



Bagian hulu pada JL. G. Kering
(Dari sisi tanggul sebelah kanan)



Kerusakan Tanggul didekat hulu JL. P. Misol
(Dari sisi tanggul sebelah kiri)

Gambar-5.17 Foto Kondisi Kerusakan Akibat Banjir 12 Desember 2005

5.4.2 Kriteria Untuk Rencana dan Disain

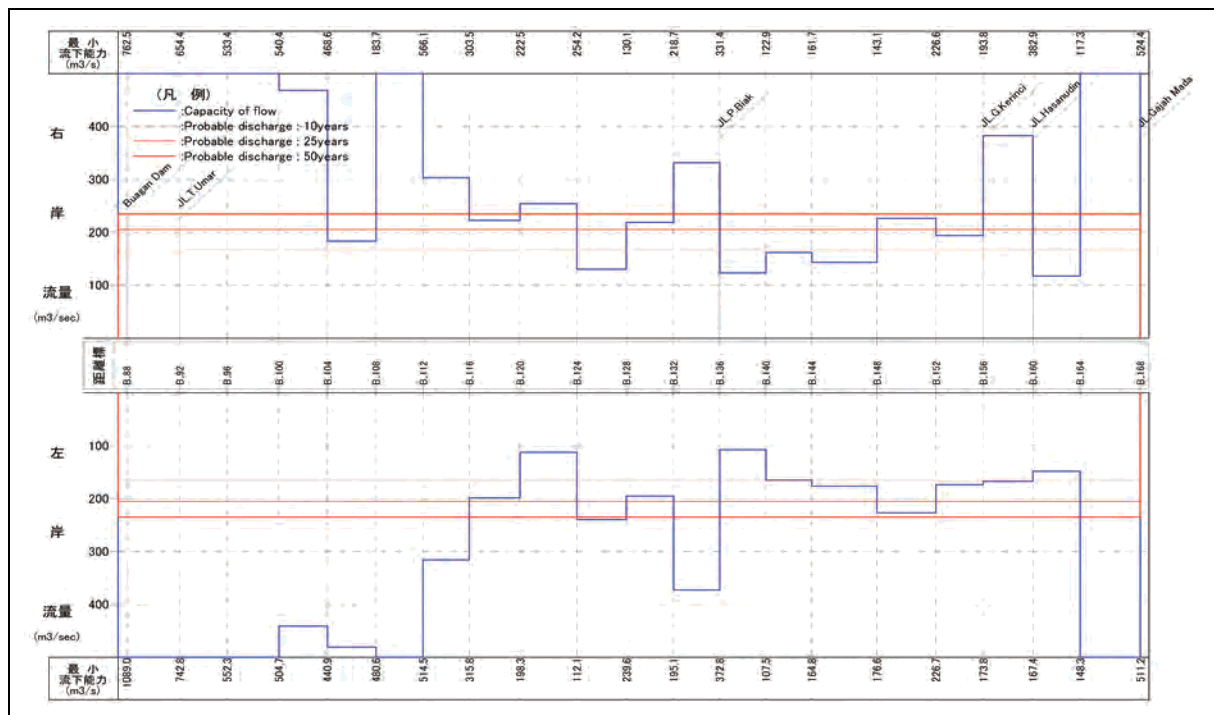
Untuk pengendalian banjir dan perencanaan sungai, mengacu tidak hanya pada peraturan Indonesia tetapi juga peraturan Jepang. Berdasarkan rekomendasi minimum kala ulang untuk disain banjir seperti yang ditunjukkan pada Manual Pengendalian Banjir, kala ulang rencana pengendalian banjir untuk kedua Sungai Badung dan Mati akan dipakai 25 tahun.

5.4.3 Proyek Pengendalian Banjir Untuk Sungai Badung

(1) Kapasitas Aliran dan Kondisi Saat Ini

Based on the topographic survey results, current river flow capacity was calculated by using non-uniform flow method. The result of river flow calculation is shown in Gambar-5.18. According to this result, minimum flow capacity of current river flow is estimated as about $100 \text{ m}^3/3$.

Berdasarkan pada hasil survai topografi, kapasitas aliran sungai saat ini telah dihitung dengan memakai metode aliran tidak seragam. Hasil perhitungan aliran sungai ditunjukkan pada Gambar-5.18. Berdasarkan hasil ini, kapasitas aliran minimum dari aliran sungai saat ini diperkirakan sebesar $100 \text{ m}^3/3$.



Gambar-5.18 Hasil Perhitungan Kapasitas Aliran Sungai Saat Ini (Sungai Badung)

(2) Perhitungan Banjir Disain

Analisis *Run-off* untuk banjir disain Sungai Badung dikerjakan dengan memakai rumus rasional dengan pertimbangan alasan di bawah ini:

- ◆ Analisis model diperlukan untuk menghitung perubahan pemakaian lahan yang berkaitan dengan urbanisasi di wilayah sungai.
- ◆ Analisis model dipakai untuk perhitungan meskipun dalam kenyataannya tidak ada pengamatan debit.

Aliran debit puncak dihitung dengan rumus rasional yang diberikan seperti di bawah ini:

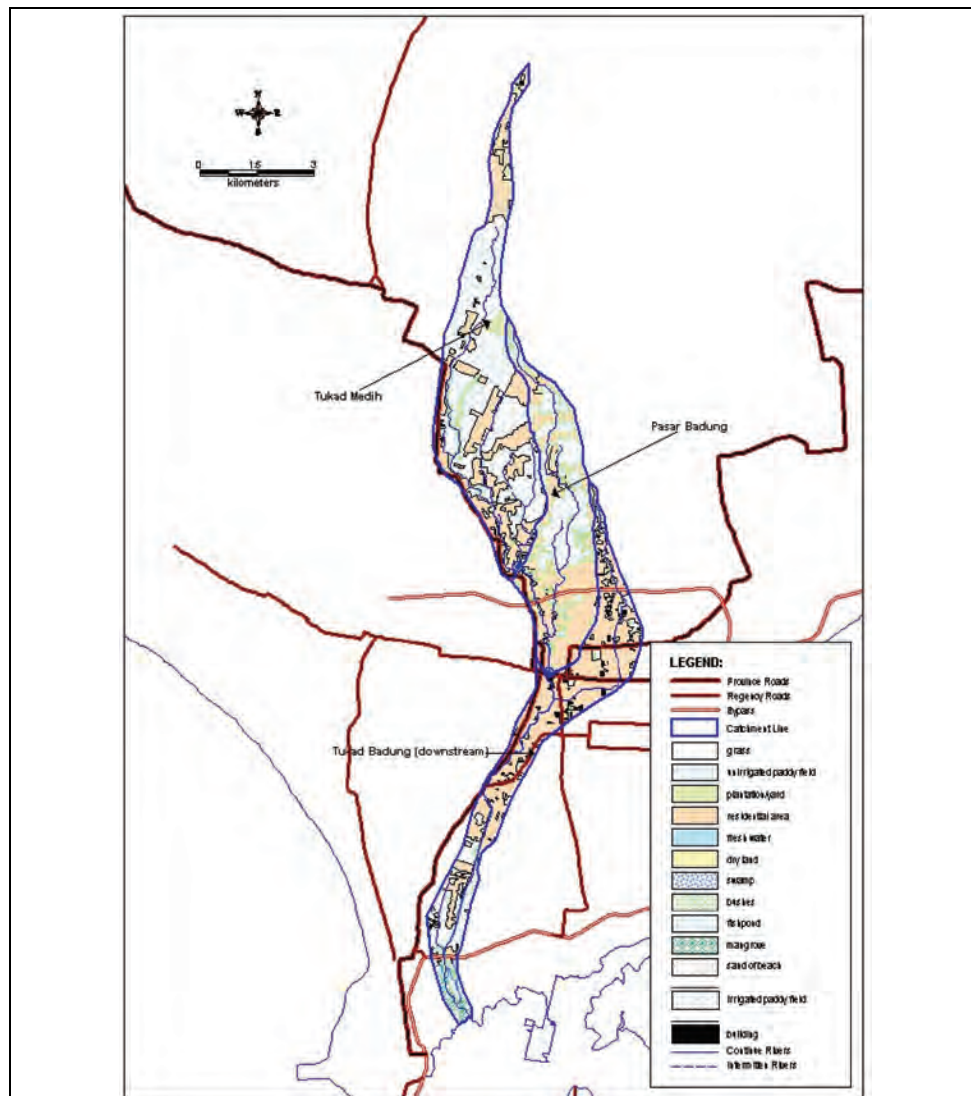
$$Q_p = 1/3.6 \cdot f \cdot R \cdot A \quad (4.1)$$

dimana, Q_p : Debit maksimum (m^3/dt),

f : Koefisien *runoff* tanpa satuan,

R : Intensitas curah hujan rata-rata dengan waktu tiba banjir (mm/jam)

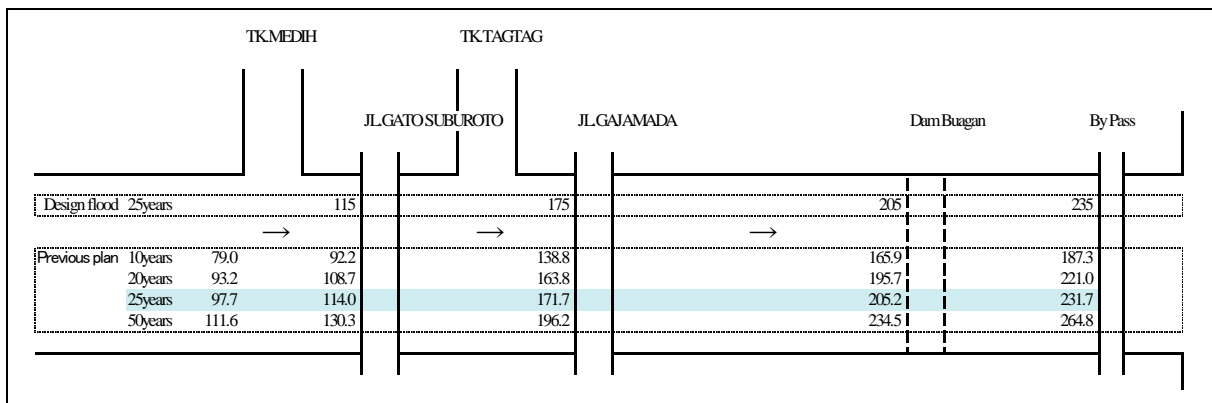
A : Luas tangkapan hujan (km^2).



Gambar-5.19 Pembagian Daerah Aliran Sungai untuk Wilayah Sungai Badung

<Disain Banjir Dasar Untuk Sungai Badung>

Disain banjir dasar untuk Sungai Badung harus ditentukan sebesar $235 m^3/dt$ pada titik utama seperti halnya pada titik utama Bendung Buagan $205 m^3/dt$.



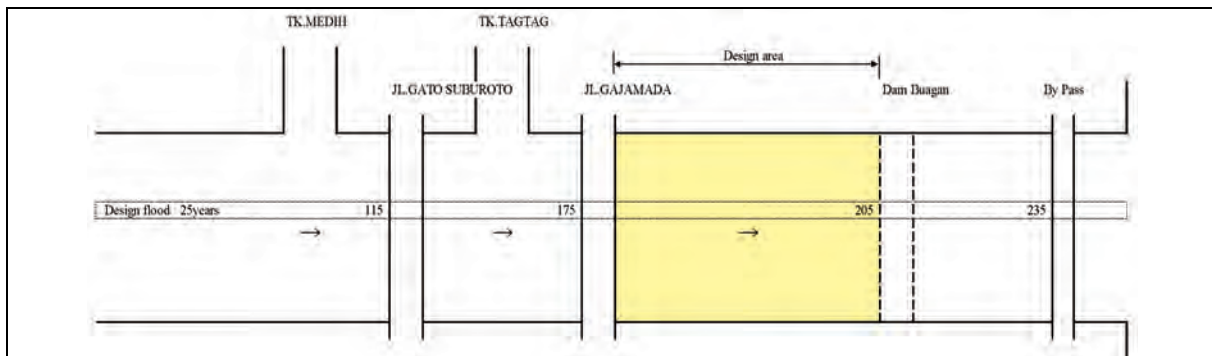
Gambar-5.20 Distribusi Debit disain Utama (Sungai Badung)

(3) Proyek Pencegahan Banjir untuk Sungai Badung

Rencana pengendalian banjir untuk Debit Disain Utama Sungai Badung diperlihatkan sebagai berikut.

<Distribusi Debit Disain Untuk Perbaikan Sungai>

Dengan membandingkan hasil antara kapasitas aliran dari kondisi sungai saat ini dan kondisi sungai rencana, hanya perbaikan anak sungai termasuk penggalian dasar sungai dan peninggian tanggul, dsb yang akan diadopsi untuk Sungai Badung. Debit disain ditunjukkan pada Gambar-5.21.



Gambar-5.21 Bagian Perbaikan Sungai untuk Sungai Badung

(4) Perbaikan Sungai untuk Sungai Badung

<Kebijakan Dasar untuk Perbaikan>

Mengenai kondisi Sungai Badung saat ini, dinding batu kali dengan kemiringan 1:0.5 – 1:1.0 dipasang pada kedua tebing sungai. Lebar sungai River yang berkisar rata-rata dari 20 m sampai 25 m, namun secara parsial anak sungai yang sempit dengan lebar 20 m di sebelah kiri pada jembatan dekat Jalan B.K Tunggal, yang akan dipagari untuk menerskan aliran sungai. Berkaitan dengan kepadatan perumahan, pabrik kecil dan pertokoan yang berlokasi disepanjang sungai, sangat sulit untuk memperlebar lebar sungai.

Seperti ditunjukkan di atas, Sungai Badung mengalir melalui wilayah padat perumahan seperti halnya wilayah bisnis, tidak ada ruang untuk memperlebar sungai. Oleh karena itu, potongan melintang tipikal dengan penggalian dasar sungai dan dinding jagaan akan diadopsi. Profil potongan memanjang harus didisain dengan kemiringan yang lebih curam tentunya dikaitkan dengan penggalian dasar sungai. Pekerjaan perbaikan untuk Bendung Buagan terutama pengoperasian untuk irigasi lahan padi yang terletak di hilir juga diikutkan berdasarkan perhitungan kapasitas aliran.

<Metode yang Diadopsi untuk Perbaikan Sungai>

Bagain perbaikan sungai harus dimulai dari bagian Bendung Buagan yang terletak di hilir hingga pada titik No.194 yang terletak di Jalan Maruti dengan panjang 5.700 m.

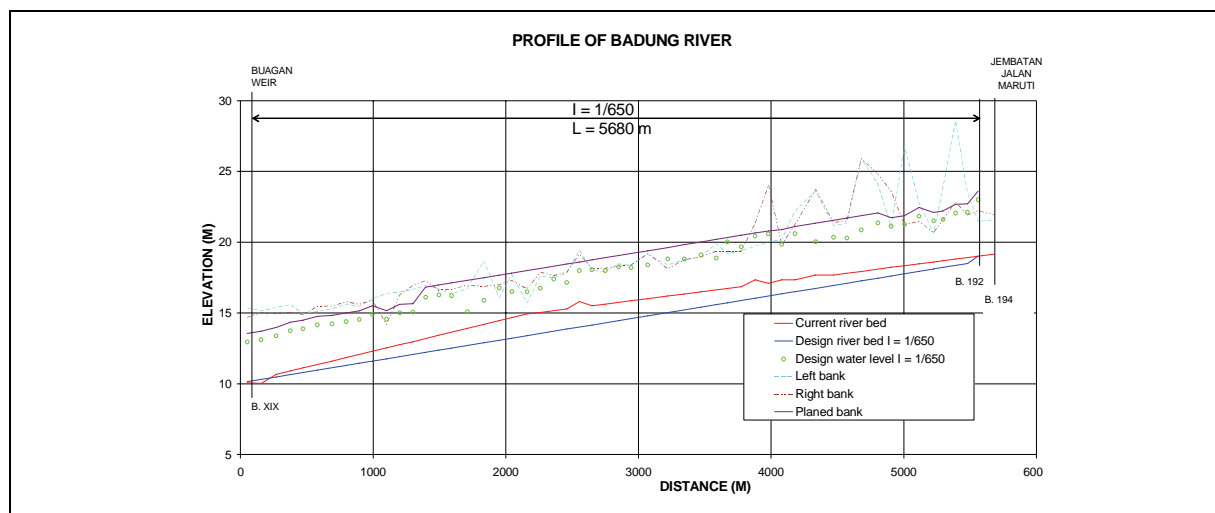
Metode yang diadopsi untuk perbaikan sungai di Sungai Badung adalah seperti di bawah ini;

- ◆ Penggalian dasar sungai
- ◆ Dinding jagaan pada tanggul
- ◆ Perbaikan pada Bendung Buagan yang sudah ada
- ◆ Rencana untuk profil memanjang

<Rencana untuk Profil Memanjang>

To increase river flow capacity, river excavation should be adopted. The planned gradient of section from Buagan Weir located in downstream to distance mark No.194 located in Maruti Street with distance of 5,700m was designed to be $I=1/650$.

Untuk meningkatkan kapasitas aliran, penggalian sungai harus diikutsertakan. Kemiringan rencana dari bagian Bendung Buagan yang terletak di hilir hingga pada titik No.194 yang terletak di Jalan Maruti dengan panjang 5.700 m telah direncanakan sebesar $I=1/650$.



Gambar-5.22 Disain Profil Memanjang untuk Sungai Badung

<Spesifikasi untuk Perbaikan Sungai Badung >

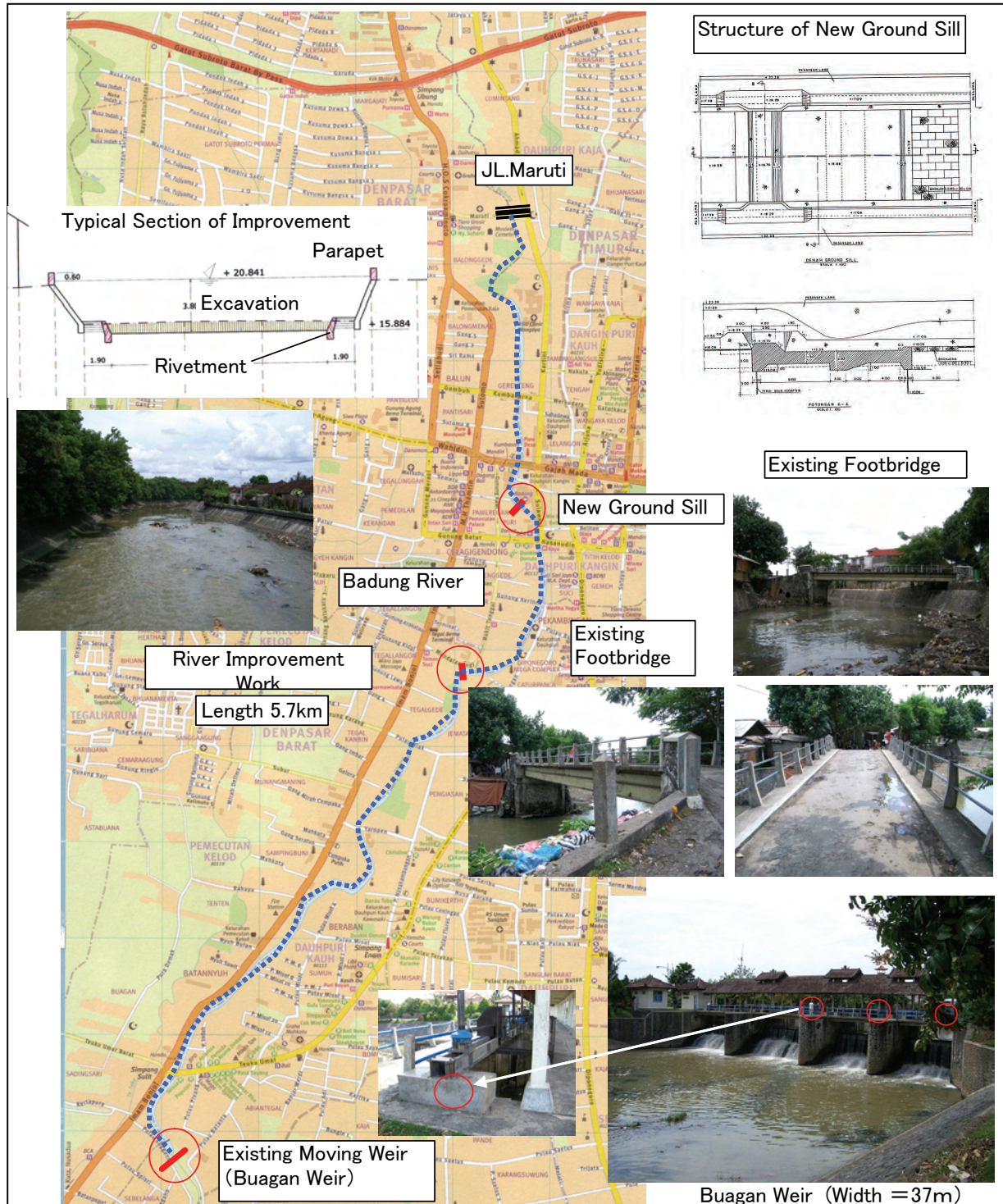
Spesifikasi untuk pekerjaan-pekerjaan perbaikan sungai diperlihatkan pada Tabel-5.16.

Tabel-5.16 Spesifikasi untuk Perbaikan Sungai dari Sungai Badung

Item	Spesifikasi	Keterangan
1)Bagian perbaikan sungai dan penjangnya	Bendung Buagan (Hilir) Sampai Jalan Mariti (Hulu) L=5.680 m	
2)Banjir disain	205 m ³ /dt	220 m ³ /dt yang akan datang
3)Disain kemiringan sungai	I=1/650	Bagian hulu: secara bertahap mendekati dasar sungai aktual
4)Lebar sungai & bentuk potongan melintang	B= 18,5-37,5 m, b=11-32 m (Bentuk trapezium dengan kemiringan 1:0.5)	
5) Pekerjaan-pekerjaan	◆ Penggalian dasar sungai ◆ Penempatan dinding jagaan ◆ <i>Revetment</i>	
6) Pekerjaan-pekerjaan perbaikan fasilitas	Bendung Buagan	

Rencana umum proyek pencegahan banjir untuk Sungai Badung diperlihatkan pada

Gambar-5.23.

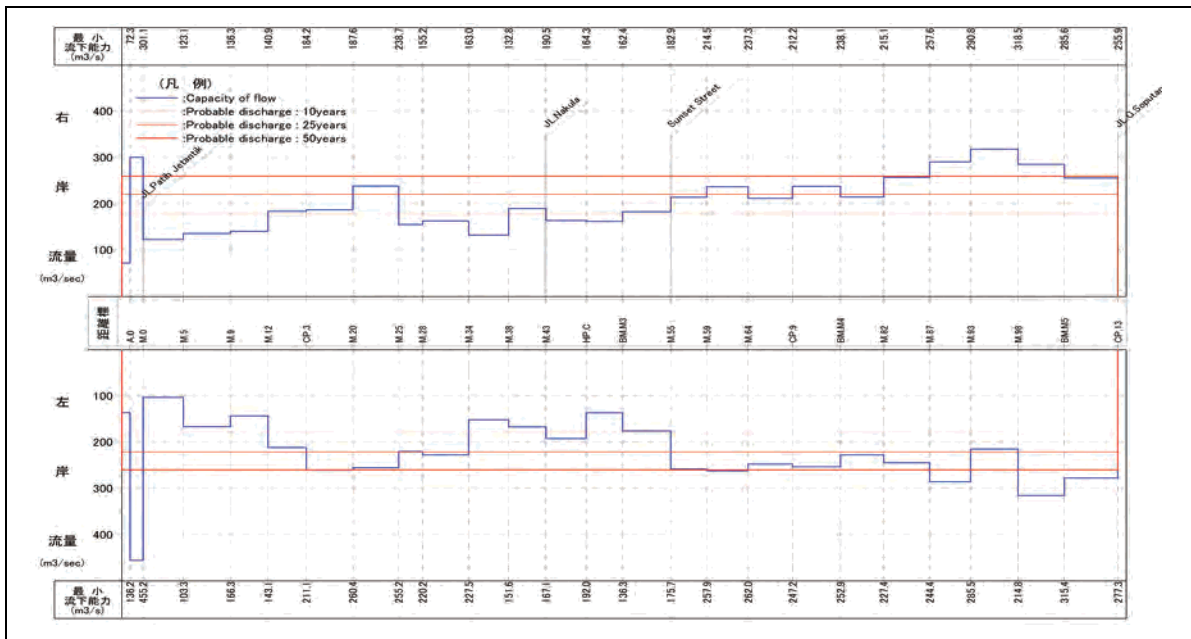


Gambar-5.23 Rencana Umum Proyek Pencegahan Banjir untuk Sungai Badung

5.4.4 Sungai Mati

(1) Kapasitas Aliran dan Kondisi Saat Ini

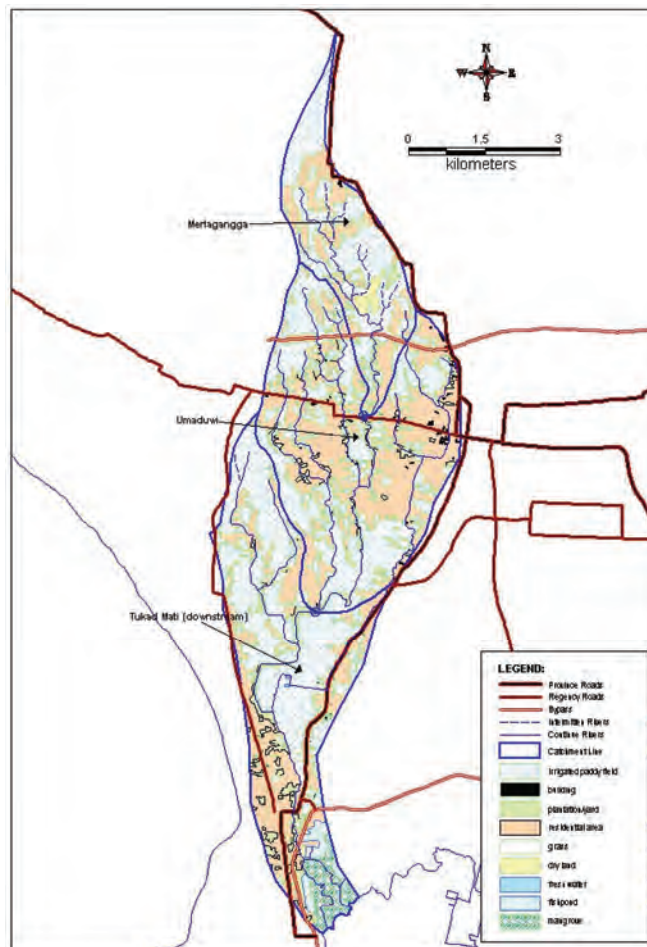
Hasil perhitungan aliran sungai diperlihatkan pada Gambar-5.24. Berdasarkan hasil ini, kapasitas aliran minimum dari aliran sungai saat ini diperkirakan dari 100 m³/dt sampai 130 m³/dt.



Gambar-5.24 Hasil Perhitungan untuk Kapasitas Aliran Sungai Saat Ini (Sungai Mati)

(2) Perhitungan Disain Banjir untuk Sungai Mati

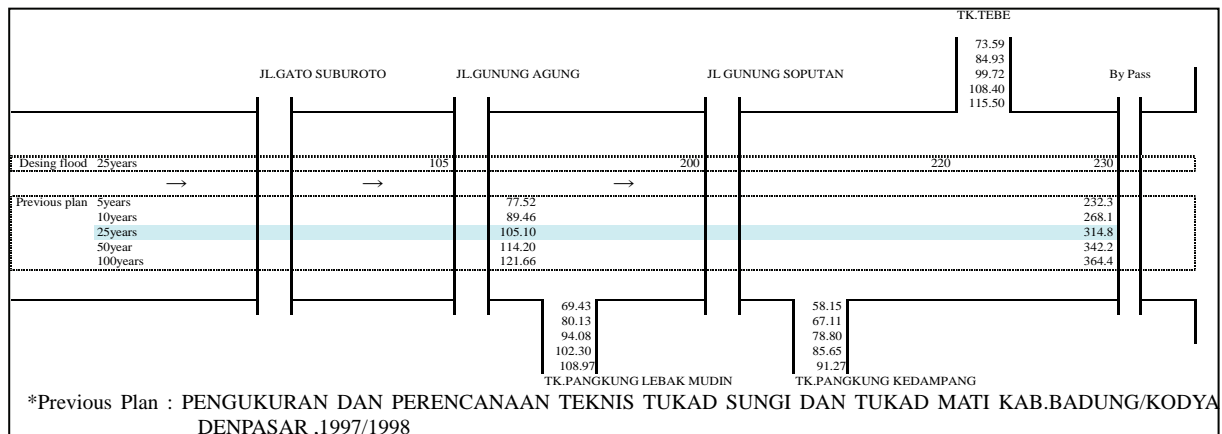
<Pembagian Daerah Aliran Sungai>



Gambar-5.25 Pembagian Daerah Aliran Sungai untuk Wilayah Sungai Mati

<Banjir Disain Dasar Untuk Sungai Mati>

Berdasarkan hasil pehitungan seperti yang ditunjukkan pada Gambar-5.26, banjir disain dasar untuk Sungai Mati harus ditentukan sebesar 230m³/dt.



Gambar-5.26 Distribusi Debit Disain Dasar (Sungai Mati)

(3) Perbaikan Sungai untuk Sungai Mati

<Rencana Pencegahan Banjir>

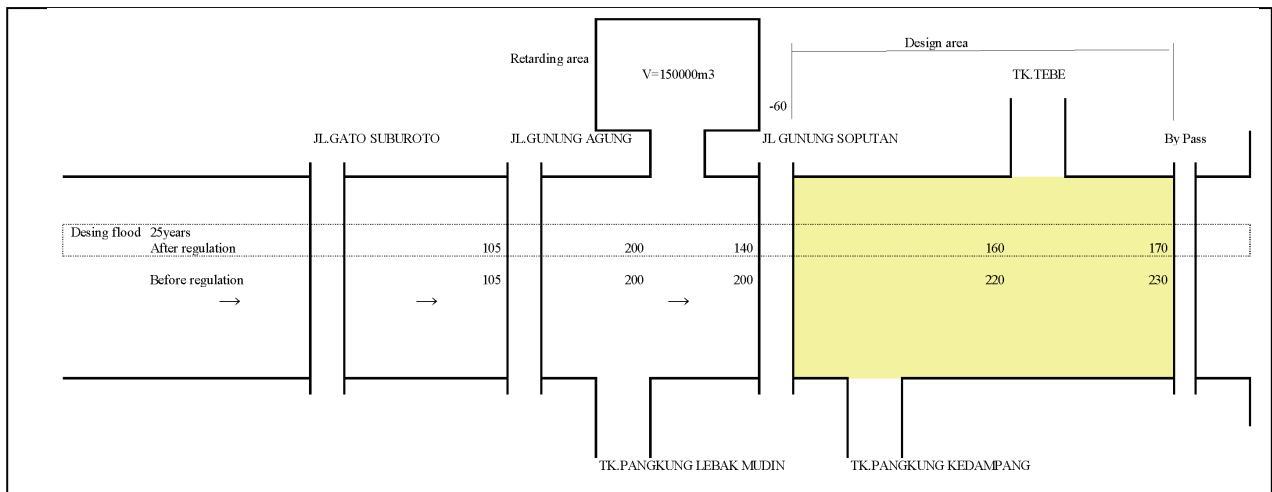
Rencana pencegahan banjir untuk Sungai Mati terdiri dari perbaikan sungai dan penampungan air sementara alami yang terletak di hulu Bendung Umadui dengan bebera alasan di bawah ini:

- ◆ Sejalan dengan rencana perbaikan yang sudah ada yang dipersiapkan oleh pemerintah IndonesiaIn, perbaikan sungai telah dilaksanakan dari hilir hingga ke hulu kecuali dari Bendung Ulun Tanjung sampai Bendung Umadui.
- ◆ Pemakaian lahan saat ini dari penampung air sementara yang direncanakan, memperlihatkan topografi yang menurun dari Sungai Mati hingga Sungai Lebakmudin, yang adalah hampir semuanya lahan padi dengan fungsi penampung air sementara alami. Karena genangan berulang-ulang dengan frekuensi yang sering pada wilayah ini mengakibatkan areal tanah menjadi memiliki karakteristik yang kurang baik, lahan sudah tidak bisa dikembangkan lagi. Kondisi pemakaian lahan untuk tampungan air sementara yang direncanakan harus dilindungi dimasa yang akan datang.
- ◆ Perbaikan sungai akan dilaksanakan dari wilayah Bendung Ulun Tanjung sampai bendung Umadui dengan tanggul dan normalisasi. Bendung Ulun Tanjung yang sudah ada akan dihilangkan dengan alasan kondisinya sudah tidak berfungsi.

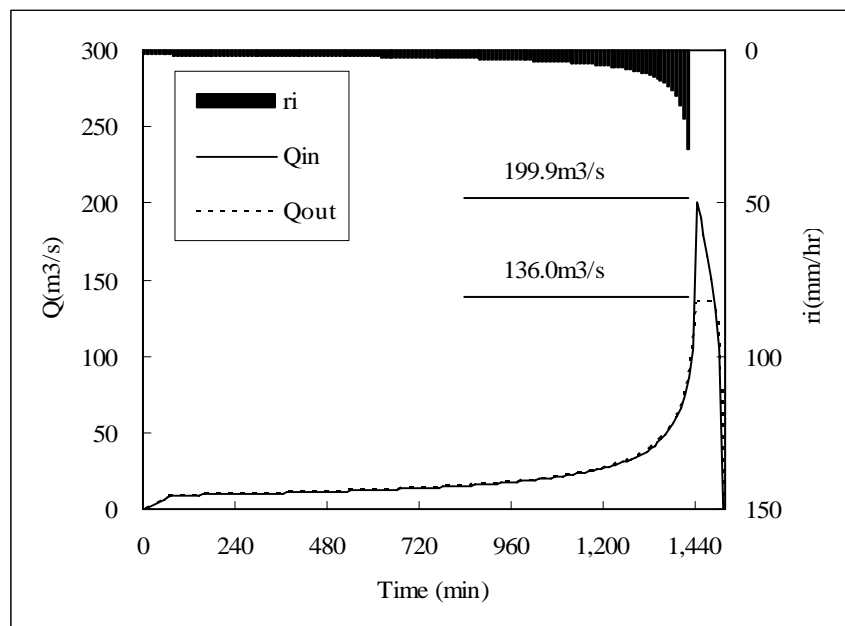
<Distribusi Debit Disain>

Distribusi debit disain diperlihatkan pada Gambar-5.27 dengan beberapa alasan di bawah ini.

- ◆ Daerah tampungan air sementara sebesar 150.000 m³, dengan kira-kira luas 15 ha dan kedalaman 1,0 m.
- ◆ Debit disain sebesar 226,2 m³/dt setelah wilayah kontrol banjir menjadi 162,4 m³/dt, yang hampir sama dengan rencana yang sudah ada yang diformulasikan oleh PU. Maka, ditentukan distribusi dari debit disain.



Gambar-5.27 Distribusi dari Debit Disain (Sungai Mati)



Gambar-5.28 Hasil Perhitungan dengan Penampung Air Sementara

(4) Proyek Pencegahan Banjir untuk Sungai Mati

<Kebijakan Dasar untuk Perbaikan Sungai>

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas aliran sungai, kapasitas aliran dengan $170 \text{ m}^3/\text{dt}$ sudah dijamin aman dengan perbaikan sungai untuk wilayah dari mulut sungai sampai Bendung Ulun Tanjung dekat *Sunset Road* di Kuta. Wilayah dengan jarak 2.000 m dari Bendung Ulun Tanjung hingga Bendung Umadui, kapasitas aliran menunjukkan debit yang kecil dengan besar $50 \text{ m}^3/\text{dt}$ sampai $100 \text{ m}^3/\text{dt}$ karena tidak ada perbaikan. Kondisi pemakaian lahan disepanjang sungai hampir semuanya lahan padi dan lahan panen. Air sungai melimpah dan menggenang dengan kedalaman 20-30 cm di bagian kanan sebelah dalam pada 12 Desember 2005. Bagian hulu dari Bendung Umadui, perbaikan sungai dengan pelebaran telah diselesaikan.

Untuk rencana perbaikan sungai, hanya rencana perbaikan aliran sungai dari Bendung Ulun Tanjung sampai Bendung Umadui akan didisain. Bendung Ulun Tanjung akan dihilangkan karena tidak bermanfaat dalam pengambilan air irigasi. Berkenaan dengan penampung air sementara yang direncanakan di hulu Bendung Umadui sesuai dengan rencana pengendalian banjir yang sudah ada, pemakaian lahan saat ini yang dipakai untuk lahan padi dan pertanian harus dipelihara atas dasar peraturan penggunaan lahan yang tepat.

<Metode yang Diadopsi untuk Perbaikan Sungai>

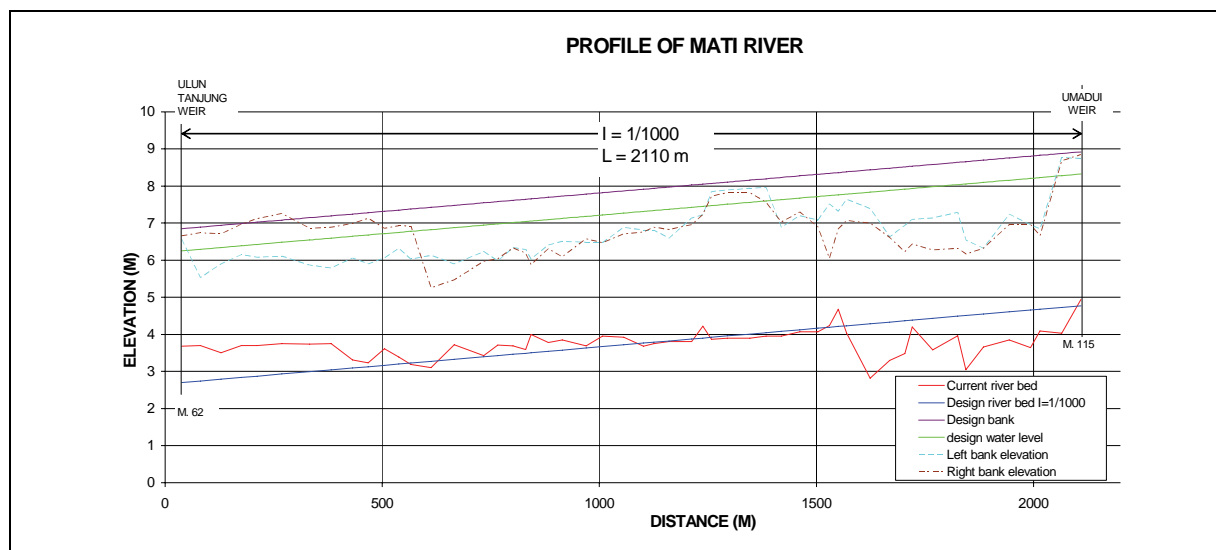
Bagian perbaikan sungai harus direncanakan mulai dari hulu Bendung Ulun Tanjung samapi Bendung Umaduin yang berkisar 2.500 m berdasarkan hasil kapasitas aliran yang ada saat ini.

Metode yang diadopsi untuk perbaikan sungai di Sungai Mati diperlihatkan seperti dibawah ini:

- ◆ Normalisasi termasuk pelebaran sungai dan pemasangan tanggul
- ◆ Menghilangkan Bendung Ulun Tanjung yang sudah ada

<Rencana untuk Profil Memanjang>

Rencana profil memanjang telah ditentukan dengan mengambil pertimbangan dari profil saat ini yang dipersiapkan dari hasil survai topografi oleh Tim Studi JICA. Profil memanjang Sungai Mati diperlihatkan pada Gambar-5.29. Pada dasarnya, profil memanjang untuk Sungai Mati ditentukan sesuai dengan rencana yang sudah ada yang hampir sama dengan kemiringan sungai saat ini. Nilai pendekatan dari kemiringan sungai adalah $I=1/1,000$.



Gambar-5.29 Disain Profil Memanjang untuk Sungai Mati

<Spesifikasi untuk Prrbaikan Sungai Mati >

Spesisikasi untuk pekerjaan-pekerjaan perbaikan diperlihatkan pada Tabel-5.17.

Tabel-5.17 Spesifikasi untuk Perbaikan Sungai dari Sungai Mati

Item	Spesifikasi	Keterangan
1)Bagian perbaikan sungai dan panjangnya	Bendung Ulun Tanjung (Hilir) sampai Bendung Umadui (Hulu) L=2.100 m	
2)Disain banjir	170 m ³ /dt	Setelah pengendalian dengan penampung air sementara
3)Disain kemiringan sungai	$I=1/1.000$	
4)Lebar sungai & bentuk potongan melintang	B= 22-26,35 m (Bentuk trapezium dengan slop 1:0.5)	
5)Pekerjaan ygakan dilaksanakan	◆ Pelebaran sungai & pmsg. tanggul ◆ Penghilangan Bendung Ulun Tanjung	

Rencana umum proyek pengendalian banjir untuk Sungai Mati diperlihatkan pada Gambar -5.30.