

KAJIAN HIDROLIS PENAMPANG SUNGAI DALAM PENETAPAN SEMPADAN SUNGAI MEMPAWAH DI KOTA MEMPAWAH

Diah Astiningsih¹⁾, Gusti Zulkifli Mulki²⁾, Umar A. Gani²⁾

ABSTRAK

Sungai Mempawah merupakan sungai yang melintasi Kota Mempawah yang memiliki fungsi sebagai transportasi air, sumber air PDAM, juga sebagai saluran pembuang limbah rumah tangga dan industri rumah tangga disekitar sungai. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi aspek-aspek hidrologi yang menjadi pertimbangan dalam penentuan lebar garis sempadan sungai pada wilayah sungai Mempawah Kota Mempawah, mengkaji pemanfaatan lahan di daerah sempadan sungai dan dataran banjir, merumuskan rekomendasi strategi pengelolaan wilayah sempadan sungai berdasarkan kondisi hidrolis dalam rangka mewujudkan kemanfaaaatan sungai dan perlindungan untuk kelestarian fungsi sungai.

Penelitian ini terdiri dari analisis curah hujan, analisis debit banjir rancangan, analisis kondisi eksisting sungai dan sempadan sungai. Metode yang digunakan adalah metode survei dan analisis data sekunder. Untuk mengetahui pemanfaatan daerah sempadan sungai dilakukan dengan survei sepanjang ± 22 km dan melakukan analisis citra satelit google earth. Penentuan sempadan sungai ini menggunakan gabungan antara teknis hidrolika/bantaran banjir sungai dengan kebijakan pengguna kepentingan terhadap ruang sungai.

Hasil simulasi diperoleh kondisi morfologi sungai, peta genangan periode ulang 2,5,10 dan 25 tahun di wilayah Kota Mempawah dan kondisi tata guna lahan sepanjang sempadan sungai menunjukkan banjir tahunan sungai Mempawah akan meluapi sempadan sungai, adanya perubahan morfologi sungai sehingga memerlukan sempadan sungai yang lebih lebar untuk kebutuhan perlindungan terjadinya perubahan alur, adanya erosi dan keruntuhan tebing sungai yang diakibatkan arus maupun beban disekitar tebing. Lebar sempadan sungai antara 15 meter sampai dengan 100 meter yang disesuaikan dengan kondisi morfologi sungai dan pemanfaatan lahan pada daerah sempadan sungai. Diperlukan strategi pengelolaan wilayah sempadan sungai untuk meredusi kerugian akibat banjir.

Kata kunci: sempadan sungai, morfologi sungai, sungai Mempawah

I. PENDAHULUAN

Sungai merupakan suatu sistem saluran yang dibentuk oleh alam untuk mengalirkan air dan mengangkut sedimen yang terkandung didalamnya. Sungai sebagai salah satu sumber daya air mempunyai manfaat dan peran yang penting dalam kehidupan manusia dan berbagai kegiatan perkotaan seperti industri, perumahan, perdagangan, sarana dan prasarananya. Kota-kota yang tumbuh pada tepi sungai atau sempadan sungai merupakan daerah yang subur dan memiliki fungsi lingkungan hidup yang

penting yang merupakan daerah konservasi, namun sungai juga merupakan daerah yang rentan terhadap banjir, erosi tebing dan dasar sungai, agradasi maupun terjadinya kerusakan akibat pemanfaatan sempadan sungai oleh masyarakat.

Jumlah penduduk yang semakin banyak dan bertambah cepatnya laju pembangunan mengakibatkan semakin tingginya intensitas perubahan penggunaan lahan. Perubahan ini berdampak pula di sempadan sungai, yaitu kawasan non ertifisial di kanan kiri sepanjang sungai yang berfungsi untuk

1) Alumni Prodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Unibersitas Tanjungpura

2) Staf pengajar Prodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

kelestarian dan pengamanan lingkungan sungai.

Tata ruang sungai yang diatur melalui peraturan Garis Sempadan Sungai (GSS) menekankan sungai sebagai sebuah fungsi ekologi. Sedangkan pesatnya perkembangan pembangunan sarana dan prasarana menyebabkan kurangnya lahan dataran sehingga berakibat penyalahgunaan peruntukan lahan. Salah satu area yang banyak digunakan adalah daerah sempadan sungai.

Tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengevaluasi aspek-aspek hidrologi yang menjadi pertimbangan dalam penentuan lebar garis sempadan sungai pada wilayah sungai Mempawah Kota Mempawah
2. Mengkaji pemanfaatan lahan di daerah sempadan sungai dan dataran banjir (*flood plain area*).
3. Merumuskan rekomendasi strategi pengelolaan wilayah sempadan sungai berdasarkan kondisi hidrolis dalam rangka mewujudkan kemanfaaaatan sungai dan perlindungan untuk kelestarian fungsi sungai.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai mendefinisikan bahwa sungai adalah alur atau wadah alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air didalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.

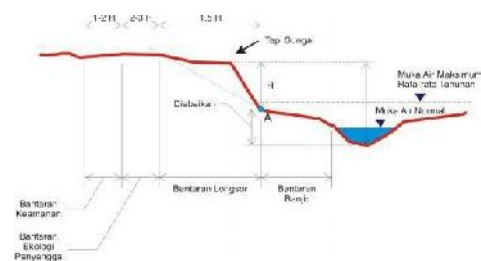
Daerah sempadan sungai (*riparian zone*) adalah zona penyangga antara ekosistem perairan (sungai) dan daratan.



Gambar 1. Garis Sempadan Sungai

Fungsi sempadan sungai antara lain adalah sebagai penyedia air, pengendalian banjir, pengendalian erosi, mengurangi pengikisan tanggul, peningkatan kualitas air, tempat hidup dan keragaman habitat flora-fauna, sebagai sumberdaya untuk ruang terbuka dan sebagai batas estetika untuk permukiman dan pembangunan perdagangan (William, 1990).

Penetapan garis sempadan berdasarkan morfologi melintang dan hidraulik melintang dan hidraulik banjir sungai menurut Maryono (2005), didasarkan proses perubahan fisik morfologi, hidraulik, ekologi dan sosial/keamanan masyarakat. Sempadan sungai selanjutnya dibagi menjadi bantaran banjir (*flood plain*), bantaran longsor (*sliding plain*), bantaran ekologi penyangga dan bantaran keamanan.



Gambar 2. Korelasi kedalaman dan lebar sungai menurut Maryono

Lebar sempadan sungai menurut Pemen PU 63/1993 selaras dengan PP No. 38 Tahun 2011. Penentuan lebar

sempadan didasarkan pada lokasi di luar kawasan perkotaan, didalam kawasan perkotaan, sungai besar, sungai kecil, kedalaman sungai, sungai bertanggul dan tidak bertanggul dan sungai yang terpengaruh pasang surut.

- a. Sungai tidak bertanggul di dalam kawasan perkotaan. Jarak ditentukan dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai.

Tabel 1. Sempadan sungai tidak bertanggul kawasan perkotaan

Jarak Sempadan Sungai	Kedalaman Sungai
10 m	$0 \text{ m} \leq d \leq 3 \text{ m}$
15 m	$3 \text{ m} \leq d \leq 20 \text{ m}$
30 m	$D \geq 20 \text{ m}$

- b. Sungai tidak bertanggul di luar kawasan perkotaan dibagi menjadi dua kategori yaitu untuk sungai besar dengan luas DAS lebih besar dari 500 km² dan sungai kecil dengan luas DAS kurang dari atau sama dengan 500 km². Jarak ditentukan dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai.

Tabel 2. Sempadan sungai tidak bertanggul luar kawasan perkotaan

Jarak Sempadan Sungai	Luas DAS
100 m	$\geq 500 \text{ km}^2$
50 m	$\leq 5000 \text{ km}^2$

- c. Sungai bertanggul di dalam kawasan perkotaan. Untuk sungai bertanggul di dalam kota garis sempadan sungai

ditentukan paling sedikit 3 m dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai

- d. Sungai bertanggul di luar kawasan perkotaan. Untuk sungai bertanggul di luar kota garis sempadan sungai ditentukan paling sedikit 5 m dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai
- e. Sungai yang terpengaruh pasang air laut. Penentuan garis sempadan sungai yang terpengaruh pasang air laut sama dengan penentuan untuk sungai tidak bertanggul di dalam kota atau luar dan sungai bertanggul di dalam kota dan luar kota tetapi di ukur dari tepi muka air pasang rata-rata.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian tentang penentuan kajian sempadan sungai termasuk jenis penelitian deskriptif artinya suatu metode penulisan yang menjelaskan atau menerangkan suatu peristiwa (Sugiyono, 2012). Data primer yang menggambarkan kondisi wilayah sempadan Sungai Mempawah Kota Mempawah. Pendekatan kualitatif dilakukan untuk menggambarkan sarana dan prasarana yang telah berdiri di sepanjang sempadan sungai.

Dalam mengkaji kondisi sempadan sungai maka lokasi yang akan diteliti adalah wilayah Sungai Mempawah yang terdapat di Kota Mempawah.



Gambar 3. Lokasi Penelitian Sungai Mempawah Kota Mempawah

Kebutuhan Data

Ada dua jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu : dua jenis data yaitu :

1. Data Primer
Merupakan data yang secara langsung bersumber dari observasi lapangan berupa pengamatan dan analisis kondisi wilayah penelitian yang meliputi tata guna lahan sepanjang bantaran sungai, hidraulik muka air sungai dan karakteristik vegetasi pinggir sungai.
2. Data Sekunder
Data sekunder didapat dari pengumpulan informasi yang berasal dari literatur, laporan penunjang di lokasi penelitian, peta, peraturan yang bisa didapat dari instansi-instansi terkait.

Analisis Hidrologi dan Hidrometri

Ketersediaan data curah hujan disuatu daerah studi sangat terbatas serta pencatatan data yang tidak kontinu maka dalam penentuan data yang akan digunakan untuk perhitungan dipilih dari stasiun yang terdekat dengan tahun data yang kontinu juga dengan data yang terbaru. Konsep perhitungan data

hidrologi di lakukan analisis distribusi frekuensi curah hujan dengan menggunakan distribusi frekuensi : Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, Distribusi Log Pearson Type III dan Distribusi Gumbel. Data curah hujan tersebut dianalisis dengan menggunakan bantuan *software SMADA 2.1 Distrib.*

Analisis hidrometri dilakukan untuk mengetahui kecepatan arus sesaat. Untuk survei ini dilakukan dengan menggunakan *current meter*. *Current meter* dipasang pada bandul dan dilakukan pengukuran kecepatan sesaat pada kedalaman 0.2D, 0.6D, dan 0.8D.

Analisis Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana adalah debit maksimum dari suatu sungai yang besarnya didasarkan kala ulang atau periode yang telah ditentukan. Dalam hal ini penentuan debit banjir dianalisis melalui metode *Hidrograf Satuan Sintetik Snyder*.

Debit banjir yang didapat kemudian dilakukan pemodelan sungai dengan menggunakan *HEC-RAS 4.1 Beta*. Pemodelan sungai dipakai untuk mengetahui tinggi muka air banjir.

Analisis Permasalahan Kondisi Eksisting

Kemungkinan penyebab sempadan sungai tidak sesuai dengan fungsinya dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Penyebab non teknis (non struktural), yaitu sempadan dan bantaran sungai digunakan sebagai tapak bangunan dan kegiatan sosial ekonomi lainnya.
2. Penyebab teknis (struktural), yaitu terjadinya perubahan morfologi

sungai yang menyebabkan sempadan sungai berubah.

Alternatif penanganan sangat tergantung masalah apa yang menyebabkan sempadan sungai terganggu dan perlu penataan.

4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kota Mempawah merupakan ibukota Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Kota Mempawah meliputi dua kecamatan, yaitu Mempawah Hilir dan Mempawah Timur.

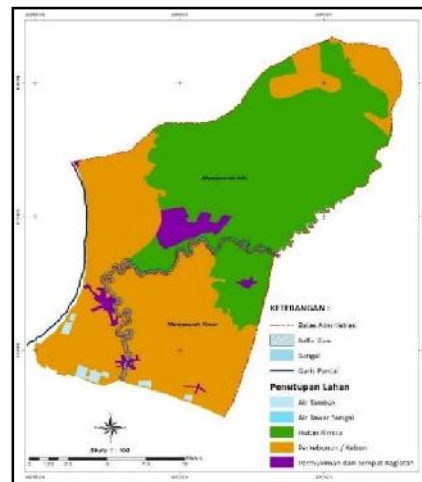
Batas-batas wilayah Kota Mempawah meliputi sebelah utara dengan Kecamatan Sungai Kunyit dan Sadaniang, sebelah timur dengan Kecamatan Sadaniang, Toho dan Sungai Pinyuh, serta sebelah barat dan selatan dengan Laut Natuna.

Kota Mempawah meliputi 16 desa/kelurahan. Kecamatan Mempawah Hilir meliputi delapan desa/kelurahan, yaitu Tengah, Terusan, Tanjung, Kuala Secapah, Malikian, Pasir, Penibungan dan Sengkubang. Kecamatan Mempawah Timur juga meliputi delapan desa/kelurahan, yaitu Pasir Panjang, Pasir Wan Salim, Pasir Palembang, Antibar, Pedalaman, Sejegi, Parit Banjar dan Sei Bakau Kecil.

4.1 Pemanfaatan Lahan

Sebagian besar luas tanah di Kota Mempawah adalah hutan rimba seluas 12.292,61 ha (48,32 %) dan perkebunan seluas 11.900,83 ha (46,78 %). Dari 25.440 Ha luas Kota Mempawah, areal

untuk permukiman hanya berkisar 880,22 ha (3,46 %) sebagian besar tersebar di sekitar bantaran Sungai Mempawah. Hasil survei dan pengamatan lapangan penggunaan lahan di Kota Mempawah dilihat pada gambar 5.



Gambar 4. Penutupan Lahan Kota Mempawah

Iklm

Kabupaten Mempawah mempunyai kelembaban udara (lembab nisbi) relative tinggi rata-rata berkisar 80 persen sampai 86 persen. Temperatur udara rata-rata berkisar antara 26,2°C sampai dengan 28,0°C. Kecepatan angin rata-rata berkisar antara 4,0 knots hingga 5,0 knots.

Kondisi Morfologi Sungai Secara Umum di Kota Mempawah

Sungai adalah suatu saluran drainase yang terbentuk secara alamiah. Akan tetapi disamping fungsinya sebagai saluran drainase dan dengan adanya air yang mengalir di dalamnya, sungai

mengerus tanah dasarnya secara terus-menerus sepanjang masa eksistensinya dan terbentuklah lembah-lembah sungai. Volume sedimen yang sangat besar yang dihasilkan dari keruntuhan tebing-tebing di sungai di daerah pegunungan dan tertimbun di dasar sungai tersebut, terangkut ke hilir oleh aliran sungai. Karena di daerah pegunungan kemiringan sungai curam, gaya tarik aliran airnya cukup besar. Tetapi setelah aliran sungai mencapai dataran, maka gaya tariknya semakin menurun. Dengan demikian beban yang terdapat dalam arus sungai berangsur-angsur di endapkan. Karena itu ukuran butiran sedimen yang mengendap di bagian hulu sungai lebih besar daripada di bagian hilir sungai.

Sungai Mempawah di Kota Mempawah terpengaruh oleh pasang surut air laut, mengingat lokasinya yang tidak jauh dari muara. Meskipun demikian fluktuasi muka air sungai juga dipengaruhi oleh debit banjir akibat hujan. Perbedaan muka air tinggi (musim hujan) dan muka air rendah (musim kemarau) cukup besar, dan dapat terjadi dalam waktu yang tidak terlalu lama.

Jika dilihat dari badan dan palung sungai maka sungai ini memiliki dimensi yang tidak terlalu besar. Kemiringan tebing sungai bervariasi antara landai sampai agak curam, tergantung lokasinya. Pada daerah tererosi seperti tikungan luar cenderung sering terjadi keruntuhan tebing sehingga tebing sungai sedikit lebih terjal, sedangkan pada tikungan dalam terjadi sebaliknya dimana sedimentasi lebih dominan yang menyebabkan tebing sungai menjadi

landai. Sedangkan pada bagian sungai yang lurus tebing sungai relative normal.

Dari hasil observasi awal morfologi sungai yang ada di lokasi mempunyai gradien yang kecil. Sehingga aliran pada sungai tersebut memiliki kecepatan yang tidak terlalu besar, muka air cukup tinggi, mudah terjadi banjir dan sedimentasi berlangsung cepat.

Hasil survei lapangan di dapat jenis tanah disekitar lokasi adalah jenis lempung dan sedimen kohesif serta sebagian gambut. Dengan karakteristik seperti itu maka sungai cepat sekali ditumbuhi oleh rumput dan gulma, sehingga perawatan alur sungai harus dilakukan lebih sering.

Sedimentasi yang mengakibatkan pendangkalan pada sungai tersebut diimplikasi pada seringnya terjadi banjir karena daya tampung dan daya hantar saluran lebih kecil. Banjir di sungai juga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di daerah tangkapan air, membawa air lebih banyak lagi kedalam sistem drainase yang ada dan akhirnya masuk kesungai.

Fungsi sungai di Kota Mempawah hasil penelitian lapangan sangat beragam dan sangat vital bagi kehidupan masyarakat, diantaranya adalah :

- Air baku untuk kebutuhan sehari-hari (terbatas), seperti untuk mandi, mencuci, kakus.
- Transportasi orang dan barang dalam jarak dekat.
- Pengembangan perikanan air tawar.
- Penambangan galian C seperti pasir dan batu kali.
- Wisata air.

- Drainase alam.

Disamping memberikan manfaat yang tidak sedikit terhadap kehidupan masyarakat Kabupaten Mempawah dan sekitarnya, Sungai Mempawah juga sering menimbulkan masalah di antaranya :

- Banjir tahunan yang sering dihadapi masyarakat sekitar Kabupaten Mempawah. Walaupun Sungai Mempawah memiliki luas DPS yang tidak terlalu besar, namun demikian dimensi sungai cukup kecil, sehingga debit banjir yang mungkin terjadi juga akan cukup besar. Jika dilihat dari palung sungai yang ada, maka banjir dengan periode ulang 2 tahunan kemungkinan besar akan meluapi sempadan/bantaran sungai ini.
- Kekeringan juga hampir setiap tahunnya di sarasakan masyarakat Kabupaten Mempawah pada bulan-bulan kering. Fluktuasi muka air dan debit Sungai Mempawah sangat *responsive* terhadap curah hujan yang terjadi. Muka air dan debit sangat cepat turun jika tidak terjadi hujan dalam beberapa waktu. Perbedaan muka air banjir (muka air tinggi) dan muka air rendah sangat kentara, penurunan muka air bisa mencapai 1-2 m dari muka air banjir. Dampak langsung dari kekeringan ini adalah terhambatnya kegiatan transportasi dan penyediaan air.
- Sedimentasi dan pencemaran di badan Sungai Mempawah terutama di bagian hulu Sungai Mempawah. Adanya aktivitas pasar di pinggir sungai mengakibatkan meningkatnya

kosentrasi (kekeruhan air) dan zat cemar berbahaya.

- Kemiringan tebing yang tidak ideal (tidak aman) akan rawan terjadi keruntuhan. Hal ini disebabkan oleh erosi akibat arus, maupun akibat beban disekitar tebing seperti jalan dan bangunan yang terlalu dekat dengan bibir sungai. Hampir sepanjang sempadan Sungai Mempawah di Kota Mempawah banyak kasus seperti ini, hal ini karena jalan, permukiman, pasar yang sangat dekat dengan sungai.

Sungai Mempawah di Kota Mempawah termasuk dalam daerah muara (*down stream*), dan pertengahan (*middle stream*) dimana morfologi di daerah ini cenderung terjadi sedimentasi sehingga morfologi sungai cepat terjadi pendangkalan.

Jenis sedimen pada Sungai Mempawah di Kota Mempawah dapat dibedakan sebagai berikut :

- Sedimen layang (*suspended load*). Sedimen ini menyebabkan kekeruhan pada air sungai. Sedimen ini akan menyebabkan sedimentasi pada daerah hilir (*down stream*).
- Sedimen dasar (*bed load*). Jenis sedimen ini berukuran lebih besar, bergerak di dasar sungai. Dengan kecepatan arus yang ada sedimen ini akan berpindah (*transport*) sesuai dengan arah arus. Umumnya akan menumpuk di tikungan dalam sungai. Sehingga tikungan dalam lebih cepat terjadi pendangkalan di sekitar pertemuan sungai.

Kondisi Bantaran Sungai dan Hubungannya dengan Tata Ruang Kota Mempawah

Kondisi topografi bantaran Sungai Mempawah di Kota Mempawah relative datar dengan kemiringan antara 2 % sampai 5 %. Sementara kemiringan tebing cukup bervariasi tergantung dari lokasi tebing tersebut. Perubahan kemiringan tebing kedua sungai ini merupakan proses alami yang disebabkan oleh erosi dan sedimentasi serta oleh beban yang berada di bantaran sungai seperti jalan, kendaraan, bangunan dan aktivitas di bantaran tersebut. Pada tikungan luar kemiringan tebing lebih curam karena proses erosi lebih dominan, sedangkan di tikungan dalam relative lebih landai karena sedimentasi lebih dominan. Untuk bagian sungai yang lurus proses erosi dan sedimentasi seimbang maka kemiringan tebing secara alami akan mengikuti karakteristik tanah dan batuan sehingga relative normal dan seimbang. Namun demikian aktivitas dan keberadaan beban di bantaran seperti adanya jalan, kendaraan dan bangunan dapat menambah potensi kelongsongsoran tebing lebih besar.

Seperti sungai pada umumnya bantaran Sungai Mempawah juga merupakan bantaran banjir sungai tersebut, sehingga resiko tergenang akibat meluapnya sungai ini sangat mungkin untuk terjadi, terutama pada musim hujan.



Gambar 5. Kondisi di beberapa bantaran Sungai Mempawah

Vegetasi lahan di bantaran sungai Mempawah kota Mempawah hasil penelitian lapangan sebagian besar terdapat pohon sagu, pohon pinang dan semak belukar dan sebagian kecil adalah pohon bakau terdapat di bagian muara sungai.

Dalam RTRW Kabupaten Mempawah, Kota Mempawah (Kecamatan Mempawah Hilir dan Kecamatan Mempawah Timur) mempunyai fungsi sebagai pusat jasa pelayanan pemerintahan skala kabupaten, pendidikan, kesehatan, objek wisata skala kota dan pemukiman. Selain itu juga rencana pengembangan kawasan lindung yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya berupa kawasan resapan air dan kawasan bergambut di kecamatan Mempawah Hilir. Dan kawasan perlindungan setempat meliputi sempadan sungai besar yaitu Sungai Mempawah sepanjang 50 m – 100 m dari tepi sungai. Arahan pemanfaatan ruang tidak memperkenankan adanya kegiatan permukiman, industri maupun fasilitas umum di bantaran sungai.

Analisis Hidrologi

Data curah hujan yang dipakai adalah data pada stasiun Pos Mempawah stasiun PTK-15 yang terletak di Kecamatan Mempawah hilir dengan elevasi pos 5 m diatas permukaan air laut.



Gambar 6. Data Curah Hujan Harian Maksimum

Dengan bantuan program *SMADA (Strom Management and Design Aid)* hasil analisis frekuensi ditampilkan dalam bentuk tabel 3.

Tabel 3. Analisis Frekuensi DPS Mempawah

No	Periode Ulang (Tahun)	Distribution Analysis					
		Normal	2 Par Log Normal	3 Par Log Normal	Pearson Type III	Log Pearson Type III	Gumbel Type I
1	200	198,37	224,89	216,61	235,04	259,92	270,34
2	100	190,36	210,10	204,16	217,88	236,81	247,86
3	50	181,60	195,05	191,22	200,49	214,44	225,30
4	25	171,87	179,58	177,59	182,74	192,62	202,58
5	10	156,79	158,00	157,99	158,39	164,13	171,94
6	5	142,65	140,13	141,14	138,81	142,19	147,70
7	3	129,47	125,30	126,66	123,18	125,11	128,44
8	2	115,62	111,40	112,61	109,27	109,99	111,08

Agar data dapat digunakan perlu di uji kecocokannya dengan menggunakan *Metode Smirnov-Kolmogorof*. Hasil uji diatas dapat disimpulkan bahwa data

curah hujan kala ulang yang digunakan pada perhitungan debit banjir kala ulang ialah perhitungan dengan menggunakan distribusi Log Pearson Type 3.

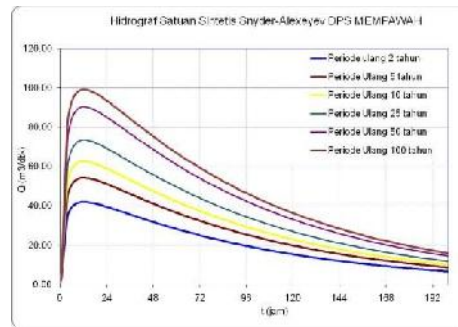
Analisis Debit Banjir Rencana

Metode perhitungan yang umum dipakai menghitung debit banjir dari data curah hujan maksimum harian, kemudian dihitung debit banjirnya dengan Metode Sintetik Snyder. Perhitungan banjir rencana dengan menggunakan metode “Hidrograph Satuan Sintetik dapat dilakukan jika “Time of rise to peak” dan “peak discharge” diketahui.

Hasil perhitungan debit banjir untuk beberapa periode ulang dilihat pada tabel 4 dan gambar 9.

Tabel 4. Debit maksimum Sungai Mempawah

Periode Ulang	Q (m ³ /det)
2	42,03
5	54,34
10	62,72
25	73,61
50	90,49
100	99,33



Gambar 7. Data Debit Maksimum

Analisis Hidrolika

Kecepatan arus pada Sungai Mempawah berdasarkan pengukuran sesaat mencapai 0,30 sampai dengan 0,55 m/det. Sementara debit sebesar 95,46 m³/detik.

Elevasi rata-rata pasang surut terletak pada elevasi -0,484 m, sedangkan elevasi maksimum yang terjadi adalah + 0,636 m dan minimum - 1,603 m. Pengaruh pasang surut yang terjadi di Sungai Mempawah berjarak ± 9 km dari muara sungai.

Tabel 5. Konstituen Pasut Muara Sungai Mempawah

Konstituen Pasut	Amplitudo (m)
S2	0.176
M2	0.179
N2	0.050
K1	0.122
M4	0.014
O1	0.378
P1	0.382
K2	0.215
MS4	0.019

Tabel 6. Parameter Pasut di Muara Sungai Mempawah

Parameter Pasut	Elevasi (m)
Highest Higt Water Spirng(HHWS)	0.636
Mean High Water Sping (MHWS)	0.017
Mean High Water Level (MHWL)	-0.228
Mean Sean Level (MSL)	-0.484
Mean Low Water Level (MLWL)	-0.739
Mean Low Water Spring (MLWS)	-0.984

Lowest Low Water Spring (LLWS)	-1.603
--------------------------------	--------

Pemodelan Sungai dengan Menggunakan HEC-RAS

Analisis kapasitas daya tampung Sungai Mempawah menggunakan bantuan program HEC-RAS. Sungai Mempawah memiliki aliran *Unsteady* akibat pengaruh pasang surut di muara Sungai Mempawah dan curah hujan.

Kapasitas saluran dalam menampung curah hujan dan pasang surut untuk periode ulang tahunan pada daerah hulu, tengah dan hilir disajikan pada

Dari hasil model terlihat bahwa palung sungai penuh (bank full) pada debit banjir perioda ulang 2 tahunan. Debit banjir di atas 2 tahunan akan meluap ke bantaran sungai dengan ketinggian yang bervariasi seperti dapat dilihat pada potongan melintang sungai. Untuk debit banjir 25 tahunan terlihat bahwa muka air cukup jauh melimpas ke daratan.

Pada hilir Sungai Mempawah kecepatan aliran lebih kecil, hal ini disebabkan oleh penampang basah sungai yang semakin besar. Dari analisa model ini dapat disimpulkan bahwa sebenarnya Sungai Mempawah di Kota Mempawah ini memiliki kapasitas penampang yang cenderung tidak mencukupi.

Tabel 7. Rekapitulasi Tinggi Limpasan Pada Periode Ulang Banjir

No	Periode Ulang Banjir	Tinggi Limpasan (m)
1	Q2	0,66 - 0,80
2	Q5	0,68 - 1,14
3	Q10	0,69 - 1,41
4	Q25	0,76 - 2,58

Analisis Spasial

Analisis spasial dilakukan untuk mendapatkan luas genangan dari periode ulang banjir. Genangan didapat dengan memplotkan elevasi air tertinggi hasil simulasi *HEC-RAS* kedalam peta kontur sekitar sungai.

Tabel 8. Luas Genangan Hasil Simulasi

No	Periode Ulang Banjir	Luas Genangan (Ha)
1	Q2	1.599,01
2	Q5	2.193,59
3	Q10	2.740,31
4	Q25	4.041,24

Penetapan Lebar Sempadan Sungai




Penetapan sempadan sungai dilakukan dengan mempertimbangan berbagai aspek teknis, maupun non teknis, dan harus merupakan perpaduan keduanya.

Pada penelitian ini penetapan lebar sempadan sungai didasarkan pada pengkajian kondisi fisik wilayah Kota Mempawah terkait dengan karakteristik aliran sungai. Kondisi fisik yang dikaji adalah kondisi kemiringan lereng, karakteristik bantaran banjir, bantaran ekologi penyangga dan penggunaan lahan.

Sedang lebar sempadan yang didasarkan pada konservasi kualitas air, gerakan meander, menanggulangi banjir seperti adalah sekitar 5 – 90 m akan digunakan sebagai ketentuan pengontrol.

Penentuan lebar sempadan sungai di lihat dari pemanfaatan lahan di sepanjang bantaran sungai dapat dilihat dari tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Pemanfaatan Bantaran Sungai Mempawah

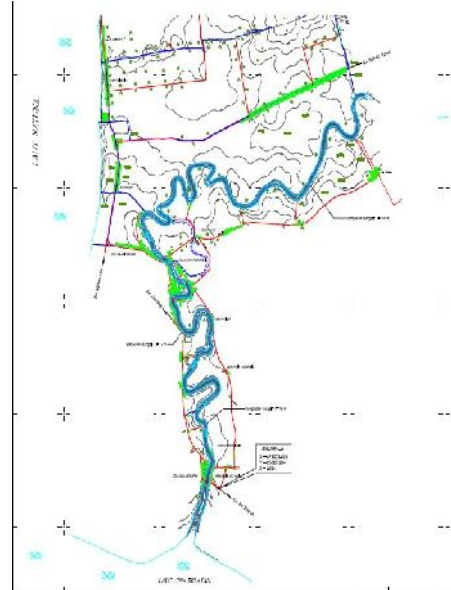
Segmen	Kondisi Pemanfaatan Sekitar Bantaran Sungai Mempawah
Bagian A (Muara Sungai Mempawah)	 <p>Muara sungai Mempawah sebagian besar terdapat vegetasi mangrove dan pohon nipah, industri rumah tangga berupa rumah makan, pasar ikan dan pelabuhan. Lebar sempadan diambil 15 m dari tepi kanan dan kiri sungai</p>
Bagian B (Kota Mempawah)	 <p>Di bagian tengah kota Mempawah bantaran sungai sudah penuh dengan permukiman, sekolah, tempat ibadah dan pasar rakyat. Vegetasi yang tumbuhan didominasi dengan pohon nipah. Pada Titik ini lebar sempadan sungai diambil 15 m dari tepi kanan dan kiri sungai</p>
Bagian C (Berbatasan dengan Kecamatan Mempawah Hulu)	 <p>Daerah bantaran sungai banyak ditumbuhi tanaman pohon nipah, permukiman jarang akan tetapi terdapat daerah cekungan disebelah kanan</p>

bantaran sungai, sehingga sering terluapi banjir setiap tahun nya. Karena kondisi ini maka lebar sempadan sungai yang diambil adalah 100 m dari tepi kanan dan kiri sungai

Penetapan lebar sempadan sungai berdasarkan nilai kemampuan lahan dan luas DAS tangkapan dikategorikan dua kategori, sempadan mutlak dan sempadan penyangga. Lebar sempadan sungai ditetapkan berdasarkan akumulasi lebar sempadan mutlak ditambah dengan lebar sempadan penyangga. Sempadan mutlak adalah sempadan sungai yang membatasi jarak minimal penggunaan lahan intensif terhadap tepi kanan dan kiri sungai. Sunarhadi dkk (2001) menyebutkan bahwa sempadan mutlak adalah pelarangan mutlak terhadap penggunaan lahan pada jarak 0 (nol) meter sehingga batas tertentu. Hal ini terutama untuk menjaga stabilitas lereng. Kemampuan Lahan pada Kota Mempawah adalah kemampuan lahan II, III dan IV (Miranti, 2016). Sunarhadi et al (2015) menyimpulkan lebar sempadan sungai kecil pada lahan kelas kemampuan I sampai V lebar sempadan penyangga adalah 35 m. Lebar sempadan total untuk sungai kecil adalah 41 m.

Hasil analisis yang ditentukan berdasarkan beberapa aspek dan kondisi eksisting penggunaan lahan pada bantaran sungai Mempawah maka dapat disimpulkan untuk pengambilan jarak lebar sempadan sungai diambil antara jarak 15 m sampai dengan 100 m. Lebar sempadan sungai 15 m sepanjang muara

Sungai Mempawah sampai dengan sta. 33, sta 34 sampai dengan sta 44 lebar sempadan sungai diambil 100 m dari kiri dan kanan tepi sungai.



Gambar 7. Peta Sempadan Sungai Mempawah

Pengelolaan Sempadan Sungai

Pengelolaan kawasan sempadan sungai diarahkan untuk melindungi sungai dari kegiatan yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai dan kondisi fisik tepian sungai.

Permasalahan yang terjadi disepanjang sempadan Sungai Mempawah terjadi karena tidak adanya pengelolaan yang terukur antara keseimbangan pemanfaatan, ketersediaan air, dan investasi yang dilakukan secara professional dan proporsional. Dalam mengatasi permasalahan ini peran dan fungsi strategis harus dilakukan oleh

semua pihak sesuai kaidah-kaidah konservasi.

Menurut Deviana (2010) perlunya strategi pengelolaan sempadan sungai yang terdiri dari strategi jangka pendek, strategi jangka menengah dan strategi jangka panjang.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Aspek-aspek hidrolis sungai yang menjadi pertimbangan didalam penentuan lebar sempadan sungai berupa :

- Banjir tahunan. Sungai Mempawah memiliki luas DPS yang cukup besar, sehingga debit banjir yang mungkin terjadi juga akan cukup besar.
- Kebutuhan untuk perubahan alur sungai akibat erosi (perubahan morfologi sungai). Daerah yang mudah terserosi dan morfologi yang dinamis akan memerlukan sempadan sungai yang lebih lebar untuk kebutuhan perlindungan kemungkinan terjadinya perubahan alur. Sungai yang trasenya lurus memiliki kebutuhan sempadan yang lebih kecil dibandingkan dengan sungai yang berkelok-kelok (banyak tikungan sungai). Tikungan sungai membutuhkan ruang antisipasi terjadinya penggerusan dan keruntuhan tebing sungai (tikungan luar). Terdapat beberapa tikungan

sungai yang ada di Kota Mempawah yang rawan terjadinya erosi dan keruntuhan tebing. Lokasi tersebut sudah merupakan daerah padat, sehingga sulit untuk memperbesar sempadan. Disarankan adanya perkuatan tebing pada lokasi tersebut.

- Erosi dan keruntuhan tebing sungai. Kemiringan tebing yang tidak ideal (tidak aman) akan rawan terjadinya keruntuhan. Hal ini bisa disebabkan oleh erosi akibat arus, maupun akibat beban disekitar/didekat tebing seperti jalan dan bangunan yang terlalu dekat dengan bibir sungai.
2. Pada bagian A (muara) Sungai Mempawah pemanfaatan lahan disekitar bantaran sungai sebagian berupa vegetasi mangrove, pelabuhan, sedikit permukiman dan industri rumah tangga. Bagian B (tengah) Sungai Mempawah dimanfaatkan untuk permukiman, pasar rakyat, sekolah dibagian sebelah kiri bantaran, disebelah kanannya masih berupa vegetasi pohon nipah. Sedangkan dibagian C (perbatasan dengan Mempawah Hulu) masih berupa semak belukar dibagian kanan dan kiri bantaran. Dari hasil simulasi didapat luas genangan pada periode 2 tahun dilokasi masih berada pada area sempadan sungai, sedangkan luas genangan periode ulang 5, 10 dan 25 tahun lebih besar dari area sempadan. Lebar sempadan Sungai Mempawah

sepanjang 15 m diambil dari tepi sungai/tanggul, untuk bagian A (sekitar muara) dan bagian B (tengah) sungai Mempawah sedangkan untuk bagian C (berbatasan dengan kecamatan Mempawah Hulu) diambil 100 m dari tepi sungai/tanggul.

3. Dengan adanya daerah dataran banjir di lokasi kajian maka diperlukan rekomendasi strategi pengelolaan wilayah sempadan sungai untuk meredusi kerugian akibat banjir.

Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil kajian di atas maka beberapa yang dapat direkomendasikan untuk penataan ruang kota Mempawah

1. Pemanfaatan lahan di sepanjang kanan kiri sungai belum mengindahkan jarak aman terhadap dinamika sungai.
2. Mengingat kondisi jalan dan bangunan sangat dekat dengan tebing sungai maka pada daerah kritis sangat diharapkan adanya perkuatan tebing.
3. Perlunya ada kearifan lokal mengingat keberadaan masyarakat dan kegiatannya yang dekat dengan sungai sudah berlangsung dalam jangka waktu yang sudah lama.

DAFTAR PUSTAKA

Deviana, A. 2010. *Kajian Pemodelan Spasial Banjir Untuk Mendukung Kebijakan Sempadan Sungai dan Tata Ruang Wilayah (Studi Kasus Wilayah Pengembangan Baleendah)*. Bandung; Journal ITB.

Maryono, A. 2005. *Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan*. Yogyakarta: Gama Press.

Maryono, A. 2009. *Kajian Lebar Sempadan Sungai (Studi Kasus Sungai-Sungai di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)*, *Dinamika Teknik Sipil* Volume 9, Nomor 1, Januari 2009 : 56-66.

Miranti, A.T. 2016. *Pemodelan Perubahan Penggunaan Lahan dan Keselarasan Penggunaan Lahan Terhadap RTRW Kabupaten Pontianak, Kalimantan Barat*. Bogor :Journal IPB

Sugiono. 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung : ALFABETA.

Sunarhadi, M. A.; Utami, S.R., dan Sudarto. 2001. *Pengelolaan Sempadan Sungai Brantas di Kota Malang Jawa Timur*, BIOSAIN, 1(3),84-98.

Sunarhadi, M. A.; Suharjo.; A. N. Anna., dan B. Syaifudin . 2015. *Penentuan Lebar Sempadan Sebagai Kawasan Lindung Sungai di Kabupaten Sukoharjo*. Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan SDA 2015.

William, M. 1990. *Wetlands: A Threatened Landscape*. Basil Backweel. Cambridge.

_____. *Peraturan Pemerintah RI No. 38 Tahun 2011, Sungai*. Kementrian Pekerjaan Umum Jakarta

- 1) Alumni Prodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Unibersitas Tanjungpura
- 2) Staf pengajar Prodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.