk memotret kondisi sungai Belawan sehingga dapat memvisualisasikan keadaan di sekitar sungai. Memudahkan untuk menentukan langkah-langkah kondisi saluran air pada saat pengumpulan informasi.



Gambar 3.7 Kamera

#### 2. Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) adalah kerangka rute berbasis satelit yang terdiri dari sekitar 24 satelit. GPS dapat digunakan kapan saja, dalam cuaca apa pun, di mana pun di dunia, dan tidak ada biaya penyiapan atau berlangganan. Divisi Penjaga AS (USDOD) awalnya menempatkan satelit ke luar angkasa untuk penggunaan militer, namun satelit tersebut dapat diakses untuk penggunaan warga biasa selama tahun 1980-an.



Gambar 3.8 Global Positioning System (GPS)

### 3. Meteran

Panjang, lebar, dan jarak suatu benda diukur dengan menggunakan pita pengukur yang disebut meteran, yang memiliki panjang tertentu. Dua satuan pengukuran yang umum digunakan, satuan metrik (mm, cm, m) dan satuan Inggris (inci, kaki, yard), keduanya memerlukan penggunaan meter.



Gambar 3.9 Meteran

### 4. Perahu

Tujuan dari perahu ini adalah sebagai moda transportasi untuk menuju ke lokasi yang akan dilaluinya sesuai dengan titik yang telah ditentukan pada saat melakukan penelitian atau sebagai salah satu alat yang digunakan di lapangan.



Gambar 3.10 perahu

### 3.6.4 Peralatan yang digunakan di laboratorium

Alat – alat yang digunakan dalam menunjang penelitian ini berupa:

#### 1. Timbangan Digital

Timbangan digunakan untuk menghitung berat sampel yang akan dianalisis.



Gambar 3.11 timbangan digital

## 2. Cawan

Cawan digunakan untuk wadah sampel sewaktu dioven .



Gambar 3.12 cawan

## 3. Oven.

Digunakan selama 24 jam untuk sampel yang ingin diteliti.



Gambar 3.13 Oven

#### 4. Ayakan

Ayakan digunakan untuk mendapatkan sampel yang digunakan untuk memisahkan bagian yang diinginkan berdasarkan ukurannya, dari dalam bahan curah dan bubuk yang memiliki ukuran partikel kecil.



Gambar 3.14 Ayakan

#### 5. Mesin Ayakan / kerangka ayakan

Mesin ini digunakan untuk mengayak sampel yang akan digunakan agar mendapatkan butiran sampel



Gambar 3.15 Mesin ayakan

## 6. Erlenmeyer ( Tabung Labu )

Digunakan sebagai wadah pada saat pencampuran sampel (sedimen) dengan air untuk pencarian kadar air nya



Gambar 3.16 Erlenmeyer ( Tabung Labu )

## 7. Gelas Ukur

Digunakan sebagai alat untuk mengukur air yang dipakai sewaktu pengujian berlangsung.



Gambar 3.17 Gelas Ukur

## 8. Termometer

Digunakan sebagai alat ukur yang menentukan suhu dari sampel yang sedang diuji.



Gambar 3.18 Termometer

## 9. Corong Kaca

Corong digunakan untuk memasukan cairan dan sampel (sedimen) pada waktu penelitian kedalam suatu tempat yang sempit mulutnya, seperti botol, labu ukur dan lain – lain.



Gambar 3.19 Corong

#### 10. Tripot Tiga Kaki

Terbuat dari besi, dipakai untuk meletakkan benda uji yang akan dipanaskan diatas lampu busen.



Gambar 3.20 Tripot Tiga Kaki

#### 11. Kawat Kasa

Digunakan untuk menahan erlenmeyer ( tabung labu ) yang disanggah tripot ketika proses pemanasan menggunakan lampu busen.



Gambar 3.21 Kawat Kasa

## 12. Lampu Bunsen ( Lampu Spirtus )

Digunakan untuk memanasi larutan yang sedang diuji sampai batas suhu yang ditentukan.



Gambar 3.22 Bunsen (lampu spirtus)

### **3.6.5 Bahan yang dibutuhkan**

1. Lumpur Akibat erosi, sedimen adalah material yang terendapkan di badan air sungai berupa tanah, batuan, pasir, dan bahan organik lainnya yang terbawa aliran air.
2. Data penampang sungai Saat mengumpulkan sampel sedimen di Sungai Deli di Medan, Sumatera Utara, data penampang sungai diukur .

## BAB IV

### PEMBAHASAN DAN HASIL

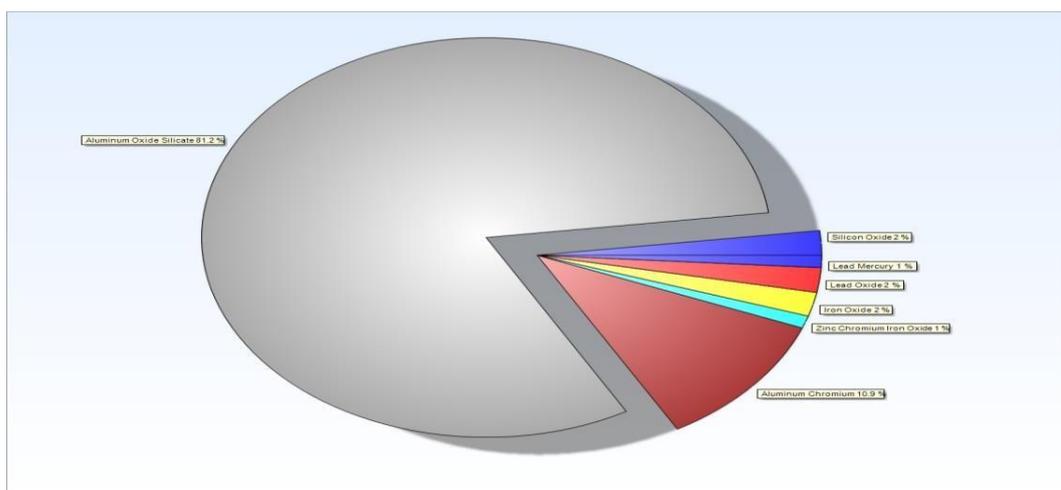
#### 4.1 Analisis Parameter dan Perbedaan Tata Guna Lahan

Pemilihan lokasi sampel untuk penyelidikan ini dilakukan berdasarkan koordinat yang ditemukan di DAS Deli, Medan, Sumatera Utara, seperti yang ditunjukkan pada (gambar 3.2). hal ini mengetahui perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen dan parameter apa yang ada di Sungai Deli. lokasi penelitian diperiksa dimulai dengan sebanyak tiga stasiun pengamatan.

##### 4.1.1 Titik 1 Pemukiman



Gambar 4.1 lokasi Titik 1 Pemukiman Koordinat X = 462410.00 Y = 404164.00



Gambar 4.2 Sampel 1 Pemukiman Persentase Kandungan Senyawa.

Dari gambar 4.1 kondisi aliran di sungai ini terlihat sangat kotor dan banyak tumpukan sampah dan sedimen, namun kondisi air di titik sampel pertama ini cukup memadai meskipun lokasinya berada di kawasan padat penduduk dan rata-rata dibangun bangunan untuk sumber mata pencaharian seperti jual beli. Lebar sungai adalah 28 meter saat air surut karena sedimentasi dan 18,1 meter karena air pada ketinggian kedalaman 5 meter.

Hasil Unsur persentase kandungan senyawa dikandung yang terdapat pada gambar 4.2 sampel 1 Aluminum Oxide Silicate ( $Al_6O_{13}Si_2$ ) 81,2 %, Silicon Oxide ( $SiO_2$ ) 2 %, Lead Mercury ( $PbHg_2$ ) 1% Lead Oxide ( $PbO$ ) 2 %, Iron Oxide ( $F_2O_3$ ) 2%, Zinc Chromium Iron Oxide ( $ZnO$ ) 1%, dan Aluminum Chromium ( $AlCr_{24}$ ) 10,9 %.

Tabel 4.1 Titik 1 Pemukiman Nilai Ambang Batas

No	Parameter	Persentase %	NAB		PSD/KTD	
			BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>
1	$Al_6O_{13}Si_2$	81,2	-	1,A4	-	-
2	$AlCr_{24}$	10,9	-	10	-	-
3	$SiO_2$	2	-	10 (e)	-	-
4	$PbHg_2$	1	-	0,2	-	-
5	$PbO$	2	-	0,5;A3	-	-
6	$F_2O_3$	2	0,6	10	-	-
7	$ZnO$	1	-	0,01;A1	-	-

\*NAB = Nilai Ambang Batas

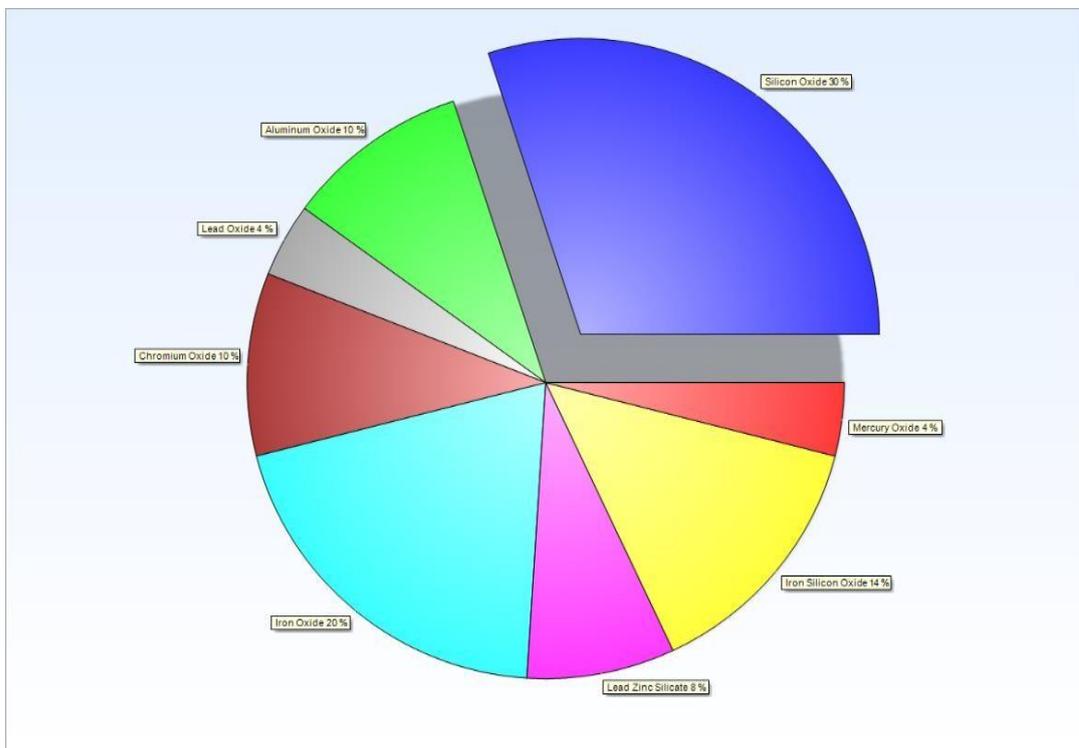
\* BDS = Bagian dalam sejuta

Dari tabel 4.1 titik pemukiman nilai ambang batas (NAB) tidak aman yaitu, diparameter Aluminum Oxide Silicate ( $Al_6O_{13}Si_2$ ) dengan persentase 81,2%. maka dapat dikatakan tidak aman terhadap bentaran masyarakat dekat sungai deli apabila airnya digunakan untuk kebutuhan sehari-hari dapat menyebabkan penyakit pneumokoniosis dan keracunan saraf.

#### 4.1.2 Titik 2 Industri



Gambar 4.3 lokasi Titik 2 Industri Koordinat X= 463490,00 , Y= 408949,00



Gambar 4.4 Sampel 2 industri Persentase Kandungan Senyawa

(Gambar 4.3) Pada lokasi titik koordinat ini merupakan daerah industri berdekatan PT Agro Jaya Perdana. kedalaman sungai ini dengan elevasi 4 m, panjang dari sedimen 37,5 m dan dari air 28 m. Kondisi pada titik ini air sungai berwarna hitam, dikarenakan pembuangan limbah pabrik langsung kesungai. Tapi kondisi aliran sungai cukup tenang dan tidak terlalu deras.

Hasil Unsur persentase kandungan senyawa dikandungan yang terdapat pada gambar 4.4 sampel 2 Silicon Oxide ( $\text{SiO}_2$ ) 30 %, Iron Oxide ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 20 %, Aluminum Oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 10 %, Iron Silicon Oxide ( $\text{FeSiO}_3$ ) 14 %, Chromium Oxide ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) 10 %, dan Lead Zinc Silicate ( $\text{Pb}_2\text{ZnSi}_4$ ) 8 % , Lead Oxide ( $\text{PbO}$ ) 4 % dan Mercury Oxide ( $\text{Hg}_2\text{O}$ ) 4 %.

Tabel 4.2 Titik 2 Industri Nilai Ambang Batas

No	Parameter	Persentase %	NAB		PSD/KTD	
			BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>
1	$\text{SiO}_2$	30	-	10 (e)	-	-
2	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	20	0,6	10	-	-
3	$\text{FeSiO}_3$	14	-	10 (e);A4	-	-
4	$\text{Al}_2\text{O}_3$	10	-	10,A4	-	-
5	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	10	-	0,5;A4	-	-
6	$\text{Pb}_2\text{ZnSi}_4$	8	-	0,5;A4	10,A4	-
7	$\text{PbO}$	4	-	0,5;A3	-	-
8	$\text{Hg}_2\text{O}$	4	-	0,2	-	-

\*NAB = Nilai Ambang Batas

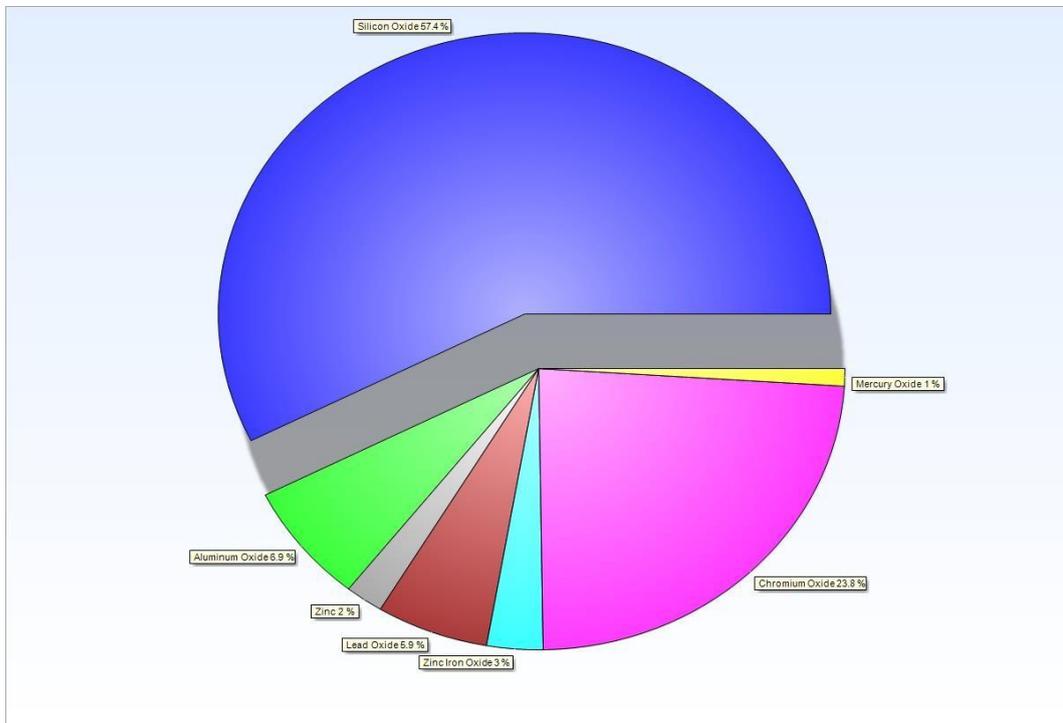
\* BDS = Bagian dalam sejuta

Tabel 4.2 titik industri nilai ambang batas (NAB) tidak aman yaitu, dapat kita lihat dititik indsutri lah yang paling parah dikarenakan pembuangan limbah PT agro jaya perdana mengandung unsur senyawa kimia yang berbahaya ialah Silicon Oxide ( $\text{SiO}_2$ ) terpengaruh pada kualitas air berubah. apabila air digunakan oleh masyarakat setempat sungai deli didaerah industri tersebut dapat menyebabkan resiko kesehatan seperti kerusakan pada paru-paru.

### 4.1.3 Titik 3 Lahan Kosong



Gambar 4.5 lokasi Titik 3 Lahan Kosong Koordinat X=463855.00 , Y=413188.00



Gambar 4.6 Sampel 3 Lahan Kosong Persentase Kandungan Senyawa.

Gambar (4.5) yaitu dilahan kosong, di lokasi pengamatan ini terdapat jembatan penghubung yang di gunakan oleh masyarakat, dengan kedalaman sungai elevasi 4 m dan lebar sungai 28 m, adapun kondisi airnya keruh.

Unsur persentase kandungan senyawa dikandungan yang terdapat pada (gambar 4.6) sampel 3 Silicon Oxide ( $\text{SiO}_2$ ) 57,4%, Chromium Oxide ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) 23,8%, Aluminum Oxide ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 6,9%, Lead Oxide ( $\text{PbO}$ ) 5,9%, Zinc Iron Oxide ( $\text{ZnO}$ ) 3%, Zinc ( $\text{Zn}$ ) 2% dan Mercury Oxide ( $\text{Hg}_2\text{O}$ ) 1%.

Tabel 4.3 Titik 3 Lahan Kosong Nilai Ambang Batas

No	Parameter	Persentase %	NAB		PSD/KTD	
			BDS	Mg/m <sup>3</sup>	BDS	Mg/m <sup>3</sup>
1	$\text{SiO}_2$	57,4	-	0,05 (j)	-	-
2	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	23,8	-	0,5;A4	-	-
3	$\text{Al}_2\text{O}_3$	6.9	-	10,A4	-	-
4	$\text{PbO}$	5,9	-	0,5;A3	-	-
5	$\text{ZnO}$	3	-	0,01;A1	-	-
6	$\text{Zn}$	2	-	0,5;A4	10,A4	-
7	$\text{Hg}_2\text{O}$	1	-	0,2	-	-

\*NAB = Nilai Ambang Batas

\* BDS = Bagian dalam sejuta

Tabel 4.3 titik lahan kosong nilai ambang batas (NAB) tidak aman yaitu, persentase parameter tertinggi ialah Silicon Oxide ( $\text{SiO}_2$ ) 57,4%, tidak aman terhadap bantaran masyarakat apabila digunakan air untuk kebutuhan sehari-hari terjadi masalah kesehatan.

## 4.2 Data Curah Hujan

Data curah hujan selama 10 tahun kebelakang dari stasiun medan helvetia, medan belawan dan data curah hujan stasiun sampali tahun 2011 sampai 2020 pada tabel 4.4 dan tabel 4.5 Data curah hujan maksimum stasiun sampali (mm/hari).

Tabel 4.4 Data curah hujan maksimum stasiun sampali (mm/hari). Sumber: Stasiun Klimatologi hevetia, 2021.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Maks.
2011	124	77	207	189	106	88	191	217	256	465	161	136	465
2012	63	68	164	264	233	8	170	48	176	303	266	136	303
2013	24	171	77	44	126	76	57	139	196	413	100	353	413
2014	58	23	72	101	199	230	41	242	347	351	390	172	390
2015	264	95	24	142	153	140	201	282	272	297	236	168	297
2016	110	246	13	29	253	303	297	142	450	285	184	173	450
2017	164	109	128	101	150	106	111	165	413	185	138	222	413
2018	119		68	181	226	177	314	123	146	388	297	122	388
2019	107	45	17	111	376	175	50	144	375	326	214	164	376
2020	83	124	147	114	322	203	163	223	321	349	244	411	411

Tabel 4.5 Data curah hujan maksimum stasiun sampali (mm/hari). Sumber: Stasiun Klimatologi Belawan, 2021.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Maks.
2011	133	7	152	168	134	139	133	168	188	279	180	397	397
2012	145	72	300	97	384	38	91	90	267	161	192	157	384
2013	101	176	11	229	113	198	243	263	261	341	160	429	429
2014	61	64	13	127	183	109	91	317	268	267	110	236	317
2015	50	19	4	24	155	118	123	187	187	348	280	191	348
2016	130	166	64	8	127	157	308	247	392	420	82	96	420
2017	187	75	38	55	112	135	138	257	298	352	114	400	400
2018	161	40	52	112	49	91	223	136	230	299	128	115	299
2019	119	89	36	42	218	108	156	36	162	286	222	292	292
2020	187	51	47	145	140	243	72	134	361	197	213	385	385

### 4.3 Hasil Uji Laboratorium

#### 4.3.1 Analisa Saringan

Tujuan metode ini dimaksudkan sebagai acuan pada saat menggunakan saringan untuk memeriksa distribusi butiran (gradasi) agregat halus dan agregat kasar. tujuan dari pengujian ini adalah untuk menentukan berapa banyak atau berapa proporsi butiran baik agregat halus maupun kasar yang terdistribusi. Distribusi yang dihitung dapat ditampilkan dalam tabel atau grafik.

Tabel 4.6 Klasifikasi Ukuran sendimen (menurut AGU)

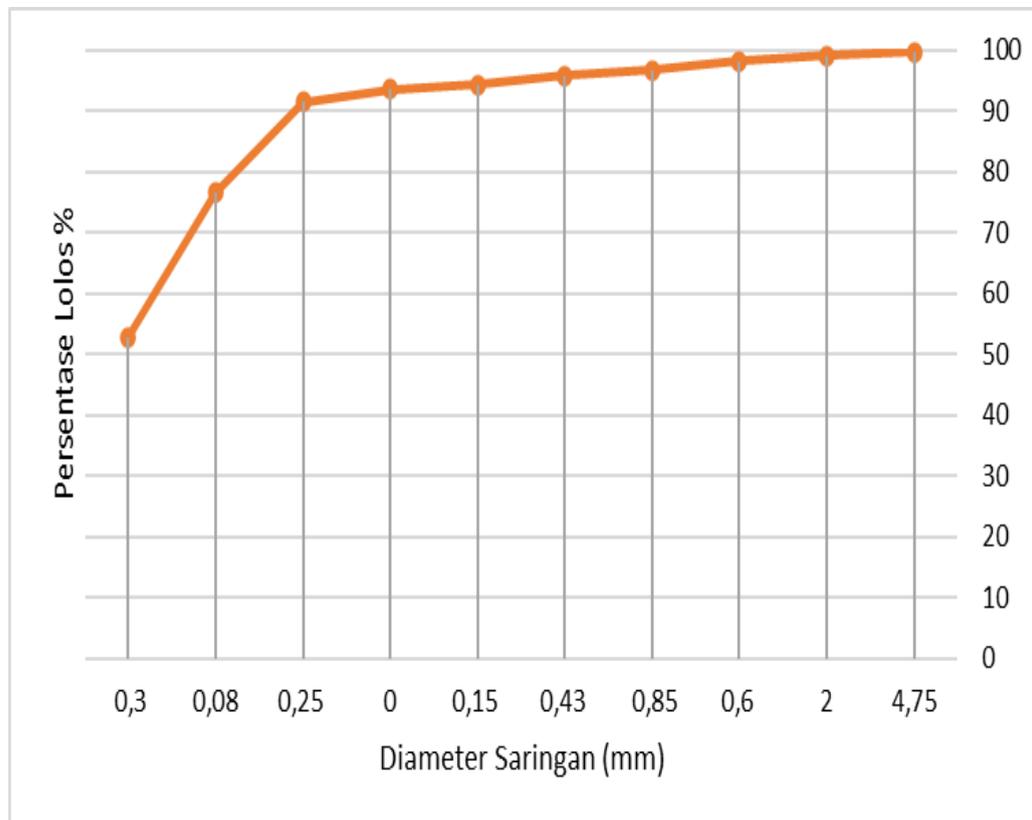
Rentang diameter (mm)	Nama
4096 - 2048	Batu sangat besar (Very Large Boulders)
2048 - 1024	Batu besar (Large Boulders)
1024 - 512	Batu sedang (Medium Boulders)
512 - 256	Batu kecil ( Small Boulders)
256 - 128	Kerakal besar (Large Cobbles)
128 - 64	Kerakal kecil ( Small Cobbles )
64 - 32	Kerikil sangat kasar (Very Coarse Gravel)
32 - 16	Kerikil kasar (Coarse Gravel)
16 - 8	Kerikil sedang (Medium Gravel)
8 - 4	Kerikil halus (Fine Gravel)
2 - 1	Pasir sangat kasar (Very Coarse Sand)
1-1/2	Pasir kasar (Coarse Sand)

Rentang diameter (mm)	Nama
1/2 - 1/4	Pasir sedang (Medium Sand)
1/4 - 1/8	Pasir halus (Fine Sand)
1/8 - 1/16	Pasir sangat halus (Very Fine Sand)
1/16 - 1/32	Lumpur kasar (Coarse Silt)
1/32 - 1/64	Lumpur sedang (Medium Slit)
1/64 - 1/128	Lumpur halus (Fine Slit)
1/128 - 1/256	Lumpur sangat halus (Very Fine Slit)
1/256 - 1/512	Lempung kasar (Coarse Clay)
1/512 - 1/1024	Lempung sedang (Medium Clay)
1/1024 - 1/2048	Lempung halus (Fine Clay)
1/2048 - 1/4096	Lempung sangat halus (Very Fine Clay)
	koloid

- Titik 1 sampel Pemukiman

Tabel 4.7 Perhitungan Ansar titik pemukiman

NO. AYAKAN	D (mm)	BERAT AYAKAN (gr)	BERAT AYAKAN + SAMPEL (gr)	BERAT TERTAHAN (gr)	JUMLAH BERAT TERTAHAN (gr)	PRESENTASI TERTAHAN (%)	PRESENTASI LOLOS (%)
NO.4	4,76	416	417	1	1	0	99,8
NO.10	2	435	439	4	5	1	99,2
NO.20	0,85	350	366	16	21	3	96,8
NO.30	0,6	251	260	9	30	2	98,2
NO.40	0,43	307	328	21	51	4	95,8
NO.50	0,3	282	518	236	287	47	52,8
NO.60	0,25	314	356	42	329	8	91,6
NO.100	0,15	260	288	28	357	6	94,4
NO.200	0,08	266	383	117	474	23	76,6
PAN	0	335	367	32	506	6	93,6



Gambar 4.7 Grafik Diameter Saringan (mm) titik sampel pemukiman

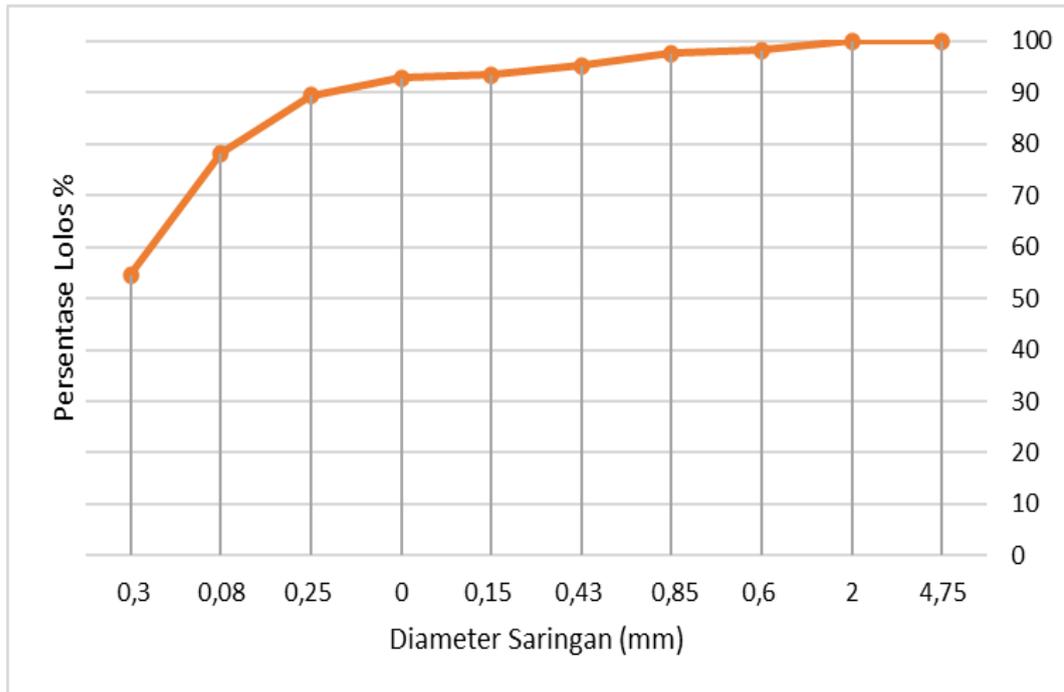
Hasil Grafik (Gambar 4.7) menunjukkan distribusi ukuran sedimen di dalam sungai pada titik 1 pemukiman. Berdasarkan klasifikasi ukuran sedimen pada (Tabel 4.6) hasil grafik tersebut menggambarkan bahwa mayoritas partikel sedimen memiliki ukuran berada dalam rentang diameter 128 mm hingga 64 mm. Rentang diameter ini termasuk dalam kategori "Small Cobbles" (butiran kerakal kecil) sesuai dengan klasifikasi ukuran sedimen.

Ini menunjukkan bahwa di lokasi ini, sedimen yang dominan adalah butiran kerakal kecil, dengan ukuran partikel yang mencakup rentang diameter 128 mm hingga 64 mm.

- Titik 2 sampel Industri

Tabel 4.8 Perhitungan ansar titik industri

NO. AYAKAN	D (mm)	BERAT AYAKAN (gr)	BERAT AYAKAN + SAMPEL (gr)	BERAT TERTAHAN (gr)	JUMLAH BERAT TERTAHAN (gr)	PRESENTASI TERTAHAN (%)	PRESENTASI LOLOS (%)
NO.4	4,76	416	416	0	0	0	100
NO.10	2	435	435	0	0	0	100
NO.20	0,85	350	362	12	12	2,4	97,6
NO.30	0,6	251	260	9	21	1,8	98,2
NO.40	0,43	307	331	24	45	4,8	95,2
NO.50	0,3	282	509	227	272	45,4	54,6
NO.60	0,25	314	367	53	325	10,6	89,4
NO.100	0,15	260	293	33	358	6,6	93,4
NO.200	0,08	266	375	109	467	21,8	78,2
PAN	0	335	371	36	503	7,2	92,8



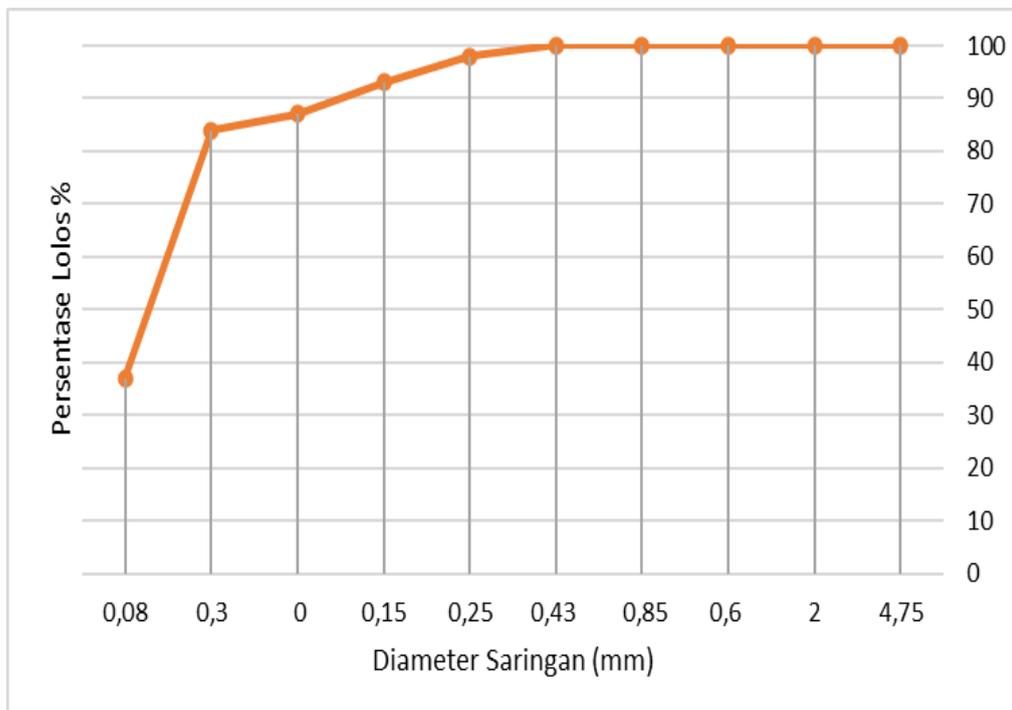
Gambar 4.8 Grafik Diameter Saringan (mm) titik sampel industri

Hasil dari Grafik (Gambar 4.8) menggambarkan distribusi ukuran sedimen di sungai pada titik 2 yang berlokasi di daerah industri. Berdasarkan klasifikasi ukuran sedimen yang disajikan dalam (Tabel 4.6) mayoritas partikel sedimen yang ditemukan di titik 2 memiliki ukuran yang masuk ke dalam kategori "Small Cobbles" (butiran kerakal kecil), dengan rentang diameter antara 128 mm hingga 64 mm. termasuk dalam kategori yang lebih kecil dalam klasifikasi ukuran sedimen. Di sisi lain, partikel sedimen dengan ukuran yang masuk ke dalam kategori "Very Coarse Gravel" (kerikil sangat kasar) memiliki kehadiran yang lebih terbatas. Rentang diameter untuk kategori ini adalah antara 64 mm hingga 32 mm. Kehadiran yang terbatas dari partikel-partikel "Very Coarse Gravel" mengindikasikan bahwa jenis kerikil yang sangat kasar ini sedikit ditemukan di lokasi titik 2 industri.

- Titik 3 sampel lahan kosong

Tabel 4.9 Perhitungan ansar titik lahan kosong

NO. AYAKAN	D (mm)	BERAT AYAKAN (gr)	BERAT AYAKAN + SAMPEL (gr)	BERAT TERTAHAN (gr)	JUMLAH BERAT TERTAHAN (gr)	PRESENTASI TERTAHAN (%)	PRESENTASI LOLOS (%)
NO.4	4,76	416	416	0	0	0	100
NO.10	2	435	434	0	0	0	100
NO.20	0,85	350	351	1	1	0	100
NO.30	0,6	251	251	0	1	0	100
NO.40	0,43	307	309	2	3	0	100
NO.50	0,3	282	361	79	82	16	84
NO.60	0,25	314	324	10	92	2	98
NO.100	0,15	260	293	33	125	7	93
NO.200	0,08	266	580	314	439	63	37
PAN	0	335	400	65	504	13	87

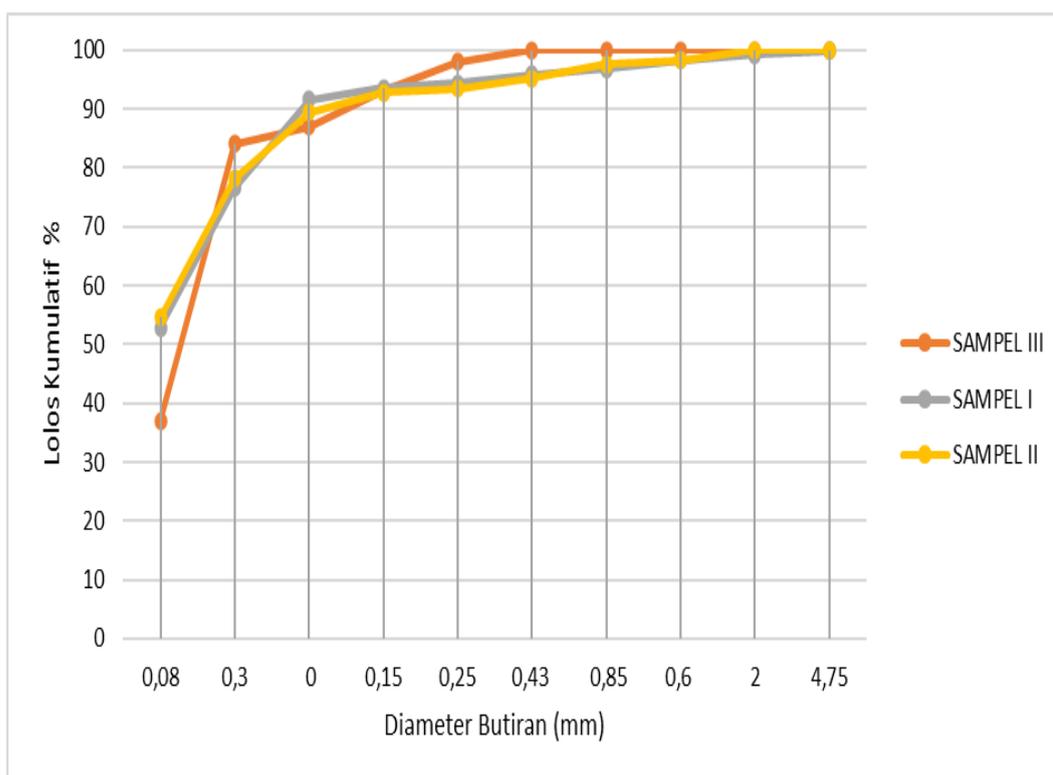


Gambar 4.9 Grafik Diameter Saringan (mm) titik sampel Lahan Kosong

Hasil dari Grafik (Gambar 4.9) menggambarkan distribusi ukuran sedimen di sungai pada titik 3 yang berlokasi di daerah lahan kosong . Berdasarkan klasifikasi ukuran sedimen yang disajikan dalam (Tabel 4.6), mayoritas partikel sedimen yang ditemukan di titik 3 memiliki ukuran yang masuk ke dalam kategori "Small Cobbles" (butiran kerakal kecil), dengan rentang diameter antara 128 mm hingga 64 mm. termasuk dalam kategori yang lebih kecil dalam klasifikasi ukuran sedimen.

Di sisi lain, partikel sedimen dengan ukuran yang masuk ke dalam kategori "Very Coarse Gravel" (kerikil sangat kasar) memiliki kehadiran yang lebih terbatas. Rentang diameter untuk kategori ini adalah antara 64 mm hingga 32 mm. Kehadiran yang terbatas dari partikel-partikel "Very Coarse Gravel" mengindikasikan bahwa jenis kerikil yang sangat kasar ini sedikit ditemukan di lokasi titik 3 lahan kosong.

Dari hasil titik sampel 1, 2 dan 3 terlihat seperti gambar dibawah :



Gambar 4.10 Grafik Analisa Butiran (mm) sampel 1,2 dan 3

Pada (gambar 4.10 ) grafik menunjukkan bahwa jumlah butiran sedimen dititik 2 dikawasan industri (pabrik) tinggi dengan nilai 899,4 %. Hali ini diakibatkan dengan aktivitas industri sehari-hari diseputar sungai deli.

#### 4.3.2 Pengujian kadar air ( Water content test )

Pengujian kadar air adalah untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam tanah.

Perhitungan kadar air pada sampel 1 tanah undisturb:

Titik 1a

Berat cawan susut (W1) = 505 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1569 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 843 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar air } w &= \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\% \\ &= \frac{(1569 - 843)}{843 - 505} \chi = 100\% \\ &= 214,79 \% \end{aligned}$$

Titik 1b

Berat cawan susut (W1) = 505 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1558 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 880 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar air } w &= \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\% \\ &= \frac{(1558 - 880)}{880 - 505} \chi = 100 \% \\ &= 180,80 \% \end{aligned}$$

Titik 1c

Berat cawan susut (W1) = 505 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1609 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 1237 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar air } w &= \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\% \\ &= \frac{(1609 - 1237)}{1237 - 505} \chi = 100 \% = 51,23 \% \end{aligned}$$

Titik sampel 1 Pemukiman

Tabel 4.10 Perhitungan kadar air titik 1

no cawan	Notasi	TITIK 1 A (gr)	TITIK 1 b (gr)	TITIK 1 c (gr)
berat cawan	W1	505	505	505
berat cawan + tanahbasah	W2	1569	1558	1609
berat cawan + tanah kering	W3	843	880	1237
berat air	W2-W3	726	678	372
berat tanah kering	W3-W1	338	375	732
kadar ar	W	214,79	180,80	51,23
kadar air rata-rata	(%)	148,94		

Titik 2a

Berat cawan susut (W1) = 505 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1569 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 1192 gr

$$\text{Kadar air } w = \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\%$$

$$\frac{(1569 - 843)}{1192 - 505} \chi = 100\%$$

$$= 58,81 \%$$

Titik 2b

Berat cawan susut (W1) = 517 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1537 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 1155 gr

$$\text{Kadar air } w = \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\%$$

$$\frac{(1537 - 1155)}{1155 - 517} \chi = 100\%$$

$$= 59,87 \%$$

Titik 2c

Berat cawan susut (W1) = 549 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1562 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 1188 gr

$$\text{Kadar air } w = \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\%$$

$$\frac{(1556 - 1188)}{1188 - 549} \chi = 100\%$$

$$= 58,53 \%$$

Titik sampel 2 industri

Tabel 4.11 Perhitungan kadar air titik 2

no cawan	notasi	TITIK 14 A (gr)	TITIK 14 b (gr)	TITIK 14 c (gr)
berat cawan	W1	505	517	549
berat cawan + tanah basah	W2	1596	1537	1562
berat cawan + tanah kering	W3	1192	1155	1188
berat air	W2-W3	404	382	374
berat tanah kering	W3-W1	687	638	639
kadar ar	W	58,81	59,87	58,53
kadar air rata-rata	(%)	59,07		

Titik 3a

Berat cawan susut (W1) = 505 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1569 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 1192 gr

$$\text{Kadar air } w = \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\%$$

$$\frac{(1569 - 843)}{1192 - 505} \chi = 100\%$$

$$= 58,81 \%$$

Titik 3b

Berat cawan susut (W1) = 517 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1537 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 1155 gr

$$\text{Kadar air } w = \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\%$$

$$\frac{(1537 - 1155)}{1155 - 517} \chi = 100\%$$

$$= 59,87 \%$$

Titik 3c

Berat cawan susut (W1) = 549 gr

Berat cawan + tanah basah (W2) = 1562 gr

Berat cawan + tanah kering (W3) = 1188 gr

$$\text{Kadar air } w = \frac{(w2 - w3)}{w3 - w1} \chi = 100\%$$

$$\frac{(1556 - 1188)}{1188 - 549} \chi = 100\%$$

$$= 58,53 \%$$

Titik sampel 3 lahan kosong

Tabel 4.12 Perhitungan kadar air titik 3

no cawan	notasi	TITIK 14 A (gr)	TITIK 14 b (gr)	TITIK 14 c (gr)
berat cawan	W1	505	517	549
berat cawan + tanah basah	W2	1596	1537	1562
berat cawan + tanah kering	W3	1192	1155	1188
berat air	W2-W3	404	382	374
berat tanah kering	W3-W1	687	638	639
kadar ar	W	58,81	59,87	58,53
kadar air rata-rata	(%)	59,07		

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian, maka diambil kesimpulan dari ketiga titik sampel adalah sebagai berikut :

1. Parameter yang ditemukan pada sedimen ketiga titik lokasi sampel Pemukiman, Industri dan Lahan Kosong ialah Aluminum Oxide Silicate, Aluminum Chromium, Lead Oxide, Iron Oxide, Silicon Oxide, Zinc Chromium Iron Oxide, Lead Mercury, Chromium Oxide, Lead Zinc Silicate, Mercury Oxide, Zinc, dan Iron Silicon Oxide.
2. Dari ketiga titik sampel sedimennya berbentuk Lumpur halus (Fine Slit) 1/64 - 1/128 dan Lumpur sedang (Medium Slit) 1/32 - 1/64, maka termasuk jenis Sedimen fluvial.
3. Terjadi perbedaan kondisi air yang tercemar pada ketiga titik sampel salah satunya ialah titik industri dengan kondisi air berwarna hitam sedang di titik sampel pemukiman dan lahan kosong kondisi airnya keruh.
4. Hasil akhir dari perbedaan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah sedimen dilihat dari grafik analisa butiran sampel 1, 2 dan 3 menunjukkan persentase lolos diameter saringan terdapat disampel 2 industri dengan nilai 899,4 %. dikatakan tidak aman terhadap bantaran masyarakat karena pembuangan limbah pabrik industri langsung kesungai apabila dikonsumsi oleh masyarakat airnya dalam jangka panjang menyebabkan resiko kesehatan seperti kerusakan pada paru-paru.

## 5.2 Saran

Berdasarkan temuan dari hasil pengujian yang telah dilakukan selama penelitian ini, berikut disajikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pentingnya mengolah limbah pabrik atau membuat penampungan limbah pabrik.
2. Penyediaan anggaran yang memadai sangat penting agar BWS (balai wilayah sungai) dapat menjalankan tugasnya secara efektif dan efisien.
3. Penelitian lebih lanjut tentang sedimen menggunakan metode yang lain.
4. Perlu adanya mobil truk dan excavator khusus pengangkutan lumpur sungai agar tidak terjadi penyempitan sungai akibat dari penumpukan sedimen.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Khairuni RFN & Zhilli I. Pengelolaan Pencemaran Sungai Deli. *J panca budi*. 2018;1(Vol 1 No 2 (2018): JURNAL ILMIAH ABDI ILMU):86–93. <http://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/abdiilmu/article/view/410>
2. Febrianingrum ND, Masrevaniah A, Suhartanto E. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Sedimen di Sungai Lesti. *J Tek Pengair*. 2011;2(1):86–98. <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/124>
3. Denkler K. *History of burns [15]*. Vol 104.; 1999. doi:10.1097/00006534-199907000-00071
4. Harahap AP, Rauf A, Mulya MB. Kondisi dan Pengelolaan Kawasan Hulu DAS Belawan Hubungannya dengan Tingkat Bahaya Erosi pada Lahan Budidaya di Kabupaten Deli Serdang. *J Serambi Eng*. 2021;6(3). doi:10.32672/jse.v6i3.3046
5. Zulfahmi, AS NS, Jufriadi. Dampak Sedimentasi Sungai Tallo terhadap Kerawanan Banjir di Kota Makassar. *J Perenc Wil dan Kota*. 2016;5(2):180–191.
6. Agustina A, Bertarina B, Kastamto K. Analisis Karakteristik Aliran Sungai Pada Sungai Cimadur, Provinsi Banten Dengan Menggunakan Hec-Ras. *JICE (Journal Infrastructural Civ Eng*. 2022;3(01):31. doi:10.33365/jice.v3i01.1768
7. Pane Y, Suhelmi. Pemanfaatan Sedimen Tanah Sungai Bahorok Akibat Dari Perluasan Volume Di Kawasan Bukit Lawang. *Ready Star*. 2019;2(1):423–428. <https://ptki.ac.id/jurnal/index.php/readystar/article/view/86/pdf>
8. Farida A, Irnawati I. Kajian Karakteristik Morfometri Daerah Aliran Sungai Klawoguk Kota Sorong Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Median J Ilmu Ilmu Eksakta*. 2020;12(2):74–86. doi:10.33506/md.v12i2.1004
9. Denkler, K. (1999). History of burns [15]. In *Plastic and Reconstructive Surgery* (Vol. 104, Nomor 1). <https://doi.org/10.1097/00006534-199907000-00071>
10. Iimi MK. KAJIAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DIKECAMATAN TAMPAN BERBASIS METODE CELLULAR

AUTOMATA. *Adapt dan Mitigasi Bencana dalam Mewujudkan Infrastruktur yang Berkelanjutan*. 2019;(November):103–113.

11. Sholeh MN. Manajemen Risiko Pelabuhan Rakyat Guna Mendukung Rantai Pasok Nasional. *J Rekayasa Sipil*. 2018;14(2):73. doi:10.25077/jrs.14.2.73-80.2018
12. Wirosodarmo R, Haji ATS, Zulfikar F. Analisis perubahan tata guna lahan dan pengaruhnya terhadap pencemaran di Brantas hulu, Kota Batu, Jawa Timur. *J Sumberd Alam dan Lingkung*. Published online 2015:33–39. <https://jsal.ub.ac.id/index.php/jsal/article/view/251/183>
13. Change G, Cimino M, York N, et al. KAJIAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DIKECAMATAN TAMPAN BERBASIS METODE CELLULAR AUTOMATA. *Pap Knowl Towar a Media Hist Doc*. 2021;3(2):6.
14. Suharyo Y. Analisis Hubungan Tata Guna Lahan Terhadap Kualitas Air Parameter Kimia (BOD, COD, Amonia) Di Daerah Aliran Sungai Opak, Yogyakarta. *Hilos Tensados*. 2019:4–22.
15. Saputra VA, Santosa PB. Analisis Geospasial Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaiannya Terhadap RTRW Kabupaten Purworejo Tahun 2011-2031. *JGISE J Geospatial Inf Sci Eng*. 2020;3(2):152. doi:10.22146/jgise.60931
16. Pratiwi H, Yusdiana Y. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Debit Puncak Di Das Peusangan Bireuen. *VIABEL J Ilm Ilmu-Ilmu Pertan*. 2022;16(1):82–88. doi:10.35457/viabel.v16i1.1719
17. Cahyadi A, Yananto A, Wijaya MS, Nugraha H. Terhadap Retensi Potensial Air Oleh Tanah Pada Kejadian Hujan Sesaat ( Studi Kasus Perubahan Penggunaan Lahan Di Das Garang Jawa Tengah ). 2012;2012(semnasIF):1–7.
18. Arianto W, Suryadi E, Perwitasari SDN. Analisis Laju Infiltrasi dengan Metode Horton Pada Sub DAS Cikeruh. *J Keteknikan Pertan Trop dan Biosist*. 2021;9(1):8–19. doi:10.21776/ub.jkptb.2021.009.01.02
19. Gustian, Nurhayati, Nirmala A. Studi Laju Infiltrasi Di Lahan Rawa Pasang Surut. *Tanjungpura J Mhs Tek Sipil Univ Tanjungpura*. Published online 2018:1–11.
20. Setiawan IW, Harisuseno D, Wahyuni S. Studi Laju Infiltrasi Dengan

Menggunakan Model Horton dan Model Kostiakov Pada Beberapa Tata Guna Lahan. *J Teknol dan Rekayasa Sumber Daya Air*. 2022;2(1):1–104. doi:10.21776/ub.jtresda.2022.002.01.08

21. Nganro S, Trisutomo S, Barkey RA, Ali M. ANALISIS KOEFISIEN LIMPASAN PERMUKAAN KOTA MAKASSAR DENGAN METODE COOK. *TATALOKA*. 2019;21(2):285. doi:10.14710/tataloka.21.2.285-292
22. Gafuri R, Ridwan I, Nurlina N. Analisis Limpasan Permukaan (Runoff) Pada Sub-Sub Das Riam Kiwa Menggunakan Metode Cook. *J Fis FLUX*. 2016;13(1):89–100.  
<http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/f/article/view/1920>
23. Fuentes. No TUGAS PERGERAKAN LAJU EROSI DAN SENDIMEN DIDAS BINGEITitle. Published online 2018:1–14.
24. Hidayat AM. *Prediksi Laju Erosi Lahan Pada DAS Koloh Pasiran dengan Metode USLE*. 2018.
25. li BAB, Pustaka T, Landasan DAN. Analisis Sedimentasi Dengan Metode Modified Of Universal Soil Loss Equation (Musle) Pada Das Air Bara. 2011;(2008):6–29.

## LAMPIRAN



Gambar L.1.titik 1 Pemukiman Poses pengambilan sedimen



Gambar L.2. titik 2 Industri Poses pengambilan sedimen



Gambar L.3.titik 3 Lahan Kosong Poses pengambilan sedimen

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI

Nama : Taufiqurrahman  
Tempat, Tanggal Lahir : Simpang Peut, 17 Juli 2000  
Alamat : Jl.Nasional Meulaboh - Tapaktuan  
Agama : Islam  
No.Hp : 082267358896  
Email : taufirrahman30@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1907210003  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera  
Utara Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan 2023

NO.	TINGKAT	NAMA SEKOLAH	TAHUN LULUS
1.	SD	MIN 12 NAGAN RAYA	2012
2.	SMP	SMP NEGERI 02 Kuala	2015
3.	SMA	MAS DARUL HIKMAH	2018