

## **DAMPAK PERILAKU ALIRAN TERHADAP PEMUKIMAN DI DAERAH SEMPADAN SUNGAI**

Farouk Maricar\*, Rita Tahir Lopa, Mukhsan P. Hatta,  
dan Muhammad Farid Maricar

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin

\*fkmaricar@yahoo.com

### **Intisari**

Kejadian banjir pada daerah aliran sungai seringkali memberikan dampak yang cukup besar terhadap masyarakat di sekitar sungai. Pemanfaatan daerah sempadan yang tidak terkendali merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kapasitas alur sungai dan pengendalian banjir di sekitarnya. Banjir yang terjadi pada 22 Januari 2019 di Desa Sapanang Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan, memberikan gambaran tentang perlunya pemahaman masyarakat tentang fungsi sempadan yang merupakan makna dari daerah bantaran banjir yang akan bermanfaat pada saat kapasitas palung sungai sudah terlampaui.

Kajian terhadap banjir di sungai Kelara-Karaloe dilakukan dengan mencermati pemanfaatan bantaran banjir sebagai pemukiman dan analisis perilaku aliran sebagai dampak curah hujan dan alih fungsi lahan di hulu daerah aliran sungai dengan menggunakan aplikasi IRIC dan di verifikasi dengan kondisi di lapangan.

Terjadi alih fungsi lahan di DAS Karalloe selama beberapa tahun terakhir disertai pemukiman di daerah sempadan sungai, sehingga ketika terjadi banjir, pemukiman tersebut mengalami kerusakan yang cukup parah. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola aliran pada saat banjir 22 Januari 2019 menyebabkan peningkatan kecepatan aliran mencapai 5 m/detik. Debit banjir dan kecepatan aliran yang sangat tinggi memberikan dampak terhadap arah aliran yang sudah tidak mengikuti alur sungai. Pada alur yang seharusnya berbelok menjadi lurus sehingga menerjang pemukiman yang terdapat di daerah sempadan sungai tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa daerah sempadan sungai harus bebas dari pemukiman.

Kata kunci: sempadan, alur sungai, kecepatan aliran.

### **LATAR BELAKANG**

Pada tanggal 22 Januari 2019 bencana banjir disertai angkutan sedimen terjadi pada beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan. Banjir yang terjadi disebabkan oleh tingginya curah hujan dan aktifitas masyarakat di daerah tangkapan hujan sehingga aliran yang terjadi melampaui kapasitas palung sungai. Aktifitas masyarakat bukan hanya berdampak terhadap degradasi kawasan hulu DAS akibat kerusakan vegetasi tetapi juga karena sebagian masyarakat memanfaatkan daerah bantaran banjir sebagai lokasi pemukiman secara permanen. Salah satu daerah yang cukup parah terkena dampak banjir adalah Desa Sapanang, Kecamatan Binamu kabupaten Jeneponto. Pada kabupaten Gowa, Jeneponto dan Kota Makassar yang merupakan

wilayah sekitar dari lokasi studi, data curah hujan yang tercatat pada beberapa stasiun hujan berpengaruh menunjukkan kedalaman melebihi 300 mm/hr (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa curah hujan yang terjadi sudah sangat ekstrim.

Tabel 1. Data Curah Hujan pada DAS Jeneberang dan Karaloe (Tim Banjir Sulsel, 2019)

Sta Curah Hujan	Tinggi hujan (mm) 21 Januari 2019	Tinggi hujan (mm) 22 Januari 2019
Bili-bili	22	88
Limbungan	38	328
KD 1	40	234
Kampili	9	34
Pos 1 Bawakaraeng	46	308
Lengkese	47	329
Malino	63	186
Kelara	50	50
Malakaji	50	97

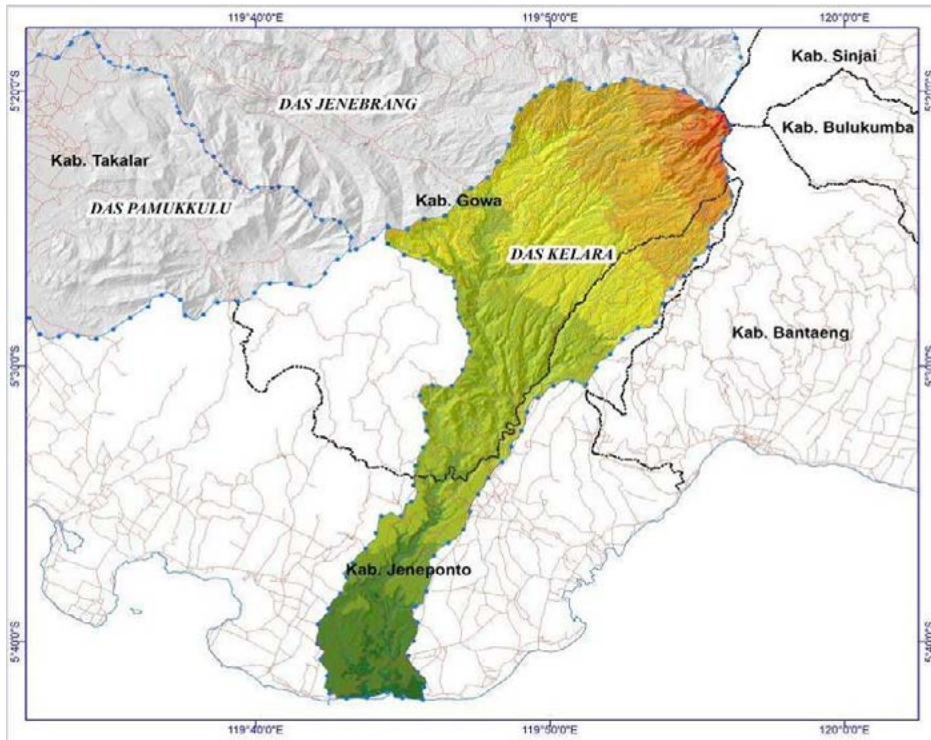
Sebagai dampak dari terjadinya hujan ekstrim di DAS, beberapa wilayah mengalami banjir bukan hanya pada pinggir sungai, tetapi juga daerah yang merupakan wilayah sempadan dengan arus yang sangat tinggi. Gambar 1 menunjukkan daerah yang terkena dampak akibat banjir tersebut.



Gambar 1. (a) Aliran S. Kelara, (b) lahan kritis (c & d) Pemukiman di daerah sempadan sungai yang diterjang banjir di Desa Sapanang Kecamatan Bangkala

Daerah ini dilalui oleh Sungai Kelara yang merupakan DAS dari Kelara dengan luas tangkapan 476.19 km<sup>2</sup> (Gambar 2). Secara administratif DAS Kelara terbagi atas dua wilayah yaitu Kabupaten Gowa dan Kabupaten Jeneponto. Adapun kecamatan yang masuk dalam wilayah DAS Kelara meliputi Kecamatan Tompobulu, Kecamatan Biringbulu, Kecamatan Bontolempangan dan Kecamatan Bungaya pada Kabupaten Gowa sedangkan pada Kabupaten Jeneponto meliputi

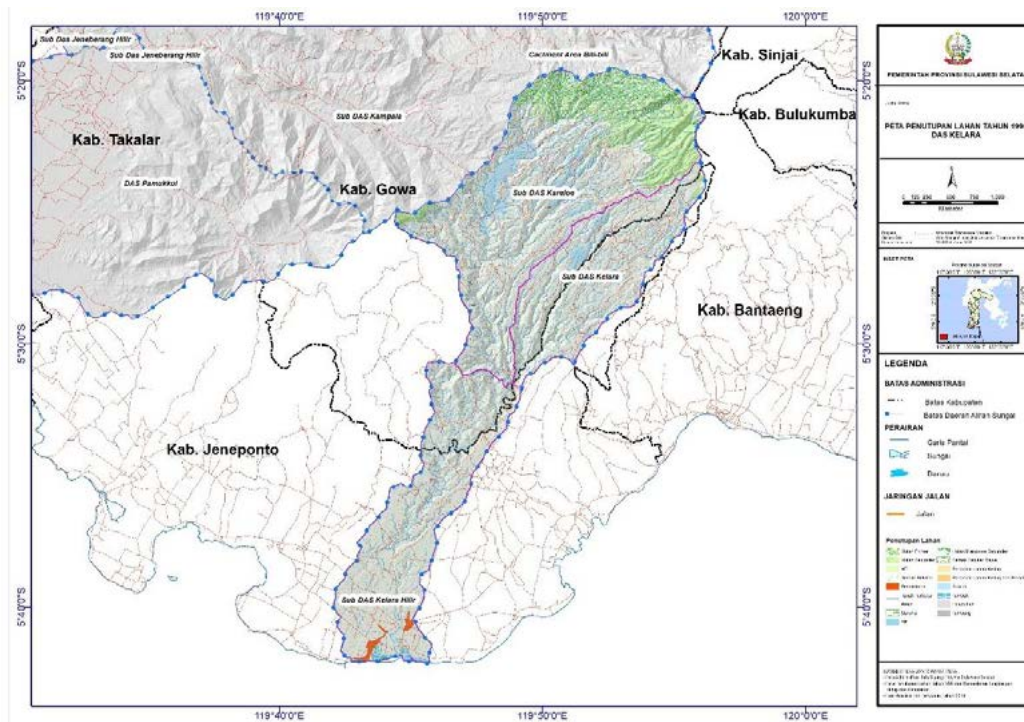
Kecamatan Binamu, Kecamatan Kelara, Kecamatan Tamalatea, Kecamatan Turatea dan Kecamatan Rumbia.



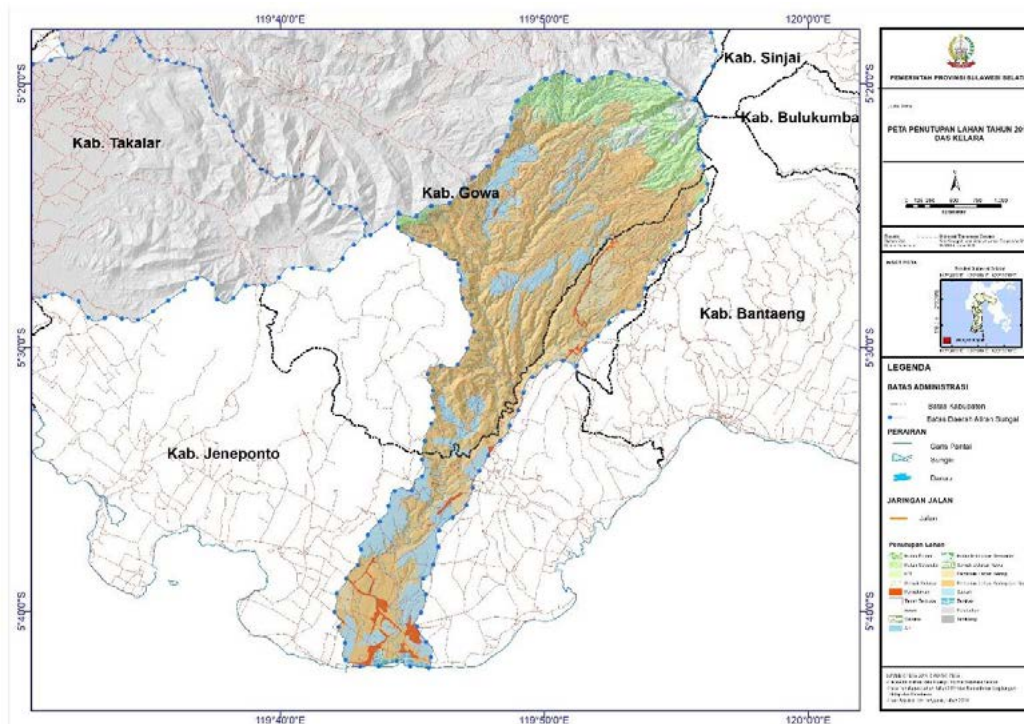
Gambar 2. Daerah Aliran Sungai Kelara (Tim Banjir Sulsel, 2019)

Sehubungan dengan permasalahan di atas, dilakukan kajian perilaku aliran dan dampak banjir dengan mengacu pada kondisi di hulu, pemanfaatan daerah bantaran banjir, dan kondisi aliran pada saat banjir.

Investigasi di lapangan menunjukkan bahwa, saat ini masih banyak pemukiman disepanjang bantaran sungai. Di sisi lain, alih fungsi lahan di sebelah hulu DAS juga semakin tidak terkendali. DAS Kelara saat ini sudah masuk kategori DAS yang super kritis akibat terjadinya eksploitasi sumber daya hutan di hulu seperti perladangan berpindah, dan pemanfaatan tanaman produksi jangka pendek yang tidak disertai dengan pola penanaman dengan sistem konservasi. Gambar 3 dan gambar 4 menunjukkan perubahan penutupan lahan antara tahun 1990 dan tahun 2017. Curah hujan ekstrim yang terjadi menyebabkan air tidak terserap, air luruh dan menyebabkan erosi serta aliran banjir tidak terkendali melebihi kapasitas palung sungai. Pencegahan proses erosi adalah suatu hal yang tidak mungkin dapat dilakukan, karena proses tersebut adalah hasil suatu proses gejala alam yang sangat kompleks di atas permukaan bumi ini (Asdak, 2014). Proses ini berlangsung secara menerus dan kadang kadang lebih diperparah oleh kegiatan manusia. Untuk itu, harus dikelola dengan bijak dengan pendekatan terpadu secara menyeluruh dan keterikatan dengan berbagai aspek yang membutuhkan keterlibatan dari berbagai pihak (Robert, Kodoatie J, 2008).



Gambar 3. Penutupan Lahan DAS Kelara Tahun 1990



Gambar 4. Penutupan Lahan DAS Kelara Tahun 2017

Peningkatan debit banjir pada daerah studi sangat mempengaruhi pergerakan aliran di sungai. Untuk mengetahui perilaku pergerakan aliran dibutuhkan analisis dengan memanfaatkan persamaan aliran dua dimensi berdasarkan persamaan dasar berikut ini (Shimizu Y., dan Takebayashi H.,2011).

Persamaan kontinuitas

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = 0 \quad (1)$$

Persamaan momentum

$$\frac{\partial(hu)}{\partial t} + \frac{\partial(hu^2)}{\partial x} + \frac{\partial(huv)}{\partial y} = -gh \frac{\partial H}{\partial x} - \frac{\tau_x}{\rho} + D^x + \frac{F_x}{\rho} \quad (1)$$

$$\frac{\partial(hv)}{\partial t} + \frac{\partial(huv)}{\partial x} + \frac{\partial(hv^2)}{\partial y} = -gh \frac{\partial H}{\partial y} - \frac{\tau_y}{\rho} + D^y + \frac{F_y}{\rho} \quad (1)$$

Dimana h adalah kedalaman, t adalah waktu, u adalah kedalaman rata-rata arah x sedangkan v adalah kedalaman rata-rata arah y, g adalah percepatan gravitasi.

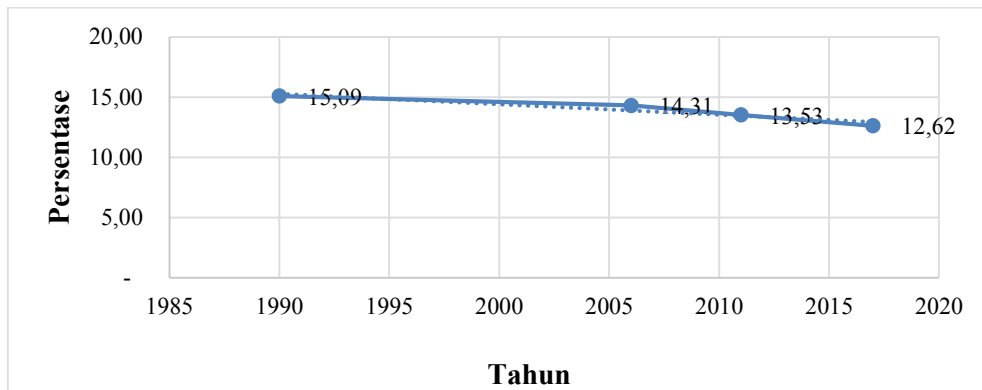
## METODOLOGI STUDI

Evaluasi perilaku aliran terhadap pemukiman di daerah sempadan sungai dilakukan dengan metodologi antara lain :

1. Survey lapangan dilakukan untuk memahami lebih detail kondisi di lokasi dan sebagai identifikasi awal untuk menemukan solusi yang akan diusulkan. Posisi lokasi, kondisi banjir, dampak banjir serta pola pemanfaatan lahan di sekitar bantaran sungai dapat diketahui.
2. Pengumpulan data sekunder seperti data curah hujan, data tinggi muka air, topografi dan kelerengan, data tanah dan land use diperlukan untuk menganalisis kondisi wilayah dan besaran debit sebagai bahan verifikasi terhadap hasil analisis.
3. Analisis Hidrologi meliputi data curah hujan yang tersedia di alihragamkan menjadi aliran dengan metode unit hidrograf setelah dilakukan pengujian berdasarkan sifat distribusinya
4. Analisis Hidrolika dimana perilaku aliran di modelkan dengan menggunakan *The International River Interface Cooperative (IRIC) Software* ini pertama kali dikembangkan oleh Shimizu dan Nelson yang berguna untuk simulasi numerik aliran.

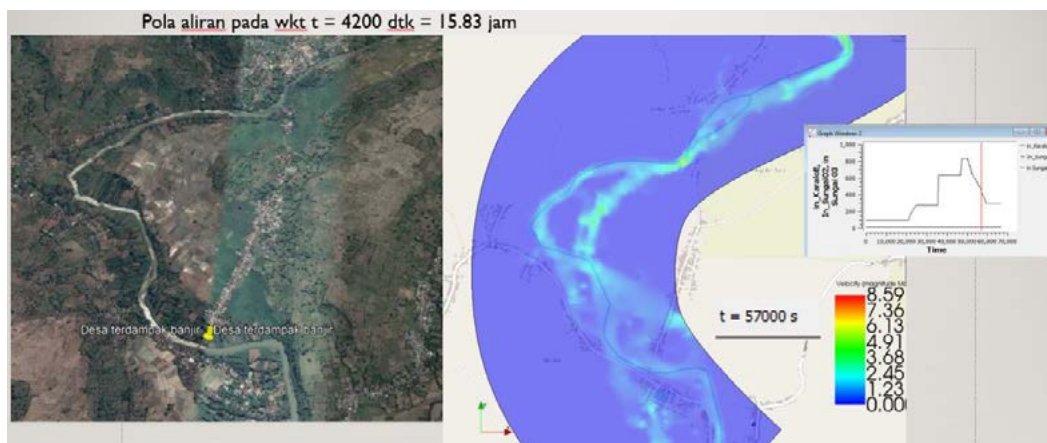
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penutupan lahan pada DAS Kelara mengalami perubahan yang cukup tinggi (lihat gambar 5). Perubahan ini mempengaruhi besarnya limpasan permukaan yang terjadi pada DAS sehingga debit banjir semakin meningkat. Hasil investigasi lapangan juga menunjukkan bahwa sebagian masyarakat masih mendiami lahan di sekitar sungai yang merupakan daerah sempadan. Banjir yang terjadi pada tanggal 22 januari 2019, memberikan dampak langsung terhadap pemukiman yang terdapat di sekitar sungai sehingga jumlah rumah dan tingkat kerusakan yang terjadi sangat besar. Tinggi banjir mencapai 9 meter di atas muka air normal.



Gambar 5. Persentase Penutupan Lahan DAS Kelara

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan aplikasi IRIC pada DAS Kelara ditemukan bahwa banjir yang terjadi di Sungai Kelara menunjukkan kecepatan aliran mencapai 2,45 hingga 5 m/det. Debit banjir dengan kecepatan aliran yang sangat tinggi menyebabkan aliran pada belokan sungai, tidak terkonsentrasi lagi pada alurnya, namun sudah melampaui tebing sungai. (Gambar 6). Aliran air tidak hanya mengalir di dalam alur sungai, tapi sudah meluap ke daerah bantaran Sungai dan daerah sempadan sungai, yang dijadikan masyarakat sebagai daerah pemukiman dan persawahan.



Gambar 6. Hasil simulasi aliran pada Sungai Kelara pada Desa Sapanang dengan menggunakan Software IRIC

Selain itu, kecepatan aliran yang sangat tinggi juga mengikis tebing sungai dan pohon-pohon yang berada di pinggir sungai yang mengakibatkan tebing sungai menjadi bersih dari lapisan humus hingga mencapai lapisan tanah keras dan sebagian batang pohon terangkat hingga di atap rumah masyarakat. (Gambar 7)



Gambar 7. Kondisi Pengikisan pada Tebing Sungai Kelara

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Alih fungsi lahan di DAS Kelara, terutama di bagian hulu, menyebabkan debit aliran banjir semakin meningkat. Disisi lain, sebagian besar masyarakat masih bermukim di sekitar daerah sempadan sungai sehingga ketika debit banjir meningkat, menghanyutkan sebagian besar pemukiman masyarakat. Aliran yang terjadi pada saat banjir 22 Januari 2019 menunjukkan kecepatan aliran mencapai 5 m/detik. Arus sungai sudah tidak mengikuti alur sungai normal terutama pada belokan sungai, sehingga arahnya lurus memotong alur sungai hingga pada alur berikutnya yang menghancurkan pemukiman yang berada dibantaran sungai. Kecepatan aliran yang sangat tinggi memberikan dampak terhadap lapisan humus dan tanaman di sepanjang tebing sungai yang terkikis habis hingga mencapai lapisan tanah keras dan batuan.

### **Rekomendasi**

Alih fungsi lahan di daerah hulu perlu dikendalikan segera, sedangkan pemukiman di bantaran sungai harus ditertibkan sesuai peraturan perundang-undangan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan yang telah memberikan fasilitas dalam penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Asdak C. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Robert J. Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Edisi Revisi. Penerbit Andi. Indarto 2010. *Hidrologi*. Yogyakarta.
- Sri Harto Br., 1993. *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tim Banjir Sulawesi Selatan, 2019. *Laporan Kajian Banjir Sulawesi Selatan*. Pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar.
- Shimizu Y., dan Takebayashi H. 2011. *IRIC Software Changing River Science*. Nays2Dh Solver Manual. IRIC Project All Rights Reserved. Hokaido, Japan