

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Letak Geografis Proyek

Proyek Pembangunan Bendungan Sidan terletak di Desa Belok Sidan yang merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Petang Kabupaten Badung , yang terletak + 21 Km dari Ibu Kota Kecamatan. Belok/Sidan memiliki luas wilayah 3.226 Km (*sumber web: desabeloksidan.badungkab.go.id*) dan bendungan sidan ini terletak pada daerah aliran sungai (DAS) tukad ayung serta proyek ini merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) sesuai Peraturan Presiden no. 56 tahun 2018 Tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional. Untuk keseluruhan daerah terdampak selain Desa Belok Sidan dalam pembangunan bendungan ini adalah Desa Buahman Kaja Kab. Gianyar dan Desa Bunutuin, Desa Mengani, Desa Langgahan Kec. Kintamani Kab. Bangli. Manfaat pembangunan bendungan ini sebagai :

1. Konservasi Sumber Daya Air Baku 1750 liter/detik
2. Listrik 0,65 MW
3. Pariwisata Dengan daerah layanan meliputi Kota Denpasar, Kab. Badung, Kab. Gianyar, Kab. Tabanan atau Sistem Penyediaan Air Baku SARBAGITA (*Sumber BWS Bali-Penida*).



Gambar 3.1: Lay out plan Bendungan Sidan
Sumber : Data Teknik PT Brantas Abipraya (Persero) 2020

Dimensi dan kapasitas terowongan pengelak

berbentuk huruf “U” terbalik dengan data - data sebagai berikut :

Panjang Terowongan = 453 m ;

Diameter dalam = 5,00 m ;

Tebal cor dalam = 0,50 m .

Dimana terowongan pengelak tersebut direncanakan dapat dilewati air sesuai kapasitas banjir rencana 25 tahunan, menurut informasi kapasitas banjir 25 tahunan tersebut adalah $\geq 405,00$ m³/detik.

3.2 Data Teknis Bendungan Sidan

Tabel 3.2 Data Teknis Bendungan Sidan

URAIAN	ITEM	DATA TEKNIS
Hidrologi	Sungai	Ayung
	Daerah Aliran Sungai	65,92 km ²
	PMP	677,27 mm (Isohyet)
	Debit Banjir Rancangan (Q ₁₀₀)	496,24 m ³ /detik
	Debit Banjir Rancangan (Q ₁₀₀₀)	749,87 m ³ /detik
	Debit Banjir Rancangan (Q _{PMF})	1.022,50 m ³ /detik
	Waduk	El. Muka Air Minimum (MAM)
El. Muka Air Normal (MAN)		+ 820,00 m
El. Muka Air Banjir (MAB) (Q ₁₀₀₀)		+ 823,20 m
El. Muka Air Banjir (MAB) (Q _{PMF})		+ 823,95 m
Vol. Tampungan Total (MAB Q _{PMF})		3,82 Juta m ³
Vol. Tampungan Efektif (MAB)		3,17 Juta m ³
Vol. Tampungan Mati		0,65 Juta
Luas Tampungan Pada MAB (Q _{PMF})		0,16 km ²
Luas Tampungan Pada MAN		0,15 km ²
Umur Reencana		50 Tahun

URAIAN	ITEM	DATA TEKNIS
Bendungan	Tipe	Bendungan Zonal Dengan Inti Tegak
	Elevasi Puncak Bendungan	+ 826,00 m
	Elevasi Dasar Sungai	+ 763,00 m
	Elevasi Dasar Pondasi	+ 758,00 m
	Elevasi Cofferdam	+ 805,00 m
	Tinggi Bendungan Dari Pondasi	68 m
	Panjang Puncak	185 m
	Lebar Puncak	8,50 m
	Volume Tubuh Bendungan	978,500 m ³
	Kemiringan Hulu	3,00 H : 1,00 V
	Kemiringan Hilir	3,00 H : 1,00 V
	Berm Hulu	L : 6,0 meter, EL. 805 m

URAIAN	ITEM	DATA TEKNIS
Bangunan Pengambilan	Tipe	Terowongan Shaft dan Menara
	Tinggi Bangunan Menara	64,56 m
	Diameter dala terowongan shaft	4 m
	Ukuran Bangunan Tower	9,40 x 8,35 m
	Panjang Terowongan Shaft	502,5 m
	Bentuk Terowongan Shaft	Tapal Kuda
	Dinding Terowongan	Beton Tebal 1 m
	Trasrack	3 x 4,3 m
	Stoplog	2,5 x 3 m
	Pintu	2,5 x 2,5 m

URAIAN	ITEM	DATA TEKNIS
Hidromekanikal	Stoplog untuk pengelak 5 x 5 m	1 buah
	Pintu Intake tipe roller wheel dimensi 2,5 x 2,5 m	1 buah
	Service gate (maintenance) – Hollow Cone Valve DN 900 mm	1 set
	Katup pemeliharaan – Butterfly Valve dia 600 mm	2 set
	Service gate (air baku) – DN 600 mm	2 set
	Maintenance gate stoplog + katup dia 200 mm	1 buah
	Intake trashrack 3 x 4,3 m	1buah

Sumber : Data Teknik PT Brantas Abipraya (Persero) 2018

3.3 Teknis Analisis Kebutuhan Sumber Daya Untuk Pelaksanaan Terowongan Pengelak

Dalam proses pemenuhan sumber daya dalam pekerjaan pembuatan terowongan dengan metode *New Austrian Tunneling Method* (NATM) perhitungan sumber dayanya dijabarkan sebagai berikut :

Tabel 3.3.1 Rencana Volume Pekerjaan

Item Pekerjaan	Volume	Satuan
1. Pekerjaan galian tanah biasa <i>inlet</i>		
Elevasi 0+820 s/d 0+768	29.140,34	M3
2. Pekerjaan proteksi tebing (<i>shotcret</i>)		
Elevasi 0+820 s/d 0+768	7.985,63	M2

3. Pekerjaan galian terowongan pengelak		
a. Total panjang galian atas <i>upper</i>	453	M'
b. Luasan galian atas <i>upper/m'</i>	18,73	M2
c. Jumlah volume <i>upper</i> (a x d)	8.484,41	M3
d. Total panjang galian bawah <i>lower</i>		
e. Luasan galian bawah <i>upper/m'</i>	453	M'
f. Jumlah volume <i>upper</i> (d x e)	16,38	M2
g. Total volume seluruhnya (c+f)	7.420,14	M3
	15.907,55	M3
4. Pekerjaan baja penyangga <i>steel suport</i>		
Sta 0+114 s/d 0+554 (453 meter')	453	Set
5. Pekerjaan pemasangan <i>wiremesh</i>		
a. Luasan bagian atas <i>upper/m'</i>	4.935,89	M2
b. Luasan bagian bawah <i>lower/m'</i>	2.355,60	M2
c. Total volume seluruhnya (a+b)	7.291,49	M2
6. Pekerjaan proteksi tebing <i>Shotcrete</i>		
a. Luasan bagian atas <i>upper/m'</i>	4.935,89	M2
b. Luasan bagian bawah <i>lower/m'</i>	2.355,60	M2
c. Total volume seluruhnya (a+b)	7.291,49	M2
7. Pekerjaan pemasangan <i>Rock bolt</i>	6.795	batang
8. Pekerjaan <i>concrete lining</i> terowong	8.860,07	M3
9. Pekerjaan <i>backfill grouting</i> terowong	320	M3

Sumber : Data Teknik PT Brantas Abipraya (Persero) 2018

3.3.2 Kebutuhan Sumber Daya Manusia

Untuk pemenuhan target pekerjaan dibutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang cakap dan berpengalaman dalam pelaksanaan setiap item pekerjaan terowongan pengelak. Dikarenakan peranan dari tenaga ahli dibidangnya agar menghasilkan pekerjaan yang tepat waktu, tepat mutu dan tepat biaya. Untuk susunan jumlah kebutuhan tenaga sebagai berikut:

Tabel 3.3.2 Rencana kebutuhan tenaga

Tenaga	Satuan	Jumlah
Koordinator peralatan	orang	1
Operator <i>road header</i> kapasitas 45m ³ /jam	orang	2
Operator excavator 20 ton	orang	4
Mekanik sipil	orang	4
Mekanik alat berat	orang	3
Sopir	orang	6
Pelaksana terowongan	orang	2
Tenaga terowongan	orang	22
Geologist	orang	1
Inspektor K3	orang	2
Logistik	orang	1
Dokumentasi	orang	1
Tukang las	orang	2
Satpam	orang	2

Sumber : Data Teknik PT Brantas Abipraya (Persero) 2018

3.3.3 Kebutuhan Sumber Daya Material

Dalam hal kebutuhan Sumber Daya Material, sangat diperlukan seleksi yang memenuhi spesifikasi teknis yang tertuang dalam kontrak kerja. Sebab pemilihan material yang tepat bisa menentukan terciptanya mutu pekerjaan yang sesuai dan juga yang telah disepakati dengan pemberi kerja serta tertuang dalam Rencana Kerja Syarat-syarat (RKS). Dengan metode seleksi pemilihan material yang disetujui oleh pemberi kerja dan konsultan Supervisi akan terjamin hasil pekerjaan yang baik.

Tabel 3.3.3 Kebutuhan sumber daya material

Material	Satuan	Jumlah
1.Pekerjaan proteksi tebing <i>shotcrete</i> (material beton siap pakai),tebal 10cm	M3	798,56
2. Pekerjaan terowongan pengelak		
a. Baja penyangga <i>Steel support</i>	Set	453
b. Material <i>wiremesh</i>	Lembar	643
c. Proteksi galian <i>shotcrete</i> (material beton siap pakai)t=15cm	M3	1.093,72
d. Material <i>rock bolt</i> besi D25,p=4 m'	batang	6.795
3. Pekerjaan <i>backfill grouting</i> (material mortal siap pakai)	M3	320
4. Pekerjaan <i>concret lining terowong</i>		
a. beton siap pakai K-225	M3	8.860,07
b. besi beton	ton	1.312,36

Sumber : Data Teknik PT Brantas Abipraya (Persero) 2018

3.3.4 Kebutuhan Sumber Daya Alat

Sebagai penunjang rangkaian kebutuhan pada item diatas, penentuan kebutuhan Sumber Daya Alat (alat berat atau alat penunjang pekerjaan lainnya) merupakan hal yang penting agar pengelolaan tenaga dan material bisa sesuai yang telah direncanakan oleh manajemen perusahaan agar bisa efisien serta efektif dalam melaksanakan pekerjaan di lapangan. dan berikut daftar kebutuhannya :

Tabel 3.3.4 Kebutuhan sumber daya alat

Nama Alat	Satuan	Jumlah
<i>Road header</i> kapasitas 45 m ³ /jam	Unit	1
Excavator 20 ton	Unit	4
Dump truck kapasitas 24 m ³	Unit	9
Genset kapasitas 150 kva	Unit	1
Genset kapasitas 350 kva	Unit	1
Mesin <i>shotcrete</i>	Unit	1
Genset kapasitas 500 kva	Unit	1
Blower diameter 60cm+ducting	Set	12
Kompresor angin kapasitas 7 bar	Unit	1
Pompa submersible 6 in	Unit	5
Lampu penerangan dan kabel	Set	25
Alat las 175 ampere	Unit	3
Mesin bobok <i>jack hammer</i> 3 ton	Unit	2

Sumber : Data Teknik PT Brantas Abipraya (Persero) 2018

Dari keterangan diatas,disimpulkan bahwa pemenuhan sumber daya untuk memenuhi pekerjaan terowongan pengelak adalah suatu hal yang mutlak, jika ketiganya terpenuhi maka pekerjaan bisa dilanjutkan ke tahap berikutnya dan jika tidak terpenuhi maka pekerjaan akan berhenti atau tidak bisa dilanjutkan ke tahap berikutnya yang dapat mengakibatkan terlambatnya rencana pekerjaan.

3.4 Baglan Alir Penelitian

