



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR
B A L A I B E N D U N G A N

**BIMBINGAN TEKNIS
RENCANA TINDAK DARURAT DAN
ANALISIS KERUNTUHAN BENDUGAN**

KONSEP PENYUSUNAN RENCANA TINDAK DARURAT

MAKASSAR, September 2019

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
SAMBUTAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	1
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Acuan Normatif	2
1.5. Validitas dan Keterbatasan	3
1.6. Pengertian	3
II. PENYUSUNAN RENCANA TINDAK DARURAT	
2.1. Umum	5
2.2. Tujuan Rencana Tindak Darurat	5
2.3. Format Rencana Tindak Darurat	6
2.4. Ketentuan Dalam Penyusunan Rencana Tindak Darurat	7
2.5. Langkah Penyiapan Rencana Tindak Darurat	7
2.6. Revisi Rencana Tindak Darurat	9
2.7. Dokumen Pendukung	9
III. IDENTIFIKASI POTENSI KEADAAN DARURAT	
3.1. Umum	11
3.2. Ancaman Keamanan Bendungan karena Peristiwa Alam dan Sabotase	11
3.3. Indikasi Keruntuhan Bendungan	12
3.4. Problem Yang Pernah Terjadi	13
3.5. Identifikasi Keadaan Darurat dan Klasifikasi Kondisi Bendungan	13
IV. TINDAKAN PENCEGAHAN	
4.1. Umum	18
4.2. Kondisi/Keadaan Abnormal	18
4.3. Keadaan Waspada	19

4.3.1. Ancaman kegagalan rembesan	19
4.3.2. Longsor pada tubuh bendungan atau fondasi	20
4.3.3. Ancaman kegagalan struktural	20
4.4. Keadaan Siaga	20
4.5. Keadaan Awas	21
4.6. Keruntuhan Bendungan	21
4.7. Pertimbangan Lain	21
4.7.1. Jalan alternatif	21
4.7.2. Sarana penerangan	21
V. TANGGUNG JAWAB DAN KOMUNIKASI	
5.1. Umum	22
5.2. Prosedur Tindak Darurat	22
5.3. Rencana Koordinasi	23
5.4. Tanggung Jawab Laporan dan Pemberitahuan.....	24
5.5. Tanggung Jawab Pelaksanaan Evakuasi	24
5.6. Tanggung Jawab Pemantauan Situasi dan Keamanan Bendungan	25
5.6.1. Pemantauan Situasi dan Pelaporan	25
5.6.2. Keamanan Lingkungan	25
5.7. Pengakhiran Keadaan Darurat	25
5.7.1. Keadaan Darurat Pada Bendungan	25
5.7.2. Keadaan Darurat di Hilir Bendungan	25
5.8. Kantor Pusat Operasi Keadaan Darurat	26
5.9. Komunikasi	26
VI. TENAGA LISTRIK, PERALATAN DAN SUMBER MATERIAL	
6.1. Umum	28
6.2. Pembangkit Tenaga Listrik	28
6.3. Ketersediaan Peralatan dan Bahan	28
6.4. Laporan	29
6.4.1. Data Teknis	29
6.4.2. Dokumentasi kegiatan pusat operasi darurat/pasca darurat	29
6.4.3. Biaya pusat operasi darurat	30

VII. PETA GENANGAN	
7.1. Umum	31
7.2. Asumsi dalam Pembuatan Peta Genangan	31
7.3. Peta Genangan Rinci	31
7.4. Peta Genangan Umum	32
VIII. EVAKUASI DAN SISTEM PERINGATAN DINI	
8.1. Umum	34
8.2. Rencana Penanggulangan Keadaan Darurat	34
8.3. Rencana Evakuasi	35
8.4. Sistem Peringatan Dini	35
8.4.1. Pertimbangan Desain	35
8.4.2. Elemen-elemen Sistem Peringatan Dini	36
8.4.3. Peralatan Penginderaan (Sensing)	37
IX. PELATIHAN DAN SOSIALISASI	
9.1. Umum	38
9.2. Pelatihan	38
9.3. Sosialisasi	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	
1. Lampiran A :	
Contoh Format Rencana Tindak Darurat Bendungan.	
2. Lampiran B :	
Analisis Keruntuhan Bendungan.	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Bendungan beserta waduknya memiliki manfaat yang sangat besar bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bagi kehidupannya. Saat ini di Indonesia telah dibangun lebih dari tiga ratus bendungan besar dan kecil yang mempunyai andil yang cukup besar dalam membantu penyediaan air bagi kehidupan masyarakat. Bendungan juga dibangun untuk memenuhi kebutuhan lain seperti pengendalian banjir, penampung limbah tambang, penampung sedimen, pengisian kembali air tanah dan lain-lain.

Bendungan disamping memiliki manfaat yang sangat besar juga menyimpan potensi bahaya yang sangat besar pula yang dapat mengancam kehidupan masyarakat luas di hilir bendungan. Keruntuhan bendungan dapat menimbulkan banjir besar yang mengakibatkan bencana dahsyat di hilir bendungan berupa jatuhnya korban jiwa, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan.

Pemilik atau pengelola bendungan harus selalu memiliki kesiapsiagaan menghadapi berbagai kondisi buruk yang dapat timbul pada bendungannya. Kondisi buruk yang mengancam keamanan dan keutuhan bendungan adalah merupakan keadaan darurat yang berpotensi menimbulkan bencana bagi masyarakat dan lingkungan. Penanganan keadaan darurat tidak dibenarkan dilakukan berdasar tindakan coba-coba (improvisasi) tetapi harus berdasar rencana tindak darurat yang telah disiapkan secara matang. Oleh karena itu setiap bendungan harus memiliki rencana tindak darurat yang dapat dijadikan pegangan dalam penanganan keadaan darurat.

Pedoman Penyusunan Rencana Tindak Darurat, memberi petunjuk untuk penyusunan rencana tindak darurat, yang isinya memuat 2 (dua) kelompok kegiatan;

- pengamanan bendungan; dan
- penyelamatan masyarakat serta lingkungan.

Pengamanan bendungan dilakukan dengan sejak kondisi abnormal sebelum terjadi keadaan darurat dan keadaan darurat yang mencakup: tindakan pengamanan bendungan dan penyelamatan masyarakat serta lingkungan. Tindakan pengamanan bendungan, dan penyelamatan masyarakat serta lingkungan dilakukan melalui rangkaian tindakan pencegahan terhadap keruntuhan bendungan dan pencegahan terhadap jatuhnya korban jiwa.

Pedoman ini merupakan revisi dari Pedoman Penyusunan Rencana Tindak Darurat yang diterbitkan berdasar keputusan Direktur Jenderal Pengairan nomor 94/KPTS/A/1998 tanggal 30 Juli 1998. Revisi dilakukan berdasarkan peraturan perundang-undangan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bendungan.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud pedoman ini adalah memberi petunjuk bagi pembangun, pemilik atau pengelola bendungan dan pihak terkait lainnya dalam penyusunan Rencana Tindak Darurat bendungan.

Tujuan pedoman adalah agar Rencana Rindak Darurat yang harus disiapkan pada setiap bendungan, dapat disiapkan secara baik, cermat dan lengkap, sehingga pada saat terjadi keadaan darurat bendungan dapat dilakukan tindakan pencegahan secara cepat, tepat dan efektif yang pada akhirnya dapat dicegah atau setidaknya dikurangi risiko terjadinya keruntuhan bendungan, jatuhnya korban jiwa, kerusakan harta benda dan lingkungan akibat keruntuhan bendungan.

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pedoman ini secara garis besar mengikuti tahapan kegiatan yang dilakukan untuk keadaan darurat, meliputi:

- a. Penyusunan dan Revisi Rencana Tindak Darurat (RTD);
- b. Idenfikasi potensi keadaan darurat bendungan, pengkajian akibat yang mungkin timbul dan uraian kegiatan atau tindak penanganannya;
- c. Tindakan pencegahan, berupa tindakan untuk menurunkan potensi keruntuhan bendungan;
- d. Tanggung jawab dan komunikasi yang berisi petunjuk komunikasi, pemberitahuan dan koordinasi keadaan darurat bendungan kepada pejabat/pelaksana terkait dengan keadaan darurat, dan penetapan peran dan tanggung jawab sesuai tahapan kegiatan;
- e. Peralatan dan Bahan, penjelasan mengenai ketersediaan tenaga listrik, peralatan, dan bahan untuk penanggulangan keadaan darurat;
- f. Peta Genangan, penyiapan peta genangan di daerah hilir bendungan akibat banjir maupun keruntuhan bendungan;
- g. Evakuasidan sistem peringatan dini, penyiapan rencana evakuasi termasuk jalur dan tempat evakuasi sementara; dan
- h. Pelatihan dan sosialisasi.

1.4. Acuan Normatif

Sebagai acuan normatif pada pedoman ini meliputi:

- a. Undang-undang No.24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66).
- b. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 21 tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor : 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia No. 4828);
- c. Peraturan Menteri Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat Nomor. 27 Tahun 2015 tentang Bendungan
- d. *Guidelines for Developing Emergency Action Plans for Dams in Texas, Texas Commission on Environmental Quality, March 2012;*
- e. *Hydrologic and Hydraulic Guidelines for Dams in Texas, Texas Commission on Environmental Quality, January 2007.*

1.5. Validitas dan Keterbatasan

Pedoman ini merupakan panduan umum dalam penyusunan rencana tindak darurat bendungan, dan tidak dimaksudkan sebagai pengganti rencana tindak darurat bagi suatu bendungan.

Pedoman disusun melalui diskusi intensif dengan berbagai pakar terkait, tetapi mengingat laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta perkembangan dan keragaman organisasi pemerintahan yang ada, dalam pemakaiannya perlu penyesuaian-penyesuaian.

Perkembangan indikasi/pertanda ancaman keamanan bendungan menjadi problema atau kondisi yang membahayakan bendungan dan kemudian menjadi keruntuhan bendungan, sangat penting untuk dipahami oleh Pengelola bendungan beserta jajarannya agar dapat melakukan tindakan perbaikan secara cepat dan tepat. Di dalam pedoman ini hanya diberikan contoh indikasi problema/ancaman keamanan bendungan yang lazim dijumpai, untuk masing-masing RTD bendungan perlu disusun sendiri indikasi-indikasi problema/ancaman keamanan bendungan sesuai dengan tipe dan kondisi spesifik masing-masing bendungan berikut tindak pencegahannya. Penyusunan indikasi problema dan tindak pencegahan harus dilakukan oleh tenaga ahli bendungan professional berdasar kajian terhadap laporan desain, pelaksanaan konstruksi dan riwayat OP bendungan.

Pedoman ini telah dilengkapi dengan contoh format baku RTD yang dalam penggunaannya dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Penyusunan RTD tidak dibenarkan sekedar melengkapi isi format tersebut tetapi harus dilandasi pemahaman yang matang terhadap pedoman ini dan peraturan perundangan dan pedoman lain yang terkait.

Pedoman ini tidak membebaskan pembangun, pemilik atau pengelola bendungan dari tanggung jawab untuk membuat RTD yang baik dan menjaga bendungan yang aman dan memadai (Undang-Undang RI No. 18 tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi, Peraturan Menteri Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat Nomor. 27 Tahun 2015 tentang Bendungan).

1.6. Pengertian

- a. **Keadaan darurat** adalah suatu keadaan yang diperkirakan mempengaruhi keamanan bendungan dan terjadinya keluaran air yang tak terkendali sehingga diperlukan tindakan darurat guna melindungi manusia, harta benda di bagian hilir bendungan dan bendungan;
- b. **Rencana Tindak Darurat (RTD)** adalah panduan bagi Pemilik bendungan, Pembangun bendungan dan/atau Pengelola bendungan serta instansi terkait untuk melakukan tindakan yang diperlukan apabila terdapat gejala kegagalan bendungan dan terjadi kegagalan bendungan;
- c. **Klasifikasi Bahaya Bendungan** adalah peringkat bahaya bendungan yang didasarkan pada kepadatan hunian dan tingkat pengembangan bagian hilir yang terpengaruh oleh banjir bila terjadi keruntuhan bendungan;
- d. **Pencegahan bencana** adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko bencana, baik melalui pengurangan ancaman bencana maupun kerentanan pihak yang terancam bencana.

- e. **Kesiapsiagaan** adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepatguna dan berdaya guna.
- f. **Peringatan dini** adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwenang.
- g. **Kegagalan bendungan** adalah keruntuhan sebagian atau seluruh bendungan atau bangunan pelengkapanya dan/atau kerusakan yang mengakibatkan tidak berfungsinya bendungan.
- h. **Pelukaan (*overtopping*)** adalah aliran air dari waduk melewati puncak bendungan, akibat banjir berlebihan atau karena tidak berfungsinya pintu air;
- i. **Penelusuran banjir** adalah suatu proses menentukan tinggi (*amplitudo*) gelombang banjir dan waktu banjir untuk daerah hilir bendungan akibat terjadinya keruntuhan bendungan;
- j. **Penduduk Terkena Risiko (Penris)** adalah semua orang yang berada di daerah genangan banjir akibat potensi keruntuhan bendungan, yang jika tidak diungsikan akan terancam bahaya;
- k. **Pemerintah** adalah pemerintah di tingkat pusat, provinsi dan kabupaten/kota yang terlibat dalam kegiatan penanggulangan keadaan darurat;
- l. **Pemerintah daerah** adalah gubernur, bupati/walikota atau perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah.
- m. **Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)** adalah Lembaga Pemerintah Non kementerian setingkat menteri yang mempunyai fungsi: perumusan dan penetapan kebijakan penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi dengan bertindak cepat dan tepat, efektif dan efisien; serta pengkoordinasian pelaksanaan kegiatan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu dan menyeluruh; dan
- n. **Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)** adalah lembaga yang dibentuk di provinsi/kabupaten/kota yang mempunyai fungsi: perumusan dan penetapan kebijakan penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi dengan bertindak cepat dan tepat, efektif dan efisien; serta pengkoordinasian pelaksanaan kegiatan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu dan menyeluruh.
- o. **Pemilik bendungan** adalah instansi pemerintah, badan hukum, badan sosial atau perorangan yang bertanggung jawab atas pembangunan dan pengelolaan suatu bendungan;
- p. **Pengelola Bendungan** adalah instansi pemerintah yang ditunjuk oleh Pemilik bendungan, badan usaha yang ditunjuk oleh Pemilik Bendungan, atau Pemilik bendungan untuk menyelenggarakan pengelolaan bendungan beserta waduknya.
- q. **Unit pengelola bendungan** adalah unit yang merupakan bagian dari Pengelola bendungan yang ditetapkan oleh Pemilik bendungan untuk melaksanakan pengelolaan bendungan beserta waduknya.

BAB II

PENYUSUNAN RENCANA TINDAK DARURAT

2.1. Umum

Berdasar pasal 56 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor. 27 Tahun 2015 tentang Bendungan, setiap bendungan diwajibkan memiliki rencana tindak darurat. Rencana tindak darurat adalah merupakan suatu petunjuk yang digunakan untuk melakukan tindakan yang diperlukan apabila terdapat gejala kegagalan bendungan atau terjadi kegagalan bendungan. Muatan isi rencana tindakan darurat, paling tidak harus mencakup dua kelompok tindakan yang terdiri dari:

- pengamanan bendungan, dan
- penyelamatan masyarakat serta lingkungan.

Tindakan pengamanan bendungan merupakan tanggung jawab pembangun, pemilik atau pengelola bendungan. Tindakan pengamanan bendungan adalah merupakan langkah pertama yang harus dilakukan saat terjadi keadaan darurat bendungan untuk mencegah terjadinya bencana keruntuhan bendungan. Oleh karenanya di dalam RTD perlu dilengkapi dengan petunjuk yang jelas mengenai: indikasi-indikasi ancaman keamanan bendungan dan tindakan pencegahannya sesuai dengan masing-masing tingkat keseriusan kondisi darurat bendungan. Tindakan pengamanan bendungan juga merupakan tindakan untuk penyelamatan lingkungan dari ancaman keruntuhan bendungan.

Tindakan penyelamatan masyarakat yang terkena dampak potensi keruntuhan bendungan menjadi tanggung jawab pemerintah pusat dan pemerintah daerah (pemerintah provinsi, kabupaten, kota). Penyelamatan masyarakat dilaksanakan di bawah pengkoordinasian Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dengan melibatkan berbagai instansi dan unsur masyarakat. Dalam rangka penyelamatan masyarakat, RTD perlu dilengkapi dengan petunjuk: penyiapan sistem pemberitahuan, pelaporan dan komunikasi; penyiapan peta genangan banjir dan rencana jalur evakuasi; penyiapan sistem peringatan dini; pelatihan dan sosialisasi.

Penyusunan rencana darurat dilakukan dengan mengikutsertakan instansi teknis dan unsur masyarakat yang terpengaruh terhadap potensi kegagalan bendungan, kemudian dikonsultasikan kepada gubernur/bupati/walikota yang wilayahnya terpengaruh oleh potensi kegagalan bendungan.

Rencana tindak darurat bendungan, perlu dilegalkan dengan ditandatangani oleh instansi yang berwenang (gubernur/bupati/walikota). Hal tersebut selain mempunyai kekuatan hukum untuk dapat dilaksanakan, juga dapat menjadi perekat dari masing-masing instansi sekaligus untuk mengetahui tugas dan fungsi masing-masing pelaku di dalam wilayah tersebut. Disamping itu untuk bendungan milik badan usaha swasta dan bendungan yang pengelolanya berbeda dengan pengelola wilayah sungai yang bersangkutan, rencana tindak darurat juga perlu ditandatangani oleh instansi pengelola wilayah sungai tersebut karena tindakan darurat suatu bendungan memiliki kaitan yang erat dengan operasi sistem sungai.

2.2. Tujuan Rencana Tindak Darurat

Tujuan Rencana Tindak Darurat adalah memberi petunjuk yang sistematis, untuk:

- a. Mengenali masalah yang mengancam keamanan bendungan;
- b. Mempercepat respon yang efektif untuk pencegahan terjadinya keruntuhan bendungan; dan
- c. Mempersiapkan upaya-upaya untuk memperkecil risiko jatuhnya korban jiwa dan mengurangi kerusakan harta benda, bila terjadi keruntuhan bendungan.

2.3. Format RTD

Setiap bendungan harus memiliki Rencana Tindak Darurat, yang isinya paling meliputi:

- a. Tujuan penyusunan RTD;
- b. Deskripsi bendungan;
- c. Tanggung Jawab
- d. Identifikasi keadaan darurat dan tindak pencegahan
- e. Kesiapsiagaan tindak darurat;
- f. Peralatan dan bahan;
- g. Peta genangan banjir dan rencana jalur evakuasi.
- h. Pelatihan dan sosialisasi

Di dalam dokumen RTD juga perlu dilengkapi dengan:

- Lembar penetapan dan persetujuan,
- Bagan alir pemberitahuan kondisi waspada, siaga dan awas,
- Daftar nama pejabat pengelola bendungan yang dapat dihubungi pada saat keadaan darurat,
- Daftar distribusi dokumen RTD, dan
- Lembar pemutakhiran.

Kelengkapan tersebut, dilampirkan pada bagian depan dokumen RTD sebelum daftar isi. Disamping itu dokumen RTD juga harus di lampiri dengan:

- Peta lokasi bendungan, yang memperlihatkan lokasi bendungan, jalan raya, jalan desa, sungai, pemukiman, dll.
- Peta genangan dan rencana jalur evakuasi.
- Deskripsi bendungan (rinci).
- Contoh pemberitahuan keadaan darurat.
- Indikasi problema keamanan bendungan dan tindak pencegahannya.
- Peralatan dan sumber material.
- Daftar perkiraan jumlah penduduk terkena risiko.

- Daftar evaluasi tahunan RTD.
- Rencanan pengkajian ulang dan pemutakhiran
- Dokumentasi pelatihan.

Untuk lebih jelasnya, lihat contoh Format RTD pada lampiran A.

2.4. Ketentuan dalam Penyusunan Rencana Tindak Darurat

- 1) Rencana Tindak Darurat memuat dua tindakan penting yaitu: pengaman bendungan dan penyelamatan masyarakat serta lingkungan. Tindakan penyelamatan masyarakat akan melibatkan berbagai instansi, LSM dan masyarakat sendiri yang terkena risiko potensi kegagalan bendungan. Oleh karena itu dalam penyusunan ataupun revisi RTD perlu dilakukan konsultasi intensif dengan Pemerintah Provinsi/Kabupaten/Kota beserta jajaran instansi di bawahnya yang wilayahnya terpengaruh potensi kegagalan bendungan, kemudian dilakukan sosialisasi terhadap unsur masyarakat.
- 2) Apabila pada suatu sungai terdapat beberapa bendungan yang tersusun secara seri, RTD masing-masing bendungan harus disusun secara terintegrasi satu dengan yang lain. Dalam hal pengelola masing-masing bendungan berbeda, penyusunan RTD dilakukan oleh masing-masing pengelola bendungan dengan melibatkan pengelola bendungan yang lain di bawah koordinasi instansi pengelola wilayah sungai yang bersangkutan.
- 3) RTD harus disusun sedemikian rupa (lihat contoh format baku seperti pada Lampiran A) sehingga semua aspek pelaksanaan tindak darurat dapat tersaji secara lengkap, ringkas, sederhana, dan mudah dipahami.

2.5. Langkah penyiapan Rencana Tindak Darurat

Dalam penyiapan RTD, perlu didukung dengan survai yang teliti dan koordinasi intensif dengan instansi, lembaga dan pihak-pihak terkait, agar diperoleh RTD yang baik yang dapat diterima dan dipahami oleh semua instansi, lembaga dan pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan RTD. Garis besar langkah-langkah penyiapan RTD adalah sebagai berikut:

a. Langkah 1

Tetapkan daerah potensi genangan banjir dengan membuat profil banjir akibat keruntuhan bendungan. Keadaan yang ditinjau:

- keruntuhan bendungan pada kondisi cuaca cerah; elevasi muka air waduk pada muka air normal;
- keruntuhan bendungan pada kondisi elevasi muka air waduk setinggi elevasi banjir desain, dimana *inflow* hidrograf sama dengan banjir rencana; dan
- keruntuhan bendungan pada kondisi elevasi muka air waduk setinggi puncak bendungan.

Penjelasan mengenai prosedur untuk memperkirakan daerah genangan banjir untuk bendungan berupa analisis keruntuhan bendungan dapat dilihat pada Lampiran B.

b. Langkah 2

Siapkan peta genangan banjir yang menggambarkan dengan jelas daerah-daerah yang tergenang banjir akibat keruntuhan bendungan dan rencana jalur evakuasi. Untuk bendungan yang daerah hilirnya sudah berkembang, peta dibuat berdasar hasil pengukuran rinci, sedangkan untuk daerah yang belum berkembang dapat menggunakan peta situasi yang sudah ada.

c. Langkah 3

Lakukan identifikasi semua potensi ancaman keamanan bendungan atau kejadian yang dapat memicu terjadinya keadaan darurat yang memerlukan tindakan pencegahan.

d. Langkah 4

Lakukan evaluasi masing-masing potensi ancaman, kondisi atau kejadian yang dapat memicu terjadinya keadaan darurat, kemudian kelompokkan sesuai dengan tingkat keseriusan ancaman dan tingkat respon tindakan darurat yang diperlukan (tingkat kondisi darurat bendungan), dan lengkapi untuk masing-masing tingkat kondisi bendungan dengan tindak pencegahannya. Untuk memperjelas pengguna RTD, buat matriks yang menggambarkan hubungan tersebut seperti contoh pada lampiran 5 Format RTD

e. Langkah 5

Lakukan identifikasi batas-batas wilayah administrasi, pejabat, semua instansi dan pihak-pihak yang akan terlibat dalam rencana tindak darurat. Koordinasikan penyusunan RTD ini dengan Badan Nasional Penanggulangan Bencana/Badan Penanggulangan Bencana Daerah (sesuai kewenangannya) dan semua instansi serta pihak yang terlibat untuk melakukan konsultasi.

f. Langkah 6

Lakukan identifikasi sistem komunikasi utama maupun cadangan untuk komunikasi internal (antar petugas bendungan) dan eksternal (antara petugas bendungan dan instansi luar).

g. Langkah 7

Buat daftar dan prioritas pemberitahuan/laporan kepada pejabat, instansi terkait dan pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan tindak darurat serta siapkan konsep bagan alir pemberitahuan dan laporan.

h. Langkah 8

Siapkan konsep RTD sesuai format yang disarankan seperti pada lampiran A.

i. Langkah 9

Selenggarakan rapat koordinasi/konsultasi dengan semua instansi, lembaga dan pihak terkait termasuk unsur masyarakat yang terpengaruh terhadap potensi kegagalan bendungan untuk mendapatkan masukan guna penyempurnaan konsep RTD.

j. Langkah 10

Kirimkan dan diskusikan konsep RTD ke Balai Bendungan untuk mendapatkan masukan koreksi atau penyempurnaan.

k. Langkah 11

Lakukan perbaikan konsep RTD sesuai masukan dari Balai Bendungan

l. Langkah 12

Sampaikan dokumen RTD kepada pemilik bendungan untuk memperoleh tandatangan penetapan. Bagi bendungan milik Kementerian Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat, tandatangan penetapan dapat dilakukan oleh kepala Balai Besar Wilayah Sungai/Balai Wilayah Sungai, sebagai kepanjangan tangan dari Menteri Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat.

m. Langkah 13

Bagi bendungan milik badan usaha swasta dan bendungan yang pengelolanya berbeda dengan pengelola wilayah sungai yang bersangkutan, ajukan permohonan tandatangan persetujuan RTD kepada instansi pengelola wilayah sungai yang bersangkutan untuk memperoleh persetujuan prosedur operasi darurat bendungan.

n. Langkah 14

Ajukan permohonan persetujuan dokumen RTD kepada pejabat yang berwenang (Walikota/Bupati/Gubernur) sesuai dengan kewenangannya disertai dengan nama para pejabat yang telah menyepakati, untuk memperoleh persetujuan prosedur penyelamatan masyarakat.

o. Langkah 15

Distribusikan RTD kepada instansi dan semua pihak yang terlibat.

p. Langkah 16

Lakukan sosialisasi RTD kepada unsur masyarakat yang terkena risiko/dampak potensi kegagalan bendungan.

2.6. Revisi Rencana Tindak Darurat

RTD bendungan ditinjau kembali dan dievaluasi secara menyeluruh paling sedikit 1 (satu) kali dalam waktu 5 (lima) tahun. Disamping itu paling sedikit 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun atau jika terjadi perubahan pejabat pelaksana RTD, perlu dilakukan pemutakhiran terhadap nama pejabat/instansi dan nomor telpon yang terlibat dalam pelaksanaan RTD.

Setiap pemutakhiran RTD, semua pejabat dan personil yang terkait dengan kegiatan RTD harus secara resmi diberitahu dan diberi salinan dokumennya.

Untuk memudahkan penggantian halaman jika dilakukan pemutakhiran, dokumen RTD sebaiknya dijilid dengan menggunakan sampul model gelang-gelang (*ring binder*).

Seperti halnya dalam penyusunan RTD, dalam revisi (evaluasi menyeluruh) RTD dilakukan konsultasi aktif dengan pemerintah daerah dan dinas atau instansi terkait. Sebagai acuan untuk revisi RTD dapat dilihat pada Daftar Evaluasi Tahunan Rencana Tindak Darurat, seperti pada Lampiran 8 dalam Format RTD.

2.7. Dokumen Pendukung

Untuk penyusunan RTD termasuk analisis keruntuhan bendungan, pemutakhiran RTD dan pelaksanaan kegiatannya, diperlukan sekumpulan dokumen pendukung. Dokumen tersebut harus disimpan di kantor lapangan, serta di kantor Pengelola Bendungan, Kantor Pemilik Bendungan dan Balai Bendungan.

Dokumen pendukung tersebut adalah dokumen bendungan yang meliputi:

- a. Dokumen desain lengkap dengan gambar desain.
- b. Dokumen pelaksanaan konstruksi lengkap dengan gambar purna konstruksi yang terdiri antara lain:
 - Gambar situasi bendungan, potongan memanjang dan melintang bendungan.
 - Peta genangan waduk yang memperlihatkan letak bendungan utama, semua bendungan pelana, bangunan pelimpah utama, bangunan pelimpah tambahan (*auxiliary spillway*), bangunan pelimpah darurat (*emergency spillway*);
 - Gambar bangunan pengeluaran: antara lain bangunan pelimpah, bangunan pengeluaran bawah, bangunan pengeluaran darurat, bangunan sadap untuk irigasi atau tenaga listrik, dan lain-lain yang dapat digunakan untuk menunjang operasi darurat;
- c. Riwayat OP bendungan termasuk data dan laporan pemantauan, laporan pemeriksaan, laporan inspeksi dan laporan studi selama tahap OP.
- d. Lengkung debit keluaran untuk bangunan pelimpah, termasuk lengkung debit keluaran untuk keadaan pintu terbuka sebagian jika bangunan pelimpahnya berpintu, serta lengkung debit keluaran untuk bangunan pengeluaran lainnya;
- e. Peta genangan banjir yang dilengkapi hidrograf pada titik yang penting termasuk penjelasan tentang kecepatan, kedalaman dan waktu banjir;
- f. Peta rencana jalur evakuasi dan tempat sementara evakuasi penduduk;

BAB III

IDENTIFIKASI POTENSI KEADAAN DARURAT

3.1. Umum

Identifikasi potensi keadaan darurat dimaksudkan untuk memberi petunjuk untuk mendeteksi potensi keadaan darurat dan keadaan darurat. Potensi keadaan darurat dan keadaan darurat bendungan dapat dideteksi dari munculnya gejala/tanda-tanda atau indikasi problema keamanan bendungan dan kejadian-kejadian yang mengancam keamanan bendungan. Banyak jenis indikasi problema keamanan bendungan atau ancaman keamanan bendungan yang sering dijumpai pada bendungan dengan berbagai tingkat keseriusan problem atau ancaman.

Tindakan pertama yang harus dilakukan ketika terdeteksi munculnya indikasi problema keamanan bendungan adalah dengan melakukan pengamanan bendungan. Pengamanan bendungan dilakukan dengan tindakan pencegahan untuk mencegah berkembangnya problema menjadi lebih buruk atau berkembang lebih jauh menjad keruntuhan bendungan.

Untuk mempermudah dalam melakukan tindakan pencegahan, semua potensi indikasi keamanan bendungan perlu dievaluasi, diklasifikasi menurut jenis indikasi problema dan tingkat keseriusannya, kemudian masing-masing dibuat rencana tindak pencegahannya, terus dibuat daftar indikasi problema dan tindak pencegahannya (lihat contoh lampiran 5). Dalam menyusun indikasi problema keamanan bendungan, perlu dimasukkan pula permasalahan keamanan bendungan yang pernah terjadi.

Untuk membuat daftar tersebut, perlu dikumpulkan dan dipelajari dokumen desain, pelaksanaan konstruksi, riwayat OP dan informasi mengenai sistem peringatan dini, grafik tampungan waduk, informasi muka air waduk abnormal yang pernah terjadi, program pemantauan, prosedur pemeriksaan/inspeksi, instrumentasi, dll.

3.2. Ancaman Keamanan Bendungan karena Peristiwa Alam dan Sabotase

Berbagai kejadian/kondisi pada bendungan dapat memicu terjadinya keadaan darurat. Tetapi tidak semua kejadian/kondisi tersebut harus diikuti dengan pelaksanaan RTD. Walaupun demikian, apabila terjadi kondisi seperti di bawah, perlu dilakukan tindakan-tindakan pengamanan bendungan, antara lain sebagai berikut:

- a. **Hujan badai:** Walaupun umumnya peristiwa ini tidak mengancam keamanan bendungan secara langsung, tetapi hujan badai dapat memperparah kerusakan yang telah ada dan dapat mengganggu kegiatan perbaikan yang sedang dilakukan. Hujan badai juga dapat mengakibatkan keluaran air waduk yang tidak terkendali dan meningkatkan aliran banjir pada daerah yang sudah tergenang banjir sebelumnya. Pada saat hujan badai dan sesudah hujan badai perlu dilakukan pemeriksaan luar biasa untuk mengetahui kemungkinan kerusakan yang ditimbulkannya. Bila perlu pemeriksaan juga dilakukan sebelum hujan badai untuk mengetahui kemungkinan adanya hambatan di bangunan pelimpah.

- b. **Angin puting beliung:** Angin puting beliung yang bertiup di bendungan dapat menimbulkan kerusakan pada bendungan, bahkan mungkin dapat memicu terjadinya keruntuhan bendungan. Setelah terjadinya angin puting beliung, perlu dilakukan pemeriksaan luar biasa untuk mengetahui tanda-tanda kerusakan yang terjadi.
- c. **Gempa bumi:** Gempa bumi dapat menimbulkan kerusakan bendungan berupa: amblesan, pergeseran, retakan, longsor, dan lain-lain. Tetapi kerusakan yang terjadi sering tidak langsung nampak secara visual. Walaupun demikian, setelah terjadinya gempa bumi pengelola bendungan harus melakukan pemeriksaan luar biasa untuk mengetahui tanda-tanda kerusakan atau penyimpangan yang terjadi. Disamping itu sekurang-kurangnya selama enam minggu setelah gempa, perlu dilakukan pemantauan yang intensif.
- d. **Sabotase:** Apabila telah ada ancaman kerusakan bendungan atau telah terjadi kerusakan bendungan, tindakan yang harus dilakukan adalah segera mengamankan bendungan dan melaporkan kepada kepolisian.

3.3. Indikasi keruntuhan bendungan

Kepala Unit Pengelola bendungan bertanggung jawab atas pemeriksaan rutin dan identifikasi kondisi yang dapat menyebabkan kegagalan bendungan. Identifikasi dini terhadap potensi kondisi yang berbahaya/mengancam keamanan bendungan, dapat menyediakan cukup waktu untuk pelaksanaan RTD. Sangat penting untuk memahami bagaimana suatu potensi ancaman keamanan bendungan berkembang menjadi keruntuhan bendungan. Dengan tindakan yang tepat, suatu ancaman keamanan bendungan dapat dicegah berkembang menjadi keruntuhan bendungan yang akan menimbulkan bencana yang sangat besar. Berikut diuraikan beberapa tipe kegagalan bendungan dan perkembangan penyebabnya sejak dari munculnya problem/potensi ancaman keamanan bendungan hingga berkembang menjadi keruntuhan bendungan.

- a. **Kegagalan rembesan:** Walaupun semua bendungan membolehkan adanya rembesan kecil lewat tubuh bendungan dan fondasinya, tetapi rembesan yang berlebihan atau rembesan yang tidak terkendali dapat menimbulkan terjadinya aliran buluh (*piping*) yang kemudian dapat memicu terjadinya keruntuhan bendungan. Aliran buluh dapat terjadi dengan laju yang lambat dalam waktu yang lama (tahunan). *Piping* dapat berkembang pada tingkat yang membahayakan, apabila telah terjadi peningkatan debit, peningkatan tingkat kekeruhan atau kedua-duanya. Pada tahap ini, perlu segera diambil tindakan untuk menutup aliran *piping*. *Piping* yang telah berkembang penuh sulit untuk diatasi dan cenderung berakhir pada keruntuhan bendungan. Pusaran air di waduk merupakan tanda telah terjadi *piping* yang tidak terkendali dan perlu segera tindakan darurat.
- b. **Longsor pada tubuh bendungan atau fondasi:** Longsor biasanya diawali dengan munculnya retakan atau penggelembungan pada lereng tubuh bendungan. Longsor dengan gerakan yang progresif (bergerak terus menerus) dapat berakibat keruntuhan pada tubuh bendungan.

- c. **Kegagalan struktural:** Kegagalan struktural atau runtuhnya/ambрукnya salah satu bagian utama bangunan pelimpah atau pintu pelimpah dapat berakibat kehilangan air waduk. Kegagalan pada sebagian bangunan pelimpah juga dapat menimbulkan *piping* yang akhirnya dapat berakibat pada keruntuhan bendungan.
- d. **Kegagalan karena peluapan (*overtopping*):** Peluapan pada bendungan urugan akan menimbulkan erosi pada puncak bendungan. Setelah erosi mulai terjadi, sulit untuk dihentikan.

3.4. Problema yang pernah terjadi

Dalam penyusunan RTD, semua problema keamanan bendungan yang pernah terjadi pada bendungan tersebut harus dipertimbangkan dalam pembuatan daftar tanda-tanda/indikasi problema yang mengancam keamanan bendungan. Misal terjadinya retakan besar atau penurunan yang besar pada puncak bendungan, terjadinya daerah basah pada lereng hilir bendungan, terjadinya anomali data instrumentasi, dll. Untuk itu penyusun RTD harus mempelajari riwayat OP beserta laporan pemantauan, laporan pemeriksaan dan laporan inspeksi yang pernah dilakukan sebelumnya.

3.5. Identifikasi Keadaan Darurat dan Klasifikasi kondisi bendungan.

Pengelola bendungan berkewajiban untuk melakukan pemantauan kondisi bendungan dan melakukan upaya-upaya perbaikan terhadap setiap penyimpangan dan kerusakan yang terjadi. Pada saat terjadi keadaan darurat bendungan, Kepala Pengelola bendungan (Kep. BBWS/BWS, Kabid OP, Kadin SDA, pejabat lain yang setingkat atau pejabat lain yang ditunjuk oleh Pemilik Bendungan) bertindak sebagai Pemimpin pelaksanaan RTD di bendungan (selanjutnya akan disebut Pemimpin pelaksanaan RTD) yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan RTD di bendungan.

Pada saat terdeteksi adanya pertanda/indikasi ancaman keamanan bendungan (munculnya problema atau situasi yang membahayakan keamanan bendungan), langkah pertama yang harus dilakukan adalah segera meningkatkan kegiatan pemantauan rutin menjadi pemantauan intensif. Pemantauan intensif dilakukan dengan cara meningkatkan frekuensi pemeriksaan dan pengukuran instrumen dan bila mungkin dengan mengubah tata cara pengukuran. Pada keadaan "waspada" (akan dijelaskan di bawah) atau keadaan yang lebih buruk, pemantauan dilakukan selama 24 jam setiap harinya.

Pada keadaan darurat, Pemimpin pelaksanaan RTD bertanggung jawab langsung pada pelaksanaan pemantauan, operasi dan pemeliharaan bendungan. Untuk menetapkan tindakan pencegahan yang tepat, pemimpin pelaksanaan RTD perlu dibantu oleh ahli bendungan untuk melakukan observasi dan evaluasi terhadap indikasi ancaman keamanan bendungan yang muncul. Identifikasi secara dini terhadap setiap problema atau kondisi yang berbahaya (membahayakan keamanan bendungan), akan memberi kesempatan Pemilik/Pengelola bendungan untuk menerapkan upaya-upaya pencegahan seperti yang tertuang dalam RTD.

Perkembangan indikasi ancaman keamanan bendungan menjadi problema yang membahayakan bendungan kemudian berkembang mengarah pada keruntuhan bendungan

sangat penting untuk dipahami. Dengan tindakan pencegahan yang cepat dan tepat, keadaan bahaya dapat dicegah agar tidak berkembang menjadi keruntuhan bendungan.

Identifikasi secara dini, pemantauan secara intensif, dan rencana tindak yang jelas serta upaya-upaya perbaikan yang cepat dan tepat akan membantu mengurangi potensi keadaan bahaya.

Berdasar tingkat respon tindak darurat (*the level of emergency response*), respon tindak darurat bendungan diklasifikasi menjadi tiga kondisi atau status, yaitu:

- Kondisi waspada
- Kondisi siaga
- Kondisi awas

Berikut akan dijelaskan tingkat-tingkat kondisi bendungan tersebut beserta indikasi/gejala problema yang dapat memicu terjadinya kegagalan bendungan.

a. Kondisi abnormal

Secara umum kondisi abnormal adalah suatu keadaan dimana perilaku bendungan menyimpang dari perilaku normal atau perilaku yang direncanakan. Kondisi abnormal belum termasuk dalam keadaan darurat, namun apabila kondisi ini dibiarkan terus menerus dapat berkembang menjadi problema yang mengancam keamanan bendungan. Di bawah disajikan contoh deteksi kondisi abnormal berdasar adanya anomali data hasil pembacaan instrumentasi bendungan.

- 1) Adanya anomali data hasil pembacaan pada 3 (tiga) instrumen sejenis;
- 2) Adanya anomali data pembacaan pada 2 (dua) instrumen yang berbeda;
- 3) Adanya anomali data pembacaan 1 (satu) instrumen pada periode 3 (tiga) kali pembacaan berturut-turut.

Apabila salah satu dari indikasi tersebut di atas terdeteksi di lapangan, petugas lapangan harus segera meningkatkan metode pemantauan bendungan dari pemantauan normal menjadi pemantauan intensif. Disamping itu juga harus segera mengundang ahli bendungan dari kantor pemilik/pengelola bendungan untuk melakukan pemeriksaan, mendokumentasikan, dan mengevaluasi untuk menetapkan perlu tidaknya perbaikan atau tindak lanjut lainnya.

Untuk setiap bendungan, indikasi tersebut mungkin dapat berbeda tergantung pada tipe dan kondisi bendungan yang bersangkutan. Termasuk dalam keadaan abnormal adalah kejadian luar biasa seperti terjadinya: gempa bumi, hujan badai, dan angin puting beliung.

b. Kondisi waspada

Kondisi/status waspada mulai diberlakukan apabila di bendungan telah terdeteksi adanya problema yang memerlukan pemantauan secara terus menerus (*constant*) atau diperlukan tindakan segera untuk perbaikan. Penanganan problema dilakukan oleh staf pengelola bendungan. Pada kondisi ini problema yang muncul masih berkembang lambat dan diperkirakan belum akan terjadi keruntuhan bendungan. Berdasar hasil pemantauan dan

evaluasi, Ahli bendungan berkeyakinan bahwa ancaman keamanan bendungan/problema yang muncul dapat diatasi.

Situasi yang terjadi harus dipantau secara intensif dan segera dilakukan tindakan perbaikan. Kepala Pengelola bendungan sebagai Pemimpin pelaksanaan RTD di bendungan harus mengusahakan dengan segala cara untuk memobilisasi sumber daya yang ada untuk mengendalikan situasi ini. Pada kondisi waspada, Kepala Pengelola Bendungan bertanggung jawab dalam pelaksanaan pemantauan dan perbaikan yang perlu dilakukan secepatnya .

Pemimpin pelaksanaan RTD harus segera melaporkan mengenai kondisi bendungan kepada Dirjen SDA dan KKB/Balai Bendungan; dan pada kondisi yang lebih serius (berdasar evaluasi Ahli bendungan) laporan/pemberitahuan juga disampaikan kepada Gubernur/Bupati/Walikota, BNPB/BPBD dan Kepolisian sesuai bagan alir laporan dan pemberitahuan di dalam RTD bendungan (untuk penyusunan bagan alir lihat sub bab 5.4 Tanggung jawab laporan dan pemberitahuan).

Kondisi waspada dapat dideteksi dari munculnya indikasi ancaman keamanan bendungan sebagai berikut:

- 1) Didih pasir kecil dengan aliran agak keruh atau kotor (*cloudy or dirty*) di lereng hilir tubuh bendungan atau di hilir kaki tubuh bendungan, atau aliran lumpur di hilir tubuh bendungan, munculnya aliran buluh (*piping*) atau daerah basah;
- 2) Adanya peningkatan debit rembesan atau debit bocoran yang cukup signifikan, rembesan yang keruh, munculnya didih pasir,
- 3) Rembesan di sekeliling konduit
- 4) Lubang benam (*sink hole*) dengan aliran rembesan yang muncul di tubuh bendungan atau di hilir kaki bendungan.
- 5) Longsoran yang berakibat penurunan puncak bendungan, atau longsoran yang berkembang membesar.
- 6) Retakan dan pergeseran struktur beton.
- 7) Terjadinya limpasan air lewat pelimpah darurat (pelimpah darurat berfungsi untuk peningkatan keamanan bendungan, misal: untukantisipasi bila pintu pelimpah macet, datangnya banjir yang melampaui banjir desain).
- 8) Keluaran air waduk yang besar yang diperkirakan akan melampaui kapasitas palung sungai di hilir/menimbulkan banjir di pemukiman.
- 9) Dan indikasi lain sesuai tipe dan kondisi bendungan yang bersangkutan.

c. Kondisi Siaga

Kondisi siaga diberlakukan apabila problema yang terdeteksi pada kondisi waspada berkembang terus (progresif) menjadi lebih memburuk atau berdasar evaluasi Ahli bendungan problema yang ada sulit diatasi (keberhasilan penanganan sekitar 50%). Pada kondisi ini belum ada bahaya langsung, tetapi apabila problema berkembang terus, diperkirakan dapat terjadi keruntuhan bendungan. Pemimpin pelaksanaan RTD tetap harus berusaha terus melakukan upaya-upaya perbaikan dan bila mungkin menurunkan muka air waduk. Kepala Pengelola bendungan sebagai Pemimpin pelaksanaan RTD, bertanggung jawab terhadap pelaksanaan perbaikan dan tindakan darurat tertentu, seperti pembukaan

dan penutupan pintu pelimpah, pintu intake, pintu darurat, perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi, penurunan muka air waduk dan tindakan lain yang diperlukan.

Pemimpin pelaksanaan RTD juga harus segera melapor /menyampaikan pemberitahuan mengenai kondisi bendungan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, Gubernur/Bupati/Walikota yang bersangkutan, BNPB/BPBD, Kepolisian, dan pihak-pihak terkait lain sesuai dengan bagan alir dalam RTD.

Pada kondisi ini mulai disampaikan peringatan bahaya kepada masyarakat, persiapan evakuasi dan bila perlu mulai dilakukan evakuasi terhadap sebagian penduduk (*partial evacuation*) yang terkena risiko/dampak potensi keruntuhan bendungan yang tinggal di dataran banjir di dekat bendungan dan penduduk yang memiliki tingkat kerentanan tinggi.

Kondisi siaga dapat dideteksi dari munculnya indikasi ancaman keamanan bendungan sebagai berikut:

- 1) Didih pasir besar, bertambahnya ukuran dan laju alirannya, khususnya bila alirannya mengandung lumpur.
- 2) Perkembangan rembesan yang cukup besar, khususnya dengan aliran mengandung lumpur.
- 3) Longsoran dengan massa material besar yang merusak puncak bendungan dan terus berkembang.
- 4) Lubang benam disertai keluaran air yang mengandung lumpur.
- 5) Retakan besar, pergeseran atau kegagalan pada struktur beton utama yang merupakan bagian yang terpisah dengan tubuh bendungan.
- 6) Naiknya muka air waduk mendekati puncak bendungan.
- 7) Luapan pada bagian bendungan di luar pelimpah.

d. Kondisi awas

“Kondisi awas” adalah suatu keadaan yang diperkirakan bendungan akan segera runtuh dan air waduk akan keluar tanpa dapat dikendalikan, atau telah terjadi keruntuhan atau terjadi ancaman banjir. Apabila upaya-upaya perbaikan yang dilakukan pada keadaan siaga tidak berhasil dan diperkirakan bendungan akan segera runtuh, atau terjadi ancaman banjir tindakan pertama yang harus segera dilakukan oleh Pemimpin pelaksanaan RTD adalah segera menyampaikan laporan/pemberitahuan kepada Gubernur/Bupati/Walikota, BNPB/BPBD, Kepolisian dan pihak-pihak terkait lain sesuai dengan bagan alir dalam RTD untuk memberi peringatan kepada penduduk dan melaksanakan evakuasi penduduk di daerah potensi genangan banjir. Laporan juga disampaikan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan.

Kondisi awas dapat dideteksi dari munculnya indikasi ancaman keamanan bendungan sebagai berikut:

- 1) Berkembangnya didih pasir secara cepat (ukuran/laju aliran), munculnya didih pasir baru di dekat didih pasir sebelumnya khususnya bila ukurannya cukup besar, alirannya mengandung lumpur.

- 2) Berkembangnya rembesan secara cepat, khususnya dengan aliran mengandung lumpur.
- 3) Longsoran dengan massa material besar yang berakibat turunnya puncak bendungan hingga mendekati elevasi permukaan air waduk, atau rembesan yang cukup besar pada daerah longsoran.
- 4) Penurunan (*settlement*) yang diperkirakan telah mengakibatkan turunnya muka air waduk.
- 5) Retakan yang berkembang hingga mencapai elevasi muka air waduk.
- 6) Pergerakan yang cukup besar atau kegagalan/kerusakan struktur beton yang menyatu dengan tubuh bendungan.
- 7) Luapan air waduk lewat (*overtopping*) pada bendungan urugan.
- 8) Keluaran air dari waduk yang tak terkendali.

BAB IV TINDAK PENCEGAHAN

4.1. Umum

Tindakan pencegahan dilakukan dengan tujuan untuk pengamanan bendungan atau mencegah terjadinya keruntuhan bendungan dan untuk penyelamatan masyarakat atau mencegah/ mengurangi jatuhnya korban jiwa serta lingkungan

Pengamanan bendungan dilakukan dengan cara melakukan upaya pencegahan keruntuhan bendungan antara lain: pemantauan intensif, tindakan perbaikan, penurunan muka air waduk, pelaporan dan pemberitahuan, dll.

Upaya pencegahan keruntuhan bendungan, dapat dilakukan dengan tindakan-tindakan non fisik antara lain dengan melakukan pemantauan insentif, pemeriksaan/observasi bendungan, dan tindakan fisik berupa perbaikan-perbaikan pada bagian bendungan yang mengalami kerusakan, dll.

Penurunan muka air waduk dilakukan dengan cara pengoperasian pintu-pintu dan katup yang ada dengan tujuan untuk mengurangi bahaya yang timbul atau menunda terjadinya keruntuhan bendungan, sedangkan pemberitahuan kepada instansi yang terkait dengan bendungan, dilakukan untuk mendapatkan bantuan tenaga ahli, peralatan, material atau bantuan lain untuk mengatasi masalah yang timbul.

Penyelamatan masyarakat dilakukan dengan cara pemberian peringatan bahaya kepada masyarakat, dan evakuasi penduduk terkena risiko/dampak potensi keruntuhan bendungan.

Pada sub bab selanjutnya akan dijelaskan berbagai macam tindakan pencegahan untuk berbagai keadaan/status bendungan, yang dapat digunakan sebagai acuan bagi personil Pemilik bendungan

4.2. Kondisi/keadaan Abnormal

Pemeriksaan bendungan secara berkala oleh Pemeriksa/Supervisor bendungan akan dibarengi dengan evaluasi terhadap keamanan struktur, stabilitas dan keamanan operasi. Apabila dari pemeriksaan ditemukan tanda-tanda visual adanya potensi masalah/ ancaman/bahaya atau terjadi anomali pada data pembacaan instrumen. Beberapa contoh anomali yang perlu diperhatikan seperti yang diuraikan pada sub bab 3.5.a. di atas.

Sedangkan tindakan yang harus dilakukan antara lain:

- a. Pemantauan bendungan secara intensif, hasilnya dicatat/didokumentasikan, dilakukan evaluasi penyebab dan akibatnya;
- b. Pemeriksaan bendungan lebih lanjut oleh tenaga ahli desain dan atau konstruksi bendungan, dan hasil pemeriksaan dilaporkan ke Balai Bendungan; dan
- c. Lakukan upaya-upaya perbaikan untuk mencegah berkembangnya keadaan menjadi lebih buruk.

Demikian pula apabila terjadi kejadian luar biasa seperti: hujan badai, angin puting beliung, gempa bumi atau hujan yang sangat lebat luar biasa, perlu segera dilakukan pemeriksaan/ inspeksi luar biasa pada tubuh bendungan dan pelimpah.

Problem yang muncul pada keadaan abnormal umumnya dapat diperbaiki dalam waktu beberapa bulan ke depan dan tidak memerlukan tindakan fisik secara cepat.

4.3. Kondisi Waspada

“Kondisi waspada” diberlakukan apabila pada bendungan terdeteksi adanya ancaman keamanan bendungan/problema seperti dijelaskan pada sub bab 3.5.b di atas. Pada keadaan ini, problema yang muncul tidak dapat diatasi sendiri oleh petugas OP rutin (juru dan pengamat), tetapi harus melibatkan pejabat di atasnya dan Pemimpin pelaksanaan RTD. Setelah diberlakukan “keadaan waspada” atau keadaan yang lebih buruk, RTD harus segera diimplementasikan. Tindakan yang perlu dilakukan, antara lain:

- a. Pemimpin pelaksanaan RTD harus mengusahakan dengan segala cara memobilisasi personil untuk mengendalikan situasi ini;
- b. Lakukan pemantauan bendungan secara intensif, dengan pengarahan oleh Tenaga Ahli bendungan dan ahli lain yang terkait;
- c. Lakukan segera tindakan perbaikan fisik dan atau non fisik, seperti contoh di bawah; dan
- d. Pemimpin pelaksanaan RTD bendungan harus melaporkan/menyampaikan pemberitahuan keadaan bendungan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, Direktur Bina OP SDA, instansi pengelola wilayah sungai yang bersangkutan.
- e. Pada kondisi waspada dimana ancaman keamanan bendungannya sudah berkembang lebih buruk atau sudah lebih buruk, laporan juga disampaikan kepada Gubernur/Bupati/Walikota, BPBD/BNPB dan Kepolisian.

Keadaan waspada akan terus berlaku sampai problema yang muncul dapat diatasi atau bila kondisi semakin memburuk sampai diberlakukannya Keadaan Siaga.

Berikut disajikan beberapa contoh tindakan perbaikan untuk beberapa macam ancaman kegagalan bendungan yang mungkin dapat dilakukan untuk mencegah atau memperlambat terjadinya keruntuhan bendungan, setelah pertama kali ditemukan problema atau ancaman keamanan bendungan.

4.3.1. Ancaman kegagalan rembesan

- a. Bila lubang asal rembesan nampak di waduk, lakukan penyumbatan dengan material yang tersedia, seperti: jerami, bentonite, plastik, kantong pasir, dan lain-lain;
- b. Turunkan muka air waduk dengan cepat; bila ada gunakan pintu darurat atau bila tidak ada gunakan pintu-pintu pengeluaran yang ada, bila perlu dibantu dengan pompa air, hingga aliran mengecil dan kecepatan aliran tidak menimbulkan erosi atau sampai erosi berhenti. Pasang filter (lapisan pasir dan lapisan kerikil) di tempat keluaran rembesan untuk mencegah terbawanya keluar material timbunan atau fondasi; dan
- c. Lanjutkan operasi waduk pada elevasi muka air rendah hingga tindakan perbaikan selesai dilakukan.

4.3.2. Longsor pada tubuh bendungan atau fondasi

- a. Turunkan muka air waduk dengan laju penurunan yang aman (penurunan muka air waduk yang terlalu cepat justru dapat memicu longsor bertambah parah) hingga mencapai elevasi yang aman;
- b. Lakukan stabilisasi longsor; bila longsor terjadi di lereng hilir, lakukan stabilisasi dengan memasang berem pemberat pada kaki bendungan di bawah daerah yang longsor dengan timbunan tanah, kerikil atau batu; dan
- c. Lanjutkan operasi waduk pada elevasi muka air rendah hingga tindakan perbaikan selesai dilakukan

4.3.3. Ancaman kegagalan struktural

- a. Lakukan upaya perbaikan sementara untuk melindungi bangunan yang rusak, misal dengan cara penempatan timbunan batuan rip-rap pada daerah yang rusak.
- b. Turunkan muka air waduk menggunakan pintu darurat atau pintu-pintu pengeluaran yang ada atau bila perlu dibantu dengan pompa air hingga mencapai elevasi muka air waduk yang aman.

Tindakan pencegahan tersebut di atas dilakukan pada keadaan darurat untuk mencegah terjadinya keruntuhan bendungan, tindakan harus dilakukan dengan sangat hati-hati. Beberapa contoh tindak pencegahan di atas merupakan tindakan sementara, untuk perbaikan permanen harus segera disiapkan desain oleh tenaga ahli bendungan.

4.4. Kondisi Siaga

“Kondisi siaga” diberlakukan apabila situasi pada keadaan waspada terus berkembang memburuk/lebih parah dan dimungkinkan terjadinya keruntuhan bendungan. Pada keadaan ini tindakan yang perlu dilakukan, antara lain:

- a. Pemimpin pelaksanaan RTD harus terus-menerus berusaha melakukan tindakan perbaikan dan tindakan lain untuk mengatasi problema yang muncul. Tindakan perbaikan dilakukan secara intensif dan ekstensif yang umumnya perlu bantuan Kontraktor;
- b. Turunkan muka air waduk sampai elevasi yang aman;
- c. Pemimpin pelaksanaan RTD harus segera lapor/menyampaikan pemberitahuan keadaan bendungan kepada Gubernur/ Bupati/Walikota, BPBD/BNPB, Kepolisian dan pihak-pihak terkait lain sesuai dengan bagan alir dalam RTD untuk penyampaian peringatan dini kepada penduduk dan persiapan evakuasi. Laporan/pemberitahuan juga disampaikan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, Direktur Bina OP SDA, Instansi pengelola wilayah sungai yang bersangkutan dan pengelola bendungan lain yang berada di sungai yang sama (bagi bendungan kaskade/seri);
- d. Penduduk di daerah potensi genangan banjir harus mulai diperingatkan untuk siaga (*standby*) dan persiapan untuk mengungsi; dan
- e. Bila perlu, lakukan evakuasi penduduk yang bermukim di daerah dataran banjir di dekat bendungan dan penduduk yang memiliki tingkat kerentanan tinggi.

Keadaan Siaga akan terus berlaku sampai problema yang muncul dapat diatasi, atau sampai diberlakukan Keadaan Awas bila diperkirakan bendungan akan segera runtuh.

Kegiatan yang dilakukan pada kondisi ini mulai dilakukan secara lintas sektor dan multi stakeholder/pemangku kepentingan yang dikoodinasikan oleh BNPB/BPBD (macam-macam sektor, lembaga dan perannya dalam penanggulangan bencana, lihat sub bab 5.3).

4.5. Kondisi Awas

“Kondisi awas” diberlakukan apabila ancaman keamanan bendungan/problema/kerusakan pada bendungan berkembang lebih buruk secara cepat dan diperkirakan akan terus berkembang menjadi keruntuhan bendungan, atau telah mulai terjadi keruntuhan bendungan. Pada keadaan ini tindakan yang perlu dilakukan, antara lain:

- a. Pemimpin pelaksanaan RTD harus mengerahkan semua daya dan upaya untuk mengatasi problema yang semakin parah;
- b. Pemimpin pelaksanaan RTD harus segera melaporkan/menyampaikan pemberitahuan mengenai perkembangan keadaan bendungan kepada Gubernur/Bupati/Walikota yang bersangkutan, BNPB/BPBD, Kepolisian dan pihak-pihak terkait lain sesuai dengan bagan alir dalam RTD untuk pelaksanaan evakuasi. Laporan/pemberitahuan juga disampaikan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, Direktur Bina OP bendungan dan instansi pengelola wilayah sungai yang bersangkutan dan pengelola bendungan lain yang berada di sungai yang sama (bagi bendungan kaskade/seri);
- c. Segera lakukan evakuasi penduduk yang terkena dampak potensi keruntuhan bendungan melalui rencana jalur evakuasi ke tempat penampungan, sampai keadaan stabil.

4.6. Keruntuhan Bendungan

Setelah bendungan runtuh, akan terjadi gelombang banjir yang bergerak ke hilir yang diikuti dengan genangan banjir yang terus bertambah luas hingga muka air di waduk stabil. Lanjutkan evakuasi penduduk yang terjebak di daerah genangan banjir.

4.7. Pertimbangan Lain

4.7.1. Jalan alternatif

Jalan alternatif yang dapat digunakan pada saat bendungan dalam keadaan darurat harus dijelaskan dalam RTD. Contoh: puncak bendungan dapat dicapai dari tumpuan kanan melalui jalan masuk kanan dan dicapai dari tumpuan kiri melalui jalan masuk kiri.

4.7.2. Sarana penerangan

Pada malam keadaan darurat (biasanya gelap gulita), Pemimpin pelaksanaan RTD harus mengatur tersedianya generator listrik dan penerangan yang cukup untuk memantau perkembangan situasi di bendungan.

BAB V

TANGGUNG JAWAB DAN KOMUNIKASI

5.1. Umum

Agar RTD dapat dilaksanakan secara efektif, di dalam RTD harus dijelaskan secara rinci tugas/tanggung jawab petugas, pejabat dan berbagai instansi yang terlibat dalam pelaksanaan RTD. Masing-masing petugas, pejabat dan instansi terkait harus memahami tugas dan tanggung jawab masing-masing.

Di dalam penyusunan RTD, pada bab yang membahas mengenai “tanggung jawab dan komunikasi” paling tidak harus dijelaskan:

- a. Siapa yang bertanggung jawab melaksanakan operasi dan pemeliharaan bendungan saat terjadi keadaan darurat;
- b. Siapa yang harus melakukan pemantauan dan pemeriksaan bendungan selama kejadian banjir ekstrim, selama liburan, akhir pekan dan kondisi normal.
- c. Siapa yang bertanggung jawab dalam menetapkan tahap-tahap keadaan darurat.
- d. Siapa yang bertanggung jawab dalam melakukan tindakan/respon terhadap timbulnya keadaan darurat.
- e. Komunikasi
- f. Lokasi kantor pusat operasi darurat (*emergency operation center*)/pos komando darurat.

Agar Rencana Tindak Darurat dapat dilaksanakan secara efektif, semua personil yang mempunyai kaitan dengan pelaksanaan tindak darurat harus mengetahui tugas dan tanggung jawabnya. Uraian mengenai tugas dan tanggung jawab tersebut harus ditentukan pada waktu penyusunan Rencana Tindak Darurat, yang merupakan hasil kesepakatan para pelaksana Rencana Tindak Darurat.

Informasi pertama munculnya keadaan darurat, dapat berasal dari petugas OP bendungan atau mungkin dari orang luar atau penduduk yang tidak ada kaitannya dengan pemilik/pengelola bendungan. Siapapun petugas/pejabat dari kantor pemilik/pengelola bendungan yang mendapat laporan keadaan darurat tersebut harus paham kepada siapa dia harus segera melanjutkan laporan tersebut.

Bagan alir laporan dan pemberitahuan yang merupakan salah satu bagian Rencana Tindak Darurat harus memperlihatkan rangkaian atau alur laporan dan pemberitahuan yang harus digunakan. Pengaturan pelaporan dan pemberitahuan untuk setiap bendungan tidak dapat disamakan karena sifat kekhususannya. Contoh bagan alir dalam pedoman ini (Lampiran A) hanya menunjukkan alur pemberitahuan secara umum, dan menunjukkan personil yang bertanggung jawab mengkoordinasikan pemberitahuan di lingkungan pemilik/pengelola bendungan.

5.2. Prosedur Tindak Darurat

Setelah bendungan dinyatakan dalam keadaan darurat, Pemimpin pelaksanaan RTD harus segera memobilisasi peralatan dan personil untuk mengendalikan situasi di bendungan dan

segera menyampaikan laporan dan pemberitahuan (notifikasi) kepada pejabat/insatansi terkait sesuai nama-nama pejabat instansi di dalam bagan alir.

Penetapan status darurat bencana untuk skala provinsi dilakukan oleh gubernur dan skala kabupaten/kota dilakukan oleh bupati/walikota (ps 51 UU 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana) berdasar laporan dari Pemimpin pelaksanaan RTD bendungan dan BPBD.

Langkah selanjutnya, kemudian Pemimpin pelaksanaan RTD :

- a. Menetapkan lokasi Kantor Pusat Operasi Darurat guna memantau perkembangan situasi dan mengkoordinasi kegiatan perbaikan bendungan.
- b. Menyediakan sarana telepon dan nomor alternatifnya untuk keperluan koordinasi penanganan keadaan darurat.
- c. Pada keadaan darurat mungkin situasinya akan gelap gulita, untuk itu perlu disediakan generator listrik untuk menyediakan penerangan.
- d. Perlu diusahakan tersedianya jalan alternatif untuk menuju ke dua sisi bendungan.

Segera setelah bendungan dinyatakan dalam “keadaan waspada” atau keadaan yang lebih buruk, Rencana Tindak Darurat harus mulai diterapkan. Pemantauan terhadap problema yang muncul, dilakukan dalam periode jam-jaman (1~24 jam) di bawah arahan Ahli bendungan. Pemimpin pelaksanaan RTD harus terus-menerus berusaha melakukan tindakan-tindakan pencegahan seperti dijelaskan pada sub bab 3.5 di atas untuk mengatasi problema yang muncul.

5.3. Rencana Koordinasi

Pada keadaan darurat, Pemimpin pelaksanaan RTD bertanggungjawab terhadap pelaksanaan operasi bendungan, dan memiliki otoritas untuk melaksanakan semua prosedur serta pengamatan yang tercantum dalam RTD. Pemimpin pelaksanaan RTD juga bertanggung jawab terhadap laporan/pemberitahuan awal disaat pertamakali muncul tanda-tanda ancaman atau keruntuhan bendungan. Semua petugas harus memahami rencana-rencana pencegahan di dalam RTD dan memahami tugas dan tanggungjawab masing-masing.

Berbagai upaya pencegahan harus dilakukan untuk mencegah terjadinya keluaran air waduk yang tidak terkendali. Semua sumberdaya yang ada harus digunakan untuk mengurangi keluaran air waduk yang tidak terkendali. Tanggung jawab di lingkungan petugas pengelola bendungan, harus terbagi kepada personil yang paling banyak mengetahui keadaan bendungan, terutama personil operasi, pemeliharaan dan pemantauan.

Hirarki tanggung jawab untuk pelaksanaan Rencana Tindak Darurat berbeda dengan hirarki pada kondisi normal. Sebagai contoh, seorang manajer tingkat atas tidak selalu mempunyai garis fungsi dalam pengelolaan Rencana Tindak Darurat, tetapi manajer tersebut diberi informasi mengenai keadaan darurat sehingga yang bersangkutan dapat membantu berdasarkan kemampuan manajerialnya.

Pada keadaan dimana diperkirakan problema/kerusakan dapat berkembang menjadi keruntuhan bendungan atau bendungan akan segera runtuh, Pemimpin pelaksanaan RTD harus segera melapor/menyampaikan pemberitahuan kepada Gubernur/Bupati/ Walikota

dan BNPB/BPBD untuk menyampaikan peringatan dini banjir dan melaksanakan evakuasi penduduk terkena risiko/dampak potensi keruntuhan bendungan. Semua instansi, lembaga dan pihak lain yang tercantum di dalam bagan alir laporan dan pemberitahuan harus diberitahu agar dapat melaksanakan prosedur yang telah ditetapkan dalam RTD.

Laporan dan pemberitahuan disampaikan kepada instansi yang membidangi sumber daya air dan instansi teknis keamanan bendungan yaitu: Direktur Jenderal SDA dan Komisi Keamanan Bendungan/Balai Bendungan, Direktur Bina OP SDA, serta kepada instansi dan lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan penanggulangan bencana.

Instansi pemerintah dan lembaga yang terlibat dalam penanggulangan bencana banjir potensi keruntuhan bendungan antara lain adalah instansi yang menangani sektor sbb:

- 1). Sektor Pemerintahan, mengendalikan kegiatan pembinaan pembangunan daerah.
- 2). Sektor Kesehatan, merencanakan pelayanan kesehatan dan medik termasuk obat-obatan dan para medis.
- 3). Sektor Sosial, merencanakan kebutuhan pangan, sandang, dan kebutuhan dasar lainnya untuk para pengungsi.
- 4). Sektor Pekerjaan umum dan Perumahan Rakyat, merencanakan tata ruang daerah, penyiapan lokasi dan jalur evakuasi, dan kebutuhan pemulihan sarana dan prasarana.
- 5). Sektor Perhubungan, melakukan deteksi dini dan informasi cuaca/meteorologi dan merencanakan kebutuhan transportasi dan komunikasi.
- 6). TNI/POLRI membantu dalam kegiatan SAR, dan pengamanan saat darurat termasuk mengamankan lokasi yang ditinggalkan karena penghuninya mengungsi.
- 7). Lembaga Non-Pemerintah seperti: PMI memiliki fleksibilitas dan kemampuan yang memadai dalam upaya penanggulangan bencana. Dengan koordinasi yang baik lembaga ini akan dapat memberikan kontribusi yang besar dalam upaya penanggulangan bencana mulai dari tahap sebelum, pada saat dan pasca bencana.
- 8). Dan lain-lain.

5.4. Tanggung Jawab Laporan dan Pemberitahuan

Pemimpin pelaksanaan RTD bertanggung jawab untuk menyampaikan laporan dan pemberitahuan awal mengenai keadaan darurat bendungan. Bila waktunya memungkinkan, segera Pemimpin pelaksanaan RTD meminta bantuan Tenaga Ahli bendungan untuk memberikan saran teknik. Namun pada situasi yang berkembang cepat, mungkin tidak cukup waktu untuk meminta bantuan Tenaga Ahli bendungan, pada keadaan seperti itu Pemimpin pelaksanaan RTD harus segera menyampaikan laporan dan pemberitahuan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, instansi pengelola wilayah sungai, Gubernur/Bupati/Walikota yang bersangkutan, BNPB/BPBD, Kepolisian dan pihak-pihak terkait lain sesuai dengan bagan alir dalam RTD untuk memperoleh respon dan tindakan yang cepat.

5.5. Tanggung Jawab Pelaksanaan Evakuasi

Tanggung jawab penetapan keadaan darurat bencana dan perintah untuk pelaksanaan evakuasi adalah merupakan kewenangan pemerintah daerah setempat, untuk skala provinsi

dilakukan oleh Gubernur dan skala kabupaten/kota dilakukan oleh Bupati/Walikota. Gubernur/Bupati/Walikota akan mengeluarkan penetapan keadaan darurat bendungan dan memerintahkan untuk pelaksanaan evakuasi penduduk setelah menerima laporan dari Pemimpin pelaksanaan RTD dan BPBD.

Evakuasi penduduk yang terkena dampak potensi keruntuhan bendungan dilaksanakan oleh berbagai instansi terkait, lembaga dan pihak-pihak lain di bawah pengkoordinasian BPBD. BPBD memiliki unsur:

- a. Pengarah penanggulangan bencana, yang anggotanya terdiri dari: para pejabat pemerintah terkait dan anggota masyarakat profesional dan ahli; serta
- b. Pelaksana penanggulangan bencana, yang anggotanya terdiri dari: tenaga profesional dan ahli.

5.6. Tanggung Jawab Pemantauan Situasi dan Keamanan Bendungan

5.6.1. Pemantauan Situasi dan Pelaporan

Pemimpin pelaksanaan RTD, bertanggung jawab terhadap pemantauan perkembangan situasi bendungan dan menyampaikan laporan/pemberitahuan perkembangan situasi bendungan kepada pejabat dan instansi terkait. Penyampaian laporan/pemberitahuan dilakukan sejak bendungan ditetapkan dalam keadaan darurat sampai berakhirnya keadaan darurat.

5.6.2. Keamanan Lingkungan

Selama keadaan darurat, pemilik bendungan harus berkoordinasi dengan petugas kepolisian untuk menjaga situasi keamanan lingkungan (*security*) bendungan.

5.7. Pengakhiran Keadaan Darurat

Ditinjau dari penanggung jawabnya, pengakhiran keadaan darurat dibedakan menjadi:

5.7.1. Keadaan Darurat pada Bendungan

Keadaan darurat di bendungan merupakan tanggung jawab pengelola bendungan. Keputusan bahwa keadaan darurat berakhir dibuat oleh Pemimpin pelaksanaan Rencana Tindak Darurat, dan harus melaporkannya hal tersebut kepada pemerintah daerah setempat. Untuk keadaan darurat yang diakibatkan oleh bahaya banjir, Pemimpin pelaksanaan Rencana Tindak Darurat harus berhubungan dengan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk mendapat informasi mengenai keadaan cuaca.

5.7.2. Keadaan Darurat di Hilir Bendungan

Kegiatan evakuasi dan pekerjaan lainnya di daerah hilir bendungan dilaksanakan oleh instansi dan perangkat daerah yang terkait dalam penanggulangan bencana di bawah pengkoordinasian BPBD.

Penetapan akhir status/keadaan darurat di hilir bendungan dilakukan oleh Gubernur/Bupati/Walikota berdasar laporan dari pengelola Rencana Tindak darurat dan BPBD. Pengakhiran

keadaan darurat bendungan disiarkan kepada masyarakat melalui radio, televisi dan media lainnya.

5.8. Kantor Pusat Operasi Keadaan Darurat

Pada kondisi waspada atau keadaan yang lebih buruk, Pemimpin pelaksanaan RTD harus mulai mengaktifkan Kantor Pusat Operasi Keadaan Darurat atau Pusat Komando Operasi (Posko) Keadaan Darurat untuk mengendalikan dan memberikan arahan kegiatan-kegiatan tindak darurat di bendungan dan melakukan koordinasi dengan pejabat, instansi dan pihak terkait lain.

5.9. Komunikasi

Petunjuk komunikasi merupakan bagian penting dalam setiap Rencana Tindak Darurat bendungan, yang harus dibuat jelas dan singkat. Cara menghubungi pejabat dan personil dari instansi terkait untuk pelaksanaan Rencana Tindak Darurat harus diuraikan secara jelas. Dalam petunjuk komunikasi harus dicantumkan nama, instansi, alamat, nomor telepon (kantor dan rumah), nomor telepon genggam/selular personil dan pejabat pemerintah yang ditugasi dan tertulis dalam bagan alir pemberitahuan.

Informasi pertama munculnya keadaan darurat, dapat berasal dari penduduk yang tidak ada kaitannya dengan pemilik/ pengelola bendungan, yang kemudian melaporkan kepada personel bendungan atau berawal dari petugas OP bendungan yang kemudian melaporkan kepada atasannya atau kepada Pemeriksa/Supervisor bendungan. Setelah menerima laporan, Supervisor bersama Kepala Unit Pengelola bendungan harus segera melakukan pemeriksaan khusus atau luar biasa.

Apabila dari hasil pemeriksaan ternyata bendungan dalam “keadaan/kondisi abnormal”, Kepala Unit Pengelola Bendungan segera meningkatkan pemantauan bendungan dari pemantauan normal menjadi pemantauan intensif dan melakukan pengaturan pelaksanaan tugas terhadap petugas di bawahnya. Supervisor harus segera memberitahukan hasil pemeriksaannya kepada Kepala Pengelola Bendungan, dan kemudian Kepala Pengelola bendungan melaporkan ke Balai Bendungan dan instansi atasannya.

Apabila dari hasil pemeriksaan ternyata bendungan diindikasikan dalam “kondisi waspada”, Pengelola bendungan harus segera mengundang Tenaga Ahli bendungan untuk melakukan pemeriksaan dan evaluasi dan memberikan saran teknis, dan menyampaikan laporan/pemberitahuan kondisi bendungannya kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, Direktur Bina OP SDA, instansi pengelola wilayah sungai yang bersangkutan. Pada kondisi waspada dimana ancaman keamanan bendungannya sudah berkembang lebih buruk atau sudah lebih buruk, laporan juga disampaikan kepada Gubernur/Bupati/Walikota, BPBD/BNPB dan Kepolisian. Laporan/pemberitahuan harus jelas, kepada siapa disampaikan, apa isi pemberitahuan dan respon atau tindakan apa yang diinginkan dari penerima berita.

Bagan alir laporan dan pemberitahuan harus memperlihatkan rangkaian atau alur pemberitahuan yang harus digunakan. Contoh bagan alir dalam pedoman ini hanya menunjukkan alur pemberitahuan secara umum yang dalam penggunaannya perlu disesuaikan kondisi setempat.

Pada keadaan darurat, pemberitahuan terhadap Pejabat pemerintah daerah, BPBD, instansi terkait dan penduduk di hilir bendungan dapat dilakukan melalui jaringan telepon darat (*landline telephone*) atau telepon genggam atau dengan kurir khusus, radio antar penduduk radio.

Pemberitahuan terhadap penduduk juga dapat dilakukan melalui media masa seperti: siaran televisi, radio dan koran, alarm, sirine, pengeras suara masjid, lonceng gereja, dll.

Pemimpin pelaksanaan RTD harus memastikan bahwa pemberitahuan yang telah disampaikan kepada setiap pejabat atau personil telah diterima dan dipahami maksudnya. Untuk pemberitahuan kepada kepada personil-personil di lingkungan bendungan sendiri, Pemimpin pelaksanaan RTD dapat menugaskan pejabat lain untuk menyampaikan pemberitahuan tersebut.

Petunjuk komunikasi harus dikaji ulang secara berkala pada setiap terjadi perubahan dan harus dibagikan kepada personil yang terkait sebagai pelaksanaan Rencana Tindak Darurat.

BAB VI

TENAGA LISTRIK, PERALATAN DAN SUMBER MATERIAL

6.1. Umum

Kegiatan yang dilakukan pada saat terjadi keadaan darurat bendungan, antara lain :

- a. Operasi darurat (operasi waduk secara darurat), dengan melakukan penurunan muka air waduk secara cepat.
- b. Perbaikan secara cepat (perbaikan sementara) terhadap problema yang timbul.
- c. Evakuasi penduduk terkena risiko/dampak potensi keruntuhan bendungan.

Agar keadaan darurat dapat ditangani secara cepat, diperlukan dukungan ketersediaan sumber daya listrik, peralatan, material dan personil yang cukup. Peralatan, material dan personil yang diperlukan untuk tindakan perbaikan fisik, tidak semuanya dapat disediakan oleh Pemilik/Pengelola Bendungan, oleh karenanya perlu melibatkan instansi lain, kontraktor, pemasok material dan peralatan, dan lain sebagainya. Untuk memenuhi maksud tersebut, Pemimpin pelaksanaan RTD yang dijabat oleh Kepala Pengelola bendungan perlu bekerja sama dengan instansi lain, kontraktor dan pemasok. Kerja sama sedapat mungkin dituangkan dalam surat perjanjian kerja sama atau surat perintah kerja kepada kontraktor, pemasok material dan peralatan. Beban biaya perbaikan bendungan menjadi tanggung jawab Pemilik bendungan.

Ketersediaan sumber tenaga listrik, peralatan dan material untuk mendukung kegiatan penanganan keadaan darurat, harus dijelaskan dalam Rencana Tindak Darurat.

6.2. Pembangkit tenaga listrik

Tenaga listrik diperlukan untuk operasi pintu-pintu pengeluaran guna menurunkan muka air waduk dengan cepat saat terjadi keadaan darurat. Perlu dijelaskan ketersediaan sumber tenaga listrik untuk keperluan operasi bendungan yang meliputi antara lain: operasi pintu pelimpah, pintu pengeluaran untuk keadaan darurat seperti pintu pengeluaran bawah (*bottom outlet*) dan pintu- pintu pengeluaran yang lain.

Perlu dijelaskan pula sumber tenaga listrik cadangan untuk operasi pintu jika fasilitas transmisi utama tidak dapat digunakan;

Pada keadaan darurat umumnya situasinya gelap gulita, jelaskan pula ketersediaan sumber tenaga listrik (seperti genset) untuk penerangan daerah yang bermasalah dan penerangan kegiatan perbaikan. Tenaga listrik juga diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan perbaikan seperti pengelasan.

6.3. Ketersediaan peralatan dan material

Peralatan yang sering diperlukan adalah: *backhoe, dump trucks, portable welding equipment, generator, dozers, excavators, loaders* dan *crane, motor graders*, dll. Sedang peralatan transportasi atau kendaraan yang diperlukan untuk evakuasi penduduk antara lain: *bus, truck, pickup* dan lain sebagainya bila ada helikopter.

Material yang sering diperlukan untuk melakukan perbaikan sementara terhadap kerusakan atau mengurangi tingkat keadaan darurat antara lain: batu, pasir, kantong pasir, karung goni, cerucuk kayu atau bambu, kawat bronjong dlsb.

Di dalam Rencana Tindak Darurat perlu dijelaskan:

- a. Peralatan dan material yang dimiliki pengelola bendungan, dan dilampirkan gambar lokasi penyimpanan/sumber material. Setiap pemutakhiran RTD, ketersediaan bahan dan peralatan perlu diperiksa ulang.
- d. Ketersediaan batu, pasir, kantong pasir, karung pasir, cerucuk kayu atau bambu, kawat bronjong, dan lain-lain. Lengkapi penjelasan dengan daftar nama dan alamat pemasok (yang menyediakan bahan-bahan tersebut), beserta jenis material yang dimiliki masing-masing pemasok, lengkap dengan nama personil yang dapat dihubungi, nomor telepon kantor/rumah dan telpon genggam.
- e. Daftar nama dan alamat kontraktor atau pemasok (yang dapat mendukung kegiatan perbaikan darurat), beserta peralatan atau material yang dimiliki masing-masing kontraktor, lengkap dengan nama personil yang dapat dihubungi, nomor telepon kantor/rumah dan telpon genggam.
- f. Daftar nama dan alamat perusahaan transportasi, sewa kendaraan dan pelayanan helikopter (jika ada), beserta kendaraan yang dimiliki masing-masing perusahaan, lengkap dengan nama personil yang dapat dihubungi, nomor telepon kantor/rumah dan telepon genggam.

6.4. Laporan

6.4.1. Data teknis

Di dalam laporan pemeriksaan berkala bendungan, telah dilakukan evaluasi terhadap keamanan struktural, dan operasional, rembesan serta hidrolis. Pada saat terjadi kondisi abnormal, laporan tersebut khususnya foto dokumentasinya sangat berguna sekali untuk mendukung pekerjaan evaluasi terhadap potensial problema yang ada.

Laporan-laporan teknik seperti gambar desain, gambar purna bangun, laporan pemeriksaan, laporan inspeksi dan laporan pemantauan juga sangat diperlukan untuk mendukung pekerjaan evaluasi terhadap potensial problema yang ada. Laporan tersebut harus disimpan dan dipelihara secara hati-hati di kantor lapangan. Petugas unit pengelola bendungan/petugas OP bendungan harus mengerti tempat penyimpanan laporan tersebut, dan disaat terjadi keadaan darurat dapat dengan mudah menemukan laporan tersebut.

6.4.2. Dokumentasi kegiatan Pusat Operasi Darurat/Posko Darurat

Setiap kejadian luar biasa dan keadaan darurat harus didokumentasikan, termasuk hal-hal berikut:

- Pengaktifan maupun penon-aktifan fasilitas keadaan darurat
- Pemberitahuan keadaan darurat kepada instansi terkait.
- Perubahan situasi keadaan darurat /tingkat kondisi darurat.

- Perjanjian kerjasama/surat perintah kerja dengan kontraktor, pemasok peralatan dan material atau dari sumber eksternal.
- Rekaman panggilan telpon sesuai urutan kronologis,
- Pemberitahuan/permintaan kepada instansi lain untuk melakukan tindakan penyelamatan penduduk (peringatan dini, evakuasi)
- Evakuasi
- Korban jiwa
- Pengakhiran keadaan darurat.

6.4.3. Biaya Pusat Operasi Darurat

Untuk keadaan darurat skala besar, Pusat Operasi Darurat perlu mendokumentasikan semua pembelanjaan yang dilakukan. Dokumentasi ini akan diperlukan untuk pengajuan anggaran ke Pemilik bendungan/Pemerintah (bagi bendungan milik pemerintah). Biaya yang perlu didokumentasi meliputi:

- Biaya personil, khususnya biaya lembur;
- Operasi peralatan;
- Biaya sewa/pengadaan peralatan;
- Kontrak kerja dengan pihak lain;
- Pengadaan material.

BAB VII

PETA GENANGAN

7.1. Umum

Peta genangan daerah hilir dimaksudkan untuk memberi gambaran daerah yang akan tergenang banjir bila terjadi keruntuhan bendungan. Peta genangan dibuat berdasar pada hasil analisis keruntuhan bendungan yang dilakukan oleh tenaga ahli professional. Penjelasan mengenai analisis keruntuhan bendungan disajikan pada Lampiran B.

Di dalam peta harus diberi keterangan antara lain: perkiraan waktu datang banjir (dihitung sejak terjadinya rekahan), perkiraan elevasi atau kedalaman banjir dan kecepatan aliran banjir.

Daerah genangan dibagi dalam zona-zona bahaya yang ditetapkan berdasar kedalaman genangan, bila memungkinkan dibuat berdasar nilai hubungan antara kecepatan dan kedalaman (*depth-velocity*), lihat Pedoman untuk menentukan klasifikasi bahaya bendungan. Berdasar peta tersebut kemudian dibuat zona-zona evakuasi dan rencana jalur/rute evakuasi yang akan dipakai oleh pemerintah daerah untuk melakukan peringatan dini dan evakuasi penduduk yang terkena risiko potensi keruntuhan bendungan.

Tingkat ke-rinci-an (detil) dan kompleksitas peta genangan tergantung pada tingkat perkembangan di daerah hilir bendungan. Untuk bendungan kecil dengan tingkat perkembangan daerah hilir yang masih terbatas (sedikit pemukiman), biasanya cukup menggunakan peta umum dan penjelasan (*narrative*) mengenai daerah yang tergenang. Untuk bendungan ukuran sedang sampai besar atau bendungan dengan daerah hilirnya yang telah cukup berkembang, diperlukan peta genangan rinci.

7.2. Asumsi dalam pembuatan peta genangan

Daerah genangan digambarkan pada peta berkontur berdasarkan analisis keruntuhan bendungan. Analisis dilakukan dengan asumsi-asumsi yang menghasilkan kasus yang terburuk jika terjadi keruntuhan bendungan, yang meliputi:

- a. Posisi rekahan;
- b. Lebar rekahan bagian atas;
- c. Lebar rekahan bagian dasar;
- d. Tinggi rekahan;
- e. Luas rekahan pada potongan memanjang bendungan;
- f. Perkembangan rekahan, dihitung dalam jam; dan
- g. Debit maksimum banjir akibat keruntuhan bendungan, m³/det.

7.3. Peta genangan rinci

Peta genangan banjir dapat dibuat dari peta topografi hasil pengukuran dengan skala dan akurasi yang memadai, foto udara, dan bila ada untuk data elevasi menggunakan LIDAR

(*Light Detection and Ranging*).

Peta genangan harus disajikan dengan skala dan interval kontur yang wajar. Bila luas waduk cukup besar, peta genangan dapat disajikan dalam beberapa lembar, diawali dari lembar untuk lokasi bendungan kemudian berlanjut ke hilir hingga daerah/titik akhir penelusuran banjir. Daerah genangan akibat banjir harus digambarkan dengan warna/diarsir sedemikian rupa, sehingga informasi daerah genangan yang terkait dengan lokasi daerah hunian, jalan, rencana jalur evakuasi dan lain sebagainya dengan jelas dapat dibaca.

Dalam pembuatan rencana jalur evakuasi harus dipertimbangkan kemungkinan kerusakan jembatan-jembatan yang ada akibat banjir potensi keruntuhan bendungan, sehingga jalur tersebut hanya dapat dilewati saat sebelum banjir tiba. Banjir akibat keruntuhan bendungan akan menghancurkan dan menhanyutkan bangunan-bangunan di hilir bendungan. Aliran banjir ditambah dengan material hancuran yang terbawa aliran akan memperparah kerusakan di daerah hilir, termasuk jembatan di sepanjang sungai.

Setiap lembar peta hendaknya menyajikan penjelasan yang relevan berikut informasi penting lainnya, antara lain:

- a. Posisi bendungan dan namanya, jalan penting dan namanya, sungai dan namanya, arah utara, dan skala peta.
- b. Batas daerah genangan banjir dan daerah-daerah berkembang (pemukiman, pusat industri, perdagangan) yang ada di dalamnya
- c. Jarak dari bendungan;
- d. Waktu kedatangan banjir (lidah banjir);
- e. Waktu yang diperlukan untuk sampai aliran penuh pada badan sungai;
- f. Waktu yang diperlukan untuk mencapai elevasi puncak banjir;
- g. Elevasi puncak banjir;
- h. Elevasi tanggul sungai;
- i. Elevasi permukaan aliran sungai pada kondisi banjir normal/banjir tahunan (bila mungkin).

Peta genangan akan digunakan oleh pemerintah daerah untuk pelaksanaan evakuasi, peta juga harus dilengkapi dengan penjelasan mengenai asumsi-asumsi yang digunakan dalam pembuatan peta.

Contoh penjelasan yang perlu dicantumkan di peta sbb: "Batas genangan banjir dan waktu tiba banjir adalah merupakan perkiraan (bukan angka pasti) yang hanya digunakan sebagai acuan dalam pembuatan zona-zona evakuasi dan rute evakuasi. Perkiraan waktu kedatangan banjir dan daerah genangan aktual yang akan terjadi akibat banjir keruntuhan bendungan, mungkin akan berbeda dengan apa yang diperlihatkan di dalam peta genangan".

7.4. Peta genangan umum

Kondisi daerah dataran banjir (*flood plain*) di hilir suatu bendungan, dapat berupa daerah yang sudah berkembang menjadi daerah pemukiman, pusat perekonomian atau industri,

tetapi kadang-kadang juga ditemui bendungan yang daerah hilirnya belum berkembang, berupa hutan atau daerah pertanian dengan sedikit pemukiman. Untuk bendungan ukuran kecil dengan kondisi daerah hilirnya belum berkembang atau perkembangannya masih terbatas, dapat digunakan peta genangan banjir umum yang dibuat berdasar peta umum yang dilengkapi dengan informasi yang diperlukan pada lokasi-lokasi penting. Untuk bendungan ukuran kecil, genangan banjir akibat keruntuhan bendungan dapat diperkirakan dengan prosedur sederhana (*simplified procedur*) menggunakan rumus-rumus hidrolika yang lazim (sebagai contoh dapat menggunakan prosedur perhitungan terlampir yang diambil dari *Hydrologic and Hydraulic Guidelines for Dams in Texas*).

Informasi pokok yang dicantumkan dalam peta, paling tidak meliputi:

- a. Waktu kedatangan banjir;
- b. Kedalaman atau elevasi banjir pada suatu lokasi; dan
- c. Kecepatan aliran banjir.

Peta genangan banjir umum dapat dibuat berdasar peta topografi yang tersedia atau peta wilayah yang memiliki skala yang cukup memadai. Bila tersedia, dapat pula menggunakan foto udara yang memiliki skala dan kejelasan yang cukup. Kadang-kadang untuk daerah tertentu telah tersedia peta tanpa bayar dari internet seperti: *Google maps*, *Bing Maps*, *Yahoo Maps*, *Map Quest*, yang mencukupi untuk dipakai sebagai dasar untuk pembuatan peta genangan banjir umum.

BAB VIII

EVAKUASI PENDUDUK DAN SISTEM PERINGATAN DINI

8.1. Umum

Keputusan untuk melaksanakan evakuasi penduduk harus didasari dengan pertimbangan yang matang, karena evakuasi akan melibatkan masyarakat luas dan dampaknya sangat luas. Perencanaan dan pelaksanaan evakuasi akan dilakukan oleh pemerintah daerah/ BPBD, sedang pemilik/pengelola bendungan hanya sebagai salah satu unsur pelaksana.

Dalam keadaan darurat, pemilik/pengelola bendungan yang dalam hal ini diwakili oleh Pemimpin pelaksanaan RTD bendungan akan lebih banyak menangani kegiatan pengamanan bendungan melalui upaya pencegahan atau upaya untuk menunda terjadinya keruntuhan bendungan. Oleh karena itu, RTD tidak membahas secara rinci mengenai rencana evakuasi tetapi hanya secara garis besar saja. Perencanaan dan pelaksanaan evakuasi dilakukan oleh pemerintah daerah setempat beserta instansi/lembaga lainnya yang dikoordinir oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah.

8.2. Rencana penanggulangan keadaan darurat

Suatu kabupaten/kota mungkin sudah memiliki rencana penanggulangan keadaan darurat, atau yang lebih dikenal dengan Rencana Penanggulangan Bencana yang disusun oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kabupaten/kota. Apabila rencana seperti itu sudah ada, maka dalam penyusunan rencana evakuasi dalam Rencana Tindak Darurat akibat keruntuhan bendungan perlu mengkaji dan merujuk pada Rencana Penanggulangan Bencana tersebut.

Pemerintah daerah banyak berperan dalam penyusunan rencana, pengaturan/pengorganisasian, dan pelaksanaan pengungsian. Penyusunan rencana tersebut perlu mempertimbangkan peta genangan banjir potensi keruntuhan bendungan dan rencana jalur evakuasi.

Untuk daerah perdesaan yang jumlah penduduk terkena risiko hanya sedikit (bendungan berukuran kecil dengan klasifikasi tingkat bahaya rendah), umumnya cukup dilengkapi dengan rencana evakuasi yang sederhana. Tetapi untuk daerah perkotaan yang luas, yang meliputi beberapa pemerintahan dengan jumlah penduduk yang banyak, diperlukan rencana evakuasi yang lebih rinci dan kompleks, karena akan melibatkan banyak instansi dan jumlah penduduk besar yang berarti juga akan memerlukan sarana transportasi yang banyak pula.

Contoh bagan alir pemberitahuan dalam pedoman ini hanya menggambarkan indikasi yang sifatnya umum saja. Dari bagan alir pemberitahuan dapat diketahui instansi yang akan terlibat dalam kegiatan pengungsian.

Dalam pelaksanaan evakuasi perlu ditetapkan penanggung jawab untuk masalah transportasi dan penanggung jawab untuk penanganan korban termasuk penyiapan rumah sakit.

8.3. Rencana Evakuasi

Kompleksitas rencana evakuasi tergantung pada ukuran bendungan dan perkembangan daerah hilir bendungan. Untuk bendungan kecil dengan daerah hilir berupa pedesaan dengan jumlah penduduk yang sedikit (bendungan berukuran kecil dengan klasifikasi tingkat bahaya rendah), umumnya cukup dilengkapi dengan rencana evakuasi yang sederhana. Tetapi untuk daerah perkotaan yang luas, yang meliputi beberapa pemerintahan daerah dengan jumlah penduduk yang terkena resiko cukup banyak, diperlukan rencana evakuasi yang lebih rinci dan kompleks, karena banyaknya instansi yang terlibat.

Dalam pelaksanaan evakuasi perlu ditetapkan penanggung jawab untuk masalah transportasi dan penanggung jawab untuk penanganan korban termasuk penyiapan rumah sakit.

8.4. Sistem peringatan dini

Peringatan dini adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwenang. Sistem peringatan dini dimaksudkan untuk memberi peringatan tepat waktu untuk persiapan dan pelaksanaan evakuasi penduduk yang aman dan efektif. Dengan peringatan tersebut diharapkan penduduk/masyarakat segera siap siaga, bertindak sesuai kondisi, situasi dan waktu yang tepat. Prinsip utamanya adalah memberikan informasi yang cepat, akurat, tepat sasaran, mudah diterima, mudah dipahami, dan terpercaya.

Dalam hal bencana yang terkait dengan bendungan, peringatan dini dikeluarkan karena kemungkinan terjadinya bencana akibat potensi keruntuhan bendungan atau operasi waduk yang diperkirakan keluaran airnya akan melampaui kapasitas palung sungai.

Peringatan dini kepada penduduk disampaikan oleh Pemerintah daerah dan Pengelola bendungan dengan melibatkan instansi dan lembaga terkait serta masyarakat dengan koordinator BPBD.

8.4.1. Pertimbangan desain

Sistem peringatan dini, didesain dengan mempertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Potensi modus kegagalan: kegagalan atau keruntuhan bendungan dapat terjadi karena banjir, rembesan, gempabumi, dll.
- b. Hidrograf banjir; dipengaruhi oleh ukuran dan kondisi DAS.
- c. Kapasitas aman palung sungai; berapa elevasi operasi pengeluaran air waduk yang akan menimbulkan problema di hilir.
- d. Lokasi dan kondisi alami (*nature*) penduduk terkena risiko seperti: jarak dari bendungan, kesulitan dalam evakuasi seperti: sekolah, rumah sakit, penjara, orang jompo, dll.

Disamping mempertimbangkan hal-hal tersebut di atas, juga mempertimbangkan hal-hal yang terkait dengan konsekuensi kehilangan jiwa, antara lain:

- a. Waktu peringatan (*warning time*): seberapa lama waktu tersedia waktu untuk menyampaikan peringatan kepada penduduk akan sangat berpengaruh terhadap

jangkauan peringatan tersebut diterima penduduk dan ketersediaan waktu penduduk untuk persiapan dan pelaksanaan pengungsian. Perkiraan jumlah korban, akan sangat dipengaruhi oleh waktu peringatan yang tersedia, yang biasanya dikelompokkan dalam tiga katagori sbb:

- tidak ada peringatan;
 - waktu peringatan 15 sampai 60 menit;
 - waktu peringatan > 60 menit;
- b. Pemahaman peringatan oleh penduduk:
- dipahami samar-samar, akan berakibat penduduk kurang sigap atau kurang tepat dalam merespon peringatan tersebut;
 - dipahami dengan tepat, kemungkinan besar penduduk akan lebih sigap dalam merespon peringatan tersebut;
- c. Kedahsyatan banjir (*flood severity*) : dipengaruhi oleh nilai hubungan kecepatan dan kedalaman banjir, misal: banjir dengan kecepatan tinggi dan dalam akan menimbulkan kerusakan yang sangat parah, sedang banjir kecepatan rendah dan dangkal akan mengakibatkan kerusakan yang kurang parah, dll.
- d. Waktu terjadinya bencana
- Siang : penduduk dalam kondisi terjaga dan keadaan terang benderang sehingga peluang untuk menyelamatkan diri lebih besar.
 - Malam : penduduk umumnya tidur dan keadaan gelap gulita sehingga peluang untuk menyelamatkan diri lebih kecil.

8.4.2. Elemen-elemen sistem peringatan dini

Sistem peringatan dini memiliki elemen-elemen sebagai berikut:

- a. **Deteksi informasi**, terkait dengan ancaman bahaya seperti:
- Banjir, metode deteksi: monitoring elevasi muka air waduk, elevasi muka air sungai, curah hujan. Pertimbangan desain: hidrograf, lokasi alat ukur di DAS.
 - Gempa bumi, metode deteksi: alat pantau gempa di bendungan, informasi dari BMKG. Pertimbangan desain: bendungan segera runtuh atau keruntuhan terjadi kemudian.
 - Ancaman bahaya pada kondisi operasi normal, metode deteksi: dengan pemantauan: instrumentasi bendungan khususnya untuk deformasi; pemantauan m.a sungai hilir dengan *staff gauge*, *AWLR*, *transducer*, video atau foto bendungan. Pertimbangan desain: potensi modus kegagalan termasuk terorisme; sifat alami perkembangan modus kegagalan.
- b. **Penyampaian informasi kepada pembuat keputusan**, meliputi kegiatan pengumpulan dan penyimpanan data, serta pengiriman (*transmittal*) data.
- c. **Pengambilan keputusan untuk mengeluarkan pemberitahuan dan peringatan dini**, akan melibatkan manusia dan bantuan alat; hati-hati terdapat potensi kesalahan peringatan/alarm.

- d. **Pelaksanaan pemberitahuan dan peringatan dini**, bisa dilakukan dengan telepon, siaran radio, televisi, radio antar penduduk, alarm dan sirine bendungan, sirine umum, peringatan dengan mobil, pengeras suara masjid, lonceng gereja, peralatan tradisional seperti kentongan, dll. Peringatan perlu verifikasi sudahkah peringatan diterima.
- e. **Informasi yang disampaikan pada peringatan dini**, antara lain:
- Wilayah yang diprediksi berbahaya (dengan terperinci);
 - Tingkat peringatan bahaya (kondisi/status waspada, siaga/bahaya, atau awas yang berarti evakuasi);
 - Perkiraan waktu bencana;
 - Kondisi curah hujan maupun level air saat diumumkan dan prediksinya untuk beberapa waktu berikutnya (untuk ancaman bahaya banjir)
 - Perkiraan arah sumber datangnya bencana;
 - Arah/jalur evakuasi (bila terdapat instruksi evakuasi);
 - Informasi lainnya yang diperlukan dan dianggap penting untuk disampaikan ke masyarakat.

8.4.3. Peralatan penginderaan (*sensing*)

Peralatan penginderaan yang biasa dipakai adalah:

- a. AWLR atau *pressure transducer* untuk pemantauan elevasi muka air waduk atau sungai di hulu dan hilir;
- b. *Staff gauge* untuk di DAS;
- c. Pengukur curah hujan dan klimatologi;
- d. Alat pantau gempa;
- e. Alat pantau deformasi;
- f. Video pemantauan.

Disamping itu juga digunakan data *logger* atau *transmitter* untuk pengiriman data.

Untuk memastikan semua peralatan selalu siap untuk dioperasikan, semua peralatan harus dipelihara dan diuji coba secara berkala.

BAB IX

PELATIHAN DAN SOSIALISASI

9.1. Umum

Agar Rencana Tindak Darurat dapat diterapkan secara cepat dan tepat saat terjadi keadaan darurat, perlu kesiapsiagaan dari petugas pemilik/pengelola bendungan, instansi dan pihak-pihak yang terlibat dalam penanggulangan bencana serta masyarakat atau penduduk yang terkena risiko keruntuhan bendungan.

Pelatihan, dan sosialisasi atau penyuluhan adalah merupakan sebagian dari kegiatan penting dalam rangka kesiapsiagaan tindak/tanggap darurat. Kegiatan lain dalam rangka kesiapsiagaan, sudah dibahas pada bab sebelumnya antara lain: pemasangan dan pengujian sistem peringatan dini, penyediaan bahan dan peralatan, penyiapan peta evakuasi termasuk lokasi evakuasi, pemutakhiran Rencana Tindak Darurat dan lain sebagainya.

9.2. Pelatihan

Pelatihan harus dilakukan secara berkala untuk seluruh personil bendungan yang terlibat dalam pelaksanaan RTD. Pelatihan dimaksudkan agar personil benar-benar memahami elemen-elemen rencana tindak darurat, dan memahami tugas serta tanggung jawab masing-masing, sehingga terwujud pengertian bersama dalam suatu koordinasi aktif secara baik.

Pelatihan kepada personil bendungan harus mencakup identifikasi masalah atau ancaman keamanan bendungan dan evaluasinya, tindak pencegahan pada berbagai tingkat kondisi darurat bendungan, simulasi tanggap darurat khusus karena adanya suatu masalah/ancaman keamanan bendungan tertentu dan tindakan pencegahan yang perlu dilakukan, termasuk mobilisasi peralatan dan material, serta pelaporan dan pemberitahuan kepada instansi terkait.

Pelatihan harus berdasarkan pada kondisi nyata lapangan dan keadaan yang diskenariokan. Dengan pelatihan dan simulasi akan meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan untuk menghadapi keadaan darurat yang sebenarnya bila terjadi keadaan darurat.

Pelatihan juga diperlukan bagi para pejabat pemda dan dinas/instansi terkait yang terlibat dalam penanganan keadaan darurat atau penanggulangan bencana. Pelatihan dapat dilakukan dalam bentuk diskusi atau simulasi pelaksanaan rencana tindak darurat dengan fokus pelatihan pada koordinasi, komunikasi dan upaya-upaya dalam penyelamatan masyarakat. Untuk memberi pemahaman mengenai latar belakang perlunya rencana tindak darurat, di dalam pelatihan perlu didahului dengan penyampaian garis besar materi "pengaturan dan konsepsi keamanan bendungan".

Program pelatihan tidak dapat dipisahkan dari simulasi tanggap darurat. Pengalaman, temuan, dan hal baru yang didapat selama pelatihan dan simulasi harus digunakan sebagai acuan untuk penyempurnaan (berkala) Rencana Tindak Darurat yang akan datang. Simulasi dapat dilakukan dengan peserta terbatas pada personil bendungan, personil bendungan dengan BPBD dengan atau tanpa instansi terkait, atau bila mungkin juga melibatkan unsur masyarakat.

Tujuan kegiatan simulasi adalah untuk:

- Mengetahui kemampuan peserta simulasi dalam memahami tata cara penyelamatan dan pengungsian yang terkoordinir dengan baik;
- Mengetahui kemampuan peserta simulasi dalam mengerjakan hal-hal yang prioritas di saat darurat;
- Menguji efektivitas alur pemberitahuan/informasi dan komunikasi diantara para petugas, dan juga dengan masyarakat yang terkena risiko potensi keruntuhan bendungan;
- Menguji fungsi fasilitas tanda peringatan darurat dan sistem pemberitahuan lainnya saat terjadi keadaan darurat;
- Mengetahui fasilitas apa saja yang masih perlu diperbaiki atau dilengkapi, termasuk fasilitas SAR;
- Menegaskan kembali komitmen bersama untuk mengurangi risiko bencana banjir akibat keruntuhan bendungan.

9.3. Sosialisasi

Sosialisasi Rencana Tindak Darurat dilakukan terhadap unsur masyarakat yang terkena risiko banjir potensi keruntuhan bendungan atau operasi bendungan. Sosialisasi harus dilakukan secara hati-hati untuk menghindari timbulnya keresahan masyarakat. Sebelum penyampaian materi RTD, kepada para peserta sosialisasi juga perlu dijelaskan garis besar materi “pengaturan dan konsepsi keamanan bendungan” untuk memberi pemahaman mengenai latar belakang yang mendasari perlunya disusun RTD.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Emergency Action Planning for Dams Owners, Federal Guidelines for Dam Safety, FEMA, 2004.*
2. Pedoman Rencana Tindak Darurat (Keputusan Dirjen Pengairan No. 94/KPTS/A/1998 tanggal 30 Juli 1998;
3. Pengaturan dan Konsepsi Keamanan Bendungan, Balai Bendungan 2009;
4. *Hydrologic and Hydraulic Guidelines for Dams in Texas, Dam Safety Program, Texas Commission on Environmental Quality, January 2007;*
5. *Guidelines for Developing Emergency Action Plans for Dams in Texas, Dam Safety Program, Critical Infrastructure Division, Texas Commission on Environmental Quality, Revised March 2012.*

Contoh format Rencana Tindak Darurat Bendungan

RENCANA TINDAK DARURAT BENDUNGAN

NO. REGISTRASI BENDUNGAN :

[bulan, tahun penyusunan]

[Nama Pemilik Bendungan]
[Nama Pengelola Bendungan]

**PENETAPAN DAN PERSETUJUAN RENCANA TINDAK DARURAT
BENDUNGAN (*nama*), KECAMATAN (*nama*), KABUPATEN (*nama*)**

Rencana Tindakan Darurat dengan ini ditetapkan dan berlaku efektif mulai tanggal dan menggantikan edisi sebelumnya

Pemilik Bendungan

[Nama dan Jabatan]

Tanggal _____

Sudah terima salinan dokumen RTD dan setuju dengan prosedur operasi darurat bendungan

Kepala BWS/BBWS/Dinas*)

[Nama dan Jabatan]

Tanggal _____

Sudah terima salinan dokumen RTD dan setuju dengan prosedur penyelamatan masyarakat Gubernur/Bupati/Walikota

[Nama dan Jabatan]

Tanggal _____

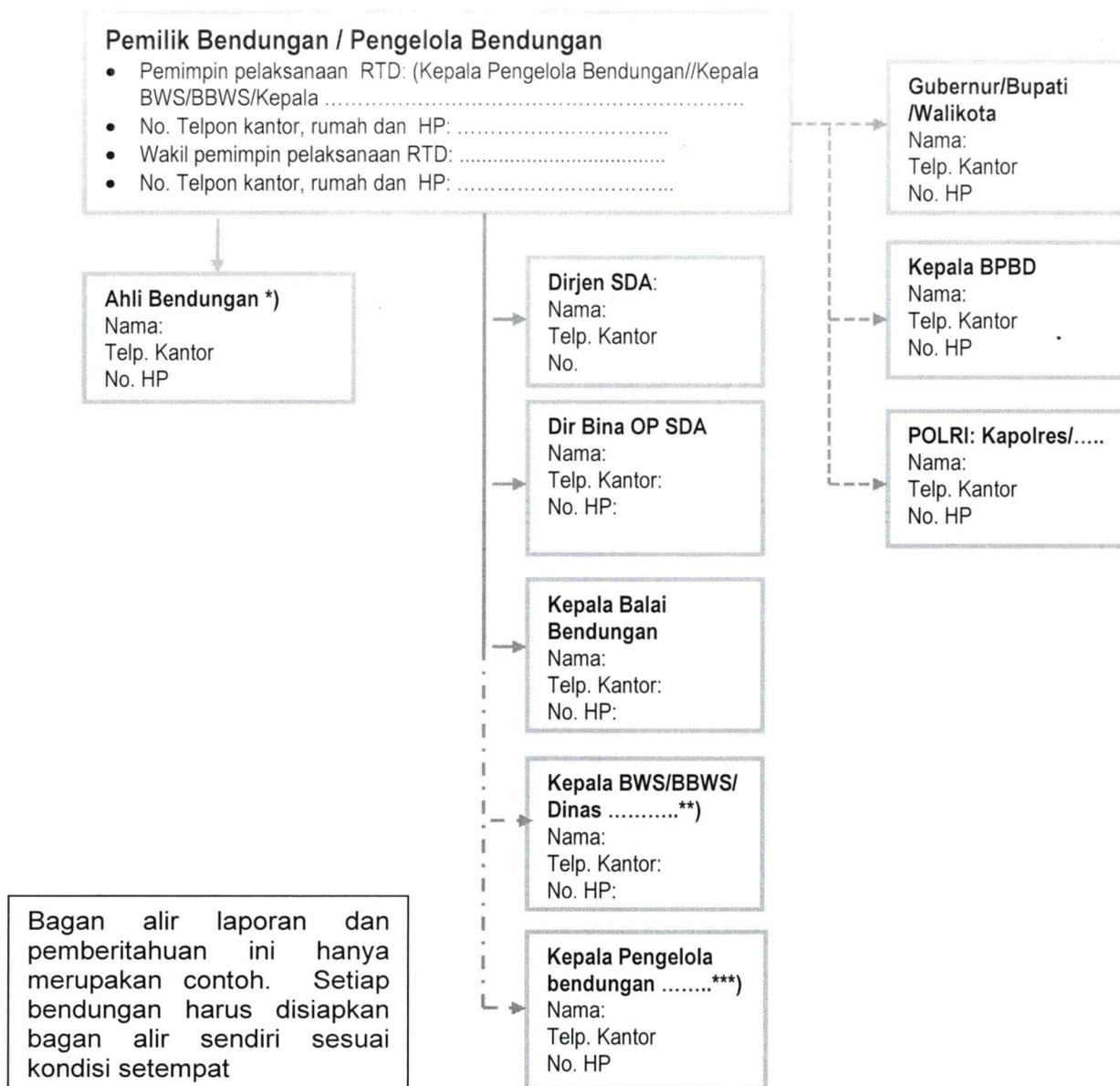
*) : Persetujuan ini diperlukan bagi bendungan milik badan usaha swasta dan bendungan yang pengelolanya berbeda dengan pengelola wilayah sungai yang bersangkutan.

DAFTAR ISI

Lembar Penetapan Dan Persetujuan	A - 3
DAFTAR ISI	A - 4
Bagan Alir Laporan Dan Pemberitahuan Kondisi Waspada	A - 6
Bagan Alir Laporan Dan Pemberitahuan Kondisi Siaga Atau Awas	A - 7
Daftar Nama Pejabat Pengelola Bendungan Yang Dapat Dihubungi Pada Saat Keadaan Darurat Bendungan	A - 8
Daftar Distribusi Dokumen Rencana Tindak Darurat	A - 9
Lembar Pemutakhiran Data	A - 10
RENCANA TINDAK DARURAT	A - 11
BAB I TUJUAN	A - 11
BAB II DESKRIPSI BENDUNGAN	A - 11
2.1. Umum	A - 11
2.2. Operasi Waduk	A - 11
BAB III TANGGUNG JAWAB	A - 12
3.1. Tanggung Jawab Pengelola Bendungan.....	A - 12
3.2. Tanggung Jawab Pemberitahuan	A - 13
3.3. Pos Komando Operasi Tindak Darurat Bendungan	A - 13
3.4. Tanggung Jawab Evakuasi	A - 14
3.5. Tanggung Jawab Pemantauan Dan Keamanan Lingkungan.....	A - 14
3.6. Tanggung Pengakhiran Keadaan Darurat	A - 14
3.7. Tanggung Jawab Evaluasi Pelaksanaan Tindak Darurat	A - 15
3.8. Sistem Komunikasi dan Peringatan Dini	A - 15
3.8.1. Sistem Komunikasi	A - 15
3.8.2. Sistem Peringatan Dini	A - 15
BAB IV DETEKSI KEADAAN DARURAT, EVALUASI DAN KLASIFIKASI	A - 16
4.1. Deteksi keadaan darurat	A - 16
4.1.1. Situasi Di Bendungan	A - 16
4.1.2. Indikasi Kegagalan Bendungan	A - 17
4.2. Evaluasi dan Klasifikasi Keadaan Darurat	A - 18
4.2.1. Kondisi Abnormal	A - 18
4.2.1. Kondisi Waspada	A - 19

4.2.1. Kondisi Siaga	A - 20
4.2.4. Kondisi Awas	A - 21
4.3. Permasalahan Keamanan Bendungan Sebelumnya	A - 22
BAB V KESIAPSIAGAAN TINDAK DARURAT	A - 22
BAB VI PERALATAN DAN MATERIAL	A - 23
6.1. Kerjasama Dengan Pihak Lain	A - 23
6.2. Persediaan dan Peralatan.....	A - 24
6.3. Laporan	A - 24
6.3.1. Data Teknis	A - 24
6.3.2. Pusat Operasi Keadaan Darurat	A - 24
6.3.3. Pembiayaan Pusat Operasi Keadaan Darurat	A - 24
BAB VII PETA GENANGAN BANJIR	A - 25
7.1. Peta Genangan Banjir Potensi Keruntuhan Bendungan.....	A - 25
7.2. Rencana Evakuasi.....	A - 25
BAB VIII PELAKSANAAN	A - 26
8.1. Pengembangan	A - 26
8.2. Pemutakhiran	A - 26
8.3. Pelatihan	A - 27
8.4. Uji coba	A - 27
Lampiran 1 Peta lokasi bendungan	A - 29
Lampiran 2 Peta genangan dan rencana jalur evakuasi	A - 30
Lampiran 3 Deskripsi Bendungan	A - 32
Lampiran 4 Contoh pemberitahuan keadaan darurat.....	A - 33
Lampiran 5 Indikasi problema keamanan bendungan dan tindak pencegahannya .	A - 36
Lampiran 6 Peralatan dan sumber material	A - 44
Lampiran 7 Daftar perkiraan jumlah penduduk terkena risiko	A - 45
Lampiran 8 Daftar simak evaluasi tahunan RTD	A - 46
Lampiran 9 Kaji ulang dan pemutakhiran RTD	A - 47
Lampiran 10 Dokumentasi pelatihan	A - 48

BAGAN ALIR LAPORAN DAN PEMBERITAHUAN KONDISI WASPADA

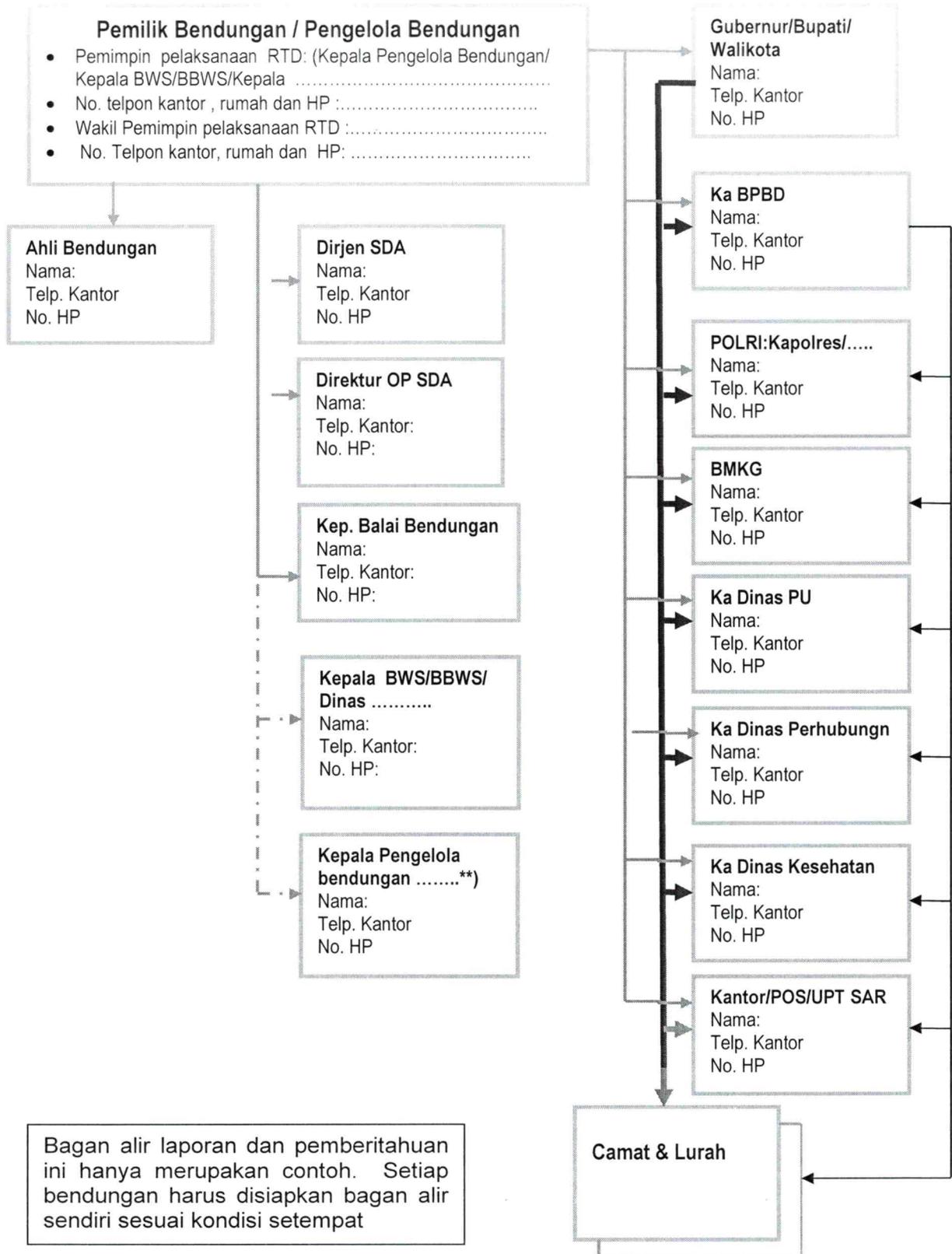


Catatan:

- *) Ahli bendungan: dari kantor pemilik bendungan atau konsultan atau dari instansi lain (PUSAIR) yang bertugas membantu dalam pemeriksaan dan evaluasi.
 - ***) Instansi pengelola wilayah sungai yang bersangkutan (bagi bendungan milik badan usaha swasta atau bendungan yang pengelolanya berbeda dengan pengelola wilayah sungai).
 - ****) Kepala pengelola bendungan lain yang terletak pada sungai yang sama (bagi bendungan kaskade).
- > : Alur laporan/pemberitahuan disesuaikan dengan tingkat keseriusan problem.
 - - - -> : Alur laporan/pemberitahuan disesuaikan dengan kondisi setempat.

Pejabat/instansi di dalam bagan alir dapat ditambah sesuai kebutuhan/kondisi setempat.

BAGAN ALIR LAPORAN DAN PEMBERITAHUAN KONDISI SIAGA DAN AWAS



**DAFTAR NAMA PEJABAT PEMILIK/PENGELOLA BENDUNGAN YANG DAPAT
DIHUBUNGI PADA SAAT KEADAAN DARURAT BENDUNGAN**

NO.	NAMA	JABATAN	NO TELPON
1.		Kepala Pengelola Bendungan/Kep. BBWS/ BWS/	Telp. Kantor Telp. Rumah No. HP:
2.		Kep. Unit Pengelola Bendungan/ Kabid OP/	Telp. Kantor Telp. Rumah No. HP:
3.		Kasi/PPK OP	Telp. Kantor Telp. Rumah No. HP:

**Bendungan [Nama], [No. Registrasi Bendungan]
Daftar Distribusi Dokumen Rencana Tindak Darurat**

Dokumen RTD didistribusikan kepada:

INSTANSI	NAMA, JABATAN, NO. TELEPON	ALAMAT
Pemilik/ Pengelola Bendungan		
BBWS/BWS/Dinas PU/Pengairan	Kepala Nama: Telp: HP:	
Direktorat Bina OP Ditjen SDA	Direktur Bina OP Nama: Telp: HP:	
Balai Bendungan	Kepala Balai Bendungan Nama: Telp: HP:	
Badan Penanggulangan Bencana Daerah	Kepala BPBD Nama: Telp: HP:	
Dinas Pekerjaan Umum	Kepala Dinas Pek Umum Nama: Telp: HP:	
Dinas Perhubungan	Kepala Dinas Perhubungan Nama: Telp: HP:	
Kantor/POS/UPT SAR (Search and Rescue)	Kepala Kantor/POS/UPT SAR Nama: Telp: HP:	
Pengelola bendungan*)	Kepala Nama: Telp: HP:	
Ahli Bendungan	Nama: Telp: HP:	

Catatan:

1. *) Bagi bendungan kaskade
2. Instansi di dalam lembar distribusi dapat ditambah sesuai kebutuhan

RENCANA TINDAK DARURAT BENDUNGAN [nama]

BAB I TUJUAN

Tujuan Rencana Tindak Darurat (RTD) adalah untuk: memberi petunjuk untuk mengenali problem-problem yang mengancam keamanan; mempercepat respon yang efektif untuk mencegah terjadinya keruntuhan bendungan; dan mencegah atau memperkecil jatuhnya korban jiwa dan kerugian harta benda serta kerusakan lingkungan akibat terjadinya keruntuhan bendungan.

BAB II DESKRIPSI BENDUNGAN

2.1. Umum

Bendungan [nama] terletak di Desa [nama], Kecamatan [nama], Kabupaten [nama], pada aliran Sungai [nama], wilayah sungai [nama], pada koordinat [.....BT;LS].

Tipe bendungan adalah [.....], dengan tinggi dari dasar sungai [.....m], volume tampungan normal waduk [..... m³], volume tampungan maksimum [..... m³], luas genangan waduk maksimum [.....km²] dan elevasi puncak bendungan [+m].

Tipe pelimpah [*tak berpintu/berpintu/kombinasi*], dengan kapasitas [.....m³], elevasi mercu [+.....m].

Klas bahaya hilir bendungan termasuk klas bahaya [*sangat tinggi/tinggi/.....*], jumlah penduduk yang bermukim di daerah genangan banjir potensi kegagalan bendungan sekitar [.....orang] dan perkiraan luas genangan banjir akibat keruntuhan bendungan sekitar [.....ha].

Pemilik bendungan adalah [**nama pemilik bendungan**] dan pengelola bendungan [**nama insatansi/badan usaha pengelola bendungan**].

Bendungan [nama] selesai dibangun pada [*tahun*], dan mendapat sertifikat izin operasi bendungan dengan No. [#####].

Peta lokasi bendungan yang menunjukkan lokasi bendungan, jalan raya dan daerah sekitarnya dapat dilihat pada Lampiran 1. Peta genangan menggambarkan daerah yang terkena bencana banjir akibat potensi kegagalan bendungan dapat dilihat pada lampiran 2. Daerah genangan diuraikan lebih rinci pada laporan daerah genangan. Penjelasan tentang bendungan, spillway dan data teknis lainnya dapat dilihat pada deskripsi bendungan pada Lampiran 3.

2.2. Operasi Waduk

Uraikan:

- *jenis-jenis bangunan pengeluaran yang ada beserta fasilitas pengaturnya seperti: bangunan pelimpah tak berpintu, bangunan pelimpah berpintu; bangunan pengeluaran untuk irigasi, air baku, PLTA, pemeliharaan sungai; bangunan pengeluaran bawah; bangunan pengeluaran untuk keadaan darurat/emergency release, dll.*

- operasi waduk pada keadaan darurat, pintu-pintu mana yang dioperasikan/dibuka untuk mengosongkan/menurunkan muka air waduk dengan cepat.
- Apabila pada bendungan tidak dilengkapi dengan bangunan pengeluaran, nyatakan bahwa "tidak ada pengendalian keluaran air waduk")

BAB III TANGGUNG JAWAB

3.1. Tanggung Jawab Pengelola Bendungan

Kepala Unit Pengelola bendungan [jabatan kepala unit pengelola bendungan] memiliki tanggung jawab :

- Melaksanakan operasi, pemeliharaan dan pemantauan rutin bendungan dengan dukungan Pengamat/Juru bendungan.
- Menyampaikan laporan hasil pemantauan kondisi bendungan kepada Kepala Pengelola Bendungan.
- Menyampaikan usulan untuk dimulainya pelaksanaan RTD kepada Kepala Pengelola Bendungan, bila ditemukan adanya potensi ancaman keamanan bendungan.
- Melaksanakan pemantauan intensif bendungan dan tindakan pengamanan bendungan pada saat keadaan darurat sesuai arahan Kepala Pengelola Bendungan.

Kepala Pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan : Kepala BWS/BBWS/ Dinas.../.....], sebagai Pemimpin pelaksanaan RTD di Bendungan (selanjutnya disebut Pemimpin pelaksanaan RTD) memiliki tanggung jawab :

- Memimpin langsung pelaksanaan operasi, pemeliharaan dan pemantauan bendungan pada keadaan darurat.
- Mengundang/mengasi Ahli bendungan untuk membantu melakukan pemeriksaan dan evaluasi terhadap problem keamanan bendungan yang muncul.
- Menetapkan dimulainya pelaksanaan RTD bendungan dengan mempertimbangkan laporan kondisi bendungan dari Kepala Unit Pengelola Bendungan serta hasil pemeriksaan dan evaluasi Ahli bendungan,
- Menetapkan perubahan kondisi/status bendungan dengan mempertimbangkan laporan kondisi bendungan dari Kepala Unit Pengelola Bendungan serta hasil pemeriksaan dan evaluasi Ahli bendungan,
- Memberi pengarahan tindakan darurat tertentu, seperti pembukaan dan penutupan pintu pelimpah, pintu intake, pintu darurat, perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi, penurunan muka air waduk dan tindakan lain yang diperlukan.

Kepala pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan], juga bertanggung jawab atas pemutakhiran RTD (tahunan dan lima tahunan) dan pendistribusian kepada pejabat terkait. Pemutakhiran tahunan RTD dilakukan untuk memperbaharui kontak personil dan nomor telepon yang ada pada bagan alir pemberitahuan.

3.2. Tanggung Jawab Pemberitahuan

Berdasar tingkat respon tindak darurat (*the level of emergency response*), respon tindak darurat bendungan diklasifikasi menjadi tiga kondisi atau status, yaitu:

- Kondisi waspada
- Kondisi siaga
- Kondisi awas

Pada kondisi “**waspada**”, Kepala Pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan], bertanggung jawab untuk menyampaikan laporan dan pemberitahuan mengenai kondisi bendungan dan dimulainya pelaksanaan RTD kepada:

- Dirjen Sumber Daya Air,
- Direktur Bina OP Ditjen Sumber Daya Air,
- Kepala Balai Bendungan;
 - Kepala pengelola wilayah sungai yang bersangkutan [Kepala BWS/BBWS/Dinas] bagi bendungan milik badan usaha swasta atau yang pengelolanya berbedanya dengan pengelola wilayah sungai yang bersangkutan.
 - Kepada pengelola bendungan lain [nama jabatan, instansi] dalam satu sungai yang sama (bagi bendungan kaskade)

Pada kondisi waspada dimana ancaman yang terjadi lebih serius, laporan dan pemberitahuan juga disampaikan kepada:

- Gubernur/Bupati/Walikota [nama] ,
- POLRI [Kapolsek/Kapolres/.....],
- Kepala BPBD [propinsi/kabupaten/kota].

Pada kondisi “**siaga**” dan “**awas**”, Kepala Pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan] bertanggung jawab untuk menyampaikan laporan dan pemberitahuan mengenai kondisi bendungan dan perkembangan situasinya kepada para pejabat tersebut diatas ditambah dengan para pejabat/instansi/lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan RTD/penanggulangan bencana seperti yang disajikan pada Bagan Alir Laporan dan Pemberitahuan RTD ini.

Dibawah koordinator BPBD, pemberitahuan juga disampaikan kepada para Camat dan Lurah yang membawahi wilayah yang terkena dampak banjir potensi kegagalan bendungan, demikian pula kepada para penduduk yang terkena dampak banjir potensi kegagalan bendungan.

3.3. Pos Komando Operasi Tindak Darurat Bendungan

Pada saat bendungan berada pada kondisi “waspada” atau kondisi yang lebih buruk, Kepala Pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan] sebagai Pemimpin pelaksanaan RTD sudah mulai meng-aktifkan Pos Komando Operasi Tindak Darurat bendungan sebagai pusat informasi bahaya keruntuhan bendungan dan pengungsian. Posko Operasi Tindak Darurat berlokasi di [lokasi kantor]. Pemimpin pelaksanaan RTD bertanggung jawab untuk memulai kegiatan tindak darurat dari tempat ini.

3.4. Tanggung Jawab Evakuasi

Evakuasi penduduk yang terkena dampak potensi banjir kegagalan bendungan dilaksanakan oleh pemerintah/pemerintah daerah dengan melibatkan instansi/lembaga terkait dibawah koordinator BPBD.

Evakuasi penduduk dapat dimulai pada “**kondisi siaga**”, terhadap sebagian penduduk yang memiliki risiko sangat tinggi seperti penduduk yang bermukim di dataran banjir di dekat bendungan dan penduduk yang memiliki tingkat kerentanan tinggi.

Instansi pemerintah dan lembaga terkait dalam penanggulangan bencana banjir potensi keruntuhan bendungan antara lain adalah instansi yang menangani sektor sbb:

- 1). Sektor Pemerintahan, mengendalikan kegiatan pembinaan pembangunan daerah.
- 2). Sektor Kesehatan, merencanakan pelayanan kesehatan dan medik termasuk obat-obatan dan para medis.
- 3). Sektor Sosial, merencanakan kebutuhan pangan, sandang, dan kebutuhan dasar lainnya untuk para pengungsi.
- 4). Sektor Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, merencanakan tata ruang daerah, penyiapan lokasi dan jalur evakuasi, dan kebutuhan pemulihan sarana dan prasarana.
- 5). Sektor Perhubungan, melakukan deteksi dini dan informasi cuaca/meteorologi dan merencanakan kebutuhan transportasi dan komunikasi.
- 6). TNI/POLRI membantu dalam kegiatan SAR, dan pengamanan saat darurat termasuk mengamankan lokasi yang ditinggalkan karena penghuninya mengungsi.
- 7). Lembaga Non-Pemerintah seperti: PMI memiliki fleksibilitas dan kemampuan yang memadai dalam upaya penanggulangan bencana. Dengan koordinasi yang baik lembaga ini akan dapat memberikan kontribusi yang besar dalam upaya penanggulangan bencana mulai dari tahap sebelum, pada saat dan pasca bencana.
- 8). Dan lain-lain.

[sebutkan nama resmi instansi dan lembaga yang menangani sektor tersebut]

3.5. Tanggung Jawab Pemantauan dan Keamanan Lingkungan Bendungan

Kepala Pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan] bertanggung jawab untuk terus memantau perkembangan situasi bendungan dan terus memberitahukan kesemua pihak seperti tertulis pada Bagan Alir Laporan dan Pemberitahuan Kondisi Bendungan. Pemberitahuan disampaikan sejak bendungan ditetapkan dalam keadaan darurat sampai berakhirnya keadaan darurat.

Selama keadaan darurat, Kepala Pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan] harus berkoordinasi dengan petugas kepolisian untuk menjaga keamanan lingkungan (*security*) bendungan.

3.6. Tanggung Jawab Pengakhiran Keadaan Darurat.

a. Keadaan darurat di bendungan

Penanganan keadaan darurat di bendungan merupakan tanggung jawab pengelola bendungan . Keputusan bahwa keadaan darurat berakhir dibuat oleh Kepala Pengelola

Bendungan [jabatan pengelola bendungan] selaku Pemimpin pelaksanaan Rencana Tindak Darurat, dan harus melaporkannya kepada Gubernur/Bupati/Wali kota dan semua pihak seperti tertulis pada Alur Pemberitahuan RTD. Untuk keadaan darurat yang diakibatkan oleh bahaya banjir, Kepala Pengelola Bendungan [jabatan pengelola bendungan] harus berhubungan dengan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk mendapat informasi mengenai keadaan cuaca.

b. Keadaan darurat di hilir bendungan

Penetapan akhir keadaan/tanggap darurat di hilir bendungan dilakukan oleh Gubernur/Bupati/Walikota berdasar pertimbangan laporan dari Kepala Pengelola Bendungan [jabatan pengelola bendungan] dan laporan dari BPBD. Pengakhiran keadaan darurat bendungan disiarkan kepada masyarakat melalui radio, televisi dan media lainnya.

3.7. Tanggung Jawab Evaluasi Pelaksanaan Tindak Darurat

Evaluasi pelaksanaan tindak darurat di bendungan dilakukan oleh Kepala Pengelola bendungan [jabatan pengelola bendungan], sedang evaluasi pelaksanaan tindak darurat dihilir bendungan dilakukan oleh masing-masing pemangku kepentingan dibawah koordinator BPBD . Seluruh hasil evaluasi harus didokumentasikan dalam laporan tertulis dan diarsipkan bersama dokumen RTD.

3.8. Sistem Komunikasi dan Peringatan dini

3.8.1. Sistem Komunikasi

Pejabat/Instansi yang terlibat dalam pelaksanaan RTD akan diberitahu oleh Pengelola bendungan mengenai keadaan darurat bendungan dan perkembangannya lewat saluran telpon, telpon genggam atau kurir. Alur komunikasi untuk berbagai kondisi darurat bendungan dapat dilihat pada Bagan Alir Laporan dan Pemberitahuan.

3.8.2. Sistem Peringatan Dini

Peringatan dini adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwenang. Sistem peringatan dini dimaksudkan untuk memberi peringatan tepat waktu untuk persiapan dan pelaksanaan evakuasi penduduk yang aman dan efektif. Dengan peringatan tersebut diharapkan penduduk/masyarakat segera siap siaga, bertindak sesuai kondisi, situasi dan waktu yang tepat.

Pengelola bendungan menyampaikan pemberitahuan peringatan dini kepada Pemerintah daerah, BPBD dan instansi terkait. Peringatan dini kepada penduduk di hilir bendungan disampaikan oleh Pemerintah daerah dengan melibatkan Pengelola bendungan, instansi dan lembaga terkait serta masyarakat dengan koordinator BPBD.

Pengelola bendungan menyampaikan peringatan dini kepada penduduk khususnya yang tinggal di dekat bendungan lewat Camat dan Lurah atau secara langsung tergantung kondisi setempat.

Penduduk di daerah hilir bendungan akan diberitahu lewat televisi, radio, radio antar penduduk, mobil peringatan bahaya, pengeras suara masjid, dll.

Informasi yang disampaikan pada peringatan dini, antara lain:

- a. Wilayah yang diprediksi berbahaya (dengan terperinci);
- b. Tingkat peringatan bahaya (kondisi/status waspada, siaga/bahaya, atau awas yang berarti evakuasi);
- c. Perkiraan waktu bencana;
- d. Kondisi curah hujan maupun level air saat diumumkan dan prediksinya untuk beberapa waktu berikutnya (untuk ancaman bahaya banjir);
- e. Perkiraan arah sumber datangnya bencana;
- f. Arah/jalur evakuasi (bila terdapat instruksi evakuasi);
- g. Informasi lainnya yang diperlukan dan dianggap penting untuk disampaikan ke masyarakat

Disamping itu, peringatan dini juga disampaikan lewat alarm dan sirine bendungan, sirine umum, lonceng gereja, tanda peringatan tradisional, dll.

[Bagi bendungan yang memiliki sirine peringatan dini, buat isyarat sirine peringatan dari untuk masing-masing tingkat kondisi bendungan, contoh sbb:].

Pembukaan pintu pelimpah	Bunyi terompet terus menerus di bendungan, selama lima (5) menit
Pemberitahuan kondisi waspada	Tidak ada bunyi sirene (hanya tanda bahaya/ alarm di bendungan)
Pemberitahuan kondisi siaga	Bunyi sirene keras terputus-putus, selama enam (5) menit.
Pemberitahuan kondisi awas	Bunyi keras terus menerus selama satu (1) menit, diulang-ulang masing dengan jeda waktu satu (1) menit.
Situasi telah terkendali	Satu bunyi keras panjang selama lima belas (15) detik.

BAB IV DETEKSI KEADAAN DARURAT, EVALUASI DAN KLASIFIKASI

4.1. Deteksi Keadaan Darurat

4.1.1. Situasi Di Bendungan

Berbagai kejadian/kondisi pada bendungan dapat memicu terjadinya keadaan darurat. Tetapi tidak semua kejadian/kondisi tersebut harus diikuti dengan pelaksanaan RTD. Walaupun demikian, apabila terjadi kondisi seperti dibawah, perlu dilakukan tindakan-tindakan pengamanan bendungan, antara lain sebagai berikut:

- 1) **Hujan badai atau cuaca buruk:** Walaupun umumnya peristiwa ini tidak mengancam keamanan bendungan secara langsung, tetapi hujan badai dapat memperparah kerusakan yang telah ada dan dapat mengganggu kegiatan perbaikan yang sedang dilakukan. Hujan badai juga dapat mengakibatkan keluaran air waduk yang tidak terkendali dan meningkatkan aliran banjir pada daerah yang sudah tergenang banjir sebelumnya. Pada saat hujan badai dan sesudah hujan badai perlu dilakukan pemeriksaan luar biasa untuk mengetahui kemungkinan kerusakan ditimbulkannya. Bila

perlu pemeriksaan juga dilakukan sebelum hujan badai untuk mengetahui kemungkinan adanya hambatan di bangunan pelimpah.

- 2) **Angin Puting beliung:** Angin puting beliung yang bertiup di bendungan dapat menimbulkan kerusakan pada bendungan, bahkan mungkin dapat memicu terjadinya keruntuhan bendungan. Setelah terjadinya puting beliung, perlu dilakukan pemeriksaan luar biasa untuk mengetahui tanda-tanda kerusakan yang terjadi
- 3) **Gempa bumi:** Gempa bumi dapat menimbulkan kerusakan bendungan berupa: amblesan, pergeseran, retakan, longsor, dan lain-lain. Tetapi kerusakan yang terjadi sering tidak langsung nampak secara visual. Walaupun demikian, setelah terjadinya gempa bumi pengelola bendungan harus melakukan pemeriksaan luar biasa untuk mengetahui tanda-tanda kerusakan atau penyimpangan yang terjadi. Disamping itu sekurang-kurangnya selama enam minggu setelah gempa, perlu dilakukan pemantauan yang intensif.
- 4) **Sabotase:** Apabila telah ada ancaman perusakan bendungan atau telah terjadi perusakan bendungan, tindakan yang harus dilakukan adalah segera mengamankan bendungan dan melaporkan kepada kepolisian.

4.1.2. Indikasi Kegagalan Bendungan

Kepala Unit Pengelola bendungan [sebutkan jabatannya sesuai organisasi yang ada] bertanggung jawab atas pemeriksaan rutin dan identifikasi kondisi yang dapat menyebabkan kegagalan bendungan. Identifikasi dini terhadap potensi kondisi yang berbahaya/mengancam keamanan bendungan, dapat menyediakan cukup waktu untuk pelaksanaan RTD. Sangat penting untuk memahami bagaimana suatu potensi ancaman keamanan bendungan berkembang menjadi keruntuhan bendungan. Dengan tindakan yang tepat, suatu ancaman keamanan bendungan dapat dicegah sehingga tidak berkembang menjadi keruntuhan bendungan yang akan menimbulkan bencana yang sangat besar. Berikut diuraikan beberapa tipe kegagalan bendungan dan perkembangan penyebabnya sejak dari munculnya tanda-tanda potensi ancaman keamanan bendungan hingga berkembang menjadi keruntuhan bendungan.

- a. **Kegagalan rembesan:** Walaupun semua bendungan membolehkan adanya rembesan kecil lewat tubuh bendungan dan fondasinya, tetapi rembesan yang berlebihan atau rembesan yang tidak terkendali dapat menimbulkan terjadinya erosi internal dan aliran buluh (*piping*) yang kemudian dapat memicu terjadinya keruntuhan bendungan. Aliran buluh dapat terjadi dengan laju yang lambat dalam waktu yang lama (tahunan) atau berkembang secara progresif sehingga mencapai tingkat yang membahayakan bendungan. *Piping* akan membahayakan bendungan, apabila telah terjadi peningkatan debit, peningkatan tingkat kekeruhan atau kedua-duanya. Pada tahap ini, perlu segera diambil tindakan untuk menutup sumber aliran aliran *piping*. *Piping* yang telah berkembang penuh sulit untuk diatasi dan cenderung berakhir pada keruntuhan bendungan. Pusaran air di waduk merupakan tanda telah terjadi *piping* yang tidak terkendali dan perlu segera tindakan darurat.
- b. **Longsor pada tubuh bendungan atau fondasi:** Longsor biasanya diawali dengan munculnya retakan atau penggelembungan pada lereng tubuh bendungan. Longsor dengan gerakan yang progresif (bergerak terus menerus) dapat berakibat keruntuhan pada tubuh bendungan.

- c. **Kegagalan struktural:** Kegagalan struktural atau runtuhnya/ambruknya salah satu bagian utama bangunan pelimpah atau pintu pelimpah dapat berakibat kehilangan air waduk. Kegagalan pada sebagian bangunan pelimpah juga dapat menimbulkan *piping* yang akhirnya dapat berakibat pada keruntuhan bendungan.
- d. **Kegagalan karena peluapan (*overtopping*):** Peluapan pada bendungan urugan akan menimbulkan erosi pada puncak bendungan. Setelah erosi mulai terjadi, sulit untuk dihentikan.

4.2. Evaluasi dan Klasifikasi Keadaan Darurat

Seperti penjelasan didepan, tingkat respon tindak darurat bendungan diklasifikasi menjadi tiga tingkat kondisi atau status, yaitu:

- Kondisi waspada
- Kondisi siaga
- Kondisi awas

Dibawah akan dijelaskan mengenai tingkat kondisi bendungan dan indikasi ancamannya terhadap keamanan bendungan, dan pada lampiran 5, disajikan matriks hubungan antara: jenis ancaman/problem, indikasi, kondisi bendungan dan tindakan pencegahan.

Sebelum problem yang muncul berkembang menjadi ancaman yang nyata bagi keamanan bendungan, biasanya akan didahului dengan adanya penyimpangan/anomali perilaku bendungan yang terdeteksi dari bacaan instrumentasi atau dari pemeriksaan visual bendungan. Kondisi ini biasa disebut sebagai kondisi abnormal. ,

Berikut dijelaskan beberapa tingkat kondisi bendungan dan tanda-tanda atau indikasi ancaman keamanan bendungan yang dapat memicu terjadinya keruntuhan bendungan.

4.2.1. Kondisi Abnormal

Secara umum kondisi abnormal adalah suatu keadaan dimana perilaku bendungan menyimpang dari perilaku normal atau perilaku yang direncanakan. Kondisi abnormal belum termasuk dalam keadaan darurat, namun apabila kondisi ini dibiarkan terus menerus dapat berkembang menjadi problem yang berpotensi menjadi ancaman keamanan bendungan. Di bawah disajikan deteksi kondisi abnormal berdasar adanya anomali data hasil pembacaan instrumentasi bendungan.

- 1) Adanya anomali data hasil pembacaan pada 3 (tiga) instrumen sejenis;
- 2) Adanya anomali data pembacaan pada 2 (dua) instrumen yang berbeda;
- 3) Adanya anomali data pembacaan 1 (satu) instrumen pada periode 3 (tiga) kali pembacaan berturut-turut.

Apabila salah satu dari indikasi tersebut di atas terdeteksi di lapangan, petugas lapangan harus segera meningkatkan metode pemantauan bendungan dari pemantauan normal menjadi pemantauan intensif. Disamping itu juga harus segera mengundang Ahli bendungan dari kantor pemilik/pengelola bendungan untuk melakukan pemeriksaan, mendokumentasikan, dan mengevaluasi untuk menetapkan perlu tidaknya perbaikan atau tindak lanjut lainnya.

Untuk setiap bendungan, indikasi tersebut mungkin dapat berbeda tergantung pada tipe dan kondisi bendungan yang bersangkutan. Termasuk dalam keadaan abnormal adalah kejadian luar biasa seperti terjadinya: gempa bumi, hujan badai, dan angin puting beliung.

4.2.2. Kondisi Waspada

Kondisi waspada mulai diberlakukan apabila di bendungan telah terdeteksi adanya problem yang memerlukan tindakan lanjutan berupa pemantauan secara terus menerus (*constant*) atau tindakan perbaikan segera. Penanganan problem dilakukan oleh staf pengelola bendungan. Pada kondisi ini problem yang muncul masih berkembang lambat dan diperkirakan belum akan terjadi keruntuhan bendungan. Berdasar hasil pemeriksaan dan evaluasi Ahli bendungan, problem yang muncul diyakini dapat diatasi.

Setelah bendungan memasuki kondisi waspada :

- Lakukan pemantauan intensif terhadap situasi yang terjadi,
- Segera lakukan tindakan koreksi/perbaikan.

Kepala Pengelola bendungan [jabatannya sesuai organisasi yang ada] sebagai Pemimpin pelaksanaan RTD:

- Harus melaksanakan prosedur laporan dan pemberitahuan seperti tersebut pada sub bab 3.2 mengenai tanggung jawab pelaporan dan pemberitahuan.
- Harus mengusahakan dengan segala cara untuk memobilisasi personil untuk mengendalikan situasi ini.
- Memimpin langsung pelaksanaan pemantauan dan perbaikan yang perlu dilakukan secara cepat

Kondisi waspada dapat dideteksi dari munculnya indikasi ancaman keamanan bendungan sebagai berikut:

- 1) Didih pasir kecil dengan aliran agak keruh atau kotor (*cloudy or dirty*) di lereng hilir tubuh bendungan atau di hilir kaki tubuh bendungan, atau aliran lumpur di hilir tubuh bendungan, munculnya aliran buluh (*piping*) atau daerah basah.
- 2) Adanya peningkatan debit rembesan atau debit bocoran yang cukup signifikan, rembesan yang keruh, munculnya didih pasir.
- 3) Rembesan di sekeliling conduit.
- 4) Lubang benam (*sink hole*) dengan aliran rembesan yang muncul di tubuh bendungan atau di hilir kaki bendungan.
- 5) Longsoran yang berakibat penurunan puncak bendungan, atau longsoran yang berkembang membesar.
- 6) Retakan dan pergeseran struktur beton.
- 7) Terjadinya limpasan air lewat pelimpah darurat (pelimpah darurat berfungsi untuk peningkatan keamanan bendungan, misal: untukantisipasi bila pintu pelimpah macet, datangnya banjir yang melampaui banjir desain).
- 8) Keluaran air waduk yang besar yang diperkirakan akan melampaui kapasitas palung sungai di hilir/menimbulkan banjir di pemukiman.

9) [Indikasi lain.....] (sesuai tipe dan kondisi spesifik bendungan yang bersangkutan).

4.2.3. Kondisi Siaga

Kondisi siaga diberlakukan apabila problem yang terdeteksi pada kondisi waspada berkembang terus (progresif) menjadi lebih memburuk atau berdasar evaluasi Ahli bendungan, problem yang ada sulit diatasi (keberhasilan penanganan sekitar 50%). Pada kondisi ini belum ada bahaya langsung, tetapi apabila problem berkembang terus, diperkirakan dapat terjadi keruntuhan bendungan.

Kepala Pengelola bendungan [jabatannya sesuai organisasi yang ada] sebagai Pemimpin pelaksanaan RTD:

- Harus terus melakukan upaya-upaya perbaikan.
- Menurunkan muka air waduk (bila mungkin).
- Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan perbaikan dan tindakan darurat tertentu, seperti pembukaan dan penutupan pintu pelimpah, pintu intake, pintu darurat, perbaikan terhadap kerusakan yang terjadi, penurunan muka air waduk dan tindakan lain yang diperlukan.
- Segera melapor /menyampaikan pemberitahuan mengenai kondisi bendungan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, Direktur Bina OP SDA, Kepala Pengelola Wilayah Sungai yang bersangkutan, Pengelola bendungan lain yang berada dalam satu sungai yang sama.
- Segera melapor /menyampaikan pemberitahuan kepada Gubernur/Bupati/Walikota yang bersangkutan, BNPB/BPBD, Kepolisian, dan pihak-pihak terkait lain sesuai dengan bagan alir laporan dan pemberitahuan dalam RTD untuk menyampaikan peringatan dini dan melakukan persiapan evakuasi.

Instansi dan lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan RTD/penanggulangan bencana, dibawah pengkoordinasian BPBD:

- Mulai menyampaikan peringatan dini kepada penduduk.
- Melakukan persiapan evakuasi;
- Bila perlu, mulai melakukan evakuasi terhadap sebagian penduduk (*partial evacuation*) yang berisiko sangat tinggi, yaitu penduduk yang tinggal di dataran banjir didekat bendungan dan penduduk yang memiliki tingkat kerentanan tinggi.

Kondisi siaga dapat dideteksi dari munculnya indikasi ancaman keamanan bendungan sebagai berikut:

- 1). Didih pasir besar, bertambahnya ukuran dan laju alirannya, khususnya bila alirannya mengandung lumpur.
- 2). Perkembangan rembesan yang cukup besar, khususnya dengan aliran mengandung lumpur.
- 3). Longsoran dengan massa material besar yang merusak puncak bendungan dan terus berkembang.
- 4). Lubang benam disertai keluaran air yang mengandung lumpur.

- 5). Retakan besar, pergeseran atau kegagalan pada struktur beton utama yang merupakan bagian yang terpisahkan dengan tubuh bendungan.
- 6). Naiknya muka air waduk mendekati puncak bendungan.
- 7). Luapan pada bagian bendungan di luar pelimpah.

4.2.4. Kodisi Awes

“Kondisi awes” adalah suatu keadaan yang diperkirakan bendungan akan segera runtuh dan air waduk akan keluar tanpa dapat dikendalikan, atau telah terjadi keruntuhan atau terjadi ancaman banjir di bendungan (kemungkinan *overtopping*).

Apabila upaya-upaya perbaikan yang dilakukan pada keadaan siaga tidak berhasil atau dinilai tidak akan berhasil dan diperkirakan bendungan akan segera runtuh, atau terjadi ancaman banjir di bendungan, tindakan pertama yang harus segera dilakukan oleh Pemimpin pelaksanaan RTD adalah:

- Segera menyampaikan laporan/pemberitahuan kepada Gubernur/Bupati/Walikota, BNPB/BPBD, Kepolisian dan pihak-pihak terkait lain sesuai dengan bagan alir dalam RTD untuk memberi peringatan dini kepada penduduk dan melaksanakan evakuasi penduduk di daerah potensi genangan banjir.
- Segera melapor /menyampaikan pemberitahuan mengenai kondisi bendungan kepada Dirjen SDA, KKB/Balai Bendungan, Direktur Bina OP SDA, Kepala Pengelola Wilayah Sungai yang bersangkutan, Pengelola bendungan lain yang berada dalam satu sungai yang sama.

Instansi dan lembaga yang terlibat dalam pelaksanaan RTD/penanggulangan bencana, dibawah pengkoordinasian BPBD:

- Menyampaikan peringatan dini kepada penduduk;
- Melakukan evakuasi penduduk yang tinggal di daerah genangan banjir potensi keruntuhan bendungan.

Kondisi awes dapat dideteksi dari munculnya indikasi ancaman keamanan bendungan sebagai berikut:

- 1). Berkembangnya didih pasir secara cepat (ukuran/laju aliran), munculnya didih pasir baru di dekat didih pasir sebelumnya khususnya bila ukurannya cukup besar, alirannya mengandung lumpur.
- 2). Berkembangnya rembesan secara cepat, khususnya dengan aliran mengandung lumpur.
- 3). Longsoran dengan massa material besar yang berakibat turunnya puncak bendungan hingga mendekati elevasi permukaan air waduk, atau rembesan yang cukup besar pada daerah longsoran.
- 4). Penurunan (*settlement*) yang diperkirakan telah mengakibatkan turunnya muka air waduk.
- 5). Retakan yang berkembang hingga mencapai elevasi muka air waduk.
- 6). Pergerakan yang cukup besar atau kegagalan/kerusakan struktur beton yang menyatu dengan tubuh bendungan.

- 7). Luapan air waduk lewat (*overtopping*) pada bendungan urugan.
- 8). Keluaran air dari waduk yang tak terkendali.

4.3. Permasalahan Keamanan Bendungan Sebelumnya

(Berisi permasalahan/problem keamanan bendungan yang pernah terjadi, termasuk kesimpulan kondisi keamanan bendungan dari hasil pemeriksaan/inspeksi sebelumnya).

BAB V KESIAPSIAGAAN

Kesiapsiagaan dilakukan sebelum dan selama keadaan darurat. Semua problem yang berpotensi memicu terjadinya keadaan darurat harus diidentifikasi guna meningkatkan kesiapsiagaan bersama diantara para pelaksana RTD dalam satu koordinasi yang baik untuk membantu menurunkan dampak akibat kegagalan bendungan. Berikut ini adalah langkah-langkah untuk mencegah atau menunda kegagalan bendungan setelah ditemukannya pertama kali tanda-tanda keadaan darurat bendungan.

Pemantauan: [Jabatan 1 petugas pengelola bendungan] melakukan pemantauan bendungan selama keadaan darurat dan selama terjadi kondisi luar biasa seperti saat terjadi hujan badai.

Tindakan saat akhir pekan atau hari libur: [Jabatan 2 petugas pengelola bendungan] harus siap melakukan tindakan darurat pada akhir pekan atau hari libur dan sudah siap di bendungan dalam waktu [## menit] setelah terdeteksi timbulnya keadaan darurat bendungan.

Tindakan saat kondisi gelap dan cuaca buruk: [Jabatan 3 petugas pengelola bendungan] akan mengatur pengadaan generator dan lampu yang mencukupi untuk memonitor situasi. [Jabatan 3 pengelola bendungan] dapat menempuh akses ke lokasi bendungan pada saat cuaca buruk dengan cara [metode akses ke bendungan, contoh : berjalan, kendaraan, dll].

Akses ke lokasi bendungan: Pada keadaan darurat, apabila jalan menuju bendungan terputus, jalan alternatif menuju bendungan dapat melalui [.....,,] Jalan alternatif menuju tumpuan kanan/tumpuan kiri bendungan dapat melalui [.....,,]

(Penjelasan : Pada kondisi darurat, aliran banjir dapat memotong jalan masuk menuju bendungan sehingga petugas tidak dapat melewatinya. Pada kondisi seperti tersebut perlu disiapkan rute alternatif menuju bendungan, demikian pula rute alternatif untuk menuju tumpuan kanan atau tumpuan kiri bendungan. Demikian pula, pada keadaan darurat jalan yang biasa digunakan menuju kaki bendungan kemungkinan tidak dapat digunakan, untuk itu perlu disiapkan pula rute jalan lain yang mungkin diperlukan untuk perbaikan secara cepat pada lereng hilir bendungan)

Tindakan pencegahan dapat dilakukan pada keadaan darurat bendungan untuk mencegah kegagalan bendungan, tetapi kadang-kadang perbaikan harus dilakukan pada kondisi yang tidak mendukung dan harus dilakukan secara cepat. Oleh karena itu tindakan perbaikan pada saat keadaan darurat hanya bersifat sementara, kemudian sesegera mungkin lakukan perbaikan permanen berdasar desain perbaikan yang disiapkan oleh engineer secara cermat.

Berikut diberikan contoh beberapa jenis ancaman keamanan bendungan dan tindak perbaikan sementara yang dapat dilakukan. Pelaksanaan perbaikan harus dilakukan dibawah arahan Ahli bendungan dan kemungkinan diperlukan keterlibatan kontraktor.

a. Rembesan

- Bila lubang asal rembesan nampak di waduk, lakukan penyumbatan dengan material yang tersedia, seperti: jerami, bentonite, plastik, kantong pasir, dan lain-lain;
- Turunkan muka air waduk dengan cepat; bila ada gunakan pintu darurat atau bila tidak ada gunakan pintu-pintu pengeluaran yang ada, bila perlu dibantu dengan pompa air, hingga aliran mengecil dan kecepatan aliran tidak menimbulkan erosi atau sampai erosi berhenti. Pasang filter (lapisan pasir dan lapisan kerikil) di tempat keluaran rembesan untuk mencegah terbawanya keluar material timbunan atau fondasi; dan
- Lanjutkan operasi waduk pada elevasi muka air rendah hingga tindakan perbaikan selesai dilakukan.

b. Longsoran pada tubuh bendungan atau fondasi

- Turunkan muka air waduk dengan laju penurunan yang aman (penurunan muka air waduk yang terlalu cepat justru dapat memicu longsoran bertambah parah) hingga mencapai elevasi yang aman;
- Lakukan stabilisasi longsoran; bila longsoran terjadi di lereng hilir, lakukan stabilisasi dengan memasang berem pemberat pada kaki bendungan di bawah daerah yang longsor dengan timbunan tanah, kerikil atau batu; dan
- Lanjutkan operasi waduk pada elevasi muka air rendah hingga tindakan perbaikan selesai dilakukan.

c. Kerusakan Struktur

- Lakukan tindakan perbaikan sementara untuk melindungi bangunan yang rusak, misal dengan cara penempatan timbunan batuan rip-rap pada daerah yang rusak.
- Turunkan muka air waduk menggunakan pintu darurat atau pintu-pintu pengeluaran yang ada atau bila perlu dibantu dengan pompa air hingga mencapai elavasi muka air waduk yang sama.

BAB VI PERALATAN DAN MATERIAL

6.1. Kerjasama dengan Pihak Lain

Petugas dari Pengelola bendungan harus memastikan ketersediaan peralatan dan sumber material yang dapat digunakan pada keadaan darurat. Apabila peralatan dan material cadangan termasuk personil Pengelola bendungan tidak mencukupi, lakukan kerja sama dengan instansi lain, kontraktor, atau pemasok untuk membantu melaksanakan perbaikan, menyediakan peralatan, material atau personil yang diperlukan. Kerja sama sedapat mungkin dituangkan dalam surat perjanjian kerja sama atau surat perintah kerja kepada kontraktor, pemasok material dan peralatan. Beban biaya perbaikan bendungan menjadi tanggung jawab Pemilik bendungan.

Pemimpin pelaksanaan RTD yang dijabat oleh Kepala Pengelola bendungan [jabatan kepala pengelola bendungan] berwenang melakukan kerjasama untuk tindakan pengamanan bendungan.

6.2. Persediaan dan Peralatan

Peralatan yang tersedia dekat lokasi bendungan milik instansi lain atau kontraktor yang dapat dihubungi dalam keadaan darurat bendungan dapat dilihat di Lampiran 6.

6.3. Laporan

6.3.1. Data Teknis

Di dalam laporan pemeriksaan berkala bendungan, telah dilakukan evaluasi terhadap keamanan struktural, dan operasional, rembesan serta hidrolis. Pada saat terjadi kondisi abnormal, laporan tersebut khususnya foto dokumentasinya sangat berguna sekali untuk mendukung pekerjaan evaluasi terhadap potensial problem yang ada.

Laporan-laporan teknik seperti gambar desain, gambar purna bangun, laporan pemeriksaan, laporan inspeksi dan laporan pemantauan juga sangat diperlukan untuk mendukung pekerjaan evaluasi terhadap potensial problem yang ada. Laporan tersebut harus disimpan dan dipelihara secara hati-hati di kantor lapangan. Petugas unit pengelola bendungan/petugas OP bendungan harus mengerti tempat penyimpanan laporan tersebut, dan disaat terjadi keadaan darurat dapat dengan mudah menemukan laporan tersebut.

6.3.2. Pusat Operasi Keadaan Darurat

Setiap kejadian luar biasa dan keadaan darurat harus didokumentasikan, termasuk hal-hal berikut:

- Pengaktifan maupun penon-aktifan fasilitas keadaan darurat
- Pemberitahuan keadaan darurat kepada instansi terkait.
- Perubahan situasi keadaan darurat /tingkat kondisi darurat.
- Perjanjian kerjasama/surat perintah kerja dengan kontraktor, pemasok peralatan dan material atau dari sumber eksternal.
- Rekaman panggilan telpon sesuai urutan kronologis,
- Pemberitahuan/permintaan kepada instansi lain untuk melakukan tindakan penyelamatan penduduk (peringatan dini, evakuasi)
- Evakuasi
- Korban jiwa
- Pengakhiran keadaan darurat.

6.3.3. Pembiayaan Pusat Operasi Keadaan Darurat

Untuk keadaan darurat skala besar, Pusat Operasi Darurat perlu mendokumentasikan semua pembelanjaan yang dilakukan. Dokumentasi ini akan diperlukan untuk pengajuan anggaran ke Pemilik bendungan/Pemerintah (bagi bendungan milik pemerintah) atau asuransi. Biaya yang perlu didokumentasi meliputi:

- Biaya personil, khususnya biaya lembur;
- Operasi peralatan;
- Biaya sewa/pengadaan peralatan;
- Kontrak kerja dengan pihak lain;
- Pengadaan material.

BAB VII PETA GENANGAN BANJIR

7.1. Peta Genangan Banjir

Peta genangan banjir menggambarkan daerah yang terkena banjir akibat potensi kegagalan bendungan dapat dilihat pada Lampiran 2. Termasuk didalam peta adalah waktu kedatangan banjir di jembatan jalur evakuasi dan pemukiman. Peta genangan ini disusun berdasarkan hasil analisis keruntuhan bendungan.

Setelah dilakukan kajian hasil analisis keruntuhan Bendungan [nama], kemudian ditentukan bangunan-bangunan di sepanjang sungai yang terkena dampak potensi keruntuhan bendungan pada kondisi muka air waduk normal dan kondisi banjir desain. Bangunan-bangunan tersebut terletak di sungai [nama], sungai [nama] dan sungai [nama].

Kota [nama], Kecamatan [nama-nama kecamatan] akan terkena dampak banjir potensi keruntuhan bendungan.

Analisis keruntuhan bendungan berisi perkiraan profil puncak banjir, termasuk perkiraan waktu datangnya banjir sejak dari bendungan runtuh sampai elevasi puncak banjir yang akan terjadi. Di dalam peta diperlihatkan daerah yang tergenang banjir, waktu kedatangan banjir pada bangunan di pemukiman dan di jembatan penyeberangan dihitung sejak bendungan mulai runtuh. Di dalam peta genangan banjir juga diberikan informasi mengenai dampak banjir terhadap jembatan-jembatan yang melintasi Sungai [nama], Sungai [nama] dan Sungai [nama]. Jembatan tersebut kemungkinan akan mengalami kerusakan sebelum terjadinya debit puncak banjir.

7.1. Rencana Evakuasi/Pengungsian

Apabila diperkirakan akan segera terjadi keruntuhan bendungan yang diikuti dengan banjir di hilir yang tidak terkendali, Pimpinan pelaksanaan RTD harus segera menyampaikan laporan dan pemberitahuan kepada Gubernur/Bupati/walikota, Kepala BPBD dan pejabat/instansi dan lembaga terkait yang tercantum dalam bagan alir laporan dan pemberitahuan. Kemudian Pemerintah daerah/BPBD segera mengeluarkan peringatan dini kepada pejabat pemerintah dan penduduk di daerah hilir, serta melakukan koordinasi dengan pejabat/instansi dan lembaga terkait termasuk unsur masyarakat yang peduli bencana, untuk melaksanakan evakuasi penduduk dengan cara yang baik dan bijaksana.

BPBD menyampaikan peringatan dini lewat jaringan telpon, telpon genggam, radio antar penduduk serta lewat siaran radio dan televisi. Pejabat pemerintah di daerah hilir (Camat, Kapolsek, Koramil, Lurah, dll) segera menyebarkan peringatan dini kepada penduduk serta pengurus RW/RT, pengurus masjid, pengurus gereja, sekolah, karang taruna, ormas, LSM,

dll, untuk membantu menyebar luaskan peringatan dini lewat sarana komunikasi yang ada termasuk pengeras suara masjid, lonceng gereja, saran peringatan tradisional, dll.

Pengelola bendungan menyampaikan peringatan dini kepada penduduk yang bermukim di dekat bendungan, lewat sarana komunikasi yang ada, mobil penerangan keliling, alarm/sirine bendungan, dll.

Dampak langsung akibat keruntuhan bendungan, akan terjadi di sepanjang Sungai [*nama*]. Untuk keruntuhan bendungan pada kondisi muka air waduk normal dan pada kondisi banjir desain, tindakan yang perlu dilakukan antara lain:

- Lakukan penutupan jembatan yang kemungkinan akan terendam banjir, termasuk jembatan jalan raya, agar tidak membahayakan pengungsi. Untuk lebih jelasnya letak jembatan-jembatan yang diperkirakan akan terendam banjir lihat peta gengan banjir lampiran 2.
- Dengan dukungan fasilitas khusus, BPBD dapat menyampaikan pemberitahuan kepada pejabat dan instansi yang terkait dalam pengurangan bencana/pelaksanaan evakuasi termasuk menghubungi pejabat/instansi yang tidak tersambung melalui radio atau telepon.
- Pejabat daerah umumnya memahami perkembangan daerah yang berada pada wilayah kewenangannya. Dengan kewenangannya, memungkinkan untuk menyebarluaskan berita keadaan darurat secara cepat kepada penduduk yang terkena genangan banjir.

BAB VIII PELAKSANAAN

8.1. Pengembangan

Konsep Rencana Tindak Darurat (RTD) dikirimkan ke Balai Bendungan untuk mendapatkan koreksi atau penyempurnaan.

8.2. Pemutakhiran

Dokumen RTD yang telah disahkan oleh Gubernur/Bupati/Walikota salinannya didistribusikan kepada pejabat/instansi yang berwenang seperti terdapat dalam "Daftar Distribusi Dokumen RTD" di awal dokumen ini. Pengelola bendungan [nama instansi/ organisasi pengelola] berkewajiban melakukan pemutakhiran dokumen RTD setiap tahun atau setiap terjadi perubahan pejabat yang terkait dengan pelaksanaan RTD. Pemutakhiran tahunan dilakukan dengan mengacu pada Daftar simak Evaluasi Tahunan RTD pada Lampiran 7. Pengelola bendungan melengkapi semua item didalam daftar simak tersebut. Setelah pemutakhiran lengkap pemutakhiran tahunan dicatat dalam format "Kaji Ulang dan Pemutakhiran RTD" seperti pada Lampiran 8.

Semua jenis perubahan dalam dokumen RTD harus dicatat dalam "Lembar Pemutakhiran Data" seperti terdapat di bagian depan dokumen RTD, termasuk perubahan dalam kaji ulang tahunan. Salinan Dokumen RTD yang sudah dimutakhirkan dikirim ke Balai Bendungan. Apabila hasil kaji ulang RTD tidak ada perubahan, pemilik bendungan hanya mengirim surat pemberitahuan kepada para pejabat/instansi terkait bahwa tidak ada perubahan pada Dokumen RTD.

Evaluasi dan kaji ulang RTD secara menyeluruh, dilakukan sekurang-kurangnya sekali dalam 5 (lima) tahun.

8.3. Pelatihan

Pelatihan harus dilakukan secara berkala untuk seluruh personil bendungan yang terlibat dalam pelaksanaan RTD. Pelatihan dimaksudkan agar personil benar-benar memahami elemen-elemen rencana tindak darurat, dan memahami tugas serta tanggung jawab masing-masing, sehingga terwujud pengertian bersama dalam suatu koordinasi aktif secara baik.

Pelatihan kepada personil bendungan harus mencakup:

- Identifikasi masalah atau ancaman keamanan bendungan dan evaluasinya,
- Tindak pencegahan pada berbagai tingkat kondisi darurat bendungan;
- Simulasi tanggap darurat khusus karena adanya suatu masalah/ancaman keamanan bendungan tertentu dan tindakan pencegahan yang perlu dilakukannya, termasuk mobilisasi peralatan dan material, serta pelaporan dan pemberitahuan kepada instansi terkait.

Pelatihan harus berdasarkan pada kondisi nyata lapangan dan keadaan yang diskenarioikan. Dengan pelatihan dan simulasi akan meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan untuk menghadapi keadaan darurat yang sebenarnya bila terjadi keadaan darurat.

Pelatihan ini sangat penting untuk mengetahui: kekurangan dari RTD yang ada, tingkat pemahaman personil bendungan terhadap elemen-elemen/isi RTD, kesiapsiagaan dan pemahaman personil dalam melakukan tindakan pencegahan yang tepat sesuai tingkat kondisi darurat bendungan, tugas dan tanggung jawab masing-masing personil, koordinasi dan kerjasama diantara para personil pelaksana RTD. Catatan pelatihan dituangkan seperti pada Lampiran 9.

8.4. Uji Coba

Uji coba pelaksanaan RTD dilakukan minimal satu kali dalam 5 tahun. Uji coba dilaksanakan oleh Kepala Pengelola bendungan [nama instansi/organisasi pengelola bendungan] sebagai pemimpin pelaksanaan RTD di bendungan, semua personil bendungan pelaksana RTD dan petugas dari BPBD, bila mungkin dengan melibatkan instansi terkait. Uji coba dimulai dengan simulasi kejadian keadaan darurat kemudian dilanjutkan dengan diskusi antara peserta untuk mengevaluasi prosedur tindakan yang tercantum pada RTD dan jika perlu dilakukan perbaikan pada koordinasi, tugas dan tanggung jawab masing-masing. Berbagai masalah yang diidentifikasi selama uji coba harus dilampirkan pada revisi RTD. Catatan dari uji coba dan pelatihan didokumentasikan sesuai dengan Lampiran 9.

Tujuan kegiatan simulasi adalah untuk:

- Mengetahui kemampuan peserta simulasi dalam memahami tata cara penyelamatan dan pengungsian yang terkoordinir dengan baik;
- Mengetahui kemampuan peserta simulasi dalam mengerjakan hal-hal yang prioritas di saat darurat;
- Menguji efektivitas alur pemberitahuan/informasi dan komunikasi diantara para petugas, dan juga dengan masyarakat yang terkena risiko potensi keruntuhan bendungan;
- Menguji fungsi fasilitas tanda peringatan darurat dan sistem pemberitahuan lainnya saat terjadi keadaan darurat;

- Mengetahui fasilitas apa saja yang masih perlu diperbaiki atau dilengkapi, termasuk fasilitas SAR;
- Menegaskan kembali komitmen bersama untuk mengurangi risiko bencana banjir akibat keruntuhan bendungan.

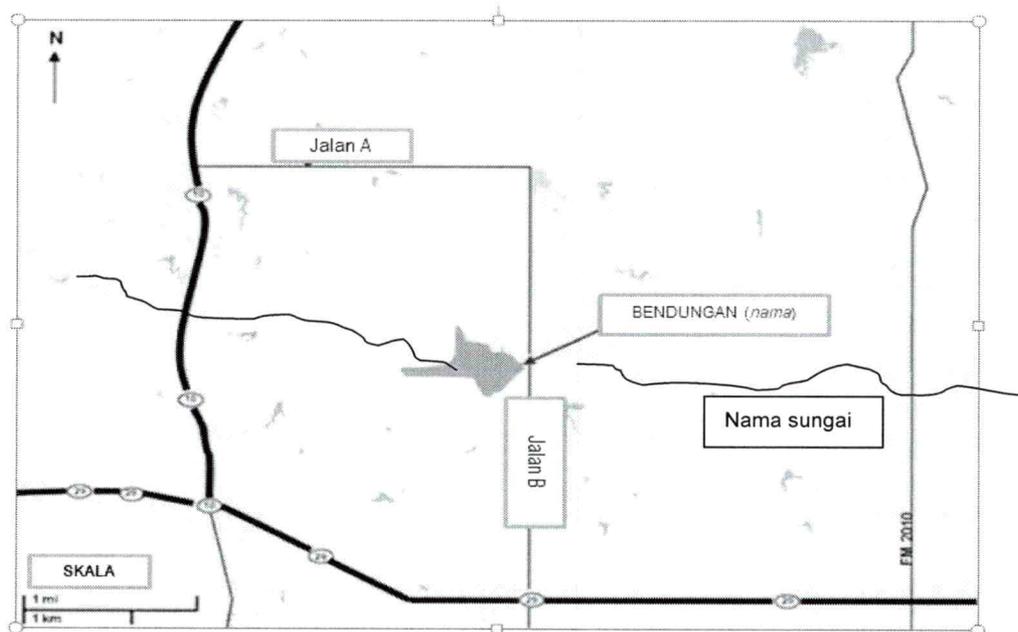
Lampiran 1. PETA LOKASI BENDUNGAN

Tujuan penyajian Peta Lokasi Bendungan adalah untuk menunjukkan lokasi bendungan, sungai dan jalan disekitarnya sebagai jalan akses menuju bendungan. Pembuatan peta lokasi bendungan dapat menggunakan peta dari Bakosurtanal, peta kota, atau peta lainnya yang menunjukkan jalan akses. Disamping itu dapat pula digunakan sumber peta dari internet seperti Google Maps, Bing, Yahoo,dll.

Peta Wilayah Bendungan harus mencakup :

- Lokasi bendungan, jalan yang menguhubungkannya dan jalan utama (jalan tol, jalan provinsi, jalan kabupaten, dll), perempatan, tanda-tanda di jalan dll.
- Nama bendungan
- Nama sungai
- Nama jalan utama
- Arah utara
- Skala pada peta, termasuk skala garis.

Contoh peta lokasi bendungan dapat dilihat pada gambar dibawah.



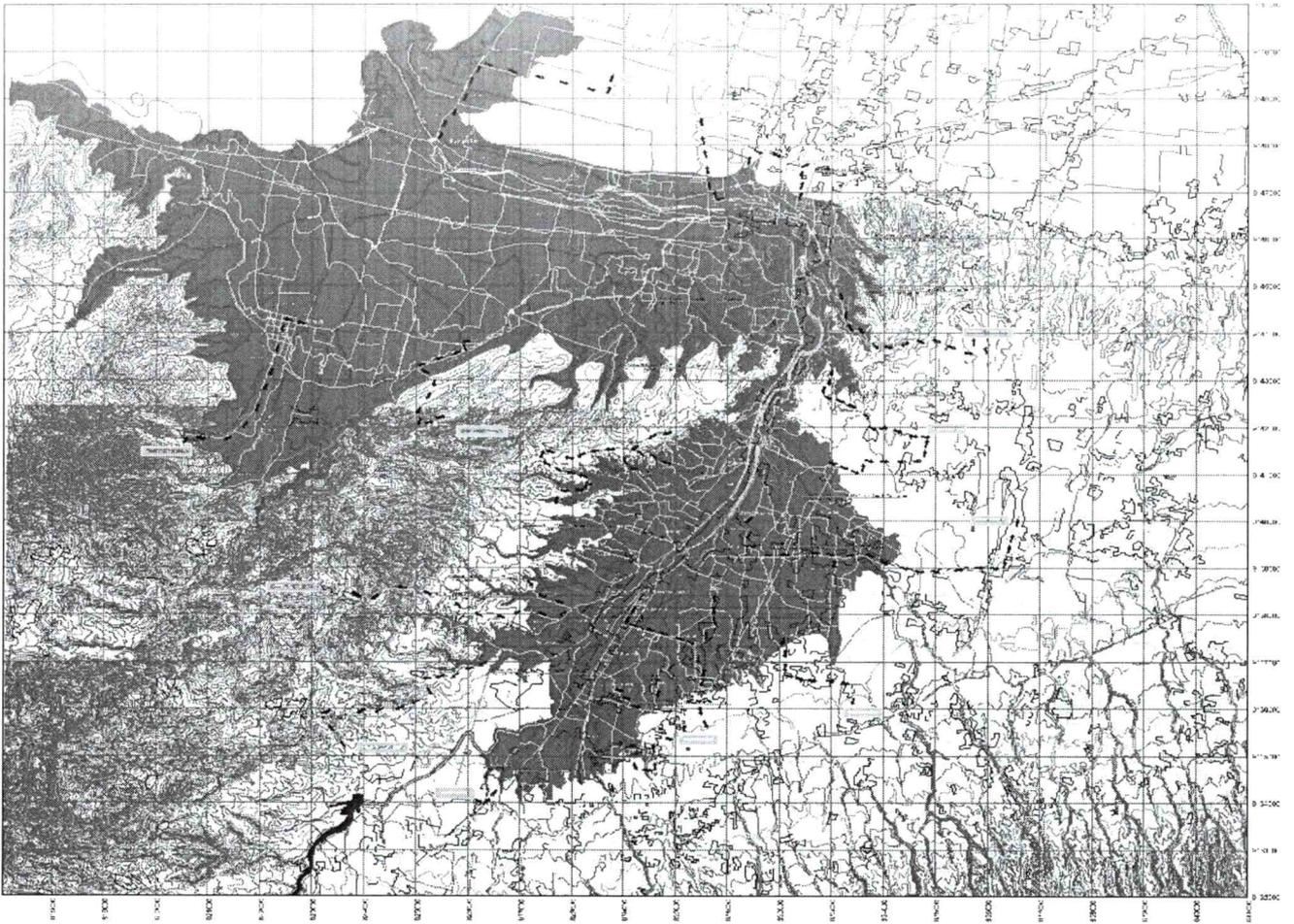
Gambar 1. Contoh Peta Lokasi Bendungan

Lampiran 2. PETA GENANGAN

Peta genangan menggambarkan daerah yang berpotensi terkena banjir akibat keruntuhan bendungan. Peta genangan harus dapat digunakan untuk membuat rencana jalur evakuasi penduduk. Semua bendungan harus mempunyai peta genangan banjir, tingkat ketelitian peta tergantung ukuran bendungan dan kompleksitas dataran banjir.

Untuk bendungan besar dan bendungan yang daerah hilirnya telah berkembang, peta genangan banjir harus disiapkan berdasarkan hasil analisis keruntuhan bendungan (*full dam break analysis*) yang dilakukan oleh tenaga ahli bendungan professional. Didalam peta genangan banjir, paling tidak harus ditunjukkan/dijelaskan hal-hal sbb:

- a. Nama bendungan;
- b. Nama jalan raya, jalan menuju bendungan;
- c. Nama sungai-sungai;
- d. Jalur/rute evakuasi (Ingat!, beberapa jembatan akan rusak diterjang banjir) dan tempat penampungan pengungsi;
- e. Penunjuk arah utara;
- f. Skala pada peta, termasuk skala garis. Skala yang digunakan harus cukup besar sehingga mampu menunjukkan jalan penting, rel kereta api dan tempat-tempat penting;
- g. Daerah berkembang (nama wilayah, nama pemukiman) yang terkena dampak banjir potensi keruntuhan bendungan;
- h. Nama daerah/tempat yang terkena dampak banjir potensi keruntuhan bendungan;
 - Informasikan jalan dan jembatan yang tidak dapat dilewati karena tergenang banjir;
 - Cantumkan nama bangunan yang berpotensi terkena dampak, seperti sekolah, rumah sakit, pasar, dll.
- i. Gambarkan secara jelas batas daerah yang terkena dampak banjir potensi keruntuhan bendungan;
- j. Penjelasan waktu kedatangan banjir (dihitung dari mulai terjadinya keruntuhan sampai banjir tiba di tempat tertentu) pada tempat-tempat penting, seperti: jembatan, pemukiman, dll.
- k. Penjelasan waktu terjadinya puncak banjir.
- l. Didalam peta, beri peringatan sbb: "**Batas genangan banjir dan waktu tiba banjir adalah merupakan perkiraan (bukan angka pasti) yang hanya digunakan sebagai acuan dalam pembuatan zona-zona evakuasi dan rute evakuasi. Perkiraan waktu kedatangan banjir dan daerah genangan aktual yang akan terjadi akibat banjir keruntuhan bendungan, mungkin akan berbeda dengan apa yang diperlihatkan di dalam peta genangan**".



Gambar 2. Contoh peta genangan bajir akibat potensi keruntuhan bendungan.

Lampiran 3. Deskripsi Bendungan

Nama bendungan ⁽¹⁾ : _____
Lokasi bendungan: _____
Posisi bendungan: _____ LS/LU dan _____ BT
Pengelola bendungan: _____ No. Tetepon: _____
Alamat Pengelola bendungan: _____

1. Tubuh Bendungan⁽²⁾

- a. Tipe Bendungan
- b. Panjang Bendungan m
- c. Tinggi Bendungan diukur dari dasar sungai m
- d. Tinggi Bendungan diukur dari fondasi m
- e. Lebar Puncak Bendungan m
- f. Elevasi Puncak Bendungan +.....m
- g. Daerah tangkapan (*cathment area*)km².

2. Bangunan pelimpah

- a. Tipe (tanpa/dengan pintu)
- b. Lokasi (kiri/kanan)
- c. Lebar pelimpah m
- d. Elevasi mercu +.....m

3. Bangunan pelimpah tambahan/darurat ⁽²⁾

- a. Tipe
- b. Lokasi
- c. Lebar mercu
- d. Elevasi mercu

4. Bangunan pengeluaran

- a. Tipe
- b. Lokasi
- c. Elevasi ambang mulut intake
- d. Elevasi ambang bang pengeluaran lain

5. Waduk

- a. Elev muka air max
- b. Elev muka air normal
- c. Kapasitas tampungan total m³
- d. Kapasitas tampungan efektif m³
- e. Luas genangan waduk ha

- 1). Jika bendungan memiliki lebih dari satu nama, tuliskan semua nama yang lain.
- 2). Jika bendungan memiliki tubuh bendungan lebih dari satu, tuliskan data teknis masing-masing.
- 3). Jika bendungan memiliki bangunan pelimpah lebih dari satu, tuliskan data teknis masing-masing.

Lampiran 4. Contoh Pemberitahuan/Peringatan Dini Keadaan Darurat

Catatan:

Peringatan dini disampaikan kepada para pejabat/instansi yang terkait dengan keamanan bendungan, instansi pengelola wilayah sungai dan instansi yang terkait dengan pelaksanaan RTD/penanganan bencana seperti yang tertuang dalam bagan alur laporan dan pemberitahuan.

Pada kondisi siaga dan awas, pemberitahuan juga disampaikan kepada penduduk di daerah hilir yang terkena risiko potensi keruntuhan bendungan.

[Pengelola bendungan] harus segera melapor kepada Gubernur/Bupati/Walikota dan berkoordinasi dengan BPBD dan BMKG (khususnya untuk potensi bencana karena banjir) sebelum melakukan peringatan kepada masyarakat. Pemberitahuan dapat dilakukan melalui radio, televisi dan berbagai media yang ada.

Pemberitahuan Kondisi Waspada

[Pemilik bendungan] menyatakan bahwa Bendungan [nama], No.Registrasi [####] pada [jam dan tanggal] dalam KONDISI WASPADA. [Jelaskan dengan detail kondisi dan masalah yang terjadi]. Pada kondisi ini telah muncul indikasi potensi keruntuhan bendungan, tetapi belum ada bahaya yang segera terjadi.

[Jelaskan tindakan apa yang dilakukan untuk memantau dan mengendalikan masalah yang terjadi]. [Jelaskan debit yang keluar dari waduk].

Pemberitahuan Kondisi Siaga

Pemberitahuan keadaan darurat. [Pemilik bendungan] menyatakan bahwa Bendungan [nama], No.Registrasi [####] pada [jam dan tanggal] dalam KONDISI SIAGA. [Jelaskan dengan kondisi dan masalah yang terjadi]. Pada kondisi ini kemungkinan bendungan dapat runtuh. Saat ini sedang dilakukan upaya-upaya perbaikan, tetapi tidak dapat dipastikan keberhasilannya.

[Jelaskan tindakan apa yang dilakukan untuk memantau dan mengendalikan masalah yang terjadi].

[Jelaskan debit yang keluar dari waduk].

Badan Penanggulangan Bencana Daerah dan instansi yang terkait dalam penanggulangan bencana, diharap melakukan persiapan evakuasi penduduk.

Penduduk yang berada di daerah rendah sepanjang Sungai [nama], Sungai [nama], dan Sungai [nama], serta di Kota [nama] dan di Kota [nama] harus sudah mulai siap siaga untuk mengungsi.

Pemberitahuan tambahan akan disampaikan secepatnya.

Catatan: Dalam kondisi siaga, dapat dilakukan permintaan kepada BPBD dan instansi terkait untuk mulai melakukan evakuasi parsial bagi penduduk yang tinggal dibantaran banjir dekat bendungan dan penduduk yang memiliki tingkat kerentanan tinggi.

Pemberitahuan Kondisi Awas

Awas! Pemberitahuan sangat penting. [Pemilik bendungan] menyatakan bahwa Bendungan [nama], No.Registrasi [####] pada [jam dan tanggal] dalam KONDISI AWAS. Diperkirakan bendungan akan runtuh dalam waktu [.....] jam.

[Jelaskan tindakan apa yang dilakukan untuk memantau dan mengendalikan masalah yang terjadi].

[Jelaskan debit yang keluar dari waduk].

Badan Penanggulangan Bencana Daerah dan instansi yang terkait dalam penanggulangan bencana, diharap segera melaksanakan evakuasi seluruh penduduk yang tinggal di dataran banjir.

Penduduk yang berada di daerah rendah sepanjang Sungai [nama], Sungai [nama], dan Sungai [nama], serta Kota [nama] di Kota [nama] harus segera mengungsi.

Pemberitahuan tambahan akan disampaikan secepatnya.

Pemberitahuan Bendungan Runtuh

Berita Darurat. Bendungan [nama], No.Registrasi [####] telah runtuh pada [jam dan tanggal]. Penduduk yang berada di daerah sepanjang Sungai [nama], Sungai [nama], dan Sungai [nama], serta Kota [nama] dan Kota [nama] harus mengungsi secepatnya. Aliran banjir sudah mencapai [jalan] dan [jalan]. Pemberitahuan tambahan akan disampaikan secepatnya.

Lampiran 5. INDIKASI PROBLEMA KEAMANAN BENDUNGAN DAN TINDAKPENCEGAHANNYA

Problema keamanan bendungan dapat di deteksi dari munculnya indikasi problema berupa: didih pasir, rembesan, longsor, lobang benam, penurunan dll. Untuk mengetahui problema sesungguhnya, perlu dilakukan investigasi dan evaluasi keamanan bendungan yang memerlukan waktu pelaksanaan yang lama. Pada saat terdeteksi munculnya indikasi problema keamanan bendungan, tindakan pertama yang harus segera dilakukan adalah tindakan pencegahan agar tidak terjadi keruntuhan bendungan. Tindakan pencegahan yang disajikan di bawah merupakan contoh untuk kasus umum, untuk penerapannya perlu penyesuaian dengan kondisi lapangan dan pertimbangan dari Ahli bendungan.

Indikasi problema didih pasir

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
DIDIH PASIR (<i>sand boil</i>)	Didih pasir kecil, tidak ada peningkatan aliran, aliran jernih.	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa dengan teliti di sekitar kaki bendungan, khususnya disekitar didih pasir untuk mengetahui kemungkinan adanya/munculnya didih pasir baru, daerah basah, rembesan atau lobang benam. - Lakukan pemantauan intensif di seluruh area untuk mengetahui kemungkinan adanya perubahan/perkembangan atau peningkatan aliran rembesan. 	Tidak ada	Lokasi dan tempat terjadinya masalah, dan perkiraan debit aliran
	Didih pasir besar, atau munculnya didih pasir baru di dekat didih pasir yang telah ada, tanpa ada peningkatan debit aliran, tetapi membawa sedikit butiran tanah/aliran agak keruh.	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus. - Lakukan pemantauan seperti dijelaskan di baris atas. - Buat tanggul dari kantong pasir melingkar di sekeliling didih pasir, untuk menutup didih pasir dengan genangan air guna menghambat aliran butiran tanah. - Kain filter juga dapat digunakan untuk menghambat terangkutnya butiran tanah oleh aliran air, namun tidak boleh menghambat aliran air. 	Karung pasir, kain filter	Lokasi dan tempat terjadinya masalah, dan perkiraan debit aliran
	Didih pasir besar, atau munculnya didih pasir baru di dekat didih pasir yang telah ada, dengan peningkatan debit aliran, dan membawa butiran tanah/aliran keruh	Siaga	<ul style="list-style-type: none"> - Lanjutkan pengamatan 24 jam terus menerus. - Lanjutkan pemantauan dan lanjutkan tindakan perbaikan seperti baris di atas. - Turunkan muka air waduk. - Keluarkan peringatan dini kepada penduduk di hilir bendungan. - Bila perlu lakukan evakuasi parsial penduduk yang memiliki risiko sangat tinggi. 	Karung pasir, Pompa air,	Lokasi dan tempat terjadinya masalah, dan perkiraan debit aliran
	Didih pasir bertambah besar secara cepat, dibarengi dengan peningkatan debit dan aliran membawa lumpur/aliran sangat keruh	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi seluruh penduduk di hilir bendungan. - Buat tanggul besar melingkar sekeliling daerah didih pasir, dengan menggunakan alat berat. 	Sarana transportasi evakuasi. Dozer, shovel, sumber material tanah	Lokasi dan tempat terjadinya masalah, dan perkiraan debit aliran

Indikasi problema rembesan

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
REMBESAN	Rembesan kecil jernih di kaki bendungan, lereng tubuh bendungan, atau di tumpuan	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa dengan teliti diseluruh tubuh bendungan untuk mengetahui kemungkinan adanya area rembesan yang lain. - Tancapkan batang-batang kayu/bendera untuk menandai batas area rembesan. - Coba arahkan aliran rembesan kedalam paritan untuk diukur. - Periksa kemungkinan adanya pusan air di hulu. - Lakukan pemantauan intensif di seluruh area untuk mengetahui kemungkinan adanya perubahan/ perkembangan atau peningkatan aliran rembesan. 	Batang kayu, bendera	Lokasi dan tempat tempat terjadinya masalah, dan perkiraan debit aliran
	Rembesan bertambah pada lokasi lain dengan aliran jernih dan/atau debit meningkat.	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus. - Lakukan pemantauan seperti dijelaskan di baris atas. - Pasang alat ukur rembesan, arahkan dan ukur aliran rembesan lewat alat ukur. - Usahakan untuk mengetahui sumber rembesan. 	Dozer, shovel.	Catat lokasi tempat terjadinya masalah dan perkiraan debit aliran.
	Rembesan semakin serius atau membesar secara cepat, rembesan bawah tanah (<i>under seepage</i>) atau keluarnya air lewat lobang drainasi.	Siaga	<ul style="list-style-type: none"> - Lanjutkan pengamatan 24 jam terus menerus. - Lanjutkan pemantauan dan lakukan tindakan perbaikan seperti pada baris di atas. - Turunkan muka air waduk. - Bangun tanggul melingkar sekeliling area rembesan. - Bila perlu lakukan evakuasi parsial penduduk yang memiliki risiko sangat tinggi 	Dozer, shovel, sumber tanah timbunan	Catat lokasi tempat terjadinya masalah dan perkiraan debit aliran
	Bertambahnya jumlah daerah rembesan dengan debit meningkat secara cepat dan aliran air membawa lumpur/ berwarna sangat keruh	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi seluruh penduduk dihilir bendungan. - Bangun tanggul besar melingkar sekeliling area rembesan.. 	<p>Sarana transportasi evakuasi</p> <p>Dozer, shovel, sumber tanah timbunan</p>	Mobilisasi sarana transportasi dari berbagai pihak

Indikasi problema longsor dan erosi besar pada tubuh bendungan

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
LONGSOR ATAU EROSI BESAR	Longsor permukaan pada lereng bendung-an, tidak ada gerakan lanjutan, tidak ada penu-runan puncak bendungan	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa bagian tubuh bendungan yang lain untuk mengetahui kemungkinan adanya longsor lain. - Pasang patok pada material longsor dan diluar area longsor untuk mamantau kemungkinan terjadinya gerakan lanjutan. - Lakukan pemantauan intensif di seluruh area untuk mengetahui kemungkinan adanya perubahan/ perkembangan/ pergerakan atau peningkatan aliran rembesan. 	Patok, materan roll	jarak antar patok
	Longsor atau erosi dengan massa material yang besar, terjadi penurunan puncak bendung-an, tidak ada gerakan lanjutan atau bila terjadi gerakan sangat lambat.	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus. - Lakukan mobilisasi semua sumber daya dan peralatan untuk perbaikan sehingga dapat menambah tinggi jagaan bendungan dan melindungi material timbunan yang terekspos. - Mulai lakukan pengisian karung pasir dan simpan di dekat area yang longsor. 	Dozer, shovel; sumber tanah timbunan, karung pasir	jarak antar patok
	Longsor atau erosi dengan massa material yang besar, terjadi penurun-an puncak bendungan, longsor terus berkembang membesar.	Siaga	<ul style="list-style-type: none"> - Lanjutkan pemantauan dan perbaikan seperti penjelasan di atas. - Tempatkan material tambahan di bagian kaki lereng bendungan untuk meng-hentikan longsor. - Turunkan muka air waduk pada kecepatan penurunan dan level yang aman (INGAT!: penurunan m.a waduk yang terlalu cepat dapat menambah ketidakstabilan lereng hulu. 	Dozer, shovel, sumber tanah timbunan, pompa	jarak antar patok
	Longsor atau erosi dengan material yang besar, terjadi penurunan besar puncak bendung-an hingga mendekati muka air waduk, gerakan longsor terus berlanjut.	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi penduduk di hilir bendungan. - Pasang kantong pasir di daerah yang turun/ambles akibat longsor untuk mencegah luapan air waduk (<i>overtopping</i>) 	Sarana transportasi evakuasi, Dozer, shovel, kantong pasir, pompa air.	jarak antar patok

Indikasi problema lubang benam

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
LUBANG BENAM	Lubang benam pada tubuh bendungan atau dihilir bendungan pada jarak kurang dari 200m	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa secara teliti dengan jalan kaki seluruh tubuh bendungan dan daerah hilir bendungan untuk mengetahui kemungkinan adanya lobang benam, pergerakan, atau rembesan. - Lakukan pemantauan intensif di seluruh area untuk mengetahui kemungkinan adanya perubahan/perkembangan atau peningkatan aliran rembesan. 	Patok, bendera	Ukuran lobang benam dan lokasi
	Lubang benam disertai rembesan di tubuh bendungan atau pada bagian hilir dari kaki bendungan	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus. - Lakukan pemantauan seperti dijelaskan diatas. - Buat tanggul kantong pasir disekeliling keluaran rembesan untuk mengurangi debit rembesan. - Lakukan penutupan lobang benam dengan kantong pasir. - Siapkan kantong pasir di dekat lobang benam.. 	Dozer, sekop, Pompa air	Ukuran lobang benam dan lokasi
	Lubang benam berukuran besar disertai rembesan di tubuh bendungan atau pada bagian hilir dari kaki bendungan	Siaga	<ul style="list-style-type: none"> - Lanjutkan pemantauan dan perbaikan seperti yang dijelaskan di atas. - Bila perlu, gunakan karung pasir untuk menambah tinggi jagaan bendungan. - Bila mungkin, turunkan muka air waduk. 	Dozer, Karung pasir, Pompa air	Ukuran lobang benam dan lokasi
	Lubang benam berkembang semakin parah disertai debit rembesan yang membesar dan air keruh	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan pengungsian penduduk di hilir bendungan. - Bangun tanggul besar melingkar disekeliling area lobang benam. 	Sarana transportasi evakuasi; Dozer, Karung pasir, Pompa air	Ukuran lobang benam dan lokasi

Indikasi problema penurunan (*settlement*)

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
PENURUNAN	Penurunan puncak bendungan khususnya di dekat struktur beton	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa secara teliti kemungkinan adanya tonjolan di lereng, atau pergeseran alinyemen/kelurusan puncak bendungan. - Lakukan pemantauan intensif di seluruh area untuk mengetahui kemungkinan adanya perubahan/ perkembangan atau peningkatan aliran rembesan. 	Tidak ada	Ukuran daerah yang mengalami penurunan dan lokasi
	Penurunan pada puncak bendungan berlanjut terutama yang berdekatan dengan struktur beton atau disertai munculnya rembesan.	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus. - Lakukan pemantauan seperti dijelaskan diatas. - Lakukan mobilisasi semua sumberdaya yang tersedia untuk perbaikan guna menambah tinggi jagaan. - Mulai lakukan pengisian karung pasir. - Lakukan identifikasi kemungkinan terjadinya didih pasir di dekat area penurunan dan aliran yang membawa material - Siapkan tindakan perbaikan didih pasir. 	Karung pasir, dozer, shovel, sumber material tanah timbunan	Ukuran daerah yang mengalami penurunan dan lokasi
	Penurunan pada puncak bendungan berlanjut dengan cepat, terutama yang berdekatan dengan struktur beton atau disertai peningkatan debit rembesan, atau aliran berlumpur	Siaga	<ul style="list-style-type: none"> - Lanjutkan pemantauan dan perbaikan seperti yang dijelaskan di atas. - Bila perlu, gunakan karung pasir untuk menambah tinggi jagaan bendungan. - Bila mungkin, turunkan muka air waduk. 	Karung pasir, dozer, shovel, sumber material tanah timbunan	Ukuran daerah yang mengalami penurunan dan lokasi
	Penurunan pada puncak bendungan berlanjut yang diperkirakan akan berkembang mencapai elevasi muka air waduk	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi penduduk di hilir bendungan. - Dengan semua peralatan dan personil yang ada, lakukan peninggian puncak bendungan yang mengalami penurunan. - Lakukan identifikasi kemungkinan terjadinya didih pasir di dekat area penurunan dan aliran yang membawa material dan lakukan perbaikan didih pasir 	<p>Sarana transportasi evakuasi;</p> <p>Karung pasir, dozer, shovel, sumber material tanah timbunan</p>	Ukuran daerah yang mengalami penurunan dan lokasi

Indikasi problema retakan

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
RETAK PADA TUBUH BENDUNGAN	Retak pada puncak atau lereng bendungan	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Periksa secara teliti dengan jalan kaki seluruh tubuh bendungan dan daerah hilir bendungan untuk mengetahui kemungkinan adanya retakan yang lain. - Lakukan pemantauan intensif di seluruh area untuk mengetahui kemungkinan adanya perubahan/ perkembangan. 		Ukuran dan lokasi
	Sejumlah retakan dipuncak membesar terutama jika arah retakan tegak lurus dengan as bendungan	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24jam terus menerus. - Lakukan pemantauan secara intensif dan ukur panjang, lebar dan kedalaman retakan untuk mengetahui kecepatan dan perkembangan retakan. - Lakukan mobilisasi peralatan dan bahan untuk menutup retakan. - Retakan sejajar dengan as bendungan umumnya merupakan indikasi terjadinya longsor. Lakukan tindakan untuk memperbaiki longsor. 	Tongkat kayu/patok, meteran dozer, shovels, sumber material tanah timbunan	Ukuran dan lokasi
	Retakan besar pada puncak bendungan membesar secara cepat terutama jika arah retakan tegak lurus dengan as bendungan	Siaga	<ul style="list-style-type: none"> - Teruskan pemantauan dan lakukan tindakan seperti dijelaskan di atas. 	Dozer, sekop, sumber material tanah timbunan	Ukuran dan lokasi
	Retakan berlanjut sampai mencapai elevasi muka air waduk	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi penduduk di hilir bendungan. - Lanjutkan pemantauan dan lakukan tindakan seperti dijelaskan di atas. 	Sarana transportasi evakuasi Dozer, sekop, sumber material tanah timbunan	Ukuran dan lokasi

Indikasi problema retakan pada struktur beton

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
RETAKAN ATAU PERGERAKAN PADA STRUKTUR BETON	Retakan kecil dan atau pergerakan	Waspada	Segera pasang alat pemantau pergerakan	Pemantau retakan, meteran	Ukuran dan lokasi retakan
	Retakan atau pergerakan berlanjut membesar	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus. - Letakkan karung goni disebelah hulu retakan untuk mengurangi aliran partikel tanah. - Letakkan urugan batu pada bagian hilir struktur beton untuk menahan gerakan. 	Karung goni, batu, dozer, shovels pengukur retakan	Ukuran dan lokasi retakan serta laju pergerakan
	Retakan atau pergerakan berlanjut lebih serius	Siaga	Teruskan pemantauan dan kerjakan perbaikan seperti dijelaskan di atas.	Karung goni, batu, dozer, shovels pengukur retakan	Ukuran dan lokasi retakan serta laju pergerakan
	Retakan besar dan atau pergerakan besar	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi penduduk di hilir bendungan. - Lanjutkan pemantauan dan lakukan tindakan seperti dijelaskan di atas. 	Sarana transportasi evakuasi; Batu, dozer, shovels	Ukuran dan lokasi retakan serta laju pergerakan

Indikasi problema Pusaran Air dihulu, Pintu Pelimpah Rusak, Level Muka Air bergerak Naik dengan Cepat, dan luapan (*overtopping*)

INDIKASI PROBLEMA	INDIKASI RINCI	KONDISI	TINDAKAN PENCEGAHAN	MATERIAL DAN ALAT	DATA YANG HARUS DICATAT
PUSARAN AIR DI HULU	Pusaran di waduk dekat tubuh bendungan	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi penduduk di hilir bendungan. - Usahakan menutup pusaran air dengan rip rap dari lereng bendungan. - Cari tempat keluaran air dihilir dan bangun tanggul melingkar disekelilingnya untuk memperlambat aliran partikel tanah. 	Dozer, sumber material tanah timbunan, karung pasir, kain filter, jerami, batu.	ukuran pusaran, lokasi dan debit keluaran air
PINTU PELIMPAH RUSAK	Pintu atau komponen pintu rusak sehingga pintu tidak dapat dioperasikan.	Siaga	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus. - Segera pasang stop log di depan pintu pelimpah dan segera lakukan perbaikan pintu.. 	Crane dan alat untuk las	jenis kerusakan dan lokasi
MUKA AIR WADUK NAIK DENGAN CEPAT	Muka air waduk naik mencapai muka air rencana dan hujan terus menerus	Waspada	<ul style="list-style-type: none"> - Mulai lakukan pengamatan 24 jam terus menerus elevasi muka air waduk dan curah hujan. 		muka air waduk dan curah hujan
TERJADI LUAPAN DI PUNCAK BENDUNGAN	Air meluap lewat puncak bendungan dan muka air waduk terus meningkat	Awas	<ul style="list-style-type: none"> - Lakukan evakuasi penduduk di hilir bendungan. - Lakukan pemantauan 	Sarana transportasi evakuasi	muka air waduk dan curah hujan

Lampiran 6. Peralatan dan Sumber Material

Beberapa peralatan dan sumber material berikut diperlukan untuk perbaikan pada keadaan darurat bendungan. Kontak informasi untuk kontraktor yang dapat menyediakan peralatan dan sumber material terdapat di tabel ini. Demikian pula peralatan yang dimiliki oleh pemilik bendungan.

PERALATAN/ MATERIAL	LOKASI
Backhoe Dump Truck Mesin Las Generator Bulldozer Loader/Shovel Motor Grader	Nama : [pemilik] Alamat : Telepon : Tempat Penyimpanan:
Crane	Nama : [pemilik] Alamat : Telepon : Tempat Penyimpanan:
Pasir/Kantong Pasir	Nama : [pemilik] Alamat : Telepon : Tempat Penyimpanan:
Urugan batu/Batu Rip rap	Nama : [pemilik] Alamat : Telepon : Tempat Penyimpanan:
Material Tanah Timbunan	Nama : [pemilik] Alamat : Telepon : Tempat Penyimpanan:
Lainnya:	Nama : [pemilik] Alamat : Telepon : Tempat Penyimpanan:

Lampiran 7. Daftar Perkiraan Jumlah Penduduk Terkena Risiko (Penris)
Potensi Keruntuhan Bendungan

Kabupaten/Kota:

No.	Kecamatan	Kelurahan	Perkiraan Jumlah Penris (orang) ⁽¹⁾
1	1. 2. 3. 4. 5. Dst.
2	1. 2. 3. 4. 5. Dst.
Dst.	1. 2. 3. 4. 5. Dst.

Catatan:

⁽¹⁾ : Diperoleh dari data sekunder.

Lampiran 8. Daftar Simak Evaluasi Tahunan Rencana Tindak Darurat

Apakah Inspeksi tahunan bendungan sudah dilakukan?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK	Jika Ya, apakah RTD sudah direvisi dengan memasukkan tanda-tanda kegagalan yang ditemukan pada saat inspeksi?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK
Apakah pembersihan tanaman, perbaikan liang binatang pada tubuh bendungan atau kebutuhan pemeliharaan lain telah dilakukan?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK	Jika YA, jelaskan tindakan dan waktu pelaksanaannya	
Apakah uji operasi pintu-pintu pengeluaran sudah dilakukan dan semua pintu dapat dioperasikan?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK	Jika TIDAK, jelaskan tindakan yang dilakukan dan tanggal pelaksanaannya.	
Apakah Bagan Alir laporan dan pemberitahuan perlu direvisi?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK	Jika YA, tanggal revisi dan lembar pemberitahuan harus didistribusikan ke pejabat/instansi terkait. (catatan: Revisi lembar pemberitahuan tidak perlu pengesahan RTD, tetapi hasil revisi tersebut harus didistribusikan ke pejabat/instansi terkait..	
Apakah training tahunan dan simulasi telah dilakukan?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK	Jika YA, jelaskan jenis dan waktu training maupun simulasi.	
Apakah inspeksi bendungan dan catatan training maupun simulasi sudah dimasukkan ke dalam RTD?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK		
Apakah dokumen RTD sudah dikaji ulang secara menyeluruh (minimal sekali dalam waktu 5 tahun)?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK	Jika YA, tuliskan tanggalnya.	
Apakah diperlukan perubahan RTD?	<input type="checkbox"/> YA <input type="checkbox"/> TIDAK	Jika YA, tuliskan tanggal disetujuinya perubahan RTD	

[Nama dan jabatan Pemilik Bendungan]

Tanggal

Lampiran 9. Kaji Ulang dan Pemutakhiran Rencana Tindak Darurat

Rencana Tindak Darurat dikaji ulang dan dimutakhirkan setiap tahun, serta pelatihan untuk pemangku kepentingan dilakukan setidaknya setiap 5 tahun sekali.

Kaji ulang RTD dilakukan seperti tabel dibawah:

Tanggal Kaji Ulang Tim Pengkaji :

Lampiran 10. Dokumentasi Pelatihan

Gunakan bentuk format dibawah ini untuk mendokumentasikan kegiatan pelatihan. Arsipkan format yang telah diisi lengkap dalam lampiran di dokumen RTD. Petugas pengelola/OP bendungan [nama bendungan] dan anggota tim pelaksanaan RTD harus mengikuti pelatihan tahunan RTD.

Tempat pelatihan	
Tanggal:	Waktu : Instruktur :
Peserta Pelatihan :	
Jenis simulasi yang diajarkan :	Tipe Keadaan Darurat: <ul style="list-style-type: none">- Pelepasan air pada keadaan darurat- Kondisi Waspada- Kondisi Siaga- Kondisi Awas- Bendungan Runtuh
Catatan, hasil pelatihan :	
Apakah perlu pemutakhiran RTD berdasarkan hasil pelatihan? <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	Jika Ya , jelaskan pemutakhiran yang diperlukan.