

**ANALISIS LAJU SEDIMENTASI PADA SALURAN
PRIMER PADA DAERAH IRIGASI BENDUNGAN
BATU BULAN KECAMATAN MOYO HULU
KABUPATEN SUMBAWA**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

ADITYA SAPUTRA
NIM: 20230310206001

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2024**

**ANALISIS LAJU SEDIMENTASI PADA SALURAN
PRIMER PADA DAERAH IRIGASI BENDUNGAN
BATU BULAN KECAMATAN MOYO HULU
KABUPATEN SUMBAWA**

SKRIPSI



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Mataram**

Disusun Oleh:

ADITYA SAPUTRA
NIM: 20230310206001

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM 2024**

HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN INSTALASI HIDROPONIK
SISTEM NFT (*NUTRIENT FILM TEHNIQUE*)
BERBASIS PANEL SURYA

Disusun Oleh :

ADITYA SAPUTRA
NIM: 202303102060

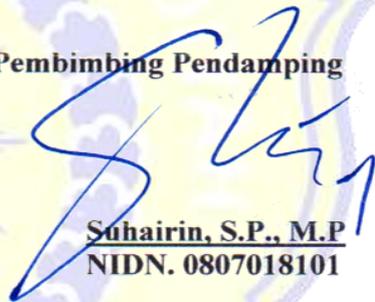
Setelah Membaca dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini
Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Menyetujui:

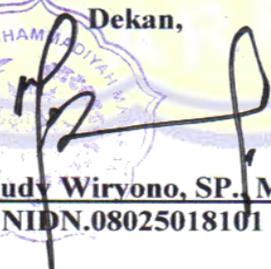
Pembimbing Utama,


Sirajuddin H. Abdullah S. TP., MP.
NIDN.0001017123

Pembimbing Pendamping


Suhairin, S.P., M.P.
NIDN. 0807018101

Mengetahui :
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


Budy Wiryono, SP., M.SI
NIDN.08025018101

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS LAJU SEDIMENTASI PADA SALURAN
PRIMER PADA DAERAH IRIGASI BENDUNGAN BATU
BULAN KECAMATAN MOYO HULUKABUPATEN
SUMBAWA BESAR**

Disusun Oleh :

ADITYA SAPUTRA

NIM : NIM: 20230310206001

Pada hari Kamis, Tanggal 10 Februari 2022

Tim Penguji:

1. Sirajuddin H. Abdullah, S.TP., M.P.
Ketua
2. Suhairin, S.P., M.Si.
Anggota
3. Budy Wiryono, S.P., M.Si.
Anggota

1. 
2. 
3. 

Skripsi ini telah diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk mencapai kebulatan Studi Program Strata Satu (S1), untuk mencapai tingkat Sarjana pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian

Mengetahui,
Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,


BUDY WIRYONO, SP.,M.Si
NIDN :0805018101

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

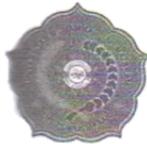
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, (sarjana, magister, atau doctor), baik di universitas Muhammadiyah Mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat pendapat atau karya yang telah ditulis atau dipublikasikan oaring lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan sebagai daftar puastaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai denga norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Mataram, 19 Maret 2024
Yang membuat pernyataan,



ADITYA SAPUTRA
NIM: 20230310206001



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADITYA SAPUTRA
NIM : 20230310206001
Tempat/Tgl Lahir : Sombawa besar, 12 - September, 1995
Program Studi : Teknik Pertanian
Fakultas : Pertanian
No. Hp : 085 238 551 025
Email : aditfly95@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

analisis Laju Sidementasi Pada Saluran Primer
Pada Daerah Irigasi bendungan batu bulan kecamatan
moyo hulu Kabupaten Sumbawa besar.

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 39%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 29. Februari 2024
Penulis



ADITYA SAPUTRA
NIM. 20230310206001

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika, Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADITYA SAPUTRA
NIM : 20230310206001
Tempat/Tgl Lahir : Sumbawa Besar, 12 September, 1995
Program Studi : Teknik Pertanian
Fakultas : Pertanian
No. Hp/Email : 085238 851 025
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

analisis laju sedimentasi Pada saluran primer Pada Daerah irigasi bendungan batu bulan Kecamatan moyuhulu Kabupaten Sumbawa Besar.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 29 Februari 2024
Penulis

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



ADITYA SAPUTRA
NIM. 20230310206001

Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jangan terlalu ambil hati dengan ucapan seseorang, kadang manusia punya mulut tapi belum tentu punya pikiran”.

Albert Einstein

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua, Ayahanda dan Ibunda. Keduanya merupakan sosok di balik perjuangan saya hingga bisa sampai pada tahap ini. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepada saya.

Teruntuk kampus tercinta dan almamater hijau kebanggan saya “Universitas Muhammadiyah Mataram” semoga terus berkiprah dan mencetak generasi penerus dan pemuda pemudi yang bermutu tinggi, handal, cermat, dan berahlak mulia serta lulusan yang profesionalisme.

Mataram, 19 Maret 2024
Yang membuat pernyataan,

ADITYA SAPUTRA
NIM: 202303102060

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul “ *Analisis Laju Sedimentasi Pada Saluran Primer Pada Daerah Irigasi Bendungan Batu Bulan Kecamatan Moyo Hulu Kabupaten Sumbawa Besar*” ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program studi teknik pertanian jurusan teknologi pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka menyelesaikan penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Bapak Budy Wiryono, S.P., M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 2) Bapak Syiril Ihrohmi, S.P., M.P., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 3) Bapak Adi Saputra, S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 4) Ibu Mulyatiningsih, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
- 5) Bapak Sirajuddin H. Abdullah, S.T.P., M.P., selaku Dosen Pembimbing Utama
- 6) Bapak Suhairin, S.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing.
- 7) Kepada kedua Orang Tua tercinta, Ayahhanda Ramli Ibrahim, S.Adm., dan Ibunda Haryanti yang telah melauai banyak perjuangan dan rasa sakit, yang telah membesarkan dengan penuh kasih sayang, merawat, membimbing, mendukung serta mendoakan sehingga dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu.

- 8) Kepada kakak saya, Randy Pratama S.T., Putra Hidayat, S.Pd., yang telah mensupport saya sehingga saya bisa menyusun skripsi ini dengan baik, dan adik – adik saya tercinta Toby Kusuma dan Intan Ayu Faradillah yang terus memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
- 9) Kepada semua pihak yang tulus memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
- 10) Teman – teman Fakultas Pertanian, dan seperjuangan sejak awal perkuliahan yang selalu memberi motivasi satu sama lain agar skripsi ini dapat cepat terselesaikan.

Mataram, 19 Maret 2024
Yang membuat pernyataan,

ADITYA SAPUTRA
NIM: 202303102060



ANALISIS LAJU SEDIMENTASI PADA SALURAN PRIMER PADA DAERAH IRIGASI BENDUNGAN BATU BULAN KECAMATAN MOYO HULU KABUPATEN SUMBAWA BESAR

Aditya Saputra, Sirajuddin H. Abdullah, S.T.P., M.P., Suhairin, S.P., M.Si.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di Bendungan Batu Bulan Kecamatan Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui debit aliran di saluran irigasi primer bendungan batu bulan, dan untuk mengetahui debit sedimentasi melayang pada saluran irigasi primer bendungan batu bulan, adapun metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendataan survey dan analisis skala laboratorium dengan urutan kegiatan yang sistematis dalam memperoleh data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit aliran di saluran irigasi primer bendungan batu bulan diperoleh pada lokasi pengamatan titik 1 yaitu sebesar $0,170 \text{ m}^3/\text{detik}$, titik ke 2 sebesar $0,105 \text{ m}^3/\text{detik}$, dan titik ke 3 sebesar $0,141 \text{ m}^3/\text{detik}$. Konsentrasi sedimen melayang pada saluran irigasi primer bendungan batu bulan yang ditinjau dalam penelitian ini pada lokasi pengamatan titik ke 1 dengan nilai rata – rata sebesar $216,7 \text{ mg/l}$, pada titik ke 2 sebesar $366,7 \text{ mg/l}$, dan titik ke 3 sebesar 325 mg/l .

Kata Kunci : Bendungan, Saluran Irigasi

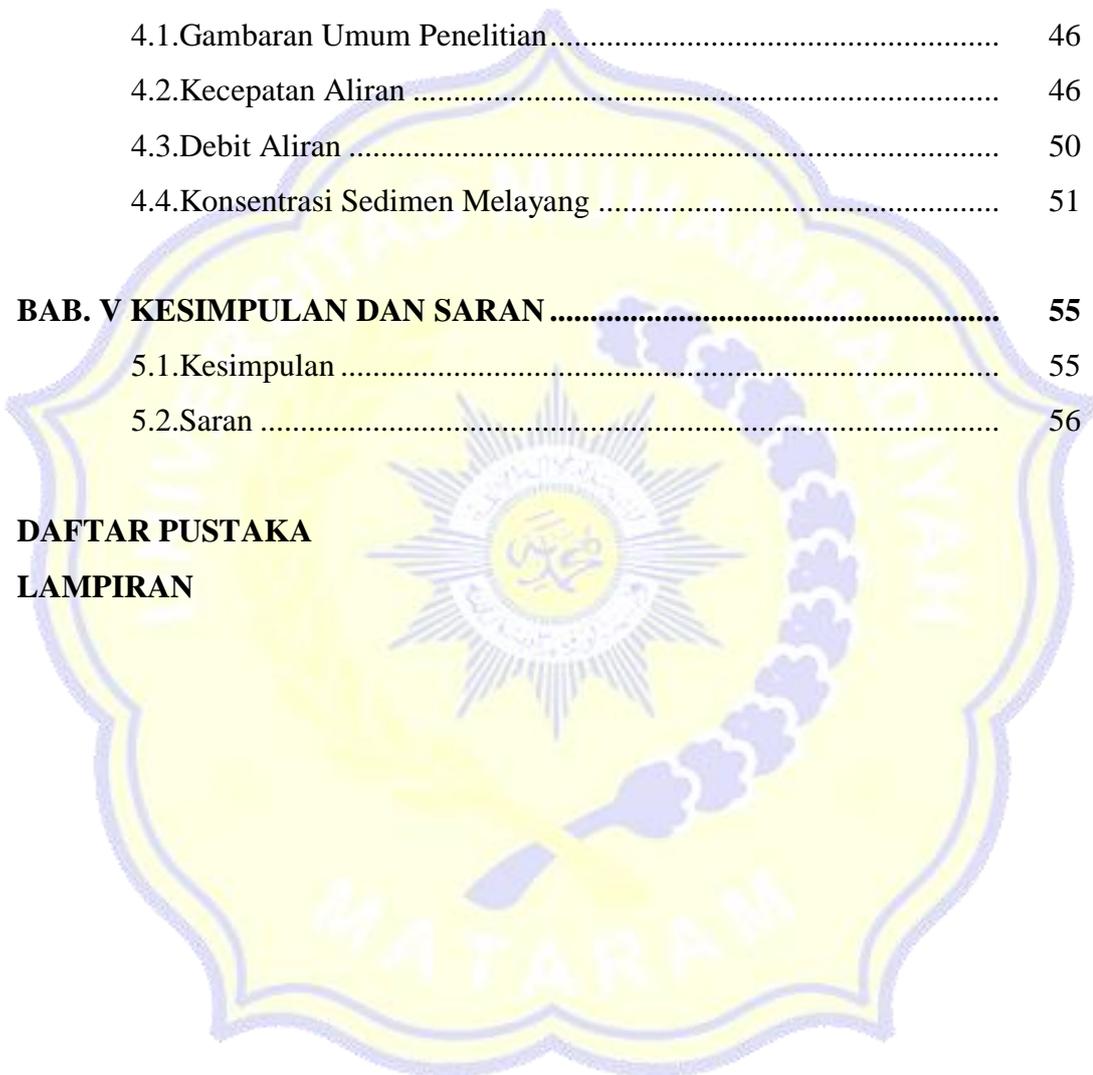
1. Mahasiswa Peneliti
2. Dosen Pembimbing
3. Dosen Pembimbing Pendamping

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB. I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan	5
1.4. Manfaat	5
BAB. II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Uraian Umum.....	7
2.2.Potongan Melintang Saluran.....	8
2.2.1.Kemiringan Saluran.....	9
2.2.2.Lengkung Saluran	12
2.2.3.Tinggi Jagaan	12
2.3.SDR (<i>Sedimen Delivery Ratio</i>)	13
2.4.Erosi	14

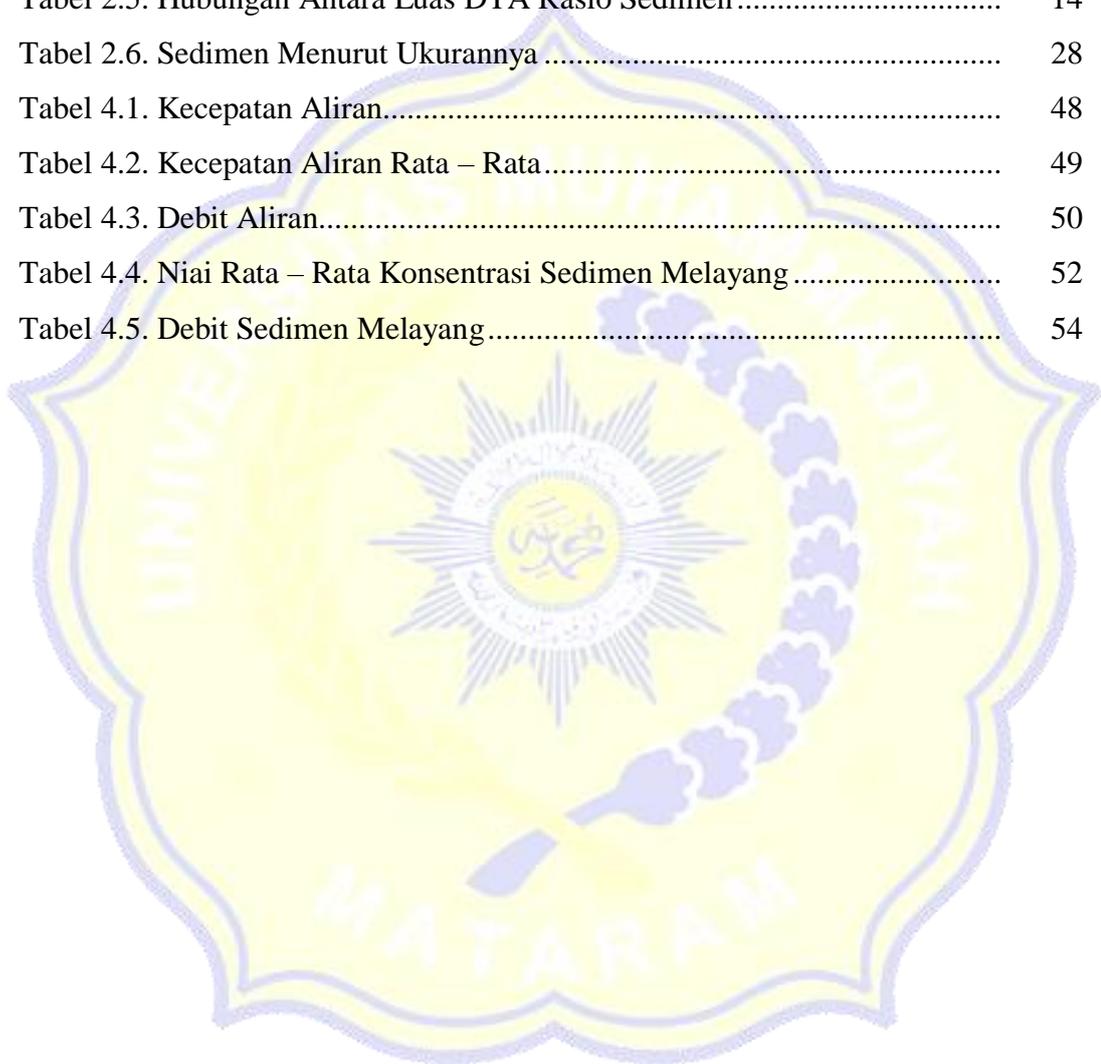
2.4.1. Berdasarkan Bentuk Erosi Dibedakan Menjadi 7 Tipe	15
2.5. Sedimentasi	16
2.5.1. Perhitungan Sedimen Melayang (<i>Suspended Load</i>).....	19
2.5.2. Perhitungan Sedimen Dasar (<i>Bed Load</i>)	20
2.5.3. Pengukuran Debit Sedimen	21
2.6. Botol Dan Analisa Laboratorium	24
2.6.1. Penentuan Konsentrasi Sedimen Melayang	24
2.6.2. Penentuan Distribusi Ukuran Butir Partikel Sedimen.....	25
2.6.3. Penentuan Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>).....	26
2.6.4. Berat Jenis (<i>Dry Density, Unit Weight, Specific Weight</i>).....	26
2.7. Debit Sedimen Suspensi Pengukuran	26
2.8. Transport Sedimen	27
2.9. Hasil Sedimen (Sedimen Yeal).....	28
2.10. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Sedimen.....	29
2.11. Metode Usle	30
BAB. III METODE PENELITIAN	32
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	32
3.1.1. Waktu Penelitian	32
3.1.2. Lokasi Penelitian	32
3.2. Alat Dan Bahan Penelitian.....	33
3.2.1. Alat Penelitian	33
3.2.2. Bahan Penelitian.....	33
3.3. Metode Penelitian	34
3.4. Rancangan Penelitian.....	34
3.5. Pengumpulan Data	34
3.6. Analisis	34
3.7. Analisis Panjang Lintasan.....	35
3.8. Parameter Penelitian	35
3.9. Tahap Persiapan Alat	37
3.10. Pembuatan Lengkung Debit Aliran	38

3.11. Pengukuran Debit Aliran	39
3.12. Pengukuran Angkutan Sedimen Melayang (Qsm)	41
3.13. Analisa Data	44
3.14. Diagram Alir	45
BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1. Gambaran Umum Penelitian.....	46
4.2. Kecepatan Aliran	46
4.3. Debit Aliran	50
4.4. Konsentrasi Sedimen Melayang	51
BAB. V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



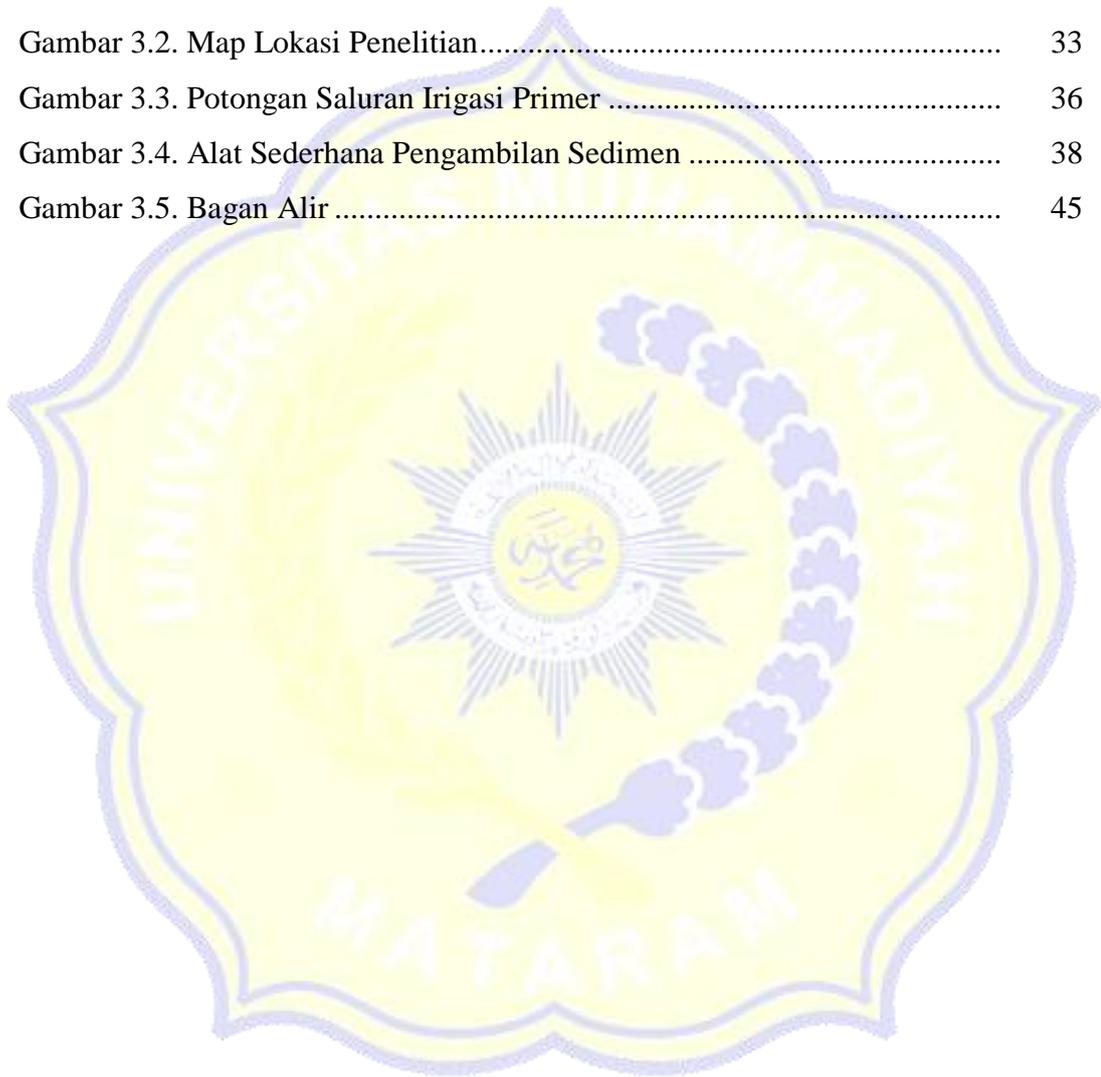
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik Saluran Yang Dipakai	10
Tabel 2.2. Kemiringan Minimum Talut Untuk Berbagai Tanah.....	11
Tabel 2.3. Kemiringan Talut Untuk Saluran	11
Tabel 2.4. Tinggi Jagaan Minimum Untuk Saluran Tanah	13
Tabel 2.5. Hubungan Antara Luas DTA Rasio Sedimen	14
Tabel 2.6. Sedimen Menurut Ukurannya	28
Tabel 4.1. Kecepatan Aliran.....	48
Tabel 4.2. Kecepatan Aliran Rata – Rata.....	49
Tabel 4.3. Debit Aliran.....	50
Tabel 4.4. Niai Rata – Rata Konsentrasi Sedimen Melayang	52
Tabel 4.5. Debit Sedimen Melayang.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar2.1. Karakteristik Saluran Yang Dipakai	16
Gambar 2.2. Angkutan Sedimen Melayang Pada Memanjang Sungai	17
Gambar 2.3. Muatan Dasar Masuk Sebagian Dari Sungai.....	29
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	32
Gambar 3.2. Map Lokasi Penelitian.....	33
Gambar 3.3. Potongan Saluran Irigasi Primer	36
Gambar 3.4. Alat Sederhana Pengambilan Sedimen	38
Gambar 3.5. Bagan Alir	45



DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Pengambilan Sampel Di Lapangan (Saluran Irigasi Primer Bendungan Batu Bulan Kecamatan Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa
2. Dokumentasi Kegiatan Di Laboratorium
3. Analisa Perhitungan Menggunakan Microsoft Exel



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bendungan sangat penting di wilayah dengan musim kemarau yang berkepanjangan. Bendungan adalah reservoir yang dirancang untuk menyimpan kelebihan air selama periode permukaan air tinggi dan melepaskannya bila diperlukan. Bendungan Batu Bulan memiliki luas 932 hektar dan terletak di Batu Bulan, Kecamatan Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, Provinsi NTB. Bendungan Batu Bulan merupakan waduk terbesar dan terpanjang di provinsi NTB dengan total panjang puncak bendungan 2.750 m. Bendungan Batu Bulan dibuat dengan membendung lima lembah sungai: sungai Moyo, Sebasang, Rea, dan Lito. Kawasan ini memiliki beberapa tujuan seperti menyediakan air untuk irigasi padi, menghasilkan listrik, mengendalikan banjir, mempromosikan pariwisata, mendukung budidaya perikanan, dan memfasilitasi perikanan tangkap.

Bendungan Batu Bulan yang dibangun antara tahun 1999 dan 2002 mempunyai kapasitas mengairi hampir 5.500 hektar tanaman padi di Kecamatan Moyo Hilir dan Moyo Utara. Selain itu, masyarakat sekitar waduk, seperti Desa Mokong, Batu Bulan, Sebasang, dan Batu Tering, mengandalkan waduk ini sebagai sumber pendapatan tambahan melalui usaha ikan Nila mereka. Banyaknya kano dan keramba di bendungan menarik wisatawan yang dapat menikmati olahraga memancing. Waduk Batu Bulan berada dalam pengelolaan pemerintah pusat. Selain itu,

bendungan tersebut dapat berfungsi sebagai pembangkit listrik tenaga air, seperti yang diselidiki oleh. Diperlukan upaya untuk menghemat persediaan air di Kabupaten Sumbawa akibat musim kemarau yang berkepanjangan. Kurangnya perencanaan dalam menetapkan pola tanam (jenis tanaman dan masa tanam) pada daerah irigasi menjadi salah satu faktor penyebab penggunaan air berlebihan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pendistribusian air irigasi dari bendungan Batu Bulan. Algoritma linier digunakan untuk menyelesaikan masalah alokasi air secara optimal. Fungsi tujuannya adalah untuk mengoptimalkan pendapatan pertanian di daerah irigasi Bendungan Batu Bulan Kecamatan Moyo Hulu. Fungsi kendala melibatkan aliran air yang dibutuhkan tanaman dan luas lahan pertanian. Selain mengoptimalkan alokasi air irigasi. Kekeringan berkepanjangan terlihat di wilayah irigasi Bendungan Batu Bulan, yang terbesar di NTB. Menurunnya produktivitas lahan disebabkan kelangkaan air pada musim kemarau sehingga tidak cocok untuk budidaya padi dan jagung. Akibatnya, petani tidak dapat memanfaatkan lahan secara efektif sehingga menghasilkan keuntungan panen yang kurang optimal.

Untuk mengurangi luapan air dari saluran Bendungan Batu Bulan disumbawa, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Sumbawa memperbaiki jembatan yang menghambat aliran air karena konstruksinya terlalu rendah. Kegiatan perbaikan dan pemasangan bezel di bantaran sungai akan dilakukan tahun depan. Dinas PUPR

Kabupaten Sumbawa akan memprioritaskan perbaikan drainase lingkungan melalui normalisasi dan perbaikan fisik pada program perbaikan drainase mendatang. Mengelola drainase lingkungan sangat penting karena ketidaksesuaian antara ukuran dan kapasitas air saat ini. Persoalan tersebut muncul dari menyusutnya daerah tangkapan air di Sumbawa akibat pertumbuhan yang sangat dinamis. Daerah resapan telah mengalami pergeseran fungsi. Saat hujan deras, air permukaan dengan cepat terakumulasi karena sempitnya saluran bersejarah yang dipenuhi tanah dan puing. Pentingnya pemulihan saluran primer dan sekunder pada jalan utama, serta saluran tersier yang berfungsi sebagai saluran lingkungan hidup.

Sedimentasi sungai melibatkan erosi, pergerakan, pengendapan, dan pemadatan material (Sudira, 2013). Sedimentasi pada sungai disebabkan oleh pengendapan konsentrasi sedimen pada aliran sungai yang berasal dari erosi pada bagian hulu sungai. Hal ini juga berkaitan dengan saluran irigasi di dalam bendungan. Kerusakan daerah aliran sungai mengakibatkan peningkatan pergerakan lumpur ke saluran irigasi. Kecepatan aliran yang rendah pada saluran irigasi akan menyebabkan terjadinya sedimentasi. Akumulasi material menyebabkan tumbuhnya sedimen, sehingga terbentuklah delta. Sungai Batu Bulan terletak di Bendungan Batu Bulan, Kecamatan Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa Besar, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Bendungan Batu Bulan mempunyai peranan penting bagi masyarakat Desa Batu Bulan yang terletak di

Kecamatan Moyo Hulu Kabupaten Sumbawa. Sungai berfungsi sebagai saluran irigasi, pengendalian banjir, dan beberapa operasi yang berhubungan dengan air. Sungai Batu Bulan kesulitan mengendalikan dan mengarahkan aliran air dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini disebabkan sedimentasi yang signifikan. Akumulasi sedimen yang signifikan di Sungai Batu Bulan sebagian besar disebabkan oleh penduduk di kecamatan ini yang sebagian besar bermatapencarian di bidang peternakan, khususnya peternakan sapi, sehingga menyebabkan pembuangan limbah peternakan ke sungai.

Saluran irigasi, termasuk saluran utama, sekunder, dan tersier, mempunyai kinerja buruk dan lamban. Sedimen merupakan permasalahan penting yang mempengaruhi kinerja saluran irigasi. Sedimen merupakan hasil erosi, yang dapat terjadi melalui erosi permukaan, erosi parit, atau bentuk erosi tanah lainnya. Sedimen biasanya terakumulasi di dasar bukit, di dataran banjir, badan air, sungai, dan waduk. Laju sedimentasi adalah banyaknya sedimen yang dihasilkan per satuan luas Daerah Tangkapan Air (DTA) atau Daerah Aliran Sungai (DAS) dalam jangka waktu tertentu, diukur dalam ton/ha/tahun atau mm/tahun. Sedimen pada saluran dapat mengubah dimensi saluran dan mempengaruhi energi spesifik penampang saluran, sehingga menyebabkan kinerja saluran irigasi menjadi kurang optimal (Ruslan, dkk, 2011).

Hasil sedimen adalah jumlah sedimen yang dihasilkan dari erosi pada suatu wilayah tangkapan air tertentu, diukur pada waktu dan lokasi

tertentu. hasil partikel biasanya ditentukan dengan memantau partikel tersuspensi di sungai atau langsung di waduk (Asdak, 2004). Soewarno (1991) menyatakan bahwa besarnya angkutan sedimen sebagian besar ditentukan oleh kecepatan aliran yang dipengaruhi oleh variasi musim dan aktivitas manusia.

Perubahan volume pengangkutan sedimen menyebabkan erosi di beberapa daerah dan pengendapan di daerah lain sepanjang dasar saluran irigasi, sehingga menyebabkan perubahan dimensi saluran dan selanjutnya berkurangnya kapasitas volume air. Berbagai formula telah dibuat dengan melakukan percobaan di lapangan dan laboratorium hidrolika untuk memperkirakan perubahan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diajukan pada skripsi ini adalah Seberapa besar laju sedimentasi di saluran irigasi sungai Batu bulan, Kecamatan Moyo Hulu Kabupaten, Sumbawa besar, Provinsi Nusa Tenggara Barat ?

1.3. Tujuan

Penelitian ini akan mencoba menentukan laju sedimentasi pada saluran utama Daerah Irigasi Sungai Batu Bulan dengan menggunakan tiga lokasi pengukuran.

1.4. Manfaat

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan manfaat dalam berbagai hal.

1. Sebagai acuan ilmiah bagi peneliti mengenai laju sedimentasi saluran irigasi sungai Batu Bulan.
2. Sebagai usulan untuk memulai program bagi departemen pertanian dan departemen pengairan dan pengairan setempat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Uraian Umum

Bendungan Batu Bulan merupakan salah satu bendungan yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan masyarakat Desa Batu Bulan, Kecamatan Moyo Hulu Kabupaten Sumbawa. Sungai berfungsi sebagai saluran irigasi, pengendalian banjir, dan berbagai operasi terkait air lainnya. Luas lahan pertanian Kecamatan Moyo Hulu Kabupaten Sumbawa adalah 6000 hektar dan diairi dengan air dari Bendungan Batu Bulan yang merupakan bendungan terbesar di Kabupaten Sumbawa seluas 932 hektar.

Karena tingginya tingkat kekeringan di Kabupaten Sumbawa, maka penting untuk memahami kebutuhan air irigasi untuk persiapan lahan guna mengelola alokasi keluaran air bendungan secara efisien. Salah satu proses penting yang diperlukan untuk mengembangkan dan mengelola sistem irigasi. Penelitian bertujuan untuk meramalkan kebutuhan air untuk persiapan lahan di daerah irigasi Bendungan Batu Bulan dengan memanfaatkan metode siklis karena pola datanya bersifat siklis atau musiman. Topografi, hidrologi, klimatologi, dan tekstur tanah merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan air untuk persiapan lahan pertanian. Data faktor diperiksa untuk menentukan volume air bulanan yang diperlukan untuk persiapan lahan, sehingga memungkinkan prediksi untuk periode mendatang.

2.2. Potongan Melintang Saluran

Cara paling efisien untuk mengangkut air dengan luas basah paling sedikit adalah dengan menggunakan penampang setengah lingkaran. Upaya mengoptimalkan kinerja hidrolis dengan menggunakan saluran tanah berbentuk trapesium dapat mengakibatkan penampang yang terlalu dalam atau sempit. Penampang melintang hanya dapat mendekati bentuk setengah lingkaran pada saluran dengan debit rencana sampai dengan 0,5 m³/detik. Saluran dengan debit rencana tinggi biasanya mempunyai profil yang lebar dan dangkal. Saluran dengan debit rencana tinggi biasanya ditandai dengan lebar dan dangkal, dengan rasio b/h (n) 10 atau lebih.

Nilai n yang tinggi diperlukan untuk pelepasan yang lebih besar guna mencegah kecepatan desain melebihi batasan kecepatan maksimum yang diperbolehkan. Saluran yang lebar menyebabkan fluktuasi kecil pada ketinggian air karena debit yang bervariasi, sehingga memudahkan distribusi air. Erosi pada saluran yang lebar berdampak minimal terhadap kapasitas debit. Karena terbatasnya ketinggian air, stabilitas saluran dapat dipertahankan tanpa memerlukan bahu tambahan (Berm). Kerugian mendasar dari saluran lebar dan dangkal adalah persyaratan pembukaan lahan dan penggaliannya lebih besar, sehingga biaya pelaksanaannya seringkali lebih mahal. Adapun karakteristik saluran yang dipakai disajikan dalam table dibawah ini :

Tabel 2.1 Karakteristik saluran yang dipakai

Debit (m³/dt)	Kemiringan Talut (1:m)	Perbandingan (b/h), (n)	Faktor Kekasaran (k)
0.15 - 0.30	1.0	1.0	35
0.30 - 0.50	1.0	1.0 - 1.2	35
0.50 - 0.75	1.0	1.2 - 1.3	35
0.75 - 1.00	1.0	1.3 - 1.5	35
1.00 - 1.50	1.0	1.5 - 1.8	40
1.50 - 3.00	1.5	1.8 - 2.3	40
3.00 - 4.50	1.5	2.3 - 2.7	40
4.50 - 5.00	1.5	2.7 - 2.9	40
5.00 - 6.00	1.5	2.9 - 3.1	42.5
6.00 - 7.50	1.5	3.1 - 3.5	42.5
7.50 - 9.00	1.5	3.5 - 3.7	42.5
9.00 - 10.00	1.5	3.7 - 3.9	42.5
10.00 - 11.00	2.0	3.9 - 4.2	45
11.00 - 15.00	2.0	4.2 - 4.9	45
15.00 - 25.00	2.0	4.9 - 6.5	45
25.00 - 40.00	2.0	6.5 - 9.0	45

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi, 1986

2.2.1. Kemiringan Saluran

Minimalkan biaya pembebasan lahan dan penggalian dengan menggali saluran sedalam mungkin. Kemiringan maksimum tanggul yang stabil ditentukan oleh material tanah, kedalaman saluran, dan terjadinya rembesan. Di bawah ini adalah harga kemiringan minimal untuk saluran yang dibangun menggunakan bahan kohesif yang dipadatkan dengan baik.

Tabel 2.2. Kemiringan Minimum Talut Untuk Berbagai Bahan tanah

Bahan Tanah	Simbol	Kisaran Kemiringan
Batu		< 0.25
gambut Kenyal	Pt	1.00 - 2.00
Lempung Kenyal, Geluh		
Tanah Lus	CL, CH, MH	1.00 - 2.00
Lempung Pasiran, Tanah		
Pasiran Kohesif	SC, SM	1.50 - 2.50
Pasir Lanauan	SM	2.00 - 3.00
Gambut Lunak	Pt	3.00 - 4.00

Sumber : *Standar Perencanaan Irigasi KP 03, Hal. 27*

Tabel 2.3. Kemiringan Talut Minimum Untuk Saluran Timbunan Yang Dipadatkan Dengan Baik

Kedalaman Air + Tinggi Jagaan D (m)	Kemiringan Minimum Talut
D < 1.0	1 : 1,0
1.0 < D < 2.0	1 : 1,5
D > 2.0	1 : 2,0

Sumber : *Standar Perencanaan Irigasi KP 03, Hal. 27*

Jika diperkirakan terjadi rembesan ke dalam saluran, kemiringan yang lebih landai dari yang ditentukan dalam tabel harus digunakan. Tanggul yang tingginya lebih dari 3 meter memerlukan lebar bahu (tanggul) minimal 1 meter setiap 3 meter. Bahu tanggul harus dibangun agar sesuai dengan tinggi muka air rencana di dalam saluran. Bahu timbunan untuk lereng luar harus ditempatkan dengan jarak yang sama antara puncak dan dasar timbunan.

2.2.2. Lengkung Saluran

Lengkung saluran yang diizinkan untuk saluran tanah bergantung kepada :

- a) Ukuran Dan Kapasitas Saluran
- b) Jenis Tanah
- c) Kecepatan Aliran

Jari-jari kelengkungan minimum yang diukur pada poros harus paling sedikit 8 kali lebar permukaan air rencana. Memasang kurva saluran memungkinkan penurunan radius minimum. Jika radius kelengkungan saluran yang tidak berpasangan terlalu besar untuk keadaan topografi lokal, maka disarankan untuk mempertimbangkan pemasangan seperti itu. Panjang patok minimal empat kali kedalaman air pada tikungan saluran.

Jari – jari minimum untuk lengkungan saluran yang diberi pasagan harus seperti berikut :

- Tiga (3) lebar permukaan air untuk saluran – saluran kecil ($< 0,6$ m³/dt).
- Tujuh (7) kali lebar permukaan air untuk saluran – saluran yang besar (> 10 m³/dt).

2.2.3. Tinggi Jagaan

Tinggi Jagaan berguna untuk :

- 1) Menaikkan muka air diatas tinggi muka air maksimum ;
- 2) Mencegah kerusakan tanggul saluran.

Penutupan pintu hilir secara tiba-tiba biasanya menyebabkan kenaikan permukaan air melebihi tingkat yang diharapkan, dan besarnya

perubahan ini berkorelasi dengan laju debit. Ketinggian air yang meningkat mungkin disebabkan oleh pengalihan limbah ke saluran air.

Ketinggian pengaman minimum untuk saluran primer dan sekunder ditentukan oleh proyeksi debit saluran, seperti ditunjukkan pada tabel 2.3 dan 2.4. Tabel 2.4 ditampilkan di bawah ini:

Tabel : 2.4. Tinggi Jagaan Minimum Untuk Saluran Tanah

Q (m³/detik)	Tinggi Jagaan (m)
< 0,5	0,40
0,5 - 1,5	0,,50
1,5 - 5,0	0,60
5,0 10, 0	0,75
10,0 - 15,0	0,85
> 15,0	1,00

Sumber : Standar Perencanaan Irigasi KP 03, Hal. 29

2.3. SDR (*Sedimen Delivery Ratio*)

Sediment Delivery Ratio (SDR) adalah rasio sedimen yang terangkut oleh aliran sungai terhadap tanah yang terkikis di daerah aliran sungai (DAS). Nilai *Sediment Delivery Ratio* (SDR) yang mendekati satu menunjukkan bahwa seluruh tanah yang tererosi mengalir ke sungai. Skenario ini umum terjadi pada daerah aliran sungai kecil yang tidak memiliki wilayah datar atau lereng curam, kepadatan drainase tinggi, dan tanah terangkut berbutir halus. Secara umum kawasan ini digambarkan sebagai kawasan yang tidak mempunyai sifat-sifat yang menghambat pengendapan sedimen di dalam daerah aliran sungai, seperti tidak adanya

sistem konservasi tanah. Lebar suatu wilayah sungai berbanding terbalik dengan nilai SDR. Nilai SDR untuk menentukan hasil sedimen di suatu daerah tangkapan air biasanya diperkirakan berdasarkan tabel yang menghubungkan luas daerah tangkapan air dengan besaran SDR. Nilai SDR untuk menentukan hasil sedimen di suatu DAS seringkali diperkirakan berdasarkan tabel yang menunjukkan hubungan antara daerah tangkapan air dan nilai SDR.

Tabel 2.5. Hubungan Antara Luas DTA dengan Rasio Penghantaran Sedimen

No.	Luas Das	Rasio Pengantar Sedimen %
1	10	53
2	50	39
3	100	35
4	500	27
5	1000	24
6	5.000	15
7	10.000	13
8	20.000	11
9	50.000	Q 85
10	2.6000.000	Q 49

Sumber: (Menhut, 2005).

2.4. Erosi

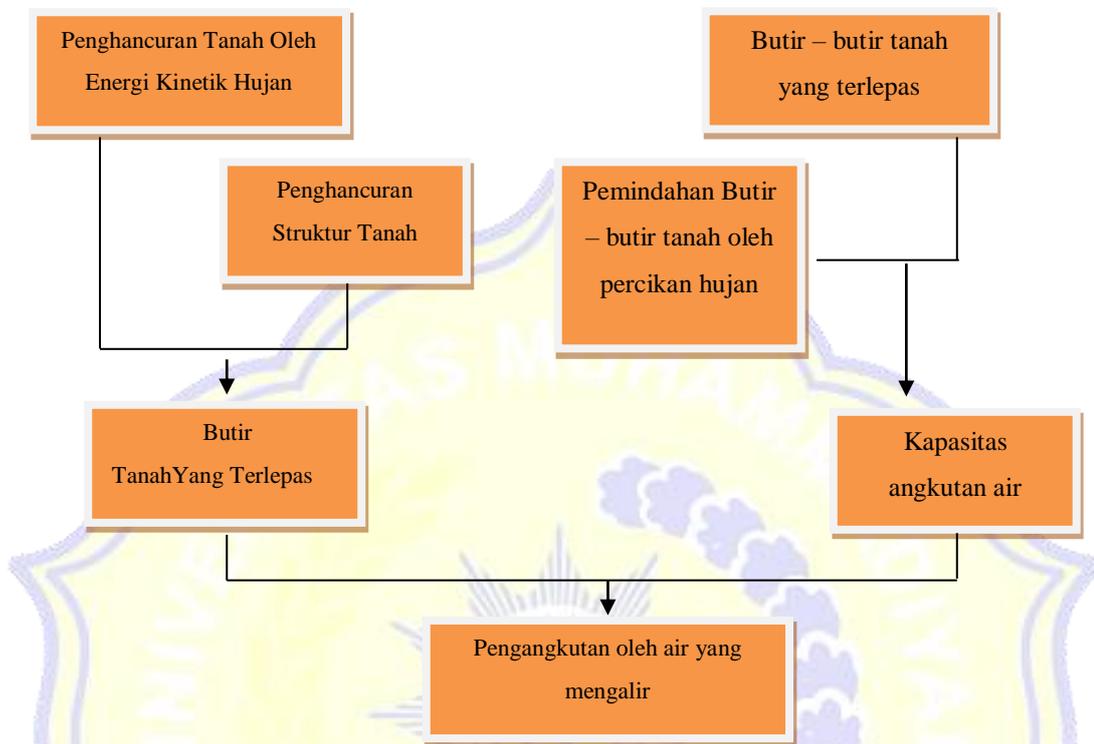
Erosi adalah hilangnya lapisan atas tanah secara bertahap akibat pergerakan air atau angin. Erosi melibatkan tiga proses berturut-turut: pelepasan, pengangkutan, dan pengendapan unsur-unsur tanah yang disebabkan oleh erosi. Air merupakan faktor utama penyebab erosi di daerah tropis lembab seperti Indonesia. Erosi tanah akibat air terdiri dari tiga tahap menurut Suripin (2004):

- a) Tahap pelepasan partikel massa tanah.
- b) Proses transportasi dipermudah dengan adanya erosi media seperti aliran air dan angin.
- c) Tahap pengendapan terjadi ketika energi yang tersedia tidak cukup untuk mentransfer partikel.

2.4.1. Berdasarkan Bentuknya Erosi Dibedakan Menjadi 7 Tipe, Diantaranya Yaitu:

- a) Erosi percikan adalah proses terlepasnya atau terlemparnya partikel-partikel tanah dari massa tanah akibat benturan langsung dengan tetesan air hujan.
- b) Erosi aliran darat terjadi ketika jumlah atau durasi curah hujan melebihi kapasitas infiltrasi atau kapasitas penyimpanan air tanah.
- c) Erosi alur merupakan proses terlepasnya partikel-partikel tanah dan terbawa oleh air limpasan yang terkonsentrasi pada saluran-saluran air.
- d) Erosi selokan berkembang dengan menciptakan rangkaian selokan yang lebih dalam dan lebih luas, yang menunjukkan erosi tahap lanjut.
- e) Erosi tepian sungai disebut juga erosi tepian sungai, disebabkan oleh terkikisnya tebing akibat aliran air dari atas tebing atau arus sungai yang kuat, terutama di sekitar tikungan.
- f) Erosi internal, disebut juga erosi bawah permukaan internal, adalah pergerakan partikel tanah ke bawah menuju celah atau pori-pori yang disebabkan oleh aliran bawah permukaan.

- g) Tanah longsor adalah jenis erosi yang melibatkan pergerakan massa tanah dalam jumlah besar.

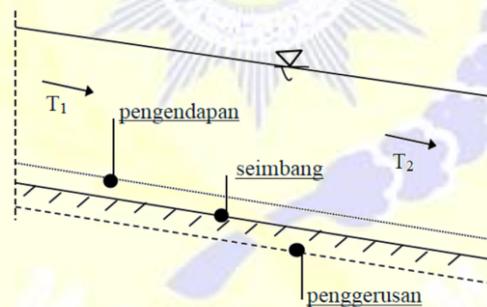


Gambar 2.1. Bagan Alir Model Proses Oleh Air

2.5. Sedimentasi

Sedimen merupakan hasil proses erosi, yang dapat terjadi melalui erosi permukaan, erosi parit, atau bentuk erosi tanah lainnya. Sedimen biasanya terakumulasi di dekat kaki bukit, di dataran banjir, dan di badan air seperti sungai dan waduk. Hasil sedimen adalah jumlah sedimen yang dihasilkan dari erosi pada suatu wilayah tangkapan air, diukur pada waktu dan lokasi tertentu. Data sedimen biasanya diperoleh dengan mengukur sedimen tersuspensi di sungai atau melalui pengukuran langsung di waduk atau sungai. Sedimen mengacu pada potongan material. Erosi tepian sungai

terjadi akibat terkikisnya air pada bagian atas tebing atau karena kuatnya arus sungai, terutama di dekat tikungan. Erosi tanah akibat dampak curah hujan. Degradasi struktur tanah. Partikel tanah yang tidak stabil. Butir-butir tanah bergerak oleh cipratan air hujan. transportasi air. Kapasitas pengangkutan air: Partikel tanah terbawa oleh udara, angin, es, atau air, termasuk material yang diendapkan dari zat yang mengambang di air atau dalam larutan. Kimia. (Sitana, 2010) Sedimen yang dihasilkan dari erosi dan terangkut oleh air akan mengendap pada daerah yang kecepatan airnya berkurang atau terhenti. Peristiwa pengendapan yang disebut sedimentasi bertanggung jawab membentuk dataran aluvial yang tersebar luas secara global. Proses ini menguntungkan karena menciptakan lahan yang cocok untuk pertanian atau pemukiman.



Gambar 2.2. Angkutan Sedimen Pada Penampang Memanjang Sungai

Sedimentasi dapat menimbulkan dampak positif dan negatif. Hal ini dinilai menguntungkan karena adanya potensi peningkatan kesuburan tanah dan terciptanya lahan subur baru di daerah hilir akibat aliran sedimen. Pada saat yang sama, aliran sedimen dapat menurunkan kualitas air dan

menyebabkan perairan menjadi lebih dangkal (Asdak, 2007). Proses sedimentasi melibatkan erosi, transportasi, pengendapan, dan pemadatan sedimen. Prosesnya dimulai dengan curah hujan yang menghasilkan energi kinetik sehingga mengawali proses erosi. Beberapa partikel halus diendapkan di tanah, sementara yang lain diangkut ke sungai sebagai lumpur.

Sedimentasi adalah hasil pengendapan material yang terkikis oleh aliran air atau angin yang lambat atau tergenang. Ketika daya dukungnya berkurang, material yang lebih berat dan lebih besar akan diendapkan sebelum material yang lebih halus dan ringan. Secara umum metode pengangkutan sedimen dibedakan menjadi 3 macam:

- a). bergulung dan atau meluncur
- b). bergeser atau meloncat
- c). melayang.

Partikel yang bergerak dengan cara menggelinding, meluncur, dan melompat disebut angkutan beban dasar, sedangkan partikel yang mengapung disebut angkutan beban tersuspensi. Muatan dasar mengacu pada pengangkutan material berukuran butiran lebih besar yang meluncur atau berguling satu sama lain di dasar sungai. Gaya penggerak adalah gaya hambat yang dilakukan oleh lapisan dasar sungai. Beban tersuspensi terutama terdiri dari partikel pasir halus yang tetap tersuspensi di dalam air karena turbulensi aliran.

Jika kecepatan arus berubah, jenis ini dapat beralih ke angkutan dasar. Kekuatan utama di balik moda transportasi ini adalah turbulensi dan kecepatan arus. Ini disebut sebagai kecepatan pengambilan dalam skenario ini. Ketika kecepatan angkat melebihi ukuran butir tertentu, material akan mengapung. Jika kecepatan aliran pengangkutan turun di bawah kecepatan pengangkatan material, maka material akan tenggelam ke dasar aliran. Beban cucian terdiri dari partikel lumpur dan debu yang diangkut ke sungai dan tersuspensi hingga mencapai laut atau badan air lainnya. Jumlah tersebut paling banyak dibandingkan varietas lainnya, terutama pada awal musim hujan. Material ini berasal dari erosi DAS Sungai yang terutama terjadi pada musim kemarau sebelumnya.

2.5.1. Penghitungan Sedimen Melayang (*Suspended Load*)

Salah satu tanda terjadinya sedimentasi adalah tingginya konsentrasi lumpur yang terbawa aliran sungai atau penumpukan sedimen yang signifikan di sungai. Beban sedimen dalam aliran air diukur dengan laju sedimentasi, diukur dalam ton, m³, atau mm per tahun. Tingkat beban sedimen aliran air ditentukan dengan mengumpulkan sampel air pada tingkat air banjir yang berbeda pada musim hujan. Untuk mengkonversi kuantitas dalam ton per hari menjadi ton per hektar per tahun, cukup membagi nilai kuantitas dengan luas daerah aliran sungai. Nilai Qs dalam ton/ha/tahun diubah menjadi Qs dalam mm/tahun dengan mengalikannya dengan berat jenis (BJ) tanah untuk mengetahui ketebalan endapan sedimen.

2.5.2. Penghitungan sedimen dasar (*Bed Load*)

Lumpur di dasar saluran diangkut dengan cara menggelinding, meluncur, dan melompat, khususnya partikel kasar yang bergerak menyusuri dasar sungai. Adanya beban dasar ditunjukkan oleh pergerakan partikel-partikel di dasar. Sungai akan tetap terhubung dengan dasar sungai. Mengukur sedimen dasar (beban dasar) secara langsung agak menantang. Sedimen dasar (beban dasar) seringkali diukur dengan mengumpulkan sampel menggunakan alat penangkap sedimen. Tanpa melakukan pengukuran beban dasar, kuantitas sedimen dapat diperkirakan dengan menggunakan tabel Boeland dan Maddock tahun 1951 di Puslitbang PU pada tahun 1989. Pendugaan ini didasarkan pada konsentrasi dan sebaran ukuran butiran sedimen tersuspensi (*suspended load*) seperti lempung, lumpur, dan pasir. Di bagian hulu sungai, beban sedimen dasar umumnya merupakan komponen terbesar dari total kuantitas angkutan sedimen. Jumlah dan standar material yang diangkut oleh aliran sungai dipengaruhi oleh pola erosi di daerah pegunungan, serta kecuraman struktur geologi dan tutupan vegetasi. Mengangkut muatan di *bed load* lebih menantang daripada *suspended load* :

- a) Partikel bergerak lebih lambat dari kecepatan aliran.
- b) Bentuk dasar sungai mempengaruhi fluktuasi angkutan sedimen.
- c) Menempatkan peralatan di atas atau di dekat dasar sungai akan mengubah kondisi aliran, sehingga menyebabkan pengukuran beban tidak akurat.

d) Jika alat diposisikan di zona garam, sebagian sampel yang dikumpulkan akan berupa material tersuspensi. Persamaan untuk memprediksi beban sedimen dasar biasanya diperoleh dari penelitian laboratorium skala kecil.

2.5.3. Pengukuran Debit Sedimen

Pengumpulan sedimen terjadi segera setelah pengukuran debit di saluran irigasi. Mengumpulkan sampel sedimen tanpa mengukur debit adalah tindakan yang salah. Pengumpulan sampel sedimen bermanfaat untuk mengetahui beberapa faktor, seperti:

- a) Konsentrasi sedimen suspense saat pengukuran pada debit tertentu ;
 - b) Debit atau volume sedimen suspense per satuan waktu yang terangkut saat pengukuran.
- Lokasi pengukuran harus memenuhi syarat sebagai lokasi pengukuran debit dan konsentrasi sedimen suspense, antara lain :
- a) Aliran tidak melimpah, bagian alur saluran yang lurus sepanjang lebih dari 3 x lebar aliran dan mudah dicapai.
 - b) Bebas dari arus balik, terjunan.
 - c) Konsentrasi sedimen tercampur merata pada lebar penampang pengukuran ;
 - d) Aliran tampak turbulen sehingga sedimen tercampur meskipun turbulensinya tidak tinggi, bila turbulensinya tinggi, maka tidak tepat sebagai lokasi pengukuran debit ;

- e) Bentuk penampang saluran teratur, tidak terdapat penyempitan alur atau pelebaran alur yang berarti.

Peralatan yang digunakan adalah alat ukur tinggi muka air, alat ukur debit menggunakan pelampung, alat ukur lebar dan kedalaman aliran menggunakan meter pinggang. Alat untuk penghitungan dan tabung sampel 500 ml dengan label, juga dilengkapi kemampuan pengukuran aliran. Pengukuran kandungan sedimen dilakukan bersamaan dengan pengukuran aliran keluar. Sedimen yang akan ditampung merupakan beban tersuspensi. Pengukuran sedimen terapung dilakukan dengan mengambil sampel air dari saluran irigasi primer dengan pendekatan kedalaman penuh. Pengukuran dilakukan pada tiga lokasi spesifik pada penampang basah: titik depan, tengah, dan ujung sepanjang lintasan yang ditentukan. Metode pengujian dilakukan di laboratorium untuk memastikan jumlah sedimen tersuspensi.

- Pengukuran konsentrasi sedimen dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode, yaitu :
- 1) Integrasi Titik (*Point Integration*), dan atau
 - 2) Integrasi Kedalaman (*Depth Integration*).

Pendekatan integrasi titik melibatkan pengambilan sampel untuk mengumpulkan data tentang distribusi konsentrasi sedimen tersuspensi dalam kaitannya dengan kedalaman. Untuk menganalisis sedimen tersuspensi pada saluran utama, pendekatan integrasi kedalaman harus digunakan dalam analisis hidrologi. Indonesia biasanya menggunakan

pendekatan integrasi mendalam. Beberapa garis membagi penampang saluran di lokasi pengukuran. Lintasan vertikal. Jalur vertikal adalah jalur yang menurun secara vertikal dari saluran sampai ke permukaan air suatu daerah basah.

a) Metode Integrasi Titik

Jarak antar vertikal diatur sedemikian rupa sehingga kecepatan aliran dan konsentrasi sedimen dari masing-masing vertikal diharapkan relatif lebih kecil dibandingkan dengan vertikal yang berdekatan. Setidaknya diperlukan 3 buah vertikal. Pengambilan sampel vertikal dapat dilakukan dengan minimal 5 titik pengambilan sampel dengan menggunakan Metode Multipoint atau pendekatan yang lebih sederhana disebut Metode Sederhana.

Pendekatan yang dipilih didasarkan pada teknik pengukuran kecepatan yang digunakan dalam prosedur pengukuran aliran. Ini melibatkan pemilihan satu titik pada kedalaman 60%, dua titik pada kedalaman 20% dan 80%, atau tiga titik pada kedalaman 20%, 60%, dan 80%, tergantung pada kedalaman aliran setiap saluran vertikal.

Kecepatan aliran harus dinilai pada setiap titik pengambilan sampel untuk menghitung debit sedimen tersuspensi.

b) Integrasi Kedalaman

Metode integrasi kedalaman melibatkan pengukuran kedalaman sampel sedimen dengan menggerakkan peralatan pengambilan sampel sedimen ke atas dan ke bawah dengan kecepatan yang konsisten untuk setiap

bagian vertikal untuk memperkirakan volume sampel. Volume sampel biasanya berkisar antara 475 ml hingga 300 ml, berdasarkan peralatan spesifik yang digunakan.

2.6. Botol Dan Analisa Laboratorium

Setelah sampel sedimen dikumpulkan dalam volume yang ditentukan, sampel tersebut disimpan dalam botol tahan lama untuk mencegah pecah, bocor, atau rusak. Setelah diisi, tutup botol dengan rapat dan tempelkan label yang menyatakan:

- a) Nomor Sampel
- b) Nama/ Tempat Lokasi
- c) Tanggal, Waktu Dan Nama Pengukur
- d) Tinggi Muka Air Dan Debit Saat Pengukuran

Selanjutnya analisis di laboratorium untuk menentukan :

- 1) Konsentrasi Sedimen, Distribusi Ukuran Butir, dan
- 2) Berat Jenis Kering (*Dry Density, Unit Weight, Specific Weight*)

2.6.1. Penentuan Konsentrasi Sedimen Melayang

Selalu dianalisis di tempat di laboratorium. Konsentrasi sedimen dihitung dengan menimbang kandungan sedimen kering setelah diendapkan selama 1 – 2 hari dan dibagi dengan satuan seperti mg/l, g/l, g/m³, kg/m³, per juta, atau %. Konsentrasi sedimen dapat dievaluasi melalui analisis sampel sedimen yang biasanya dilakukan di laboratorium. Dua metode umum untuk mengukur konsentrasi lumpur adalah metode pengendapan dan metode penyaringan.

- Metode Pengendapan

Metode Pengendapan adalah teknik langsung untuk mengevaluasi konsentrasi lumpur secara gravimetri. Tata cara pengujian dilakukan sesuai dengan SNI 03 - 3961 - 1995. Analisis dimulai dengan mengukur kadar sedimen kemudian mengeringkan endapan sedimen dalam oven.

- Metode Penyaringan

Penyaringan dilakukan ketika analisis partikel sedimen tidak diperlukan untuk analisis.

2.6.2. Penentuan Distribusi Ukuran Butir Partikel Sedimen

Distribusi butiran sedimen mengacu pada proporsi butiran yang dapat lolos melalui saringan. Perhitungan sebaran sedimen digunakan untuk mengetahui berat jenis sedimen pada saluran irigasi. Distribusi ukuran butir ditentukan dengan menggunakan saringan menggunakan analisis gravimetri. Pengujian dilakukan sesuai SNI 03 – 3962 – 1995.

Selain dengan pendekatan ayakan, pengukuran ukuran partikel dapat dilakukan dengan metode PPN (Virtual Accumulation Tube). Peralatan ini terdiri dari tabung kaca dengan diameter tertentu yang dipasangkan dengan alat perekam. Yang secara grafis menggambarkan akumulasi dari setiap susunan item. Dengan cara ini, alat ini beroperasi berdasarkan gagasan bahwa butiran pasir yang lebih besar akan turun terlebih dahulu dan berkumpul di dasar tabung kaca.

2.6.3. Penentuan Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Membandingkan berat sedimen dan air suling pada saat volume dan suhunya sama. Berat jenis ditentukan dengan mengukur langsung berat dan volume menggunakan metode pengujian piknometer. Prosedurnya dilakukan sesuai dengan SNI 03 – 4145 – 1996.

2.6.4. Berat Jenis (*Dry Density, Unit Weight, Specific Weight*)

Berat jenis, sering dikenal sebagai berat satuan atau kepadatan kering, berbeda dengan berat jenis partikel. Berat jenis mengacu pada berat partikel sedimen kering per satuan volume pada suatu lokasi tertentu. Air memiliki berat jenis 62,4 pon per kaki kubik (1000 kg/m³). Berat jenis sering kali dinilai dengan mengumpulkan sampel yang tidak terganggu dari luar ruangan dan mengevaluasinya di laboratorium. Jika sulit mendapatkan sampel yang utuh, sampel yang rusak dapat digunakan sebagai alternatif. Berat jenis kemudian dapat dihitung dengan menggunakan teknik empiris berdasarkan analisis ukuran butir.

2.7. Debit Sedimen Suspensi Pengukuran

Jika debit (Q) tercatat pada suatu titik tertentu dalam suatu saluran beserta rata-rata konsentrasi sedimen tersuspensi (C) berdasarkan pemeriksaan sampel di laboratorium. Pengukuran debit sedimen harus selalu disertai dengan pengukuran debit. Pengumpulan sampel sedimen tanpa pengukuran data debit tidak akan memberikan informasi berharga untuk penelitian hidrologi.

➤ Data debit sedimen pengukuran dan debit pengukuran tersebut selanjutnya digunakan sebagai basis pengolahan :

- 1) Analisa lengkung sedimen;
- 2) Perhitungan debit sedimen.

dengan tahap itu, maka sedimen *yield* suatu saluran dapat ditentukan setelah menghitung debit sedimen dasar dan sedimen suspensi yang terletak didaerah *unsample zone* (lokasi setebal beberapa cm diantara aslat pengambil sampel). Umumnya sedimen *unsampel zone* diperkirakan 2- 10 % dari sedimen suspensi.

2.8. Transport Sedimen

Ada dua jenis transportasi sedimen: gerakan fluvial dan gerakan massa. Pola pergerakan fluvial melibatkan gaya gravitasi dan geser yang mempengaruhi aliran lumpur di permukaan dasar sungai. Bila gaya yang diberikan air melebihi gaya kritis butir sedimen, atau bila kecepatan geser aliran melebihi kecepatan geser butir sedimen, maka butir sedimen akan terlantar. Bagian sungai yang terkena pergerakan air disebut daerah aliran sedimen. Biasanya lokasi ini memiliki tingkat aliran 3 dan kemiringan dasar kurang dari 1/30. Aliran puing merupakan pergerakan material yang terdiri dari berbagai ukuran butir yang bervariasi, biasanya terjadi pada saluran sungai dengan kemiringan diatas 15 derajat. Sungai yang mempunyai debit aliran kurang dari 3 dan kemiringan lebih curam dari 1/30 biasanya dikategorikan sebagai daerah aliran sampah. (Nugroho, 2010).

2.9. Hasil Sedimen (*Sedimen Yeal*)

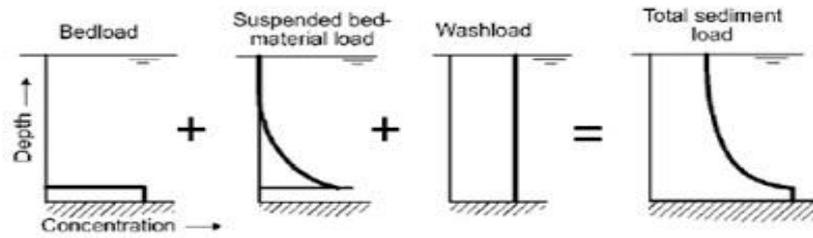
Hasil sedimen adalah jumlah sedimen yang berasal dari erosi pada suatu wilayah tangkapan air tertentu. Keluaran sedimen dipengaruhi oleh erosi total di dalam DAS dan pengangkutan partikel tanah yang terkikis dari daerah tangkapan air. Hasil sedimen suatu daerah tertentu dapat dihitung dengan mengukur pergerakan sedimen tersuspensi pada titik kendali alur sungai. Sedimen yang umumnya terdapat di sungai, baik dalam bentuk terlarut maupun tidak, merupakan hasil pelapukan batuan induk yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, khususnya variasi iklim. Batu-batu besar tersebut mengalami cuaca dan terurai menjadi partikel-partikel tanah karena energi kinetik curah hujan. Sedimen dikategorikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan ukurannya, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.6. Sedimen Menurut Ukurannya

Jenis Sedimen	Ukuran Partikel (Mm)
Liat	<0,0039
Debu	0,0039-0,0,0625
Pasir	0,00625-2,00
Pasir Besar	2,00-64

(Sumber: Asdak, 2007)

Beban sedimen suatu saluran sungai yang bergerak melintasi suatu penampang terdiri atas beban cucian, beban tersuspensi, dan beban dasar. Beban sedimen total merupakan penjumlahan seluruh jenis sedimen yang masuk ke saluran keluar atau aliran sungai.



Gambar 2.3. Muatan dasar yang masuk sebagai bagian dari sungai

2.10. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Sedimen

Faktor-faktor yang mempengaruhi Sedimentasi adalah :

- a) Kuantitas dan kekuatan curah hujan
Curah hujan yang tinggi tidak selalu mengakibatkan erosi yang signifikan jika intensitasnya rendah, sedangkan curah hujan yang tinggi dalam jangka waktu yang singkat dapat menimbulkan erosi yang minimal jika jumlahnya terbatas. Jumlah dan intensitas hujan yang tinggi menyebabkan erosi tanah yang tinggi dan sedimentasi yang tinggi pula.

- b) Formasi geologi dan tanah

Tanah dengan erodibilitas tinggi mudah tererosi, sedangkan tanah dengan erodibilitas rendah tahan terhadap erosi.

- c) Tataguna Lahan

Menanam tanaman di sekitar daerah aliran sungai yang terganggu atau terdegradasi dapat menurunkan kapasitas infiltrasi, sehingga menyebabkan peningkatan aliran permukaan dan erosi, sehingga mengakibatkan sedimentasi.

d) Erosi Di Bagian Hulu

Erosi berdampak pada sedimentasi karena sedimentasi merupakan akibat langsung dari erosi.

e) Topografi

Topografi bumi, termasuk kemiringan lahan, kepadatan parit, dan bentuk cekungan, mempengaruhi sedimentasi.

2.11. Metode Usle

Pendekatan USLE, juga dikenal sebagai Persamaan Kehilangan Tanah Universal, adalah model empiris yang dibuat pada tahun 1954 di Pusat Data Aliran Permukaan dan Erosi Nasional, Layanan Penelitian Pertanian, Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) bekerja sama dengan Universitas Purdue. Model ini dibuat dengan menggunakan data studi erosi jangka panjang yang dilakukan pada plot kecil (plot Wischmeier) yang dikumpulkan dari 49 lokasi penelitian. Model estimasi erosi dikembangkan dengan memanfaatkan data curah hujan, komposisi tanah, topografi, dan praktik pengelolaan lahan. Secara deskriptif model tersebut diformulasikan sebagai berikut (Arsyad, 2010) :

$$A = R \times K \times L S \times C \times P \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

A = Jumlah Tanah Yang Tererosi (ton/tahun/ha)

R = Faktor Erosifitas Hujan

K = Faktor Erodibilitas Tanah

L = Faktor Panjang Lereng

S = Faktor Kemiringan Lereng

C = Faktor Penutupan Dan Pengolahan Tanaman

P = Faktor Tindakan Dan Konservasi Tanah

Model prediksi erosi USLE awalnya dibuat untuk membantu para profesional konservasi tanah dalam merencanakan kegiatan pertanian di tingkat lanskap. Sejak tahun 1970 dan seterusnya, model ini mendapatkan popularitas untuk memperkirakan erosi lembaran dan erosi sungai untuk menerapkan tindakan konservasi tanah. Model ini pertama kali digunakan untuk memperkirakan erosi pada lahan pertanian, namun penerapannya telah meluas ke area penggembalaan, hutan, komunitas, area rekreasi, erosi tebing jalan tol, area pertambangan, dan lokasi lainnya.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian

3.1.1. Waktu Penelitian

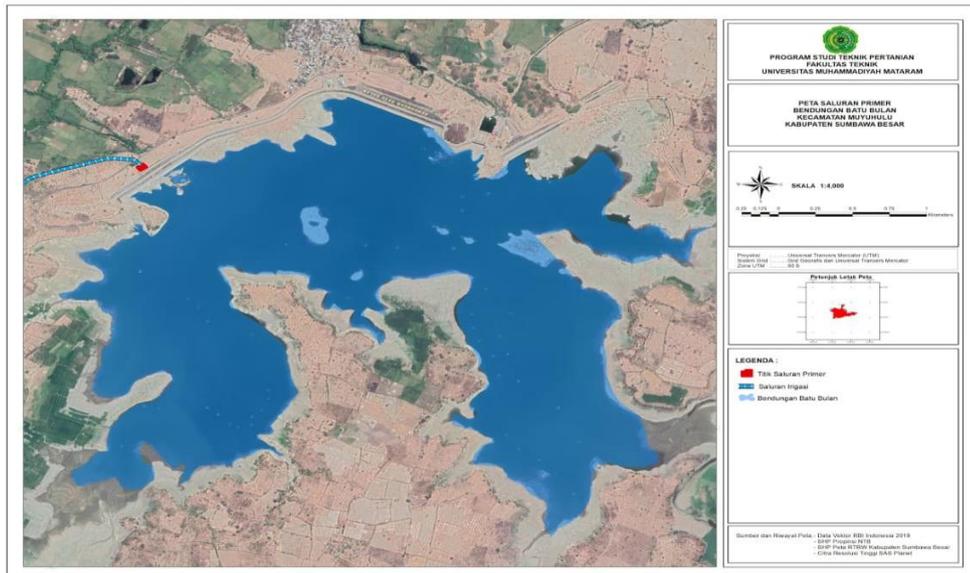
Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 1 (Satu) minggu, dimulai akhir bulan juni 2022 sampai dengan pertengahan bulan juli 2022. Sedangkan pengujian dilakukan di laboratorium Universitas Muhammadiyah Mataram yang dilaksanakan selama 1 (Satu) minggu, dimulai awal bulan agustus 2022, kompilasi data, pengolahan data, analisis data, evaluasi dan penyajian data, baik yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan maupun hasil di laboratorium, dilaksanakan hingga pertengahan bulan agustus 2022.

3.1.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada saluran primer irigasi Bendungan Batu Bulan Kecamatan Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa.



Gambar 3.1.Lokasi Tempat Penelitian



Gambar 3.2. Map Lokasi penelitian Saluran Primer Bendungan Batu Bulan

3.2. Alat Dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

3.2.1. Alat Penelitian

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- 1) Mistar
- 2) Stopwatch (Untuk ukur waktu)
- 3) Botol sampel
- 4) Spidol permanent
- 5) Meteran

3.2.2. Bahan Penelitian

Penelitian ini akan memanfaatkan air dan sedimen yang dikumpulkan dari saluran irigasi di lokasi penelitian.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan metode deskriptif yang melibatkan pengumpulan data survei dan analisis skala laboratorium, mengikuti urutan operasi metodis untuk mengumpulkan data. Untuk penyelidikan ini, saluran yang sama digunakan dan disegmentasi menjadi tiga tempat untuk pengambilan sampel. Tiga set data laju sedimentasi dikumpulkan di setiap titik saluran dengan menganalisis sampel air untuk menghitung laju sedimentasi.

3.4. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang untuk menganalisis laju sedimentasi. Data yang diperoleh selama penelitian, akan di analisis menggunakan rumus uji sedimentasi, dan setelah semua data terkoleksi akan dibahas secara deskriptif.

3.5. Pengumpulan Data

Penelitian ini memerlukan data aliran, data saluran, dan data sedimentasi. Data aliran terdiri dari debit dan kecepatan aliran, sedangkan data saluran berisi jenis saluran dan data sedimentasi berupa jenis sedimen.

3.6. Analisis

Setelah panjang jalur ditentukan, dilanjutkan dengan menganalisis sedimen menggunakan metode yang tepat. Perhitungan laju sedimentasi diperoleh dengan menggunakan data saluran dan panjang jalur sedimentasi.

3.7. Analisis Panjang Lintasan

Pengolahan data awal dilakukan untuk menghitung debit dan kecepatan aliran. Ukuran dan kecepatan pengendapan sedimen akan dihitung untuk menentukan panjang jalur setiap sedimen. Panjang lintasan adalah jarak yang diperlukan agar sedimen dapat mengendap atau tidak bergerak akibat adanya aliran.

3.8. Parameter Penelitian

1) Debit Sedimen Melayang

Untuk menghitung hasil Debit sedimen melayang dapat diselesaikan dengan rumus sebagai berikut (Suleman, 2015):

$$Q_s = 0,0864 \times C \times Q \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

Q_s = Debit Sedimen (m³/s)

C = Koefisien Air Larian

Q = Debit Air (m³/det)

2) Debit aliran

Untuk menghitung hasil debit aliran dapat diselesaikan dengan rumus sebagai berikut (Suleman, 2015) :

$$Q_w = \sum(A \times V) \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

Q = Debit Air (m³/detik)

V = Kecepatan Aliran (m/s)

A = Luas Penampang (m²)

Sebelum menghitung debit aliran terlebih dahulu harus melakukan pengukuran luas penampang saluran (m²) kemudian data hasil pengukuran dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

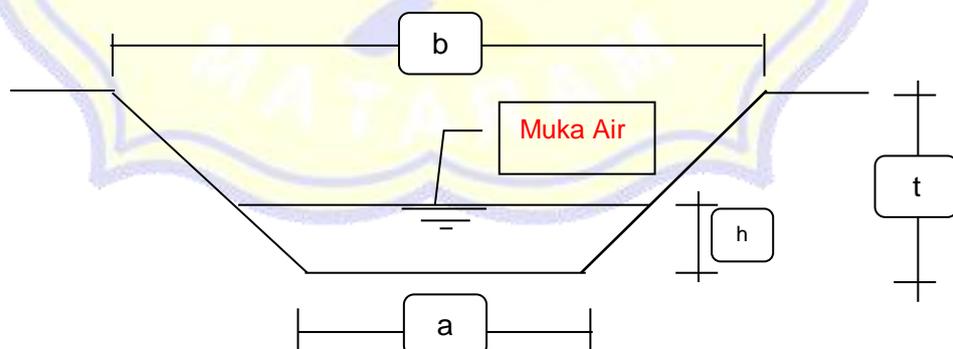
Luas Seksi penampang saluran dapat dihitung dengan rumus :

$$A = \frac{a+b}{2}xt \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan:

- A = Luas seksi A
- a = Lebar Penampang Bawah/ Lantai Saluran
- b = Lebar penampang atas saluran (dari bibir saluran)
- h = Tinggi muka air dari penampang bawah saluran/ lantai saluran
- t = Tinggi saluran

Saluran irigasi primer yang memiliki bagian bagian yaitu luas bidang diberi (A), Kedalaman saluran (t), Lebar Penampang bawah/ lantai saluran (a), Lebar penampang atas (b), dan Tinggi muka air pada saluran (h). pada gambar dibawah sebagai berikut :



Gambar. 3.3 Potongan Saluran Irigasi (Primer)

3) Konsentrasi Sedimen

Untuk menghitung hasil konsentrasi sedimen dapat diselesaikan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sulaiman, 2015) :

$$C = \frac{1000}{v} \times (b - a) \times 1000 \dots \dots \dots (3.4)$$

Keterangan :

C = Koefisien Air Larian

b = Berat Cawan (g)

a = Berat Akhir Cawan + Berat Sedimen (g)

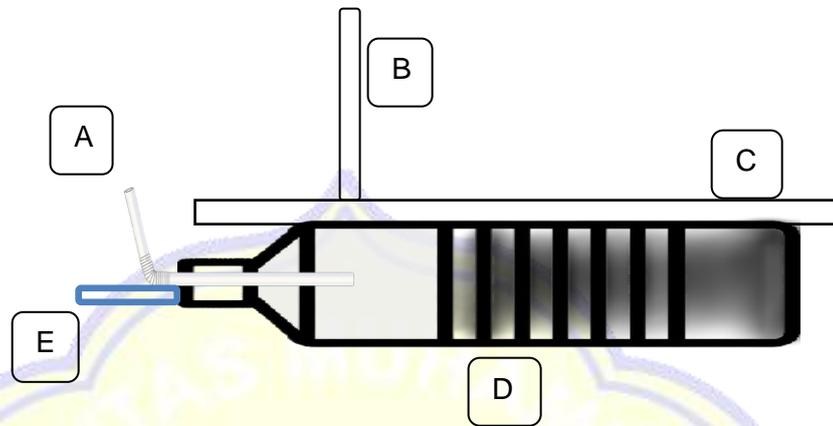
v = Kecepatan Aliran (m/s)

3.9. Tahap Persiapan Alat

Penggaris vertikal dibuat dari sepotong kayu sepanjang 200 cm. Skala pengukuran dalam sentimeter ditandai pada tongkat. Satu tongkat digunakan untuk mengukur kedalaman aliran. Dalam kita menganalisis dilapangan yang harus dipersiapkan sebagai berikut :

- a) Meter dipasang untuk mengukur lebar penampang basah saluran.
- b) Persiapan wadah sampel. Botol sampel yang digunakan untuk menampung beban sedimen terbuat dari plastik bekas air minum kemasan, dengan diameter mulut botol 2,5 cm. Botol sampel digunakan untuk mengumpulkan bahan dari saluran utama, dua kali dalam setiap pengamatan.

Alat sederhana untuk pengambilan sedimen dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.4 Alat Sederhana Pengambilan Sedimen

Keterangan :

- A : Selang Udara (sedotan kecil)
- B : Kayu (Sebagai pegangan)
- C : Papan Alas Berfungsi Sebagai Pelampung
- D : Penampungan Untuk Sedimen Terbuat Botol Minuman Bekas
- E : Lubang Kecil Terbuat Dari Sedotan Berfungsi Untuk Memasukan Sedimen Yang Terbawa Arus

3.10. Pembuatan Lengkung Debit Aliran

Dihitung dengan mengalikan luas permukaan aliran dengan kecepatan aliran. Kedua metrik tersebut dapat diukur pada titik (stasiun) tertentu di sepanjang saluran. Luas aliran ditentukan dengan mengukur ketinggian permukaan air dan dasar saluran. Bila tidak terjadi perubahan

dasar dan tepian saluran akibat erosi atau sedimentasi, maka pengukuran elevasi dasar saluran dilakukan satu kali saja.

- 1) Dengan mengukur ketinggian permukaan air pada situasi yang berbeda, dari debit rendah hingga tinggi seperti banjir, seseorang dapat menentukan luas permukaan untuk ketinggian permukaan air yang berbeda. Kecepatan aliran ditentukan selain menilai ketinggian permukaan air. Kurva rating dapat ditentukan dengan menetapkan korelasi antara ketinggian permukaan air dan debit. Setelah dibuat kurva debit, debit saluran dapat ditentukan dengan mengukur tinggi permukaan air. Analisis kurva debit hanya dapat diterapkan jika saluran tidak terpengaruh oleh pengaruh pasang surut. Saluran tersebut mempunyai bentuk memanjang dan melintang yang tidak rata. Distribusi kecepatan vertikal berbentuk parabola dengan kecepatan nol di dinding, meningkat ke arah tengah karena viskositas air dan kekerasan dinding. Dengan berfokus pada distribusi ini, dampak kecepatan harus dianalisis di beberapa dimensi, dan titik pengukuran akan memberikan hasil yang lebih baik.
- 2) Kecepatan rata-rata diperoleh dengan menganalisis data kecepatan di berbagai tempat sepanjang vertikal dan menentukan kecepatan rata-rata di seluruh kedalaman. (Bambang, 2008).

3.11. Pengukuran Debit Aliran

Dalam pengukuran kecepatan aliran air dilakukan dengan menggunakan sistem pelampung, kemudian untuk pengukuran debit aliran

dilakukan dengan cara mengukur lebar dasar saluran, lebar penampang basah dan tinggi permukaan aliran yang diteliti pada saluran primer yang berada di desa batu bulan sumbawa. Sedimen merupakan material dari hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi dari saluran itu sendiri ataupun erosi tanah yang lainnya yang mengendap di daerah genangan banjir, sungai, waduk dan saluran air (Soewarno, 1991).

Setelah itu dilakukan pengambilan sampel sedimen melayang sebanyak 600 ml pada setiap titik pengambilan sampel dengan menggunakan alat sederhana yang dibuat dengan menggunakan botol plastic, pengambilan sampel sedimen dilakukan pada tiga titik yang ditentukan dengan tiga kali pengulangan pada titik yang sudah ditentukan. Sampel sedimentasi yang sudah diambil dari lapangan dan diendapkan selama dua hari kemudian disaring dan dikeringkan dengan menggunakan oven dan sampel kering ditimbang untuk mengetahui tingkat konsentrasi debit sedimentasi pada setiap titik yang telah ditentukan sebelumnya. Penelitian ini dilakukan pada saluran primer Daerah Irigasi Bendungan Batu Bulan Sumbawa. Pada titik saluran yang ditinjau memiliki bentuk bangunan saluran yang sama pada 3 titik pengambilan. Saluran irigasi tersebut terbuat dari beton pada dindingnya. Dari hasil pemaparan diatas pengukuran dan analisi perhitungan laju sedimentasi pada saluran irigasi primer pada Bendungan Batu Bulan, maka pada bab ini akan dilakukan analisis.

Berdasarkan data hasil pengukuran di saluran, dan hasil perhitungan serta grafik yang bertujuan untuk mempelajari berdasarkan data yang ada di lapangan.

- a) Mengacu pada volume air yang melewati suatu saluran atau sungai dalam jangka waktu tertentu. Debit saluran biasanya ditentukan dengan menggunakan metode profil saluran.
- b) Pada metode ini, debit dihitung dengan mengalikan luas penampang vertikal saluran dengan kecepatan aliran air. (Suleman, 2015).

$$Q_w = A \times V \dots\dots\dots (3.5)$$

Dimana :

Q = debit (m³/det),

A = luas penampang vertikal (m²) dan

V = kecepatan (m/det).

- c) Untuk mendapatkan kecepatan aliran menggunakan *Curren Meter*.

3.12. Pengukuran Angkutan Sedimen Melayang (*Q_{sm}*)

- 1) Beban sedimen tersuspensi merupakan material dasar yang mengapung pada aliran saluran, berupa butiran pasir halus yang terus menerus ditopang oleh air dan mempunyai interaksi minimal dengan dasar saluran karena adanya dorongan yang terus-menerus. ke atas akibat aliran turbulen.
- 2) Pengukuran angkutan sedimen melayang dilakukan untuk menilai konsentrasi sedimen, ukuran partikel, dan pembentukan sedimen. (Soewarno, 1991).

A. Konsentrasi sedimen dapat dinyatakan dalam berbagai cara, antara lain:

- 1) Konsentrasi sedimen adalah rasio berat sedimen kering terhadap total volume sedimen dan air dalam suatu sampel, biasanya diukur dalam satuan seperti mg/l, g/m³, kg/m³, atau ton/m³.
- 2) Digambarkan sebagai perbandingan volume partikel sedimen dalam satu satuan volume sampel air, sering kali diukur dalam satuan persentase.
- 3) Untuk menyatakan konsentrasi sedimen dalam bagian per juta (ppm) saat rendah, bagi berat sedimen kering dengan berat sampel dan kalikan hasilnya dengan 10⁶.

B. Ukuran butiran sedimen sering kali diukur dalam milimeter dan merupakan karakteristik penting untuk mempelajari masalah sedimen. Variasi ukuran butir dapat menunjukkan variasi dalam cara pengangkutan dan asal usulnya. Produksi sedimen dapat diukur dalam satuan berat seperti ton/km² atau kg/ha, atau dalam satuan volume seperti m³/tahun. Mengubah satuan berat menjadi satuan volume Kita perlu memastikan berat jenis sedimen. Pengukuran konsentrasi sedimen secara konvensional melibatkan pengambilan sampel sedimen secara vertikal. Berbagai metode digunakan untuk memperoleh sampel sedimen, seperti metode titik, metode integrasi ke dalam, dan metode pengukuran konsentrasi (In Situ).

- 1) Metode integrasi titik, Pendekatan ini umumnya digunakan untuk mengukur konsentrasi sedimen tersuspensi di saluran lebar atau sungai dengan distribusi sedimen yang berfluktuasi. Beberapa pengukuran vertikal dilakukan pada suatu penampang untuk memastikan bahwa perubahan kecepatan aliran dan kandungan sedimen antar vertikal yang berdekatan adalah minimal. Tugas ini memerlukan banyak pengalaman di sektor ini untuk menghasilkan hasil berkualitas tinggi, dengan setidaknya tiga bidang vertikal yang diwajibkan. Jumlah titik pengukuran dapat berfluktuasi berdasarkan kedalaman aliran dan dimensi partikel sedimen tersuspensi.
- 2) Metode Integrasi Kedalaman, Pendekatan ini melibatkan pengukuran sampel sedimen dengan menggerakkan peralatan pengukuran sedimen secara vertikal dengan kecepatan yang konsisten. Pengukuran ini dapat dilakukan pada seluruh kedalaman atau dengan membagi kedalaman vertikal menjadi beberapa periode.
- 3) Metode Pengukuran Konsentrasi, (In Situ) Konsentrasi sedimen dapat diukur di lokasi dengan menggunakan metode seperti alat pengukur nuklir atau alat pengukur kekeruhan fotolistrik.
- 4) Produksi debit sedimen melayang, Debit sedimen hanyut dihitung menggunakan pendekatan pengukuran sesaat, yang didefinisikan

sebagai produk antara konsentrasi dan debit selama periode waktu tertentu. (Soewarno, 1991).

$$Q_{sm} = k \times C \times Q_w \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana :

Q_{sm} = debit sedimen melayang (ton/tahun), Q_w = debit air (m³/det),

CS = konsentrasi sedimen beban melayang (gr/liter) dan

k = Faktor koreksi.

Persamaan 3 dapat dinyatakan sebagai berikut (Soewarno, 1991);

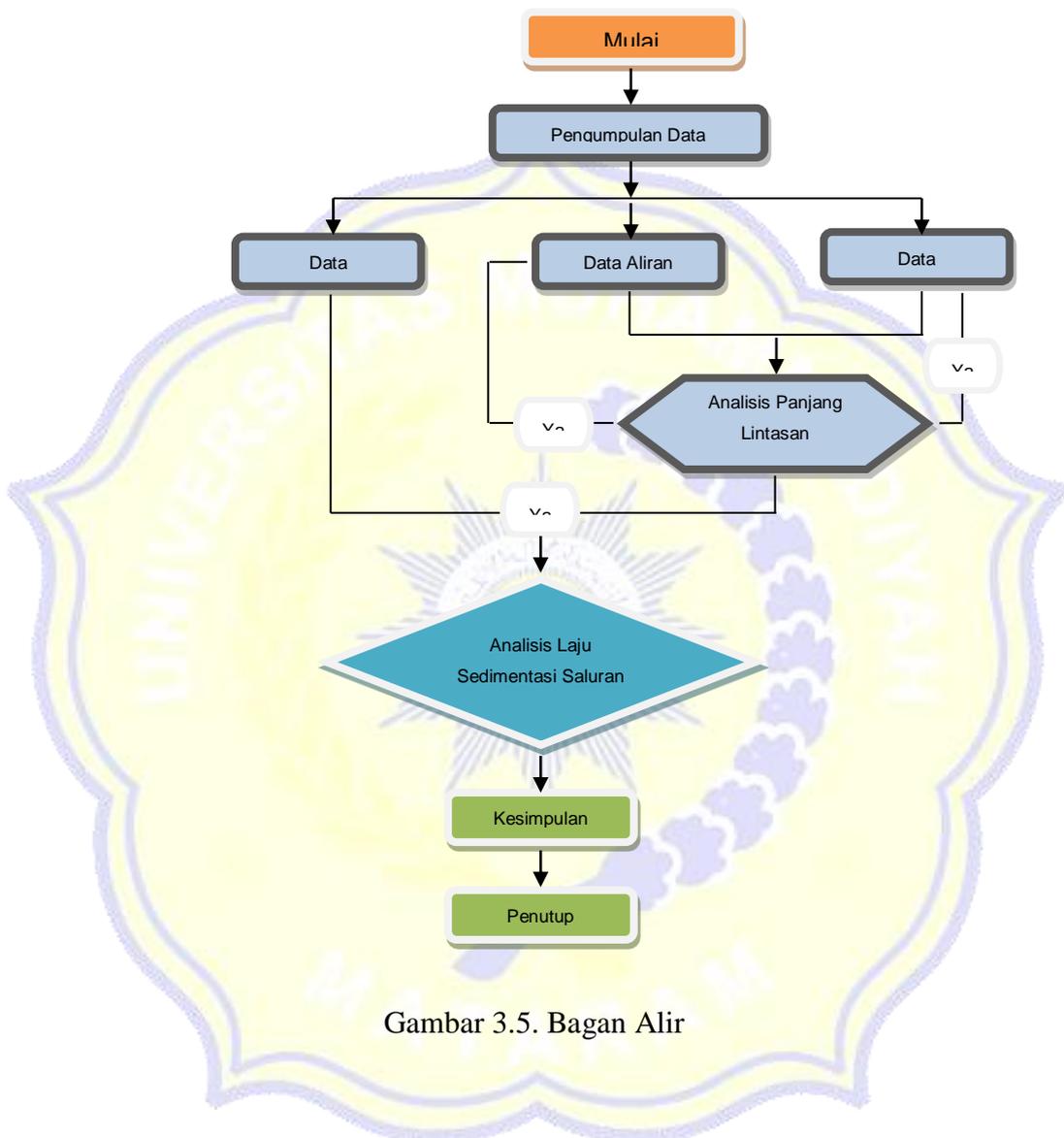
Pengukuran konsentrasi sedimen dalam arus. Sampel sedimen diuji di laboratorium tanpa penundaan. Konsentrasi sedimen dihitung dengan menimbang kandungan sedimen kering setelah diendapkan selama 1-2 hari dan dibagi dengan volume sampel sedimen ditambah air. Kandungan sedimen selalu dinyatakan dalam satuan, sebagai berikut; A. mg/l, atau g/l atau g/m³, kg/m³, atau b. bagian per juta, atau c. dinyatakan dalam%. Tabel 2 menunjukkan faktor konversi berdasarkan massa jenis air 1,0 g/cm³, massa jenis partikel sedimen 2,65 g/cm³, dan kandungan bahan padat terlarut di bawah 1000 ppm.

3.13. Analisa Data

Analisa data dapat dilihat menggunakan table dan diolah menggunakan Microsoft Exel

3.14. Diagram Alir

Alur penelitian secara sederhana dapat dilihat pada diagram alir penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.5. Bagan Alir