



**STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PENYUSUNAN KAK SID BENDUNGAN**

2021

**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR**

Jl. Pattimura 20/7 Kebayoran Baru
Jakarta Selatan

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PENYUSUNAN KAK SID BENDUNGAN

1. Ruang Lingkup

Ruang lingkup Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah penyusunan kerangka acuan kerja (KAK) Survei investigasi desain (SID) Bendungan, baik untuk rencana bendungan baru ataupun bendungan dalam pelaksanaan, di lingkungan Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.

2. Tujuan

SOP ini dimaksudkan sebagai panduan bagi pelaksana dalam menjalankan tugas pembinaan teknis Penyusunan KAK SID Bendungan di Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, untuk mencapai tujuan:

- a. Mewujudkan penyusunan KAK SID Bendungan yang tertib
- b. Menjaga tata Kelola yang efektif, efisien dan terukur dalam penyusunan KAK SID Bendungan
- c. Membantu penelusuran terhadap ketidaksesuaian prosedural dalam penyusunan KAK SID Bendungan
- d. Menjamin proses pelaksanaan penyusunan KAK SID Bendungan sesuai dengan dasar hukum yang berlaku

3. Ringkasan

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat telah menetapkan sasaran pembangunan berupa visium Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang salah satunya adalah Bendungan multifungsi untuk memenuhi kapasitas tampung 120 m³/kapita/tahun. Untuk mewujudkan visium tersebut langkah awal yang harus dilakukan adalah penyusunan KAK SID. Mengingat dokumen KAK merupakan dokumen yang penting dalam pelaksanaan kegiatan dan penganggaran, maka diharapkan tidak ada kesalahan dalam penyusunannya.

Dengan latar belakang tersebut, maka diperlukan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penyusunan KAK SID Bendungan, yang berisi uraian:

1. Penyusunan Rekap Data Usulan Kegiatan Bendungan.
2. Pengecekan Readiness Criteria
3. Penugasan PPK Menyusun KAK SID Bendungan
4. Penyiapan data pendukung dan Penyusunan draft KAK
5. Pembahasan Draft KAK
6. Perbaikan Draft KAK
7. Penerimaan KAK

4. Definisi

- a. Bendungan adalah bangunan yang berupa urukan tanah, urukan batu, dan beton, yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang, atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk.
- b. Kerangka Acuan Kerja (KAK) adalah suatu dokumen yang menginformasikan gambaran umum dan penjelasan mengenai keluaran kegiatan yang akan dicapai sesuai dengan tugas dan fungsi kementerian negara/lembaga yang memuat latar belakang, penerima manfaat, strategi pencapaian, waktu pencapaian, dan biaya yang diperlukan.
- c. Survei Investigasi Desain (SID) adalah proses survei yang dilakukan sebelum proses penyusunan desain bangunan

- d. Kriteria Kesiapan (Readiness Criteria) adalah kriteria yang akan menjamin kesiapan kelengkapan atas suatu usulan program untuk bisa diterima sebagai program dengan dasar yang benar dan lengkap dan siap untuk dilaksanakan.
- e. Aplikasi e-perencanaan adalah aplikasi yang digunakan dalam proses penyusunan anggaran tahunan secara elektronik. (<http://222.124.202.180/rencana/login>)
- f. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) adalah pejabat yang diberi kewenangan oleh Pengguna Anggaran (PA) Kuasa Pengguna Anggaran (KPA) untuk mengambil keputusan dan/atau melakukan Tindakan yang dapat mengakibatkan pengeluaran anggaran belanja negara.
 - a. PPK perencanaan program adalah pejabat yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pengadaan barang atau jasa yang berada di bawah Satuan Kerja Balai.
 - b. PPK Pembangunan Bendungan adalah pejabat yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pengadaan barang atau jasa yang berada di bawah Satuan Kerja Pembangunan Bendungan.
- g. Satuan Kerja yang selanjutnya disebut Satker adalah satuan kerja di lingkungan Direktorat Jenderal Pembiayaan Perumahan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat yang melaksanakan kegiatan BP2BT
 - a. Satker Balai Merupakan satuan kerja yang melaksanakan pengelolaan sumber daya air di wilayah sungai yang meliputi perencanaan, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada sungai, danau, waduk, bendungan dan tampungan air lainnya, irigasi, air tanah, air baku, rawa, tambak dan pantai.
 - b. Satker Pembangunan Bendungan Merupakan Satuan Kerja Non Vertikal yang melaksanakan konservasi sumber daya air penyediaan bimbingan teknis jaringan sumber air serta penyiapan, penyusunan rencana, dokumen dan pelaksanaan pengadaan barang dan jasa.



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR**

NOMOR SOP	76/SOP-DJSDA/2021
TANGGAL PEMBUATAN	Juli 2021
TANGGAL REVISI	
DISUSUN OLEH	Direktorat Bendungan dan Danau
DISETUJUI OLEH	Direktur Jenderal Sumber Daya Air ttd Ir. Jarot Widyoko, Sp-1 (NIP. 19630224 198810 1 001) 
NAMA SOP	SOP PENYUSUNAN KAK SID BENDUNGAN
DASAR HUKUM	KUALIFIKASI PELAKSANA
<ol style="list-style-type: none">1. Peraturan Menteri PUPR Nomor 27/PRT/M/2015 Tahun 2015 tentang Bendungan2. Peraturan Menteri PUPR Nomor 13 Tahun 2020 Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat3. Peraturan Menteri PUPR No 16 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat4. SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana5. Pedoman Penyelidikan Geoteknik untuk Fondasi Bangunan Air6. Panduan Perencanaan Bendungan urugan Vol II tentang Analisis Hidrologi7. Pedoman Analisis Dinamik Bendungan urugan8. Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan	<ol style="list-style-type: none">1. Memahami proses penyusunan KAK SID Bendungan2. Memahami dasar hukum terkait penyusunan KAK SID Bendungan3. Mempunyai komunikasi yang baik untuk berkoordinasi dengan para pihak terkait
KETERKAITAN	PERALATAN/PERLENGKAPAN
N/A	<ol style="list-style-type: none">1. Komputer2. Printer3. ATK4. Internet5. Eperencanaan6. Format KAK
PERINGATAN	PENCATATAN DAN PENDAFTARAN
<ol style="list-style-type: none">1. Jika penyusunan KAK SID Bendungan tidak dilakukan dengan baik, dikhawatirkan akan menimbulkan kerancuan dalam pemanfaatannya dan berdampak pada penganggaran kegiatan pembangunan bendungan	<ol style="list-style-type: none">1. Rekap Data Usulan Kegiatan Bendungan.2. ADK Program e-perencanaan3. Catatan perbaikan4. KAK

**BAGAN ALIR
STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PENYUSUNAN KAK SID BENDUNGAN**

NO	KEGIATAN	PELAKSANA					MUTU BAKU			KET.
		Subkoor Perencanaan	Kasubdit Perencanaan	Kasatker	PPK	Direktur Bendungan dan Danau	KELENGKAPAN	WAKTU (HARI KERJA)	OUTPUT	
1.	Menyusun Rekap Data Usulan Kegiatan Bendungan.						1. Renstra 2. Direktif Presiden, Menteri, DPR 3. Usulan Balai	14 hari kerja	Rekap Data Usulan Kegiatan Bendungan.	
2.	Mengecek Readiness Criteria dan memberikan arahan program yang membutuhkan kegiatan survei investigasi desain (SID) di aplikasi eperencanaan						1. Basis Data Usulan Kegiatan Bendungan, Danau dan Situ 2. Konstruksi • Laporan Detail Desain • Sertifikasi dan Gambar Rencana (ACC BTB/KKB) • RPB dari Wilayah • Kesiapan Lahan • Dokumen Lingkungan 3. Operasi • Sertifikasi OP (Dokumen Panduan, Kelembagaan dll) • Persyaratan OP (POP) dll.	14 hari kerja	1. ADK program eperencanaan 2. List Kegiatan yang diprogramkan untuk kegiatan studi	
3.	Memagaskan PPK Menyusun KAK SID Bendungan sesuai arahan Direktorat Pembina						1. ADK program eperencanaan	3 hari kerja	Disposisi	
4.	Menyiapkan data pendukung dan Menyusun draft KAK						1. Disposisi 2. ADK program eperencanaan 3. Informasi Kegiatan 4. Remunerasi Tenaga ahli 5. HPS 6. Format KAK	5 hari kerja	Draft KAK	Lingkup laporan KAK: 1. Studi Gempa 2. Hidrologi 3. Geologi Teknik 4. Topografi Basic Desain
5.	Membahas draft KAK						Draft KAK	3 hari kerja	Catatan Perbaikan	
6.	Memperbaiki draft KAK						1. Draft KAK 2. Catatan Perbaikan	5 hari kerja	Draft KAK yang sudah diperbaiki	
7.	Mengesahkan dan menyampaikan KAK						Draft KAK yang sudah diperbaiki	7 hari kerja	Dokumen KAK	
8.	Menerima KAK						Dokumen KAK	3 hari kerja	Arsip	

Keterangan Simbol:

- Kegiatan mulai dan berakhir
- Proses atau kegiatan eksekusi

- Kegiatan Pengambilan Keputusan
- Arah Proses Kegiatan

- Hubungan antar simbol yang berbeda halaman

KOP

**KERANGKA ACUAN KERJA (KAK) /
TERM OF REFERENCE (TOR)**

A. KEMENTERIAN NEGARA / LEMBAGA	:	KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT / DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
B. NAMA KEGIATAN / PEKERJAAN	:	
C. LOKASI	:	
D. PELAKSANA	:	
E. PAGU DANA	:	
F. SUMBER DANA	:	

TAHUN ANGGARAN 202...

4. NAMA DAN ORGANISASI PENGGUNA ANGGARAN

Pemerintah dalam hal ini Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat c/q.
Direktorat Jenderal Sumber Daya air, Balai.....,
Satker.....PPK.....

5. STANDAR TEKNIS

- Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan, Ditjen SDA, Maret 2013
- ..
- ...
- ...
- Dsb

6. LANDASAN HUKUM

Pelaksanaan survey investigasi desain untuk Bendungan...ini mengacu pada:

- Undang-undang Dasar Negara republic Indonesia Tahun 1945 Pasal 33 Ayat 3 menyebutkan bahwa: Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung didalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat,
- Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan
- ..
- ..
- Dsb

7. LINGKUP KEGIATAN

Garis besar lingkup kegiatan adalah sebagai berikut:

Kegiatan A : Pekerjaan Persiapan dan Pengumpulan Data

Kegiatan B : Survei dan Investigasi Topografi

Kegiatan C : Survei dan Investigasi geologi

Kegiatan D : Survei dan Investigasi geoteknik

Kegiatan E : Survei dan Analisis Hidrologi

Kegiatan F : Survei dan Analisis Hidrolika

Kegiatan G : Pembuatan Uji Model Fisik

Kegiatan H : Studi Kegempaan/Survey Neotektonik dan Analisa Dinamik

Kegiatan I : Survei dan studi sosial ekonomi

Kegiatan J : Sertifikasi Desain

Kegiatan K : Penyusunan Laporan

7.1. Pekerjaan Persiapan dan Pengumpulan Data

Pekerjaan Persiapan antara lain:

1. Mobilisasi tenaga dan peralatan.
2. Sewa kantor, base camp, dan perlengkapan lainnya
3. Orientasi lapangan untuk setiap item pekerjaan pokok serta pengumpulan data lapangan (kondisi dan permasalahan) dan penyusunan program kerja (penjadwalan personil, alat, dll)
4. Pengumpulan data:
 - Rencana Pengembangan IKN
 - Data-data pembangunan atau rencana pembangunan yang berkaitan dengan DAS
 - Data studi terdahulu
 - RTRW Provinsi, Kabupaten/Kota
 - Pola Pengelolaan SDA Wilayah Sungai
 - Tata Guna Lahan
 - Sosial ekonomi, budaya dan lingkungan
5. Menyusun Rencana Mutu Kontrak Pekerjaan Konsultasi

7.2. Survei dan Investigasi Topografi

- Melakukan pemetaan topografi menggunakan LiDAR;
- Skala 1: 5000; dari wilayah proyek termasuk fasilitas mereka;
- Survei jalur jalan akses: situasi, penampang panjang dan penampang skala 1: 2000 (L) dan 1: 200 (lintas);
- Pengukuran daerah penggenangan bendungan skala 1:5000 termasuk greenbelt;
- Pengikatan jaringan kendali geodetik ke titik triangulasi terdekat (XYZ);
- Pengukuran situasi rinci lokasi bendungan (sumbu bendungan) skala 1: 2000;
- Mengukur jejak akses jalan;
- Pengukuran panjang penampang dan penampang bendungan skala sumbu 1 : 200 – 1 : 500 ;
- Pengukuran penampang memanjang dan penampang pelimpah skala 1 : 100; dan
- Landscaping

7.3. Survei dan Investigasi Geologi

- Terdiri dari penyelidikan geologi permukaan dan penyelidikan geologi bawah permukaan (pemboran inti, seismik, dan survei neo-tektunik);
- Penugasan kepada subkonsultan untuk melakukan penyelidikan geoteknik, uji laboratorium, penelitian material untuk SHA dan data lain yang diperlukan sedemikian rupa sehingga hasilnya memenuhi standar kualitas yang berlaku;
- Test pit untuk menguji resonansi kolom pita triaksial siklik (statis dan dinamis): minimal 10 x 3 titik;
- Kedalaman pengeboran dan jumlah titik bor: (pengalihan pelimpah dan poros bendungan): minimal 350 m, 8 titik bor;
Total kedalaman pengeboran, jumlah titik bor dan jarak titik bor, harus mengikuti Pedoman Kriteria Umum Desain Bendungan No.05/KPTS/2003
- Melakukan survei neo-tektunik untuk menyelidiki sesar aktif;
- Pemeriksaan laboratorium.

7.4. Survei dan Investigasi Geoteknik

- Menentukan area Pinjam dan endapan agregat Tambang, lokasi, dan sarana transportasi, hasil uji laboratorium;
- Data investigasi geoteknik, log lubang uji dan lubang bor, interpretasi, dan sifat tanah;
- Uji perkolasi dan kondisi air tanah;
- Daerah pinjam dan endapan agregat, lokasi dan sarana transportasi, hasil uji laboratorium.
- Untuk survei dan investigasi geoteknik mengacu pada Pedoman Penyelidikan Geoteknik untuk Fondasi Bangunan Air

7.5. Survei dan Analisis Hidrologi

- Updating hydrological climate survey and data collection;
- Updating rainfall and water discharge observation;
- Sediment survey and water quality laboratory analysis;
- Mengacu pedoman analisis;
- Untuk survei dan analisis hidrologi mengacu pada Panduan Perencanaan Bendungan Urugan Volume II tentang Analisis Hidrologi.

7.6. Survei dan Analisis Hidrolika

- Melakukan analisa hasil perhitungan hidrolika
- Perhitungan kapasitas pelimpah

7.7. Pembuatan Uji Model Fisik

Pelimpah merupakan bangunan yang sangat vital bagi bendungan tipe urugan, hal ini karena fungsi pelimpah sebagai bangunan pengaman konstruksi bendungan terhadap bahaya overtopping. Secara umum bangunan pelimpah terdiri dari saluran pengarah, pelimpah, saluran peluncur dan pemecah energi. Kapasitas pelimpah harus mampu menampung debit banjir maksimum yang direncanakan sedemikian sehingga elevasi muka air banjir di reservoir tetap terkendali di bawah rencana muka air banjir maksimum, sedangkan suatu pemecah energi dibangun guna melindungi dasar sungai, tebing dan fasilitas lainnya.

A. Maksud pengujian Model

Maksud dari penelitian uji model test hidrolika ini adalah untuk mempelajari perilaku hidrolika bangunan pelimpah over flow tanpa pintu, yang meliputi penelitian pola aliran dan kecepatan aliran di daerah Bendungan pada bagian inlet pelimpah, dinding pengarah pada bagian inlet, Saluran transisi, saluran peluncur, peredam energi, pola gerusan (scouring) pada alur sungai di hilir peredam energi.

B. Tujuan Pengujian Model

Tujuan dari penelitian uji model test hidrolika ini adalah untuk melakukan beberapa penelitian dari aspek hidrolika sebagai berikut :

- 1) Melakukan kaji ulang kapasitas pelimpah terhadap debit banjir rancangan (Q_{pmf}), dan memeriksa kapasitas pelimpah terhadap debit banjir maksimum yang mungkin terjadi (Probable Maximum Flood, PMF) harus tidak terjadi overtopping pada puncak bendungan (top dam).
- 2) Melakukan penelitian perilaku pola aliran di Bendungan pada bagian inlet dan dinding pengarah.
- 3) Melakukan penelitian perilaku pola aliran di pelimpah saluran saluran transisi, saluran peluncur, peredam energi dan pola gerusan di bagian hilir peredam energi.
- 4) Mempelajari tingkat kesempurnaan pra rencana dilihat dari segi pola aliran, angkutan sedimen, kapasitas pelimpahan bendung dan penggerusan yang terjadi di hilir bendung,
- 5) Mencari bentuk dan ukuran hidraulik bending untuk perbaikan/penyempurnaan pra rencana,
- 6) Membantu pemecahan problem hidraulik yang tidak dapat atau sukar dihitung secara teoritis atau matematis.

C. Lingkup Penelitian Uji Model Test Hidrolika

Lingkup Penelitian yang dilaksanakan pada Uji Model Test Hidrolika pelimpah, adalah sebagai berikut ini :

- 1) Pelimpah
 - (a) Pengujian kapasitas dan karakteristik pola aliran (flow pattern) untuk masing – masing perlakuan debit banjir rancangan yang ditetapkan, yaitu Q_{2th} , Q_{100th} , Q_{1000th} dan QPMF.
 - (b) Pengamatan / observasi pola aliran di Bendungan pada bagian inlet pelimpah, dinding pengarah dan pola aliran di atas ambang pelimpah.
 - (c) Pengukuran tinggi muka air di atas ambang pelimpah dan kecepatan aliran.
- 2) Saluran Transisi dan Saluran Peluncur
 - (a) Pengujian kapasitas dan karakteristik pola aliran untuk masing-masing perlakuan debit banjir rancangan yang ditetapkan
 - (b) Pengamatan / observasi pola aliran untuk mengetahui kondisi aliran apakah terjadi aliran silang (cross flow) atau tidak.

- (c) Pengukuran tinggi muka air, kecepatan aliran dan tekanan.
- 3) Peredam Energi (Stilling basin)
 - (a) Pengujian kapasitas dan karakteristik pola aliran untuk masing-masing perlakuan debit banjir rancangan yang ditetapkan.
 - (b) Pengamatan / observasi pola aliran di dalam peredam energi .
 - (c) Observasi kondisi pola aliran, pengukuran tinggi muka air, kecepatan aliran dan tekanan pada dasar saluran.
 - (d) Menganalisa efisiensi peredaman peredamenergi.
 - (e) Menganalisa pola gerusan (scouring pattern) pada alur sungai di hilir peredam energi.
- 4) Pengamatan dan pengukuran terhadap pola aliran
 - (a) Sekitar pengambilan
 - (b) Kolam peredam energy
 - (c) Bangunan pengambilan

D. Skala dan Kesebangunan Model

Perilaku aliran pada model fisik sangat dipengaruhi oleh fenomena-fenomena seperti gaya gravitasi, tegangan muka maupun gaya viskositas. Namun didalam model, sangat sulit untuk memenuhi fenomena tersebut, sehingga skala model biasanya dibuat cukup besar agar pengaruh gaya viskositas dan tegangan muka dapat diabaikan dan yang berpengaruh hanya gaya gravitasi.

1) Teori Skala dan Kesebangunan Model

Untuk menentukan perbandingan kesebangunan model, digunakan model tanpa distorsi ("Undistorted Model"). Model yang dibuat merupakan model tanpa distorsi (undistorted model) yaitu skala geometri horizontal (nL) sama dengan skala geometri vertikal (nh). Dalam model tanpa distorsi dimana skala panjang=skala lebar=skala tinggi, model sangat dipengaruhi oleh fenomena-fenomena seperti gaya gravitasi, tegangan muka maupun gaya viskositas. Karena gaya gravitasi yang dominan maka penentuan skala model mengikuti hukum Froude (Fr), dimana Resume skala besaran model ditunjukkan pada Tabel Besaran dan Skala Besaran

2) Skala Model

Pemilihan skala model test yang cocok tergantung pada tipe sistem fluida yang akan distudi, dan bergantung pada ruang yang tersedia untuk membuat model, namun demikian persyaratan kesetaraan dinamis dapat dipakai juga untuk menentukan skala model, sebagai contoh skala debit, memungkinkan untuk menentukan kisaran aliran dalam model yang harus dipakai untuk mensimulasi kisaran debit yang ada pada prototipe.

Apabila hubungan antar skala dan kesebangunan telah dipenuhi, maka tingkat ketelitian perlu diperhatikan sehubungan dengan besarnya nilai skala yang digunakan. Faktor faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan besarnya skala model antara lain adalah :

- (a) Tujuan dan sifat penyelidikan.
- (b) Besaran-besaran/ukuran di prototipe yang harus ditirukan di model, berhubung dengan similaritas keadaan aliran (lebar sungai, panjang sungai, dalam air) konstruksi bendung dengan bagian-bagiannya.
- (c) Fasilitas pemberian air dan tempat/ruang yang tersedia di Laboratorium, berhubung dengan besarnya debit maximum dan minimum yang harus dialirkan di model.
- (d) Ketelitian minimum yang ditirukan dalam pengukuran-pengukuran/pencatatan dengan catatan bahwa interpretasi dari model solution ke prorotipe solution harus dapat dipertanggung jawabkan dengan memperhitungkan kesalahan akibat efek skala.
- (e) Pelaksanaan pembuatan model, berhubung dengan waktu dan biaya penyelidikan yang tersedia dan alat-alat dari perlengkapan yang ada.

7.8. Survei Kegempaan/Survey Neotektonik dan Analisa Dinamik

Survey Neotektonik dan analisa dinamik dilakukan untuk mengetahui karakteristik geologi di sekitar bendungan sehingga diketahui karakteristik kegempaan yang ada di daerah sekitar bendungan. Berikut adalah kegiatan yang dilakukan dalam survey Neotektonik dan Analisa kegempaan.

Tabel Volume Pekerjaan Investigasi Neotektonik dan Analisa dinamik

No	Uraian	Satuan	Volume
	EISMIC ASSASSEMENT (PEDOMAN 1 & 2, ICOLD B052, B112, B120, B148)		
	Survey Neotektonik dan Paleoseismologi		
	a. Pengadaan DTM Resolusi Tinggi (Lidar/Satelit)	Km2	1
	b. Pengumpulan Data Sekunder Geokronologi dan Seismotektonik	LS	1
	c. Monitoring Mikroseismik		
	Persiapan, Pembuatan Bunker alat Seismograph	Unit	1
	Sewa alat Micro seismic seismograph (3 unit x 55 hari)	Unit-Hari	3
	Seperangkat Solar Cell, Mounting, Standings, Aki dll	Unit-Hari	3
	Biaya Pengamanan Alat Microseismic / Seismometer	Unit-Bulan	3
	d. Pemetaan Potensi Sesar Aktif	LS	1
	e. Survey Geolistrik 2D Multi Electrode	Km	1
	f. Survey Seismik Refraksi 2D Multi Geophone	Km	1
	g. Pembuatan Paritan Sesar (Trenching)	Titik	1
	h. Penanggalan Radiokarbon (Radiocarbon Dating)	Titik Sample	1
	Analisis Bahaya Gempa dan Analisis Dinamik Bendungan		
	i. Geotechnical Drilling & Trial / Grouting Test		
	- Mobilisasi / Demobilisasi Peralatan Grouting	Ls	1
	- Sewa Peralatan Grouting	Bulan	1
	- Boring Mesin		
	- a. Coring 2 Lobang @ 75 m (Tripple Core Barrel)	Titik-m	2
	- b. Non coring 4 Lobang @ 75 m	Titik-m	4
	- Cor Box Kayu	m	6
	- Test Tekanan Air Untuk Mencari Permeabilitas	Tes	90
	- Bentonite	Ls	1
	- Semen Grouting	Zak	1
	- Rodamin red	Ls	1
	j. Downhole Seismic 1D / MASW (Multi Channel Analysis of Surface Wave)		
	- Pengadaan Casing dan Cementing untuk Downhole Seismik	Titik-m	3
	- Uji Downhole Seismik (Seismik 1D)	Titik-m	3
	k. Lab Analysis : Triaxial Cyclic & Resonant Column	Sample	1
	Sewa Software Kegempaan dan Pengolahan Dinamik	Unit-Bulan	1

Untuk Survei Kegempaan/Survey Neotektonik dan Analisa Dinamik mengacu pada Pedoman Analisis Dinamik Bendungan Urugan.

7.9. Survei dan studi sosial ekonomi

- Melakukan penilaian rinci kondisi kepemilikan lahan dan penggunaan lahan berdasarkan kondisi saat ini dengan mengacu pada desain rinci (daerah genangan, lokasi bendungan dan jalan akses);
- menyiapkan kategorisasi sesuai dengan Pernyataan Kebijakan Upaya Perlindungan ADB (2009) dan peraturan pemerintah;
- Menyiapkan dan mengawasi subkontrak untuk survei dan konsultasi sosial ekonomi;
- menyiapkan rencana aksi pengadaan tanah dan pemukiman kembali (LARAP) sesuai dengan Pernyataan Kebijakan Upaya Perlindungan ADB (2009) dan peraturan pemerintah termasuk perkiraan biaya memastikan bahwa langkah-langkah yang tepat diambil untuk mengurangi dampak sosial negatif dan memberikan perhatian khusus kepada kelompok rentan dan beberapa terkena dampak orang;
- berkoordinasi dengan otoritas pemerintah daerah untuk persiapan program pemulihan mata pencaharian jika diperlukan; dan
- mendukung lembaga pelaksana untuk mendapatkan izin penetapan pengadaan tanah (izin lokasi) dan dalam pelaksanaan LARAP sampai penyerahan kompensasi.

7.10. Sertifikasi Desain

Penyiapan seluruh dokumen teknis yang diperlukan untuk kegiatan sertifikasi desain bendungan, yang meliputi

a. Perijinan dan Studi Terdahulu

1. Copy ijin penggunaan SDA& persetujuan bupati
2. Copy persetujuan AMDAL
3. Laporan Studi Kelayakan
4. Laporan LARAP/Pembebasan Tanah
5. Dokumen AMDAL, RKL, RPL

b. Laporan Review Desain

1. Laporan Utama
2. Laporan Ringkasan
3. Laporan Nota Desain
4. Laporan Deskripsi BM & CP
5. Buku Pengukuran Polygon & Hasil Perhitungan
6. Buku Pengukuran Waterpass & Hasil Perhitungan
7. Buku Cross Section & Situasi
8. Laporan Hidrologi
9. Laporan Hidrolika
10. Laporan Topografi
11. Laporan Geologi
12. Laporan Geoteknik
13. Laporan Nota Desain
14. Laporan Spesifikasi Teknik
15. Buku Metode Pelaksanaan Konstruksi
16. Laporan BOQ
17. Laporan RAB
18. Laporan Model Test
19. Buku Manual Operasi dan Pemeliharaan
20. Gambar Desain Review

21. Data Teknis Bendungan sesuai format baku

7.11. Penyusunan Laporan

Jenis-jenis laporan yang harus disusun oleh konsultan dan diserahkan kepada pemberi pekerjaan adalah:

1. Rencana Mutu Kontrak

Konsultan diwajibkan untuk menerapkan Jaminan Mutu sesuai Surat Edaran Bidang Pengairan Ditjen SDA. Konsultan kualifikasi menengah dan besar diwajibkan untuk menerapkan Sistem Jaminan Mutu dalam bentuk pembuatan Rencana Mutu Kontrak. Laporan Rencana Mutu Kontrak berisi rincian program kerja, metode pelaksanaan, dan tanggapan konsultan terhadap isi Kerangka Acuan Kerja (KAK) sehubungan dengan data-data dan kondisi awal yang diperoleh selama orientasi lapangan.

Rencana Mutu Kontrak diklarifikasi oleh Team Jaminan Mutu dan disetujui oleh PPK Program & Perencanaan Satker B/BWS..... Rencana Mutu Kontrak diselesaikan sebelum pembuatan laporan pendahuluan dan diserahkan dalam bentuk buku sebanyak 10 (sepuluh) rangkap.

2. Laporan pendahuluan

Laporan ini berisi rincian program pekerjaan, hasil pengumpulan data dan orientasi lapangan, tanggapan konsultan mengenai isi Kerangka Acuan Kerja sehubungan dengan data-data dan kondisi awal yang diperoleh selama orientasi lapangan, hambatan-hambatan yang diperkirakan akan timbul, Kondisi topografi, Referensi, Kurva S dan jadwal matriks, Tata guna lahan dari pemda setempat (Bappeda dan BPS).

Konsep Laporan Pendahuluan diserahkan selambat-lambatnya 1 (satu) bulan sejak SPMK diterbitkan. Konsep Laporan Pendahuluan dibuat sebanyak 20 (dua puluh) buku laporan untuk didiskusikan. Hasil perbaikan setelah diskusi Laporan Pendahuluan dibuat sebanyak 10 (sepuluh) buku laporan untuk diserahkan.

3. Laporan bulanan

Laporan berisi uraian kemajuan pekerjaan yang telah dicapai selama itu, hambatan yang dihadapi dan program kerja berikutnya. Laporan dibuat sebanyak 5 Copy, diserahkan pada minggu pertama bulan berikutnya.

4. Konsep Laporan Akhir

Laporan berisi hasil evaluasi dan analisis teknis perumusan alternative serta desain pendahuluan yang telah direncanakan, untuk didiskusikan dengan pemberi kerja. Laporan dibuat sebanyak 5 copy.

5. Laporan akhir

Laporan akhir terdiri dari: Laporan Utama dan Laporan Penunjang, diserahkan setelah diadakan perbaikan - perbaikan (sesuai hasil diskusi Konsep Laporan Akhir. Laporan Akhir diserahkan sebanyak 10 Copy

8. KELUARAN

Keluaran dari pekerjaan ini adalah untuk memperoleh Basic Design Bendungan..... yang sesuai kondisi lapangan terakhir dan sesuai dengan norma, standar, pedoman dan manual yang berlaku sehingga diperoleh desain bendungan yang aman dan selaras dengan lingkungan serta memenuhi syarat untuk memperoleh persetujuan desain dari Menteri pekerjaan Umum dan perumahan Rakyat.

9. PERALATAN MATERIAL, PERSONIL DAN FASILITAS DARI PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

Proyek akan menyediakan informasi dan pelayanan-pelayanan kepada konsultan sehubungan dengan daerah pekerjaan yang menyangkut:

1. Hasil-hasil dan laporan-laporan dari pekerjaan konsultan terdahulu yaitu segala bidang yang relevan dengan pekerjaan ini.
2. Peta dan gambar-gambar dari study terdahulu.
3. Data-data aliran sungai, curah hujan dan data-data hidrologi lainnya yang relevan yang ada pada proyek.

10. PERALATAN MATERIAL, PERSONIL DAN FASILITAS DARI PENYEDIA JASA KONSULTASI

Konsultan harus menyediakan perangkat keras maupun perangkat lunak seperti yang tercantum dalam Daftar Kuantitas Pekerjaan (BOQ) dan memelihara setiap fasilitas serta peralatan maupun pemakaian bahan yang diperlukan. Hal ini perlu karena untuk kelancaran dan kesempurnaan pekerjaan yang akan datang.

11. FASILITAS YANG DIPERLUKAN

Dalam mengatur pekerjaan ini konsultan harus menyediakan semua fasilitas yang diperlukan seperti;

1. Kantor untuk personil secara lengkap dengan fasilitas dalam ukuran yang cukup
2. ..
3. ..
4. ..
5. ..
6. Dsb

12. JANGKA WAKTU PENYELESAIAN KEGIATAN

Waktu pelaksanaan yang diperlukan untuk menyelesaikan kegiatan ini adalah..... (...) hari kalender.

13. PERSONIL

Tenaga ahli yang diperlukan, adalah mereka yang berpengalaman dibidangnya dan mempunyai tanggung jawab profesi yang tinggi. Personil yang ditugaskan oleh konsultan dalam pekerjaan ini harus mampu didalam tugasnya masing-masing. Seluruh pekerjaan yang dilaksanakan berada dibawah tanggung jawab seorang engineer yang ditugaskan sebagai Team Leader.

Kebutuhan Tenaga ahli, tenaga Sub Ahli dan tenaga Pendukung ditampilkan pada table berikut ini:

Tenaga Ahli

1	Team Leader	..	Orang	..	Bulan
2	Ahli Bendungan				
3	Ahli Geoteknik				
4	Ahli Geologi				
5	Ahli Hidrolika/sruktur Bangunan Air				
6	Ahli Hidrologi				

7	Ahli Hidromekanikal				
8	Ahli sosial ekonomi				
9	Ahli lingkungan				
10	Ahli geodesi				

Tenaga Sub Ahli

1	Asisten Ahli Bendungan	..	Orang	..	Bulan
2	Asisten Ahli Geoteknik				
3	Asisten Ahli Geologi				
4	Asisten Ahli Hidrolika/sruktur Bangunan Air				
5	Asisten Ahli Hidrologi				
6	Asisten Ahli Hidromekanikal				
7	Asisten Ahli sosial ekonomi				
8	Asisten Ahli lingkungan				
9	Surveyor Hidrologi dan Hidrometri				
10	Bor Master				
11	Surveyor Topografi				
12	Surveyor Uji sedimentasi				
13	Asisten Ahli Geodesi				

Tenaga Pendukung

1	Manajer Kantor	..	Orang	..	Bulan
2	Akuntan				
3	Staf pendukung				
4	Operator Draftman/CAD				
5	Operator Komputer				
6	pesuruh				

13.1 Tenaga Ahli

1. Ketua Tim

Ketua Tim disyaratkan Seorang Sarjana S1 Teknik sipil/Teknik Pengairan dengan pengalaman 8 (delapan) Tahun atau S2 Teknik sipil/Teknik Pengairan dengan pengalaman 5 (lima) Tahun, yang memiliki sertifikat keahlian Ahli Madya atau Ahli Utama (diutamakan) bendungan di bidang perencanaan bendungan. Tugas utamanya adalah memimpin dan mengkoordinasi seluruh kegiatan sampai

diterima oleh pemberi kerja, tugas dan tanggung jawabnya meliputi tapi tidak terbatas pada:

- a. Bertanggung jawab terhadap keseluruhan hasil analisis dan desain anggota tim untuk memperoleh hasil yang memuaskan baik dari segi teknis, administrasi ataupun pembiayaan
- b. Melakukan pengawasan, koordinasi kepada tim dalam membuat desain perencanaan bendungan dan bangunan pelengkap.
- c. Menyelenggarakan koordinasi/ hubungan kerja dengan pihak pengguna jasa dan instansi lain yang terkait guna menunjang kegiatan proyek, baik melalui diskusi maupun rapat teknis.
- d. Mempersiapkan keseluruhan rencana kerja dan memantau pelaksanaan dan kinerja pekerjaan.
- e. Mengkaji dan menyetujui laporan studi sektoral yang disusun oleh masing – masing tenaga ahli.
- f. Menyiapkan laporan-laporan seperti laporan awal, laporan kemajuan pekerjaan, laporan akhir dan semua laporan-laporan penunjang.
- g. Bertanggung jawab terhadap seluruh hasil pelaksanaan pekerjaan konsultan dan laporan yang disajikan
- h. Menjalankan tugas keseluruhan secara terus menerus selama pekerjaan berlangsung sampai dengan pekerjaan diterima oleh pemberi kerja.

2. Ahli Bendungan

Tenaga Ahli yang disyaratkan adalah minimum Seorang lulusan Sarjana Teknik Sipil/Pengairan Strata satu (S1) dengan pengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun sebagai Dam Engineer dalam perencanaan bendungan dan spesifikasinya serta memiliki sertifikat keahlian Ahli Madya Bendungan. Tenaga Ahli Bendungan mempunyai Tugas :

- a. Mengumpulkan data dan informasi mengenai pengembangan sumber daya air di daerah studi.
- b. Mengkaji pekerjaan proyek-proyek yang sedang dilaksanakan serta studi terdahulu terkait pembangunan bendungan di sekitar lokasi.
- c. Menyusun lay out tata letak bendungan dan bangunan-bangunan pelengkap.
- d. Menetapkan desain perencanaan bendungan dan instrumentasinya
- e. Melakukan analisis stabilitas lereng bendungan berdasarkan kriteria NSPM
- f. Menyiapkan laporan hasil pekerjaan desain bendungan
- g. Dalam melaksanakan tugas bertanggungjawab kepada Team Leader

3. Ahli Geoteknik

Ahli Mekanika Tanah disyaratkan minimal seorang Sarjana Strata 1 (S1) Jurusan Teknik Sipil lulusan perguruan tinggi negeri atau yang telah terakreditasi oleh instansi yang berwenang, berpengalaman melaksanakan pekerjaan di bidang mekanika tanah dalam pekerjaan perencanaan Bendungan sekurang- kurangnya 5 (lima) tahun, dan memiliki sertifikat keahlian (SKA) Bendungan Besar atau Mekanika Tenik sebagai Ahli Muda Teknik Sumber Daya Air yang terakreditasi di LPJKN.

Bertugas dan bertanggung jawab, tetapi tidak terbatas untuk hal-hal berikut ini:

- a) Bertanggung jawab langsung kepada Ketua Tim atas pelaksanaan pekerjaan investigasi geoteknik;
- b) Menentukan titik-titik penyelidikan di lapangan dan lokasi-lokasi bahan timbunan tanah dan bahan bangunan lainnya serta estimasi volumenya;
- c) Menghitung volume material yang dibutuhkan danyang tersedia;

- d) Mengevaluasi kualitas material ;
- e) Melakukan penyelidikan Mekanika tanah di Laboratorium dan melakukan interpretasi terhadap hasil penyelidikan laboratorium dan merekomendasikannya kepada tenaga ahli perencanaan lainnya;
- f) Bersama-sama dengan Team Leader, TA. Bendungan dan tenaga ahli lain mempelajari dan menyeleksi semua alternatif pembangunan yang dapat dikembangkan yang mencakup: lokasi, tipe bendungan, tinggi, manfaat, polaopersai, tataletak bendungan, dll;
- g) Membantu dalam pembuatan Draft dan Laporan Akhir, dan membantu pembuatan laporan-laporan lainnya.
- h) Ikut melaksanakan diskusi-diskusi dan presentasi dengan pihak Direksi sesuai dengan jadwal yang ditentukan.
- i) Selama dalam melaksanakan tugasnya, TA. Mekanika Tanah harus selalu melakukan koordinasi dengan semua tenaga ahli lainnya.

4. Ahli Geologi

Tenaga Ahli yang disyaratkan adalah Seorang lulusan Sarjana Geologi/Sipil Strata Satu (S1) yang berpengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun dibidang Mekanika Tanah, Penyelidikan dan Investigasi geologi untuk bendungan, serta memiliki sertifikat keahlian Ahli Madya Geologi/Geoteknik. Mempunyai tugas antara lain:

- a. Mengumpulkan laporan dan data-data geologi terdahulu dan berbagai data geologi terkait lainnya yang dapat diperoleh dari berbagai studi yang pernah dilakukan serta dari sumber-sumber lain.
- b. Melakukan kaji ulang dan evaluasi terhadap laporan-laporan geologi/geologi teknik terdahulu serta program survai dan investigasi lanjutan mencakup penentuan metode kerja.
- c. Mengkoordinasikan pelaksanaan survai dan investigasi geologi dan geologi teknik rinci, penentuan lokasi dan jumlah titik-titik pemboran, metoda pengambilan sampel serta uji laboratoriium mekanika tanah dan batuan
- d. Membuat evaluasi dan laporan mengenai hasil survai dan investigasi geologi/geologi teknik termasuk saran dan pertimbangan terkait dengan pembuatan desain rinci bendungan berikut bangunan-bangunan pelengkapannya serta permasalahan geoteknik lainnya yang dapat mengancam keamanan bendungan.
- e. Dalam melaksanakan tugas bertanggungjawab kepada Team Leader

5. Ahli Hidrolika

Tenaga Ahli yang disyaratkan adalah minimum Seorang lulusan Sarjana Teknik Sipil/Pengairan Strata satu (S1) dengan pengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun sebagai Dam Engineer dalam perencanaan bendungan dan spesifikasinya serta memiliki sertifikat keahlian Ahli madya SDA. Mempunyai tugas antara lain:

- a. Membuat perencanaan teknis struktur bangunan air
- b. Melakukan identifikasi, evaluasi data dan informasi dari studi terdahulu maupun hasil penyelidikan lapangan
- c. Melakukan desain perencanaan struktur bangunan pelimpah, pengelak dan pengambilan (intake)
- d. Menyiapkan laporan hasil studi
- e. Membantu penyusunan laporan yang diperlukan team leader.
- f. Melaksanakan diskusi dengan anggota tim lainnya agar hasil pekerjaan menjadi komprehensif dan terpadu teknis dan non teknis.
- g. Dalam melaksanakan tugas bertanggungjawab kepada Team Leader

6. Ahli Hidrologi

Tenaga Ahli yang disyaratkan adalah seorang lulusan Sarjana Teknik Pengairan/Sipil Strata satu (S1) yang berpengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun dalam bidang perencanaan sumber daya air khususnya bendungan, dan memiliki sertifikat keahlian Ahli Madya SDA. Mempunyai tugas antara lain:

- a. Mengumpulkan data hidrologi dan hidroklimatologi
- b. Menganalisa pola hujan di dalam DAS
- c. Memperkirakan debit air terendah dan aliran tahunan daerah aliran sungai dan menetapkan kapasitas efektif waduk
- d. Menganalisa dan evaluasi data hasil survai hidrometri dan melakukan analisis laju sedimentasi
- d. Melakukan analisis frekuensi dan debit banjir rancangan
- e. Membantu Team Leader dalam penyusunan laporan hidrologi
- f. Menyusun pola operasi waduk dan Analisa kesetimbangan air
- g. Melaksanakan diskusi dengan anggota tim lainnya agar hasil pekerjaan menjadi komprehensif dan terpadu teknis dan non teknis.
- h. Dalam melaksanakan tugas bertanggungjawab kepada Team Leader

7. Ahli Hidromekanikal

Tenaga Ahli yang disyaratkan adalah Seorang lulusan Sarjana Mesin/Elektro Strata satu (S1) yang berpengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun dibidang mekanikal dan elektrikal bangunan Air, memiliki sertifikat keahlian Ahli Madya, mempunyai tugas antara lain :

- a. Merancang system supply power/sumber energi untuk bendungan dan bangunan pelengkapya.
- b. Merancang dan mendesain fasilitas penunjang bangunan pengelak, pelimpah dan pengambilan berupa desain pintu air maupun katub,dll
- c. Menyusun spesifikasi peralatan hidromekanikal-elektrikal dan perlengkapannya
- d. Menyiapkan laporan hasil studi
- e. Dalam melaksanakan tugas bertanggungjawab kepada Team Leader

8. Ahli Sosial ekonomi

Tenaga Ahli yang diisyaratkan adalah Seorang Sarjana Sosek pertanian Strata satu (S1) dengan pengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun serta memiliki pengalaman dalam perencanaan SDA, mempunyai tugas;

- a. Membuat kuesioner aspek sosial ekonomi
- b. Prediksi dan evaluasi dampak sosial ekonomi
- c. Membuat laporan Sosek
- d. Dalam melaksanakan tugas bertanggung jawab kepada team leader

9. Ahli Lingkungan

Tenaga Ahli yang disyaratkan adalah Seorang lulusan Sarjana Teknik Lingkungan Strata satu (S1) dengan pengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun dalam bidang lingkungan dan memiliki sertifikat keahlian Ahli Madya Tata Lingkungan. Mempunyai tugas antara lain:

- a. Menghitung besaran dampak kualitas udara & kebisingan serta kualitas air (lingkungan perairan)
- b. Merumuskan masalah lingkungan yang mungkin timbul akibat pembangunan bendungan

- c. Menyusun Laporan dan memberikan pertimbangan aspek lingkungan perumusan alternative dan penentuan alternatif terpilih
- d. Dalam melaksanakan tugas bertanggungjawab kepada Team Leader

10. Ahli Geodesi

Tenaga Ahli yang disyaratkan adalah seorang lulusan Sarjana Geodesi Strata satu (S1) yang berpengalaman kerja sekurang-kurangnya 4 (empat) tahun dalam bidang pemetaan atau pengukuran sumber daya air, serta memiliki sertifikat keahlian madya geodesi. Mempunyai tugas antara lain :

- a. Melakukan review peta topografi dan peta lainnya yang telah diperoleh serta mengatur pelaksanaan pekerjaan pengukuran
- b. Melakukan inventarisasi lapangan terhadap referensi pengukuran
- c. Memberikan petunjuk pelaksanaan pekerjaan pengukuran
- d. Melakukan pengecekan hasil pengukuran dan penggambaran
- e. Menyiapkan titik titik referensi di sekitar lokasi tiap bangunan serta menyiapkan daftar titik control BM (x,y,z) beserta deskripsinya
- f. Melakukan perhitungan hasil pengukuran
- g. Membuat laporan hasil pengukuran dan pemetaan
- h. Dalam melaksanakan tugas bertanggungjawab kepada Team Leader

13.2 Asisten Tenaga Ahli

Asisten Ahli bertugas membantu Tenaga Ahli, dengan Pendidikan minimal Sarjana S1 sesuai bidangnya, yang memiliki pengalaman minimal 3 (tiga) tahun sesuai bidang masing-masing pada perencanaan sumber daya air, terdiri dari:

- a. Asisten Ahli Bendungan
- b. Asisten Ahli Geologi
- c. Asisten Ahli Mekanika Tanah
- d. Asisten Ahli Hidrologi
- e. Asisten Ahli Hidrolika/Struktur Bangunan Air
- f. Asisten Ahli Sosial Ekonomi
- g. Asisten Ahli Cost Estimate
- h. Asisten Ahli Lingkungan
- i. Asisten Ahli Kontrak
- j. Asisten Ahli Geodesi

13.3 Tenaga Pendukung

Tenaga ini terdiri dari Surveyor, Bor Master, Tenaga Lokal, Draftman, Tenaga Administrasi, Operator Computer, dll.

14. DISKUSI DAN PRESENTASI

Penyedia jasa wajib melakukan asistensi/diskusi dan presentasi, yang terdiri dari;

- a. Diskusi Pendahuluan
- b. Diskusi Interim
- c. Diskusi Laporan Akhir

.....,
.....

Kepala Satuan Kerja Pembangunan
Bendungan
BWS/BBWS

PPK Bendungan
Satuan Kerja Pembangunan Bendungan
BWS/BBWS

.....
NIP.

.....
NIP.