

**STUDI DEBIT ANGKUTAN SEDIMEN MELAYANG (*SUSPENDED LOAD*)
PADA DAERAH IRIGASI BANTIMURUNG
KABUPATEN MAROS**



**RIFALDI
G041191008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**STUDI DEBIT ANGKUTAN SEDIMEN MELAYANG (*SUSPENDED LOAD*)
PADA DAERAH IRIGASI BANTIMURUNG
KABUPATEN MAROS**

**RIFALDI
G041191008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**STUDI DEBIT ANGKUTAN SEDIMEN MELAYANG (*SUSPENDED LOAD*)
PADA DAERAH IRIGASI BANTIMURUNG KABUPATEN MAROS**

**RIFALDI
G041191008**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi
Pertanian (S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI DEBIT ANGKUTAN SEDIMEN (*SUSPENDED LOAD*) PADA
DAERAH IRIGASI BANTIMURUNG KABUPATEN MAROS**

RIFALDI
G041191008

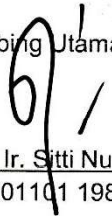
Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pada Tanggal 23
April 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

Program Studi Teknik Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Sitti Nur Faridah, MP.
NIP. 19601101 198903 1 002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Suhardi, S. TP., M.P.
NIP. 19771209 200801 1 011

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian,



Diyah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D.
NIP. 19810129-200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Studi Debit Angkutan Sedimen (*Suspended Load*) Pada Daerah Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros” adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Ir. Sitti Nur Faridah, M.P dan Dr. Suhardi S. TP., M.P). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.


Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.



UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang telah saya jalankan berhasil terlaksanakan dan disusun dengan baik berkat bimbingan, diskusi, dan arahan yang saya terima dari Ibu Prof. Dr. Ir. Sitti Nur Faridah, M.P sebagai pembimbing utama serta dari Bapak Dr. Suhardi S. TP., M.P sebagai pembimbing pendamping. Saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada keduanya. Serta, tak lupa, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pimpinan Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan program sarjana saya dalam proses penelitian ini.

Pada akhirnya, saya ingin menyampaikan ungkapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua saya atas doa, pengorbanan, dan dorongan yang telah mereka berikan selama perjalanan pendidikan saya. Saya juga ingin mengungkapkan penghargaan yang besar kepada saudara saya serta seluruh rekan-rekan Keluarga Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin dan Piston 2019 atas motivasi dan dukungan yang amat bernilai bagi saya selama menjalani hingga menyelesaikan studi saya.

Penulis,

Rifaldi

ABSTRAK

RIFALDI. Studi Debit Angkutan Sedimen (*Suspended Load*) Pada Daerah Irigasi Kabupaten Bantimurung. (dibimbing oleh Sitti Nur Faridah dan Suhardi).

Latar belakang. Irigasi merupakan elemen penting dalam kerangka strategi pengelolaan lahan di bidang pertanian. Namun, dalam proses distribusi air melalui saluran irigasi atau sungai, sering kali muncul berbagai permasalahan dalam domain hidrologi. Beberapa masalah yang umumnya dihadapi meliputi sedimentasi, penurunan kualitas air, kekeringan, banjir, serta fluktuasi permukaan air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan mengidentifikasi besar sedimen dalam bentuk muatan melayang yang terdapat dalam saluran irigasi Bantimurung Kabupaten Maros, serta untuk melakukan perbandingan antara nilai-nilai yang dihasilkan melalui analisis kalkulasi dengan data empiris yang terhimpun secara langsung di lapangan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah dengan model perhitungan, yaitu perhitungan metode Lane dan Kalinske dan Einstein. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai debit muatan sedimen melayang tertinggi, yaitu pada perhitungan dengan pendekatan Einstein di daerah pengamatan titik A dengan nilai debit muatan sedimen melayang rata-rata sebesar 0,81387 Kg/s dan nilai debit muatan sedimen melayang yang paling rendah yakni pada pendekatan Lane dan Kalinske di daerah pengamatan titik C dengan rata-rata sebesar 0,00243 Kg/s. Kemudian, hasil analisis regresi pada perhitungan pada pendekatan Lane dan Kalinske diperoleh nilai R^2 sebesar 0,999 dan pada pendekatan Einstein diperoleh nilai R^2 sebesar 0,9938 yang menunjukkan bahwa pendekatan Lane dan Kalinske memiliki hubungan yang lebih kuat dibanding pendekatan Einstein. Berdasarkan uji validasi RMSE dan MSE diketahui bahwa pendekatan Lane dan Kalinske lebih akurat dijadikan sebagai pendekatan atau model dalam menjelaskan data pengukuran di lapangan dibanding pendekatan Einstein.

Kata kunci: Erosi, Hidrologi, Irigasi, Sedimen

ABSTRACT

RIFALDI. **Performance of Scale Up Biofermentor in Making VCO Using the Enzim Method with Fuzzy Logic Control System and IoT Monitoring** (supervised by Sitti Nur Faridah and Suhardi).

Background. *Irrigation is an important element in the framework of land management strategies in the agricultural sector. However, in the process of distributing air through irrigation canals or rivers, various problems often arise in the hydrological domain. Some of the problems faced in general include sedimentation, decreased air quality, drought, flooding, and fluctuations in ground water levels. This research aims to calculate and identify the amount of sediment in the form of floating loads contained in the Bantimurung irrigation canal, Maros Regency, as well as to compare the values produced through calculation analysis with empirical data collected directly in the field. The method used in the research is a calculation model, namely the Lane, Kalinske and Einstein calculation methods. The results of this research show that the value of the floating sediment load discharge is the highest, namely in calculations using the Einstein approach in the observation area at point A with an average floating sediment load discharge value of 0.81387 Kg/s and the lowest floating sediment load discharge value, namely on the Lane and Kalinske approach in the observation area point C with an average of 0.00243 Kg/s. Then, the results of the regression analysis on calculations using the Lane and Kalinske approach obtained an R^2 value of 0.999 and for the Einstein approach an R^2 value of 0.9938 was obtained, which shows that the Lane and Kalinske approach has a stronger relationship than the Einstein approach. Based on the RMSE and MSE validation tests, it is known that the Lane and Kalinske approach is more accurate as an approach or model in explaining measurement data in the field than the Einstein approach.*

Keywords: *Erosion, Hydrology, Irrigation, Sediment*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
3.1. Latar Belakang	1
3.2. Tujuan dan Manfaat.....	2
BAB II. METODE PENELITIAN	3
2.1. Tempat dan Waktu.....	3
2.2. Bahan dan Alat	3
2.3. Metode Penelitian.....	3
2.4. Bagan Alir	14
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
3.1. Gambaran Umum Daerah Irigasi Bantimurung.....	15
3.2. Besar Debit Sedimen Melayang	15
3.3. Analisis Regresi.....	17
3.4. Uji Validasi Model	19
KESIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	26
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria hubungan antara dua variabel	11
Tabel 2. Kriteria nilai RMSE	12
Tabel 3. Perhitungan debit angkutan sedimen melayang pada Pengukuran Langsung, Pendekatan Lane dan Kalinske dan Einstein.....	15
Tabel 4. Hasil Perhitungan nilai RMSE dan MSE pada metode Perhitungan Lane dan Kalinske dan perhitungan Einstein.....	19
Tabel 5. Data curah hujan bulanan tahun 2023 Kabupaten Maros	24
Tabel 6. Pengukuran dimensi saluran irigasi dan kecepatan aliran titik A	25
Tabel 7. Pengukuran dimensi saluran irigasi dan kecepatan aliran titik B	26
Tabel 8. Pengukuran dimensi saluran irigasi dan kecepatan aliran titik C	27
Tabel 9. Hasil perhitungan debit muatan sedimen melayang pengukuran langsung pada titik A	28
Tabel 10. Hasil perhitungan debit muatan sedimen melayang pengukuran langsung pada titik B.....	29
Tabel 11. Hasil perhitungan debit muatan sedimen melayang pengukuran langsung pada titik C	30
Tabel 12. Pengukuran diameter sedimen titik A	30
Tabel 13. Pengukuran dimensi sedimen titik B	31
Tabel 14. Pengukuran dimensi sedimen titik C	32
Tabel 15. Perhitungan rata-rata diameter sedimen (d65).....	32
Tabel 16. Perhitungan massa jenis sedimen pada titik A, B dan C	33
Tabel 17. Perhitungan debit angkutan sedimen melayang metode Lane dan Kalinske pada titik A.....	33
Tabel 18. Perhitungan debit angkutan sedimen melayang metode Lane dan Kalinske pada titik B.....	34
Tabel 19. Perhitungan debit angkutan sedimen melayang metode Lane dan Kalinske pada titik C	35
Tabel 20. Perhitungan debit angkutan sedimen melayang metode Einstein pada titik A	36
Tabel 21. Perhitungan debit angkutan sedimen melayang metode Einstein pada titik B.....	37

Tabel 22. Perhitungan debit angkutan sedimen melayang metode Einstein pada titik C	38
Tabel 23. Perhitungan rata-rata debit muatan sedimen melayang.....	39
Tabel 24. Perhitungan regresi linear dan uji validasi RMSE dan MSE pada pengukuran langsung debit muatan sedimen melayang dengan pendekatan Lane dan Kalinske	40
Tabel 25. Perhitungan regresi linear dan uji validasi RMSE dan MSE pada pengukuran langsung debit muatan sedimen melayang dengan pendekatan Einstein	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk penampang memanjang saluran irigasi	3
Gambar 2. Bentuk penampang melintang saluran irigasi titik A.....	3
Gambar 3. Bentuk penampang melintang saluran irigasi titik B.	4
Gambar 4. Bentuk penampang melintang saluran irigasi titik C	4
Gambar 5. Faktor koreksi dalam persamaan distribusi kecepatan logaritmatik	8
Gambar 6. Dengan menggunakan nilai A dan Z pada grafik ini dapat dicari nilai I_1	10
Gambar 7. Dengan menggunakan nilai A dan Z pada grafik ini dapat dicari nilai I_1	10
Gambar 8. Grafik hubungan antara PL dan W/U^*	10
Gambar 9. Bagan alir penelitian	14
Gambar 10. Grafik hubungan pengukuran langsung debit muatan sedimen melayang dengan pendekatan Lane dan Kalinske	18
Gambar 11. Grafik hubungan pengukuran langsung debit muatan sedimen melayang dengan pendekatan Einstein	18
Gambar 12. Pengukuran Lebar Irigasi.	42
Gambar 13. Pengukuran kecepatan aliran irigasi	42
Gambar 14. Pengambilan sampel sedimen melayang	43
Gambar 15. Penimbangan sampel sedimen melayang	43
Gambar 16. Pengovenan sampel sedimen melayang.	44
Gambar 17. Pengukuran massa jenis sedimen melayang.....	44
Gambar 18. Pengayakan sedimen melayang	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2023 Kabupaten Maros	27
Lampiran 2. Pengukuran Dimensi Saluran Irigasi dan Kecepatan Aliran	28
Lampiran 3. Perhitungan Debit Muatan Sedimen Melayang (<i>Suspended Load</i>) Dengan Pengukuran Langsung	31
Lampiran 4. Pengukuran Diameter Sedimen Melayang Menggunakan Analisa Saringan	33
Lampiran 5. Perhitungan Massa Jenis Sedimen.....	36
Lampiran 6. Perhitungan Debit Angkutan Sedimen Melayang Dengan Pendekatan Lane dan Kalinske.	36
Lampiran 7. Perhitungan Debit Angkutan Sedimen Melayang Dengan Pendekatan Einstein.	39
Lampiran 8. Perhitungan Regresi Linear dan Uji Validasi RMSE dan MSE pada Pengukuran Langsung Debit Muatan Sedimen Melayang (<i>Suspended Load</i>) dengan Pendekatan Lane dan kalinske dan Pendekatan Einstein.	43
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	45

BAB I. PENDAHULUAN

2.1 Latar Belakang

Keberadaan air tersebar di seluruh bagian dunia dan terus mengalami peningkatan permintaan air, sehingga seiring dengan berjalannya waktu ketersediaan dan kesiapan air di berbagai tempat di wilayah dunia juga terus mengalami perubahan. Pembangunan bangunan air seperti bendungan atau waduk dapat memungkinkan pasokan dan distribusi air irigasi secara teratur sebagai strategi dalam mengatasi ancaman kurangnya pasokan air (Agusli, 2013).

Irigasi biasanya diartikan sebagai teknik atau usaha manusia untuk menyediakan dan mendistribusikan air bagi pertanian. Usaha yang dilakukan tersebut memiliki rangkaian tahap yang meliputi: tahap perencanaan, pembuatan, pengelolaan, serta pemeliharaan sarana, sehingga dengan demikian, kebutuhan air bagi para petani untuk pertumbuhan tanamannya akan terjamin. Namun, dalam proses pengaliran air pada suatu saluran atau sungai seringkali memunculkan permasalahan dalam tata air (hidrologi). Berbagai permasalahan yang ditimbulkan antara lain sedimentasi, kualitas air, kekeringan, banjir, dan muka air tanah. Adapun erosi yang terjadi, angkutan sedimen, dan depresi di hilir sungai saling berhubungan dengan proses hidrologi yang berlangsung di suatu daerah irigasi atau saluran sungai (Ahmad *et al.*, 2019).

Kabupaten Maros merupakan daerah yang berbasis pertanian dan menjadi salah satu lumbung pangan di Sulawesi Selatan yang pada setiap tahunnya menjadi penyangga beras untuk wilayah di daerahnya. Kabupaten Maros sendiri sudah cukup banyak memiliki irigasi-irigasi yang dibangun untuk menunjang peningkatan swasembada pangan, salah satunya adalah irigasi Bantimurung yang berada di daerah kecamatan Bantimurung dengan luas area 6.513 hektar. Pembangunan Irigasi ini tentunya diharapkan dapat memberikan pengairan yang optimal bagi lahan-lahan pertanian masyarakat (Risal, 2021). Namun, seiring berjalannya waktu, penggunaan efisiensi irigasi Bantimurung dinilai mengalami degradasi atau penurunan yang cukup drastis selama beberapa tahun terakhir yang hal ini diakibatkan oleh adanya penumpukan sedimen sepanjang saluran.

Jika meninjau dari hasil evaluasi perhitungan terhadap kapasitas sistem irigasi menunjukkan bahwa daerah pada irigasi Bantimurung dinilai masih rendah dan memerlukan perhatian (54,41 persen). Penilaian ini mempertimbangkan enam aspek indikator, antara lain kondisi infrastruktur fisik, produktivitas pabrik, fasilitas pendukung, pengaturan personel, dokumentasi, dan keterlibatan petani pengguna air dalam perkumpulan (P3A) (Masyita, 2019). Pada saluran irigasi Bantimurung terdapat sedimen, salah satunya sedimen melayang. Sedimen melayang ini terdiri dari partikel berbutir halus yang didukung oleh air dan mengambang di dalam aliran. Karena aliran terus mendorongnya, sedimen melayang ini tidak berinteraksi dengan dasar sungai. Hal ini kemudian ini dapat menyebabkan menurunnya kapasitas saluran, yang berdampak pada besaran atau debit yang akan mengairi persawahan (Agusli, 2013).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian “Studi Debit Angkutan Sedimentasi Melayang (*Suspended Load*) Pada Daerah Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros” yang mana hal tersebut dilakukan untuk mengetahui seberapa besar debit sedimen melayang (*suspended load*) yang terjadi pada daerah irigasi Bantimurung Kabupaten Maros.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar debit melayang (*suspended load*) yang ada pada saluran irigasi Bantimurung dan melakukan perbandingan antara hasil perhitungan menggunakan metode pendekatan Lane dan Kalinske dan Einstein dengan hasil perhitungan metode langsung yang berada di lapangan.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan kajian sekaligus masukan bagi dinas pekerjaan umum dan instansi terkait untuk mengatasi dan mencegah kerusakan Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros.