

4.3.2 Sungai Mati

(1) Kapasitas Aliran untuk Kondisi Saat Ini

1) Kondisi-Kondisi dan Metode Perhitungan

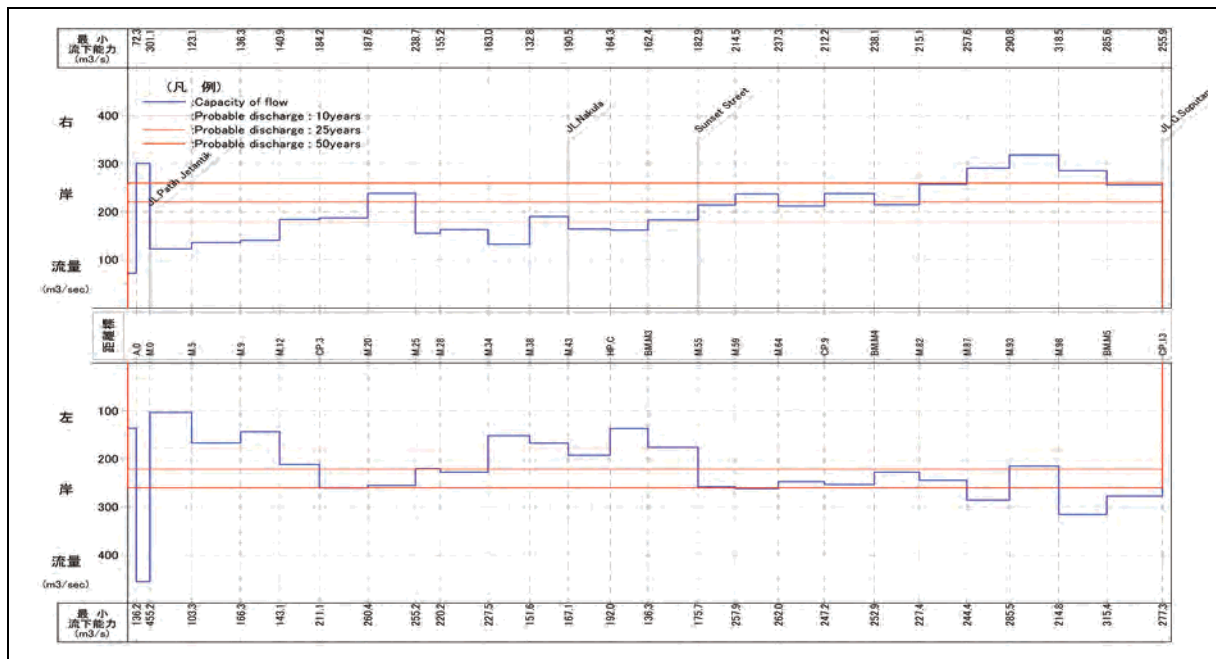
Berdasarkan hasil survai topografi, kapasitas aliran sungai saat ini telah dihitung dengan memakai metode aliran tidak seragam. Kondisi-kondisi untuk perhitungan diperlihatkan dalam Tabel-III-4.5.

Tabel-III-4.5 Kondisi-Kondisi dan Metode Perhitungan

Item		Kondisi, isi	Keterangan
Metode Perhitungan		Non-uniform Flow	
Kondisi Perhitungan	Bagian	Mulut Sungai (Hilir) ~Bendung Umadui (Hulu)	
	Koefisien Kekasaran	n=0,025	Mengacu pada rencana PU yang sudah ada
	Evaluasi	Puncak tanggul tanpa jagaan	
	Potongan Melintang	Hasil survai topografi	

2) Perhitungan Kapasitas Aliran Sungai

Hasil perhitungan aliran sungai diperlihatkan pada Gambar-III-4.11. Berdasarkan hasil ini, kapasitas aliran minimum dari aliran sungai saat ini diperkirakan dari 100 m³/dt sampai 130 m³/dt, kecuali beberapa bagian yang menunjukkan kurang dari 100 m³/dt.



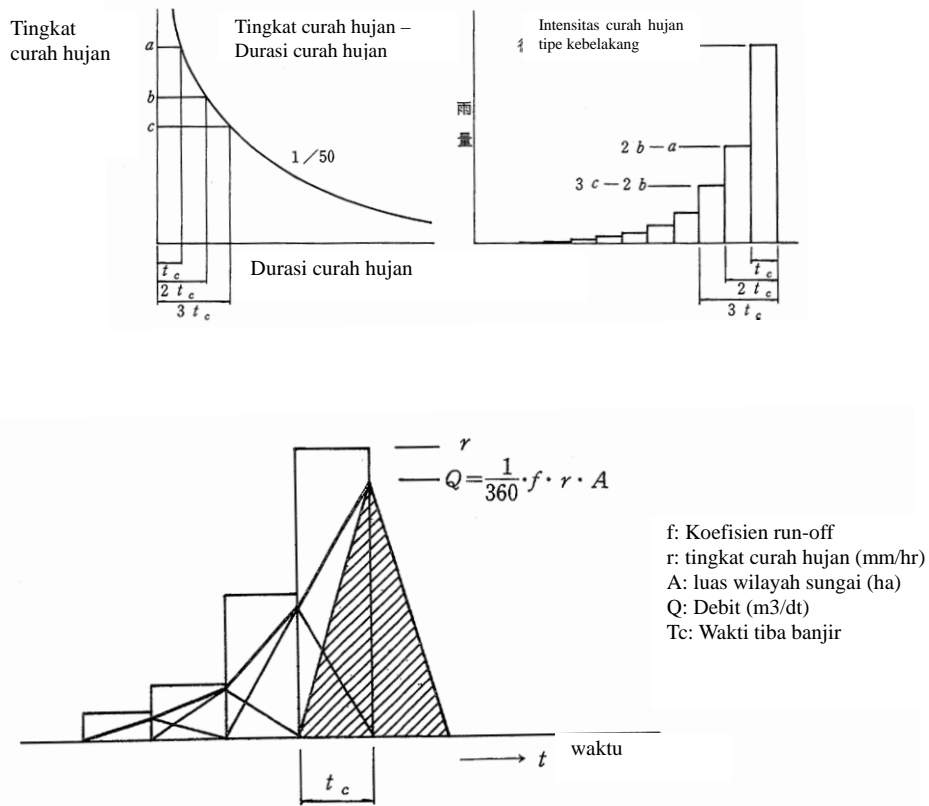
Gambar-III-4.11 Hasil Perhitungan untuk Kapasitas Aliran Sungai Saat Ini (Sungai Mati)

(2) Perhitungan Disain Banjir untuk Sungai Mati

1) Metode Perhitungan Aliran Permukaan (Run-off)

Sebagaimana yang diaplikasikan untuk Sungai Badung, metode rumus rational dipakai untuk perhitungan *run-off* Sungai Mati. Dengan mengambil pertimbangan dari perhitungan untuk tempat penampungan air sementara yang diperlihatkan dalam rencana pengendalian banjir yang telah ada yang dipersiapkan oleh pemerintah Indonesia, hidrograf disain telah dibuat dari persamaan intensitas curah hujan dan intensitas curah hujan di dalam waktu tiba banjir

(tc), koefisien *run-off* (f) dan wilayah sungai. Aliran puncak akan dihitung dengan mengkombinasikan dari masing-masing hasil perhitungan *run-off*. Untuk Sungai Mati, hietograf tipe intensitas kebelakang sebagai mana diperlihatkan pada Gambar-III-4.12 sebelah kanan atas telah diadopsi untuk disain hietograf.



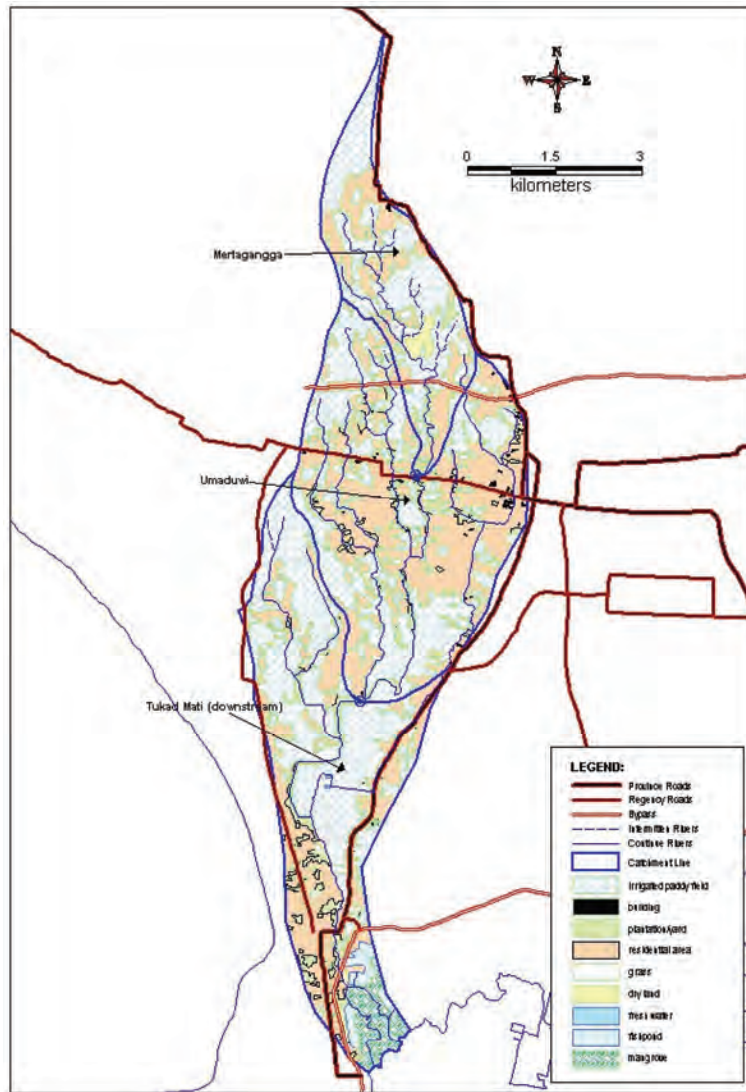
Gambar-III-4.12 Metode Perhitungan Hidrograf dengan Rumus Rasional Kombinasi

2) Spesifikasi dan Pembagian Daerah Aliran Sungai

Pembagian daerah aliran sungai untuk model *runoff* dari wilayah Sungai Mati River diperlihatkan pada gambar Gambar-III-4.13. Kondisi pemanfaatan lahan untuk masing-masing wilayah yang telah dibagi ditunjukkan pada Tabel-III-4.6.

Tabel-III-4.6 Pembagian Daerah Aliran Sungai dan Spesifikasi untuk Sungai Mati

区分	Land Use	1		2				3				4			
		JL.GATO SUBUROTO		JL.GUNUN.SOPUTAN				Before confluence of Tukad Tube				Tukad Mati			
		a	b	c=a+b		d		e=c+d		f		g=e+f			
(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)		
High density city area	building	0.01	0.1	0.09	0.5	0.10	0.4	0.03	0.6	0.13	0.4	0.06	0.7	0.19	0.5
General city area	residential area	2.58	34.2	9.21	52.4	11.79	47.0	1.82	38.6	13.61	45.6	3.32	38.7	16.93	44.1
Paddy field	irrigated paddy field	4.51	59.7	7.47	42.5	11.98	47.7	2.47	52.4	14.45	48.5	4.49	52.3	18.94	49.3
A field and a land	bare land														
	bushes														
	dry land	0.24	3.2			0.24	1.0	0.01	0.3	0.25	0.8	0.02	0.3	0.27	0.7
	grass			0.06	0.3	0.06	0.2	0.04	0.8	0.10	0.3	0.07	0.8	0.17	0.4
	plantation/yard	0.21	2.8	0.73	4.2	0.94	3.7	0.34	7.2	1.28	4.3	0.62	7.2	1.90	4.9
Mountain land	unirrigated paddy field														
	forest														
	Σ Ai	7.6	100.0	17.6	100.0	25.1	100.0	4.7	100.0	29.8	100.0	8.6	100.0	38.4	100.0



*Total wilayah daerah aliran sungai 38,4 km² yang mengacu pada laporan “PENGUKURAN PERENCANA TEKNIS TUKAD SUNGI DAN TUKAD MATI KAB.BADUNG/KODYA DENPASAR, 1997/1998 “

Gambar-III-4.13 Pembagian Daerah Aliran Sungai untuk Wilayah Sungai Mati

3) Perhitungan Run-off

Hasil perhitungan *run-off* untuk Sungai Mati Diperlihatkan Pada Gambar-III-4.14.

		JL.GATO SUBUROTO		JL.GUNUNG AGUNG		JL.GUNUNG SOPUTAN		By Pass	
Existing	5years		69.4		131.9		143.3		147.5
	10years		83.9		159.4		173.1		178.3
	20years		99.0		188.2		204.4		210.4
	25years		103.9		197.5		214.5		220.9
	30years		108.9		206.8		224.7		231.3
	50years		122.4		232.5		252.5		260.0
	100years		142.9		271.5		294.9		303.7
→									
Future	5years		70.3		133.5		145.0		151.1
	10years		84.9		161.3		175.2		182.6
	20years		100.2		190.4		206.8		215.5
	25years		105.2		199.9		217.1		226.2
	30year		110.2		209.3		227.3		236.9
	50years		123.8		235.3		255.5		266.3
	100years		144.6		274.7		298.4		311.0

Gambar-III-4.14 Debit Masing-Masing Kala Ulang Pada Titik Dasar di Sungai Mati

Tabel-III-4.7 Daftar Debit untuk Masing-Masing Kala Ulang

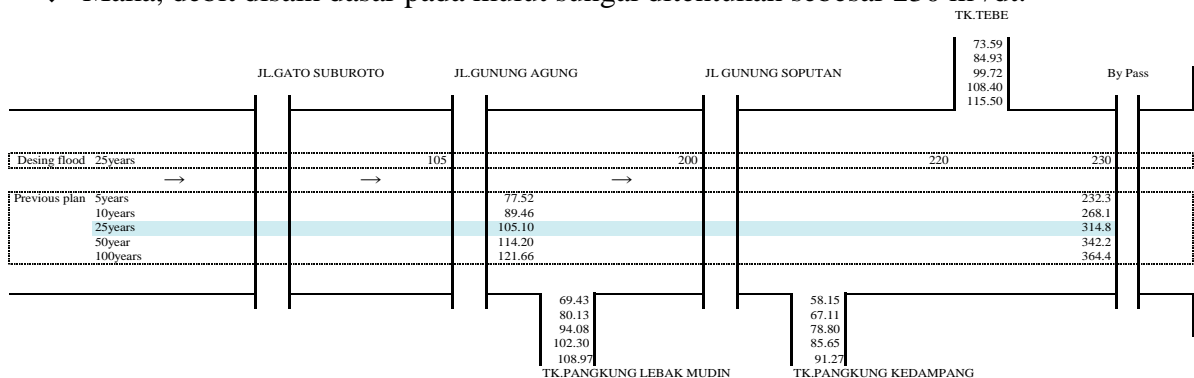
Return period	Site	Catchment area (km ²)	Stream length (km)	Runoff coefficient		Arrival time of food (min)	R24 (mm)	Rainfall rate (mm/hr)	Probable discharge		
				Existing	Future				Existing (m ³ /s)	Future (m ³ /s)	Rate of increase (%)
1/5	1	7.6	5.6	0.83	0.84	30	72.0	39.62	69.43	70.27	
	2	25.1	10.5	0.84	0.85	70	72.0	22.52	131.91	133.48	
	3	29.8	11.9	0.84	0.85	80	72.0	20.60	143.27	144.98	
	4	38.4	15.1	0.83	0.85	110	72.0	16.66	147.53	151.08	
1/10	1	7.6	5.6	0.83	0.84	30	87.0	47.88	83.89	84.90	
	2	25.1	10.5	0.84	0.85	70	87.0	27.22	159.39	161.29	
	3	29.8	11.9	0.84	0.85	80	87.0	24.90	173.12	175.18	
	4	38.4	15.1	0.83	0.85	110	87.0	20.14	178.26	182.56	
1/20	1	7.6	5.6	0.83	0.84	30	102.7	56.52	99.03	100.23	
	2	25.1	10.5	0.84	0.85	70	102.7	32.13	188.16	190.40	
	3	29.8	11.9	0.84	0.85	80	102.7	29.39	204.36	206.80	
	4	38.4	15.1	0.83	0.85	110	102.7	23.77	210.43	215.50	
1/25	1	7.6	5.6	0.83	0.84	30	107.8	59.32	103.95	105.20	1.2
	2	25.1	10.5	0.84	0.85	70	107.8	33.72	197.50	199.85	1.2
	3	29.8	11.9	0.84	0.85	80	107.8	30.85	214.51	217.06	1.2
	4	38.4	15.1	0.83	0.85	110	107.8	24.95	220.88	226.20	2.4
1/30	1	7.6	5.6	0.83	0.84	30	112.9	62.13	108.87	110.18	
	2	25.1	10.5	0.84	0.85	70	112.9	35.32	206.84	209.31	
	3	29.8	11.9	0.84	0.85	80	112.9	32.31	224.66	227.33	
	4	38.4	15.1	0.83	0.85	110	112.9	26.13	231.33	236.91	
1/50	1	7.6	5.6	0.83	0.84	30	126.9	69.84	122.37	123.84	
	2	25.1	10.5	0.84	0.85	70	126.9	39.70	232.49	235.26	
	3	29.8	11.9	0.84	0.85	80	126.9	36.32	252.52	255.52	
	4	38.4	15.1	0.83	0.85	110	126.9	29.37	260.02	266.28	
1/100	1	7.6	5.6	0.83	0.84	30	148.2	81.56	142.91	144.63	
	2	25.1	10.5	0.84	0.85	70	148.2	46.36	271.52	274.75	
	3	29.8	11.9	0.84	0.85	80	148.2	42.41	294.90	298.41	
	4	38.4	15.1	0.83	0.85	110	148.2	34.30	303.66	310.98	

Dari Tabel-III-4.7, debit dengan kala ulang 25 tahun pada mulut sungai adalah 220,9 m³/dt dengan kondisi pemakaian lahan seperti saat ini, dan 226,2 m³/dt dengan peningkatan 5,3 m³/dt dengan rasio perkembangan urbanisasi sebesar 80% untuk daerah aliran sungai.

4) Disain Dasar untuk Sungai Mati

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperlihatkan pada Gambar-III-4.15, banjir disain dasar untuk Sungai Mati harus ditentukan sebesar 230 m³/dt. Keterangan hasil perhitungan untuk bajir disain dasar dirangkung seperti di bawah ini:

- ◆ Debit disain dasar untuk urbanisasi sebesar 80 % akan menjadi sebesar 226,2 m³/dt.
- ◆ Hasil perhitungan sebesar 220,9 m³/dt untuk pemakaaian lahan saat ini sangat berbeda dibandingkan dengan debit disain yang sudah ada 314,8m³/dt yang dirumuskan oleh pemerintah Indonesia. Dengan membandingkan debit spesifik per km², debit spesifik yang ada sebesar 8,2 m³/dt/km² yang kira-kira 1,4 kali dari hasil perhitungan TIM STUDI JICA yaitu 5,8 m³/dt/km². Debit spesifik untuk Sungai Badung adalah 6,2 m³/dt/km². Dari segi pandang ini, perencanaan debit yang ada terlihat terjadi nilai perkiraan yang berlebih.
- ◆ Maka, debit disain dasar pada mulut sungai ditentukan sebesar 230 m³/dt.



*Rencana sebelumnya: PENGUKURAN DAN PERENCANAAN TEKNIS TUKAD SUNGI DAN TUKAD MATI KAB.BADUNG/KODYA DENPASAR ,1997/1998

Gambar-III-4.15 Distribusi Debit Disain Dasar (Sungai Mati)

(3) Proyek Pencegahan Banjir untuk Sungai Mati

1) Rencana Pencegahan Banjir

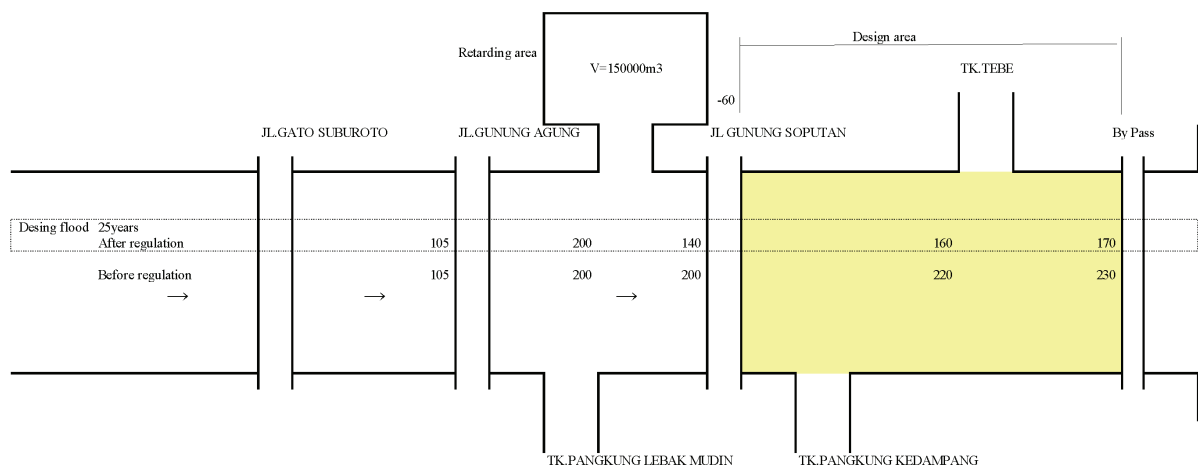
Rencana pencegahan banjir untuk Sungai Mati terdiri dari perbaikan sungai dan penampungan air sementara alami yang terletak di hulu Bendung Umadui dengan beberapa alasan di bawah ini:

- ◆ Sejalan dengan rencana perbaikan yang sudah ada yang dipersiapkan oleh pemerintah Indonesia, 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.

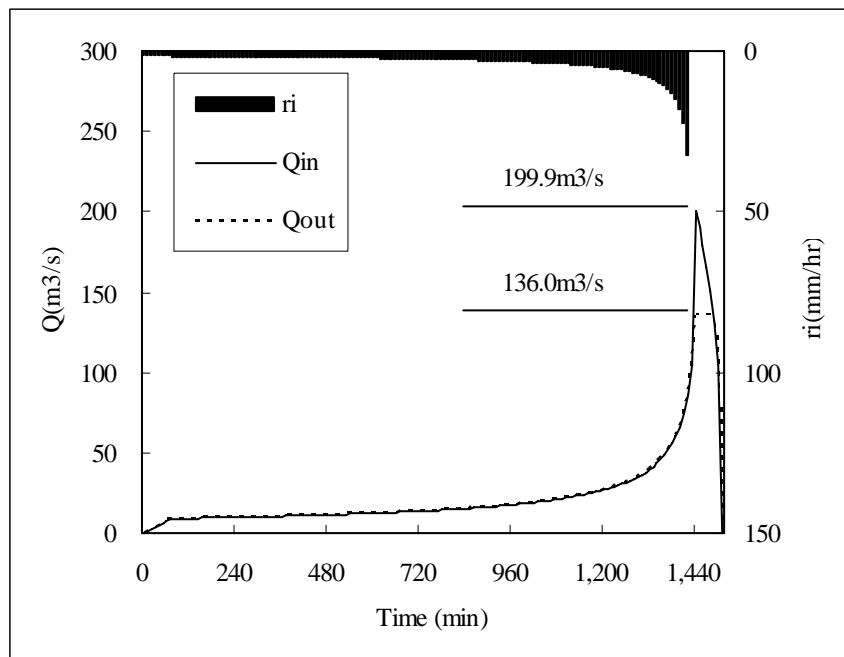
2) Distribusi Debit Disain

Distribusi debit disain diperlihatkan pada Gambar-III-4.16 dengan beberapa alasan di bawah ini.

- ◆ Daerah tampungan air sementara sebesar 150.000 m^3 , dengan kira-kira luas 15 ha dan kedalaman 1,0 m.
- ◆ Debit disain sebesar $226,2 \text{ m}^3/\text{dt}$ setelah wilayah kontrol banjir menjadi $162,4 \text{ m}^3/\text{dt}$, yang hampir sama dengan rencana yang sudah ada yang diformulasikan oleh PU. Maka, distribusi dari debit disain ditentukan mengikuti Gambar-III-4.16.



Gambar-III-4.16 Distribusi dari Debit Disain (Sungai Mati)



Gambar-III-4.17 Hasil Perhitungan dengan Penampung Air Sementara

Tabel-III-4.8 Hasil Perhitungan untuk Kapasitas Tampungan dengan Tampungan Air Sementara

no	(1) $t = n \cdot \Delta t$ (min)	(2) ri (mm/hr)	Retarding pond				(6) Volume_net (m ³)	(7) Volume_net × 1.2 (m ³)	Tukad Mati (A=38.4km ²)	
			(3) Qin (m ³ /s)	(4) Qout (mm/hr)	(5) Qin-Qout (m ³ /s)	(8) Before regulation (mm)			(9) After regulation (m ³ /s)	
130	1,290	6.92	35.1	35.1	0.0	0	0	50.5	50.5	
131	1,300	7.26	36.4	36.4	0.0	0	0	52.3	52.3	
132	1,310	7.64	37.9	37.9	0.0	0	0	54.2	54.2	
133	1,320	8.08	39.6	39.6	0.0	0	0	56.4	56.4	
134	1,330	8.58	41.5	41.5	0.0	0	0	58.8	58.8	
135	1,340	9.18	43.6	43.6	0.0	0	0	61.5	61.5	
136	1,350	9.88	45.9	45.9	0.0	0	0	64.5	64.5	
137	1,360	10.74	48.7	48.7	0.0	0	0	68.0	68.0	
138	1,370	11.82	51.9	51.9	0.0	0	0	72.0	72.0	
139	1,380	13.22	55.8	55.8	0.0	0	0	76.7	76.7	
140	1,390	15.13	60.5	60.5	0.0	0	0	82.4	82.4	
141	1,400	17.91	66.5	66.5	0.0	0	0	89.4	89.4	
142	1,410	22.50	74.4	74.4	0.0	0	0	98.4	98.4	
143	1,420	32.07	85.7	85.7	0.0	0	0	111.0	111.0	
144	1,430	0.00	104.5	104.5	0.0	0	0	131.1	131.1	
145	1,440	0.00	199.9	136.0	63.9	19,155	22,986	226.2	162.4	
146	1,450	0.00	189.8	136.0	53.8	54,463	65,356			
147	1,460	0.00	178.6	136.0	42.6	83,410	100,092			
148	1,470	0.00	165.8	136.0	29.8	105,157	126,189			
149	1,480	0.00	150.7	136.0	14.7	118,513	142,215			
150	1,490	0.00	131.6	131.6	0.0	122,916	147,499			
151	1,500	0.00	104.5	104.5	0.0	122,916	147,499			
152	1,510	0.00	0.0	0.0	0.0	122,916	147,499			

(4) Proyek Pencegahan Banjir untuk Sungai Mati

1) Rencana Fasilitas Dasar untuk Perbaikan Sungai

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas aliran sungai, kapasitas aliran dengan 170 m³/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 m³/dt sampai 100 m³/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.

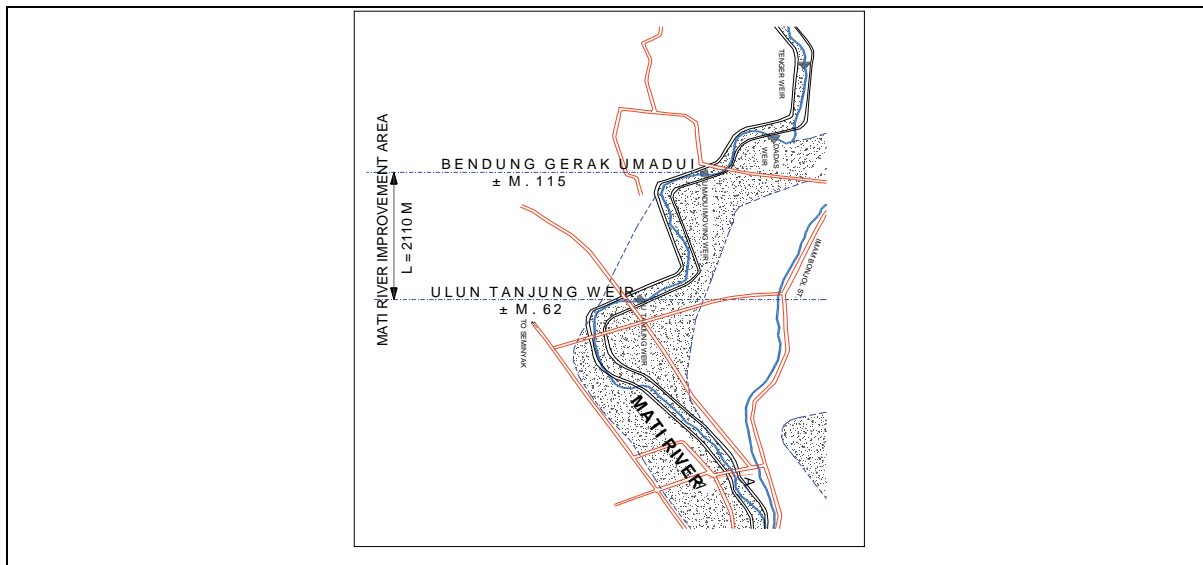
Seperti yang ditunjukkan di atas, perbaikan sungai termasuk penampung air sementara akan

dilaksanakan untuk rencana pengendalian banjir Sungai Mati dengan mengambil perhitungan pada kondisi sekarang dari perbaikan sungai yang dilaksanakan oleh Pemerintah Indonesia.

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.

2) Wilayah untuk Perbaikan Sungai

Wilayah perbaikan sungai harus didisain hanya dari hulu Bendung Ulun Tanjung hingga Bendung Umadui kira-kira 2.500 m, berdasarkan pada hasil kapasitas aliran saat ini. Bagian perbaikan sungai di[erlihatkan pada Gambar-III-4.18.



Gambar-III-4.18 Rencana untuk Bagian Perbaikan Sungai untuk Sungai Mati

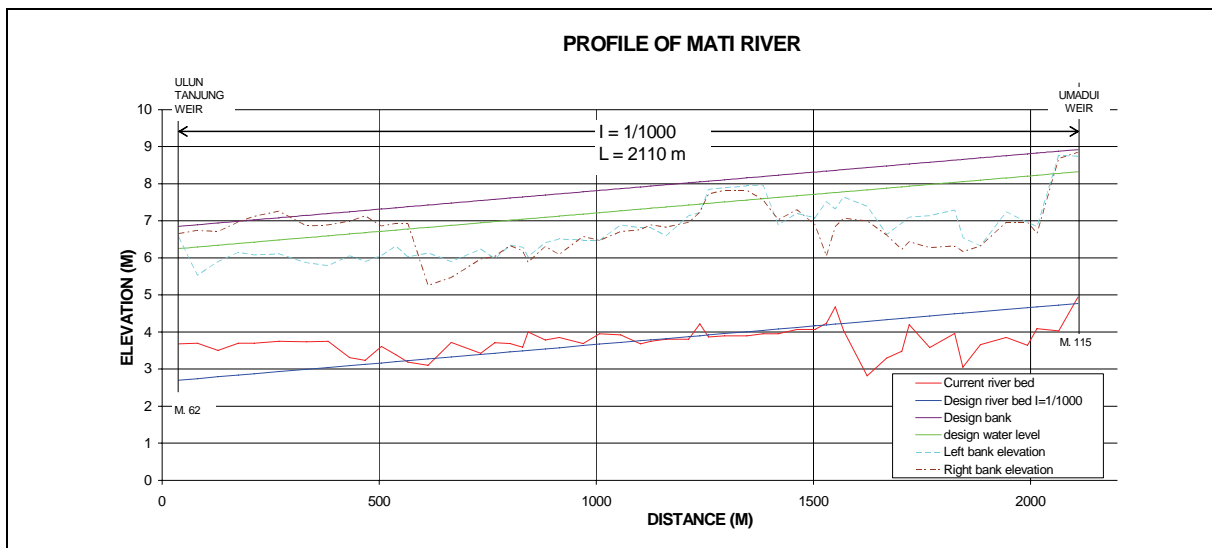
3) Metode yang Diadopsi untuk Perbaikan Sungai

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

4) 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-III-4.19. 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 $I=1/1,000$.

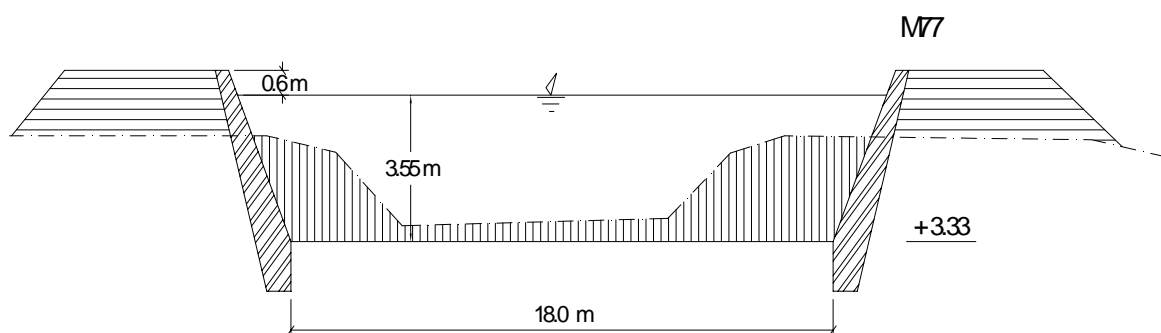


Gambar-III-4.19 Disain Profil Memanjang untuk Sungai Mati

Mengenai kemiringan sungai yang sudah ada 1/1.000 untuk bagian yang direncanakan, spesifikasi untuk pekerjaan-pekerjaan perbaikan sungai diperlihatkan pada Tabel-III-4.9 dan potongan melintang sungai diperlihatkan pada Gambar-III-4.20. Potongan melintang akan diambil berdasarkan rencana yang sudah ada.

Tabel-III-4.9 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 yang akan dilaksanakan	◆ Pelebaran sungai & pemasangan tanggul ◆ Penghilangan Bendung Ulun Tanjung	

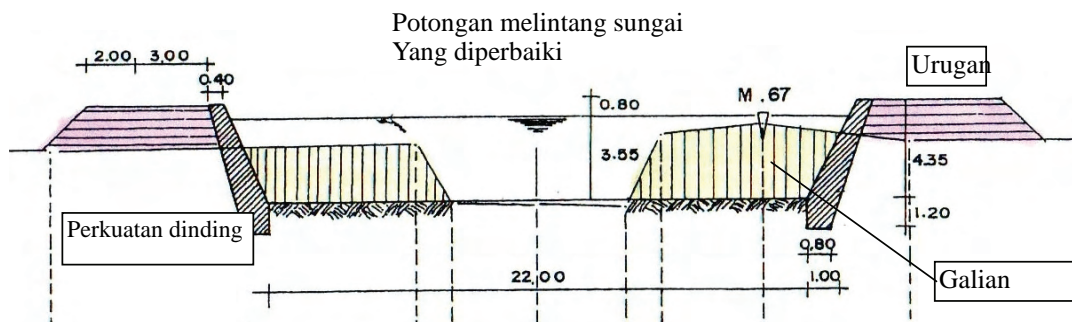


Gambar-III-4.20 Potongan Melintang Tipikal Sungai Mati

Rencana umum proyek pengendalian banjir untuk Sungai Mati diperlihatkan pada Gambar-III-4.21.

Garis Besar Pekerjaan

- 1 Penggalian dasar sungai (Panjang = 2500 m Lebar = 22 m)
- 2 Pemasangan perkuatan dinding (Panjang = 2500 m Tinggi = 8 m)
- 3 Penghilangan Bendung Ulun Tanjung yang sudah ada



Gambar-III-4.21 Rencana Umum Proyek Pencegahan Banjir untuk Sungai Mati

4.4 Kwantitas Pekerjaan

Kuantitas pekerjaan untuk proyek perbaikan sungai ditunjukkan pada Tabel-III-4.10.

Tabel-III-4.10 Jumlah Pekerjaan untuk Proyek Perbaikan Sungai

Uraian		Item Pekerjaan	Unit	Kwantitas
Fasilitas Sungai				
	Ground sill baru W=20m, L=28m	Pekerjaan tanah (Penggalian)	m ³	100
		Beton	m ³	1.000
		Pekerjaan perlindungan dasar sungai (Block)	m ³	200
		Pekerjaan perlindungan dasar sungai (Dinding banjir)	m ³	1.000
	Pasangan untuk saluran bawah L=5,680 m,H=1.6 m	beton	m ³	7.130
	Pekerjaan dinding jagaan L=3410 m, H=0.3-1.7 m	Concrete	m ³	1.190
	Penggalian dasar sungai L=5,680 m	Galian (batu)	m ³	147.030
Penggantian jembatan dekat JL. B.Tunggal				
	Penghilangan jembatan yang ada	Baja	m ²	100
	Penempatan jembatan baru	Baja	m ²	120
	Pelebaran	Galian	m ³	500
	Pasangan	Beton	m ³	900
		Sub total		
Perbaikan Bendung Buagan				
	Perbaikan pondasi pintu pembilas		LS	1

Detail pekerjaan untuk masing-masing proyek ditunjukkan pada Tabel-III-4.11.

Tabel-III-4.11 Item Pekerjaan untuk Proyek Perbaikan Sungai

Sungai	Penjelasan		Item Pekerjaan	Unit	Jumlah	Keterangan
Sungai Badung	Fasilitas-fasilitas sungai	Pekerjaan Groundsill baru W=20 m, L=28 m	Pekerjaan tanah (Penggalian)	m ³	100	
			Pekerjaan beton	m ³	1.000	
			Perlindungan dasar sungai (Block)	m ³	200	
			Perlindungan dasar sungai (Dinding perlindungan banjir)	m ³	1.000	
		Pasangan untuk saluran aliran rendah L=5.680 m, H=1,6 m	Pekerjaan beton	m ³	7.130	
		Pekerjaan dinding jagaan L=3410m, H=0,3-1,7m	Pekerjaan beton	m ³	1.190	
		Pekerjaan penggalian dasar sungai L=5.680 m	Pekerjaan tanah (batu lembut)	m ³	147.030	
	Penggantian kaki jembatan (di dekat JL. B. Tunggal)	Penghilangan jembatan yang sudah ada	Jembatan baja	m ³	100	
		Pemasangan Jemb baru	Jembatan baja	m ³	120	
		Pelebaran	Pekerjaan tanah (Penggalian)	m ³	500	
Pasangan		Pekerjaan beton	m ³	900		
Perbaikan Bendung Buagan	Perbaikan pintu pembilas		Ls	1		
Sungai Mati	Fasilitas-fasilitas sungai	Penghilangan bendung (Bendung Ulun Tanjung)	Pekerjaan beton 2,5 m×9 m	m ³	200	Lebar =15 m
		Pasangan L= 2.110 m,H=5,5m	Pekerjaan beton	m ³	19.200	
	Dasar sungai Penggalian	Penggalian dasar sungai	Pekerjaan tanah (penggalian)	m ³	62.500	
	Timbunan tanggul		Pekerjaan tanah (tanggul timbunan tanah)	m ³	37.000	

4.5 Rencana Konstruksi

Rencana konstruksi untuk proyek perbaikan Sungai Badung dan Mati akan dilaksanakan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel-III-4.12 dengan mengambil pertimbangan sungai dan kondisi sisi sungai seperti tanggul, jalan inspeksi, kepadatan perumahan dan kondisi sungai, dsb.

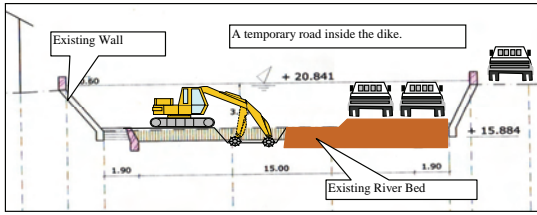
Tabel-III-4.12 Rencana Konstruksi untuk Proyek Perbaikan Sungai Badung dan Mati

Sungai	Penjelasan	Item Pekerjaan	Metode Konstruksi
Sungai Badung	Panjang 5,7 km dari Bendung Buagan yang terletak di hilir hingga Jl. Maruti Street.	1) Groundsill baru (H=0.3-1.7m) 2) Pekerjaan pemasangan untuk aliran rendah (H=1,6 m) 3) Pekerjaan dinding jagaan (H=0,3-1,7 m) 4) Pekerjaan penggalian dasar sungai dan pasangan (L=5,7 km) 5) Pekerjaan penghilangan pondasi jembatan yang ada Jembatan baja (W3,5 m×L27 m) 6) Perbaikan pondasi pintu pembilas (1 m) (Perbaikan Bendung Buagan)	(a) Karena pekerjaan penggalian di dalam sungai, pekerjaan akan dilaksanakan selama musim kemarau dimana muka air akan rendah. (b) Berkaitan dengan kecilnya lebar sungai, langkah metode <i>diversion</i> akan dipakai untuk menghindari pekerjaan yang bersamaan pada kedua sisi sungai. (c) Berkaitan dengan ruang bebas jembatan yang kecil sebagai mana juga kecilnya jalan inspeksi pada kedua sisi tanggul, galian pasir dari dasar sungai akan diangkut ke lokasi penampungan di dekat jembatan dengan truk kapasitas 4 ton melalui jalan sementara dengan lebar 6 m di sungai. (d) Penggalian material di lokasi tampungan akan dikirim dengan truk berkapasitas 10 ton dan akan diangkut ke tempat pembuangan.
Sungai Mati	Panjang 2,1 km dari Bendung Ulun Tunjung yang terletak di hilir hingga Bendung Umadui.	1) Penghapusan bendung yang sudah ada Bendung Ulun Tunjung (H2,5 m×W9 m) 2) Pekerjaan penggalian dasar sungai dan pekerjaan pasangan (L=2,1km)	(a) Setelah membagi saluran air dengan membuat parit, penggalian untuk tempat pasangan akan dilaksanakan. (b) Penggalian material akan diangkut dengan truk berkapasitas 10 ton melalui jalan sementara di sungai. (c) Urugan di balik dinding perkuatan akan dilaksanakan dengan <i>follow sand</i> .

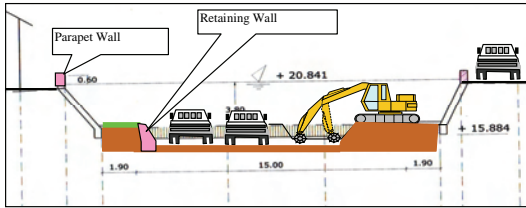
Prosedur pekerjaan untuk proyek perbaikan sungai diperlihatkan pada Gambar-III-4.22.

Sungai Badung

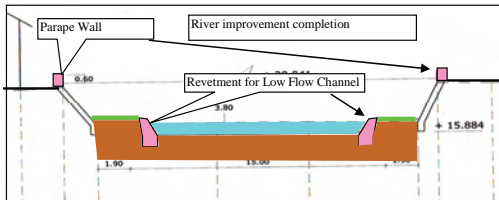
1) Setting up of temporary road in the river.



2) Revetment work by stage diversion method

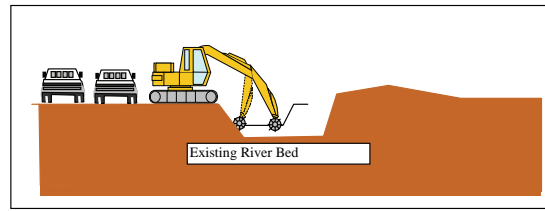


3) River improvement work

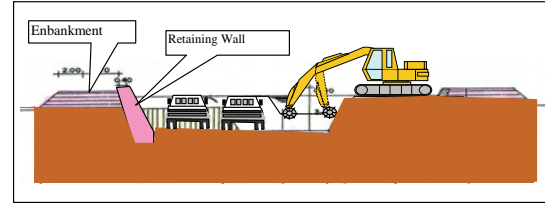


Sungai Mati

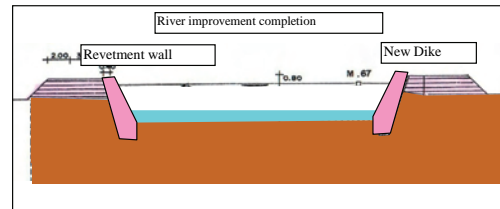
1) Diversion work shall be done in the river before excavation



2) Conveyance of excavation materials on the temporary road



3) Backfilling behind wall by bollow sand.



Gambar-III-4.22 Prosedur Pekerjaan untuk Proyek Perbaikan Sungai

Jadwal Pelaksanaan untuk Proyek Perbaikan Sungai ditunjukkan pada Tabel-III-4.13.

Tabel-III-4.13 Jadwal Pelaksanaan untuk Proyek Perbaikan Sungai

Tahun Pelaksanaan Musim	Tahun pertama		Tahun kedua		Tahun ketiga		Tahun keempat	
	Musim kemarau (Mei - Okt.)	Musim hujan (Nop. - April)	Musim kemarau (Mei - Okt.)	Musim hujan (Nop. - April)	Musim kemarau (Mei - Okt.)	Musim hujan (Nop. - April)	Musim kemarau (Mei - Okt.)	Musim hujan (Nop. - April)
Sungai Badung	3 bulan							
Pekerjaan persiapan	█							
Ground Sill	█		Total 18 bulan		█		█	
Pekerjaan tanah (memakai 2 Backhoes)			Total 15 bulan					
Penggalian dasar sungai	█		█		█			
Perkuatan dinding					Total 18 bulan			
Pembangunan dinding (kecil)			█		█		█	
Dinding jagaan	█		Total 12 bulan		█			
Jembatan					Total 6 bulan			
Pembongkaran & pembangunan Bendung Buagan			2 bulan					
Modifikasi lantai dasar			█					
Sungai Mati	3 bulan							
Pekerjaan persiapan	█							
Pembongkaran Bendung Ulun Tanjung	█	2						
Pekerjaan tanah (memakai 3 Backhoe)					Total 12 bulan			
Dasar sungai (termasuk galian untuk dinding)	█		█		█		Total 12 bulan	
Urugan di bawah dinding			█		█			
Perkuatan dinding					Total 10 bulan			
Pembangunan dinding (besar)			█		█			

BAB 5 OPERASI DAN PEMELIHARAAN

5.1 Pengaturan Organisasi

(1) Keseluruhan Kerangka Kelembagaan

Keseluruhan kerangka kelembagaan yang terkait dengan air di Bali ditunjukkan pada Tabel-III-5.1, jika pembentukan dari Dinas PU dan aspek-aspek yang berhubungan lainnya dilaksanakan seperti yang diusulkan pada Bagian II-7.4.

Tabel-III-5.1 Keseluruhan Kerangka Kelembagaan yang Terkait dengan Air Setelah Diadakan Perubahan Di Bali

	Alokasi/Ketentuan Air Baku	Pengadaan Air		
		Konstruksi	Penyaluran Air	Distribusi Air
Province	<ul style="list-style-type: none"> Dewan Koordinasi Sumber Daya Air & Sub-Dewan Dewan/Sub-Dewan 		<ul style="list-style-type: none"> Kesatuan Produksi Air Daerah (SARBAGITAKU) 	/
	<ul style="list-style-type: none"> Dinas PSDA ← Sub-Dinas SDAPP - Unit-Unit Kerja APBN -- 	<ul style="list-style-type: none"> Dinas PU -Sub-Dinas TRP 		
	<ul style="list-style-type: none"> construction - Balai PSDAs -- pengelolaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Unit-Unit Kerja APBN 		
Regency	<ul style="list-style-type: none"> Dinas PU or PSDA - Sedahan Agung - Unit Koordinasi Subak 			<ul style="list-style-type: none"> PDAMs & PT.TB (di Badung)

* Organisasi yang menaungi: dibuat atau dibentuk baru

Semua proyek-proyek prioritas usulan akan dilaksanakan oleh Unit Kerja APBN memanfaatkan anggaran pemerintah pusat (atau pinjaman lunak luar negeri yang ditangani oleh pemerintah pusat). Dam multi guna Ayung dan proyek pengendalian banjir akan dikelola oleh Dinas PSDA, sementara itu proyek-proyek pengadaan air akan dilaksanakan oleh Sub-Dinas TRP dari Dinas PU. Untuk O&P setelah konstruksi, dam multi guna akan diserahkan ke pada Balai PSDA, dan fasilitas-fasilitas pengadaan air ke pada kesatuan produksi air daerah yang baru. Pengendalian banjir setelah pekerjaan perbaikan sungai akan dilaksanakan oleh balai yang sama atau Balai PSDA yang lain. Diskusi di bawah ini memfokuskan pada proyek multi guna dam Ayung dan proyek-proyek pengadaan air, sebagai mana pengelolaannya akan membutuhkan peningkatan organisasi dan kemampuan teknis.

(2) Pengoperasian Dam MultiGuna Ayung

2 atau 3 Balai PSDA (tergantung dari bagaimana fungsi atau pembagian wilayah-wilayah) dapat dibentuk secara simultan untuk menangani fungsi O&P dari Unit-Unit Kerja APBN yang diawasi oleh Sub-Dinas SDAPP dan dari bagian-bagian yang berhubungan dengan Sub-Dinas SDAPP. Kemungkinan lain, jika pendekatan tahap-demi tahap dipilih, usaha-usaha pada tahap awal difokuskan pada pembentukan satu Balai PSDA, yang akan mengatur dam multi guna Ayung (diharapkan selesai tahun 2013) dan alokasi air yang terkait. “**Balai PSDA Ayung**” dapat dirubah menjadi sebuah badan yang lebih besar untuk menangani wilayah-wilayah di sekitarnya dengan fungsi-fungsi yang terkait. Persiapan dalam menentukan Balai dapat dimulai pada awal proyek dengan memformulasikan fungsi-fungsi spesifik dan tugas-tugas dalam Unit Kerja APBN, yang akan dibuat untuk melaksanakan proyek. Uraian di bawah ini mengasumsikan bahwa pendekatan tahap demi tahap akan diikuti pemusatan pada Balai PSDA Ayung dalam tahap awal. Kunci aktivitas pengelolaan akan dilakukan oleh Unit Pekerja APBN dan selanjutnya oleh Balai PSDA Ayung yang diuraikan pada 5.2 (1) dibawah ini.

Organisasi lain yang penting dibentuk adalah Dewan Koordinasi Sumber Daya Air (DKSDA). Sebuah dewan propinsi harus dibentuk sebagai mana dikehendaki oleh Undang-Undang Sumber Daya Air No.4/2004 segera setelah Peraturan Pemerintah terkait dikeluarkan. Saat ini, mengingat kebutuhan yang penting untuk memeriksa dan mendiskusikan pembagian air di wilayah Ayung, sebuah dewan ditujukan untuk sungai Ayung yang dibuat pada permulaan dari proyek dam tersebut. Unit Kerja APBN selama proyek berlangsung, dan Balai PSDA Ayung setelah proyek, akan melaksanakan fungsi sekretariat untuk “**Dewan Koordinasi Sumber Daya Air Ayung**” pada waktu yang sama, kabupaten/kota diminta untuk melembagakan kembali *Sedahan Agung* dan membangun Unit Koordinasi Subak di bawah Bupati/Walikota.

(3) Pengoperasian Sistem Pengadaan Air

Seperti yang ditunjukkan pada bagian II-7.4.2, pembentukan kesatuan produksi air yang diusulkan menjadi suatu syarat yang mutlak untuk melaksanakan proyek-proyek prioritas yang diusulkan untuk sistem pengadaan air, pengisian bendung, instalasi pengolahan air (IPA) dan pipa transmisi. Sistem pengadaan air bagian barat dana timur dapat dibangun dalam tahap selanjutnya, tetapi perluasan IPA Ayung (contoh: sistem pengadaan air bagian tengah) harus dikerjakan berkombinasi dengan pengembangan dam Ayung. IPA akan dibangun dalam tiga tahap, dimana unit pertaman selesai tahun 2013 (berdasarkan perkiraan sekarang), dimana kesatuan produksi air baru harus siap mengambil alih dan mengoperasikan fasilitas tersebut.

Didalam perhitungan untuk menyoroti jadwal pelaksanaan proyek Ayung, pengaturan pengorganisasian harus mengikuti batas waktu seperti yang diperlihatkan dalam Tabel-III-5.2. Pengaturan ini sejalan dengan Pedoman untuk pembentukan kelembagaan yang disajikan dalam Tabel II-7.6.

Tabel-III-5.2 Jadwal Persiapan Organisasi untuk Proyek Ayung

		2006-2008	- 2013	- 2017	- 2021
Pengembangan (Dam & Sistem Bagian Tengah)					
Propinsi	Dinas PSDA – UK APBN	Pengaturan Dinas PSDA	Penyelesaian dam		
	Dinas PU/ Sub-Dinas TRP – UK APBN		Penyelesaian Unit IPA tahap 1	Unit IPA tahap 2	Unit IPA tahap 3
Pengelolaan					
Propinsi	DKSDA Ayung	Preparation & Setting up		Operasi penuh	
	Balai PSDA Ayung	Preparation & Setting up		Pengambil alihan fasilitas & pengoperasian penuh	
Propinsi & Kabupaten	Kesatuan Produksi Air	Preparation & Setting up		Pengambil alihan fasilitas & pengoperasian penuh	
Kabupaten	Unit Koordinasi Subak & Sedahan Agung	Pengaturan			


*UK APBN : Unit Kerja APBN

* DKSDA Ayung: Dewan Koordinasi Sumber Daya Air Ayung

5.2 Aktifitas-Aktifitas Pengelolaan dan Dukungan Pengembangan Kemampuan

Aktifitas-aktifitas pengelolaan yang harus ditangani (oleh Unit Kerja APBN dan selanjutnya oleh Balai PSDA Ayung) secara bersama-sama dengan konstruksi dan dukungan pengembangan kemampuan eksternal yang perlunecessary ditunjukkan pada Tabel-III-5.3.

Tabel-III-5.3 Aktifitas-aktifitas Pengelolaan dan Dukungan Pengembangan Kemampuan

Wilayah	Aktifitas-Aktifitas	Tanggung Jawab	Dukungan Eksternal (Ahli-ahli & peralatan)
Pengaturan	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Dinas PSDA</u> (lihat Tabel-II-7--: pedoman) • <u>Balai PSDA Ayung</u> - Penyusunan peraturan-peraturan yang berkaitan dengan propinsi dan peraturan-peraturan internal & disahkan (termasuk ketentuan-ketentuan alokasi anggaran tahunan untuk O&P) - Perpindahan staf & pengaturan secara fisik - Menerima dukungan dari Kementerian Pekerjaan Umum untuk organisatoris & pengaturan managerial • <u>DKSDA Ayung</u> (diorganisir oleh Gubernur dan didukung oleh Dinas PSDA) - Penyusunan peraturan-peraturan yang berkaitan dengan propinsi yang dikonsultasikan dengan kabupaten/kota dan para pemilik kepentingan & telah disetujui (termasuk ketentuan-ketentuan alokasi anggaran tahunan) - Pemilihan anggota (50% dari sektor bukan pemerintah. Termasuk Sedehan Agung) - Memastikan keperluan alokasi anggaran untuk kegiatan DKSDA 	Propinsi Bali, Dinas PSDA	
Pengelolaan Jumlah Air	<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran & analisa pemakaian air di Ayung • Pengembangan & pemeliharaan sistem pembagian air dan sistem informasi sumber daya air 	Unit Kerja Dinas PSDA (08/2007 – 12/2011)  Balai PSDA Ayung (2012/13-)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hydrologist</i> • <i>Hydro-geologist</i> • SIG/ahli sistem informasi • Agrikultur & Ahli irigasi * Jaringan SIG & data komputer * Peralatan pengukuran air
Realokasi/Alokasi Air	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan dari rencana pembagian air • Pengembangan dari pola tanam (dengan Dinas s Agrikultur) • Mengatur pelaksanaan organisasi dan pembahasan melalui DKSDA Ayung • Penerapan fasilitas dari pembagian air tahunan dan pola panen 		<ul style="list-style-type: none"> • Ahli Dam dan sungai O&P
O&P dam	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan O&M yang berisikan sistem pengaturan jaringan pengamatan, pengumpulan data, kriteria dalam menentukan debit, operasi pengontrolan peralatan, sistem komunikasi/sistem pelaporan, sistem pencegahan ,dsb. 		<ul style="list-style-type: none"> • Ahli konservasi lahan
Pengelolaan Wilayah Tangkapan Hujan	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan dan rencana konservasi meliputi sistemnya (termasuk penjelasan dari tanggung jawab dari badan-badan pemerintah terkait lainnya seperti Dinas kehutanan) 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hydrologist</i> • SIG/ahli sistem informasi
Kontrol Kualitas Air	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan pengukuran kualitas air & sistem kontrolnya 		
Sistem Informasi Sumber Daya Air	<ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan dan pemeliharaan dari <i>database</i> yang termasuk kondisi hidrologi, masalah-masalah perijinan air, kualitas air, fasilitas dan kondisi-kondisinya, dan kondisi-kondisi pemakaian, bendung dan <i>subak</i>, dsb. 		
Dukungan kepada Subak	<ul style="list-style-type: none"> • Dukungan kepada <i>Sedehan Agung</i> dan Unit Koordinasi Subak dalam pengaturan fungsi-fungsinya dan pajak. • Memfasilitasi konsultasi mendalam dengan para pemilik kepentingan • Dukungan kepada <i>Sedehan Agung</i> dan subak dalam partisipasi mereka pada DKSDA Ayung • Memfasilitasi identifikasi dari penyelesaian yang berkeadilan 		Dinas PSDA/ Balai PSDA Ayung, DKSDA Ayung

BAB 6 PERKIRAAN BIAYA

6.1 Kondisi dari Perkiraan Biaya

Satuan harga yang dipakai untuk perkiraan biaya pada proyek ditentukan berdasarkan pada ” Keputusan Gubernur Bali No.17 tahun 2004 untuk Harga Standar Barang dan Jasa untuk Keperluan Pemerintah Propinsi Bali’ dan ‘Jurnal Bahan Konstruksi Bangunan dan Interior Edisi XXII”.

Satuan harga yang tidak tercakup dalam informasi diatas diperoleh dari ketentuan-ketentuan manufaktur, suplayer, dan distributor dari produk-produk untuk proyek tersebut dan perkiraan biaya dari proyek yang sama yang telah dikerjakan sebelumnya di Indonesia.

Perkiraan biaya untuk studi ini didasarkan pada biaya-biaya dan harga-harga di Indonesia (Rp.) pada rata-rata satu tahun di tahun 2005, dimana nilai tukar dari 1 US\$ = 9,750 Rp. = 110,74 JPY dipakai untuk nilai tukar mata uang. Kondisi-kondisi pekiraan ditunjukkan pada Tabel-III-6.1.

Tabel-III-6.1 Kondisi-Kondisi dari Perkiraan Biaya

Uraian	Kondisi-Kondisi dari Perkiraan Biaya
(1) Biaya Konstruksi	Tenaga kerja, biaya peralatan dan material untuk konstruksi
(2) Pembebasan Lahan dan Kompensasi	3% dari biaya konstruksi untuk proyek reservoir, 2% dari biaya konstruksi untuk proyek-proyek lainnya
(3) pengeluaran Administrasi Pemerintah	5% dari biaya konstruksi
(4) Jasa-Jasa Teknik	10% dari biaya konstruksi
(5) Biaya tidak Terduga	10% dari biaya konstruksi, pembebasan lahan dan kompensasi, pengeluaran administrasi dan jasa-jasa teknik
(6) Pajak Pemerintah dan lain-lain	Pajak pemerintah di Indonesia adalah pajak pertambahan nilai (10%) yang tidak dimasukkan dalam perkiraan biaya proyek.

6.2 Biaya Proyek

Total biaya proyek kira-kira 1,7 triliun Rp. (19,4 miliar yen) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel-III-6.2

Uraian dari biaya proyek adalah sebagai berikut; biaya proyek Dam Ayung Multi-Guna adalah 1.1 triliun rupiah (12,3 miliar yen), biaya proyek dari Sistem Penyediaan Air untuk Wilayah Bali Selatan adalah 0.48 triliun rupiah. (5,5 miliar yen) dan biaya proyek pengendalian banjir untuk Sungai Badung dan Mati adalah 0.14 triliun rupiah (1.6 miliar yen).

Tabel-III-6.2 Biaya Proyek dari Proyek Prioritas

Proyek	Biaya Langsung	Pembebasan lahan	Adminis-trasi	Biaya Teknik	Sub Total	Biaya tidak Terduga	Biaya Proyek
Dam Ayung	837.127	25.114	41.856	83.713	987.810	98.781	1.086.591
Proyk.Penyediaan Air	370.854	12.384	18.543	37.085	438.866	43.887	482.753
- Sistem Penyediaan Air Barat	87.957	1.759	4.398	8.796	102.910	10.291	113.201
- Sistem Penyediaan Air Tengah	136.996	7.707	6.850	13.700	165.252	16.525	181.778
- Sistem Penyediaan Air Timur	145.901	2.918	7.295	14.590	170.704	17.070	187.775
Proyek Perbaikan Sungai	110.024	2.200	5.501	11.002	128.727	12.873	141.600
Sungai Badung	56.274	1.125	2.814	5.627	65.840	6.584	72.424
Sungai Mati	53.750	1.075	2.687	5.375	62.887	6.289	69.176
Biaya Proyek Hibah	1.318.005	39.698	65.900	131.800	1.555.403	155.541	1.710.944

Catatan) Sistem Penyediaan Air Tengah Didasarkan pada Rencana Penyediaan Air dari 600 l/dt.

6.3 Biaya Operasi dan Pemeliharaan

6.3.1 Proyek Dam Ayung dan Proyek Penyediaan Air

Biaya operasi dan perawatan (O&P) dari proyek diperkirakan atas dasar biaya aktual dari PDAM-PDAM di propinsi Bali dan data dari Jepang sebagaimana ditunjukkan pada Tabel-III-6.3. Biaya O&P instalasi pengolahan dari Sistem Penyediaan Air Bagian Barat dan Bagian Timur diketahui biayanya lebih besar dari Sistem Tengah disebabkan karena sistem pompa transmisi perlu dipasang. Biaya bahan kimia untuk penjernihan air diperkirakan 176 rupiah/m³ yang diperoleh dari rata-rata biaya penjernihan air sungai di hulu dan air sungai di hilir.

Tabel-III-6.3 Perkiraan Biaya O&P

Item		Dam Ayung Multi-Guna	Sistem Penyediaan Air untuk Wilayah Bali Selatan		
			Bagian Barat	Bagian Timur	Bagian Tengah
Basis	O&P Umum untuk Dam	0.2% biaya konstruksi	-	-	-
	Biaya Operasi untuk Intake/Pengolahan	-	30kWh/(l/dt)/hari		20kWh/(l/dt)/hari
	Biaya Listrik	-	750 Rp/kWh		
	Biaya Bahan Kimia untuk Pengolahan Air	-	176 Rp/m ³ : biaya rata-rata antara sungai hulu dan sungai hilir (berturut-turut 88 Rp/m ³ , 264 Rp/m ³)		
	Perbaikan/Perawatan	-	3% dari biaya listrik/biaya mesin		
Biaya O&P (juta rupiah)		3.874	5.459	5.459	9.880

(1) Proyek Pengendalian Banjir dari Sungai Badung and Mati

Biaya operasi dan pemeliharaan (O&P) dari proyek diperkirakan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel-III-6.4.

Tabel-III-6.4 Perkiraan Biaya O&P

Item	Sungai Badung	Sungai Mati	Total
Pokok	0,5% dari biaya konstruksi		-
Biaya O&P (juta rupiah)	362	346	708

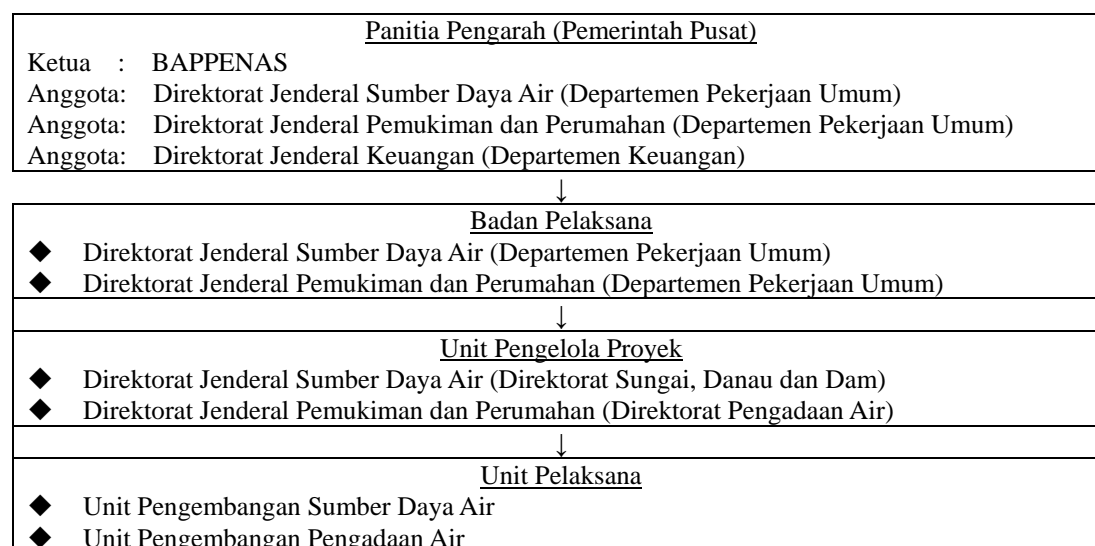
BAB 7 PELAKSANAAN PROYEK

7.1 Oganisasi dan Formalitas Kelembagaan

Organisasi untuk pelaksanaan proyek yang diprioritaskan (termasuk proyek Dam Ayung Multi Guna, Proyek Penyediaan Air untuk wilayah SARBAGI, Proyek Pengendalian Banjir untuk Sungai Badung dan Sungai Mati) diperlihatkan dalam Gambar-III-7.1.

Ada dua unit pelaksanaan. Unit pengembangan sumber daya air bertanggung jawab untuk Proyek Dam Ayung dan Proyek Pengendalian Banjir. Unit pengembangan penyediaan air bertanggung jawab untuk Proyek Penyediaan Air untuk Wilayah SARBAGI. Unit sebelumnya berada di bawah pengelolaan Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Pemerintah Pusat atau dibawah pengelolaan DINAS-PU (atau DINAS-PSDA). Unit selanjutnya berada di bawah pengelolaan DINAS-PU Propinsi Bali.

Ada Unit Pengelolaan Proyek yang harus dibentuk oleh dua Direktorat Jenderal, yaitu DJ-Sumber Daya Air dan DJ-Pemukiman dan Perumahan. Proyek dikendalikan oleh Panitia Pemerintah Pusat.



Gambar-III-7.1 Organisasi untuk Pelaksanaan Proyek

7.2 Jadwal Pelaksanaan

Jika proyek yang diprioritaskan dimulai tahun 2006, maka proyek ini akan selesai pada tahun 2012. Mengacu pada Gambar-III-7.1

Tabel-III-7.1 Jadwal Pelaksanaan untuk Proyek Prioritas

Jenis Pekerjaan	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1. Persiapan	XX	XX	XX					
2. Pekerjaan Teknik			XX	XX	XX	XX	XX	XX
3. Perekrutan Kontraktor			XX	XX				
4. Pekerjaan Konstruksi								
A) Dam Ayung				XX	XX	XX	XX	XX
B) Sistem Barat (IPA)				XX	XX			
C) Sistem Tengah (IPA)							XX	XX
D) Sistem Timur (IPA)				XX	XX	XX	XX	
E) Perbaikan Sungai untuk Sungai Badung				XX	XX	XX	XX	
F) Perbaikan Sungai untuk Sungai Mati				XX	XX	XX	XX	
5. Pembebasan Lahan			XX	XX			XX	XX

7.3 Jadwal Pengeluaran Dana

Biaya total proyek dari proyek prioritas adalah sebesar 1.711 miliar rupiah. Jadwal pengeluaran dana ditunjukkan pada Tabel-III-7.2.

Tabel-III-7.2 Jadwal Pengeluaran Dana Proyek

(Unit: miliar rupiah.)

Proyek	Biaya Total	2008	2009	2010	2011	2012
Dam dan Penyediaan Air	1.569,3	100,4	418,5	187,5	388,2	474,7
◆ Dam Ayung	1.086,6	64,9	292,8	143,8	292,2	292,9
◆ Sistem Barat	113,2	24,0	89,2	-	-	-
◆ Sistem Tengah	181,8	-	-	-	-	181,8
◆ Sistem Timur	187,7	11,5	36,5	43,7	96,0	-
Pengendalian Banjir	141,6	25,3	45,9	48,8	21,6	-
◆ Sungai Badung	72,4	10,5	18,7	21,6	21,6	-
◆ Sungai Mati	69,2	14,8	27,2	27,2	-	-
Total	1.710,9	125,7	464,4	236,3	409,8	474,7

BAB 8 STUDI LINGKUNGAN DAN SOSIAL

8.1 Studi Lingkungan

8.1.1 Garis Besar Studi

Studi lingkungan dilakukan dengan tujuan dari hal-hal seperti yang diperlihatkan pada Tabel-III-8.1 untuk tahun sasaran dari proyek prioritas.

Tabel-III-8.1 Garis Besar Studi Lingkungan

Tujuan	Bagian Studi	Bagian Detail
1) Untuk memahami kondisi-kondisi yang ada	1) Geofisika-Komponen Kimia	1) Iklim 2) Kualitas Air 3) <i>Physiographic</i> 4) Hidrologi 5) Ruang, Lahan dan Tanah
	2) Komponen Biologi	1) Flora dan Fauna Darat 2) Flora dan Fauna Akuatis
	3) Lingkungan Sosio-ekonomi	1) Aspek Demografi 2) Ekonomi 3) Sosio-Budaya 4) Kesehatan Masyarakat
2) Untuk memprediksi dampak yang signifikan dan penting	1) Prediksi dampak aktifitas pada tahap pra-konstruksi 2) Prediksi dampak aktifitas pada tahap konstruksi 3) Prediksi dampak aktifitas pada tahap operasi	
3) Untuk mengevaluasi dampak yang signifikan dan penting	1) Analisa terhadap dampak yang signifikan dan penting 2) Analisa sebagai kelayakan lingkungan dasar	1) Analisa Kesucian 2) Dampak Signifikan

Hasil studi secara detail diperlihatkan pada *Supporting Report* (Laporan Pelengkap) dan Apendiknya. Hanya hasil studi komponen biologi dan flora faunanya yang ditampilkan pada bab ini.

8.1.2 Hasil Studi Komponen Biologi

(1) Flora dan Fauna Darat

<Flora Darat>

Wilayah investigasi adalah Proyek Pengembangan Dam Ayung yang terletak diantara dua kabupaten yaitu Kabupaten Gianyar dan Kabupaten Badung, Untuk contoh flora dan fauna darat dibagi menjadi dua stasiun yaitu stasiun Ayung Barat meliputi Kabupaten Badung dan Ayung Timur (Sungai Siap) meliputi Kabupaten Gianyar dengan contoh metode dari metode quadrat yang sistematis. Keseluruhan plot/quadrat yang ditentukan untuk stasiun Ayung Barat dan Timur adalah 20 plot dengan ukuran 20m x 20m. Untuk stasiun Ayung Timur, contoh tumbuhan diambil di dua lokasi yaitu di hulu genangan/di selatan jembatan (Dusun Susut, Desa Buahhan Kelod, Kecamatan Payangan) yang merupakan titik pertemuan antara aliran Ayung Timur dan Barat.

Sementara contoh untuk Stasiun Ayung Barat mengambil empat lokasi, yaitu: lokasi 1) Dusun Petang, Desa Petang, Kecamatan Petang, Badung; lokasi 2) Dusun Kasihan, Desa Pangsan, Kecamatan Petang, Badung; lokasi 3) Dusun Buangga, Desa Getasan, Kecamatan Petang, Badung dan lokasi 4) Dusun Anggungan, Desa Carangsari, Kecamatan Petang, Badung.

Lokasi-lokasi rencana proyek ini telah menyerupai sebuah ekosistem maka flora darat yang tumbuh di sekitar rencana proyek serupa adanya. Jenis-jenis dari flora darat (tumbuhan) yang diidentifikasi di Stasiun Ayung Timur (areal disekitar Sungai Siap) dan Ayung Barat (Proyek Pengembangan Dam Ayung) dirangkum pada Tabel-III-8.2 dan Tabel-III-8.3.

Hasil inventori dan masing-masing kalkulasi populasi alur cerita telah dianalisa untuk mendapat yang Dominan Yang relatif (SDR) dan Index Keaneka ragaman seperti halnya perbandingan jenis yang

mempunyai ekonomi, endemic dan melindungi nilai juga nilai regional dan lokal. Rumusan ditunjukkan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Frekuensi} &= \frac{\text{Total noda menemukan dari jenis tertentu}}{\text{Total dari semua monitoring noda}} && (8.1) \\
 \text{b. Kepadatan} &= \frac{\text{Total jenis tertentu menemukan}}{\text{Total dari semua jenis menemukan}} \\
 \text{c. Dominasi} &= \frac{\text{Total jenis tertentu langit-langit}}{\text{Jauh dari area kutipan}} \\
 \text{d. Fr} &= \frac{\text{Frekwensi dari jenis tertentu}}{\text{Frekwensi dari jenis tertentu}} \times 100\% \\
 \text{e. Kr} &= \frac{\text{Kepadatan dari jenis tertentu}}{\text{Kepadatan dari semua jenis}} \times 100\% \\
 \text{f. Dr} &= \frac{\text{Dominasi satu jenis}}{\text{Dominasi dari semua jenis}} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$NP = Fr + Kr + Dr$$

Dimana: INP : Index Nilai Penting (%)

- NP > 20 % : Nilai penting tinggi
- 10 < NP < 20 : Lembutkan nilai penting
- NP < 10 % : Nilai penting rendah

Fr : Frekuensi relatif (%)

Kr : Kepadatan relatif (%)

Dr : Dominasi relatif (%)

Dari 44 jenis tumbuhan yang telah diidentifikasi di rencana pengembangan Dam Ayung (Zona Timur) pada Desa Buah Kelod, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar secara nyata ada 17 jenis yang dikategorikan sebagai spesies yang terancam, terdiri dari 3 spesies terancam nasional: yaitu cempaka putih (*Michelia champaca*), boni (*Antidesma bunius*) dan pangi (*Pangium edule*) dan 14 tipe termasuk jenis langka di Bali (Tabel-III-8.2). Sementara hasil dari analisa tumbuhan menunjukkan bahwa dari 44 tumbuhan yang diidentifikasi, hanya ada 2 jenis yang memiliki nilai penting (NP > 20%), yaitu: *toop* (*Arthocarpus elasticus*, NP = 36.0 %) dan kaliandra (*Calliandra sp*, NP = 23.40 %), 8 jenis memiliki nilai yang cukup penting (sedang) (10 < NP < 20) dan 30 jenis dikategorikan tidak terlalu penting (rendah) (NP < 10 %).

Tabel-III-8.2 Hasil dari Analisa Tumbuhan (Flora Darat) (Dam Ayung Timur)

No	Nama Lokal	Nama Latin	Freq. Rel	Den. Rel	Dom. Rel	NP
1	Toop	<i>Arthocarpus elasticus*</i>	10.00	9.45	16.55	36.00
2	Kaliandra	<i>Calliandra sp</i>	3.75	11.71	6.13	21.59
3	Duren	<i>Durio zibhetinus</i>	3.75	5.40	8.60	17.75
4	Gamal	<i>Glerecidia sepium</i>	2.50	9.00	4.74	16.24
5	Tulang katak	<i>Polianthia lateriflora</i>	5.00	4.50	6.20	15.70
6	Salak	<i>Salaca edulis</i>	2.50	6.75	5.69	14.94
7	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	3.75	4.50	5.56	13.81
8	Kopi robusta	<i>Coffea robusta</i>	2.50	3.60	2.27	10.37
9	Nangka	<i>Arthocarpus integra</i>	3.75	3.15	3.44	10.34
10	Bambu	<i>Bambusa sp</i>	2.50	2.70	4.96	10.16
11	Suren	<i>Toona sureni</i>	2.50	4.50	2.40	9.40
12	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	2.50	3.60	2.02	8.12
13	Sentul	<i>Sandoricum koetjape*</i>	3.75	1.35	1.83	6.93
14	Gintungan	<i>Buschovia javanica*</i>	2.50	1.35	1.87	5.72
15	Oo baas	<i>Ficus variegata*</i>	2.50	1.35	1.83	5.68
16	Albesia	<i>Albesia sp</i>	2.50	1.35	1.48	5.33
17	Kakao	<i>Theobroma cacao</i>	1.25	3.60	0.41	5.26
18	Kayu adeng	<i>Dysoxylum sp</i>	2.50	1.35	1.20	5.05
19	Uduh	<i>Caryota mitis*</i>	2.50	1.80	0.44	4.74
20	Kayu sugih	<i>Pleomele angustifolia</i>	2.50	1.80	0.37	4.67
21	Advokat	<i>Persea americana</i>	1.25	1.80	1.51	4.56
22	Sandat	<i>Cananga odorata*</i>	2.50	0.90	1.07	4.47
23	Udu	<i>Lendera sp*</i>	2.50	0.90	1.01	4.41
24	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	1.25	1.35	1.77	4.37
25	Bunut	<i>Ficus glabella*</i>	1.25	0.90	1.58	3.73
26	Aren	<i>Arenga pinnata*</i>	1.25	0.90	1.51	3.66
27	Canging	<i>Erythrina subumbrans</i>	1.25	0.90	1.32	3.47
28	Pangi	<i>Pangium edule**</i>	1.25	0.90	1.20	3.35
29	Sente	<i>Hamalomena javanica</i>	2.50	0.45	0.28	3.23
30	Boni	<i>Antidesma bunius**</i>	1.25	0.90	0.75	2.90
31	Dapdap	<i>Erythrina variegata</i>	1.25	0.90	0.75	2.90
32	Kutat	<i>Planchonia valida*</i>	1.25	0.45	1.04	2.74
33	Leci	<i>Litchi glabella</i>	1.25	0.45	0.78	2.48
34	Temen	<i>Graptophyllum pictum</i>	1.25	0.90	0.31	2.46
35	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	1.25	0.45	0.72	2.42
36	Kepundung	<i>Baccaurea sp*</i>	1.25	0.45	0.69	2.39
37	Majegau	<i>Dysoxylum densiflorum*</i>	1.25	0.45	0.60	2.30
38	Trembesi	<i>Samanea samman</i>	1.25	0.45	0.56	2.26
39	Cempaka putih	<i>Michelia champaca**</i>	1.25	0.45	0.53	2.23
40	Johar	<i>Cassia siamea</i>	1.25	0.45	0.53	2.23
41	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus*</i>	1.25	0.45	0.50	2.20
42	Mahoni	<i>Swietenia macropylla*</i>	1.25	0.45	0.47	2.17
43	Jambu taluh	<i>Eugenia sp</i>	1.25	0.45	0.37	2.07
44	Soka alas	<i>Ixora paludosa</i>	1.25	0.45	0.18	1.88
Total			98.75	99.91	96.97	295.63

Catatan:

** : Langka Tk. Nasional
* : Langka di Bali

Freq Rel : frekuensi relatif (%)
Den Rel : kepadatan relatif (%)
Dom Rel : dominasi relatif (%)
NP : Nilai Penting (%)

NP Tinggi : NP > 20 %
NP Sedang : 10 < NP < 20 %
NP Rendah : NP < 10 %

Dari 46 jenis tumbuhan/flora darat yang telah diidentifikasi di lokasi rencana pengembangan Proyek Dam Ayung (Zona Barat) di lokasi empat desa (Petang, Pangsan, Getasan, Carangsari) Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, secara nyata terdapat 23 jenis yang dikategorikan terancam, termasuk 4 jenis spesies yang secara nasional yang terancam, yaitu: cempaka putih (*Michelia champaca*), pangi

(*Pangium edule*), pule (*Alstonia scholaris*) dan bayur (*Pterospermum indicum*), sementara 19 jenis lainnya langka di Bali, lihat (Tabel-III-8.3).

Sementara hasil analisa tumbuhan memperlihatkan dari 46 jenis pohon yang diidentifikasi, hanya ada 2 jenis yang memiliki nilai penting yang tinggi (NP>20 %), yaitu: kayu adeng (*Dysoxylum, sp*, NP = 26.759 %) dan toop (*Artocarpus indicus*, NP = 25.436 %), 4 jenis memiliki nilai penting sedang (10<NP<20) dan 38 memiliki nilai penting rendah (NP<10 %).

Tabel-III-8.3 Hasil Analisa Tumbuhan (Flora Darat) (Dam Ayung Barat)

No	Nama Lokal	Nama Latin	Freq Rel	Den Rel	Dom Rel	NP
1	Kayu adeng	<i>Dysoxylum sp</i>	5.600	10.804	10.355	26.759
2	Toop	<i>Artocarpus elasticus*</i>	7.200	7.537	10.699	25.436
3	Aren	<i>Arenga pinnata*</i>	4.800	3.015	4.709	12.524
4	Peji	<i>Cystostachys sp</i>	3.200	5.025	2.754	10.979
5	Oo baas	<i>Ficus sp*</i>	4.000	2.512	4.158	10.670
6	Duren	<i>Durio zibethinus</i>	2.400	3.517	4.544	10.461
7	Bayur	<i>Pterospermum indicum**</i>	3.200	2.763	4.007	9.970
8	Uduh	<i>Caryota mitis*</i>	3.200	2.512	3.263	8.975
9	Pisang	<i>Musa paradisiaca</i>	2.400	3.768	2.065	8.233
10	Bengkel	<i>Nauclea purpurens*</i>	2.400	2.753	2.891	8.044
11	Bambu	<i>Bambusa sp</i>	3.200	3.266	1.542	8.008
12	Pilang	<i>Acasia leucocephala</i>	2.400	2.010	3.442	7.852
13	Kaliandra	<i>Calliandra sp</i>	1.600	4.773	1.404	7.777
14	Cempaka	<i>Michelia champaca**</i>	3.200	2.261	2.340	7.801
15	Pakusarang burung	<i>Asplenium nidus</i>	3.200	2.512	1.721	7.433
16	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	1.600	2.512	3.194	7.306
17	Gamal	<i>Glerecidia sepium</i>	1.600	3.768	1.721	7.089
18	Kakao	<i>Theobroma cacao</i>	1.600	3.768	1.101	6.469
19	Bayur	<i>Pterospermum indicum*</i>	2.400	1.507	2.519	6.426
20	Rotan	<i>Calamus rottan</i>	2.400	1.256	2.575	6.231
21	Gintungan	<i>Buschovia javanica*</i>	2.400	1.256	2.451	6.107
22	Iseh	<i>Pometia tomentosa*</i>	2.400	1.758	1.872	6.030
23	Tulang katak	<i>Polianthia laterifolia</i>	2.400	1.507	1.996	5.903
24	Kutat	<i>Planchonia valida*</i>	1.600	1.758	2.409	5.767
25	Sente	<i>Hamalomena javanica</i>	1.600	2.512	1.542	5.654
26	Bunut	<i>Ficus glabela*</i>	2.400	1.256	1.941	5.597
27	Lateng	<i>Laportea stimulans</i>	1.600	2.753	1.129	5.482
28	Lamtoro	<i>Leucaena glauca</i>	1.600	2.261	1.239	5.100
29	Kopi robusta	<i>Coffea robusta</i>	1.600	2.512	0.963	5.075
30	Wani	<i>Mangifera caesia*</i>	2.400	1.256	1.239	4.895
31	Pule	<i>Alstonia scholaris**</i>	1.600	0.753	1.542	3.895
32	Juwet	<i>Eugenia cumini*</i>	1.600	1.005	1.239	3.844
33	Albesia	<i>Albezia procea</i>	1.600	0.753	0.963	3.316
34	Kepohpoh	<i>Buchanania arborescens*</i>	1.600	0.753	0.826	3.179
35	Suren	<i>Toona sureni</i>	1.600	0.753	0.509	2.862
36	Sandat	<i>Cananga odorata*</i>	1.600	0.502	0.716	2.818
37	Udu	<i>Lendera sp*</i>	1.600	0.502	0.619	2.721
38	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	0.800	0.502	1.266	2.568
39	Kayu sambuk	<i>Meliosma pinnata*</i>	0.800	0.753	1.005	2.558
40	Majegau	<i>Dysoxylum densiflorum*</i>	0.800	0.502	0.771	2.073
41	Sentul	<i>Sandoricum koetjape*</i>	0.800	0.502	0.660	1.962
42	Nangka	<i>Artocarpus integra</i>	0.800	0.502	0.578	1.880
43	Pangi	<i>Pangium edule**</i>	0.800	0.502	0.578	1.880
44	Rambutan	<i>Nephelium lapaceum</i>	0.800	0.502	0.344	1.646
45	Jempinis	<i>Azadarachta indica*</i>	0.800	0.251	0.302	1.353
46	Asam	<i>Tamarindus indicus</i>	0.800	0.251	0.275	1.326
Total			99.999	99.954	99.972	299.926

Catatan:

**	: Langka Tk. Nasional	<i>Freq Rel</i>	: frekuensi relatif (%)	NP Tinggi	: NP> 20 %
*	: Langka di Bali	<i>Den Rel</i>	: kepadatan relatif (%)	NP Sedang	: 10<NP<20%
		<i>Dom Rel</i>	: dominasi relatif (%)	NP Rendah	: NP< 10 %
		<i>NP</i>	: Nilai Penting (%)		

< Fauna Darat >

Kekayaan spesies fauna darat di wilayah studi cukup tinggi dimana ada 35 jenis burung, 7 jenis mamalia dan delapan jenis serangga/antropoda. Kebanyakan dari fauna yang ditemukan di wilayah studi merupakan jenis yang umum ditemukan di Jawa dan Bali dan penyebarannya sangat tinggi bahkan ke Asia dan Australia dan secara topografi mereka adalah kosmopolitan dan mereka dapat hidup dan dataran rendah (wilayah pantai) sampai dataran tinggi (2000m) diatas permukaan laut.

Gambaran yang lebih detail mengenai fauna darat yang telah berhasil diinvestigasi selama penelitian diperlihatkan pada Tabel-III-8.4 dan Tabel-III-8.5.

Quantitative Analisa menunjukkan Table-III-8.5 telah digolongkan dengan difinition sebagai berikut:

- 5: Populasi > 50 (ditemukan berlimpah-limpah Sepanjang riset)
- 4: Populasi 31-50 (ditemukan cukup banyak Sepanjang reseach)
- 3: Populasi 15-30 (Banyak ditemukan sepanjang riset)
- 2: Populasi 6-14 (Hanya sedikit ditemukan sepanjang riset)
- 1: Populasi < 5 (ditemukan sangat jarang Sepanjang riset)

Sejalan dengan analisa karakteristik dan status daru fauna darat dengan mengacu pada hukum yang berlaku di Indonesia, ada 9 jenis dari binatang yang dilindungi oleh UU Pemerintah Indonesia ditemukan pada wilayah studi. Jenis-jenis tersebut terdiri dari 7 jenis burung, yaitu: Kuntul Kerbau (*Bulbulcus/Egretta ibis* : Cattle Egret (Eng), Kuntul kecil (*Egretta garzetta* : Little Egret (Eng), Cekakak Jawa (*Halcyon cyanoventris* : Javan Kingfisher), Cekakak Sungai (*Halcyon chloris*: White-Collared Kingfiher), Alap-alap api (*Falco moluccensis: Spotted Kestrel*), Elang Hitam (*Ictinaetus malayensis* : Black-Eagle), dan Elang Brontok (*Spizatus cirrhatius* : Changeable Hawk-Eagle), dan dua tipe mamalia yaitu, Landak (*Hystrix brachyura* : Southeast-Asian Porcupine), dan Trenggiling (*Manis javanica* : Pangolin).

Jenis-jenis ini dilindungi di Indonesi berdasarkan kriteria berikut ini:

- (1) populasi sangat kecil,
- (2) Penurunan yang drastis pada lingkungannya,
- (3) distribusi (endemik) terbatas,
- (4) carnivora dan megaherbivora utama,
- (5) Jenis-jenis tersebut berkembangbiak dalam kelompok,
- (6) Mereka melakukan migrasi.

Tujuannya adalah: menghindari kepunahan, menjaga kemurnian genetik dan keanekaragaman spesies, melindungi dari perburuan liar, perdagangan liar, dan untuk menjaga keseimbangan dan pelestarian.

Undang-Undang yang merupakan referensi terkait dengan aspek perlindungan flora dan fauna adalah sebagai berikut: (1) UU No. 5, 1990 mengenai sumber daya alam dan konservasi lingkungannya, (2) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 7, 1999 mengenai Pelestarian flora dan fauna, (3) Peraturan tentang Perlindungan Binatang Liar, Tahun 1931; Keputusan Mentri Pertanian No. 421/Kpts/Um/8/1970 dan No.247/KPTS/Um/4/1979 mengenai Keputusan Tambahan Perlindungan Binatang Liar.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas, kebanyakan merupakan binatang yang umum dan wilayahnya luas), kecuali *cekakak jawa* (*Halcyon cyanoventris* : Javan Kingfisher) yang dikategorikan endeminya di Jawa dan Bali.

Beberapa dari binatang liar yang tidak dilindungi membuat petani menjadi resah karena mereka seringkali merusak tanaman padi petani. Keberadaan burung seperti *perit*, *petingan*, dan *bondol* merupakan gangguan yang besar pada wilayah studi. Dengan berbagai metode tradisional, para petani berusaha menghalau mereka. Mereka membuat suara bising dari kaleng-kaleng yang digantung dengan tali di atas padi. Penggunaan bahan plastik tidak dapat dihindari, namun pemandangan jadi kelihatan tidak bagus.

Tabel-III-8.4 Jenis-Jenis Fauna Darat Disekitar Sungai Ayung dan Sungai Siap Buangga-Payangan

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Nama Umum	Status	Penjelasan dan Penyebarannya
A. Bird (Aves)					
1	Tekukur biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	Spotted-Dove	TL	Secara luas dan umum tersebar di Asua Tenggara sampai Sunda Kecil. Banyak terdapat di Jawa dan Bali dan banyak ditemukan di wilayah studi (>100).
2.	Delimukan zamrud	<i>Chalcophaps indica</i>	Emerald Dove	TL	Hidup secara luas dan umum di Asia sampai Australia, sementara jarang ditemukan di Jawa dan Bali. Di wilayah studi ada 3-5 burung yang terbang cepat diatas arus sungai.
3	Merbah Cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Yellow-vented Bulbul	TL	Hidup secara luas dan umum dan persebarannya meliputi Asia Tenggara, Filipina, Tanjung Malaysia, Sunda Besar dan Lombok. Terdapat banyak di Jawa dan Bali begitu juga di wilayah studi.
4	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Sooty-headed Bulbul	TL	Hidup secara luas dan umum, penyebarannya meliptui Cina Selatan, Asia Tenggara (kecuali Tanjung Malaysia) dan Jawa. Untuk Jawa dan Bali spesies ini tersebar luas dan banyak. Diperdagangkan dan dikembangkan.
5	Kuntul Kerbau	<i>Bulbulcus/Egretta ibis</i>	Cattle Egret	L	Tersebar luas diseluruh dunia dan banyak terdapat di Balu, datang kelokasi studi hanya untuk mencari makan. Sarangnya terdapat di Petulu Gianyar (\pm 6-8 km ke arah timur). Dasar hukum perlindungannya: Perlindungan Binatang Liar, Thn 1931 (jenis Egretta) dan Peraturan Pemerintah RI No.7/1999.
6	Kuntul kecil	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	L	Hidup secara luas, persebarannya meliputi Afrika, Eropa, Asia dan Australia. Burung jenis ini terdapat banyak di sawah hanya untuk mencari makan. Sarangnya terdapat di Petulu Gianyar (\pm 6-8 km ke arah timur). Dasar hukum perlindungannya: Perlindungan Binatang Liar, Thn 1931 (jenis Egretta) dan Peraturan Pemerintah RI No.7/1999.
7	Blekok sawah	<i>Ardeola speciosa</i>	Javan Pond -Heron	TL	Jenis yang liar dan umum, persebarannya meliputi Tanjung Malaysia, Indo-Cina, Sulawesi (Celebes) dan Sunda Besar. Umum terdapat di Jawa dan Bali dan banyak terdapat di persawahanm sungai, muara sungai hanya untuk mencari makanan.
8	Kareo padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	White-breasted Waterhen	TL	Jenis yang liar dan umum, persebarannya meliputi India, Cina Selatan, Asia Tenggara, Filipina, Sulawesi, Sunda Besar dan Sunda Kecil. Untuk Bali dan wilayah studi bisa ditemukan disisi sungai dan bersarang di pohon.
9	Berbik rawa	<i>Gallinago megala</i>	Swinhoe's Snipe	TL	Berkembang di Asia Timur, pada musim dingin bermigrasi ke selatan menuju Australia. Liar dan bisa ditemukan di persawahan sebelum musim tanam atau padi belum matang.
10	Walet sapi	<i>Collocalia esculenta</i>	Glossy Swiftlet	TL	Liar dan beterbangan di kemana-mana.
11	Cekakak Jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Javan Kingfisher	L	Dasar perlindungan hukumnya: Perlindungan Binatang Liar 1931 (ditulis sbg Alcedinidae) dan Peraturan Pemerintah Ri No.7/1999. Endeminya di Jawa dan Bali. Liar dan persebarannya luas sampai pada ketinggian 1000m di Jawa dan Bali. Populasinya relatif kecil dan dibeberapa tempat telah menghilang, Suara dan warnanya mewarna.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Nama Umum	Status	Penjelasan dan Penyebarannya
12	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus/Halcyon chloris</i>	White-Collared Kingfisher	L	Dasar perlindungan hukumnya: Perlindungan Binatang Liar 1931 (ditulis sbg Alcedinidae) dan Peraturan Pemerintah Ri No.7/1999 (ditulis sbg keluarga Alcedinidae) Tersebar luas di Asia Selatan dan Asia Tenggara, Indonesia, Pulau Irian dan Australia. Jenis ini umum terdapat di Sumatera, Jawa dan Bali. Populasinya menurun/relatid kecil, cukup susah untuk dikembangkan.
13	Bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>	Long-Tailed Shrike	TL	Umum dan persebarannya di Irin, Cina , Asia Tenggara, Filipina, Malaysia, Sunda Besar dan Sunda Kecil. Terdapat banyak sekali di Sumatra, Jawa dan Bali. Banyak yang ditangkap untuk dikual dan dipelihara.
14	Bondol Jawa	<i>Louchura leucogastroides</i>	Javan Munia	TL	Umumnya tersebar di Sumatera, Jawa, Bali dan Lombok. Populasinya banyak dan menjadi hama.
15	Bondol Peking	<i>Lonchura punctulata</i>	Scaly-breasted Munia	TL	Umumnya tersebar di India, Cina, Asia Tenggara, Filipina, Malaysia, Sunda Besar dan Sunda Kecil, di wilayah studi terdapat banyak dan sering menjadi hama padi.
16	Kacamata biasa	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Oriental White eye	TL	Umumnya tersebar di India Utara – Cina Selatan, Asia Tenggara, Filipina, Malaysia, Sunda Besar dan terdapat banyak di Bali termasuk di wilayah studi.
17	Bubut besar	<i>Centropus sinensis</i>	Greater Coucal	TL	Hidupnya luas dan tersebar di India, Cina, Asia Tenggara, Filipina, Kalimantan, Sumatera, Nias, Mentawai, Java dan Bali. Jarang bisa ditemui. Memiliki suara dan karakter yang menarik. Jarang ditemukan di wilayah studi.
18	Bubut alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	Bulbul/Lesser Coucal	TL	Hidup luad dan persebarannya meliputi India, China, South East Asia, Philippine, Kalimanta, Sumatera, Java, Bali, Sulawesi, Maluku dan Sunda Kecil. Umumnya terdapat di dataran rendah dibawah 1000m. Jarang ditemukan di wilayah studi (4-6).
19	Meninting besar	<i>Euicurus leschenaulti</i>	White-crowned Forktel	TL	Persebarannya meliputi India Utara, Cina Selatan, Asia Tenggara, Tanjung Malaysia, and Sunda Besar. Di Jawa dan Bali juga di wilayah studi burung ini biasanya ditemukan berpasangan; jantan betina. Umumnya terdapat di sungai yang berbatu dan ditutupi pepohonan.
20	Kucica kampung	<i>Copsychus saularis</i>	Magpie robin	TL	Persebarannya meliputi: India, Cina Selatan, Filipina, Asia Tenggara, Tanjung Malaysia and Sunda Besar. Di Bali burung ini umum terdapat. Bagaimanapun juga, populasinya menurun secara drastis karena perburuan dan eksploitasi berlebihan.
21	Kerak kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	Javan Myna	TL	Spesies yang umum untuk Jawa dan Bali. Persebaran umumnya meliputi Asia Timur, Asia Tenggara, Jawa dan Bali.
22	Kepudang Kuduk Hitam	<i>Oriolus chinensis</i>	Black-naped Oriole	TL	Persebarannya meliputi India, Cina, Asia Tenggara, Sunda Besar dan Sunda Kecil (Jawa dan Bali). Di wilayah studi jarang ditemukan karena adanya eksploitasi dan perdagangan jenis ini.
23	Sri Gunting batu	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Greater Racket-tailed Drongo	TL	Persebarannya meliputi: India, Cina, Asia Tenggara dan Sunda Besar. Secara luas dan umum tersebar di hutan dataran rendah sampai ketinggian 1400k. Sangat jarang di wilayah studi.
24	Empuloh Jenggot	<i>Alophoixus bres</i>	Grey-cheeked Bulbul	TL	Distribution: Cape of Malaysia, Palawan and Big Sunda. It is wide and generally distributed in Java and Bali. It can be found a lot at the study area. Most of them are being traded and raised.
25	Wiwik Kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	Plaintive Cuckoo	TL	Persebarannya meliputi: India Timur, Cina Selatan, Kalimantan, Sumatera, Jawa, Bali, Sulawesi dan Filipina. Jarang terdapat di wilayah studi.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Nama Umum	Status	Penjelasan dan Penyebarannya
26	Alap-alap sapi	<i>Falco moluccensis</i>	Spotted Kestrel	L	Berdasarkan UU: Kep Men Pertanian No 7 /1999 421 /Kpts/ Um/8/1970 dan Peraturan Pemerintah RI (ditulis sebagai semua jenis keluarga Accipitridae). Persebarannya meliputi Jawa, Sulawesi, Maluku dan Sunda Kecil. Di Bali keberadaannya sangat jarang.
27	Elang Hitam	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Black-eagle	L	Berdasarkan UU: Kep Men Pertanian No 7 /1999 421 /Kpts/ Um/8/1970 dan Peraturan Pemerintah RI (ditulis sebagai semua jenis keluarga Accipitridae). Persebarannya meliputi India, Cina, Asia Tenggara, Filipina, Sunda Besar dan Sunda Kecil umumnya didataran tinggi 2000m. Di wilayah studi hanya ditemukan 1 burung. Keberadaannya sangat jarang berdasarkan informasi masyarakat setempat.
28	Elang Brontok	<i>Spizatus cirrhatus</i>	Changeable Hawk-eagle	L	Berdasarkan UU: Kep Men Pertanian No 7 /1999 421 /Kpts/ Um/8/1970 dan Peraturan Pemerintah RI (ditulis sebagai semua jenis keluarga Accipitridae). Persebarannya meliputi India, Asia Tenggara Sulawesi, Maluku dan Sunda Besar. Di wilayah studi hanya ditemukan 2 burung di sekitar Sungai Siap. Keberadaannya sangat jarang berdasarkan informasi masyarakat setempat
29	Caladi Tilik	<i>Picoides mollucensis</i>	Sunda Woepecker	TL	Persebarannya meliputi India, Asia Tenggara, Kalimantan, Sumatera, Jawa dan Sunda Kecil. Di Jawa dan Bali persebarannya didataran rendah.
30	Pelatuk Tunggir-Emas	<i>Chrysocolaptes lucidus</i>	Greater Goldenback	TL	Persebarannya meliputi India, Cina, Filipina, Kalimantan, Sumatera, Jawa dan Bali, umumnya didataran rendah dan hutan terbuka. Di wilayah studi hanya ada 2-4 burung yang ditemukan di Buangga-Petang. Keberadaannya sangat jarang berdasarkan informasi masyarakat setempat.
31	Cipoh Kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	Common Iora	TL	Persebarannya meliputi India, Cina, Asia Tenggara, Palawan, Tanjung Malaysia dan Sunda Besar. Secara umum tersebar di Jawa dan Bali pada ketinggian di atas 1000m. Sangat banyak dan terbang secara berkelompok.
32	Anis merah	<i>Zoothera citrina</i>	Orange-headed Thrush	TL	Burung bersiul yang sangat digemari dan sering dipakai untuk lomba. Persebarannya meliputi: Pakistan-Cina Selatan, Asia Tenggara, Tanjung Malaysia dan Sunda Besar. Di Bali dapat ditemukan di dataran tinggi dan daerah pegunungan. Wilayah studi habitat dan sarang yang ditemukan adalah jenis yang merah. Banyak yang memburu sarangnya mencari anak burung untuk dijual.
33	Gelatik Batu Kelabu	<i>Parus major</i>	Great Tit	TL	Persebarannya meliputi: India, Asia Tenggara, Tanjung Malaysia dan Sunda Besar. Cukup banyak di Jawa dan Bali.
34	Burung Madu pengantin	<i>Nectarinia sperata</i>	Purple-throated Sunbird	TL	Persebarannya meliputi: India, Asia Tenggara, Tanjung Malaysia dan Sunda Besar. Cukup banyak di Jawa dan Bali.
35	Burung Madu Sriganti	<i>Nectarinia jugularis</i>	Olive-backed Sunbird	TL	Persebarannya meliputi: Cina, Asia Tenggara, Filipina, Malaysia dan Indonesia begitu juga Pulau Irian dan Australia. Tersebar luas di sekitar Jawa.
B. Reptilia					
1	Biawak	<i>Varanus salvator</i>	Monitor Lizard	TL	Liar, ditemukan di tepi sungai dan pepohonan.
2	Kadal	<i>Mabouya multifasciata</i>	Lizard	TL	Liar, sering bisa ditemukan.
3	Tokek	<i>Gecko gecko</i>	House Lizard	TL	Liar, dikenali melalui suaranya.
4	Ular hijau	<i>Tremesurus alborabrus</i>	Green snake	TL	Liar, ditemukan di pepohonan bambu.
5	Ular Cobra	<i>Naja sp</i>	Cobra	TL	Liar, wawancara (W)

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Nama Umum	Status	Penjelasan dan Penyebarannya
C. Mamalia					
1.	Landak	<i>Hystrix brachyura</i>	Southeast –Asian Porcupine	L	Berdasarkan UU: Kep Men Pertanian No No 247 /KPTS/ Um4/1979 dan Mengacu pada Keputusan Tambahan dari Jenis Binatang Liar yang Dilindungi. Peraturan Pemerintah RI dengan mengacu pada Pelestarian dai Jenis Tumbuhan dan Satwa.
2	Trenggiling /Peusing	<i>Manis javanica</i>	Pangolin	L	Berdasarkan Perlindungan Binatang Liar, tahun 1931 Pemerintah RI No.7/1999. Persebaran dari mamalia ini meliputi Nias, Kepulauan Pagai Sumatera, Riau, Lingga, Bangka, Belitung, Natuna, Karimata, Kalimantan, Java dan Bali.
3	Tupai/bajing	<i>Callosciurus sp</i>	Squirrel	TL	- Liar, cukup banyak
4	Tikus	<i>Mus musculus</i>	Mouse/rat	TL	- Liar, disekitar persawahan
5	Lubak/Musa ng	<i>Paradoxurus hermaproditus</i>	Civet	TL	- Liar, keberadaanya dilihat dari sisa kotoran dan wawancara (W)
6	Kalong/ Kelelawar	<i>Pteropus sp</i>	Bat	TL	- Liar dan meluncur dari batang kelapa dan wawancara (W)
D. Arthropoda					
1	Kupu-kupu	<i>Danaus sp</i>	Butterfly	TL	Jenis antropoda ini termasuk liar, banyak ditemukan dalam jumlah kecil disekitar persawahan, diprediksi bisa lebih banyak ditemukan pada lingkungan yang ditanami tanaman pangan.
2	Kupu-kupu	<i>Eurema lacteola</i>	Butterfly	TL	
3	Kupu-kupu	<i>Mycalesis mineus</i>	Butterfly	TL	
4	Kupu-kupu	<i>Neptis hylas</i>	Butterfly	TL	
5	Kupu-kupu	<i>Leptosia nina</i>	Butterfly	TL	
6	Kupu-kupu	<i>Parantica sp</i>	Butterfly	TL	
7	Capung	<i>Odonata spp</i>	Dragonfly	TL	
8	Tawon	<i>Vespula sp</i>	Bee	TL	

Legend:

TL :Tidak Dilindungi/Tidak Langka

L :Dilindungi/Langka (Peraturan Perlindungan Binatang Liar, thn 1931; KepMen Pertanian No. 421/Kpts/Um/8/1970 and No. 247/KPTS/Um/4/1979, Keputusan Tambahan mengenai Perlindungan Binatang PP RI No 7 tahun 1999, mengacu pada Pelestarian Jenis Tumbuhan dan Satwa)

W :Hasil wawancara dengan masyarakat setempat di wilayah studi

Tabel-III-8.5 Hasil Analisis Kualitatif Fauna Darat di Buangga – Payangan

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Nama Umum	Beban Kualitatif	Penjelasan
A. Burung (Aves)					
1.	Tekukur biasa	<i>Streptopelia chinensis</i>	Spotted-Dove	5	> 50
2.	Delimukan zamrud	<i>Chalcophaps indica</i>	Emerald Dove	1	< 5
3	Merbah Cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Yellow-vented Bulbul	5	> 50
4	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Sooty-headed Bulbul	3	15-30
5	Kuntul Kerbau	<i>Bulbulcus/Egretta ibis</i>	Cattle Egret	3	15-30
6	Kuntul kecil	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret	3	15-30
7	Blekok sawah	<i>Ardeola speciosa</i>	Javan Pond -Heron	2	6-14
8	Kareo padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	White-breasted Waterhen	2	6-14
9	Berbik rawa	<i>Gallinago megala</i>	Swinhoe' s Snipe	2	6-14
10	Walet sapi	<i>Collocalia esculenta</i>	Glossy Swiftlet	4	31-50
11	Cekakak Jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>	Javan Kingfisher	2	6-14
12	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus/Halcyon chloris</i>	White- Collared Kingfisher	2	6-14
13	Bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>	Long-Tailed Shrike	3	15-30
14	Bondol jawa	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Javan Munia	5	> 50
15	Bondol Peking	<i>Lonchura punctulata</i>	Scaly-breasted Munia	4	31-50
16	Kacamata biasa	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Oriental White eye	4	31-50
17	Bubut besar	<i>Centropus sinensis</i>	Greater Coucal	2	6-14
18	Bubut alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	Bulbul/Lesser Coucal	3	15-30
19	Meninting besar	<i>Euicurus leschenaulti</i>	White-crowned Forktel	2	6-14
20	Kucica kampung	<i>Copsychus saularis</i>	Magpie robin	1	< 5
21	Kerak kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	Javan Myna	1	< 5

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Nama Umum	Beban Kualitatif	Penjelasan
22	Kepudang Kuduk Hitam	<i>Oriolus chinensis</i>	Black-naped Oriole	1	< 5
23	Sri Gunting batu	<i>Dicrurus paradiseus</i>	Greater Racket-tailed Drongo	1	< 5
24	Empuloh Jenggot	<i>Alophoixus bres</i>	Grey-cheeked Bulbul	4	31-50
25	Wiwik Kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	Plaintive Cuckoo	1	< 5
26	Alap-alap sapi	<i>Falco moluccensis</i>	Spotted Kestrel	1	< 5
27	Elang Hitam	<i>Ictinaetus malayensis</i>	Black-eagle	1	< 5
28	Elang Brontok	<i>Spizatus cirrhatus</i>	Changeable Hawk-eagle	1	< 5
29	Caladi Tilik	<i>Picoides mollucensis</i>	Sunda Woopecker	1	< 5
30	Pelatuk Tunggir-Emas	<i>Chrysocolaptes lucidus</i>	Greater Galdenback	1	< 5
31	Cipoh Kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	Common Iora	3	15-30
32	Anis merah	<i>Zoothera citrina</i>	Orange-headed Thrush	2	6-14
33	Gelatik Batu Kelabu	<i>Parus major</i>	Great Tit	1	< 5
34	Burung Madu pengantin	<i>Nectarinia sperata</i>	Purple-throated Sunbird	3	15-30
35	Burung Madu Sriganti	<i>Nectarinia jugularis</i>	Olive-backed Sunbird	2	6-14
B. Reptil					
1	Biawak	<i>Varanus salvator</i>	Monitor Lizard	2	6-14
2	Kadal	<i>Mabouya multifasciata</i>	Lizard	4	
3	Tokek	<i>Gecko gecko</i>	House Lizard	2	6-14
4	Ular hijau	<i>Tremeresurus alborabrus</i>	Green snake	1	< 5
5	Ular Cobra	<i>Naja sp</i>	Cobra	-	-
C. Mamalia					
1	Landak	<i>Hystrix brachyura</i>	Southeast –Asian Porcupine	-	-
2	Trenggiling /Peusing	<i>Manis javanica</i>	Pangolin	-	-
3	Tupai/bajing	<i>Callosciurus sp</i>	Squirrel	3	15-30
4	Tikus	<i>Mus musculus</i>	Mouse/Rat	2	6-14
5	Lubak/Musang	<i>Paradoxurus hermaproditus</i>	Civet	-	-
6	Kalong/ Kelelawar	<i>Pteropus sp</i>	Bat	3	15-30
D. Arthropoda					
1	Kupu-kupu	<i>Danaus sp</i>	Butterfly	2	6-14
2	Kupu-kupu	<i>Eurema lacteola</i>	Butterfly	2	6-14
3	Kupu-kupu	<i>Mycalesis mineus</i>	Butterfly	2	6-14
4	Kupu-kupu	<i>Neptis hylas</i>	Butterfly	2	6-14
5	Kupu-kupu	<i>Leptosia nina</i>	Butterfly	2	6-14
6	Kupu-kupu	<i>Parantica sp</i>	Butterfly	3	6-14
7	Capung	<i>Odonata spp</i>	Ddragonfly	3	15-30
8	Tawon	<i>Vespula sp</i>	Bee	3	15-30

Legend

- TL : Tidak Dilindungi
 L : Dilindungi (Peraturan Perlindungan Binatang Liar, Tahun 1931; Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 421/Kpts/Um/8/1970 dan No. 247/KPTS/Um/4/1979, Tentang Penetapan Tambahan Jenis-jenis Binatang Liar Yang dilindungi serta Peraturan Pemerintah RI. No 7 tahun 1999, tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.)
 W : Hasil wawancara dengan masyarakat disekitar lokasi

Cakupan pertimbangan:

- 1 = populasi < 5 (sangat jarang ditemukan pada saat penelitian) 4 = populasi 31-50 (cukup banyak ditemukan pada saat penelitian)
 2 = populasi 6-14 (sedikit ditemukan pada saat penelitian) 5 = populasi > 50 (sangat banyak ditemukan pada saat penelitian)
 3 = populasi 15-30 (banyak ditemukan pada saat penelitian)

(2) Flora dan Fauna Akuatis

<Komunitas perifiton/ plankton>

Komunitas *perifiton/plankton* adalah istilah untuk beberapa kelompok yang sangat kecil sekali dari organisme akuatis yang merupakan organisme yang memiliki ketergantungan dalam air atau disekitar substrata dengan kemampuan pergerakan yang sangat terbatas (tidak-berpindah/bergerak); terdiri dari tumbuh-tumbuhan atau binatang yang sangat kecil. Keberadaan *perifiton/plankton* sebagai salah satu indikator penting untuk menilai kondisi awal dari ekosistem-ekosistem utama air seperti tingkat kesuburan atau tingkat pencemaran pada air-air di tempat tertentu.

Hasil investigasi dari komunitas *perifiton/plankton* pada tiga stasiun Sungai Ayunh yang merupakan wilayah yang terkena dampak Dam Multiguna Sungai Ayung seperti diperlihatkan pada Tabel-III-8.5 sampai Tabel-III-8.7.

- Stasiun I : Sungai Ayung II Br Susut, Desa Buah Kelod Kecamatan Payangan**
Stasiun II : Sungai Ayung I Br. Petang, Desa Petang Kecamatan Petang/Bali Fantasi Rafting
Stasiun III : Sungai Ayung Br. Buangga, Desa Getasan, Kecamatan Petang

Pengambilan contoh perifiton menggunakan metode pencatatan, dengan cara menyaring contoh air sebanyak 500 liter. Air yang disaring dikumpulkan dalam satu botol dengan volume sebanyak 50 ml. Air contoh tersebut disimpan dengan kadar 4% formalin dan 75% lugol, setelah itu air tersebut diidentifikasi dan banyaknya dihitung di laboratorium dengan mikroskop.

Rumus perhitungan banyaknya perifiton seperti terdapat di bawah ini:

$$N=Q1/Q2 \times VI/V2 \times 1/P \times 1/A \times n \quad (8.2)$$

Jika: N : Banyaknya (kelimpahan) organisme plankton per liter

Q1 : Luas penutup gelas (400 mm²)

Q3 : Luas jarak pandang (1,7663 mm²)

VI : Volume contoh air (50 ml)

V2 : Volume pemantauan air dibawah mikroskop (0,25)

P : Jumlah jarak pandang (25 kali)

A : Volume penyaringan air (250 liter)

N : Jumlah individual plankton yang dipantau

Keadaan *perifiton* dan *plankton* pada ketiga stasiun pengamat diatas tidak tersebar secara merata, antara 972-1,602 sel/individu per liter. Keberadaan *plankton* yang paling banyak dapat terdapat di Stasiun I (Sungai Ayung di Susut) yaitu 1.602 individu per liter dan yang terendah terdapat di Stasiun II (Sungai Ayung Desa Petang) yaitu 972 sel/ individu per liter. Keadaan dari *perifiton* dan *plankton* pada ketiga stasiun pengamat tersebut dikategorikan sebagai jumlah yang rendah karena kurang dari 2.000 individu per liter (Sigala ,1991). Komposisi *plankton* yang paling utama dari ketiga danau: komunitas *phytoplankton* yaitu: *Synedra acus*, *Fragilaria sp*, *Navicula sp*, *Pinnularia sp*, *Melosira sp*, *Tabellaria sp*, *Spirogyra protecta*, *Anabaena sp*, *Pediastrum* and *Straurastrum sp* dan komunitas zooplankton terdiri dari: *Cyclops*, *Branchionus*, *Keratella*, *Volvox*, *Monas sp*, *Arcella*, and *Tintinnidium sp*.Diantara spesies-spesies tersebut ada beberapa yang sensitif pada proses eutropikasi yaitu: *Pediastrum sp*, dan *Straurastrum sp*, dan akan lebih berbahaya jika terjadi perkembangan *plankton* didalamnya.

Analisa plankton, macrozoobenthos dan mencari ikan struktur dengan analisa index mendekati seperti

index keaneka ragaman Shannon-Wiener, equitabilas dan index dominasi. Kalkulasi dari Index Keaneka ragaman Shannon-Wiener's adalah menggunakan dua logaritm basis dasar. Untuk menyederhanakan kalkulasi itu, suatu perubahan bentuk dari \log_2 bagi \log_{10} logaritm basis dasar telah diselenggarakan (Legendre Dan Legendre 1983 Dalam Bengen 2000).

Perumusan dari Index Keaneka ragaman Shannon-Wiener'S dinyatakan sebagai di bawah:

$$\begin{aligned} H &= - \sum p_i \log_2 p_i \\ H &= 3,322 \{ \text{Log } N - (\sum n_i \log n_i) / N \} \end{aligned} \quad (8.3)$$

Dimana :

- H : Index Keaneka ragaman (Shannon-Wiener)
- N : Total individu masyarakat ($\sum n_i$)
- Ni : Total jenis individual/I jenis
- pi : Proporsi individu waspecies (n_i/N)

Equitabilas Index sebagai suatu yang pendekatan menguraikan distribusi jenis berbeda di (dalam) masyarakat, yang mana [adalah] dihitung dengan rumusan:

$$E = H / H_{\max} \quad (8.4)$$

Dimana:

- H : Index Keaneka ragaman (Shannon-Wiener)
- H_{\max} : $\log_2 S$, --- S : Total Jenis Total (taxa).

Kalkulasi index dominasi jenis dengan rumusan dinyatakan sebagai di bawah:

$$Id = \sum (p_i)^2 \quad (8.5)$$

Dimana:

- Id : Index Dominasi Jenis
- pi : Proporsi individu waspecies (n_i/N)

Dalam rangka menerapkan analisa index [itu] dan membuat suatu kesimpulan, berbagai index telah digunakan sebagai ditunjukkan Tabel-III-8.6.

Keanekaragaman plankton yang diperlihatkan oleh Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener's adalah antara 4,4235 – 4,8416 unit, hal ini berarti keanekaragaman *plankton* pada Sungai Ayung I dan II dikategorikan tinggi. Nilai dari Indeks keanekaragaman ini lebih besar dari 3 unit yang dikategorikan tinggi (Kreb, 1978). Nilai ini mengindikasikan bahwa ekosistem sangat bagus untuk perkembangan komunitas *plankton/perifiton*.

Indeks keseragaman untuk semua stasiun adalah antara 0,9648 – 0,9898 unit, hal ini berarti keseragaman pada komunitas sangat tinggi/seimbang. Nilai ini mengindikasikan bahwa keseimbangan dari energi primer pada komunitas plankton sangat baik, tidak ada tekanan ekologi pada tingkat komunitas *plankton*.

Nilai Indeks dominasi sangat rendah, antara 0,0365 – 0,0514 unit, hal ini berarti tidak terdapat dominasi atau tekanan dari spesies-spesies tertentu atau komunitas *perifiton/plankton*.

Tabel-III-8.6 Komposisi dan Keadaan Komunitas Plankton/Perifiton pada Stasiun I Sungai Ayung II (Banjar Susut, Desa Buah, Kecamatan Payangan, Kab. Gianyar)

No	Spesies Plankton	Pengulangan Monitoring																									Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Ind.	Ind./ L
A. Phytoplankton																												
1	<i>Genatozygon sauleatum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	45
2	<i>Spirogyra protecta</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4	36	
3	<i>Fragilaria sp</i>	-	-	-	2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	8	72
4	<i>Asterionella sp</i>	2	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	7	63	
5	<i>Synedra acus</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2	10	90	
6	<i>Synedra tabulata</i>	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	54	
7	<i>Navicula sp</i>	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1	8	72
8	<i>Nitzschia acicularia</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	6	54
9	<i>Sueirella elegana</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	36	
10	<i>Anabaena sp</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4	36	
11	<i>Closterium setaceum</i>	-	-	-	2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	8	72	
12	<i>Closterium rectimarginatum</i>	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	10	90	
13	<i>Scenedesmus aematus</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	7	63	
14	<i>Pachycladoc sp</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	45	
15	<i>Pediastrum simplex</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2	8	72	
16	<i>Aphanizozonon flosoquae</i>	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5	45	
17	<i>Oscillatoria sp</i>	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	7	63	
18	<i>Campilodiscus hiberpicus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	36	
19	<i>Nitzschia acicularia</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	45	
20	<i>Nitzschia myssanensis</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4	36	
21	<i>Pinnularia nobilia</i>	-	-	-	2	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	8	72	
22	<i>Tabellaria fanestrata</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	4	36	
23	<i>Milosira granulata</i>	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	45	
24	<i>Cyclotella sp</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	45	
25	<i>Chaetoceros sp</i>	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	45	
B Zooplankton																												
26	<i>Cyclops sp</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	45	
27	<i>Chlamydomonas</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	36	
28	<i>Branchionus sp</i>	-	2	-	-	1	-	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	8	72		
29	<i>Monas ceronifera</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	4	36	
30	<i>Tintinridium sp</i>	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	45	
		Total Individual dari Semua Jenis (N) :																									1.602	
		Jumlah Total Jenis (S) :																									30 Jenis	
		Indeks Keanekaragaman Jenis (H) :																									4,8416	
		Indeks Keseragaman Jenis (E) :																									0,9867	
		Indeks Dominasi Jenis (Id.) :																									0,0365	

Tabel-III-8.7 Komposisi dan Keadaan Komunitas Plankton/Perifiton pada Stasiun II Sungai Ayung I (Br. Petang Tengah, Desa Petang, Kecamatan Petang)

No	Spesies Plankton	Pengulangan Monitoring																									Total		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Ind	Ind./ L	
A. Phytoplankton																													
1	<i>Navicula sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	27	
2	<i>Nitzschia acicularia</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9	
3	<i>Sueirella elegana</i>	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	5	45	
4	<i>Anabaena sp</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	3	2	-	-	2	1	-	-	12	108		
5	<i>Pediastrum sp</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	9		
6	<i>Scenedesmus sp</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	5	45		
7	<i>Spirogyra sp</i>	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	36		
8	<i>Closterium sp</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	27		
9	<i>Straurastrum sp</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	3	-	8	72			
10	<i>Melosira granulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	27		
11	<i>Cyclotella sp</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	27			
12	<i>Rhizosolenia sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	3	27			
13	<i>Fragilaria sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	3	27			
14	<i>Asterionella sp</i>	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	36			
15	<i>Synedra acus</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	45			
16	<i>Synedra tabulata</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2	8	72			
17	<i>Microspora sp</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	36			
18	<i>Ulothrix sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	3	27			
B. Zooplankton																													
19	<i>Bosmina sp</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	27			
20	<i>Chlamydomonas</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	45			
21	<i>Monas ceronifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	18				
22	<i>Arcella sp</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	5	45				
23	<i>Tintinridium sp</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	6	54				
24	<i>Cyclidium glaucopa</i>	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	36				
25	<i>Eucyclops sp</i>	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	5	45				
																										Total Individual dari Semua Jenis (N) :		972 sell	
																										Jumlah Total Jenis (S) :		25 jenis	
																										Indeks Keanekaragaman Jenis (H) :		4,4567	
																										Indeks Keseragaman Jenis (E) :		0,9898	
																										Indeks Dominasi Jenis (Id.) :		0,0514	

Tabel-III-8.8 Komposisi dan Keadaan Komunitas Plankton/Perifiton pada Stasiun III (Sungai Ayung, Br. Buangga, Desa Getasan, Kec. Petang, Kab. Badung)

No	Spesies Plankton	Pengulangan Monitoring																									Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Ind	Ind./ L
A. Phytoplankton																												
1	<i>Melosira granulata</i>	1	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	8	72		
2	<i>Cyclotella sp</i>	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	10	90		
3	<i>Rhizosolenia sp</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	36			
4	<i>Fragilaria sp</i>	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	6	54			
5	<i>Asterionella sp</i>	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-	-	1	-	2	10	90			
6	<i>Synedra tabulata</i>	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	8	72			
7	<i>Tabellaria</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	5	45			

No	Spesies Plankton	Pengulangan Monitoring																									Total				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Ind.	Ind./L			
	<i>fracculosa</i>																														
8	<i>Navicula sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	5	45		
9	<i>Nitzschia acicularia</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4	36		
10	<i>Nitzschia sp</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	36		
11	<i>Sueirella elegana</i>	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	7	63		
12	<i>Anabaena sp</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	-	-	10	90			
13	<i>Pediastrum sp</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5	45			
14	<i>Scenedesmus sp</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	5	45				
15	<i>Straurastrum sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	5	45				
16	<i>Genatozygon sauleatum</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	36				
17	<i>Spirogyra protecta</i>	-	3	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3	-	1	-	-	2	-	-	1	-	1	-	-	13	117				
18	<i>Fragilaria sp</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	36				
19	<i>Asterionella sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	5	45				
B	Zooplankton																														
20	<i>Cephalodella auricalata</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	5	45				
21	<i>Stentor roszeli</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	7	63				
22	<i>Monas ceronifera</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	-	10	90				
23	<i>Keratella sp</i>	-	-	-	3	-	2	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	9	81				
Jumlah Total Individu Semua Jenis (N) :																											1,377				
Jumlah Total Jenis (S) :																											23 jenis				
Indeks Keanekaragaman Jenis (H) :																											4,4235				
Indeks Keseragaman Jenis (E) :																											0,9648				
Indeks Dominansi Jenis (Id.) :																											0,0499				

<Komunitas Macrozoobenthos>

Komunitas *Macrozoobenthos* adalah istilah dari kelompok organisme yang hidup pada permukaan yang mengubur diri mereka di dasar sungai dan ukurannya lebih dari 1,0 mm. Investigasi pada komponen ini berdasarkan penyajian alat sampling/ccontoh dan identifikasi biku yang tersedia serta keperluan dampak.

Secara kualitatif pada studi Amdal untuk Dam Ayung ini, dinyatakan bahwa kondisi-kondisi habitat benthic pada empat stasiun pengambilan sampel tidak bagus dan mendukung kehidupan dari organisme *benthos*, khususnya *macrozoobenthos* karena arusnya sangat cepat dan debit air besar pada musim hujan oleh karena itu secara signifikan menglonor sedimen atau terowongan substrata bawah yang merupakan habitat *benthos*. Pada zona yang lebih dalam, diprediksikan bahwa perkembangan *benthos* sangat susah karena cahaya matahari yang minim dan ketersediaan sumber makanan yang sedikit.

Keadaan dan komposisi spesies yang diperoleh dari invetigasi pada komunitas *macrozoobenthos* dan indeks keanekaragaman, keseragaman atau dominasi seperti diperlihatkan pada Tabel-III-8.8.

Jumlah *macrozoobenthos* sedikit pada keempat lokasi tersebut yaitu antara 123 – 179 individu per area (1,6 m²). Spesies yang utama dari kelompok serangga adalah (larva capung) dan moluska:*Thiara winteri*, *Thiara scabra*, *Pila ampullacea*, *Melanoides terulosa*, dan *crustacea*: udang galah (*Macrobranchium rosenbergii*), dan kepiting sungai (*Johora sp*). Diantara semua spesies tersebut, yang paling banyak adalah Udang Besar Air Tawar.

Nilai keanekaragaman dari komunitas *macrozoobenthos* pada lokasi adalah antara 3.1536 – 3.6873 unit. Ini adalah keanekaragaman yang tinggi. Nilai keseragaman hampir sama di Sungai Ayung yaitu antara 0,4542 – 0,9076, hal ini berarti tingkat keseragaman dari terbawah sampai yang teratas. Dari keempat stasiun, hanya ada satu stasiun yang dikategorikan tinggi yaitu di Petang disekitar Bali Fantasi Rafting (lebih dari 0,75 unit). Indeks nilai dominasi sangat rendah yaitu antara 0,0917- 0,1582, hal ini berarti tidak ada dominasi.

Mengacu kepada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 7, 1999 mengenai Perlindungan terhadap Satwa dan Tumbuhan, yang diantara komponen-komponen *macrozoobenthos* telah berhasil diinvestigasi dimana tidak terdapat spesies langka atau dilindungi oleh Pemerintah Republik Indonesia.

Tabel-III-8.9 Keadaan dan Komposisi Komunitas Macrozoobenthos pada Sungai Ayung (Studi Amdal untuk Rencana Pengembangan Dam Multiguna Sungai Ayung)

No	Kelompok/Keluarga	Nama Ilmiah (Spesies)	Nama Umum	Nama Lokal (Nama Indonesia)	Stasiun Contoh Macrozoobenthos			
					I	II	III	IV
A. Serangga Akuatis								
	1. Ephemeroptera							
	- Baetidae	<i>Baetis sp</i> (Leach)	Mayfly nymph	Insekta air	8	18	-	5
	- Ephemerellidae	<i>Ephemerella sp</i> (Walsh)	Stonefly nymph	Insekta air	3	5	16	-
	2. Odonata							
	- Zygoptera	<i>Hetairena sp</i> (Hagen)	Caddisfly	Larva capung	35	23	5	15
	- Anisoptera	<i>Hagenius sp</i> (Selys)	Caddisfly	Larva capung	11	4	14	3
	3. Plecoptera							
		<i>Isoperla sp</i> (Banks)	Caddisfly	Larva capung	8	13	8	5
		<i>Acroneuria sp</i> (Pictet)	Caddisfly	Larva capung	-	-	11	23
	4. Hemiptera							
		<i>Notonecta sp</i>	Caddisfly	Larva capung	13	30	20	16
	5. Coleoptera							
	- Dytiscidae	<i>Capelatus sp</i> (Erichson)	Water penny		6	2	7	2
	- Elmidae	<i>Ancyronix sp</i> (Erichson)	Water penny		-	-	4	11
B Moluska								
	1. Thiariidae							
		<i>Melanooides torulosa</i>	River snail	Siput air	20	8	2	28
		<i>Tarebia granifera</i>	River snail	Siput air	13	8	5	-
		<i>Thiara winteri</i>	River snail	Siput air	3	3	8	3
	2. Sphaeriidae							
		<i>Sphaerium simile</i>	River snail	Siput air	-	-	-	4
	3. Ampullaria							
		<i>Pila ampullacea</i>	River snail	Keong air	2	-	-	1
	4. Pleuroceridae							
		<i>Goniobasis sp</i>	River snail	Siput air	13	8	5	-
C Crustacea								
	1. Palaemonidae							
		<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Freshwater prawn	Udang galah	5	8	4	-
		<i>Pontonides sp</i>	Freshwater shrimp	Udang krosok	12	18	25	-
	2. Potamidae							
		<i>Stolozia sp</i>	Freshwater crab	Kepiting	23	3	3	-
		<i>Johora sp</i>	Freshwater crab	Kepiting	4	11	13	8
Jumlah Total Individu Semua Jenis (N) :					179	162	150	123
Jumlah Total Jenis (S) :					16	15	16	13
Indeks Keanekaragaman Jenis (H) :					3,6290	3,5458	3,6873	3,1536
Indeks Keseragaman Jenis (E) :					0,4849	0,9076	0,5101	0,4542
Indeks Dominansi Jenis (Id.) :					0,096	0,1582	0,0917	0,1328

Penjelasan :

- Stasiun I : Sungai Ayung II Br Susut, Desa Buah Kelod Kecamatan Payangan,
- Stasiun II : Sungai Ayung I Br. Petang, Desa Petang Kecamatan Petang / Bali Fantasi Rafting
- Stasiun III : Sungai Ayung Br. Buangga, Desa Getasan, Kecamatan Petang
- Stasiun IV : Sungai Ayung Br Anggungan, Desa Carangsari, Kecamatan Abiansemal

<Komunitas Necton (Ikan, kepiting, udang)>

Secara umum, komunitas necton adalah komponen biologi akuatis yang paling dekat dengan manusia (masyarakat) karena ikan, kepiting dan udang sejak lama dan sering dikonsumsi oleh manusia sebagai sumber protein hewani yang berasal dari ekosistem akuatis; oleh karena itu jika komunitas ini menjadi terganggu atau menurun karena proyek-proyek tertentu, dampaknya akan signifikan untuk masyarakat yang mendapatkan penghasilan dari menangkap ikan, kepiting dan udang di Sungai Ayung.













Hasil investigasi diperoleh dari penjabaran struktur komunitas ikan, kepiting dan udang pada Sungai Ayung seperti diperlihatkan pada Tabel-III-8.10 dan keadaan ikan diperlihatkan pada Gambar-III-8.1.

Pada Ayung kekayaan akan jenis ikannya relatif rendah, hanya terdapat 15 spesies dengan keadaan spesies antara 173–737 individual per wilayah pengambilan contoh. Spesies yang terbanyak adalah Nilem (*Osteochilus hasselti*), Masan-masan (*Rasbora* sp dan *Tor tambra*), kepala timah (*Xiphophorus helleri*), sidat (*Anguilla marmorata*), dan beboso (*Butis* sp).

Disamping itu ditemukan juga udang besar dan kepiting sungai, yaitu: udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*), udang kresek (*Palaemonetes* sp), dan trestes (Bali) (*Pontonides* sp), dan juga udang raksasa (*Johara* sp dan *Stolizia* sp). Keberadaan dari sumberdaya ini cukup besar.

Nilai keanekaragaman adalah diantara 2,5170-3,8236, hal ini berarti keanekaragaman ikan dikategorikan sedang sampai tinggi. Indeks keseragaman dikategorikan tinggi. Indeks dominasi adalah antara 0,1663-0,2326, hal ini berarti dominasi dikategorikan rendah.

Mengacu kepada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 7, 1999 mengenai Perlindungan terhadap Satwa dan Tumbuhan, bahwa pada komponen biologi akuatis (Tabel 5) yang telah berhasil diinvestigasi, tidak ditemukan spesies langka atau yang dilindungi oleh Pemerintah untuk necton (ikan, udang dan kepiting di Sungai Ayung).

		
Masan/Carps (<i>Tor tambra</i>)	Sidat/freshwater Eel (<i>Anguilla spengelli</i>)	Masan/Carp (<i>Rasbora</i> sp)
		
Gabus/ Snakeheads (<i>Ophiocephalus striatus</i>)	Lele/ Walking Catfish (<i>Clarias batrachus</i>)	Kepe-kepe (<i>Glaniopsis</i> sp)
		
Ikan Nilem/Carps (<i>Osteochilus hasselti</i>)	Moa/Freshwater Eel (<i>Anguilla marmorata</i>)	Kepiting/Crab (<i>Johora</i> sp)
		
Udang Galah/freshwater prawn (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>)	Terestes (<i>Pontonides</i> sp)	Moa/freshwater Eel (<i>Anguilla marmorata</i>)

Gambar-III-8.1 Hasil investigasi komunitas necton di Sungai Ayung dan Sungai Siap, Rencana Dam Ayung, Buangga.

Tabel-III-8.10 Keadaan, Komposisi, Keanekaragaman, Keseragaman, Dominasi dari Necton (Ikan, udang dan kepiting) di Sungai Ayung

No	Keluarga	Nama Ilmiah	Nama Umum	Nama Lokal	Lokasi Pengambilan Contoh			
					Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Stasiun IV
A. Komunitas Ikan								
1	Cyprinidae	<i>Tor tambra / Labeobarbus tambra</i>	Carps	Tembera (Ind.), Nyalian Bangkal (Bali)	12	9	2	6
2		<i>Rasbora sp</i>	Carps	Wader (ind.), Nyalian (Bali)	41	28	26	61
3		<i>Osteochilus hasselti</i>	Carps	Nilem	4	-	-	2
4	Aplocheilidae	<i>Aplocheilus panchax</i>	Tinheads	Kepala timah	24	2	10	-
5	Poeciliidae	<i>Xiphophorus helleri</i>	Livebearers	Ikan seribu (Ind), Ikan Pedang (Bali)	34	11	6	9
6	Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	Freshwater Eels	Sidat/Moa kembang (Ind.), Julit (Bali)	2	2	4 (Anakan)	3
		<i>Anguilla bicolor/ A. spengeli</i>	Freshwater Eels	Moa (Ind), Kulen (Bali)	1	-	-	-
		<i>Anguilla celledesensis</i>	Freshwater Eels	Menguling (Ind), Kulen Kuning (Bali)	-	-	-	2
	Claridae	<i>Clarias batrachus</i>	Walking Catfish	Lele	-	-	-	1
7	Ophiocephali dae	<i>Ophiocephalus striatus/Channa striata</i>	Snakeheads	Gabus/kehung (Ind), Jeleg (Bali)	1	-	-	-
8	Balitoridae	<i>Glanopsis sp</i>	Hillstream Loaches	Selusur (Ind.), Jajung (Kepe-kepe)	2	3	2	14
9	Eleotrididae	<i>Butis sp</i>	Sleepers/Gudgeons	Belosoh (ind.), Boboso (Bali)	2	1	1	4
B Crustacea (Decapoda)								
10	Palaemonidae	<i>Macrobranchium rosenbergii</i>	Freshwater prawn	Udang galah	4	5	8	32
		<i>Palaemonetes sp</i>	Shrimps	Udang kresek	3	-	2	19
		<i>Pontonides sp</i>	Shrimps	Udang terestes (Bali)	14	34	38	9
11		<i>Stolozia stoliocana</i>	Crabs	Kepiting	5	2	4	2
		<i>Johora sp</i>	Crabs	kepiting	3	-	3	5
Total ikan yang ditangkap (S) :					152	97	106	169
Jumlah total individu semua spesies (N) :					15	10	12	14
Indeks Keanekaragaman Ikan (H) :					3.0236	2.5170	2.7552	2.9115
Indeks Keseragaman Ikan (E) :					0.7739	0.7577	0.7685	0.7647
Indeks Dominasi Ikan (ID) :					0.1663	0.2326	0.2113	0.1945

Penjelasan :

- Stasiun I : Sungai Ayung II Br Susut, Desa Buah Kelod Kecamatan Payangan
 Stasiun II : Sungai Ayung I Br. Petang, Desa Petang Kecamatan Petang / Bali Fantasi Rafting
 Stasiun III : Sungai Ayung Br. Buangga, Desa Getasan, Kecamatan Petang
 Stasiun IV : Sungai Ayung Br Anggungan, Desa Carangsari, Kecamatan Abiansemal

Komponen dari flora dan fauna akuatik di Sungai Ayung merupakan komponen lingkungan sangat strategis dan penting untuk memperoleh pertimbangan-pertimbangan terkait dengan Rencana Pengembangan Sungai Ayung.

8.1.3 Permasalahan-Permasalahan Lingkungan pada Proyek

Sesuai dengan laporan yang dikeluarkan oleh dewan pertimbangan sosial dan lingkungan (ESCC), Tim Studi merekomendasikan analisis berikut ini, studi tambahan dan pengamatan lapangan untuk tahap selanjutnya dari Proyek.

- 1) Studi mengenai hilang dan variasi sistem ekologi, khususnya hilangnya tumbuh-tumbuhan, biota darat dan biota akuatis dengan penggenangan reservoir yang disebabkan oleh konstruksi dam sama halnya dengan jalan masuk.
- 2) Studi mengenai variasi sistem ekologi, pengaruh erosi, perubahan pantai dan lahan pertanian yang disebabkan oleh perubahan hidrologi

- 3) Analisis karakteristik-karakteristik analisis berdasarkan perbandingan antara wilayah studi dan wilayah lainnya di Bali begitu juga Indonesia.
- 4) Evaluasi dan tindakan-tindakan pencegahan tidak hanya untuk Java Kingfisher tetapi semua binatang yang dilindungi begitu juga spesies-spesies langka pada “daftar merah” dari Serikat Internasional untuk Konservasi Alam dan Sumber Daya Alam.
- 5) Studi flora mengenai keberadaan dari tujuan khusus seperti untuk pengobatan dan makanan.
- 6) Studi mengenai yang disebabkan oleh masuknya tenaga kerja pada masyarakat setempat dan sistem ekologi didekat wilayah proyek pada saat konstruksi.
- 7) Kebutuhan akan pelaksanaan Studi EIA (AMDAL) selama periode yang berbeda dari studi kelayakan ini.
- 8) Studi tambahan termasuk identifikasi pada mamalia.
- 9) Studi EIA untuk tempat-tempat bahan konstruksi.
- 10) Fluktuasi dasar sungai di hilir.
- 11) Pengaruh pada erosi pantai.

8.2 Studi Sosial Kedua (8.2)

8.2.1 Gambaran Umum Studi (8.2.1)

Studi sosial kedua dilakukan dengan tujuan untuk memahami dan mendapatkan opini-opini masyarakat mengenai proyek-proyek prioritas dan untuk menggambarkan mereka pada rencana dan disain untuk memahami kondisi-kondisi sosial dari masyarakat yang terkena dampak dari proyek usulan.

Data/informasi yang dikumpulkan pada studi berisikan data primer dan data sekunder. Data/informasi primer diperoleh melalui kuesioner dan wawancara dengan teknik RRA (*Rural Rapid Appraisal*). Para responden untuk wawancara individual yang dipilih secara random dari daftar orang/petani yang disediakan oleh kepala desa/subak yang berkaitan mulai dari 70-130 orang untuk setiap tempat. Secara keseluruhan jumlahnya mencapai 400 orang.

8.2.2 Hasil Studi

(1) Kondisi-Kondisi Sosial

Kondisi-kondisi sosial dari para responden dirangkum pada Tabel-III-8.10 sampai Tabel-III-8.14.

Tabel-III-8.11 Kondisi Sosial Responden (Informasi Dasar)

Deskripsi		Study Sites			
		Sungai Ayung	Sungai Sungai / Penet	Sungai Petanu	Sungai Badung-Mati
Identitas Responden	Umur rata-rata responden	49	45	46	47
	Agama				
	Hindu	100 %	97,8 %	100 %	97,3 %
	Islam		2,2 %		2,7 %
	Pendidikan				
	Tidak sekolah	10,8 %	10,0 %	10,0 %	6,4 %
	E+M+H ^{*)}	86,2 %	87,8 %	82,9 %	88,2 %
	Universitas	3,0 %	2,2 %	7,1 %	5,5 %
	Sumber pendapatan utama				
	Pertanian	65 %	56,7 %	34,3 %	26,4 %
Perdagangan/Bisnis	16 %	23,3 %	32,9 %	53,6 %	
PNS/Tentara	5 %	3,3 %	10,0 %	7,3 %	
Lainnya	14 %	16,7 %	22,8 %	12,7 %	
Ukuran Keluarga	3,8 orang	3,7 orang	3,9 orang	3,9 orang	
Anggota Keluarga yg Bekerja	2,0 orang	2,2 orang	2,3 orang	2,0 orang	
Hara benda yg dimiliki [@]					
TV	0,95	1,06	1,04	1,15	
Radio	0,84	0,72	0,70	0,70	
Sepeda Motor	0,96	1,40	1,30	1,65	
Mobil	0,06	0,02	0,06	0,09	
Kipas Angin Listrik	-	0,60	-	0,90	
Sepeda	-	0,80	0,80	0,78	

Catatan: *) Tamatan SD, SMP dan SMA. @ Unit rata-rata per rumah tangga

Tabel-III-8.12 Kondisi Sosial Responden (Kondisi Rumah)

Deskripsi		Lokasi Studi			
		Sungai Ayung	Sungai Sungai / Penet	Sungai Petanu	Sungai Badung-Mati
Tenaga untuk memasak ^{#)}	Kayu bakar	72,3 %	66,6 %	72,9 %	10,9 %
	Gas	29,2 %	43,3 %	21,4 %	58,2 %
	Minyak tanah	22,3 %	27,8 %	41,4 %	50,0 %
	Tenaga untuk penerangan				
Listrik	98,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	
Lampu minyak tanah	2,0 %				
Konini Rumah	Tembok				
	Batu bata	42,3 %	63,3 %	52,9 %	60,0 %
	Batako	49,3 %	34,7 %	45,7 %	35,5 %
	Kayu			1,4 %	
	Bambu/lainnya	8,4 %			4,5 %
	Lantai				
	Keramik	53,0 %	61,1 %	50,0 %	70,9 %
	Semen	37,0 %	37,8 %	48,6 %	28,2 %
	Lainnya	10,0 %	1,1 %	1,4 %	0,9 %
	Atap				
Genteng	97 %	95,5 %	92,8 %	91,8 %	
Lainnya	3 %	4,5 %	7,2 %	8,2 %	

Catatan: #) Yang ditandai semua diterapkan

Tabel-III-8.13 Kondisi Sosial Responden (Kesehatan dan Sanitasi)

Deskripsi		Lokasi Studi			
		Sungai Ayung	Sungai Sungi/Penet	Sungai Petanu	Sungai Badung-Mati
Health and Sanitation Condition	Fasilitas Toilet #)				
	Toilet dirumah	84,6 %	95,6 %	84,3%	99,1 %
	Sungai	10,0 %	2,2 %	12,9%	0,9 %
	Kebun belakang/tegal	9,2 %	1,1%	7,1 %	
	Pinjam di tetangga	3,9%			
	Lainnya	1,0%	1,1 %		
	Sir untuk mandi/cuci #)				
	PDAM	7,7 %	6,7 %	74,3 %	35,5 %
	Sumur	60,0%	92,2 %	4,3%	66,5 %
	Sungai	7,7 %	5,4 %	34,2 %	
	Mata Air	60,0 %			
	Air untuk memasak/minum#)				
	PDAM	53,1 %	6,7 %	54,3 %	32,7 %
	Sumur Galian	36,2 %	78,9 %	5,7 %	31,8 %
	Sungai/mata air	10,7 %	6,7 %	44,3 %	
	Sumur pipa	3,1 %	11,1 %		30,9 %
	Air kemasan botol	0,8 %	1,1 %		4,6 %
	Pengolahan air sebelum dikonsumsi				
Direbus mendidih	89,2 %	94,4 %	84,3%	99,1 %	
Tidak direbus	9,2 %	2,2 %	12,9%	0,9%	
Terkadang direbus	1,6 %	3,4 %	2,8%		
Pembuangan sampah #)					
Ditanam	66,2 %	62,2 %	90,0 %	57,3 %	
Ditanam di halaman rumah	11,5 %	2,2 %			
Dikumpulkan pada tong sampah	11,5 %	23,3 %	27,1 %	43,6 %	
Dibuang ke sungai/kanal	7,7 %		4,3 %		
Dibuang di kebun belakang	2,3 %				
Lainnya	9,2 %	20,0 %		10,0 %	

Catatan: #) Yang ditandai semua diterapkan

Tabel-III-8.14 Kondisi Sosial Responden (Kondisi Ekonomi)

Deskripsi		Lokasi Studi				
		Sungai Ayung	Sungai Sungi / Penet	Sungai Petanu	Sungai Badung-Mati	
Pendapatan	Total	RP1.219.461	RP947.222	RP 1.115.000	RP 1.313.638	
	Per kapita	RP318.397	RP253.268	RP 282.995	RP 336.830	
Belanja Konsumsi	Total	RP 1.158.246 (95,0 %)	RP 737.022 (77,8 %)	RP 912.121 (81,8 %)	RP1.092.091 (83,1 %)	
	Per kapita	RP 304.802	RP 197.065	RP 231.503	RP 280.023	
	Uraian	Makan/minum	44,0 %	58,9%	49,4 %	47,67%
		Transportasi	20,2 %	10,1 %	10,4 %	14,3 %
		Pendidikan	11,3 %	3,4 %	11,2 %	10,0 %
		Kesehatan/obat	3,9 %	5,3 %	5,0 %	3,2 %
		Upacara	12,3 %	10,9 %	11,5 %	9,3 %
		Telepon	3,4 %	3,0 %	4,1 %	6,0 %
		Listrik	3,7 %	8,0 %	5,4 %	8,1 %
Air PDAM		1,2 %	0,3 %	3,0 %	1,4 %	

(2) Reservoir Multiguna Ayung

< Upacara Keagamaan >

Ada beberapa tempat yang memiliki nilai kesucian di sekitar Sungai Ayung. Salah satu pura yang

penting (Pura Tangkluk) dimiliki oleh Masyarakat Adat Susut-Buahan di Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. Sekitar 200 rumah tangga terlibat untuk semua kegiatan di pura ini. Pura ini memiliki hubungan yang erat dengan mata air suci yang berada sangat dekat dengan rencana lokasi reservoir. Untuk melaksanakan upacara-upacara keagamaan, maka akan diperlukan air suci yang diambil dari mata air suci dimana mata air tersebut akan terkena genangan pada saat reservoir dibangun. Mata air suci ini juga sering digunakan oleh banyak orang dari luar desa bahkan juga dikunjungi oleh orang-orang dari kabupaten lainnya.

Masyarakat tidak bisa memutuskan apakah mata air suci ini bisa diganti dengan mata air lainnya yang tidak akan tergenang selama pelaksanaan proyek kecuali jika pemegang kewenangan tertinggi seperti Parisadha Hindu dan pendeta tertinggi bisa menjamin “keselamatan” dari penggantian ini dan sebelumnya hal ini harus disosialisasikan dengan masyarakat terkait.

Upacara keagamaan/tempat lainnya yang harus mendapatkan perhatian dan pertimbangan dalam perencanaan dan disain adalah sebagai berikut:

- Gua batu yang dipakai sebagai tempat meditasi
- Abu setelah upacara pembakaran (ngaben) dihanyutkan ke Sungai Ayung
- Kuburan Cina

<Aktivitas-Aktivitas Ekonomi>

Sungai dan wilayah sekitarnya tidak hanya dipakai untuk upacara keagamaan tetapi juga untuk beberapa kegiatan ekonomi tertentu. Kegiatan yang paling penting terkait dengan pariwisata adalah rafting dan vila/hotel. Di daerah hulu terdapat tiga bisnis rafting yaitu: Bali Discovery, Bali Fantasi dan Bali Holiday. Usaha yang paling rentan terkena dampak adalah Bali Holiday yang jalurnya dimulai dari Dusun Kesianan di Desa Pangsan dan berakhir di Dusun Buangga Desa Getasan dan membutuhkan waktu sekitar satu jam. Terdapat sekitar 50 pekerja termasuk masyarakat setempat dari kedua dusun tersebut. Usaha rafting ini memberikan kontribusi sebesar Rp.150.000 per bulan kepada Desa Adat dan juga Rp.150.000 untuk dibagi secara rata oleh pemilik lahan yang dilewati oleh peserta rafting.

Dua buah vila yaitu Ubud Hanging Garden dan Vila Nandini berada dekat dengan lokasi proyek. Vila-vila ini mengandalkan keindahan pemandangan dari sisi sungai di bagian tinyr yang merupakan bagian dari anak Sungai Siap. Jika permukaan air akan berada dibawah kaki Jembatan Susut maka tidak akan ada masalah yang timbul.

<Aktivitas Rumah Tangga Sehari-hari>

Di masa lalu, sungai memainkan peranan yang sangat penting untuk menyediakan air untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, mencuci, sumber air untuk masak dan minum, tempat bermain dan berenang bagi anak-anak. Ada sejumlah orang yang masih memakai sungai pada tempat yang mudah dijangkau untuk keperluan mandi dan mencuci serta mengambil air untuk memasak berdasarkan hasil survai yang menunjukkan 6% dari total sampel 130 orang masih menggunakan sungai sebagai tempat mandi dan mencuci; dan 1,5% untuk masak dan mencuci. Masyarakat yang memiliki lahan berdekatan atau bersebelahan dengan sisi sungai bisa menanam buah-buahan pada perbatasan sungai dan bisa memanen hasilnya tetapi harus bertanggungjawab untuk pelestariannya untuk kelangsungan dari lingkungan alam disekitar sungai. Lebih jauh, mereka juga bisa memetik dedaunan untuk sayuran, makanan ternak atau untuk kayu bakar.

<Opini/Sikap terhadap Rencana Proyek>

Sekitar 56,2% dari total responden belum mengetahui mengenai rencana proyek Sungai Ayung dan 44,8% mengatakan sudah mengetahuinya. Sekitar 57% bisa memahami sementara sisanya 43% mengatakan masih belum memahami keuntungan potensial dari proyek. Beberapa keuntungan yang disampaikan diantara para peserta antara lain meningkatkan lahan irigasi, meningkatkan penyediaan air bersih untuk rumah tangga dan lainnya.

Lebih dari 58% dari total sampel menyetujui rencana proyek sementara 42% masih ragu/khawatir

akan proyek khususnya terkait dengan pembebasan lahan, kehilangan pekerjaan, ganti rugi yang tidak adil, dsb. Sekitar 30 responden yang memberikan pendapat mereka terkait dengan bentuk kompensasi, lebih dari 73% dari mereka mengharapkan lahannya diganti dengan lahan dengan bentuk dan keadaan serupa: sisanya mengatakan tergantung pada hasil konsensus para pemilik lahan. Beberapa pemilik lahan mengharapkan agar harga tanah mereka tidak jauh dibawah Rp.50 juta untuk setiap are.

Masyarakat setempat mengusulkan agar proyek mempertimbangkan hal-hal berikut:

- Perekrutan masyarakat setempat selama tahap konstruksi;
- Pasokan listrik dan air bersih kepada masyarakat setempat;
- Sosialisasi yang lebih intensif mengenai spesifikasi proyek pada masyarakat setempat karena kebanyakan dari mereka belum mengetahui mengenai rencana proyek;
- Tempat tinggal baru bagi kera (kera hitam dan kera abu-abu) harus dibuat jika tempat tinggal mereka sekarang terganggu akibat pembangunan reservoir agar kera tersebut tidak mengganggu masyarakat dan kebun buah mereka;
- Kualitas/kekuatan dari reservoir harus terjamin bagi keselamatan masyarakat;
- Pelaksana proyek harus menyediakan sebuah tempat bagi upacara *nganyut* di sungai;
- Jembatan dan jalan baru diatas sungai untuk menghubungkan Petang dan Payangan harus dibangun sehingga masyarakat setempat akan memiliki akses yang lebih dekat.

(3) Pengembangan Air Baku Sungai Sungai/Penet (Sistem Barat)

<Pemakaian Sungai Saat Ini oleh Masyarakat>

Air sungai pada titik pertemuan sungai dipercaya sebagai tempat yang suci di Bali. Dalam hal ini pertemuan antara Sungai Sungai dan Penet seringkali dipakai untuk upacara pembersihan (*meruwat*) oleh masyarakat setempat. Karena intake (pengambilan air) berlokasi dibagian hilir dari titik pertemuan ini, maka dikhawatirkan proyek dapat memberikan dampak merugikan bagi tempat berlangsungnya kegiatan diatas.

Lahan padi yang berdekatan dengan lokasi proyek (intake dan IPA) berada dibawah wewenang sub-subak (*tempek*) Kelakah didalam Subak Let Cemagi. Subak ini memiliki pura yaitu Pura Lesung tetapi lokasinya agak jauh dari lokasi proyek sehingga tidak akan terkena dampak.

Masih merupakan hal yang umum di berbagai tempat di Bali untuk menggunakan air sungai sebagai sarana mencuci, mandi, memasak bahkan untuk toilet walaupun hanya dilakukan oleh sedikit orang terutama mereka yang tidak memiliki akses air PDAM atau sumur. Sejumlah orang juga membuang sampah mereka ke sungai.

Merupakan hal yang sudah biasa jika masyarakat yang memiliki lahan berdekatan/berbatasan dengan sungai diperbolehkan untuk menanam buah-buahan pada daerah perbatasan sungai dan bisa memanen hasilnya tetapi harus bertanggungjawab untuk pelestariannya untuk kelangsungan dari lingkungan alam di sekitar sungai. Lebih jauh, mereka juga bisa memetik dedaunan untuk sayuran, pakan ternak atau untuk kayu bakar.

<Opini/Sikap Terhadap Rencana Proyek>

Total responden yang belum mengetahui mengenai rencana proyek adalah sekitar 84%, namun sekitar 16% mengatakan telah mengetahuinya. Hanya 23% yang bisa memahami sementara 77% sisanya masih belum mengerti mengenai keuntungan proyek. Beberapa kemungkinan keuntungan proyek berdasarkan penilaian masyarakat antara lain peningkatan pasokan air untuk mandi/mencuci, untuk air minum, untuk air irigasi dan untuk aktivitas pariwisata.

Presentase terbesar dari responden (65,6%) menyatakan tidak keberatan akan rencana proyek, namun sisanya sebanyak 34,4% masih ragu karena mereka percaya proyek akan mengambil lahan mereka dengan ganti rugi yang tidak adil dan membuat mereka kehilangan pekerjaan.

Para kepala subak mengusulkan agar proyek jangan sampai menghentikan pasokan air yang ada untuk mereka pada saat konstruksi pembuatan jalan masuk berlangsung dan tidak mengurangi pasokan air pada subak setelah pengoperasian, menyediakan kesempatan kerja bagi para petani, jalan yang sudah ada yang dipakai oleh para petani/subak memerlukan pelebaran. Para kepala desa dan masyarakat setempat mengharapkan agar masyarakat setempat bisa berbagi keuntungan proyek melalui kran air PDAM yang dipasang pada dusun-dusun kecil. Proyek juga diharapkan untuk mempekerjakan pekerja setempat sebanyak mungkin untuk memperbaharui jalan desa yang berdekatan dengan lokasi proyek, ganti rugi yang adil untuk pembebasan lahan, sumbangan untuk pura-pura yang lokasinya berdekatan dengan IPA dan lain sebagainya.

(4) Pengembangan Air Baku Sungai Petanu (Sistem Timur)

< Pemakaian Sungai Saat Ini oleh Masyarakat >

Sekitar 150 m ketimur dari lokasi intake yang direncanakan terdapat mata air suci yang berdekatan dengan Pura Anakan. Upacara *piodalan* dari pura ini jatuh setiap *tilem kapat* (sekitar Oktober) setiap tahunnya selama tiga hari hampir bersamaan waktunya dengan upacara di Pura Dalem Ulun Setra (pura desa berkaitan dengan kuburan) Desa Saba. Mata air suci dari Pura Anakan ini dipakai untuk berbagai keperluan upacara keagamaan.

Pura Er Jeruk yang berlokasi di Desa Sukawati di hilir Sungai Petanu berada dekat dengan pantai. Pura ini dikelola oleh Subak-Gede Sukawati dibantu oleh Masyarakat Adat Sukawati. Upacara *piodalan* dari pura ini berlangsung 35 hari setelah Hari Raya Galungan (upacara keagamaan untuk memperingati “kemenangan dharma melawan adharma”).

Disamping digunakan oleh subak untuk irigasi, kedua sisi sungai juga dipakai oleh masyarakat setempat khususnya para petani untuk mencari rumput dan dedaunan untuk makanan ternak mereka. Pada titik-titik tertentu dari tebing sungai dimanfaatkan masyarakat setempat untuk galian. Masyarakat setempat terkadang juga menggunakan sungai untuk menyalurkan hobi memancing. Sejumlah mata air ditemukan disepanjang aliran sungai dan sangat diperlukan untuk kepentingan upacara keagamaan serta merupakan sumber air yang penting bagi beberapa orang untuk mandi, mencuci dan bahkan untuk memasak dan minum.

Sebuah hotel bernama Lor Inn dengan 35 unit vila pada areal seluas 4,5 ha berada didekat lokasi proyek tetapi tidak akan terkena dampak secara langsung. Hotel dibawah Perseroan Terbatas Petanu Utama ini memiliki 100 karyawan. Sumber pasokan air mereka berasal dari sumur pipa dalam.

Pola tanam yang diterapkan oleh para petani di Subak-Gede Sukawati adalah padi-padi-palawija. Tanaman palawija (tanaman pangan kedua) yang penting antara lain jagung, kacang kedelai, singkong, dsb. Subak Gede Sukawati bertanggungjawab untuk pengelolaan dari Pura Er Jeruk seperti disebutkan diatas. Subak ini juga memiliki beberapa pura subak yang terletak disekitar lokasi proyek namun tidak terkena dampak langsung.

<Opini/Sikap Terhadap Rencana Proyek>

Hanya 11,4% dari tota responden yang mengetahui mengenai perencanaan proyek yang berlokasi di hilir Sungai Petanu. Mayoritas dari mereka mengatakan belum mengetahui tentang hal ini. Sekitar 21,4% bisa memahami sementara sisanya 78,6% masih belum memahami potensi benefit dari proyek. Beberapa potensi keuntungan yang disebutkan oleh para peserta diantara mereka antara lain peningkatan pasokan air domestik, untuk aktivitas pariwisata dan lain sebagainya.

Para responden yang setuju dengan perencanaan proyek adalah sebesar 71,4% sementara sisanya sebesar 28,6% masih ragu karena mereka khawatir mengenai rencana proyek khususnya yang terkait dengan pembebasan lahan, kehilangan pekerjaan, ganti rugi yang tidak adil dan pencemaran selama konstruksi berlangsung. Dari 8 orang yang mewakili pemilik lahan berkaitan dengan kompensasi untuk pembebasan lahan, empat diantara mereka menginginkan lahannya diganti dengan lahan yang memiliki tipe yang sama, dua mengharapkan kompensasi dalam bentuk lahan dengan tipe lainnya dan dua lagi dalam bentuk uang. Mereka mengusulkan agar lahan mereka dihargai sesuai dengan harga pasar atau setidaknya diantara Rp.50 juta dan Rp.100 juta per are.

Harapan utama dari para responden adalah agar protek bisa bermanfaat/menguntungkan masyarakat

setempat, berguna untuk irigasi, tidak mencemari lingkungan, dan banyak lagi. Para kepala subak mengusulkan bahwa proyek jangan sampai mengurangi pasokan air untuk subak selama tahap konstruksi dan juga setelah pengoperasian. Sejauh yang mungkin dilakukan mereka meminta tambahan pengadaan air irigasi khususnya untuk Subak Cengceng. Banyak dari responden yang juga mengusulkan hal-hal berikut ini:

- Karena sungai Petanu dipercaya sebagai tempat yang suci maka perlu untuk melaksanakan upacara yang diperlukan sebelum melaksanakan suatu aktivitas khususnya terkait dengan konstruksi dari proyek;
- Pemakaian tenaga kerja setempat harus diprioritaskan selama pelaksanaan proyek;
- Sosialisasi lebih lanjut diperlukan untuk masyarakat setempat (Desa Saba dan Sukawati);
- Pemasangan pipa transmisi jangan samoi mengganggu saluran irigasi yang ada dan fasilitas-fasilitas subak lainnya;
- Ketika proyek mulai dioperasikan, maka harus disediakan pasokan air bersih untuk Pura Er Jeruk dan masyarakat setempat dan sejumlah sumbangan harus tersedia pada saat digelarnya upacara di pura;
- Pembebasan lahan harus dilakukan dengan cara-cara transparan;

(5) Pengendalian Banjir Sungai Badung & Mati

< Pemakaian Sungai Saat Ini oleh Masyarakat >

Sungai Badung mengalir melalui Kota Denpasar yang sangat padat yang merupakan pusat kesibukan umum di Propinsi Bali dan Sungai Mati mengalir melalui wilayah Kuta yang terkenal dengan pantai indah yang ramai dikunjungi para wisatawan dari berbagai penjuru dunia. Tidak diragukan lagi aktifitas-aktifitas utama masyarakat yang tinggal di sepanjang sungai adalah dalam bidang bisnis dan pelayanan lainnya. Masih ada sedikit orang yang memanfaatkan sungai untuk memancing untuk sekedar hobi dan pada beberapa bagian tertentu di bagian hulu sungai masih dimanfaatkan untuk mandi dan mencuci.

Lahan padi terletak di bagian paling hulu dan bagian agak kebawah dari Jembatan Umadui memiliki peranan yang sangat penting sebagai penampung air sementara alami untuk Sungai Mati. Masih terdapat lahan yang masih produktif untuk kegiatan pertanian, namun lahan disekelilingnya direncanakan untuk dijadikan perumahan atau untuk tujuan diluar pertanian lainnya. Terkait harga lahan yang tinggi, maka dikhawatirkan para pemilik lahan yang akan dipakai sebagai penampung air sementara akan tergoda untuk menjual lahan mereka dibawah program Konsolidasi Lahan (LC).

Banyak subak yang mengambil air dari salah satu atau beberapa bendung yang ada disepanjang aliran kedua sungai tersebut. Lahan yang merupakan wilayah milik subak menurun secara signifikan karena dialihfungsikan ke penggunaan lain yang disebabkan karena perkembangan pariwisata dan urbanisasi yang sangat pesat. Sebagai contoh, Subak Mergaya yang sebelumnya memiliki lahan sawah sebanyak 372 ha sekarang hanya tinggal 100 ha. Disamping itu Subak Tegalantung saat ini hanya tersisa 35 ha yang dulunya 150 ha. Kemudian Sybak Cuculan dari 200 ha menurun menjadi 100 ha dan penurunan yang paling drastis dialami Subak Lobengan yang dulunya 200 ha kini hanya tinggal 5 (lima) ha saja. Pola tanam yang diterapkan di Subak Mergaya secara umum adalah padi-padi-padi/palawija dimana tanaman palawija tersebut meliputi kacang kedelai dan bunga. Subak lainnya seperti Subak Lobengan menanam padi tiga kali dalam setahun. Sebagian besar dari petani di subak-subak tersebut sudah berumur diatas 50 tahun karena anggota keluarga mereka yang lebih muda lebih memilih bekerja di luar pertanian khususnya sektor pariwisata.

Para petani dari berbagai subak yang disebutkan diatas mengeluhkan adanya sampah non-organik yang datang dari hulu dan air irigasi tercemar yang disebabkan oleh industri garmen. Sampah tersebut sering menyumbat saluran irigasi yang menyebabkan terjadinya genangan di areal sekitarnya dan para petani terpaksa harus seringkali membersihkan saluran tersebut dan menjadi hal yang sangat membebani mereka.

<Opini/Sikap Terhadap Rencana Proyek>

Hanya 11,8% dari total responden yang mengetahui adanya perencanaan proyek yang akan berlokasi di Sungai Badung dan Mati dengan tujuan pengurangan banjir. Mayoritas (lebih dari 88%) mengatakan mereka tidak mengetahui tentang rencana proyek ini. Hanya 35,4% yang bisa memahami sementara sisanya 64,6% mengatakan mereka belum memahami potensi keuntungan dari proyek. Beberapa kemungkinan keuntungan yang mungkin mereka peroleh seperti apa yang disebutkan oleh para responden adalah pengurangan banjir, perbaikan kualitas air untuk mandi dan mencuci, meningkatkan air irigasi, membuka kesempatan kerja baru dan lain sebagainya.

Mayoritas responden (77,3%) menyetujui perencanaan proyek sementara sisanya 22,7% masih menyatakan ragu. Banyak responden yang masih khawatir terhadap proyek. Alasan-alasan dari kekhawatiran mereka utamanya terkait dengan pembebasan lahan, kehilangan pekerjaan, ganti rugi yang tidak adil dan pencemaran yang terjadi saat konstruksi berlangsung. Untuk ganti rugi lahan, salah satu dari bentuk-bentuk berikut ini bisa diterima, yaitu: uang, penggantian dengan lahan dengan lahan serupa, penggantian dengan lahan dengan tipe lainnya. Atau keputusan tergantung dari konsensus antar sesama pemilik lahan. Nilai lahan harus dihargai dalam cakupan Rp.75 juta sampai Rp.180 juta per m².