

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/370212190>

# STUDI HIDROLIS MUARA SUNGAI PALU AKIBAT PERUBAHAN MORFOLOGI

Article · January 2023

CITATIONS

0

9 authors, including:



**Yassir Arafat**

Universitas Tadulako

14 PUBLICATIONS 23 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Sance Lipu**

Universitas Tadulako

5 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Tuty Amaliah**

Universitas Tadulako

3 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Arody Tanga**

Universitas Tadulako

5 PUBLICATIONS 22 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Jeneberang Estuary Numerical Model [View project](#)



Model of Active Participation P3A in The Operation and Maintenance of Irrigation Networks Groundwater at Central Sulawesi [View project](#)



HIMPUNAN  
AHLI TEKNIK HIDRAULIK  
INDONESIA



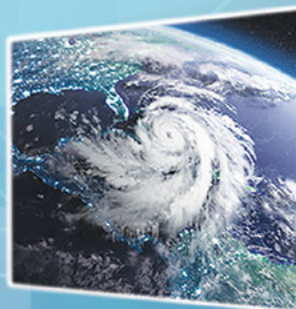
# Prosiding

## Jilid 1

Pertemuan Ilmiah Tahunan

# PIT ke 39 HATHI

**MATARAM**, 28-29 Oktober 2022



Tema :

**Pemanfaatan Teknologi Cerdas  
Dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana  
Terkait Air di Era Pasca Pandemi Covid-19**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM  
DAN PERUMAHAN RAKYAT



UNIVERSITAS  
MATARAM

**Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI ke-39 Mataram, 28 Oktober 2022**

Tema “Pemanfaatan Teknologi Cerdas dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana terkait Air di Era Pasca Pandemi Covid-19”

Jilid 1

530 halaman, xxx

21cm x 30cm

ISSN : 0853-6457 (cetak)

ISBN 978-602-6289-31-5 (jil.1)

Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI),  
Sekretariat HATHI, Gedung Direktorat Jenderal SDA Lantai 8  
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Jl. Pattimura 20, Kebayoran Baru, Jakarta 12110 - Indonesia  
Telepon/Fax. +62-21 7279 2263  
<http://www.hathi-pusat.org> | email: [hathi.pusat@gmail.com](mailto:hathi.pusat@gmail.com)

- Penasehat** : Ketua Umum HATHI
- Pengarah** : Gubernur Nusa Tenggara Barat  
Rektor Universitas Mataram  
Pengurus Pusat HATHI
- Pelaksana** :
- Ketua Panitia : Dr. Hendra Ahyadi, ST., MT.  
Wakil Ketua I : Agustono Setiawan, ST., M.Sc.  
Wakil Ketua II : Senna Anangadipa Adhitama, ST., MT
- Sekretaris : Husnulhuda Bajsair, ST., MT  
Wakil Sekretaris I : Galuh Rizqi Novelia, ST., MT
- Bendahara : Baiq Sri Wahyuni, ST., MT  
Wakil Bendahara I : Taksaka Luih, ST
- Seksi-Seksi** :
- Sekretariat : Ir. Heri Sulistiono, M.Eng., Ph.D  
Atas Pracoyo, ST., MT., Ph.D  
Miftahurrahman, ST., MT  
Kusuma Wardani, ST., MT  
Dinul Hayat, ST., MPSDA  
Zainul Arifin, ST  
Najamudin, ST  
Jufri, ST
- Acara : Humairo Saidah, ST., MT  
Lalu Kusuma Wijaya, ST., MT  
L. Erwin Rusdianto, ST., MT

Reviewer :  
Ketua : Prof. Ir. Djoko Legono, Ph.D., PU-SDA  
Sekretaris : Doddi Yudianto, ST., M.Sc., Ph.D., PMA-SDA  
Anggota : Dr. Ismail Widadi, ST., M.Sc., PMA-SDA  
Dr. Ir. Moch. Amron, M.Sc., PU-SDA  
Prod. Dr. Ir. Budi S. Wignyosukarto, Dip. HE., PU-SDA  
Prof. Ir. Radiana Triatmadja, Ph.D., PU-SDA  
Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng., PU-SDA  
Prof. Philiphi De Rozari  
Dr. Ir. Ahmad Mulia Perwira Tarigan, M.Sc.  
Dr. Tech. Umboro Lasminto  
Dr. Eng. Ir. Farouk Maricar, MT., PU-SDA  
Ir. Dhemi Harlan, ST., MT., MS., Ph.D  
Ir. Joko Nugroho, ST., MT., Ph.D  
Dr. Nyoman Suwartha, ST., MT., M.Agr  
Dr. Denik Sri Krisnayanti, MT  
Dr. Ing. Bobby Minola Ginting  
Dr. Gusfan Halik, ST., MT  
Yusron Saadi, ST., M.Sc., Ph.D

Editor : Ir. Albert Wicaksono, ST., MT., Ph.D  
Dr. Benazir, ST., M.Eng  
Dr. Juliastuti, ST., MT  
Dr. Evi Anggraheni, ST., M.Eng., PMA-SDA  
Dr. Roby Hambali, ST., M.Eng  
Dr. Muhammad Ramdhan Oliy, ST., M.Eng  
Stephen Sanjaya, ST., M.Sc  
Finna Fitriana, ST., MS  
Dr. Mahendra Andiek Maulana  
Retno Utami Agung Wiyono, ST., M.Eng., Ph.D

Copy Editor & Layout Editor : Mr. Asep Harhar Muharam  
Sekretariat HATHI

Desain Cover : Mr. Rahmat Hidayat (Tamil)

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Pengurus HATHI Cabang Nusa Tenggara Barat dan Panitia Pelaksana Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI ke-39 Tahun 2022 menyampaikan selamat atas terbitnya Prosiding PIT HATHI ke-39.

Publikasi karya ilmiah ini merupakan hasil dari kegiatan PIT HATHI ke-39 dengan Tema “Pemanfaatan Teknologi Cerdas dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana terkait Air di Era Pasca Pandemi Covid-19”, yang diselenggarakan secara daring di Mataram pada Tanggal 28 Oktober 2022.

PIT ke-39 HATHI terasa istimewa, dengan antusiasme partisipasi peserta dari 37 cabang HATHI di seluruh Indonesia. Jumlah abstraksi yang didaftarkan mencapai 528 judul. Jumlah terbesar dibandingkan pada PIT HATHI sebelum-sebelumnya. Semoga paper tersebut benar-benar berkualitas dan memberikan sumbang saran solusi bagi permasalahan terkait air yang kita hadapi dewasa ini.

Kami merasa bahwa dalam hal penerbitan prosiding ini masih terdapat beberapa ketidaksempurnaan, oleh karena itu kami menyampaikan permohonan maaf dan mengharapkan banyak masukan yang konstruktif yang akan sangat membantu dalam rangka penyusunan dan penulisan di kemudian hari. Kami ucapkan selamat kepada penulis atas karya ilmiahnya yang telah berhasil diterbitkan dalam prosiding ini.

Mataram, November 2022

Hormat kami,

**Dr. Hendra Ahyadi, ST., MT.**  
Ketua Panitia PIT HATHI ke-39

## Daftar Isi Jilid 1

1.	Struktur Hidrolik pada Sungai Palasa, Sulawesi Tengah ..... <i>I Wayan Sutapa</i>	1
2.	Pemantauan Salinitas Air Embung Sedanau sebagai Upaya Percepatan Pemenuhan Air Baku di Pulau Sedanau, Kabupaten Natuna..... <i>Iwan Indra Lesmana, Tuti Sutiarsih, Nul Hanif Utama, Wildan Patria Islami, Wahidah Wahyu Romadhoni, dan Anggraita Darmata Nanda</i>	13
3.	Model Time Lag sebagai Modifikasi Hidrograf Satuan Sitetis Nakayasu..... <i>Hadi Buana, Lily Montarcih Limantara, Pitojo Tri Juwono, dan Moh Sholichin</i>	23
4.	Model Analitik Kinerja Hidraulik Box Culvert-Type Breakwater ..... <i>Nastain, Suripin, Nur Yuwono, dan Ignatius Sriyana</i>	38
5.	Analisis Kebutuhan Air Irigasi Menggunakan Metode Cropwat 8.0 di Daerah Irigasi Bena Kabupaten Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur..... <i>Melkior A. Lukas, Alfred Frederick L, Burhan Budi</i>	49
6.	Penetapan Batas Sempadan Sungai Oos Bali sebagai Upaya Penanggulangan Banjir ..... <i>Irma Suryanti, Made Widya Jayantari, dan Putu Indah Dianti Putri</i>	60
7.	Prediksi Laju Sedimentasi pada Waduk Pidekso ..... <i>Moh Bagus Wiratama, Arif Darmawan Pribadi, Jessica Elisabeth Sitorus, Qisthina Dewi</i>	72
8.	Penerapan Sistem Early Release Terhadap Pola Operasi Waduk Bendungan Semantok ..... <i>Ridwan, Imam Bagindo, Heryan Kendra K, dan Anissa Mayangari</i>	86
9.	Dinamika Gerakan Air, Ph dan Salinitas Air di Tata Saluran Daerah Irigasi Dadahup Berbasis Pemantauan Realtime ..... <i>Budi Wignyosukarto, Djoko Legono, Dicky Hadiyuwono, Irawan Eko Prabowo, Herlambang Arifriawan</i>	99
10.	Metode Inspeksi Kelaikan Bangunan Sabo ..... <i>Chandra Hassan, I Putu Edy Purna Wijaya, Jati Iswardoyo</i>	110
11.	Peningkatan Usia Guna Waduk Selorejo Melalui Pengerukan Sedimen <i>Zainal Alim</i>	122
12.	Pengisian Pasir dan Perlebaran Pantai Secara Alami dengan Teknologi Pegar ..... <i>Dede M. Sulaiman, Hendra Hidayat, Daniel Siregar, Doyo L Dwiwarso, M. Hadi Fadhillah, Nastiti Tiasundari</i>	134
13.	Manajemen Risiko Banjir di DAS Seluna ..... <i>Anggun Etika Putriasri, Nadia Salsabila</i>	146

38.	Studi Kapasitas dan Debit Banjir pada Sungai Tallo Kota Makassar....	441
	<i>Muhammad Ichsan, M.Yoesril Al-Qadri, Ratna Musa, Muhammad Haris, Andi Amin Latif</i>	
39.	Pengurangan Beban Drainase Yang Keluar Dari Kawasan Akibat Adanya Sumur Resapan (Studi Kasus di Btn Hamzy Kota Makassar)..	452
	<i>Fuad Musafir Wellang, Ratna Musa, Rahmah M.W, Chaerul Umam ZI</i>	
40.	Analisis Prasarana Pengendali Banjir Sungai Batang Pasaman di Kawasan Aia Gadang Pasaman Barat, Sumatera Barat.....	462
	<i>Nursahaya Utama, Muhammad Arief, Ath Thaariq, Zahrul Umar</i>	
41.	Analisa Hidrograf Banjir Sungai Krasak di Kawasan Lereng Gunung Merapi Menggunakan Aplikasi HEC-HMS .....	472
	<i>Muhammad Fikry Al Tarsyah, Adam Pamudji Rahardjo, Nur Yuwono</i>	
42.	Studi Hidrolis Muara Sungai Palu Akibat Perubahan Morfologi.....	484
	<i>Nina Bariroh Rustiati, Yassir Arafat, Ariesto Krestyadi, Sance Lipu, Vera Wim Andiese, Siti Rahmi Oktavia, Tuty Amaliah, Arody Tanga, dan Riyanti Mantong<sup>9</sup></i>	
43.	Optimasi Bendung Pelayangan sebagai Upaya Penanganan Banjir (Studi Kasus: Jababeka) .....	497
	<i>Dian Hestiyantari, Haryo Istianto, dan Segel Ginting</i>	
44.	Penguatan Pengisian Air Tanah melalui Perkerasan Bata Beton Permeabel.....	507
	<i>Desyta Ulfiana, Suripin, dan Ratna Ayu Permatasari</i>	
45.	Kajian Risiko Banjir Sungai Ongkak Dumoga Kabupaten Bolaang - Mongondow.....	516
	<i>David E.T. Sukarno, Dhemi Harlan, Mohammad B. Adityawan, Arno A. Kuntoro</i>	

## **STUDI HIDROLIS MUARA SUNGAI PALU AKIBAT PERUBAHAN MORFOLOGI**

Nina Bariroh Rustiati<sup>1</sup>, Yassir Arafat<sup>2</sup>, Ariesto Krestyadi<sup>3</sup>,  
Sance Lipu<sup>4</sup>, Vera Wim Andiese<sup>5</sup>, Siti Rahmi Oktavia<sup>6</sup>, Tuty Amaliah<sup>7</sup>,  
Arody Tanga<sup>8</sup>, dan Riyanti Mantong<sup>9\*</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Pengurus HATHI SULTENG

<sup>6,7,8,9</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Tadulako

\*neen211273@gmail.com

### **Intisari**

Secara alamiah sungai selalu mengalami perubahan, baik penampang ataupun sifat hidrolisnya. Hal ini disebabkan karena fluktuasi debit yang tidak kontinu dan peristiwa alam lainnya. Peristiwa gempa berkekuatan 7,4 skala Richter pada September 2018 tidak hanya berdampak pada infrastruktur tetapi juga pada morfologi sungai Palu. Perubahan morfologi sungai dapat diidentifikasi dengan mengukur penampang melintang sungai dan karakteristik hidrolika sungai. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perubahan morfologi sungai Palu tahun 2014 dan tahun 2019 dengan menggunakan alat software HEC RAS. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mengukur penampang sungai mulai dari muara hingga 4500 m ke arah hulu sungai. Selain itu juga mengukur kedalaman aliran pada titik titik yang mengindikasikan terjadi perubahan. Hasil dari pengamatan, pengukuran dan analisis penelitian menunjukkan bahwa terdapat perubahan penampang dan kedalaman aliran pada beberapa titik melintang sungai Palu. Berdasarkan data pengukuran 2014 diperoleh pada ruas melintang 1000 m dari muara elevasi tertinggi 3.271 m dan elevasi terendah -0.430 m sedangkan data pengukuran 2019 diperoleh diperoleh elevasi tertinggi 3.271 m dan elevasi terendah -2.931 m. Terjadi gerusan dan pengendapan yang dialami selama kurun waktu 5 tahun. Gerusan terjadi mulai dari jarak 0,000 sampai 2,800 meter, dan pada jarak 18,400 sampai 43,400 meter diakibatkan oleh penurunan tanah akibat gempa 2018. Sedangkan pengendapan terjadi mulai dari jarak 4,000 sampai 10,400 meter dan pada jarak 43,400 sampai 57,400 meter diakibatkan oleh material yang terbawa dari hulu sungai.

Kata Kunci: Morfologi sungai, gempa, hidrolika sungai, software HEC RAS.

### **Latar Belakang**

Sungai adalah aliran terbuka dengan ukuran geometrik yaitu penampang melintang, profil memanjang dan kemiringan lembah yang berubah seiring waktu, tergantung pada debit material dasar dan tebing (Ishak dan Herman, 2020). Setiap sungai memiliki karakteristik dan bentuk yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya topografi, iklim, maupun segala gejala alam dalam proses pembentukkannya. Sungai yang menjadi salah satu sumber air, tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu ke bagian hilir



Sebagai bagian dari alam, sungai akan selalu mengalami perubahan baik karakteristik hidrolis ataupun morfologi penampang sungainya. Hal ini disebabkan karena fluktuasi debit yang tidak kontinu dan peristiwa alam lainnya. Sungai Palu merupakan salah satu sungai besar yang membelah kota Palu. Peristiwa bencana gempa pada tanggal 28 September 2018 tidak hanya berdampak kerusakan struktur bangunan gedung, jalan dan jembatan, tetapi juga merubah morfologi sungai Palu.. Perubahan morfologi ini dapat ditengarai dengan adanya perubahan hidrolis antara lain kedalaman aliran dan penampang melintang sungai. Dengan adanya perkembangan teknologi dibidang keairan, maka penelitian tentang perubahan morfologi sungai dan karakteristik hidrolisnya dapat dihitung dan diprediksi menggunakan persamaan numeris. Dalam memprediksi perubahan morfologi sungai ini dibantu dengan perangkat lunak HEC-RAS. HEC-RAS (River Analysis System) yang merupakan suatu aplikasi perangkat lunak 1 dimensi (1D) untuk memodelkan aliran di sungai (Aliansyah, 2017).

Beberapa penelitian yang terkait dengan penggunaan aplikasi HEC RAS dalam perhitungan dan analisa persungai adalah sebagai berikut : Abdeveis dkk (2013) memodelkan perubahan kapasitas penampang sungai Karoun dan mengetahui pengaruh banjir tahunan terhadap penampang sungai. Syahputra dkk (2019) menghitung kapasitas tampang sungai, menghitung kestabilan Sungai Krueng Pandrah terhadap gelincir akibat pengaruh beban konstruksi dan beban gempa, serta membuat desain normalisasi sungai dengan menggunakan software HEC RAS.

Poudel dkk (2021) mengaplikasikan model HEC RAS untuk membuat simulasi hujan dan limpasan dengan menghitung neraca air yang merupakan parameter utama limpasan dan mensimulasikan kala ulang hujan. Sementara itu Jaseem dan Abed (2021) menggunakan HEC RAS untuk mempelajari perubahan penampang sungai dan angkuta sedimen yang terjadi di Sungai Diyala, Iran

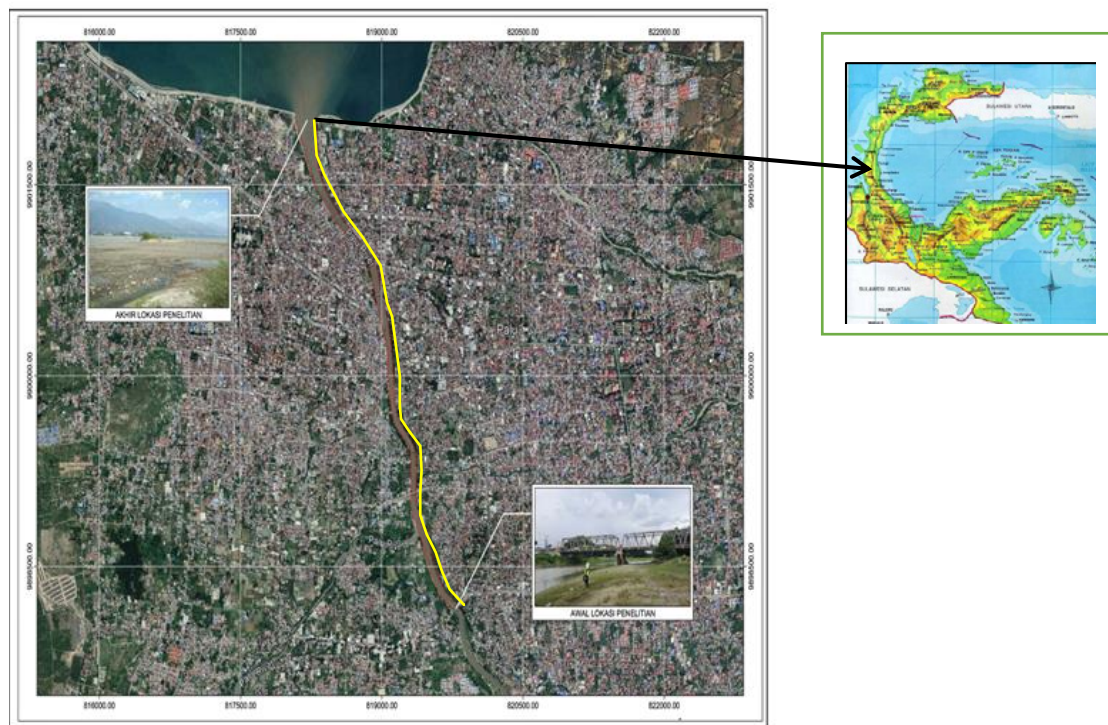
Sementara itu Yulianto dan Setiawan (2022) menganalisis penampang sungai Pappa Takalar untuk menampung debit banjir dengan kala ulang 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun. Sedangkan Pukan dkk (2022) menganalisis tinggi muka air banjir pada palung sungai Manikin Kupang pada setiap kala ulang hujan.

Penelitian yang dilakukan saat ini akan membandingkan perubahan penampang sungai dan elevasi muka air sungai Palu di tahun 2014 dan tahun 2019 pasca kejadian gempa 2018. Perubahan *regime* aliran hilir terhadap pemodelan aliran Sungai Palu menggunakan software HEC-RAS. dibutuhkan Peta *Digital Terrain Model* (DTM)(Burner, 2016). Elevasi sungai dengan menggunakan data *digital elevation model* (DEM) yang diperoleh dari data lapangan yang digambar dengan perangkat lunak (*software*) AutoCAD. Selanjutnya diubah menjadi data DEM dengan menggunakan perangkat lunak *Gloab Mapper* Data elevasi dalam bentuk DEM ini kemudian diekspor ke Program HEC- RAS Dari model ini diperoleh kondisi aliran air di sungai ataupun saluran

### **Metodologi Studi**

Kota Palu sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Tengah terletak pada kawasan dataran lembah Palu dan teluk Palu. Wilayahnya terdiri dari lima dimensi yaitu

wilayah pegunungan, lembah, sungai, teluk dan lautan. Secara astronomis, Kota Palu berada antara  $0^{\circ},36''$ - $0^{\circ},56''$  Lintang Selatan dan  $119^{\circ},45''$  –  $121^{\circ},1''$  Bujur Timur, sehingga tepat berada digaris Khatulistiwa dengan ketinggian 0-700 meter dari permukaan laut. Luas wilayah Kota Palu mencapai 395,06 kilometer persegi yang terbagi menjadi delapan kecamatan (Ardee, 2019). Adapun lokasi penelitian tepatnya berada 5 km dari hilir sungai kearah di hulu Sungai Palu. Lokasi penelitian ini dilakukan sepanjang hilir sungai Palu dari Jln I Gusti Ngurah Rai (Jembatan II ) sampai jln Rajamoili (Jembatan IV)



Gambar 1. Lokasi penelitian (Insert Sungai Palu)

Pengumpulan data primer yang merupakan pengukuran lapangan meliputi pengukuran hidrometri pada beberapa titik yang digunakan atau diperlukan dalam model seperti : 1. Pengukuran pasang surut di dekat muara sungai 2. Pengukuran dimensi sungai di beberapa titik 3. Pengamatan elevasi muka air di sungai pada beberapa titik tinjauan. Pengukuran topografi dan pengumpulan data instasional dilakukan untuk memperoleh data sepanjang Sungai Palu, terutama pada alur sungai dibagian hilir, yang mengindikasikan bahwa perubahan rejim aliran hilir terhadap pemodelan aliran sungai Palu. Sedangkan data sekunder berupa data pendukung yang diperoleh dari literatur-literatur maupun dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian ini data sekunder yang dibutuhkan yaitu data curah hujan dan data pasang surut.

Perubahan *regime* aliran hilir terhadap pemodelan aliran Sungai Palu menggunakan software HEC-RAS. dibutuhkan Peta *Digital Terrain Model* (DTM) elevasi sungai dengan menggunakan data *digital elevation model* (DEM) yang diperoleh dari data lapangan yang digambar dengan perangkat lunak (*software*)

AutoCAD, selanjutnya diubah menjadi data DEM dengan menggunakan perangkat lunak *Global Mapper* Data elevasi dalam bentuk DEM ini kemudian diekspor ke Program HEC- RAS Dari model ini diperoleh kondisi aliran air di sungai (Brunner, 2016)

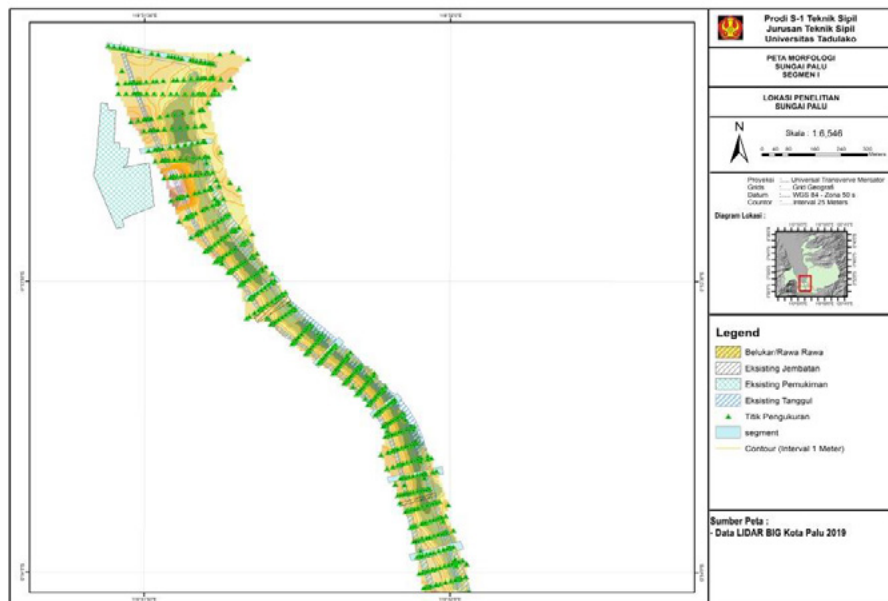
Pembuatan model aliran sungai Palu yang diteliti dilakukan dengan menggunakan software HEC-RAS dengan input data, seperti jaringan daerah hilir sungai yang diteliti, dimensi penampang melintang dan memanjang saluran di titik tertentu. Semua informasi tentang jaringan disiapkan dari awal penelitian dengan software AutoCAD (Brunner, 2016). Karena sistem yang dikaji adalah sistem aliran air adalah unsteady dan ditinjau dalam 2 dimensi, maka elevasi sungai dan penampang sungai disiapkan dari awal dalam bentuk peta DTM berupa data DEM. Kondisi batas (*boundary condition*) yang diberikan pada model adalah berupa data debit air dari hulu dan tinggi muka air di bagian hilir lokasi penelitian. Data curah hujan diperoleh dari Stasiun BMKG Mutiara Palu hasil ekstraksi dari *NOAA Earth System Research Laboratory NCEP/NCAR* untuk periode waktu 10 Tahun

### **Hasil Studi dan Pembahasan**

Untuk membuat pemodelan aliran sungai menggunakan HEC-RAS dibutuhkan data pengukuran langsung untuk mendapatkan penampang melintang sepanjang hilir sungai. Hal ini digunakan sebagai input analisis hidrologi untuk mengetahui perubahan regime aliran sepanjang hilir sungai. Dan untuk mengetahui besar curah hujan rata-rata yang terjadi sepanjang aliran hilir yang mempengaruhi debit aliran.

### **Analisis Hidrolika**

Analisis hidrolika ditujukan untuk mengetahui kapasitas penampang dan elevasi muka air sungai, yang dilakukan dengan bantuan program HEC RAS. Proses input data dimulai dengan membuat data geometrik yaitu data trase saluran sungai (Swary dkk, 2017). Pembuatan trase saluran mulai dari hilir ke hulu. Lalu menginput data untuk memasukkan data profil melintang sungai. Dimana lokasi penempatan Cross Section (CS) di mulai dari bagian melintang di hulu dan berakhir pada bagian hilir dengan nilai RS (river station) terbesar pada bagian hulu dan nilai RS terkecil pada bagian hilir. Kemudian memasukkan nilai station-elevation pada Cross Section X-Y Coordinates berdasarkan data profil melintang selanjutnya di hilir kiri tepi sungai (LOB). Jarak untuk ke profil melintang selanjutnya dibagian hilir pada saluran utama (Channel) dan jarak untuk ke profil melintang selanjutnya di hilir kanan tepi sungai (ROB). Berikutnya menginput data aliran. Data aliran diinput dengan memilih menu “Unsteady Flow Data” dan “Boundary Condition” dan memasukkan kondisi batas berupa hidrograf aliran “(Flow Hydrograph)” pada bagian hulu (RS-1) dan normal depth pada hilir (RS-20) dengan nilai kemiringan sungai. Adapun hasil pengukuran penampang melintang hilir sungai Palu Tahun 2019 pada gambar 1. berikut



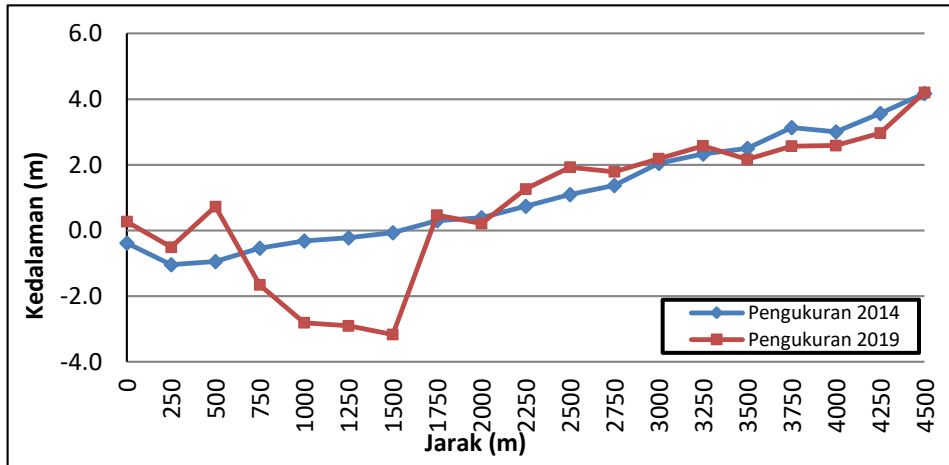
Gambar 1. Peta Situasi Segmen I Sungai Palu

Berdasarkan Gambar 1. di atas, total panjang sungai yang diteliti 4+500 m dengan interval pengambilan data sampel 250 m, sehingga jumlah data sampel yang diambil sebanyak 19 data. Adapun data yang diambil meliputi data kecepatan dan morfologi sungai.

Tabel 1. Perbandingan Pengukuran Potongan Memanjang STA 0+000 sampai 4+500

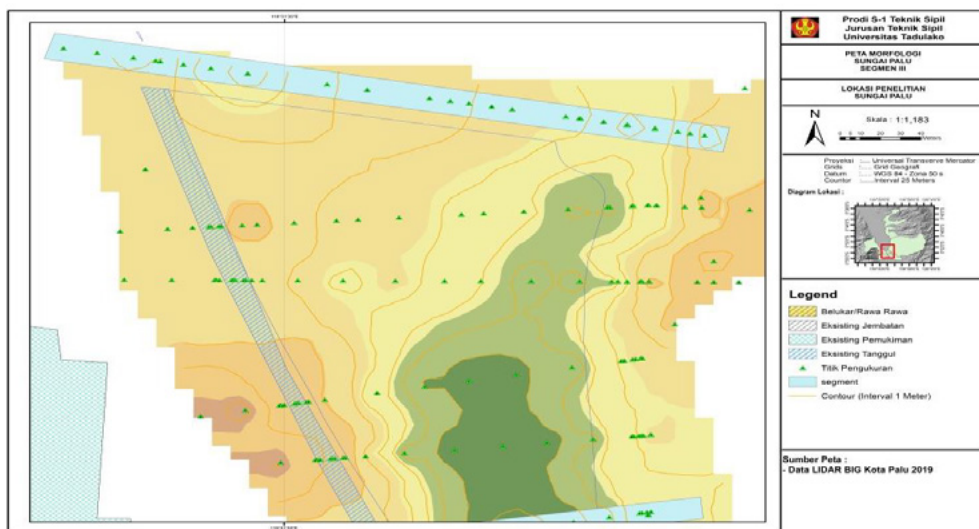
Jarak (m)		Kedalaman (m)	Jarak (m)		Kedalaman (m)
	0	2,801	0	2,801	
	13,800	2,208	13,800	1,157	
	14,400	1,396	14,400	1,265	
	26,000	1,146	26,000	0,087	
	37,600	-0,392	37,600	-0,279	
	38,400	-0,777	38,400	-0,564	
	45,000	-1,702	45,000	-0,865	
	60,000	-2,032	60,000	-1,074	
	72,000	-1,972	72,000	-1,174	
<b>Pengukuran 2014</b>	82,400	-0,381	<b>Pengukuran 2019</b>	82,400	0,269
	93,800	0,913		93,800	0,543
	103,200	2,590		103,200	1,963
	113,600	2,446		113,600	2,065
	145,000	0,848		145,000	0,632
	165,200	0,474		165,200	-0,321
	205,200	-0,407		205,200	0,357
	223,800	-0,889		223,800	0,785
	237,600	-0,793		237,600	0,473
	249,200	0,366		249,200	-0,248
251,600	1,796	251,600	1,677		
262,800	1,817	262,800	1,817		

Berikut grafik yang menunjukkan hasil pengukuran dan luaran dari program HEC RAS untuk profil memanjang sungai tinjauan

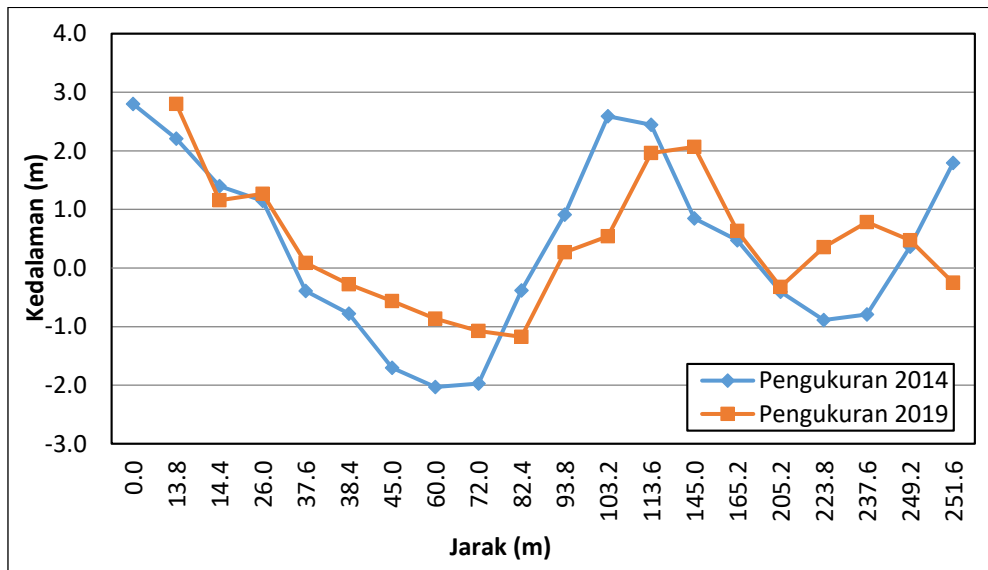


**Gambar 2.** Hasil pengukuran profil memanjang sungai tinjauan

Berdasarkan dari gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat gerusan di STA 0+750 sampai 1+750 yang selisih elevasi terendah 3.100 m dan pengendapan terbesar di STA 0+000 sampai 0+500 yang selisih elevasi tertinggi nya 1.667 m yang dialami selama kurun waktu 5 tahun. . Pengendapan terjadi mulai dari jarak 0,000 sampai 750 meter, dan pada jarak 1750 sampai 3250 meter diakibatkan oleh material yang terbawa dari hulu sungai. Sedangkan Gerusan terjadi padan jarak 750 sampai 1750 meter, dan pada jarak 3250 sampai 4500 meter diakibatkan oleh penambangan pasir masyarakat pengikisan pada saat banjir dan penurunan tanah pasca gempa.



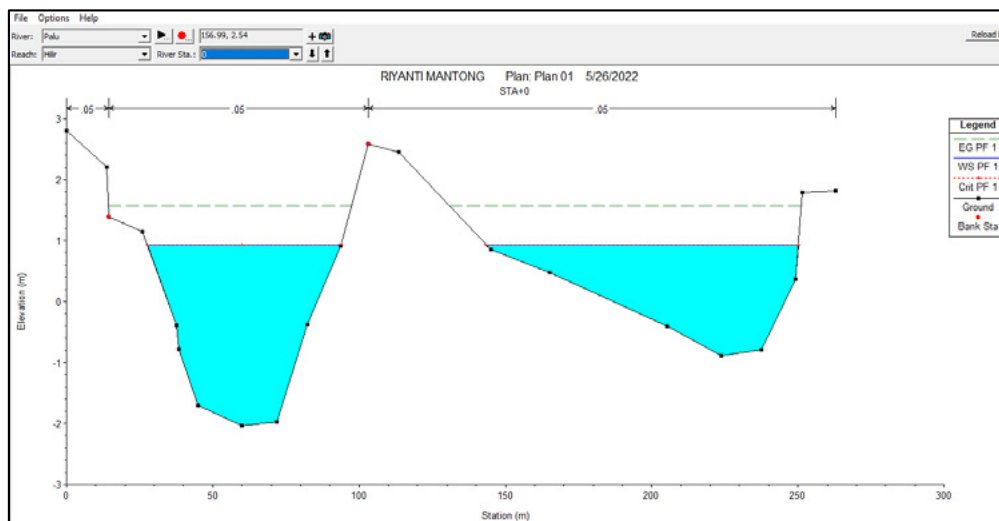
**Gambar 3.** Peta Situasi Penampang Melintang Pada STA 0+000



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Pengukuran Penampang Melintang Pada STA 0+000

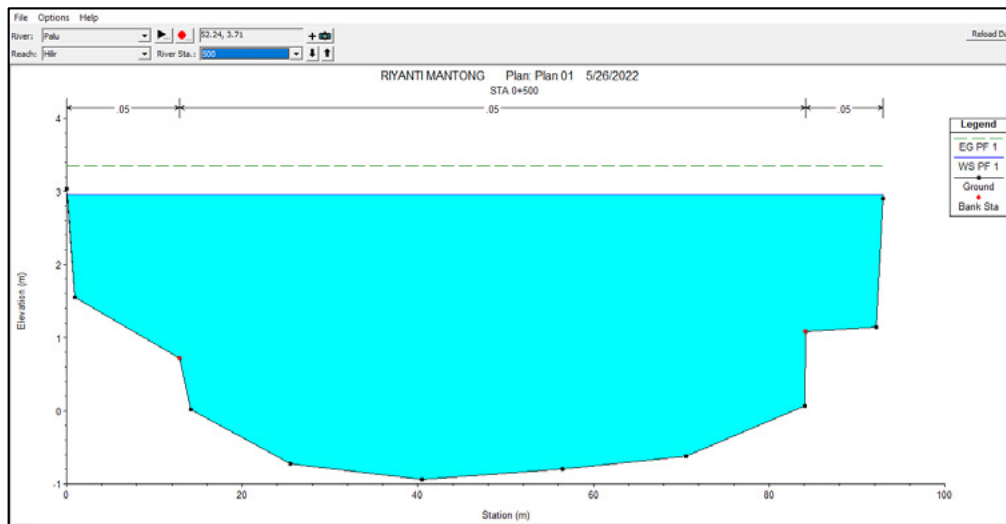
Berdasarkan data pengukuran 2014 diperoleh elevasi tertinggi 2,801 m dan elevasi terendah -2,032 m sedangkan data pengukuran 2019 diperoleh elevasi tertinggi 2,801 m dan elevasi terendah -1,174 m. Berdasarkan dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa terdapat gerusan dan pengendapan yang dialami selama kurun waktu 5 tahun. Gerusan terjadi pada jarak 0 sampai 37,600 m, dari jarak 93,800 sampai 165,250 m dan pada jarak 249,200 sampai 251,600 m. yang diakibatkan pertemuan di muara atau penurunan tanah sedangkan pengendapan terjadi pada jarak 37,600 sampai 82,400 m dan pada jarak 205,200 sampai 249,200 m. yang diakibatkan oleh material yang terbawa dari hulu sungai. Penurunan tanah yang terjadi diakibatkan adanya pengaruh dari gempa 2018 yang mana terjadi penurunan dasar tanah disekitar teluk mencapai hampir 20m.

Berdasar hasil simulasi software HEC RAS kondisi eksisting sebagai berikut :



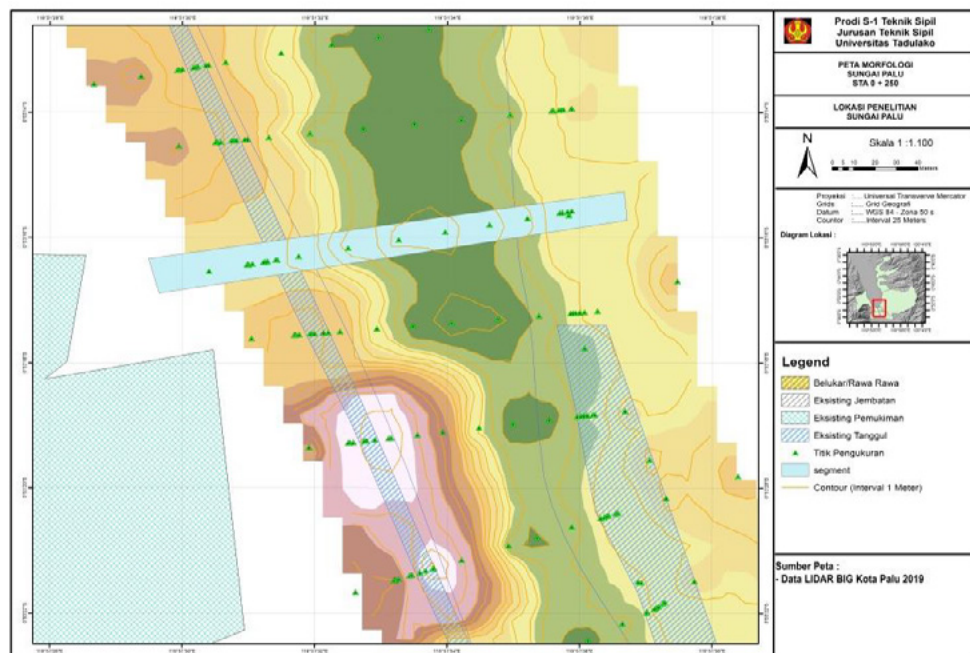
**Gambar 5.** Elevasi Muka Air Pada CS.0+000

Dari hasil pemodelan pada Sta 0+000 Aliran terbagi atas 2 bagian yaitu sisi kiri dan sisi kanan. Ini akibat karena terjadi penumpukan material sedimen di tengah sungai. Nilai PF 1 (Debit) yaitu sebesar 793,944 m<sup>3</sup>/dtk yang memiliki nilai Egl sebesar 1,57 m dengan ketinggian air normal sebesar 0.93 m. nilai PF dan ketinggian air pada sisi kiri dan kanan sama, sama hanya memiliki kedalaman sungai yang berbeda.

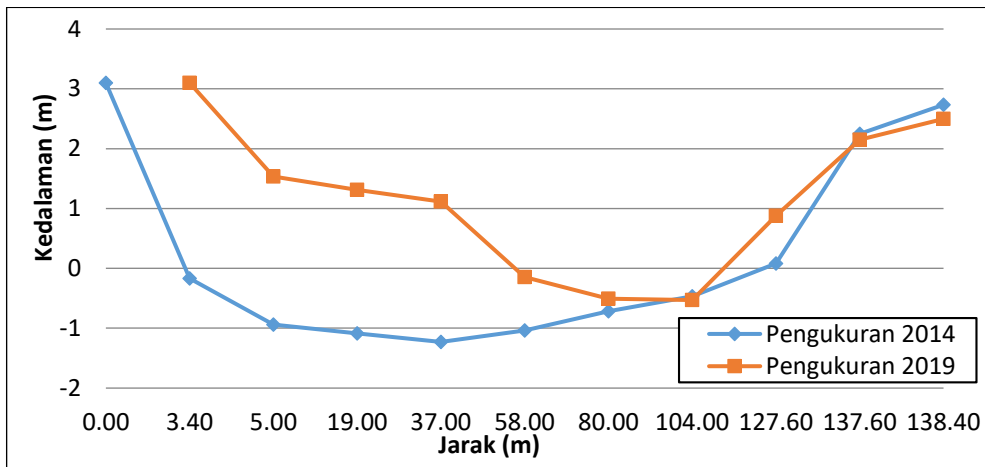


**Gambar 6.** Elevasi Muka Air Pada CS.0+500

Pada Sta 0+500 dengan nilai PF 793,944 m<sup>3</sup>/dtk nilai Eglnya yaitu 3,3 m. Dimana pada Sta 0+500 ketinggian air melebihi batas maksimum air sungai mencapai 2,9 m (terjadi luapan).

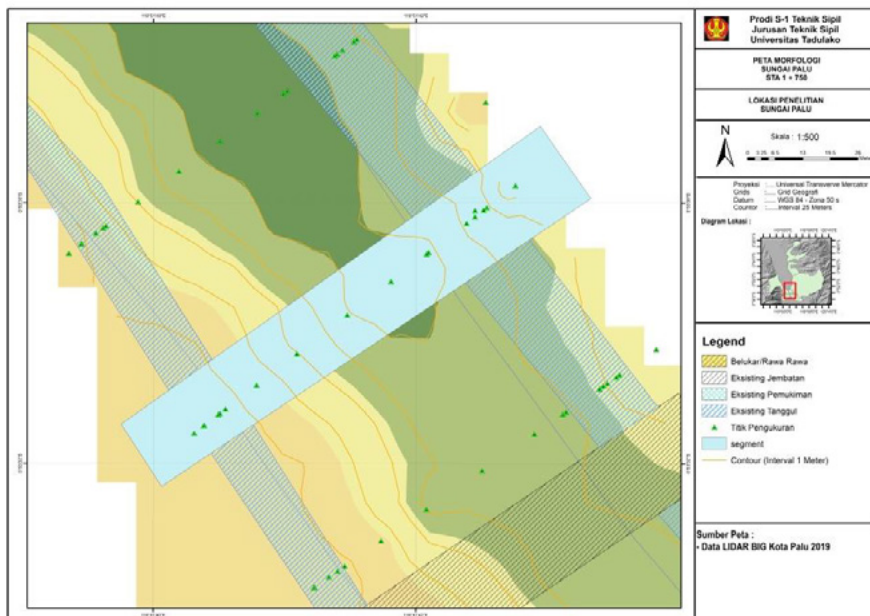


**Gambar 7.** Peta Situasi Penampang Melintang Pada STA 0+250



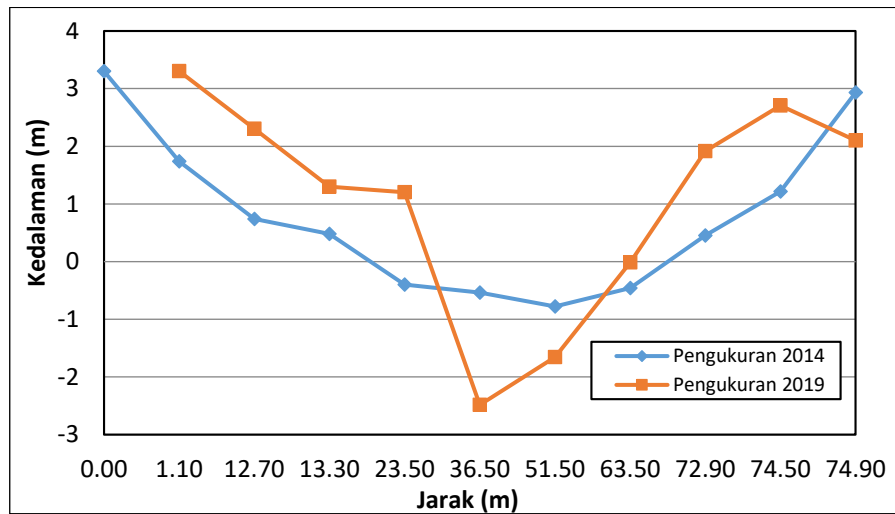
**Gambar 8.** Grafik Perbandingan Pengukuran Penampang Melintang Pada STA 0+250

Berdasarkan data pengukuran 2014 diperoleh elevasi tertinggi 3.097 dan elevasi terendah -1.228 sedangkan data pengukuran 2019 diperoleh diperoleh elevasi tertinggi 3.097 dan elevasi terendah -0.531. Berdasarkan dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa terdapat pengendapan yang dialami selama kurun waktu 5 tahun. Pengendapan terjadi pada jarak 0,000 sampai 138,400 meter diakibatkan oleh material yang terbawa dari hulu sungai.



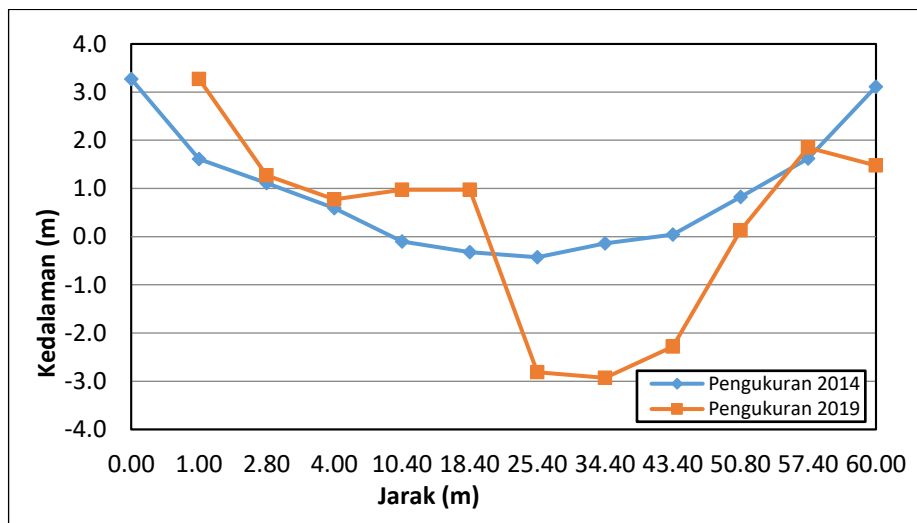
**Gambar 9.** Peta Situasi Penampang Melintang Pada STA 0+750





**Gambar 10.** Grafik perbandingan pengukuran penampang melintang STA 0+750

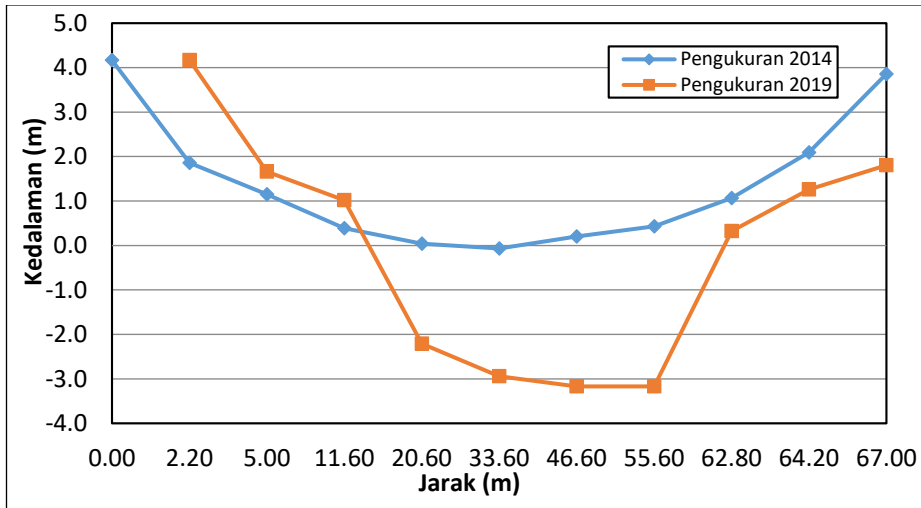
Berdasarkan data pengukuran 2014 diperoleh elevasi tertinggi 3.301 m dan elevasi terendah -0.779 m sedangkan data pengukuran 2019 diperoleh diperoleh elevasi tertinggi 3.301 m dan elevasi terendah -2.486 m. Berdasarkan dari gambar 10 dapat dilihat bahwa terdapat gerusan dan pengendapan yang dialami selama kurun waktu 5 tahun. Pengendapan terjadi mulai dari jarak 0,000 sampai 13,300 meter dan pada jarak 51,500 sampai 74,900 meter diakibatkan oleh material yang terbawa dari hulu sungai.. Sedangkan gerusan terjadi mulai dari jarak 13,300 sampai 51,500 meter diakibatkan oleh penurunan tanah. Berikut adalah perbandingan pengukuran penampang melintang STA 1+000. Berdasarkan pengukuran langsung dilapangan didapatkan hasil sebagai berikut :



**Gambar 11.** Grafik perbandingan pengukuran penampang melintang STA 1+000

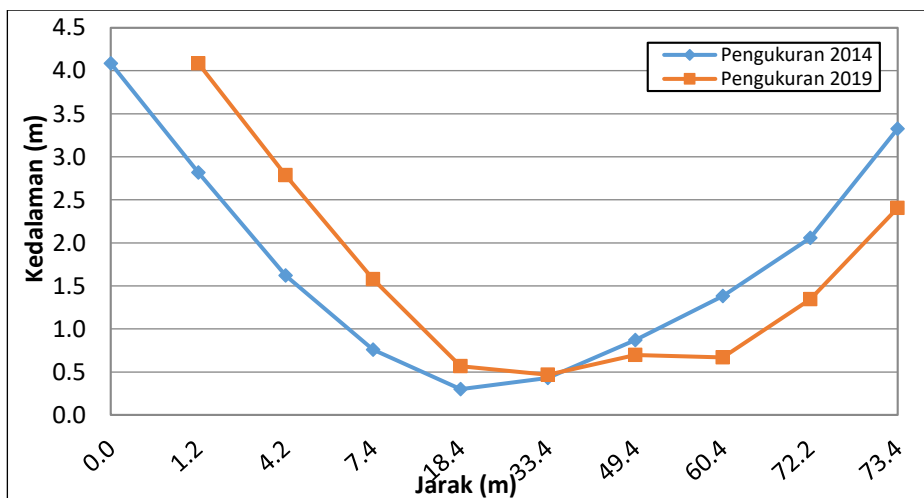
Berdasarkan data pengukuran 2014 diperoleh elevasi tertinggi 3.271 m dan elevasi terendah -0.430 m sedangkan data pengukuran 2019 diperoleh elevasi tertinggi 3.271 m dan terendah -2.931 m. Berdasarkan dari gambar 11 dilihat bahwa terdapat

gerusan dan pengendapan yang dialami selama 5 tahun. Gerusan terjadi mulai dari jarak 0,00 sampai 2,80 meter, dan jarak 18,40 sampai 43,40 meter diakibatkan oleh penurunan tanah. Sedangkan pengendapan terjadi mulai jarak 4,00 sampai 10,40 meter dan jarak 43,40 sampai 57,40 meter diakibatkan oleh material yang terbawa dari hulu sungai. Berdasarkan pengukuran langsung dilapangan untuk perbandingan pengukuran penampang melintang pada STA 1+500 didapatkan hasil sebagai berikut :



**Gambar 12.** Grafik perbandingan pengukuran penampang melintang STA 1+500

Berdasarkan data pengukuran 2014 diperoleh elevasi tertinggi 4.169 m dan terendah -0.070 sedangkan data pengukuran 2019 diperoleh diperoleh elevasi tertinggi 4.169 m dan elevasi terendah -3.170 m. Berdasarkan dari gambar 12 dilihat bahwa terdapat gerusan yang dialami selama 5 tahun terjadi mulai dari jarak 5,00 meter sampai 55,60 meter diakibatkan kuatnya aliran sungai saat banjir.



**Gambar 13.** Grafik perbandingan pengukuran penampang melintang STA 1+750

Berdasarkan data pengukuran 2014 diperoleh elevasi tertinggi 4.086 m dan elevasi terendah 0.300 m sedangkan data pengukuran 2019 diperoleh elevasi tertinggi 4.086 m dan terendah 0.467 m. Berdasarkan dari gambar 13 dilihat bahwa terdapat gerusan dan pengendapan yang dialami selama 5 tahun. Gerusan terjadi pada jarak 4,20 sampai 7,40 , dan pada jarak 49,40 sampai 60,40 meter. Sedangkan pengendapan terjadi pada jarak 18,40 sampai 33,40 meter.

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Dari hasil running HEC RAS diperoleh kesimpulan bahwa untuk debit sungai (PF 1) sebesar 793.944 m<sup>3</sup>/detik, dimana dilakukan pemodelan menggunakan *software* terjadi perubahan regime aliran sungai pada beberapa STA. Pada STA 0+000 ketinggian air sebesar 0.93 m, STA 0+500 ketinggian air sebesar 2.90 m, STA 0+750 ketinggian air sebesar 3.8 m, STA 1+750 ketinggian air sebesar 4.3 m, Sehingga diperoleh STA 0+500 sampai STA 4+500 ketinggian air melebihi batas maksimum ketinggian air (meluap) dan ketinggian air maksimum adalah 0.93 m.

### **Saran**

Untuk penanggulangan lebih lanjut, disarankan untuk data curah, mengambil dari stasiun yang berada di kabupaten Sigi sebagai data pembandingan

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak Balai Wilayah Sungai Sulawesi III yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini terkait penyediaan data atau dana penelitian.

### **Daftar Referensi**

- Abdeveis, S., Hooseini, F.Z., Zahrabi, N., Jamei, M. and Khedmati, H., 2013, Simulation Hydraulic of Karoun River In Irak with Purpose Indicate Capacity Changes of River Flow with HEC RAS Model, *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. Vol, 4 (1): pp. 139-145 Available online at [www.irjabs.com](http://www.irjabs.com).
- Aliansyah, A.M., 2017, Analisis Hidrolika Aliran Sungai Bolifar dengan menggunakan HEC RAS, *Skripsi SI*, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar
- Aristi, S., Mudjiatko, Rinaldi, 2012, Pengaruh Pola Aliran Terhadap Perubahan Morfologi Sungai (Studi Kasus Sungai Kampar Segmen Rantau Berangin – Kuok), *Skripsi SI*, Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau <https://repository.unri.ac.id/jspui/bitstream/123456789/4290/1/>
- Brunner, G.W., 2016, HEC RAS River Analysis System, Hydraulic Reference Manual Ver. 5.0, US Army Corps of Engineer, Hydraulic Engineering
- Galib M.I. dan Herman. R, 2020. Rekayasa Sungai. Untad Press. Palu.

- Jaseem, W.A. and Abed, B.Sh., 2021, Assesing of The morphology and Sediment Transport of Diyala River, *Journal of Engineering*, Vol. 27, No. 11, pp. 47 – 63. [http:// www.joe.uobaghdad.edu.iq](http://www.joe.uobaghdad.edu.iq)
- Poudel, K., Basnet, K. and Sherchan,B. 2021, Hydrological And Hydraulic Modelling for Flood Analysis, A Case Study for Modi Catchment, *International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT)*, Vo. 10, Issue 8, pp. 534 - 544
- Pukan, M.A.G., Pattiraja, A.H. dan Seran, S.S.L.M.F., 2022, Analisis Model Kapasitas Tampang Sungai Manikin dengan menggunakan Aplikasi HEC RAS, *Jurnal Teknik Sipil, Eternitas*, Vol. 1, no. 3, pp. 32 – 40
- Syahputra, I., Rahmwati, C. dan Sudarta, L. 2019, Desain Penampang Krueng Pardah dengan Program HEC RAS, *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Syahkuala, Vol. 5, no. 1, pp. 41 – 48
- Yulianto, R.D. dan Setiawan, A., 2022, Analisis Kapasitas Penampang Sungai Pappa Menggunakan HEC RAS 6.0, *Skripsi SI*, Program Studi Teknik Pengairan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar