

**POLA DISTRIBUSI PARTIKEL SEDIMEN TERSUSPENSI
MENGUNAKAN MIKE 21 FLOW MODEL (FM) DI PERAIRAN
SUNGAI TAPIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**MITHA SARI RACHMAYANTI
NIM. 2420525320037**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

**POLA DISTRIBUSI PARTIKEL SEDIMEN TERSUSPENSI
MENGUNAKAN MIKE 21 FLOW MODEL (FM) DI PERAIRAN
SUNGAI TAPIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

**MITHA SARI RACHMAYANTI
NIM. 2420525320037**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER LINGKUNGAN
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2026**

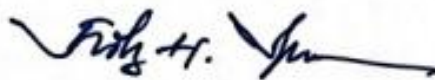
Judul Tesis : Pola Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan
Mike 21 Flow Model (FM) di Perairan Sungai Tapin Provinsi
Kalimantan Selatan
Nama : Mitha Sari Rachmayanti
NIM : 2420525320037

disetujui,

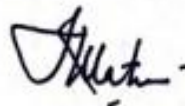
Komisi Pembimbing



Prof. Ir. Basir Achmad, M.S., Ph.D
Ketua



Prof. Ir. Fadly Hairannoor Yusran,
M.Sc., Ph.D., IPU
Anggota I



Prof. Dr. Ir. Fatmawati, M.Si
Anggota II

diketahui,



Koordinator Program Studi
Magister (S2) PSDAL

Dr. Dini Sofarini, S.Pi., M.S

Tanggal Lulus:



Direktur Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat

Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

Tanggal Wisuda:



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 179/UN8.4/DP/2026

Sertifikat ini diberikan kepada:

Mitha Sari Rachmayanti

Dengan Judul Tesis :

Pola Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi Mike 21 Flow Model (FM) di Perairan Sungai Tapin
Provinsi Kalimantan Selatan

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan
dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 24 Juli 2026

Direktur,



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.
NIP 196805071993031020



PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mitha Sari Rachmayanti
NIM : 2020525320037
Program Studi : S2 – Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **“Pola Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan Mike 21 Flow Model (FM) di Perairan Sungai Tapin Provinsi Kalimantan Selatan”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, Juli 2026

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in blue ink is written over a 10,000 Indonesian Rupiah banknote. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the serial number 48EF0A0X057877048. The signature is fluid and cursive.

Mitha Sari Rachmayanti
2420525320037

RINGKASAN

Mitha Sari Rachmayanti, 2026. Pola Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan *MIKE 21 Flow Model* (FM) di Perairan Sungai Tapin Provinsi Kalimantan Selatan. Pembimbing: Prof. Ir. Basir Achmad, M.S., Ph.D.; Prof. Ir. Fadly Hairannoor Yusran, M.Sc., Ph.D., IPU; Prof. Dr. Ir. Fatmawati, M.Si.

Sungai Tapin merupakan salah satu wilayah aliran sungai penting di Provinsi Kalimantan Selatan yang menerima beban sedimen dari proses alami maupun aktivitas antropogenik, terutama pengerukan tambang batubara di wilayah DAS Tapin, sehingga berpotensi meningkatkan konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) dan menurunkan kualitas perairan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis konsentrasi dan pola distribusi TSS di aliran Sungai Tapin, dan (2) memodelkan pola sebaran TSS menggunakan MIKE 21 Flow Model (FM) berdasarkan data hidrodinamika yang meliputi debit sungai, curah hujan, batimetri, pasang surut, dan arus. Metode yang digunakan adalah pemodelan numerik hidrodinamika dua dimensi, dengan data batimetri hasil survei Topo-LiDAR yang diinterpolasi menggunakan metode Kriging, data pasang surut dari fitur *Tide Prediction of Height*, data curah hujan dari PDIR-Now, serta data debit dan arus dari pengukuran current meter lapangan, yang selanjutnya diintegrasikan ke dalam simulasi *Hydrodynamic Module* dan *Mud Transport Module* MIKE 21 FM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi TSS di Sungai Tapin sangat dipengaruhi oleh kondisi hidrodinamika, terutama debit sungai dan curah hujan, dengan curah hujan bulanan berkisar 316–320 mm serta debit 46,5 m³/det pada bagian tengah sungai dan 14,0 m³/det pada bagian tepi. Elevasi muka air hasil pasang surut berfluktuasi antara +1,464 m hingga -1,462 m, kedalaman perairan bervariasi antara kurang dari 0,6 m hingga lebih dari 9,0 m, sedangkan kecepatan arus tergolong relatif rendah baik pada kondisi pasang maupun surut. Konsentrasi TSS tertinggi pada titik *point source* dengan nilai lebih dari 640 mg/L⁻¹), kemudian menurun secara bertahap akibat proses adveksi, dispersi, pengenceran, dan sedimentasi hingga didominasi kisaran 80–120 mg/L⁻¹) pada badan sungai utama.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, seluruh konsentrasi TSS yang diperoleh, baik pada *point source* maupun badan sungai utama, masih berada di atas baku mutu air Kelas II sebesar 50 mg/L⁻¹), sehingga mengindikasikan adanya tekanan terhadap kualitas perairan Sungai Tapin akibat tingginya beban sedimen selama musim hujan. Secara keseluruhan, model MIKE 21 FM terbukti mampu merepresentasikan pola sebaran TSS secara spasial dan berfungsi sebagai *decision support tool* yang efektif, efisien, dan cukup akurat, namun perlu didukung oleh kalibrasi model dengan data lapangan yang lebih banyak, pengendalian erosi di daerah tangkapan air, optimalisasi pengelolaan limpasan dan sedimen dari aktivitas pertambangan, serta pemantauan kualitas air secara berkala agar pengelolaan Sungai Tapin dapat berlangsung secara berkelanjutan.

ABSTRACT

Mitha Sari Rachmayanti, 2026. *Distribution Pattern Of Total Suspended Solids (TSS) Using MIKE 21 Flow Model (FM) In Tapin River Waters, South Kalimantan Province.*
Advisors: Prof. Ir. Basir Achmad, M.S., Ph.D.; Prof. Ir. Fadly Hairannoor Yusran, M.Sc., Ph.D., IPU; Prof. Dr. Ir. Fatmawati, M.Si.

The Tapin River is an important river system in South Kalimantan Province that receives sediment loads from natural processes and anthropogenic activities, particularly coal-mining excavation in the Tapin watershed. These conditions may increase Total Suspended Solids (TSS) concentrations and degrade water quality. This study aims to (1) analyze the concentration and distribution pattern of TSS along the Tapin River, and (2) model the spatial distribution pattern of TSS using the MIKE 21 Flow Model (FM) based on hydrodynamic data comprising river discharge, rainfall, bathymetry, tidal fluctuation, and current. The study applies two-dimensional numerical hydrodynamic modeling, using bathymetric data from a Topo-LiDAR survey interpolated with the Kriging method. It incorporates tidal data from the Tide Prediction of Height feature, PDIR-Now rainfall data, and field current-meter measurements for discharge and current. Finally, the approach integrates these datasets into the Hydrodynamic Module and Mud Transport Module simulations of MIKE 21 FM.

The results show that TSS distribution in the Tapin River is strongly influenced by hydrodynamic conditions, particularly river discharge and rainfall. Monthly rainfall ranged from 316–320 mm, and discharge values were 46.5 m³/s in the main channel and 14.0 m³/s near the riverbank. Water level fluctuated between +1.464 m and –1.462 m according to the tidal simulation. Water depth varied from less than 0.6 m to more than 9.0 m, while current velocity was relatively low under both flood and ebb tide conditions. The highest TSS concentration occurred at the point source, exceeding 640 mg/L-1, and then decreased gradually through advection, dispersion, dilution, and sedimentation, stabilizing mainly within 80–120 mg/L-1 in the main river body.

Based on Government Regulation No. 22 of 2021, all TSS concentrations at the point source and within the main river body exceeded the Class II water quality standard of 50 mg/L-1. This indicates pressure on the Tapin River water quality due to the high sediment load during the rainy season. Overall, the MIKE 21 FM model proved capable of representing the spatial distribution pattern of TSS and functioning as an effective, efficient, and reasonably accurate decision-support tool. Nevertheless, it should be supported by model calibration using more extensive field data, erosion control in the catchment area, optimized management of runoff and sediment from mining activities, and regular water quality monitoring to ensure sustainable management of the Tapin River.

Banjarmasin, July 22, 2026

Approved by:

Head of Language Center



Dr. H. Noor Eka Chandra, M.Pd

NIP. 197710232001122003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
UPA BAHASA ULM

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax.: (0511) 3308140
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 164/UN8.16/BS/2026

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dengan judul:

“Distribution Pattern Of Total Suspended Solids (TSS) Using MIKE 21 Flow Model (FM) In Tapin River Waters, South Kalimantan Province” yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Mitha Sari Rachmayanti
Nim : 2420525320037
Jurusan/Fakultas : S2 PSDAL
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir)
Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, July 22, 2026
Kepala,



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd
NIP. 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Mitha Sari Rachmayanti dilahirkan di Madiun, Provinsi Jawa Timur, pada tanggal 21 Oktober 1998, sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sutono dan Ibu Sarmi. Penulis menempuh pendidikan formal dimulai dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) Landasan Ulin Timur 6 dan lulus pada tahun 2010. Pendidikan kemudian dilanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 4 Banjarbaru hingga lulus pada tahun 2013, serta Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Banjarbaru hingga lulus pada tahun 2016. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan Program Sarjana (S1) di Fakultas Perikanan dan Kelautan, Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, dan menyelesaikannya pada tahun 2022. Pada tahun 2024, penulis melanjutkan pendidikan Program Magister (S2) pada Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2026 dengan menyusun tesis yang berjudul "**Pola Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan *MIKE 21 Flow Model* (FM) di Perairan Sungai Tapin Provinsi Kalimantan Selatan**".

Penulis

Mitha Sari Rachmayanti

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat, taufik, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **“Pola Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan *Mike 21 Flow Model* (FM) di Perairan Sungai Tapin Provinsi Kalimantan Selatan”** dengan baik.

Penelitian ini disusun dengan tujuan untuk menganalisis pola distribusi partikel sedimen tersuspensi (TSS) di Perairan Sungai Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan, serta mengkaji pengaruh faktor hidrodinamika, seperti debit sungai, pasang surut, curah hujan, dan karakteristik aliran terhadap proses transpor dan penyebaran sedimen menggunakan pemodelan *MIKE 21 Flow Model* (FM). Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengelolaan kualitas perairan dan pengendalian sedimentasi di Sungai Tapin serta menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan.

Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis banyak mendapatkan arahan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dini Sofarini, S.Pi., M.S. selaku Koordinator Program Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Universitas Lambung Mangkurat;
2. Prof. Ir. Basir Achmad, M.S., Ph.D selaku Ketua Pembimbing
3. Prof. Ir. Fadly Hairannoor Yusran, M.Sc., Ph.D., IPU selaku Anggota Pembimbing I
4. Prof. Dr. Ir. Fatmawati, M.Si selaku Anggota Pembimbing II
5. Seluruh dosen Program Studi Magister Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSDAL), Universitas Lambung Mangkurat, serta teman-teman angkatan 2024 atas ilmu, bimbingan, kebersamaan, dan dukungan selama masa perkuliahan;
6. Kedua orang tua penulis yang menjadi motivasi penulis untuk terus bertahan dan melangkah hingga saat ini;

7. Lis Dyana Kurniawati kakak penulis yang senantiasa memberikan bantuan, semangat, dan dukungan;
8. Sahabat dan teman-teman dekat penulis yang selalu memberikan dukungan moral serta menjadi tempat berdiskusi;
9. Teruntuk diri saya sendiri terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terimakasih sudah tetap melangkah meski sering ragu, cemas dan lelah. Tesis ini mungkin tidak sempurna, tetapi proses ini menjadi pengalaman yang penuh makna dan pembelajaran pribadi yang mendalam.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan tesis ini ke depan.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang hidrologi, hidrodinamika, dan pengelolaan lingkungan perairan, serta menjadi referensi dalam upaya pengelolaan kualitas air dan pengendalian sedimentasi di Sungai Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan.

Banjarbaru, Juli 2026



Mitha Sari Rachmayanti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
SURAT KETERANGAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1. Manfaat Teoritis	3
1.4.2. Manfaat Praktis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Partikel Sedimen Tersuspensi	5
2.1.1. Pengertian Partikel Sedimen Tersuspensi	5
2.1.2. Karakteristik Partikel Sedimen Tersuspensi di Sungai dan Estuari	6
2.1.3. Faktor yang Mempengaruhi Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi.....	8
2.2. Baku Mutu Air	15

2.3.	Permodelan Sebaran Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan Model <i>MIKE 21 FM</i>	16
2.4.	Gambaran Umum Wilayah Penelitian	18
III.	METODE PENELITIAN.....	20
3.1.	Waktu dan Lokasi	20
3.2.	Peralatan dan Bahan Penelitian	20
3.3.	Metode Perolehan Data	22
3.3.1.	Penentuan Titik Sampel	22
3.3.2.	Pengambilan Sampel Partikel Sedimen Tersuspensi	22
3.3.3.	Debit Sungai	23
3.3.4.	Kedalaman	24
3.3.5.	Pasang Surut	24
3.3.6.	Curah Hujan.....	24
3.4.	Analisis Data.....	24
3.4.1.	Debit Sungai	24
3.4.2.	Kedalaman	25
3.4.6.	Analisis Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan <i>MIKE 21 Flow Model (FM)</i>	32
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1.	Faktor Pendistribusian Partikel Sedimen Tersuspensi	35
4.1.1.	Curah Hujan.....	35
4.1.2.	Debit Sungai	37
4.1.3.	Pasang Surut	39
4.1.4.	Kedalaman	41
4.1.5.	Arus.....	45
4.2.	Analisis Sebaran Partikel Sedimen Tersuspensi	51
4.3.	Upaya Pengendalian dan Penurunan Konsentrasi TSS di Sungai Tapin	57
V.	PENUTUP	59
5.1.	Kesimpulan.....	59
5.2.	Saran	60
	DAFTAR PUSTAKA	61
	LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1. Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya	15
3. 1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.....	20
3. 2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1. Zat Padat Kategori Partikel Sedimen Tersuspensi	6
2. 2. Jenis Pergerakan Partikel Sedimen Tersuspensi	7
2. 3. Sedimen Mengalami Erosi Kemudian Masuk Ke Kolom Perairan	9
2. 4. Pelepasan Partikel Sedimen Dasar	10
2. 5. Metode Pengukuran Debit Sungai	11
2. 6. Perbedaan Partikel Sedimen Tersuspensi pada (a) Curah Hujan Tinggi dan (b) Curah Hujan Rendah	13
2. 7. Perbedaan Partikel Sedimen Tersuspensi pada (a) Perairan Dalam dan (b) Perairan Dangkal.....	14
2. 8. Pemodelan Partikel Sedimen Tersuspensi Dengan Menggunakan	18
3. 1. Peta Lokasi Penelitian.....	21
3. 2. Metode Interpolasi <i>Kriging</i>	26
3. 3. Pembuatan Mesh.....	27
3. 4. <i>Boundary Condition</i>	32
3. 5. Diagram Alir Permodelan Distribusi TSS.....	34
4. 1. Peta Curah Hujan Januari 2026.....	36
4. 2. Grafik Pasang Surut Sungai Tapin 1 – 15 Januari 2026	40
4. 3. Kedalaman Sungai Tapin Provinsi Kalimantan Selatan	43
4. 4. Model Arus pada saat Pasang	46
4. 5. Model Arus pada saat Surut	49
4. 6. Analisis Sebaran Partikel Sedimen Tersuspensi Skema 1	52
4. 7. Analisis Sebaran Partikel Sedimen Tersuspensi Skema 2	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Prediksi Pasang Surut 1 – 15 Januari 2026	65
2 Pengukuran TSS di Lapangan.....	70
3 Dokumentasi Penelitian	71