

ANALISIS PERUBAHAN KECEPATAN ALIRAN DENGAN IMPLIKASI PASANG SURUT DI MUARA SUNGAI KARAMA KABUPATEN MAMUJU

Zulharnah¹, Andi Ibrahim Yunus², AR. Akhmad Ramadhan³

^{1,2}Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Fajar, Makassar Indonesia

³Balai Besar Wilayah Sungai V Mamuju, Sulawesi Barat, Indonesia

Email: zulharnahhasanramli@yahoo.co.id, andiibrahimjunus@yahoo.com
Ibra111114@gmail.com

Abstrak

Siklus pasang surut berperan penting dalam memengaruhi kecepatan arus di muara. Kota Mamuju terkenal sebagai daerah yang sering mengalami banjir. Fenomena banjir di Kota Mamuju dengan adanya pasang surut air laut yang terjadi, yang berpengaruh terhadap kecepatan aliran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan aliran pada saat kondisi pasang dan surut serta menganalisis perubahan kecepatan aliran yang terjadi di muara Sungai Karama, Kabupaten Mamuju. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang data kecepatan aliran (V) sungai diperoleh dengan melakukan pengukuran di Sungai Karama Kabupaten Mamuju. Pengukuran kecepatan aliran (V) sungai menggunakan Metode six-tenths method dilakukan pada kedalaman 0,2h, 0,6h, dan 0,8h dari permukaan air untuk mendapatkan kecepatan aliran rata-rata ($\bar{v}$) pada penampang sungai. Perubahan kecepatan diukur pada saat pasang dan surut pada 3 (tiga) penampang dan setiap penampang mempunyai 5 (lima) titik pias pengukuran dengan menggunakan current meter. Hasil pengukuran kecepatan rata-rata ($\bar{v}$), yaitu: penampang A sebesar -0,30 m/s (arus balik), penampang B sebesar -0,27 m/s (arus balik), dan penampang C sebesar 0,40 m/s (arus menuju laut). Pada kondisi pasang, kecepatan aliran mengalami arus balik sebesar 0,03 m/det – 0,3 m/det sedangkan kondisi surut kecepatan aliran sebesar 0,1 m/det – 0,43 m/det.

Kata kunci: aliran, pasang, surut, sungai, penampang, pias.

Abstract

Tidal cycles play an important role in influencing current velocity in the estuary. Mamuju City is known as an area that frequently experiences flooding. The flood phenomenon in Mamuju City is due to the occurrence of sea tides, which affect the flow velocity. This study aims to determine the flow velocity during high and low tide conditions and analyze the changes in flow velocity that occur at the Karama River estuary, Mamuju Regency. This study is a quantitative study in which river flow velocity (V) data is obtained by taking measurements in the Karama River, Mamuju Regency. Measurements of river flow velocity (V) using the six-tenths method were carried out at depths of 0.2h, 0.6h, and 0.8h from the water surface to obtain the average flow velocity ($\bar{v}$) in the river cross-section. Changes in velocity were measured during high and low tide at 3 (three) cross-sections and each cross-section has 5 (five) measurement points using a current meter. The results of the average velocity measurements ($\bar{v}$), namely: section A is -0.30 m/s (return current), section B is -0.27 m/s (return current), and section C is 0.40 m/s (current towards the sea). In high tide conditions, the flow velocity experiences a return current of 0.03 m/s – 0.3 m/s while in low tide conditions the flow velocity is 0.1 m/s – 0.43 m/s.

Keywords: flow, tide, ebb, river, cross-section, pias.

1. PENDAHULUAN

Muara merupakan lokasi di mana aliran sungai bertemu dengan laut, dan biasanya berfungsi sebagai area transisi antara air tawar dari sungai dan air asin dari laut. Dari perspektif geografi, muara merupakan akhir atau titik akhir dari arus sungai sebelum airnya mengalir ke laut atau samudra. Muara seringkali memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah, seperti hutan mangrove, disebabkan oleh interaksi antara dua jenis air yang berbeda, yaitu air tawar dan air asin.

Sirkulasi air yang umum terjadi di estuari sangat dipengaruhi oleh karakteristik morfologi estuari itu, perubahan pasang surut, serta aliran dari hulu (aliran sungai). Sedangkan gradien sungai merupakan penampang panjang sungai yang menunjukkan perbedaan elevasi antara titik terendah (muara) dan titik tertinggi sungai (hulu).

Pasang surut merupakan faktor utama dalam sirkulasi dan pola arus yang terbentuk di estuari, di mana siklus pasang surut dengan interval sekitar 12 jam sangat berdampak pada kecepatan arus di muara sungai. Saat pasang, arus bergerak dengan lambat karena ada dampak penumpukan aliran sungai di depan muara. Hal ini memungkinkan terjadinya arus balik, di mana gelombang pasang dapat masuk jauh ke muara dan membawa massa air laut dalam jumlah yang sangat besar, sehingga sungai tidak dapat mengalirkan debitnya ke laut. Selain itu, bisa juga terjadi kondisi air tenang di mana tidak ada gerakan arus. Sebaliknya, saat air mulai surut, massa air akan kembali keluar dari estuari menuju laut. Mengingat banyaknya volume air yang pergi ke laut, maka kecepatan dan kedalaman arus juga cukup tinggi. Dengan kata lain, siklus pasang surut berperan penting dalam memengaruhi kecepatan arus di muara.

Selain itu, perubahan tinggi air juga berdampak pada kadar oksigen terlarut dan penyebaran polutan di sepanjang sungai. Saat air sedang pasang, arus yang lebih lambat membuat polutan cenderung mengendap di dasar sungai, sedangkan ketika surut, arus yang lebih cepat dapat mengangkut polutan lebih jauh di sepanjang aliran sungai.

Pengelolaan sungai-sungai ini telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 mengenai sungai, yang mencakup konservasi sungai, pengembangan sungai, dan pengendalian kerusakan sungai. Untuk mendukung pelaksanaan tujuan tersebut, salah satu kegiatan yang diperlukan merupakan pengukuran kecepatan secara langsung guna mendapatkan data mengenai debit sungai.

Pemerintah telah menetapkan SNI (Standar Nasional Indonesia) terkait pengukuran sungai dalam SNI 03-2414-1991 yang mengatur metode pengukuran debit aliran sungai dan saluran terbuka dengan alat arus serta pelampung. Namun, SNI ini hanya mengacu pada sungai yang alirannya dipengaruhi oleh gravitasi. Di sisi lain, sungai yang terpengaruh pasang surut dengan aliran dua arah memiliki ciri khas yang berbeda dibandingkan dengan sungai non-pasang surut. Oleh karena itu, SNI yang berlaku tidak dapat diterapkan pada sungai yang terpengaruh pasang surut air laut. Beberapa perubahan atau penyesuaian terhadap SNI tersebut diperlukan agar dapat diterapkan pada sungai pasang surut.

Kabupaten Mamuju merupakan salah satu wilayah yang terletak di Provinsi Sulawesi Barat. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Majene di utara, Kabupaten Mamuju Tengah di timur, Kabupaten Polewali Mandar di selatan, dan Samudera Indonesia di barat.

Kota Mamuju terkenal sebagai daerah yang sering mengalami banjir. Salah satu penyebab terjadinya banjir merupakan curah hujan yang tinggi dan berlangsung lama. Topografi dengan berbagai kemiringan lereng menyebabkan air hujan yang jatuh di hulu cepat mengalir ke hilir dan berisiko menimbulkan genangan di daerah dataran pantai.

Banjir merupakan suatu peristiwa atau serangkaian peristiwa yang dapat membahayakan dan mengganggu kehidupan serta mata pencaharian masyarakat. Fenomena ini dipicu oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari alam maupun kegiatan manusia. Sebagai akibatnya, bencana ini dapat menyebabkan kehilangan nyawa, kerusakan lingkungan, kerugian materi, serta dampak psikologis pada individu maupun komunitas. Dalam Laporan Berita Acara BWS Sulawesi III, pada hari Kamis tanggal 22 Maret 2018, Sungai Karama meluap dengan area yang terimbas mencapai sekitar 3.000 m². Sebanyak 3.267 orang terdampak, 1.089 unit rumah terendam air, SPBU Pertamina inondasi, gudang penyimpanan beras Bulog terendam, dan enam desa di Kecamatan Mamuju dan Simboro turut tertenggelam. Kejadian banjir ini berlangsung setiap tahun, dengan kejadian terakhir terjadi pada bulan Juni dan Oktober 2022.

Fenomena banjir di Kota Mamuju disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain, adanya pasang surut air laut yang terjadi berbarengan dengan banjir bandang serta topografi Kota Mamuju yang relatif rendah dan arus balik yang bergerak jauh ke dalam muara sungai akibat pasang surut, yang berpengaruh terhadap kecepatan aliran.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan aliran pada saat kondisi pasang dan surut serta menganalisis perubahan kecepatan aliran yang terjadi di muara Sungai Karama, Kabupaten Mamuju.

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan kajian ini meliputi: 1) penelitian oleh Muhammad Suroso dan Supriadi (2018), berjudul Analisis Perubahan Kecepatan Aliran Akibat Pasang Surut pada Hilir Sungai Mangngottong, Kabupaten Sinjai. Hasilnya menunjukkan bahwa pada saat pasang, kecepatan aliran mengalami arus balik, sementara saat surut, kecepatan aliran meningkat cepat menuju laut. Selain itu, perubahan kecepatan dari pasang ke surut cukup signifikan; dan 2) penelitian yang dilakukan oleh Triyanti Anasiru (2025), berjudul Analisis Perubahan Kecepatan Aliran pada Muara Sungai Palu. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada kondisi pasang (pengukuran pada jam 09:00 WITA), kecepatan aliran sangat rendah bahkan mendekati nol, dan pada kondisi surut (pengukuran pada jam 15:00 WITA), kecepatan aliran meningkat pesat.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di muara Sungai Karama di Kabupaten Mamuju. Terlihat pada Gambar 1 lokasi DAS (Daerah Aliran Sungai) Karama.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: Google Earth 2022)

Data Penelitian

Jenis data yang digunakan penelitian ini yaitu kuantitatif. Kuantitatif merupakan jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung yang berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau bentuk angka. Dalam hal ini data kuantitatif yang diperoleh berupa kecepatan aliran pada muara Sungai Karama Kabupaten Mamuju.

Sumber Data

Sumber data penelitian ini yaitu subyek dari mana data dapat diperoleh. Dalam penelitian ini penulis menggunakan sumber data primer dan sekunder.

Sumber data primer penelitian ini berupa: 1) kecepatan aliran, tata cara pengukuran kecepatan aliran, penampang melintang saluran dibagi menurut beberapa garis vertical berurutan, dan kecepatan rata-rata bagian vertikal ditentukan dengan mengukur kecepatan pada 0,6 kali tinggi setiap bagian, atau bila diperlukan hasil yang lebih teliti, dengan mengambil rata-rata kecepatan pada 0,2 dan 0,8 kali tinggi masing-masing; 2) profil melintang sungai, profil melintang muara sungai diukur langsung dengan menggunakan tali tambang untuk mendapatkan lebar Sungai; 3) kedalaman aliran sungai, diukur pada setiap jarak 2 m dari lebar sungai yang ada dengan menggunakan mistar ukur, di mana setiap penampang dibagi menjadi 5 vertikal; 4) profil memanjang sungai, profil memanjang muara sungai diperoleh dengan cara pengukuran langsung di lapangan dengan alat ukur rol meter, di mana jarak antar penampang 50 meter; dan pasang surut; data pasang surut diperoleh dengan cara pengukuran langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur yang ditempatkan di muara sungai.

Sumber data primer penelitian ini berupa: peta topografi sungai dari *google earth* dan lebar sungai.

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini, yaitu: *current meter*, patok, meter, perahu, pelampung, kamera, dan laptop.

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur pengambilan data yang dilakukan, sebagai berikut: menentukan lokasi pengukuran pada sungai (penampang A, B, dan C), kemudian pemasangan patok kayu pada kedua sisi sungai; mengukur debit dilakukan pada 5 sub bagian (pias) dari satu penampang melintang basah sungai; menentukan daerah sungai yang dipengaruhi pasang surut; menentukan daerah pengukuran yang tidak dipengaruhi arus sekunder akibat dari pergerakan benda lain (baling-baling kapal, batang pohon); mengukur kedalaman sungai; membagi lebar penampang aliran menjadi 5 bagian pengukuran kecepatan aliran air (V) untuk setiap penampang bagian sungai; pengukuran dilakukan pada pukul 11:00, 15:00, dan jam 17:00 WITA; dan mengamati perubahan tinggi air/kecepatan akibat gelombang pasang surut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini data di peroleh dengan melakukan pengukuran langsung pada Sungai Karama Kabupaten Mamuju.

Kecepatan aliran (V) sungai diperoleh dengan menggunakan *current* meter. Dimensi satuan hasil pengukuran dengan menggunakan *current* meter merupakan m/s.

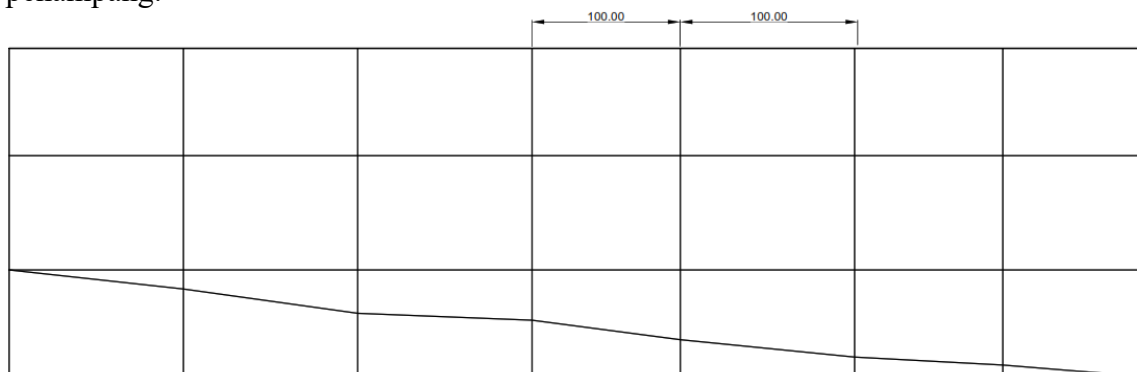


Gambar 2. Current Meter Sumbu Tegak (Tipe Canting) dan Horizontal (Tipe Baling-Baling)
Sumber: (BPSDA, 2015)

Kecepatan aliran sungai bervariasi tergantung pada berbagai faktor termasuk geometri sungai, kemiringan, jenis permukaan, dan kondisi hidrologis setempat. Salah satu metode yang umum digunakan, yaitu *six-tenths method*, di mana pengukuran kecepatan dilakukan pada kedalaman 0,2h, 0,6h, dan 0,8h dari permukaan air, di mana h merupakan kedalaman total sungai. Metode ini membantu dalam memperoleh profil distribusi kecepatan aliran vertikal.

Selain itu, pengukuran kecepatan aliran juga dapat dilakukan dengan metode 3 (tiga) titik, yaitu pada kedalaman 0,2h, 0,6h dan 0,8h. Metode ini sering diterapkan untuk mendapatkan kecepatan rata-rata aliran pada penampang sungai.

Menganalisis perubahan kecepatan dengan cara mengukur pada saat pasang dan surut pada 3 (tiga) penampang, yaitu penampang A, penampang B, dan penampang C. Tiap penampang mempunyai 5 (lima) titik pias pengukuran dengan menggunakan *current* meter. Terlihat pada Gambar 2 sketsa letak titik pengambilan data pada 3 (tiga) penampang.

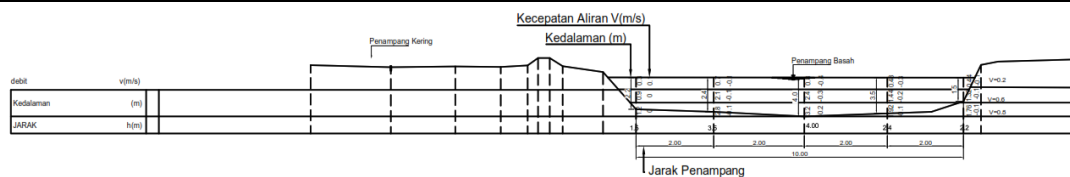


Gambar 3. Profil Memanjang Sketsa Letak Titik Pengambilan Data.

Pengukuran Pada Saat Pasang.

Penampang A

Pengukuran aliran sungai penampang A dengan menggunakan *current* meter pada saat pasang dengan 5 (lima) titik pias pada kedalaman 0,2h, 0,6h, dan 0,8h dari permukaan air. Terlihat pada Gambar 3 penampang A dengan 4 (empat) titik pias pada kedalaman total sungai (h) sedalam 2 meter.



Gambar 4. Profil Melintang Penampang A.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Penampang A.

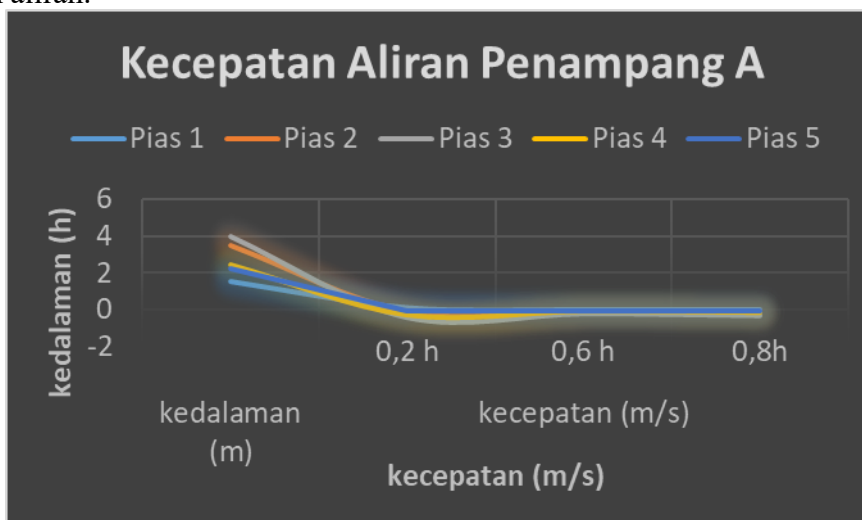
Titik Pias	h (m)	0,2h (m)	0,6h (m)	0,8h (m)	V (m/s)			$\bar{v}$ (m/s)
					0,2h	0,6h	0,8h	
1	1,5	0,30	0,90	1,20	+0,1	+0,0	+0,0	+0,03
2	3,5	0,70	2,10	2,80	-0,1	-0,1	-0,1	-0,10
3	4,0	0,80	2,40	3,20	-0,4	-0,3	-0,2	-0,30
4	2,4	0,48	1,44	1,92	-0,3	-0,2	-0,1	-0,17
5	2,2	0,44	1,32	1,76	-0,1	-0,1	-0,1	-0,10

Keterangan:

(-) = arus balik

(+) = arus menuju laut

Terlihat pada Tabel 1 hasil pengukuran kecepatan aliran penampang A titik pias ke-3 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 4 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) sebesar -0,30 m/s (arus balik), di mana semakin dalam kedalaman sungai semakin cepat kecepatan aliran.



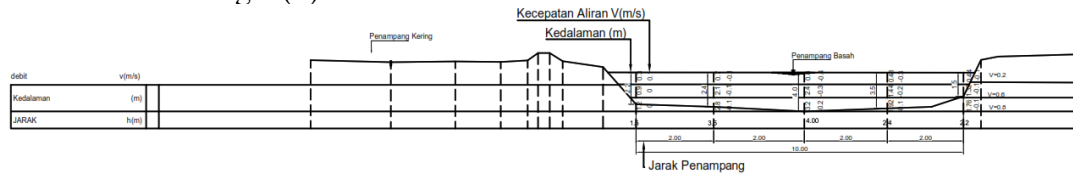
Gambar 5. Grafik Kecepatan Aliran Penampang A.

Terlihat pada Gambar 4 distribusi kecepatan aliran penampang A tidak merata pada setiap kedalaman. Pada titik pias ke-3 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 4 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) lebih besar sebesar -0,30 m/s (arus balik), sedangkan titik pias ke-1 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 1,5 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) lebih kecil sebesar 0,03 m/s (arus menuju laut), di mana semakin dalam kedalaman sungai semakin cepat kecepatan aliran, sebaliknya semakin dangkal kedalaman sungai semakin lambat kecepatan aliran.

Penampang B

Pengukuran aliran sungai penampang B dengan menggunakan *current* meter pada saat pasang dengan 5 (lima) titik pias pada kedalaman 0,2h, 0,6h, dan 0,8h dari

permukaan air. Terlihat pada Gambar 5 penampang B dengan 4 (empat) titik pias pada kedalaman total sungai (h) sedalam 2 meter.



Gambar 6. Profil Melintang Penampang B.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Penampang B.

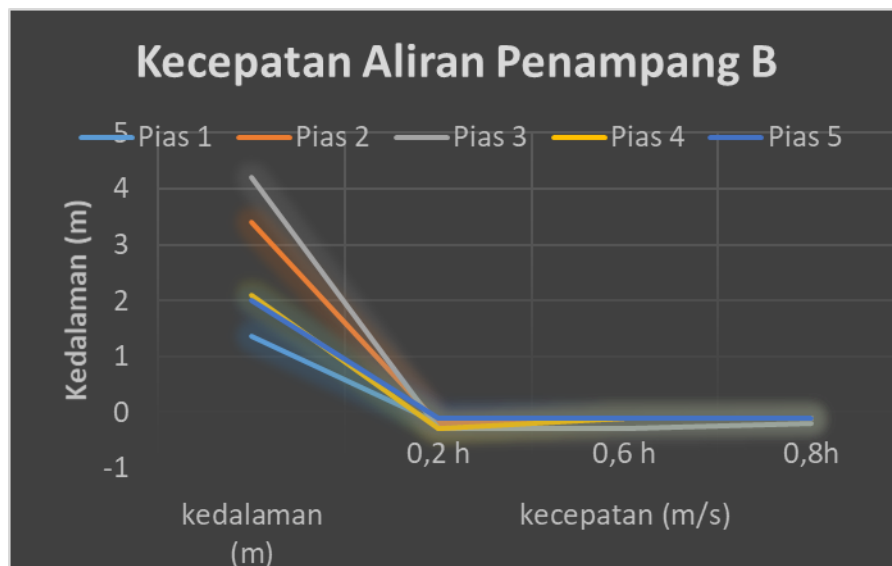
Titik Pias	h (m)	0,2h (m)	0,6h (m)	0,8h (m)	V (m/s)			$\bar{v}$ (m/s)
					0,2h	0,6h	0,8h	
1	1,35	0,27	0,81	1,08	-0,2	-0,1	-0,1	-0,13
2	3,40	0,68	2,04	2,72	-0,2	-0,1	-0,1	-0,13
3	4,20	0,84	2,52	3,36	-0,3	-0,3	-0,2	-0,27
4	2,10	0,48	1,44	1,92	-0,3	-0,1	-0,1	-0,17
5	2,00	0,44	1,32	1,76	-0,1	-0,1	-0,1	-0,10

Keterangan:

(-) = arus balik

(+) = arus menuju laut

Terlihat pada Tabel 2 hasil pengukuran kecepatan aliran penampang B titik pias ke-3 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 4,20 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) sebesar -0,27 m/s (arus balik), di mana semakin dalam kedalaman sungai semakin cepat kecepatan aliran.

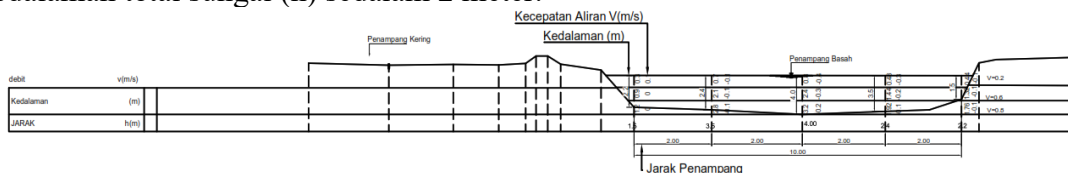


Gambar 7. Grafik Kecepatan Aliran Penampang B.

Terlihat pada Gambar 6 distribusi kecepatan aliran penampang B tidak merata pada setiap kedalaman. Pada titik pias ke-3 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 4,20 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) lebih besar sebesar -0,27 m/s (arus balik), sedangkan titik pias ke-1 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 2,0 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) lebih kecil sebesar -0,10 m/s (arus balik), di mana semakin dalam kedalaman sungai semakin cepat kecepatan aliran, sebaliknya semakin dangkal kedalaman sungai semakin lambat kecepatan aliran.

Penampang C

Pengukuran aliran sungai penampang C dengan menggunakan *current meter* pada saat pasang dengan 5 (lima) titik pias pada kedalaman 0,2h, 0,6h, dan 0,8h dari permukaan air. Terlihat pada Gambar 7 penampang C dengan 4 (empat) titik pias pada kedalaman total sungai (h) sedalam 2 meter.



Gambar 8. Profil Melintang Penampang C.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Penampang C.

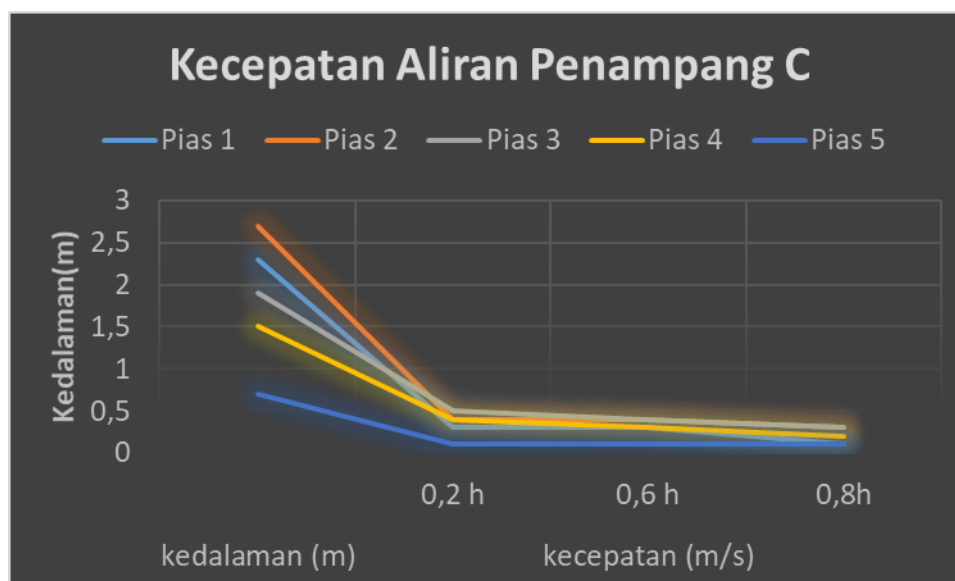
Titik Pias	h (m)				V (m/s)			$\bar{v}$ (m/s)
		0,2h (m)	0,6h (m)	0,8h (m)	0,2h	0,6h	0,8h	
1	2,3	0,46	1,38	1,84	0,3	0,3	0,1	0,23
2	2,7	0,54	1,62	2,16	0,4	0,4	0,3	0,37
3	1,9	0,38	1,14	1,52	0,5	0,4	0,3	0,40
4	1,5	0,30	0,90	1,20	0,4	0,3	0,2	0,30
5	0,7	0,14	0,42	0,56	0,1	0,1	0,1	0,10

Keterangan:

(-) = arus balik

(+) = arus menuju laut

Terlihat pada Tabel 3 hasil pengukuran kecepatan aliran penampang C titik pias ke-3 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 1,90 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) sebesar 0,40 m/s (arus menuju laut), di mana semakin dalam kedalaman sungai semakin cepat kecepatan aliran.



Gambar 9. Grafik Kecepatan Aliran Penampang C.

Terlihat pada Gambar 8 distribusi kecepatan aliran penampang C tidak merata pada setiap kedalaman. Pada titik pias ke-3 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 1,90 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) lebih besar sebesar 0,40 m/s (arus menuju laut), sedangkan titik pias ke-5 pada kedalaman total sungai (h) sedalam 0,70 meter memiliki kecepatan rata-rata ($\bar{v}$) lebih kecil sebesar 0,10 m/s (arus menuju laut), di mana semakin dalam kedalaman sungai semakin cepat kecepatan aliran, sebaliknya semakin dangkal kedalaman sungai semakin lambat kecepatan aliran.

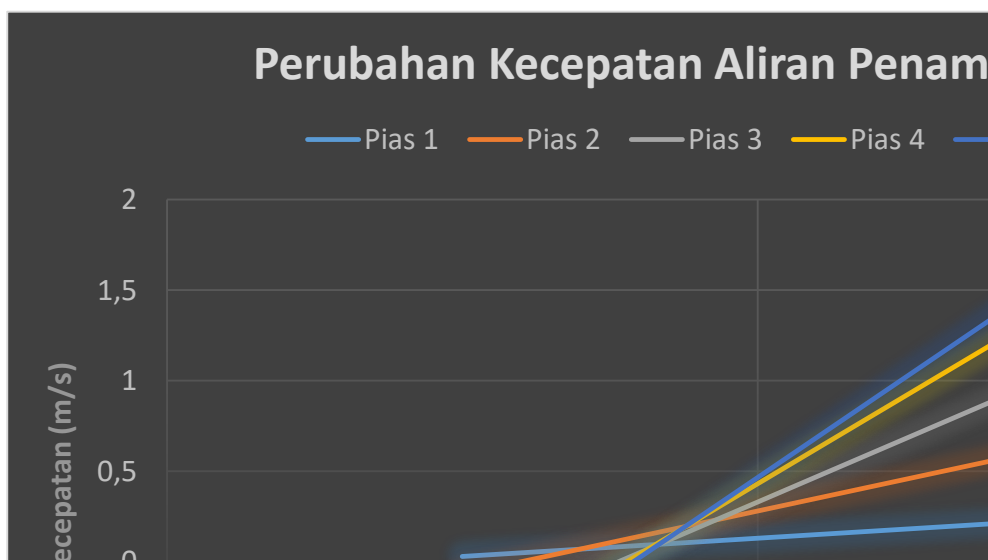
Analisa Perubahan Kecepatan.

Penampang A

Terlihat pada Tabel 3 hasil pengukuran perubahan kecepatan aliran (V) penampang A pada saat pasang dan surut dengan 5 (lima) titik pias

Tabel 4. Analisa Perubahan Kecepatan Aliran Penampang A.

Nomor Pias	V (m/det)	
	Pasang	Surut
1	0,03	0,23
2	-0,10	0,40
3	-0,30	0,40
4	-0,17	0,37
5	-0,10	0,17



Gambar 10. Grafik Perubahan Kecepatan Aliran Penampang A.

Terlihat pada Tabel 4 dan Gambar 9 perubahan kecepatan aliran pada penampang A menunjukkan variasi antara kondisi pasang dan surut. Saat pasang, kecepatan aliran bervariasi antara 0,03 m/detik sampai -0,3 meter/detik, dengan beberapa titik menunjukkan aliran berlawanan arah (negatif) atau aliran balik, sehingga aliran bukan lagi berasal dari sungai melainkan dari laut. Hal ini terjadi karena kondisi laut dalam keadaan pasang. Sementara itu, pada saat surut kecepatan aliran meningkat secara signifikan, berkisar antara 0,17 m/detik sampai 0,4 m/detik dengan arah aliran

yang lebih seragam. Pada kondisi ini air laut mulai surut sehingga tekanan air laut berkurang dan menyebabkan kecepatan aliran perlahan-lahan menjadi lebih cepat dari sebelumnya.

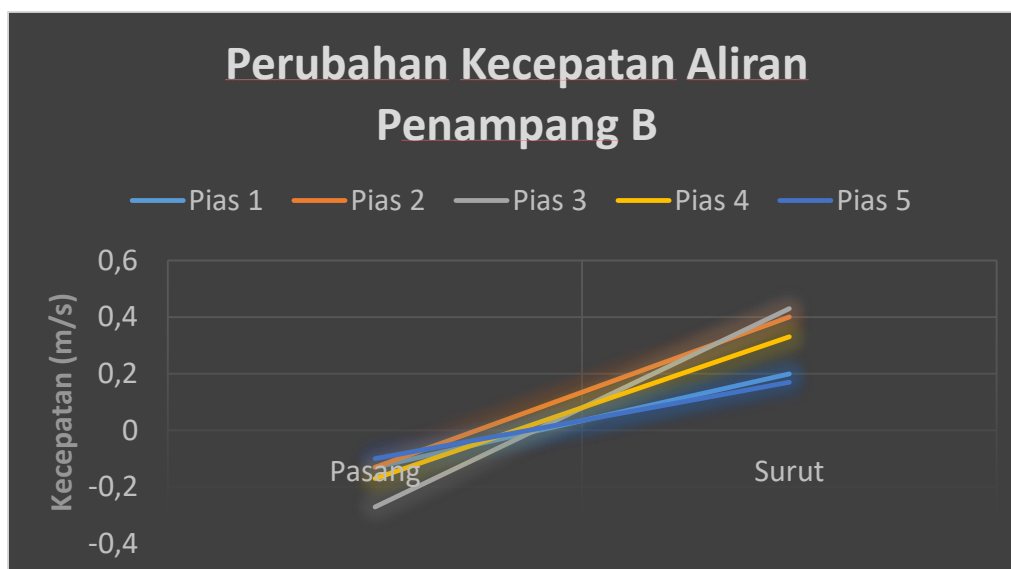
Dari data tersebut, terlihat bahwa saat surut, kecepatan aliran meningkat dan cenderung lebih stabil dibandingkan saat pasang, di mana terjadi perubahan arah aliran di beberapa titik. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pasang surut yang signifikan terhadap pola kecepatan aliran di penampang A.

Penampang B

Terlihat pada Tabel 3 hasil pengukuran perubahan kecepatan aliran (V) penampang A pada saat pasang dan surut dengan 5 (lima) titik pias

Tabel 5. Analisa Perubahan Kecepatan Aliran Penampang B.

Nomor Pias	V (m/det)	
	Pasang	Surut
1	-0,13	0,20
2	-0,13	0,40
3	-0,27	0,43
4	-0,17	0,33
5	-0,10	0,17



Gambar 11. Grafik Perubahan Kecepatan Aliran Penampang B.

Terlihat pada Tabel 5 dan Gambar 10 perubahan kecepatan aliran pada penampang A menunjukkan variasi antara kondisi pasang dan surut. Saat pasang, kecepatan aliran bervariasi antara -0,1 m/detik sampai -0,27 meter/detik, dengan beberapa titik menunjukkan aliran berlawanan arah (negatif) atau aliran balik. Karena permukaan air laut lebih tinggi dari dasar sungai sehingga terjadi aliran balik yaitu masuknya air laut ke dalam muara dan menyebabkan kecepatan aliran kecil. Sementara itu, pada saat surut kecepatan aliran meningkat secara signifikan, berkisar antara 0,17 m/detik sampai 0,43 m/detik dengan arah aliran yang lebih seragam. Kecepatan aliran bergerak cepat karena air yang mengalir dari hulu belum mendapat tekanan dari air laut disebabkan permukaan air laut lebih rendah dari dasar sungai sehingga air mengalir dengan bebas tanpa hambatan.

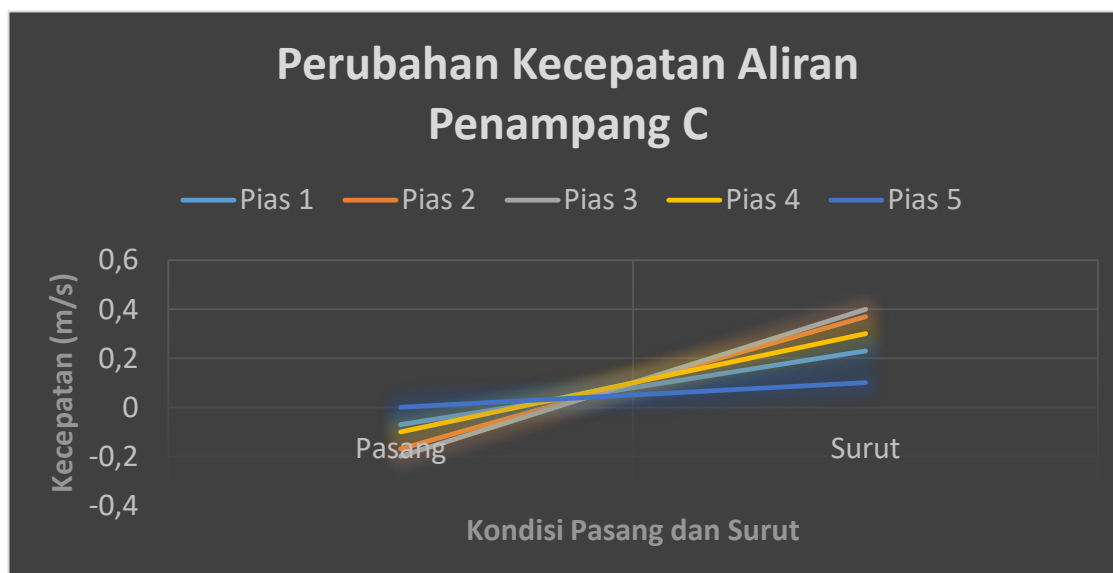
Dari data tersebut, terlihat bahwa saat surut, kecepatan aliran meningkat dan cenderung lebih stabil dibandingkan saat pasang, di mana terjadi perubahan arah aliran di beberapa titik. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pasang surut yang signifikan terhadap pola kecepatan aliran di penampang A.

Penampang C

Terlihat pada Tabel 3 hasil pengukuran perubahan kecepatan aliran (V) penampang C pada saat pasang dan surut dengan 5 (lima) titik pias

Tabel 6. Analisa Perubahan Kecepatan Aliran Penampang C.

Nomor Pias	V (m/det)	
	Pasang	Surut
1	-0,07	0,23
2	-0,17	0,37
3	-0,20	0,40
4	-0,10	0,30
5	+0,00	0,10



Gambar 12. Grafik Perubahan Kecepatan Aliran Penampang C.

Terlihat pada Tabel 6 dan Gambar 11 perubahan kecepatan aliran pada penampang C menunjukkan variasi antara kondisi pasang dan surut. Saat pasang, kecepatan aliran bervariasi antara -0,07 m/detik sampai -0,2 meter/detik, dengan beberapa titik menunjukkan aliran berlawanan arah (negatif) atau aliran balik. Kecepatan aliran sangat kecil bahkan mendekati 0 karena permukaan air laut lebih tinggi dari dasar sungai sehingga terjadi aliran balik yaitu masuknya air laut ke dalam muara dan menyebabkan kecepatan aliran kecil. Sementara itu, pada saat surut kecepatan aliran meningkat secara signifikan, berkisar antara 0,1 m/detik sampai 0,4 m/detik dengan arah aliran yang lebih seragam.

Dari data tersebut, terlihat bahwa saat surut, kecepatan aliran meningkat dan cenderung lebih stabil dibandingkan saat pasang, di mana terjadi perubahan arah aliran di beberapa titik. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pasang surut yang signifikan terhadap pola kecepatan aliran di penampang C.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Muara Sungai Karama Kabupaten Mamuju maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

Pada kondisi pasang, kecepatan aliran mengalami arus balik. Kecepatan arus balik yang paling besar yaitu 0,3 m/det dan kecepatan arus balik yang paling kecil, yaitu 0,03 m/det. Kecepatan aliran sangat kecil bahkan mendekati 0, karena permukaan air laut lebih tinggi dari dasar Sungai sehingga terjadi aliran balik yaitu masuknya air laut kedalam muara dan menyebabkan kecepatan aliran kecil. Sedangkan Pada kondisi surut, kecepatan aliran bergerak cepat menuju laut. Pada saat surut kecepatan aliran yang paling besar yaitu 0,43 m/det dan kecepatan aliran yang paling kecil merupakan 0,1 m/det. Kecepatan aliran bergerak cepat karena air mengalir dari hulu belum mendapat tekanan dari air laut disebabkan permukaan air laut lebih rendah dari dasar Sungai sehingga air mengalir dengan bebas tanpa hambatan.

Pada saat surut kecepatan aliran sungai meningkat dan cenderung lebih stabil dibandingkan saat pasang. Dimana terjadi perubahan arah aliran di beberapa titik. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pasang surut yang signifikan terhadap perubahan kecepatan aliran

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan, Staf, Rekan Dosen, dan mahasiswa/i Universitas Fajar Makassar dan atas dukungannya yang luar biasa dalam pelaksanaan kegiatan penelitian yang berjudul "Analisis Perubahan Velocity Aliran Dengan Implikasi Pasang Surut Di Muara Sungai Karama Kabupaten Mamuju". Penulis menyadari pentingnya fasilitas dan sumber daya universitas dalam keberhasilan kegiatan Tri Darma ini. Tak lupa, kami juga merasa bangga menjadi bagian dari Universitas Fajar Makassar dan memberikan apresiasi yang sebesar-besarnya atas komitmen universitas dalam mendukung program penelitian. Kami berharap dukungan dari universitas dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan memberikan dampak positif bagi masyarakat. Sebagai penutup, kami mengucapkan terima kasih yang tulus dan harapan agar dukungan dan kerjasama dapat berkelanjutan. dan keahlian yang sangat membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., Bertarina, B., & Kastamto, K. (2022). Analisis Karakteristik Aliran Sungai Pada Sungai Cimadur, Provinsi Banten Dengan Menggunakan *Hec-Ras*. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, Vol. 3, No. 01, Hlm. 31.
<https://doi.org/10.33365/jice.v3i01.1768>
- Anasiru, T. (Triyanti). (2005a). Analisis Perubahan Kecepatan Aliran pada Muara Sungai Palu. *Smartek*, Vol. 3, No. 2, Hlm. 221786.
<https://www.neliti.com/id/publications/221786/>
- Anasiru, T. (Triyanti). (2005b). Analisis Perubahan Kecepatan Aliran pada Muara Sungai Palu. *Smartek*, Vol. 3, No. 2, Hlm. 221786.
<https://www.neliti.com/id/publications/221786/>
- As'ad, N. (2018). Analisis Tingkat Kerawanan Bencana Banjir Terhadap Upaya Pengurangan Dampak Banjir Di Kelurahan Simboro Kecamatan Simboro Kota Mamuju. Repositori UIN Alauddin Makassar.

- Asih, T. M., Helmi, M., & Sasmito, B. (2012). Data Satelit Terra *Aster-Gdem* di Daerah Tangkapan Hujan. *Jurnal Geodesi Undip*, Vol. 1, No. 1, Hlm. 1 – 11.
- BPSDA. (2015). Pengukuran Hidrologi. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Hlm. 1 – 28.
- Das, D. (2022). Analisis Kawasan Banjir Pada Sungai Menggunakan Hydraulic Model Hec-Ras 2D (*Analysis Floodplain Area In River Using Hydraulic Model Hec Ras* Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman. Hlm. 2008.
- Fauziyyah, A. L., Suyanto, & Muttaqien, A. Y. (2015). Analisis Pola Aliran Permukaan Sungai Dengkeng Menggunakan *Hydrolic Engineering Center-River Analysis System* (HEC-RAS). *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, Vol. 1, No. 1, Hlm. 125 – 132.
- Kurniawan, R., Sigit, S., & Bambang, S. (2017). Analisis Perubahan Morfologi Sungai Rokan Berbasis Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh. *Jom FTEKNIK*, Vol. 4, No. 1, Hlm. 1–10.
- Putra, I. S. (2015). Studi Pengukuran Kecepatan Aliran Pada Sungai Pasang Surut. *Info Teknik*, Vol. 16, No. 1, Hlm. 33 – 46.
- Respati, A. F., Diansyah, G., & Agussalim, A. (2020). Analisis Data Arus Pasang Surut Dan Arus Non Pasang Surut di Sebagian Selat Bangka. *Maspari Journal: Marine Science Research*, Vol. 12, No. 1, Hlm. 25 – 30.
<https://doi.org/10.56064/maspari.v12i1.11609>
- Santoso, H., Saputra, R., Munandar, R. K., & Zibar, Z. (2024). Analisis Pasang Surut Sungai Kapuas Kota Pontianak Menggunakan Metode *Admiralty*, Vol. 5, No. 2, Hlm. 111 – 117.
- Sasongko, D. P. (2014). Menentukan Tipe Pasang Surut dan Muka Air Rencana Perairan Laut Kabupaten Bengkulu Tengah Menggunakan Metode *Admiralty*, Vol. 6, No. 1, Hlm. 1 – 12.
- Suroso, Muhammad., & Supriadi. (2018). Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Pengairan Universitas Muhammadiyah Makassar, Hlm. 1 – 137.
- Surya, A., & Setiawan, B. (2021). Analisis Kecepatan Arus Air Menggunakan *Current Meter* dan Karakteristik Sungai Tuan Haji Besar Muhammad Arsyad Al Banjari Kabupaten Banjar. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, Vol. 4, No. 2, Hlm. 335.
<https://doi.org/10.31602/jk.v4i2.6440>
- Suwarni, W. (2020). Analisa Pasang Surut Menggunakan Metode *Least Square* Pada Pantai Taman Ria. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, Vol. 6, No. 1, Hlm. 1 – 11.
<https://doi.org/10.22487/jstt.v6i1.354>
- Triyani, M. D. (2021). Analisis Morfologi Sungai. *Geomorfologi: Sebuah Ulasan*, *June*, Hlm. 1 – 7.
- Widaryanto, L. H., Bardan, D. M., & Dwisari, R. (2021). Pemodelan Pola Aliran Sungai Opak Dan Pengaruh Inline Structure Terhadap Banjir Menggunakan Sistem Aplikasi *Hec-Ras* 4.1.0. *Jurnal UST*, Hlm. 49 – 57.
- Zakaria, A., Purna, B. I. M. C., & Mariyanto. (2021). Analisis Perbandingan Data Pasang Surut Hasil Peramalan dengan Data Pasang Surut Terukur (Studi Kasus Stasiun Pasut Meneng). *Rekayasa Sipil dan Desain*, Vol. 9, No. 2, Hlm. 353 – 364.