

(3) Sistem Pengadaan Air Timur

Air Baku akan diambil di wilayah hilir sungai Petanu, kira-kira 1,5 km dari garis pantai. Lokasi IPA dipilih di Br. Glumpang, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar dengan memperhitungkan kondisi hidrologi seperti instruksi air laut seperti halnya pengaruh jarak lokasi mata air yang ada di hulu dari bendung rencana sepanjang Sungai Petanu. Kapasitas produksi dari sistem bagian timur direncanakan mencapai 300 l/dt (25.920 m³/hr).

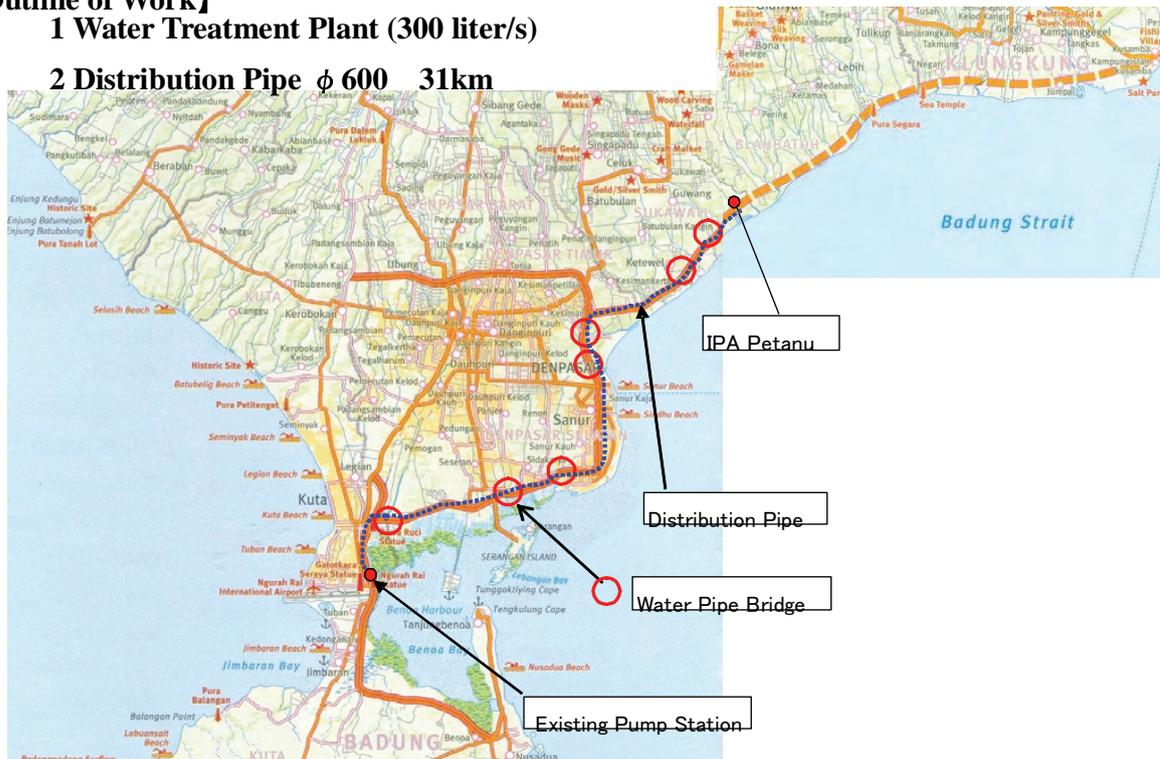
<Sistem Pengadaan Air Timur>

East System (River Petanu Water Treatment Plant)

[Outline of Work]

1 Water Treatment Plant (300 liter/s)

2 Distribution Pipe ϕ 600 31km



**Distribution Pipe Route
(Sanur Kusumba Bypass)**

**Site for New Water Treatment Plant
(Petanu River)**

Gambar-5.7 Sistem Pengadaan Air Bagian Timur dan Kondisi Saat Ini dari IPA Rencana

<Bendung>

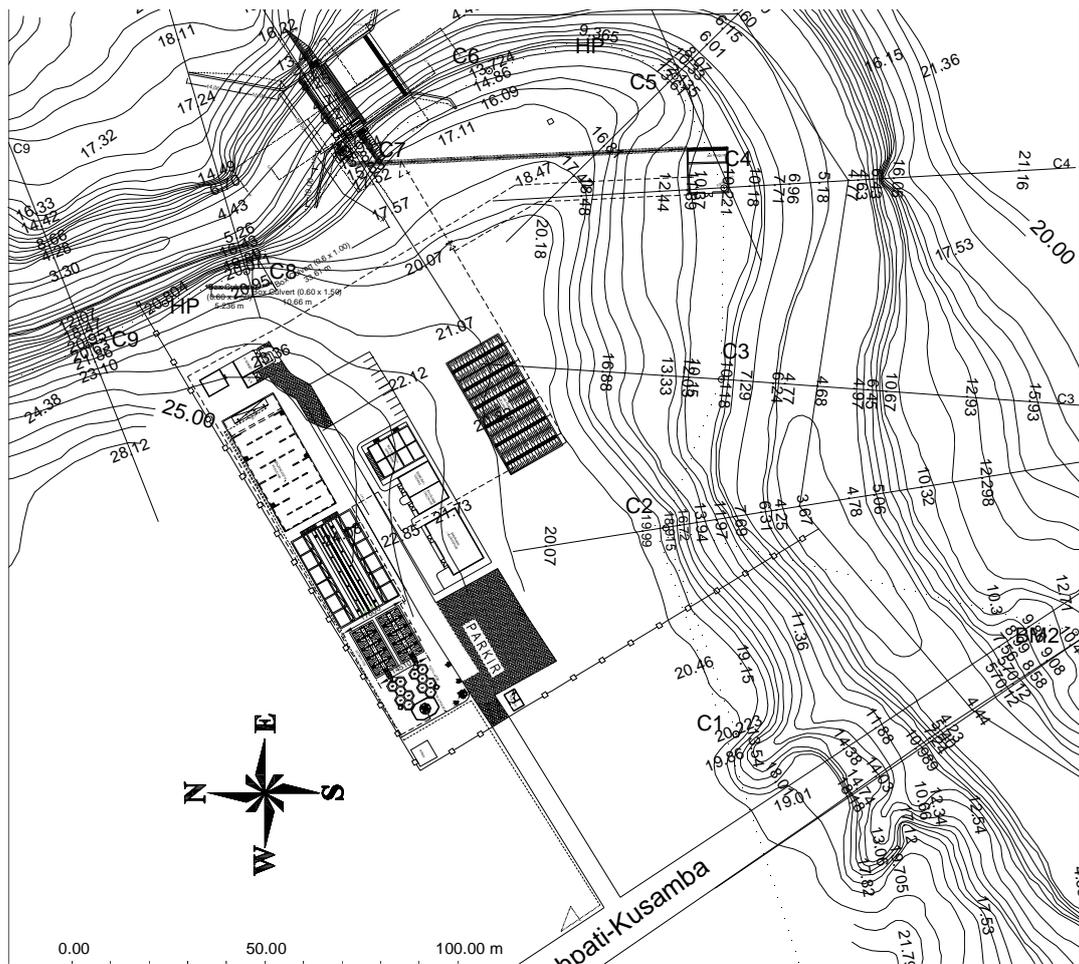
Untuk pemilihan tipe *intake*, dipilih tipe bendung permanen dengan ketinggian tubuh bendung yang memungkinkan untuk menghasilkan aliran gravitasi ke tangki penampungan. Pemakaian mesin pompa dilakukan hanya jika kondisi ketinggian sungai dan posisi fasilitas pengolahan air tidak memungkinkan untuk mengikuti aliran gravitasi.

<Instalasi Pengolahan Air (IPA)>

Layout dari bangunan IPA didesain sekitar 300 m di utara jembatan Petanu, pada sisi barat dari Sungai Petanu. Pemilihan lokasi yang digunakan jauh dari By Pass Prof. Ida Bagus Mantra dan dekat dengan tepi sungai, sehingga biaya pembebasan lahan akan menjadi lebih murah. Rencana areal untuk bangunan IPA saat ini berfungsi sebagai lahan persawahan milik masyarakat sekitarnya. Muka tanah sedikit lebih tinggi dari aliran sungai sehingga aliran gravitasi dapat diaplikasikan.

<Pipa Transmisi>

Pipa transmisi akan dipasang sepanjang sisi jalan By Pass Prof. Dr. Ida Bagus Mantra membentang sepanjang Sunur dan Kesamba dan By Pass Ngurah Rai membentang sepanjang Kuta dan Sunur, dan dihubungkan melalui reservoir pada lokasi IPA Dam Muara. Posisi pipa akan direncanakan pada bahu jalan, pada sisi utara dari By Pass Prof. Dr. Ida Bagus Mantra dan sisi bagian timur pada By Pass Ngurah Rai.



Gambar-5.8 Rencana Umum untuk Pengolahan Air Petanu di Sungai Petanu

5.2.3 Kuantitas Pekerjaan

Pekerjaan untuk sistem pengadaan air Bali bagian selatan ditunjukkan dalam Tabel-5.2 – Tabel-5.4.

Tabel-5.2 Jumlah Pekerjaan untuk Sistem Pengadaan Air Bagian Barat

Uraian Pekerjaan	Item Pekerjaan	Unit	Jumlah	Keterangan	
Pekerjaan-Pekerjaan Sementara yang Umum		Ls	1.0		
Intake & Saluran				Tinggi×Lebar×Panjang	
Bendung Intake & Pompa Belubang Kecil	Pekerjaan Sementara	Ls	1.0	7.3m×19m×28m	
	Pekerjaan Tanah (Galian)	m ³	2400.0		
	Pekerjaan Tanah (Urugan Kembali)	m ³	1300.0		
	Pekerjaan Tanah (Tanggul)	m ³	3400.0		
	Pekerjaan Beton	m ³	500.0		
	Pekerjaan Pasangan Batu	m ³	1800.0		
	Intake (Pompa Lubang Kecil)	m ²	110.0	10m×11m×4.0m	
Pipa Air ϕ 600		m	200.0		
	Lainnya (Peralatan Mekanik)	Ls	1.0		
Fasilitas-Fasilitas Instalasi Pengolahan					
Instalasi Pengolahan (Pekerjaan Sipil) Pekerjaan Bangunan Lainnya	Pekerjaan Sementara	Ls	1.0		
	Pekerjaan Tanah (Galian)	m ³	4579		
	Pekerjaan Tanah (Tanggul • Urugan Kembali)	m ³	1585		
	Pekerjaan Beton	m ³	1870		
	Pekerjaan Struktur Dinding	Sumur Penampung : 35 m ²	m ²	35.0	5m×7m
		Tangki <i>Flocculation</i>	m ²	110.0	9m×6m×2sites
		Reservoar Zat Kimia	m ²	200.0	14m×7m×2sites
		Penyaring Pasir	m ²	445.0	25.5m×17.5m
		Reservoar Air Bersih	m ²	495.0	33m×15m
		Tempat Pengering Kotoran	m ²	495.0	33m×15m
		Lainnya (Peralatan Mekanik)	Ls	1.0	
	Pengaturan Pipa	Ls	1.0		
	Kantor & Laboraturium	m ²	165.0	15m×11m×7.6m	
	Ruang Zat Kimia	m ²	235.0	20m×9m×3.9m	
			11m×5m×7.6m		
Ruang Mesin & Listrik	m ²	120.0	11m×11m×5.3m		
<i>Workshop</i>	m ²	50.0	8m×6m		
Rumah Penjagae	m ²	15.0	3m×4.5m		
Fasilitas Transmisi					
Pipa Air ϕ 600 Jembatan Pipa Air		m	8800.0		
	L=10m	Lokasi	1.0		
	L=15m	Lokasi	1.0		
	L=20m	Lokasi	3.0		
Biaya Listrik & Mesin (L & M)		Ls	1.0		

Tabel-5.3 Jumlah Pekerjaan untuk Sistem Pengadaan Air Bagian Tengah

Uraian Pekerjaan	Item Pekerjaan	Unit	Jumlah	Keterangan
Pekerjaan-Pekerjaan Sementara yang Umum		Ls	1.0	
Intake & Saluran				Tinggi×Lebar×Panjang
Bendung Intake & Pompa Belubang Kecil	Pekerjaan Sementara	Ls	1.0	11.5×60×30m
	Pekerjaan Tanah (Galian)	m ³	10,800	
	Pekerjaan Tanah (Urugan Kembali)	m ³	5,850	
	Pekerjaan Tanah (Tanggul)	m ³	15,300	
	Pekerjaan Beton	m ³	2,250	
	Pekerjaan Pasangan Batu	m ³	8,100	
	Intake (Pompa Lubang Kecil)	m ²	495	10m×11m×4.0m
Pipa Air ϕ 600		m	250.0	
	Lainnya (Peralatan Mekanik)	Ls	1.0	
Fasilitas Instalasi Pengolah				
Instalasi Pengolahan (Pekerjaan Sipil)	Pekerjaan Sementara	Ls	1.0	
	Pekerjaan Tanah (Galian)	m ³	4579	
	Pekerjaan Tanah (Tanggul • Urugan Kembali)	m ³	1585	
	Pekerjaan Beton	m ³	1870	
	Pekerjaan Struktur	Sumur Penampung : 35 m ²	m ²	35.0
Tangki <i>Flocculation</i>		m ²	110.0	9m×6m×2sites

Uraian Pekerjaan	Item Pekerjaan	Unit	Jumlah	Keterangan	
	Dinding	Reservoir Zat Kimia	m ²	200.0	14m×7m×2sites
		Penyaring Pasir	m ²	445.0	25.5m×17.5m
		Reservoir Air Bersih	m ²	495.0	33m×15m
		Tempat Pengering Kotoran	m ²	495.0	33m×15m
		Lainnya (Peralatan Mekanik)	Ls	1.0	
		Pengaturan Pipa	Ls	1.0	
	Pekerjaan Bangunan Lain	Kantor & Laboratorium	m ²	165.0	15m×11m×7.6m
		Ruang Zat Kimia	m ²	235.0	20m×9m×3.9m
					11m×5m×7.6m
		Ruang Mesin & Listrik	m ²	120.0	11m×11m×5.3m
		Workshop	m ²	50.0	8m×6m
	Ruang Mesin & Listrik	m ²	15.0	3m×4.5m	
Biaya Listrik & Mesin (L & M)		Ls	1.0		

Tabel-5.4 Jumlah Pekerjaan untuk Sistem Pengadaan Air Bagian Timur

	Item Pekerjaan	Unit	Jumlah	Keterangan	
Pekerjaan-Pekerjaan Sementara yang Umum		Ls	1.0		
Intake & Saluran				Tinggi×Lebar×Panjang	
Bendung Intake & Pompa Belubang Keci	Pekerjaan Sementara	Ls	1.0	7.8×20×30m	
	Pekerjaan Tanah (Galian)	m ³	3300.0		
	Pekerjaan Tanah (Urugan Kembali)	m ³	2000.0		
	Pekerjaan Tanah (Tanggul)	m ³	5200.0		
	Pekerjaan Beton	m ³	650.0		
	Pekerjaan Pasangan Batu	m ³	2700.0		
	Intake (Pompa Lubang Kecil)	m ²	110.0	10m×11m×4.0m	
	Pipa Air ϕ 600	m	200.0		
	Lainnya (Peralatan Mekanik)	Ls	1.0		
Fasilitas Instalasi Pengolah					
Instalasi Pengolahan (Pekerjaan Sipil)	Pekerjaan Sementara	Ls	1.0		
	Pekerjaan Tanah (Galian)	m ³	4579		
	Pekerjaan Tanah (Tanggul • Urugan Kembali)	m ³	1585		
	Pekerjaan Beton	m ³	1870		
	Pekerjaan Struktur Dinding	Sumur Penampung : 35 m ²	m ²	35.0	5m×7m
		Tangki <i>Flocculation</i>	m ²	110.0	9m×6m×2sites
		Reservoir Zat Kimia	m ²	200.0	14m×7m×2sites
		Penyaring Pasir	m ²	445.0	25.5m×17.5m
		Reservoir Air Bersih	m ²	495.0	33m×15m
		Tempat Pengering Kotoran	m ²	495.0	33m×15m
		Lainnya (Peralatan Mekanik)	Ls	1.0	
		Pengaturan Pipa	Ls	1.0	
	Other Building Work	Office & Laboratory	m ²	165.0	15m×11m×7.6m
		Chemical Room	m ²	235.0	20m×9m×3.9m
				11m×5m×7.6m	
Mechanical & Electric Room		m ²	120.0	11m×11m×5.3m	
Workshop		m ²	50.0	8m×6m	
Guard House		m ²	15.0	3m×4.5m	
Fasilitas Transmisi					
	Pipa Air ϕ 600	m	31,000.0		
Jembatan Pipa Air	L=10m,50m,95m,100m	Lokasi	1		
	L=20m	Lokasi	3		
	L=25m	Lokasi	5		
	L=35m	Lokasi	2		
Biaya Listrik & Mesin (L & M)		Ls	1.0		

5.2.4 Rencana Konstruksi

Metode konstruksi untuk fasilitas-fasilitas utama ditunjukkan pada Tabel-5.5.

Tabel-5.5 Metode Konstruksi dari Fasilitas Utama

Fasilitas	Construction Method or Construction Sequence	Remark
1) Bendung Intake	<ul style="list-style-type: none"> • Karena merupakan pekerjaan di dalam sungai, sehingga dikerjakan pada musim kemarau (Bulan Mei, - Oktober). • Pelaksanaan dengan metode penutupan setengah sungai. 	Bendung Intake dari sistem tengah harus dibangun alam sekala akhir (1.8m ³ /dt).
2) Instalasi Pengolahan Air	<ul style="list-style-type: none"> • Direncanakan dengan pelaksanaan bertahap sejalan dengan kebutuhan air. • Sistem barat dikerjakan untuk 1 tahun dan sistem timur dikerjakan untuk 2-3 tahun berikutnya. • Untuk sistem tengah dengan kapasitas yang besar (1800 liter/dt), dibagi sesuai dengan kemampuan air 600 liter/sec, dan dibangun. 	
3) Pipa Air	<ul style="list-style-type: none"> • Diperlukan Pengaturan dengan pengelola jalan sebelum pelaksanaan. • Pemasangan pipa air diperkirakan 60 m/ hr • Pelaksanaan dari sistem bagian barat dikerjakan selama enam bulan (8.800 m/60 m/25 hr/bulan). • Pelaksanaan dari sistem bagian timur dilaksanakan dalam enam bulan (3.100 m/60 m/25 hr/bulan). 	

Jadwal konstruksi untuk sistem pengadaan air wilayah Bali selatan diperlihatkan pada Tabel-5.6. Membutuhkan waktu empat tahun untuk sistem barat dan timur. Seteleh menyelesaikan sistem tersebut, sistem tengah akan dimulai pada tahun kelima.

Tabel-5.6 Jadwal Konstruksi untuk Sistem Pengadaan Air Wilayah Selatan Bali

Nama Sistem dan Nama Sungai	Uraian Pekerjaan	1 tahun		2 tahun		3 tahun		4 tahun		5 tahun		6-8 tahun		9 tahun		10-12 tahun		13 tahun	
		kering	hujan	kering	hujan	kering	hujan	kering	hujan	kering	hujan								
Sistem Barat	Bendung Intake	*																	
Sungai Penet	Instalasi Pengolahan	*	*																
Kapasitas Pengadaan Air 300 liter/dt	Pipa Air	*	*																
Bendung Intake	Jembatan Pipa Air	*	*																
Sistem Timur	Bendung Intake			*															
Sungai Petanu	Instalasi Pengolahan			*	*														
Kapasitas Pengadaan Air 300 liter/dt	Pipa Air			*	*	*	*	*	*										
Intake weir	Jembatan Pipa Air			*	*	*	*	*	*										
Sistem Tengah	Bendung Intake									*				*				*	
Sungai Ayung	Instalasi Pengolahan									*	*			*	*			*	*

Musim kering bulan Mei-Oktober, musim hujan bulan Nopember-April

5.3 Dam Multiguna Ayung

5.3.1 Umum

Lokasi dam untuk dam multi guna Ayung dengan daerah tangkapan hujan 218 km², volume reservoir 1.000.000 m³ dan ketinggian dam 66 m terletak di hilir dari pertemuan Sungai Ayung dan Sungai Siap, wilayah Desa Buangga Kecamatan Petang Kabupaten Badung pada sisi kanan dan Desa Payangan Kecamatan Payangan Kabupaten Gianyar pada sisi kiri.



Gambar-5.9 Lokasi Dam Ayung dari Bagian Hilir

Tujuan pembangunan dam Ayung adalah sebagai berikut:

Pengembangan Pengadaan Air untuk Air Perkotaan

Hal tergantung terutama pada pemanfaatan penampungan air melalui Dam Ayung, air perkotaan sebesar 1.800 l/dt (155.500 m³/hr) yang akan dikembangkan dan diambil dari Instalasi Pengolahan Air IPA AYUNG. Berkaitan dengan pengembangan sumber daya air, keterbatasan sumber dalam pengadaan air untuk air minum di Wilayah Bali Selatan seperti Kota Denpasar, Kabupaten Badung dan Kabupaten Gianyar Regency akan teratasi.

Pemeliharaan dan Perbaikan Lingkungan Sungai

Dengan tumpungan air yang mengalir melalui dam Ayung, lingkungan sungai yang sudah ada terpelihara untuk flora dan fauna sebagai mana pemandangan alamnya yang akan dilindungi atau dikembangkan.

Pada sungai yang mengalir ke Kota Denpasar, kualitas air akan diperbaiki sehubungan dengan penyaluran air untuk pengembangan penjernihan air dengan reservoir dam.

Pembangkit Listrik Tenaga Air

Dengan memanfaatkan beda tinggi dari tumpungan air dam Ayung, akan dihasilkan tenaga listrik sebesar 8,000 Kw.

5.3.2 Kriteria Untuk Disain Dam

Kriteria untuk disain dam diperlihatkan pada Tabel-5.7.

Tabel-5.7 Kriteria Untuk Disain Dam

Item	Spesifikasi
Lokasi	Sungai Ayung Desa Buangga Kecamatan Petang Kabupaten Badung pada sisi kanan, Desa Payangan Kecamatan Payangan Kabupaten Gianyar pada sisi kiri
Standar disain	Standar Disain Yang disahkan oleh <i>International Commission on Large Dams (ICOLD)</i>
Material yang bermanfaat untuk pondasi dam	Desai tegangan geser mengikuti seperti di bawah ini. - CH class $\tau = 160tf/m^2 + \tan 45^\circ$ - CM class $\tau = 80tf/m^2 + \tan 40^\circ$ - CL class $\tau = 40tf/m^2 + \tan 30^\circ$
Debit disain untuk Spilway	- Daerah tangkapan hujan : 218.4 km ² - Debit Disain : 1,270 m ³ /s (Kala Ulang: 1,000 tahun) - Debit spesifik : 5.81 m ³ /s/km ²
Jumlah disain sedimen	1,000,000 m ³ (sama dengan sedimen dalam 20 tahun)
Kapasitas tampungan	- Kapasitas tampungan kotor : 10,000,000 m ³ - Kapasitas pemakaian air : 9,000,000 m ³ - Kapasitas tampungan untuk sedimen: 1,000,000 m ³

5.3.3 Disain Untuk Dam Ayung

Kriteria disain yang dipakai untuk disain Dam Ayung adalah sebagai berikut:

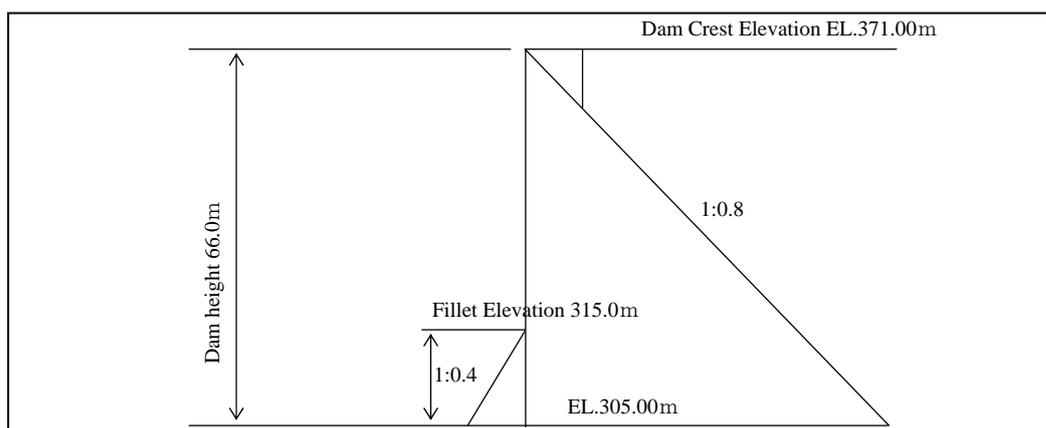
(1) Debit Disain

Berdasarkan Peraturan Indonesia untuk Dam, disain banjir untuk pelimpah dipakai kala ulang 500 tahun sampai 1.000 tahun. Untuk Dam Ayung, dipakai kala ulang 1.000 tahun dan disain debit dipakai 1.270 m³/s.

(2) Hasil Analisis Stabilitas

Pada kondisi analisis stabilitas, kondisi muka air normal memperlihatkan situasi yang paling kritis. Berdasarkan analisa stabilitas, dasar dimensi dam Ayung dengan memperkecil volume dam ditunjukkan di bawah ini:

- ◆ Kemiringan hilir 1 : 0.80
- ◆ Tinggi *Fillet* 10 m
Kemiringan hulu *Fillet* 1 : 0.4



Gambar-5.10 Dimensi Dasar Ayung Dam

(3) Pelimpah

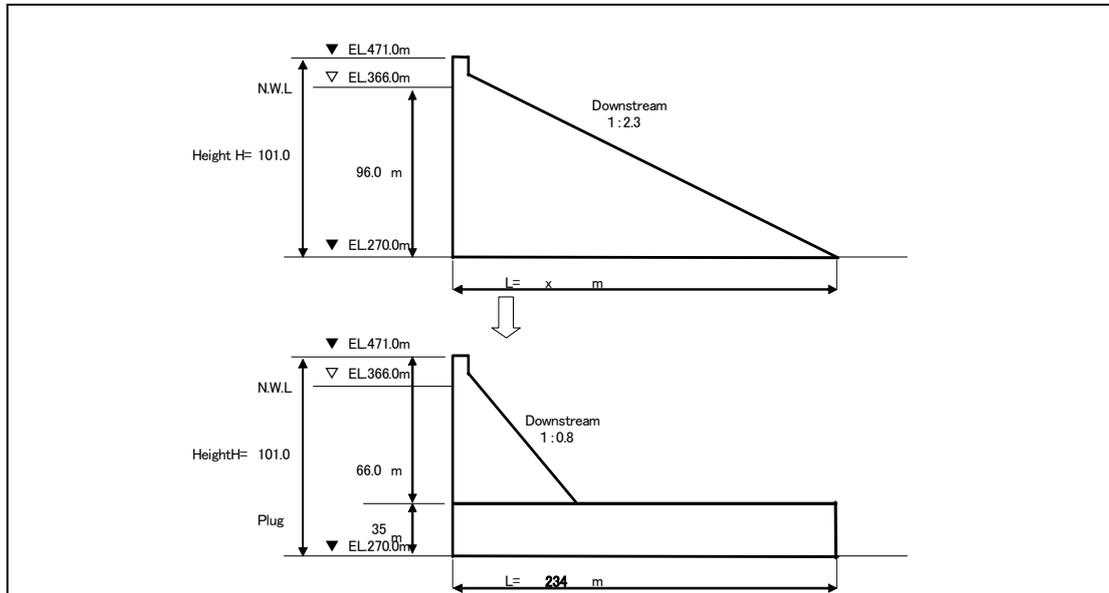
Karena Dam Ayung tidak memiliki fungsi pengendali banjir, pelimpah dengan kapasitas debit 1,270 m³/dt harus dipakai yang melebihi ketinggian air normal pada elevasi 366 m. Berdasarkan pertimbangan operasi dan pemeliharaan, tipe pelimpah untuk Dam Ayung didisain seperti tipe dinding berbentuk jari tanpa pintu. Hubungan antara kedalaman aliran dan lebar aliran dengan debit sebesar 1.270m³/dt.

Dengan mempertimbangkan lebar sungai dan lebar pelimpah, kedalaman aliran dipakai

sebesar 3,0 m. Elevasi puncak dam setinggi 371 m dengan muka air normal pada elevasi 366 , kedalaman aliran 3,0 m, daerah bebas jembatan 1,5 m dan tinggi balok jembatan 0,5 m.

(4) Penutup Beton Buatan

Merupakan suatu pemborosan untuk memakai bentuk dam seperti ini; memakai metode penutup beton buatan. Dari segi pandangan ekonomi untuk mengurangi volume beton, pada ketinggian 35 m di atas pondasi dasar sungai dengan lebar yang sempit, dipakai metode penutup beton buatan.



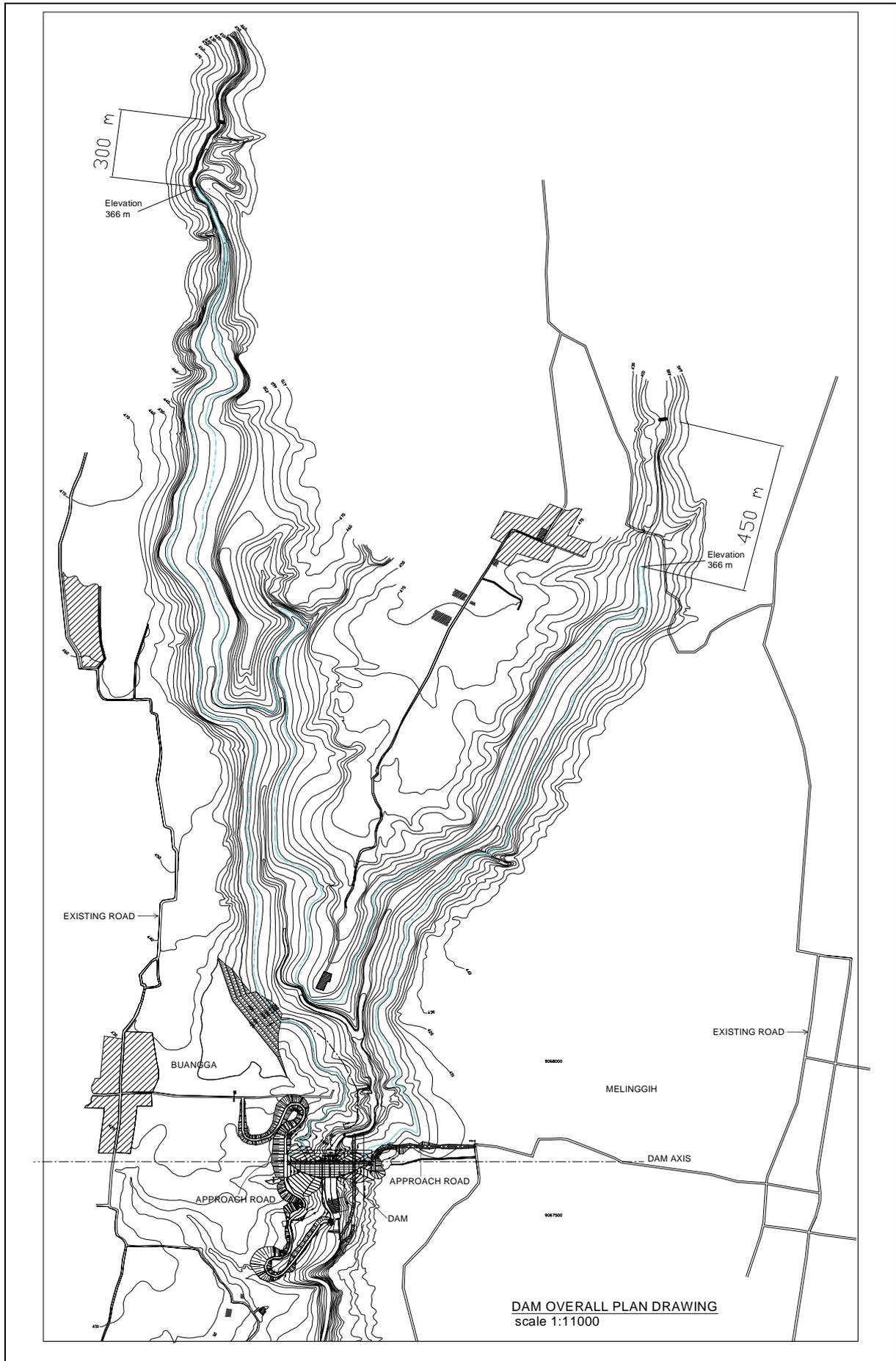
Gambar-5.11 Perbandingan Bentuk Dam Tanpa Penutup dan dengan Penutup

(5) Spesifikasi dan Gambar

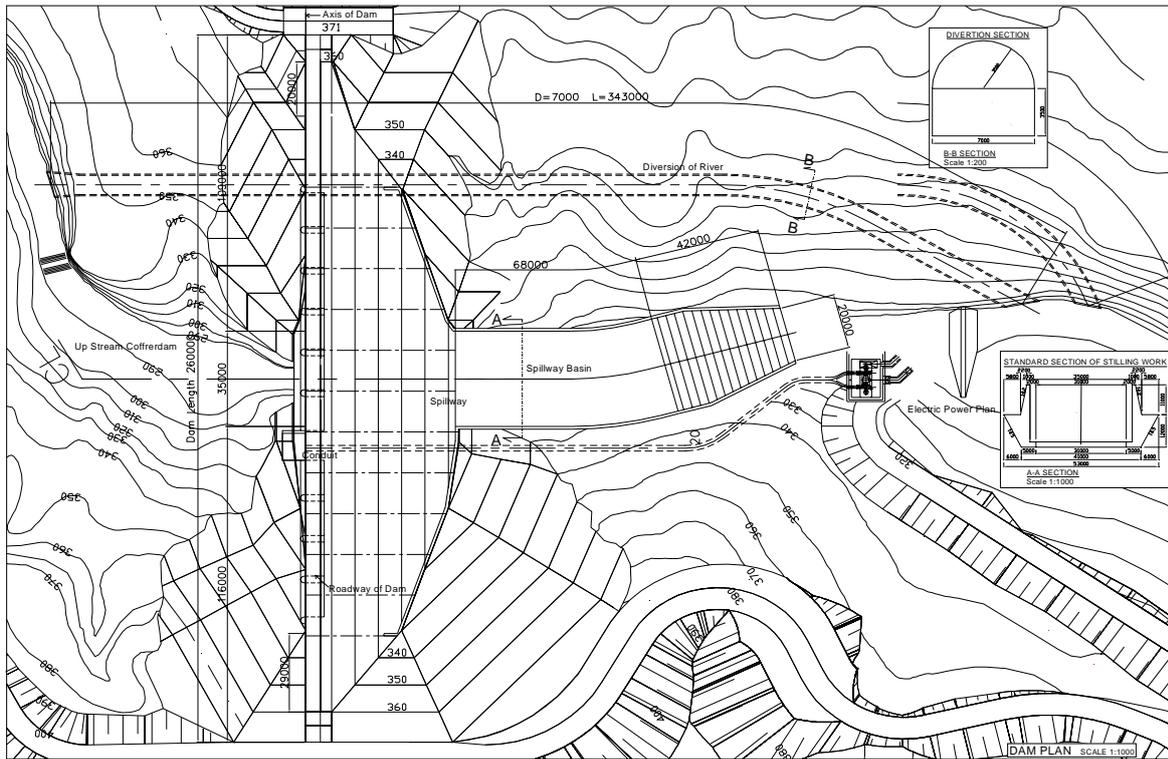
Spesifikasi untuk dam dan reservoir Dam Ayung ditunjukkan pada Tabel-5.8.

Tabel-5.8 Spesifikasi Dam Ayung dan Reservoir

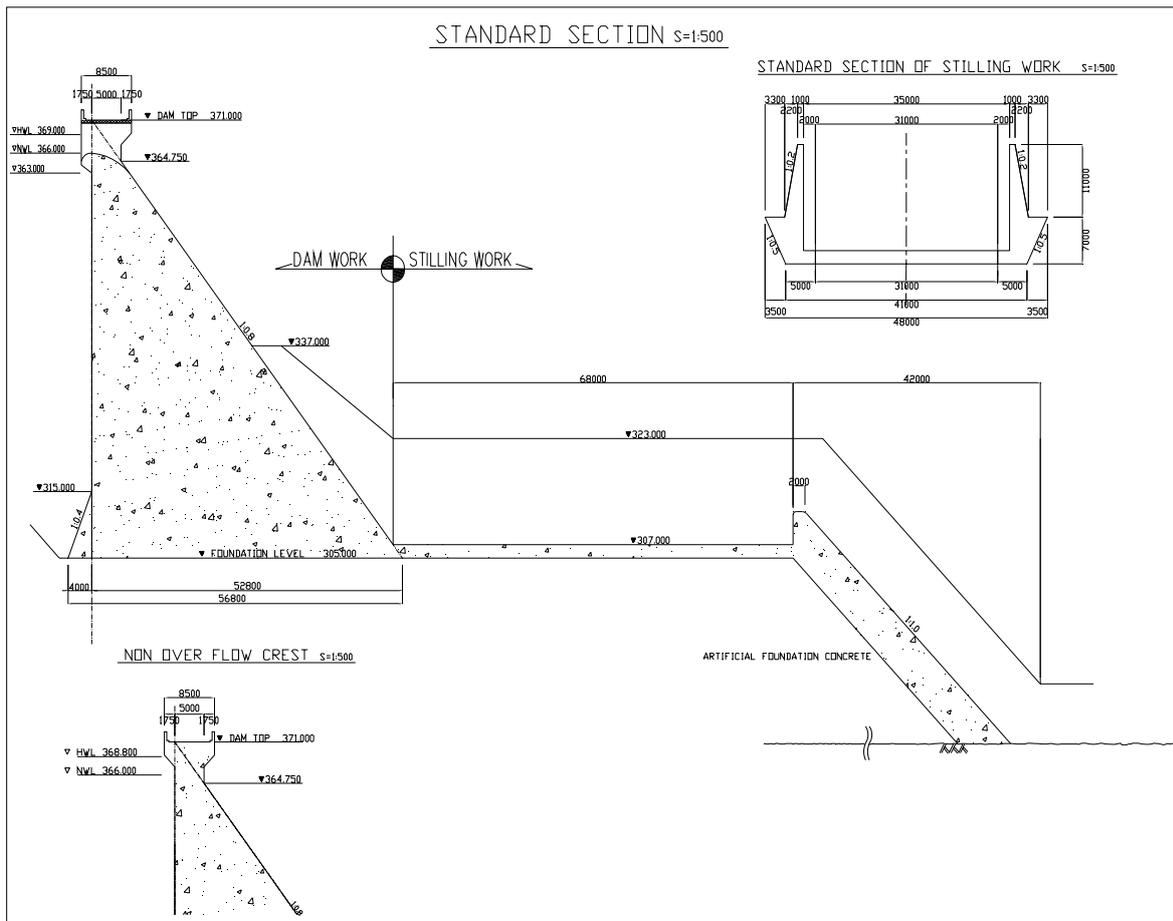
Klasifikasi	Item	Spesifikasi
1. Reservoir		
	1) Lokasi (Sngai)	Sungai Ayung
	2) Luas Tangkapan Hujan	219.4 km ²
	3) Luas danau	0.57 km ² (EL 370m)
	4) Normal Water Level (NWL)	EL 366 m
	5) Low water Level (LWL)	EL 325 m
	6) Volume efektif	9.000.000 m ³
	7) Volume sedimen	1.000.000 m ³
	8) Volume Reservoir Total	10.000.000 m ³
2. Dam		
	1) Tipe Dam	Dam Beton Gravitasi
	2) Puncak Dam	EL 371 m
	3) Panjang Puncak	239 m
	3) Dasar Dam	EL 305 m
	4) Tinggi Dam	66 m
	5) Penutup Pondasi Buatan	EL 270 m ~ 305m (Perawatan Penutup)
	6) Total Volume Dam (termasuk penutup)	290,000 m ³
3. Spillway/pelimpah		
	1) Tipe	Tipe dinding jari tanpa pintu
	2) Debit Disain	1.270 m ³ /dt (1/1.000)
	3) Dalam	3,0 m
	4) Lebar	113 m (lebar bersih)



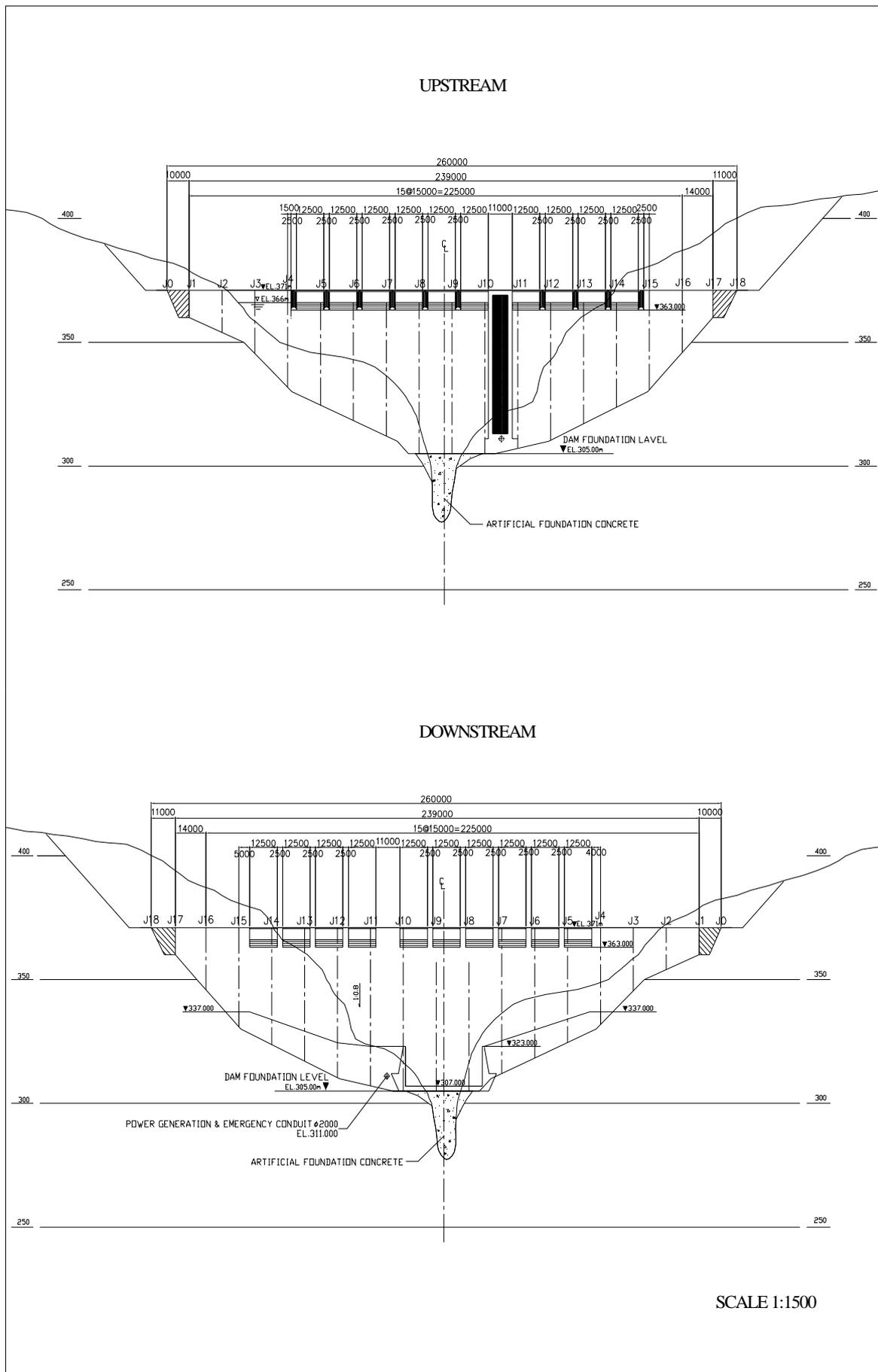
Gambar-5.12 Rencana Umum untuk Dam Ayung and Reservoir



Gambar-5.13 Rencana Dam Ayung



Gambar-5.14 Potongan Melintang Tipikal Dam Ayung



Gambar-5.15 Tampak Hulu dan Hilir

5.3.4 Disain Cek Dam

Spesifikasi cek dam dirangkum seperti pada Tabel-5.9.

Tabel-5.9 Spesifikasi Cek Dam

Item	Sungai Ayung	Sungai Siap
1. Nama sungai	Ayung	Siap
2. Daerah tangkapan Hujan (km ²)	159.3	64.5
3. Disain volume sedimen (m ³)	50,300	21,100
4. Debit disain (m ³ /s)	570	240
5. Panjang dasar jalur air (m)	20	10
6. Lebar air yang melimpah (m)	6.0	5.2
7. Tinggi dam (m)	13.0	7.0
8. Disain panjang tampungan sedimen (m)	1,220	990
9. Volume sedimen (m ³)	50,300	21,100

5.3.5 Rencana Pengembangan Wilayah Reservoir

Dengan mempertimbangkan karakteristik lokasi dam, komunitas di sekitar Dam Ayung, pura dan tempat-tempat suci seperti halnya wilayah wisatawan Ubud, pengembangannya diperlihatkan seperti di bawah ini:

Tabel-5.10 Rencana, Gambaran dan Pengembangan Zona

Zona	Lokasi	Gambar & Warna Simbul	Rencana Pengembangan
A Zona ■Menari & Lingkaran di danau	Titik pertemuan Sungai Ayung dan Sungai Siap	Warna simbul: (Hitam) (Vishnu=air) Gambar : (Air)(Sepi)(Tari)(Penyucian)(Feminale)	1)Panggung Tarian di danau 2)Tempat duduk penonton 3)Kapal untuk berpindah dan memancing 4)Galangan kapal 5)Beternak ikan di danau
B Zona ■Desa Budaya & Desa Pertukaran	Tebing kanan Sungai Ayung	Warna simbul: (Putih) (Pelebur dan Keharmonisan) Gambar: (Dewi Sri) (Tanggapan & Gerak) (Bisexual)	1)Rumah untuk masing-masing tema 2)Pondok untuk masing-masing tema 3)Kolam seperti areal sawah 4)Pedati lembu
C Zona ■Masuk &Transit	Tebing kiri Sungai Siap	Warna simbul: (Merah) Image: (Api) (Gerak) (Manlike)	1)Ruang kendaraan 2) Zona transit untuk ke danau 3)Geladak pengamatan

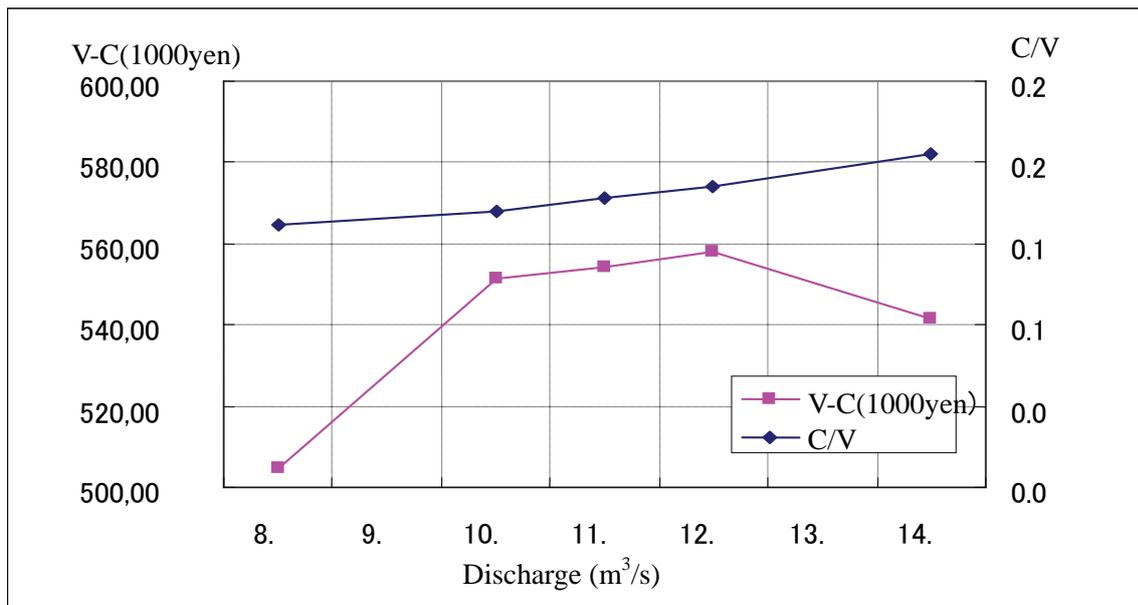
5.3.6 Rencana Pembangkit Listrik

Untuk rencana pembangkit listrik tenaga air dam Ayung, bagaimanapun, debit turbin untuk pembangkit tenaga akan dipakai air dari debit minimum sampai debit maksimum dengan tetap menyediakan *unavailable flow* yang mengalir langsung ke *outlet*. Debit turbin akan dihasilkan dari *outlet*.

Hasil evaluasi ekonomi dengan metode C/V ditunjukkan Tabel-5.11 dan Gambar-5.16.

Tabel-5.11 Evaluasi Ekonomi dengan Metode C/V (V-C, C/V)

Kasus		Debit Turbin (m ³ /dt)					Keterangan
		8,0	10,0	11,0	12,0 (Dipakai)	14,0	
Output Mak. (KW)	1)	5.320	6.650	7.310	7.980	9.310	
L 5 kapasitas output (KW)	2)	4.402	4.729	4.756	4.782	4.687	
Output kotor (MWh)	3)	39.828	44.253	45.100	45.896	45.885	
Kapasitas Output efektif (KW)	4)	4.204	4.516	4.542	4.567	4.476	2)×(1-Stop Factor)
Output bersih (MWh)	5)	38.036	42.262	43.071	43.831	43.820	3)× Faktor Pemanfaatan
Nilai untuk KW (1000 yen)	6)	138.115	148.375	149.222	150.038	147.057	4)×KW
Nilai untuk KWh (1000 yen)	7)	464.036	515.592	525.460	534.734	534.606	5)×KWh
Keuntungan (1000yen)(V)	8)	602.151	663.967	674.682	684.772	681.663	6)+7)
Biaya konstruksi (1000 yen) (V)	9)	793.000	916.000	979.000	1.031.000	1.139.000	
Biaya Operasi (1000 yen) (C)	10)	97.539	112.668	120.417	126.813	140.097	9)× Tingkat pengeluaran
V - C (1000 yen)	11)	504.612	551.299	554.265	557.959	541.566	8) - 10)
C/V	12)	0,162	0,170	0,178	0,185	0,206	10)/8)
Biaya per Kw (1000yen/KW)		149,1	137,7	133,9	129,2	122,3	9)/1)
Biaya per Kwh (1000 yen /KWh)		19,9	20,7	21,7	22,5	24,8	9)/3)
Faktor Pemanfaatan (%)		85	76	70	66	56	(3)/(1)×24×365/1000) ×100



Gambar-5.16 Hubungan antara Debit V-C,C/V

Skala optimal untuk debit dipilih debit 12m³/s yang memperlihatkan nilai tertinggi dari (V-C). Spesifikasi instalasi listrik Ayung ditunjukkan pada Tabel-5.12.

Tabel-5.12 Spesifikasi Instalasi Listrik Ayung

Item	Spesifikasi	Keterangan
Muka air Intake	EL.366.000 m	Muka air normal

Ujung muka air	EL.282,000 m	
Head kotor	84,0 m	
Head bersih	79,8 m	Kehilangan = 4,2 m
Debit	12,0 m ³ /s	
Kapasitas Output	7.980 KW	
Kapasitas output bersih	4.570 KW	L5Output×Stop Factor
Kapasitas perusahaan	4.570 KW	Sama dengan di atas
Output kotor (tahun)	45.900 MWh	

5.3.7 Kuantitas Konstruksi

Jumlah konstruksi untuk Dam Ayung ditunjukkan pada Tabel-5.13.

Tabel-5.13 Jumlah Konstruksi untuk Dam Ayung

	Gambaran Pekerjaan	Unit	Jumlah
1	Pekerjaan Persiapan (Pembersihan dan Pembongkaran, dsb)		
	1.1 Mobilisasi	Ls	1.0
	1.2 Jalan sementara ke tempat pembuangan	m	550.0
	1.3 Jalan proyek	m	2,080.0
2	Pekerjaan Saluran Pembagi (L=340m)		
	2.1 Panjang saluran pembagi (Gambar : 7.5m×7.5m Saluran berbentuk <i>Semi-Horse</i>)	m	340.0
	2.2 Pembuka pintu Inlet • Outlet	lokasi	2.0
	2.3 <i>Coffer Dam</i>	lokasi	2.0
3	Pekerjaan Permanen (Dam Beton Gravitasi)		
	3.1 Penggalian	m ³	514,000.0
	3.2 Penutup Buatan	m ³	50,000.0
	3.3 Pekerjaan Beton	m ³	240,000.0
	3.4 Beton <i>Abutment</i> Buatan	m ³	750.0
	3.5 Pekerjaan pengisian		
	1) Pengisian konsolidasi	m	2,600.0
	2) Pengisian penutup	m	29,500.0
3) Pengisian tepi	m	500.0	
3.6 Jalan Puncak Dam	lokasi	10.0	
4	Peralatan Sementara		
	1) Pemasang beton	t	750.0
	2) <i>Tower Crane</i> (13.5 t×75 m)	set	1.0
3) <i>Feed Plant</i>	t/jam	150.0	
5	Pembangkit Listrik		
	Penggalian	m ³	14,000.0
	Beton struktur	m ³	3,000.0
Pembangkit listrik (7900 kw v)	set	1.0	
6	Dam Sabo		
	Penggalian	m ³	1,000.0
Pekerjaan Beton	m ³	12,000.0	
7	Pekerjaan Jalan		
	1) Pekerjaan tanah & pemadatan	m ²	18,550.0
	2) Penggalian (batu)	m ³	5,000.0
	3) Lapisan permukaan (beton:25cm)	m ²	18,550.0
	5) Menara signal, dsb	m	1,667.0
	6) Jembatan baja	t	390.0
8	<i>Disposal Area</i>		
	Tebing kiri	m ³	1,250,000.0
	Tebing kanan	m ³	250,000.0
Tanggul (urugan kembali)	m ³	1,495,000.0	
9	Outlet & Pintu Pembangkit Listrik		
	1) Pintu Intake	t	540.0
2) Saluran pipa bertekanan	t	110.0	

5.3.8 Rencana Konstruksi

(1) Garis Besar Metode Konstruksi

Garis besar metode konstruksi dan item pekerjaan berdasarkan jumlah konstruksi ditunjukkan

pada Tabel-5.14.

Tabel-5.14 Jumlah, Metode dan Item Pekerjaan dari Rencana Konstruksi

No.	Item Pekerjaan	Isi dan Metode Konstruksi	Jumlah Konstruksi
1	Jalan sementara dan Pekerjaan Perbaikan.	Pembangunan jalan sementara	L=2,630 m, B=7~8 m
2	Pekerjaan saluran pembagi	Saluran pembagi akan dibangun pada tebing kiri untuk mengerjakan penggalian dasar sungai. Akan dipasang <i>cofferdam</i> pada mulut dan <i>outflow</i> dari saluran pembagi dan dasar sungai dikerjakan pada saat kering.	L=340 m (<i>Half-horse-shoe</i> :7.5m×7.5m)
3	Penggalian untuk dam	Sebelum saluran pembagi sungai, akan diselesaikan penggalian diluar puncak dam. Setelah saluran pembagi sungai, akan diselesaikan penggalian di bawah puncak dam. Penggalian akan dimulai dari atas, dan pekerjaan setempat dan pekerjaan pengangkutan akan dikerjakan pada dasar sungai.	Jumlah galian = 520,000 m ³
4	Dam Gravitasi (Pekerjaan Beton)	Dam Gravitasi akan dibangun dengan ELCM (Extended Layer construction method)	Pekerjaan beton = 291,000 m ³
5	Pekerjaan pengeboran dan Grouting	Grouting Konsolidasi, grouting penutup dan grouting pinggir.	Grouting konsolidasi = 2,600 m Grouting penutup= 29,500 m
6	Pekerjaan Pengamanan Slope	Pekerjaan pengamanan akan dikerjakan untuk memotong kemiringan jalan sementara, pemotongan lereng dari penggalian dam dan pemotongan sementara dari penggalian yang lain.	
7	Pekerjaan area pembuangan	Akan dibuang di tempat di luar EL370, dan tanah akan diolah. Daerah pembuangan akan disediakan pada tebing dam sebelah kanan pada bagian atas, dan akan di tempatkan di luar EL370.	Kapasitas areal pembuangan = 1,450,000m ³

(2) Jadwal Konstruksi

Pekerjaan beton dihitung secara total selama 312 hari. Sebagai item pekerjaan, hari pemasangan untuk beton adalah 222 hari, tergantung dari pelaksanaan bahan struktur dalam dam yaitu selama 60 hari dan pemasangan bentuk beton adalah 30 hari.

Jika hari yang disetujui untuk pemasangan beton adalah 16 hari. Total jumlah bulan pelaksanaan konstruksi adalah 21, 5 bulan dan jumlah rata-rata pemasangan untuk tiap bulan menjadi 11.500 m³.

Jadwal konstruksi proyek Dam Ayung diperlihatkan pada Tabel-5.15.

Tabel-5.15 Jadwal Konstruksi Dam Ayung