

UPAYA PENANGGULANGAN BANJIR SUNGAI AMASANGENG DI KOTA PALOPO

Anik Sarminingsih^{*)}

ABSTRACT

Flood mitigation is a part of water resources management widely with scope are consist of conservation, controlled and water used. The concept of water controlled is called Flood Control or Flood Mitigation/Flood Damage Mitigation. There are two kinds of flood control, structural and non structural effort. Structural effort is an effort which tends to engineering technique which is aimed to modification the flood discharge and the stage of flood damage. Flood discharge (Q, m³/sec) is the function of velocity (V, m/sec) and cross section area of the river/channel (A, m²). Efforts of flood control can be carried out by justified of the third components. Non-structural effort is aimed to avoid and press the problem that caused by flood with some activities like arrangement of flood plain and watershed development. Non-structural effort usually is conducted for long period goal. Therefore carrying this effort need consistency all of stakeholder. Participatory approach from stakeholder is the key of success of non structural effort.

Key words: flood mitigation, structural effort, non-structural effort

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sungai Amasangeng adalah salah satu sungai yang terletak di Kabupaten Palopo, Propinsi Sulawesi Selatan. Sungai Amasangeng termasuk jenis sungai perenial dimana debit air sungai mengalir sepanjang tahun.

Pada tanggal 4 Januari 2009, pada sungai ini terjadi banjir yang menggenangi kota Palopo (yang diberitakan secara nasional di berbagai media cetak maupun elektronik), dengan tinggi genangan di permukiman penduduk mencapai lebih dari 1.0 m dan lama genangan lebih dari dua hari. Banjir tersebut merupakan banjir terbesar yang pernah terjadi dalam kurun dua puluh tahun terakhir. Selain menimbulkan kerugian ekonomi, pada banjir tersebut juga menelan korban jiwa sebanyak 4 orang.

Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari penulisan makalah ini adalah untuk mengevaluasi penyebab banjir sungai Amasangeng serta pemilihan alternatif upaya penanggulangan banjir secara struktural.

Sasaran

1. Sasaran akhir dari kegiatan ini adalah:
2. Terhindarnya bencana alam yang berupa banjir di kota Palopo

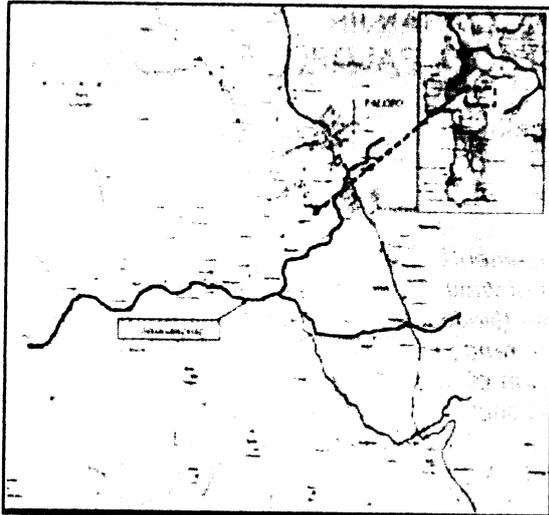
3. Meningkatnya tingkat kesehatan masyarakat
4. Meningkatnya perekonomian masyarakat
5. Meningkatnya tingkat kesejahteraan masyarakat.

Lokasi Studi

Secara administratif bagian hilir Sungai Amasangeng sampai muara terletak di Desa Cakalang. Sedangkan pada bagian hulu Sungai Amasangeng terletak pada Desa Mawa dan Desa Padalesang (sebelah kiri aliran sungai) serta Desa Mawa dan Desa Padalesang (sebelah kanan aliran sungai).

Pencapaian lokasi dari Kota Makasar dapat dilakukan dengan menggunakan transportasi darat. Sarana dan prasarana yang ada untuk mencapai lokasi studi bisa dilakukan dengan menggunakan kendaraan roda empat maupun roda 2 (sepeda motor) dengan waktu tempuh ± 8 jam. Untuk lebih jelasnya lokasi daerah pekerjaan dapat dilihat pada Gambar 1.

^{*)} Program Studi Teknik Lingkungan FT UNDIP
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang Semarang



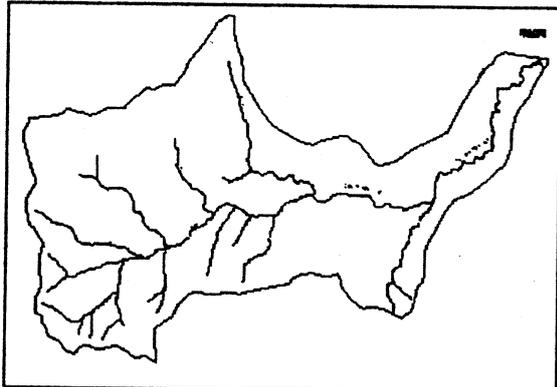
Gambar 1. Lokasi Studi

METODOLOGI

Pendekatan Umum

a. DAS Amasangeng

DAS Amasangeng memiliki luas sebesar $\pm 56.5 \text{ km}^2$ dengan panjang sungai utama $\pm 17.1 \text{ km}$, berdasarkan kaitannya dengan bentuk DAS, maka DAS Amasangeng termasuk dalam kategori DAS memanjang. Sungai Amasangeng yang akan menjadi target kajian sepanjang 7 km, yang diutamakan penanganan bagian hilir. Bentuk DAS Amasangeng seperti disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. DAS Amasangeng

b. Penggunaan Lahan

Topografi daerah studi umumnya berupa perbukitan dengan kelerengan $> 20\%$ dan selebihnya berupa dataran. Pada daerah berupa perbukitan umumnya masih berupa hutan. Sedangkan daerah yang berupa dataran dipergunakan sebagai pemukiman, lahan usaha (persawahan, ladang dan perkebunan).

Profil penggunaan lahan di daerah studi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Penggunaan Lahan Pada DAS Amasangeng

| Jenis Lahan | | Luas (ha) |
|----------------------------|----------------------------|---------------|
| Lahan Sawah | Irigasi teknis | - |
| | Irigasi setengah teknis | 1.148 |
| | Irigasi sederhana milik PU | 150 |
| | Irigasi non PU | 1.098 |
| | Tadah Hujan | 537 |
| | Pekarangan/Bangunan | 4.309 |
| | Tegal/Kebun | 1.319 |
| Lahan Kering | Ladang/Huma | 1.372 |
| | Penggembalaan | 17 |
| | Perkebunan | 214 |
| | Empang | 985 |
| | Hutan rakyat | 1.203 |
| | Hutan negara | 6.399 |
| | Lainnya | 2.811 |
| Sementara tidak diusahakan | | 1.440 |
| Total | | 23.002 |

Sumber : Kabupaten Luwu dalam Angka 2007

c. Sosial Ekonomi

Sebagian besar penduduk Kota Palopo bermata pencaharian di sektor pertanian. Pada tahun 2007 tercatat 13.040 jiwa penduduk bekerja di bidang ini. Selebihnya bekerja di bidang industri pengolahan, perikanan, perdagangan dan perkebunan. Bila dilihat dari jenis produksinya, industri yang terbesar di Kabupaten ini adalah industri genteng.

Sarana dan prasarana kesehatan cukup memadai. Hal ini terlihat dengan terdapatnya 2 rumah sakit pemerintah dan 2 rumah sakit swasta, masing-masing di Kecamatan Wara dan Kecamatan Wara Utara. Selain itu terdapat juga puskesmas yang terletak di tiap-tiap Kecamatan.

Kehidupan beragama di lokasi pekerjaan cukup baik. Diantara pemeluk agama tercipta toleransi dan saling menghormati antara satu agama dengan agama lain. Agama terbesar yang dianut adalah Islam, disusul kemudian Kristen Protestan, Katholik, Budha dan Hindu. Jumlah masjid yang telah dibangun sebanyak 162 buah, gereja 54 buah, pura Hindu 3 buah, dan vihara 2 buah. Selain itu banyak terdapat juga kesenian-kesenian

tradisional di lokasi. Antara lain seni pertunjukan rakyat, seni tari dan padalangan.

d. Identifikasi Permasalahan

Permasalahan banjir di wilayah studi diidentifikasi disebabkan oleh berbagai faktor antara lain seperti berikut :

1. Dari segi topografi, lokasi tersebut terletak pada daerah lembah di tepi pantai teluk Bone dengan elevasi lahan yang sangat rendah dengan kemiringan datar.
2. Adanya pengaruh pasang air laut teluk Bone, yang berpengaruh ke sungai Amasangeng.
3. Geometrik sungai-sungai hulu dengan kemiringan curam, namun dengan cepat berubah landai.
4. Curah hujan yang cukup tinggi.
5. Adanya pembendungan sungai utama akibat longoran tebing sungai yang membawa material kayu dan batu-batu besar sehingga terjadi pembendungan pada jembatan-jembatan yang ada.

e. Aspirasi Masyarakat

Guna mengatasi banjir yang menggenangi kawasan permukiman kota Palopo bagian barat yang diakibatkan meluapnya sungai Amasangeng masyarakat setempat mengusulkan alternatif :

1. Menutup mengalihkan sebagian debit aliran sungai Amasangeng ke sungai Songka . S. Songka merupakan cabang dari sungai Amasangeng yang mengalirkan dari pembagian debit di bendung Mawa.
2. Membangun tanggul dan memasang penguat tebing.

Pendekatan Teknis

a. Kajian Hidrologi

Kondisi Klimatologi rerata dalam kurun waktu 10 tahun terakhir berdasarkan data dari Stasiun Meteorologi Latupa yang terletak di sebelah hulu DAS Amasangeng adalah sebagai berikut:

1. Temperatur rata-rata tahunan sebesar $27,01^{\circ}\text{C}$, tertinggi adalah terjadi pada bulan April sebesar $38,00^{\circ}\text{C}$, dan terendah pada bulan Juni sebesar $22,50^{\circ}\text{C}$.
2. Kelembaban udara (rH) berkisar 57% - 93%.
3. Angin pada umumnya bertiup ke arah Timur, kecuali pada bulan November sampai dengan Maret angin bertiup ke

arah Utara dengan kecepatan rata-rata antara 0,7 knot – 2 knot

4. Besarnya evaporasi rata-rata sebesar 2,9 mm/hari dengan evaporasi tertinggi adalah pada Bulan Oktober sebesar 5,6 mm/hari dan terendah pada Bulan Februari sebesar 1,7 mm/hari

Tabel 3. Data Curah Hujan Maksimum Daerah DAS Amasangeng

| Tahun | Tanggal | Bulan | Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan (mm) |
|-------|---------|----------|--|
| 1996 | 4 | November | 150 |
| 1997 | 5 | Februari | 200 |
| 1998 | 31 | Oktober | 100 |
| 1999 | 20 | April | 113 |
| 2000 | 10 | Maret | 75 |
| 2001 | 24 | Desember | 95 |
| 2002 | 13 | Februari | 60 |
| 2003 | 13 | Maret | 50 |
| 2004 | 16 | November | 45 |
| 2005 | 31 | Maret | 190 |
| 2006 | 21 | April | 70 |
| 2007 | 14 | Agustus | 151 |

Membahas penanggulangan banjir diperlukan informasi besaran banjir rancangan. Mengingat ketersediaan data yang hanya berupa data hujan harian maksimum DAS, maka penentuan banjir rancangan digunakan model hujan-limpasan (rainfall-runoff model).

Curah hujan rancangan adalah hujan terbesar tahunan dengan peluang tertentu yang mungkin terjadi di suatu daerah, atau hujan dengan suatu kemungkinan periode ulang tertentu. Ada beberapa metode untuk menghitung besarnya curah hujan rancangan dan dalam kajian ini metode yang paling sesuai adalah metode Log Pearson Type III, hasilnya seperti terlihat pada Tabel 4.

Dalam perhitungan hujan rancangan, untuk memperoleh hasil perhitungan, beberapa faktor-faktor yang digunakan untuk mereduksi besarnya tinggi hujan berdasarkan luas DAS dan pola distribusi hujan rancangan adalah seperti terlihat pada Tabel 5 dan Tabel 6. Pola distribusi hujan yang digunakan adalah pola distribusi hujan 12 jam-an seperti yang terlihat pada Tabel 7 di bawah.

Tabel 4 Hujan Rancangan

| Kala Ulang | Hujan Rancangan (mm) |
|------------|----------------------|
| 2 | 79 |
| 5 | 135 |
| 10 | 176 |
| 25 | 231 |
| 50 | 273 |
| 100 | 316 |

Tabel 5. Area Reduction Factor untuk Perhitungan Tinggi Hujan Desain

| | | | | | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Luas DAS (km ²) | 10 | 20 | 100 | 200 | 300 |
| ARF | 1,000 | 0,950 | 0,850 | 0,800 | 0,750 |
| Luas DAS (km ²) | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |
| ARF | 0,650 | 0,600 | 0,550 | 0,500 | 0,450 |
| Luas DAS (km ²) | 900 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 |
| ARF | 0,400 | 0,350 | 0,300 | 0,250 | 0,200 |

Tabel 6 Rainfall Reduction Factor untuk Perhitungan Tinggi Hujan Desain

| | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|----|----|----|----|----|
| Debit banjir (m ³ /s) | 0 | 5 | 12 | 18 | 25 | 32 | 38 |
| RRF (%) | 0,1 | 7,0 | 12 | 17 | 22 | 27 | 32 |

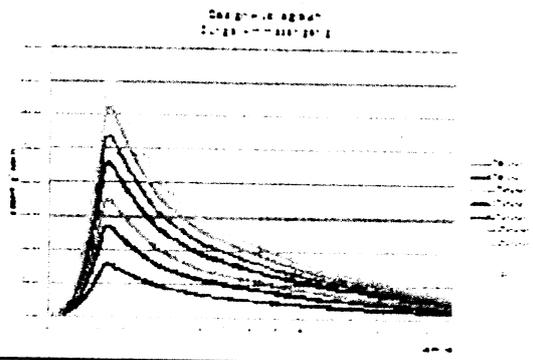
Tabel 7 Pola Distribusi Hujan Desain Yang Digunakan

| | | | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Debit banjir (m ³ /s) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Periode (jam) | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 | 96 |
| Debit banjir (m ³ /s) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Periode (jam) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Perhitungan debit banjir rancangan di Sungai Ammasangeng, menggunakan metode HSS Nakayasu. Hasil perhitungan hidrograf rancangan menurut metode Nakayasu seperti terlihat pada Gambar 3, dan Rekapitulasi hasil perhitungan debit banjir rancangan seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Debit Banjir Rancangan

| Periode Ulang | Debit Banjir Rancangan (m ³ /dtk) | |
|---------------|--|--------|
| 2 | Luas DAS 56.53 km ² | 79.33 |
| 5 | | 134.1 |
| 10 | | 174.2 |
| 25 | Panjang Sungai 17.1 km | 228 |
| 50 | | 269.1 |
| 100 | | 311.11 |



Gambar 3. Design Hydrograph untuk Sungai Ammasangeng

b. Alternatif Penanggulangan banjir secara struktural

Mengingat kejadian banjir yang rutin melanda tiap tahun di wilayah tersebut maka diperlukan upaya penanggulangan secara cepat yakni dengan cara struktural.

Berbagai alternatif bangunan dicoba dievaluasi termasuk masukan dari masyarakat untuk melakukan mengalihkan aliran ke sungai Songka. Upaya lain yang diusulkan adalah pembuatan tanggul pada ruas sungai bagian hilir yang dilengkapi pintu.

c. Alternatif Penanggulangan banjir secara Non struktural (pengaturan)

Desain pengendalian banjir yang ramah lingkungan sedang berkembang pesat di negara maju. Konsep *eco-engineering* yang diprakarsai banyak negara maju sekarang sedang diperkenalkan di negara-negara berkembang dengan beberapa penyesuaian. Bentuk-bentuk pengendalian banjir dengan pengaturan atau yang bersifat non bangunan sipil antara lain adalah:

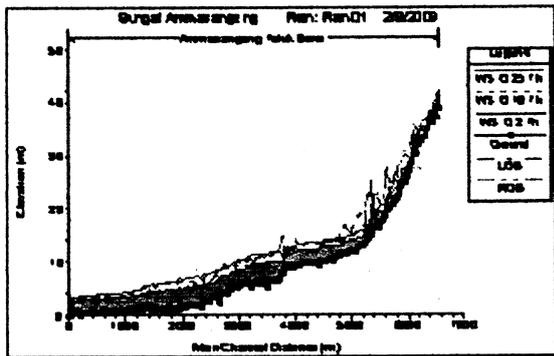
1. Perencanaan kebijakan pengembangan daerah
2. Peramalan banjir
3. Sistem peringatan dini
4. Manajemen daerah aliran sungai dengan upaya antara lain :
 - Pekerjaan terasering lahan
 - Perbaikan tanaman yang sesuai
 - Pengendalian tata guna lahan
 - Pemberian tanaman pada alur yang sesuai
 - Sistem penundaan banjir
 - Pengendalian aliran curam.
5. Pengendalian pengembangan daerah banjir dengan penetapan tataguna tanah

PEMBAHASAN

Evaluasi profil muka air

Profil muka air sungai dianalisis berdasarkan kondisi eksisting yang diasumsikan menggunakan debit rata-rata tahunan (Q_{2th}). Sementara untuk perancangan digunakan acuan debit banjir rancangan kala ulang 10 tahun (untuk perencanaan awal) dan kala ulang 25 tahun untuk akhir perencanaan.

Berdasarkan data debit banjir rancangan dan data penampang melintang sungai di Sungai Amasangeng, selanjutnya menggunakan perangkat lunak HEC-RAS 4.0 bisa diprediksi muka air yang terjadi untuk setiap debit rencana. Profil muka air pada berbagai kondisi debit disajikan pada Gambar 5.



Gambar 4. Profil Muka Air S. Amasangeng

Dari hasil analisis profil muka air di sungai terutama di bagian hilir, untuk debit kala ulang 2 tahun hampir semua profil terjadi limpasan sekitar 30 cm hingga 100 cm. Kondisi ini juga sesuai dengan informasi masyarakat setempat bahwa hampir tiap tahun terjadi genangan banjir di bagian hilir sungai Amasangeng dengan ketinggian tersebut terutama untuk daerah yang belum dibangun tanggul. Sementara untuk ruas-ruas yang sudah ada tanggul tidak terjadi banjir.

Sementara itu untuk untuk debit rencana dengan kala ulang 10 th dan 25 tahun daerah yang terlimpasi semakin panjang. Kondisi ini diperparah dengan adanya pengaruh air pasang yang terjadi 2 kali dalam sehari. Tinggi limpasan pada debit dengan kala ulang tersebut berkisar antara 1-3 meter untuk daerah-daerah yang landai. Hasil analisis profil muka air disajikan pada Lampiran di bagian akhir tulisan ini.

Upaya penanganan jangka pendek

Melihat prediksi muka air banjir yang kemungkinan terjadi hampir setiap tahun maka diperlukan upaya penanganan mendesak/jangka pendek. Dengan mempertimbangkan situasi sungai dimana hampir sepanjang sungai yang melintasi kota Palopo tidak tersedia lagi bantaran sungai, sempadan sungai hanya sebatas tembok penahan dan jalan setapak, bahkan ada tembok rumah masyarakat pondasinya yang menempel bahkan berdiri pada tanggul penahan banjir, maka upaya normalisasi sungai dengan pembesaran penampang ke kanan dan kiri sungai sangatlah sulit. Alternatif ini akan menimbulkan gejolak social yang sangat besar.



Gambar 5. Gambaran kondisi penampang sungai

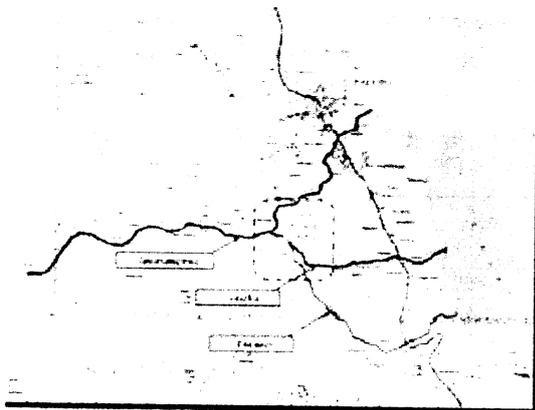
Oleh karena itu penanggulangan banjir jangka pendek difokuskan untuk mengatasi banjir tahunan adalah dengan meninggikan tembok penahan banjir, dan membangun penahan banjir pada ruas yang belum ada tanggul. Digunakan tembok penahan banjir dikarenakan keterbatasan lahan pada bantaran sungai tersebut. Tinggi tanggul yang diperlukan pada debit kala ulang 2, 10 dan 25 tahun seperti disajikan pada Lampiran di bagian akhir makalah ini.

Upaya penanganan jangka panjang

Untuk jangka panjang, upaya pengendalian banjir disarankan mengkaji kemungkinan pembagian atau pengalokasian banjir dengan system floodway. Seperti telah disebutkan sebelumnya pada sungai Amasangeng terdapat cabang sungai sebagai penyalur limpahan aliran dari bendung Peta, selanjutnya pada sungai Songka juga terdapat bendung irigasi Bendung Mawa

yang aliran pembuangnya mengalir ke sungai Purangi. Sehingga bisa dikatakan ketiga sungai tersebut merupakan satu system dimana paling tinggi elevasinya S. Amasangeng, selanjutnya S. Songka dihilirnya, dan di bawah S. Songka ada S. Purangi. Muara ketiga sungai yakni Amasangeng,, Songka dan Parungi semua ke Teluk Bone. Skema lokasi ketiga sungai seperti Gambar 6.

Secara topografi pembagian aliran dari Sungai Amasangeng ke dua sungai lainnya tersebut dimungkinkan karena bisa mengalir secara gravitasi. Namun demikian perlu dievaluasi secara cermat efek penambahan debit pada sungai-sungai tersebut agar tidak menyelesaikan masalah di satu tempat namun menambah masalah di empat lain atau hanya sekedar memindahkan masalah.



Gambar 6. Sistem sungai Amasangeng-Songka-Purangi

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis profil muka air sungai diketahui ketinggian genangan banjir untuk kondisi eksisting maupun debit rancangan.
2. Banjir terjadi hampir tiap tahun terutama untuk sungai Amasangeng sebelah hilir hingga muara, dengan panjang luas lang terjadi limpasan sekitar 2 km.
3. Pemanfaatan bantaran sungai/ sempadan sungai sebagai kawasan permukiman menyulitkan upaya penanggulangan banjir setempat, sehingga alternatif penanganan jangka pendek adalah meninggikan tembok penahan banjir.
4. Untuk jangka panjang, pengalokasian debit banjair sungai Amasangeng ke sungai-sungai kecil di sebelahnya perlu

dikaji sebagai sistem pengendali banjir keseluruhan di Kota Palopo.

5. Selain upaya struktural seperti telah diuraikan upaya penanggulangan banjir secara non struktural juga perlu disosialisasikan dan dimulai dari sekarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004, *Undang-Undang No.7 tahun 2004, tentang Sumber Daya Air*, Sekretariat Negara, Jakarta
- Anonim, 2004, *Peraturan Menteri Kehutanan No, P-03/MENHUT-V/2004, Pedoman Pemebuatan Bangunan Konservasi Tanah, Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan*
- Anonim, 2007, *UU no 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang*
- PT. Prima Cipta Lestarindo, 2008, *Survey Investigasi dan Desan Pengendalian Banjir S. Amasangeng Kota Palopo*
- Agus Maryono, 2005, *Eko-Hidraulik Pembangunan Sungai*, Magister Sistem Teknik Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah mada
- Ponce, Vctor Miguel.1992 *Engineering Hydrology Principle and Prectices*, Pranttee Hall.