

INFRASTRUKTUR

NORMALISASI SUNGAI LARIANG BERDASARKAN ASPEK GUNA LAHAN

Lariang River Normalization Based On Land Use Aspect

Vera Wim Andiese

Jurusan Teknik Sipil Universitas Tadulako-Jalan Soekarno Hatta Km. 8 Palu 94118

Email : wiwin_01@yahoo.com

Altim Setiawan

Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Tadulako-Jalan Soekarno Hatta Km. 8 Palu 94118

Email : altimsetiawan@yahoo.com

ABSTRACT

Normalization is one way that can be done to prevent the damage of Lariang River. The study began from survey to determine the location which will be normalized by looking at the level of damage. The Flood Discharge Design is calculated by Haspers method. These values will be used for the base planning work of normalization of Lariang River. From five specified locations, two locations in the normalization by making embankments, the third location used krib, while the location of the fourth and fifth with the renaturalisation method by replanting the cliff with plants that resistant with erosion.

Keywords: *embankment, krib, normalization, renaturalisasi*

ABSTRAK

Normalisasi adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kerusakan yang ada di Sungai Lariang. Penelitian ini dimulai dengan melakukan survey untuk menentukan lokasi yang akan dinormalisasi dengan melihat tingkat kerusakannya. Besarnya debit banjir rancangan dihitung dengan Metode Haspers. Nilai tersebut akan menjadi dasar perencanaan pekerjaan Normalisasi Sungai Lariang. Dari lima lokasi yang ditentukan, dua lokasi dinormalisasi dengan pembuatan tanggul, lokasi ketiga dengan pembuatan krib, sedangkan lokasi yang keempat dan ke lima dengan metoda renaturalisasi yaitu penanaman kembali tebing dengan tanaman yang tahan erosi.

Kata Kunci : tanggul, krib, normalisasi, naturalisasi

Kata Kunci : tanggul, krib, normalisasi, naturalisasi

PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Banjir merupakan peristiwa yang dapat terjadi secara alamiah dan berulang dalam suatu kurun waktu yang cukup lama. Namun peristiwa banjir dapat terjadi dalam kurun waktu pendek, maka peristiwa tersebut perlu dikaji penyebabnya agar dapat dihindari atau minimal dikurangi. Data terakhir menunjukkan peristiwa bencana alam berupa banjir yang terjadi pada tanggal 8 Mei 2007 mengakibatkan kawasan di Kecamatan Baras dan Bambalamotu terisolasi dari transportasi darat akibat tergenangnya jalan-jalan oleh meluapnya air di Sungai Lariang. Peristiwa banjir Sungai Lariang kemungkinan akan berulang pada masa datang dan makin luasnya dampak negatif yang ditimbulkan. Terjadinya serangkaian banjir dalam waktu relatif pendek dan berulang tiap tahun, menuntut upaya lebih dalam mengantisipasinya, sehingga kerugian dapat diminimalkan. Sungai, selain bermanfaat bagi

kehidupan manusia, pada saat ini musim hujan sungai dapat juga menimbulkan bencana yang dapat merusak alam sekitarnya

Banjir merupakan permasalahan yang kompleks, unitnya adalah keragaman. Oleh karena itu, keragaman yang begitu besar tidak mungkin dikaji atau dikendalikan oleh satu atau dua metode spesifik saja, oleh karena itu upaya pengendalian banjir Sungai Lariang dengan cara normalisasi hanya merupakan salah satu bentuk metoda mengelola banjir secara struktural atau penanganan secara teknis, sehingga hendaknya diikuti pula upaya non teknis (*non struktural*). Pengendalian banjir melalui pembangunan fisik (*structural approach*), harus disinergikan dengan pembangunan non fisik (*non-structural approach*), seperti peningkatan partisipasi masyarakat, perencanaan dan pengendalian tata ruang, serta pengelolaan daerah tangkapan air dengan mengembangkan pengelolaan DAS bukan berdasarkan batas administrasi tetapi berdasarkan batas fungsional

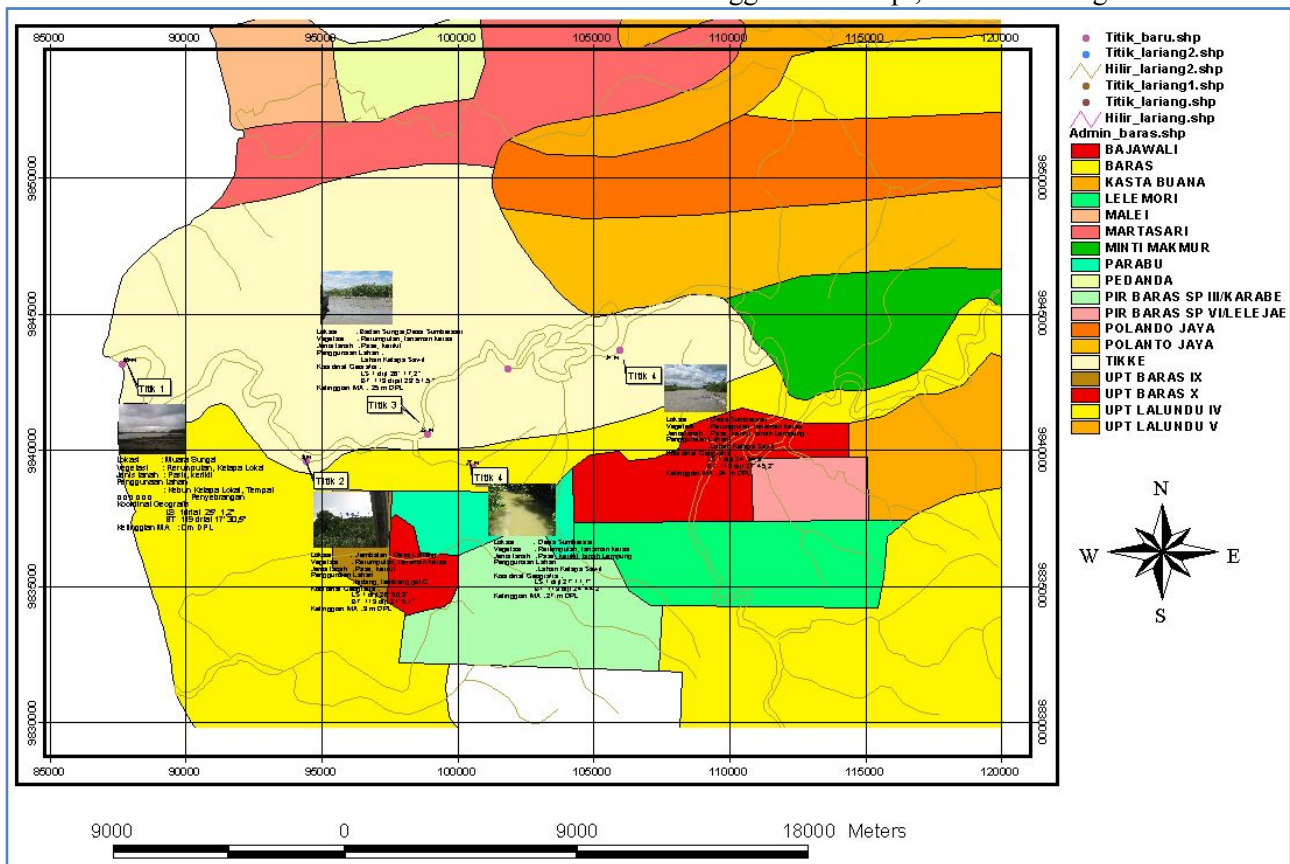
Tujuan utama dari normalisasi sungai Lariang adalah merubah aliran sungai dari sistim tidak beraturan menjadi sistim kompleks, dengan cara buatan, seperti pembuatan tanggul untuk melindungi pinggiran sungai dari erosi, pembuatan krib sebagai pengarah aliran sungai, sudetan yang berfungsi untuk meluruskan sungai dengan tujuan tertentu, atau pengalihan aliran sungai sebagai dampak dari pembangunan bendung atau bendungan.

b. Gambaran Umum DAS Pasangkayu Lariang

Sungai Lariang merupakan sungai terpanjang di Pulau Sulawesi, panjang keseluruhan dari sungai tersebut adalah 255 km dengan anak sungai mencapai 637 buah dan Luas DAS mencapai 7101 km persegi. Sungai Lariang melintasi batas wilayah Propinsi Sulawesi Tengah hingga melewati Taman Nasional Lore Lindu yang terletak di selatan Kabupaten Donggala yang merupakan daerah

tangkapan air 3 sungai besar, yakni Sungai Lariang, Sungai Gumbasa, dan Sungai Palu.

Daerah yang menjadi fokus penelitian teknis normalisasi sungai adalah Sub DAS hilir Lariang yang merupakan bagian dari WS Pasangkayu Lariang yang secara administratif meliputi wilayah Kecamatan Tikke (yang merupakan pemekaran Kecamatan Pasangkayu) dan Kecamatan Baras. Secara administratif kawasan yang termasuk wilayah pengaruh Sub DAS hilir Lariang adalah Kecamatan Tikke dan Desa Baras di Kecamatan Baras. Dengan mengacu pada data BPS, Kecamatan Pasangkayu induk dari Kecamatan Tikke sebelum pemekaran, luas wilayah Kecamatan Tikke adalah 12,55 km², sedangkan wilayah administratif Desa Baras Kecamatan Baras adalah 343,89 km² yang berjarak 54 Km dari ibukota kabupaten. Karakteristik fisik Desa Tikke dan Baras dipengaruhi oleh iklim pantai dengan ketinggian 0-500 dpl, termasuk kategori dataran.



Gambar 1. Peta administratif Sub DAS Hilir Pasangkayu Lariang

seluas 10.297. Ha yang terletak di sebelah utara sub DAS hilir Lariang.

Guna lahan pada kawasan di sekitar sub DAS hilir Lariang adalah: permukiman dan perkebunan kelapa sawit, kakao, dan jeruk. Untuk perkebunan selain dikelola oleh masyarakat terdapat investor yang mengelola, antara lain; PT. Unggul Teknologi Lestari Inti 8.823.33 Ha plasma 8.675 Ha yang terletak di sebelah selatan DAS Lariang; PT. Letawa

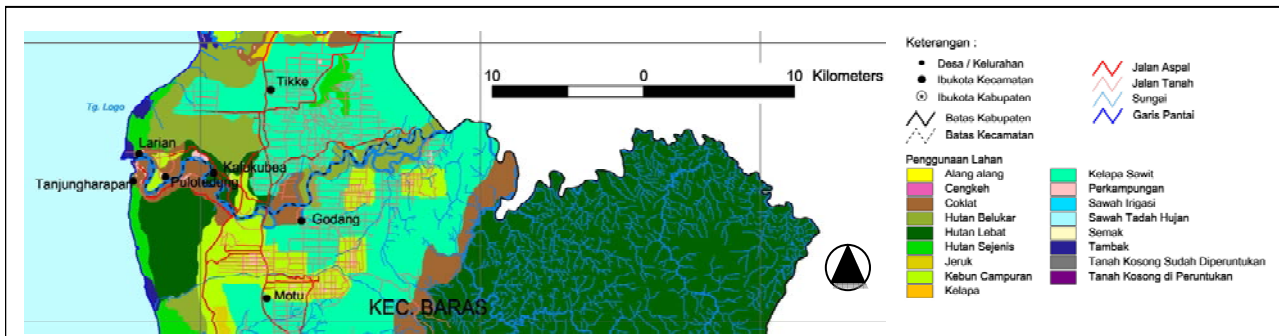
Kondisi tersebut di atas menggambarkan peranan Sub DAS hilir Pasangkayu Lariang sebagai salah satu urat nadi perekonomian, sosial, dan budidaya di wilayah Kabupaten Mamuju Utara, sehingga kelestarian sungai ini seharusnya menjadi isu yang sangat penting. Kelestarian lahan juga tidak

bisa dikesampingkan mengingat pemanfaatan lahan pada beberapa segmen di sepanjang wilayah sungai sebagai daerah permukiman membuat kawasan ini menjadi sangat strategis posisinya di wilayah Kabupaten Mamuju Utara. Secara astronomis WS Pasangkayu Lariang terletak pada 119°18' – 119°24' BT dan 1°25'LU – 2°25'LS.

c. Penggunaan Lahan

Kondisi eksisting penggunaan lahan pada kawasan Sub DAS Hilir Pasangkayu Lariang adalah

perkebunan coklat di sepanjang badan sungai pada ujung Barat dan bagian tengah hilir yang diantara kebun campuran, pada bagian tengah kawasan ke arah bagian Timur merupakan semak belukar, pada jarak antara 50 - 100 m dari tepi sungai di sepanjang daerah bantaran merupakan kawasan budi daya baik yang dikelola oleh masyarakat setempat maupun oleh beberapa perusahaan/investor untuk pengolahan komoditas tertentu seperti kelapa sawit



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Hilir Pasangkayu Lariang

d. Debit Banjir Rancangan

Pada umumnya banjir rencana (*design flood*) di Indonesia ditentukan berdasarkan analisa curah hujan harian maksimum yang tercatat. Frekuensi debit maksimum jarang diterapkan karena keterbatasan masa pengamatan. Maka analisisnya dilakukan dengan menggunakan persamaan-persamaan empiris dengan memperhitungkan parameter-parameter alam yang terkait. Pada penelitian ini debit banjir rencana dihitung dengan Metode Haspers (1960), metode ini biasanya digunakan untuk menghitung debit banjir rancangan pada sungai di daerah tropis.

Persamaan – persamaan yang digunakan adalah:

$$Q_n = \alpha \cdot \beta \cdot q_n \cdot F \tag{1}$$

$$\alpha = \frac{1 + 0,012 \times F^{0,7}}{1 + 0,075 \times F^{0,7}} \tag{2}$$

$$t = 0,1 \times L^{0,8} \times i^{-0,3} \tag{3}$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t + 3,7 \times 10^{-0,4t}}{t^2 + 15} \times \frac{F^{0,75}}{12} \tag{4}$$

$$r = \frac{t \times R_n}{t + 1 - 0,0008 \times (260 - R_n) \times (2 - t)^2} \tag{5}$$

(untuk $t < 2$ jam)

$$r = \frac{t \times R_n}{t + 1} \text{ (untuk } 2 \text{ jam} < t < 19 \text{ jam)} \tag{6}$$

$$r = 0,707 \times R_n \sqrt{(t + 1)} \text{ (untuk } 19 \text{ jam} < t < 30 \text{ jam)} \tag{7}$$

$$q_n = \frac{r}{3,6 \times t} \tag{8}$$

dimana :

- Q_n = debit banjir dengan periode ulang n
- α = koefisien pengaliran
- β = koefisien reduksi daerah pengaliran
- F = luas daerah pengaliran (km²)
- t = waktu konsentrasi (jam)
- R_n = curah hujan rencana untuk periode ulang n
- q_n = intensitas hujan dengan periode ulang n
- L = panjang sungai (km)
- i = kemiringan sungai rata-rata

METODE PENELITIAN

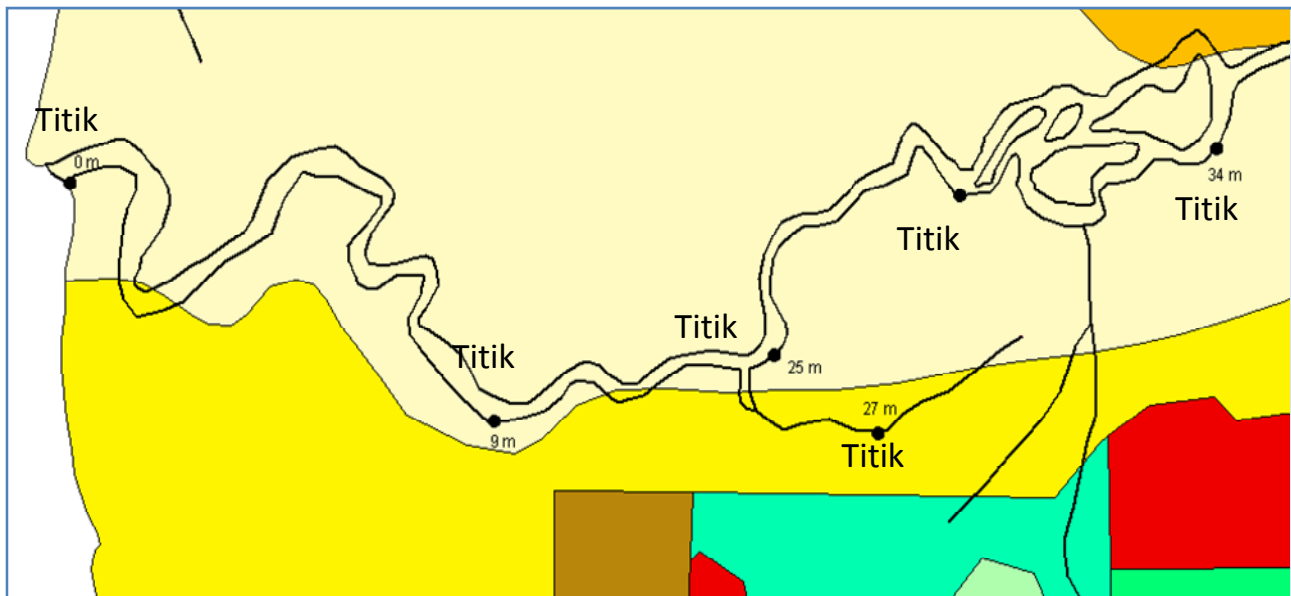
Secara umum penelitian meliputi sungai Lariang hilir dari SP 8 yang merupakan daerah perkebunan kelapa sawit di Baras sampai dengan muara sungai Lariang di desa Lariang. Lebar sungai dari hulu ke hilir antara 300 m sampai dengan 400 m, secara spesifik berbeda lebar sungai pada titik titik penelitian. Kedalaman rata rata sungai juga berbeda pada setiap titik pengamatan yaitu berkisar pada 6,00 m sampai dengan 10 m.

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini meliputi data sekunder berupa data curah hujan dan peta topografi. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 12 tahun. Peta topografi digunakan untuk mengetahui karakteristik DAS seperti panjang sungai, luas Daerah Aliran Sungai dan lain-lain. Peta topografi dengan skala 1 : 50.000 yang dipakai adalah lembar 2014-52 Mertasari. Sedangkan data primer yang diperlukan, adalah data ketinggian muka air yang dilakukan dengan GPS (geographic positioning system), kecepatan aliran dan luas penampang. Survey juga meliputi pengamatan terhadap jenis vegetasi, jenis tanah dan penggunaan lahan disekirannya.

Penelitian dimulai dengan survey untuk menentukan lokasi yang akan dinormalisasi dengan melihat tingkat kerusakannya. Besarnya Debit Banjir rancangan dihitung dengan Metode Haspers, setelah sebelumnya juga melakukan perhitungan Curah Hujan Rancangan dengan Metode Log Pearson III. Nilai-nilai tersebut akan menjadi dasar perencanaan pekerjaan Normalisasi Sungai Lariang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di sepanjang Sungai Lariang Hilir dengan lima titik pengamatan, seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Denah lokasi penelitian

Hasil perhitungan Debit Banjir Rancangan menggunakan Metode Haspers (1960), adalah sebagai berikut:

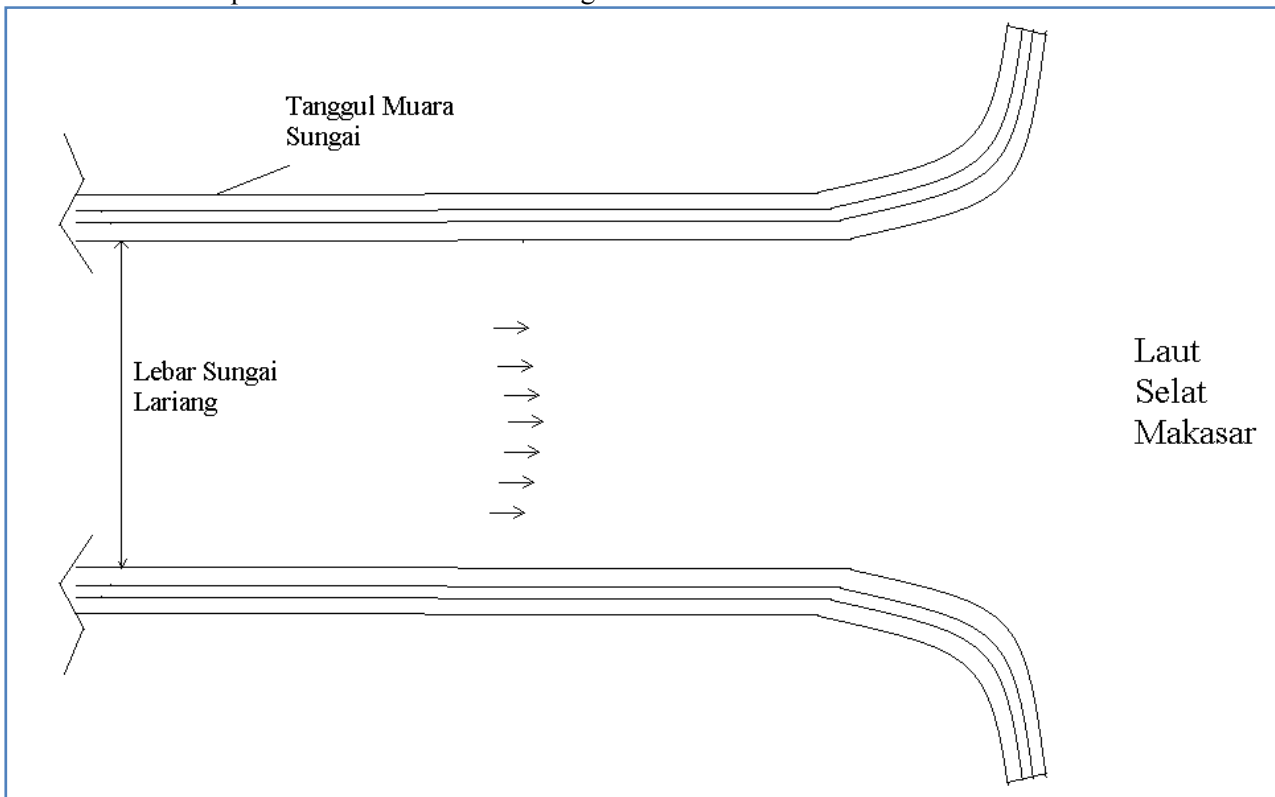
Tabel 1. Debit Banjir Rancangan Metode Haspers

| Kala Ulang T (tahun) | Data | | | Perhitungan | | | | | | |
|----------------------|----------------------|--------|-------|-------------|----------|-------|---------|---------|-------|-------------------------|
| | A (km ²) | L (km) | i | RT (mm) | α | t | β | rT | qT | QT (m ³ /dt) |
| 2 | 1701 | 34 | 0.001 | 69.56 | 0.909 | 13.34 | 0.40 | 64.71 | 1.35 | 824.54 |
| 5 | 1701 | 34 | 0.001 | 216.70 | 0.842 | 13.34 | 0.40 | 201.59 | 4.20 | 2380.48 |
| 10 | 1701 | 34 | 0.001 | 392.49 | 0.771 | 13.34 | 0.40 | 365.12 | 7.60 | 3944.77 |
| 20 | 1701 | 34 | 0.001 | 641.01 | 0.682 | 13.34 | 0.40 | 596.31 | 12.42 | 5698.56 |
| 25 | 1701 | 34 | 0.001 | 739.48 | 0.650 | 13.34 | 0.40 | 687.91 | 14.32 | 6270.90 |
| 50 | 1701 | 34 | 0.001 | 1113.36 | 0.549 | 13.34 | 0.40 | 1035.73 | 21.57 | 7972.21 |
| 100 | 1701 | 34 | 0.001 | 1608.74 | 0.451 | 13.34 | 0.40 | 1496.56 | 31.16 | 9469.68 |
| 1000 | 1701 | 34 | 0.001 | 4512.51 | 0.240 | 13.34 | 0.40 | 4197.85 | 87.41 | 14152.94 |

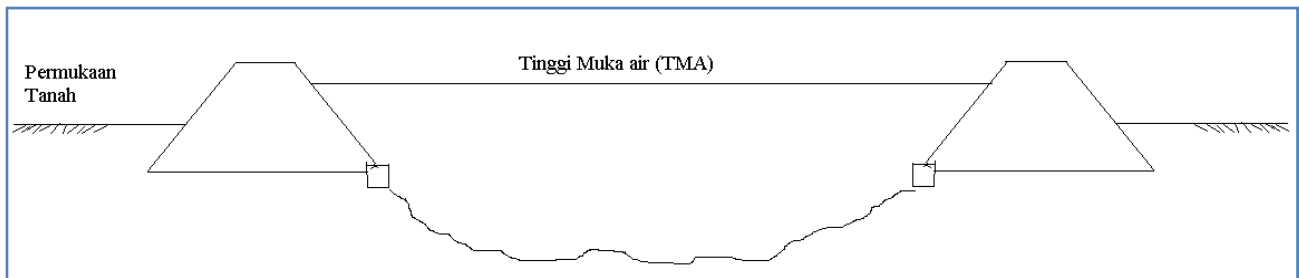
a. Penanganan Teknis pada Titik Pengamatan 1

Daerah muara ini diharapkan dapat mengalirkan air sebanyak mungkin menuju ke laut, sehingga air dibagian hulu tidak tergenang karena terhambat oleh tumpukan sedimen di muara sungai

Lariang. Normalisasi sungai di bagian muara ini pada umumnya adalah bangunan tanggul sungai, yang dibangun di kiri dan kanan sungai. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 4. Sketsa tanggul muara sungai Lariang yang menuju ke laut Makassar



Gambar 5. Potongan Melintang Sungai Lariang

Dari hasil pengambilan data muara Sungai Lariang, sungai tersebut rata rata mempunyai lebar 400 m dengan kedalaman rata rata 4.20 m dengan debit sesaat sungai sepanjang 20 m permukaan adalah sebesar 1640 m³/det. Dengan menganalisa angka tersebut maka selayaknya muara sungai di buat bangunan khusus seperti tanggul sungai yang berfungsi melancarkan aliran air ke laut, sehingga tidak terjadi pendangkalan sungai di bagian muara.

Untuk tata guna lahan pada titik pengamatan 1 akan mengalami perubahan jika terjadi banjir 100 tahunan sampai dengan 1000 tahunan. Pada muara sungai lariang masyarakat menggunakan daerah tersebut untuk usaha mencari

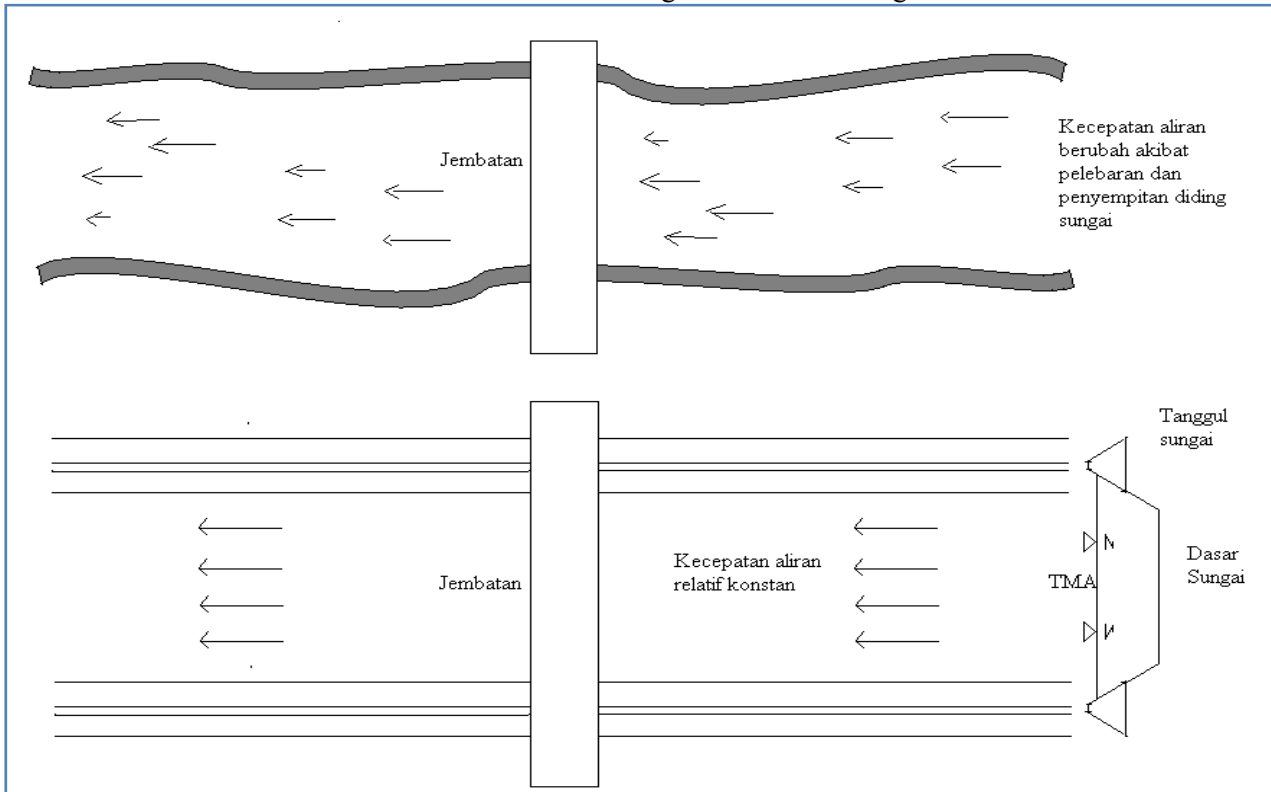
ikan laut atau ikan air payau sebagai mata pencaharian. Dan apabila terjadi pasang laut yang bertemu dengan debit banjir sungai lariang maka permukaan air sungai akan naik hingga mencapai 4 s/d 5 meter dari kedalaman permukaan air normal, dengan demikian perlu adanya pembatasan pencarian ikan di daerah muara tersebut

b. Penanganan Teknis pada Titik Pengamatan 2

Jembatan merupakan sarana penting guna menyeberangi sungai dari sisi satu ke sisi sungai di seberangnya. Di bawah gelagar jembatan terdapat tiang jembatan yang mengalami gerusan akibat aliran air sungai Lariang. Gerusan yang terjadi tidak hanya terjadi pada tiang jembatan yang berada pada

badan sungai, namun terjadi pula gerusan pada dinding sungai dan abutmen jembatan. Hal tersebut secara teori dapat dikurangi dengan membangun tanggul untuk mempertahankan rata-rata kecepatan yang melalui daerah disekitar jembatan.

Perubahan kecepatan yang terjadi adalah akibat dari dinding sungai yang tidak beraturan, bisa terjadi penyempitan dan pelebaran sungai, sehingga dalam hal ini perlu pembuatan tanggul di kiri dan kanan jembatan sungai Lariang. Penjelasan melalui gambar adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Perubahan aliran pada dinding sungai alami dan didinding sungai yang sudah dinormalisasi dengan tanggul sungai

c. Penanganan Teknis pada Titik Pengamatan 3

Pada daerah penelitian ini badan sungai sedikit mengalami belokan sungai yang berarti bahwa kedalaman sungai relatif tidak rata. Pembuatan krib dan renaturalisasi sungai melalui penanaman kembali jenis vegetasi yang tahan terhadap gerusan sungai dapat dilakukan pada daerah ini.

Tujuan utama dari pembuatan krib adalah mengarahkan aliran sungai dan menahan dinding sungai dari gerusan, sedangkan penanaman kembali vegetasi yang tahan terhadap gerusan adalah konsep dari renaturalisasi, bahwa untuk memelihara sungai perlu adanya contoh alam yang sudah ada sehingga pembangunan pengaturan buatan manusia dapat dikurangi.

d. Penanganan Teknis pada Titik Pengamatan 4

Pada daerah titik 4 ini merupakan aliran sungai kecil yang masuk kedalam badan sungai Lariang, daerah ini akan tenggelam jika terjadi luapan pada kala ulang 100 tahunan di sungai

Lariang. Keadaan ini tidak terlalu berpengaruh terhadap debit sungai Lariang yang dapat mencapai $2000 \text{ m}^3/\text{det}$.

Sedimentasi sungai yang diperoleh dari sungai kecil ini cukup besar, longsor tebing juga terjadi sehingga angkutan sedimen yang terjadi tidak hanya berasal dari dasar sungai tetap juga terjadi pada tebing sungai kecil di sekitarnya.. Jenis penanganan yang sesuai untuk Titik Pengamatan 4 adalah "*konservasi*" dengan mempertahankan vegetasi berupa semak belukar untuk menahan erosi, pada bagian yang menjauh dari badan sungai dengan mempertimbangkan sempadan sungai dan permukaan banjir tertinggi, dapat ditanami kelapa sawit pada kedua sisinya untuk memberikan nilai produktivitas pada pemanfaatan lahan di sekitar alur sungai

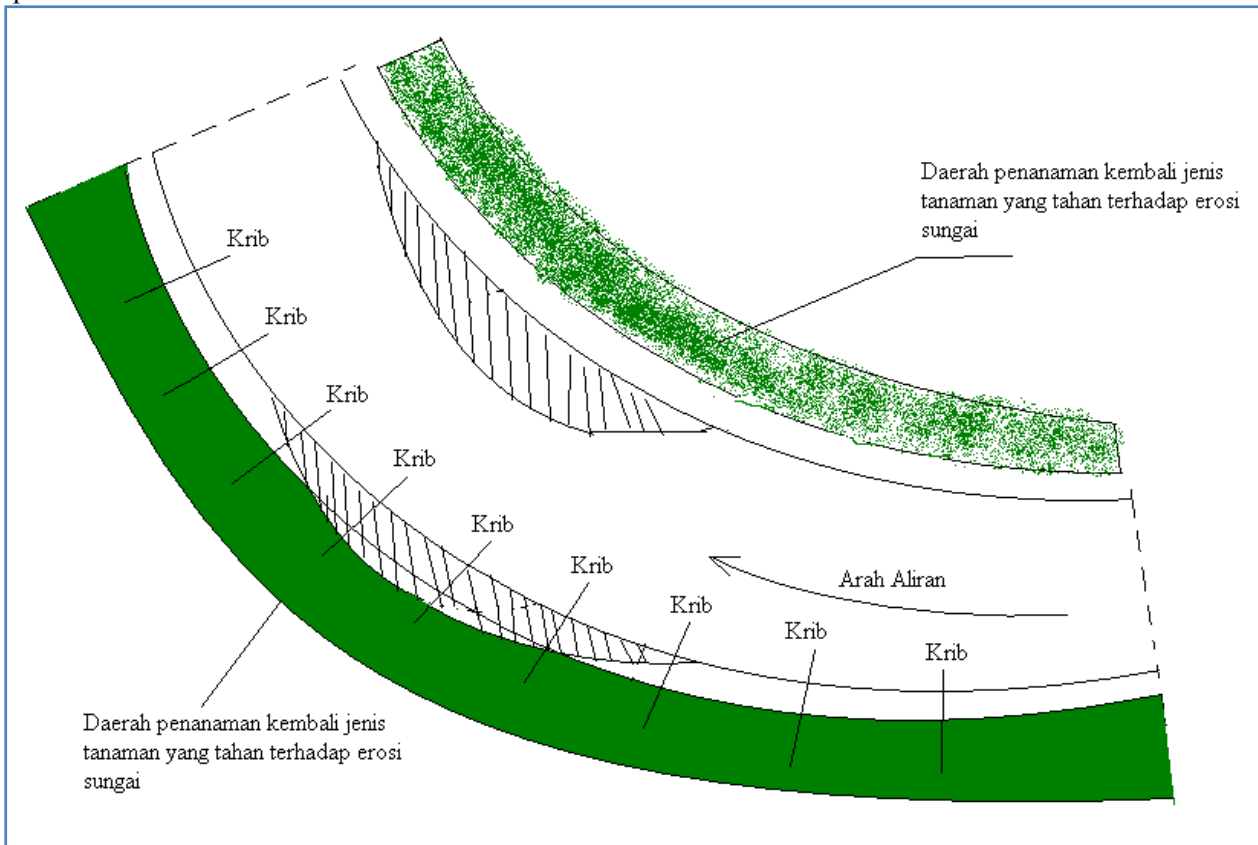
e. Penanganan Teknis pada Titik Pengamatan 5

Pada titik ini sungai mempunyai pelebaran dengan bar di tengah sungai atau pulau pulau di tengah sungai penelitian di lakukan pada sisi luar

bagian barat sungai. Daerah ini dianggap mewakili aliran sungai dengan tambahan aliran dari bagian hulu sungai sampai dengan 1000 m³/det.

Jenis penanganan dengan maksud perlindungan tebing sungai yang dapat dilakukan pada daerah ini adalah “renaturalisasi” dengan cara menanam kembali daerah tebing tersebut dengan tanaman yang tahan terhadap erosi. Selain akan mengembalikan kondisi alami aliran sungai, penghijauan pada bagian ini akan mengurangi biaya pemeliharaan sungai. Aliran sungai juga dipertahankan secara alami.

Jenis tanaman yang di pergunakan adalah rumput besar dengan batang yang cukup kokoh untuk dapat menahan erosi tebing sungai. Rumput tersebut banyak terdapat di pinggir/ tebing sungai Lariang dan dapat ditumbuhkembangkan secara alami, sesuai dengan keadaanya. Kegiatan penanaman kembali juga akan membantu fauna, atau binatang liar yang hidup pada habitat ini seperti burung, buaya, dan berbagai jenis satwa yang dilindungi/dilestarikan



Gambar 7. Renaturalisasi sungai dengan penghijauan di sekitar sungai dan normalisasi aliran sungai menggunakan Krib

KESIMPULAN

Penanganan masalah pada wilayah yang merupakan bagian Sub DAS Hilir Pasangkayu Lariang dapat dilakukan secara fisik melalui normalisasi yaitu pembuatan tanggul dan krib serta renaturalisasi, yang juga harus dipadukan secara sinergi dengan aspek nonfisik, sehingga tercapai suatu sistem pengendalian dan penanganan masalah yang lebih optimal. Sinergi antara penanganan fisik dapat diwujudkan dengan pengendalian tata ruang. yang dilakukan berdasarkan daya dukung kawasan pada wilayah perencanaan, pemanfaatan lahan, serta penegakan hukum terhadap ketentuan yang akan diberlakukan terkait dengan pengendalian dan

pemanfaatan ruang pada wilayah Sub DAS Hilir Pasangkayu Lariang.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2009, *Diktat Kuliah Rekayasa Sungai dan konservasi DAS*. Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.
 Anonim, 2007, *Diktat Kuliah Rekayasa Hidrologi*. Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.
 Anonim, 2007, BPS, Kabupaten Mamuju Utara Dalam Angka
 Hadi Sabari Yunus, 2007, *Struktur Tata Ruang Kota*

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11A/PRT/M/2006 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai.
- Soewarno. 1991. *Hidrologi ; pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai*. Nova, Bandung.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi ; aplikasi metode statistik untuk analisa data jilid 1*. Nova, Bandung.
- Sri Harto Br. 1993, *Analisis Hidrologi*. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta..
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi, Yogyakarta.
- Triatmodjo B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta.
- Wilson E.M., 1993, *Hidrologi Teknik*. ITB, Bandung..