

MODUL SISTEM INFORMASI BANJIR

PELATIHAN PENGENDALIAN BANJIR

2017

PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN SUMBER DAYA AIR DAN KONSTRUKSI



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN SUMBER DAYA AIR DAN KONSTRUKSI**

Jalan Abdul Hamid, Cicaheum - Bandung 40193, Telp (022) 7206892 Fax (022) 7232938 Email : pusdiklatsdadankonstruksi@yahoo.com

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya pengembangan Modul Sistem Informasi Banjir sebagai materi inti/substansi dalam Pengendalian Banjir. Modul ini disusun untuk memenuhi kebutuhan kompetensi dasar Aparatur Sipil Negara (ASN) di bidang SDA.

Modul sistem informasi banjir disusun dalam 3 (tiga) bagian yang terbagi atas Pendahuluan, Materi Pokok, dan Penutup. Penyusunan modul yang sistematis diharapkan mampu mempermudah peserta pelatihan dalam memahami sistem informasi banjir. Penekanan orientasi pembelajaran pada modul ini lebih menonjolkan partisipasi aktif dari para peserta.

Akhirnya, ucapan terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada Tim Penyusun dan Narasumber, sehingga modul ini dapat diselesaikan dengan baik. Penyempurnaan maupun perubahan modul di masa mendatang senantiasa terbuka dan dimungkinkan mengingat akan perkembangan situasi, kebijakan dan peraturan yang terus menerus terjadi. Semoga Modul ini dapat memberikan manfaat bagi peningkatan kompetensi ASN di bidang SDA.

Bandung, September 2017
Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan
Sumber Daya Air dan Konstruksi

Ir. K. M. Arsyad, M.Sc.
NIP. 19670908 199103 1 006

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
PETUNJUK PENGGUNAAN	vi
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Deskripsi Singkat	1
C. Tujuan Pembelajaran.....	1
D. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok.....	2
E. Estimasi Waktu.....	2
MATERI POKOK 1 SISTEM INFORMASI BANJIR	3
1.1 Sistem Informasi Banjir	3
1.1.1 <i>Peilschaal</i>	3
1.1.2 <i>Automatic Water Level Recorder (AWLR)</i>	3
1.1.3 Stasiun Hujan.....	4
1.1.4 Telemetry	6
1.1.5 Siaga Banjir.....	7
1.1.6 Jalur Informasi.....	7
1.2 Prakiraan dan Peringatan Dini Banjir	8
1.2.1 Peramalan Banjir.....	9
1.2.2 Pemberitaan Banjir.....	10
1.3 Latihan.....	13
1.4 Rangkuman	13
PENUTUP.....	14
A. Simpulan	14
B. Tindak Lanjut	14
EVALUASI FORMATIF	15
A. Soal	15
B. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	16
DAFTAR PUSTAKA	

GLOSARIUM

KUNCI JAWABAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 - Jumlah stasiun hujan yang diperlukan untuk ukuran DAS dengan luas tertentu.....	6
Tabel 1.2 - Tingkat siaga dan pemberitaan banjir.....	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 - Bagan alur pemberitaan 12

PETUNJUK PENGGUNAAN

Deskripsi

Modul sistem informasi banjir ini terdiri dari 1 (satu) materi pokok yang membahas mengenai sistem informasi banjir.

Peserta pelatihan mempelajari keseluruhan modul ini dengan cara yang berurutan. Pemahaman setiap materi pada modul ini diperlukan untuk memahami sistem informasi banjir. Setiap materi pokok dilengkapi dengan latihan yang menjadi alat ukur tingkat penguasaan peserta pelatihan setelah mempelajari materi pada materi pokok.

Persyaratan

Dalam mempelajari modul ini, peserta pelatihan diharapkan dapat menyimak dengan seksama penjelasan dari pengajar, sehingga dapat memahami dengan baik materi yang merupakan materi inti/substansi dari Pelatihan Pengendalian banjir. Untuk menambah wawasan, peserta diharapkan dapat membaca terlebih dahulu materi yang berkaitan dengan sistem informasi banjir dari sumber lainnya.

Metode

Dalam pelaksanaan pembelajaran ini, metode yang dipergunakan adalah dengan kegiatan pemaparan yang dilakukan oleh Pengajar/Widyaiswara/Fasilitator, adanya kesempatan diskusi dan *On The Job Training* (OJT).

Alat Bantu/Media

Untuk menunjang tercapainya tujuan pembelajaran ini, diperlukan Alat Bantu/Media pembelajaran tertentu, yaitu: LCD/*projector*, Laptop, *white board* dengan spidol dan penghapusnya, bahan tayang, serta modul dan/atau bahan ajar.

Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran, peserta diharapkan mampu memahami sistem informasi banjir.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pegawai Negeri Sipil mempunyai peranan yang sangat penting dalam rangka pelaksanaan cita-cita bangsa dan mewujudkan tujuan negara sebagaimana tercantum dalam pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Dengan semakin bertambahnya volume dan kompleksitas tugas-tugas lembaga pemerintahan dan silih bergantinya regulasi yang begitu cepat perlu upaya-upaya preventif untuk memperlancar tugas-tugas yang harus diemban oleh Pegawai Negeri Sipil.

Untuk mewujudkan penyelenggaraan pemerintahan dan pembangunan, Pegawai Negeri Sipil harus memiliki integritas, profesional, netral dan bebas dari intervensi politik, bersih dari praktik korupsi, kolusi, dan nepotisme, serta mampu menyelenggarakan pelayanan publik bagi masyarakat dan mampu menjalankan peran sebagai unsur perekat persatuan dan kesatuan bangsa berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, hal tersebut dapat terwujud dengan melalui pembinaan yang dilaksanakan berkelanjutan. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 43 tahun 1999 yang dinyatakan bahwa manajemen PNS diarahkan untuk menjamin penyelenggaraan tugas pemerintahan dan pembangunan secara berhasil guna dan berdaya guna.

B. Deskripsi Singkat

Mata pelatihan ini membekali peserta pelatihan dengan pengetahuan/wawasan mengenai sistem informasi banjir, melalui metode ceramah interaktif, diskusi dan *On The Job Training* (OJT). Keberhasilan peserta pelatihan dinilai dari kemampuan memahami sistem informasi banjir.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Kompetensi Dasar

Setelah mengikuti pembelajaran ini peserta pelatihan diharapkan mampu memahami sistem informasi banjir.

2. Indikator Keberhasilan

Setelah pembelajaran ini, peserta diharapkan mampu menjelaskan sistem informasi banjir.

D. Materi Pokok dan Sub Materi Pokok

Dalam modul sistem informasi banjir ini akan membahas materi:

1. Sistem informasi banjir
 - a. *Peilschaal*
 - b. AWLR
 - c. Stasiun Hujan
 - d. Telemetry
 - e. Siaga Banjir
 - f. Jalur Informasi
2. Prakiraan dan peringatan dini banjir

E. Estimasi Waktu

Alokasi waktu yang diberikan untuk pelaksanaan kegiatan belajar mengajar untuk mata pelatihan “Sistem Informasi Banjir” ini adalah 8 (delapan) jam pelajaran (JP) atau sekitar 360 menit.

MATERI POKOK 1

SISTEM INFORMASI BANJIR

Indikator keberhasilan : setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta diharapkan mampu menjelaskan sistem informasi banjir.

1.1 Sistem Informasi Banjir

1.1.1 *Peilschaal*

Peilschaal merupakan alat ukur ketinggian air sungai yang berbentuk penggaris dan akan menjadi pengukur debit air yang berpotensi menyebabkan banjir. *Peilschaal* dipasang di beberapa titik banjir sehingga dapat bermanfaat dalam *early warning system*. Seluruh informasi curah hujan dan sebagainya akan ditampung di Kantor Dinas Pekerjaan Umum. Dari situ, peringatan dini akan disampaikan ke daerah-daerah yang terancam oleh banjir besar melalui alat komunikasi yang ada, termasuk menggunakan radio panggil. Karena tidak semua masyarakat menggunakan internet dan alat komunikasi yang canggih, ketua RW akan mendengarkan radio kemudian menyebarkan informasinya ke warga.

1.1.2 *Automatic Water Level Recorder (AWLR)*

Automatic Water Level Recorder (AWLR) adalah alat untuk mengukur tinggi muka air pada sungai, danau, ataupun aliran irigasi. AWLR merupakan alat pengganti sistem pengukuran tinggi air konvensional dimana perekaman data masih dilakukan secara manual sehingga sistem pengukuran dan penyimpanan data tidak tepat dan akurat.

Alat ini banyak digunakan pada pengukuran parameter dalam kegiatan hidrologi pada daerah aliran air, pembuatan sumur pantau, pertambangan dan lain-lain. Dengan AWLR kita dapat melakukan berbagai aplikasi di bidang hidrologi seperti dapat mengetahui kondisi suatu DAS. Alat ini juga dapat berfungsi sebagai sistem peringatan dini terhadap banjir pada suatu Daerah Aliran Sungai.

Perekam Tinggi Muka Air (AWLR) terdiri dari beberapa bagian:

- Sistem Puli

- Pelampung
- Pemberat
- Sensor
- Media Penyimpanan Data

1.1.3 Stasiun Hujan

Stasiun Hujan adalah stasiun tempat pengamatan curah hujan. Hujan yang merupakan peristiwa presipitasi berwujud air merupakan sumber air utama yang menyuplai keberadaan air di permukaan bumi. Kejadian hujan antara satu daerah dengan daerah lainnya memiliki perbedaan. Perbedaan kejadian hujan tersebut menimbulkan karakteristik hujan yang khas. Kejadian hujan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain garis lintang, ketinggian tempat, jarak dari laut, posisi di dalam dan ukuran massa tanah daratan, arah angin terhadap sumber air, relief, dan suhu nisbi tanah (Eagleson, 1970 dalam Seyhan, 1990).

Indonesia memiliki topografi yang cukup beragam. Keragaman topografi ini mengakibatkan kondisi fisik yang heterogen antar wilayah. Heterogenitas yang terjadi menyebabkan sebaran kejadian hujan yang tidak merata. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemasangan stasiun hujan yang merata dan mewakili kejadian hujan di berbagai bentuk topografi.

Data curah hujan yang baik dapat diperoleh dari hasil perekaman yang dijaga dan selalu dipantau. Semakin banyak keberadaan stasiun hujan maka semakin detail data curah hujan yang terekam. Jumlah dan letak stasiun hujan menjadi hal yang perlu diperhatikan terkait ketersediaan data hujan. Pemasangan stasiun hujan harus dilakukan secara efektif dan efisien.

Sistem jaringan kerja alat penakar hujan harus direncanakan sesuai dengan keperluan pemanfaatan data curah hujan yang akan dikumpulkan. Data hujan yang dibutuhkan dalam analisis hidrologi biasanya adalah data curah hujan rerata dari daerah yang bersangkutan. Secara teoritis, semakin tinggi kerapatan jaringan, data yang didapat semakin baik dan mewakili, tetapi pada prakteknya akan membutuhkan biaya dan waktu yang besar. Sehingga para hidrologiwan

diharapkan mampu menemukan suatu jaringan stasiun hujan yang dapat mewakili daerah yang diteliti (maupun daerah yang akan dibangun stasiun hujannya).

Banyak metode dan prosedur yang ditawarkan dalam penentuan jaringan stasiun hujan, tetapi di Indonesia belum ditetapkan metode yang baku. Badan Meteorologi Dunia (WMO) memberikan sarannya mengenai kerapatan minimum jaringan stasiun hujan adalah satu stasiun, digunakan untuk melayani daerah seluas 100-250 km² bagi daerah yang mempunyai topografi pegunungan di daerah tropis, dan satu stasiun untuk melayani daerah seluas 600-900 km² untuk daerah daratan. Patokan ini bersifat umum, untuk daerah dengan karakteristik iklim dan topografi tertentu dan tergantung dari tingkat ketelitian hasil presipitasi yang dikehendaki, satu alat penakar hujan dapat mewakili daerah dengan luas berbeda dari ketentuan tersebut di atas.

Tingkat ketelitian hasil pengukuran curah hujan dalam suatu sistem jaringan kerja tergantung tidak hanya pada keseluruhan kerapatan alat-alat penakar hujan tetapi juga pada penyebaran alat-alat penakar hujan. Ketelitian pengukuran curah hujan tersebut di atas dapat ditingkatkan dengan cara mempertimbangkan pola variabilitas spasial curah hujan di tempat tersebut dan menggunakan pola variabilitas tersebut sebagai dasar penentuan jumlah dan kedudukan alat-alat penakar hujan. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain, alat-alat penakar hujan ditempatkan berdasarkan klasifikasi topografi, ketinggian tempat, kemiringan lereng dan kedudukan/arah terhadap angin (*aspect*) (Clarke et al, 1973). Sesudah tipe penakar hujan dipilih, maka langkah selanjutnya adalah memutuskan jumlah minimum penakar yang dibutuhkan untuk suatu kawasan.

Wilson E. M memberikan tabel untuk menentukan kerapatan stasiun hujan berdasarkan keluasan dari DAS, seperti pada tabel berikut:

Tabel 1.1 - Jumlah stasiun hujan yang diperlukan untuk ukuran DAS dengan luas tertentu

Luas DAS		Jumlah Stasiun Hujan
Mil ²	Km ²	
10	26	2
100	260	6
500	1300	12
10000	2600	15
20000	5200	20
30000	7800	24

1.1.4 Telemetry

Telemetry dari asal katanya 'tele' yang berarti jauh dan 'metre' yang berarti ukuran. Secara harafiah telemetry bisa diartikan sebagai pengukuran jarak jauh. Ada dua faktor penting yang harus dipenuhi yaitu:

- Pengukuran dan Kendali atas sebuah proses. Proses bisa berupa naik-turunnya level air di bendungan, atau data pengolahan GPS yang di bawa oleh sebuah mobil, atau hasil transaksi yang dilakukan di gardu Toll, dan lain sebagainya.
- Transmisi data jarak jauh yang memungkinkan data hasil pengukuran dapat diakses dari lokasi yang jauh dari proses pengukuran yang terjadi.

Dengan demikian bidang telemetry mencakup hal-hal yang berkenaan dengan sistem kendali dan pengukuran yang melakukan pertukaran data melalui media komunikasi jarak jauh.

Alternatif media komunikasi tidak dibatasi jenisnya baik itu yang bersifat kabel (jika iya berarti panjaaang sekali), *wireless*, satelit, GSM, dan sebagainya. Namun karena konteks telemetry biasanya di asosiasikan dengan remote lokasi maka umumnya media komunikasi yang digunakan pasti bersifat *Wireless*.

Telemetry ini merupakan nama keren dari *Flood Forecasting and Warning System* (FFWS). Sebelum FFWS seringkali terjadi keterlambatan evakuasi karena masih sangat bergantung pada personil di lapangan. Petugas melaporkan lewat radio/*telephone*, komunikasi antar jajaran, peringatan evakuasi sehingga akibatnya

keterlambatan evakuasi. Sekarang dengan FFWS dapat memberikan *realtime data collection*, yang langsung diproses dan disebar secepatnya lewat internet sehingga evakuasi lebih dini bisa dilakukan.

1.1.5 Siaga Banjir

Status siaga banjir merupakan hasil analisa dari informasi yang didapatkan dari stasiun-stasiun pengamatan Tinggi Muka Air (TMA) yang ada di sungai-sungai. Semakin tinggi TMA-nya, kian tinggi pula status siaganya.

Siaga IV: Belum ada peningkatan debit air secara mencolok. komando di lapangan, termasuk membuka atau menutup pintu air serta akan dikemanakan arah air cukup dilakukan oleh komandan pelaksana dinas atau wakil komandan operasional wilayah.

Siaga III: Hujan yang terjadi menyebabkan terjadinya genangan air di lokasi-lokasi tertentu tetapi kondisinya masih belum kritis dan membahayakan. Meski demikian bila status siaga III sudah ditetapkan, masyarakat sebaiknya mulai berhati-hati dan mempersiapkan segala sesuatunya dari berbagai kemungkinan bencana banjir. Siaga III, penanganannya diserahkan pada masing-masing suku dinas pembinaan mental dan kesejahteraan sosial (Bintal Kesos) di masing-masing wilayah.

Siaga II: Bila wilayah genangan air mulai meluas, maka akan ditetapkan Siaga II, penanggungjawab untuk siaga II ini adalah Ketua Harian Satkorlak Penanggulangan Bencana Provinsi (PBP) yaitu Sekretaris Daerah.

Siaga I: Bila dalam enam jam genangan air tersebut tidak surut dan kritis maka ditetapkan Siaga I. Penanggung jawab penanganan status siaga I langsung ditangan Gubernur.

1.1.6 Jalur Informasi

Banjir adalah masalah yang rutin setiap tahun menghantui. Salah satu lembaga pemerintah yang paling sibuk ketika banjir adalah Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) karena

bertanggung jawab sebagai koordinator penanggulangan bencana, mulai dari kondisi prabencana, saat bencana terjadi, dan pasca bencana. Dalam situasi sebelum bencana, para *stakeholders* terkait berfokus pada upaya pencegahan yang dimulai dengan memetakan potensi bencana. Di fase ini, BPBD memanfaatkan *early warning system* yang menerima informasi tinggi muka air dari sensor, kamera CCTV, dan laporan petugas yang ditempatkan di pos-pos pemantauan.

Untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan air, BPBD bekerjasama dengan Dinas Pekerjaan Umum (PU). Selain itu, BPBD juga menghimpun beragam masukan informasi lainnya, seperti perkiraan cuaca dari BMKG dan pohon tumbang dari Dinas Pertamanan. Data-data ini dikumpulkan dan diolah di dalam DIMS (*Disaster Information Management System*).

Jika DIMS mendeteksi adanya potensi banjir, peringatan akan ditampilkan di layar monitor besar yang terdapat di Pusat Kendali Operasi. *Early warning system* terhubung dengan *SMS gateway* yang otomatis mengirim SMS kepada pihak-pihak terkait, seperti lurah, camat, dinas-dinas, dan pemadam kebakaran untuk bersiap-siap dalam beberapa jam air akan datang. Kemudian aparat setempat dapat memberitahu warga tentang potensi banjir. Petugas dinas terkait pun memiliki cukup waktu untuk mempersiapkan pengungsian, logistik, dan sebagainya.

1.2 Prakiraan dan Peringatan Dini Banjir

Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) merupakan serangkaian sistem untuk memberitahukan akan timbulnya kejadian alam, dapat berupa bencana maupun tanda-tanda alam lainnya. Peringatan dini pada masyarakat atas bencana merupakan tindakan memberikan informasi dengan bahasa yang mudah dicerna oleh masyarakat. Dalam keadaan kritis, secara umum peringatan dini yang merupakan penyampaian informasi tersebut diwujudkan dalam bentuk sirine, kentongan dan lain sebagainya. Namun demikian menyembunyikan sirine hanyalah bagian dari bentuk penyampaian informasi yang perlu dilakukan karena tidak ada cara lain yang lebih cepat untuk mengantarkan informasi ke masyarakat. Harapannya adalah agar masyarakat dapat merespon informasi tersebut dengan

cepat dan tepat. Kesigapan dan kecepatan reaksi masyarakat diperlukan karena waktu yang sempit dari saat dikeluarkannya informasi dengan saat (dugaan) datangnya bencana. Kondisi kritis, waktu sempit, bencana besar dan penyelamatan penduduk merupakan faktor-faktor yang membutuhkan peringatan dini. Semakin dini informasi yang disampaikan, semakin longgar waktu bagi penduduk untuk meresponnya.

Keluarnya informasi tentang kondisi bahaya merupakan muara dari suatu alur proses analisis data-data mentah tentang sumber bencana dan sintesis dari berbagai pertimbangan. Ketepatan informasi hanya dapat dicapai apabila kualitas analisis dan sintesis yang menuju pada keluarnya informasi mempunyai ketepatan yang tinggi. Dengan demikian dalam hal ini terdapat dua bagian utama dalam peringatan dini yaitu bagian hulu yang berupa usaha-usaha untuk mengemas data-data menjadi informasi yang tepat dan menjadi hilir yang berupa usaha agar informasi cepat sampai di masyarakat.

1.2.1 Peramalan Banjir

Pada suatu sungai perlu adanya *flood warning system*, terutama untuk sungai yang melewati daerah yang padat penduduk dan mempunyai sifat banjir yang membahayakan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kerugian akibat banjir yang lebih besar. Pada tingkat awal untuk *flood warning system* adalah peramalan akan datangnya banjir.

Untuk mengetahui terhadap datangnya banjir, dapat diketahui dengan cara yang sederhana melalui gejala alam yang terjadi. Misalnya, banyak serangga yang keluar dari persembunyian/dalam tanah, suara katak yang riuh bersahutan, dsb. Cara ini biasanya diketahui baik oleh penduduk setempat dan akan mempersiapkan segala persiapan untuk menghadapi hal-hal yang membahayakan dari banjir.

Berdasarkan perkembangan kehidupan masyarakat yang semakin modern dan bahaya banjir yang semakin meningkat, maka perlu adanya peramalan datangnya banjir secara tepat dan cepat. Maka secara teknis dapat dilakukan antara lain :

1. Pengamatan tinggi muka air pada pos-pos pengamat

Cara ini dilakukan dengan melakukan pengamatan tinggi muka air sungai pada beberapa pos pengamatan tinggi muka air sungai. Pos duga muka air sungai diperlukan minimum 2 buah, pertama pos duga di sebelah hulu dan pos kedua pada daerah yang diamankan. Pada kedua pos tersebut mempunyai hubungan tinggi muka air sungai dan debit banjir yang berupa tabel atau grafik. Jadi apabila tinggi muka air banjir pada pos di hulu diketahui, dapat menentukan besarnya tinggi muka air banjir dan debit banjir yang akan datang dan waktu tiba banjir pada pos di sebelah hilir. Pembacaan pada pos tersebut dapat dilakukan secara manual ataupun *automatic*.

2. Telemetering/pengamatan curah hujan

Untuk daerah yang bahaya banjirnya tinggi, biasanya menggunakan sistem peramalan yang lebih dini, yaitu menggunakan radar pencatat hujan di daerah aliran sungai. Berdasarkan radar tersebut, informasi tinggi hujan dikirimkan pada pos pengolah data, yang akan meramalkan besarnya banjir dan waktu tiba banjir pada daerah yang akan diamankan. Cara ini bekerjanya secara otomatis dan menggunakan peralatan yang cukup modern, sehingga hanya dipakai pada sungai-sungai tertentu yang bahaya.

1.2.2 Pemberitaan Banjir

Pada saat banjir tiba, perlu adanya persiapan penanggulangan banjir, diantaranya kegiatan pemberitaan bahaya banjir. Untuk menjamin ketepatan berita banjir, perlu diperhatikan :

- Kesamaan bahasa komunikasi
- Pemakaian bahasa yang singkat dan jelas
- Penyampaian berita pada saat yang tepat terhadap banjir
- Adanya jalur komunikasi yang jelas
- Sarana komunikasi yang memadai
- Ada pembagian tugas dan tanggung jawab yang jelas

1. Sarana pemberitaan

Sebagai sarana untuk pemberitaan banjir dapat berupa : kentongan, peluit, radio pemancar dan penerima, telepon, dsb. Untuk alat komunikasi sederhana

hanya digunakan untuk petugas lapangan, sedangkan untuk pemberitaan ke pos pusat atau petugas yang lain digunakan alat komunikasi dua arah. Pemeliharaan dan pemeriksaan peralatan sebaiknya dilakukan sebelum terjadinya banjir, bahwa semua peralatan lengkap dan berfungsi baik.

2. Saat dan selang pemberitaan

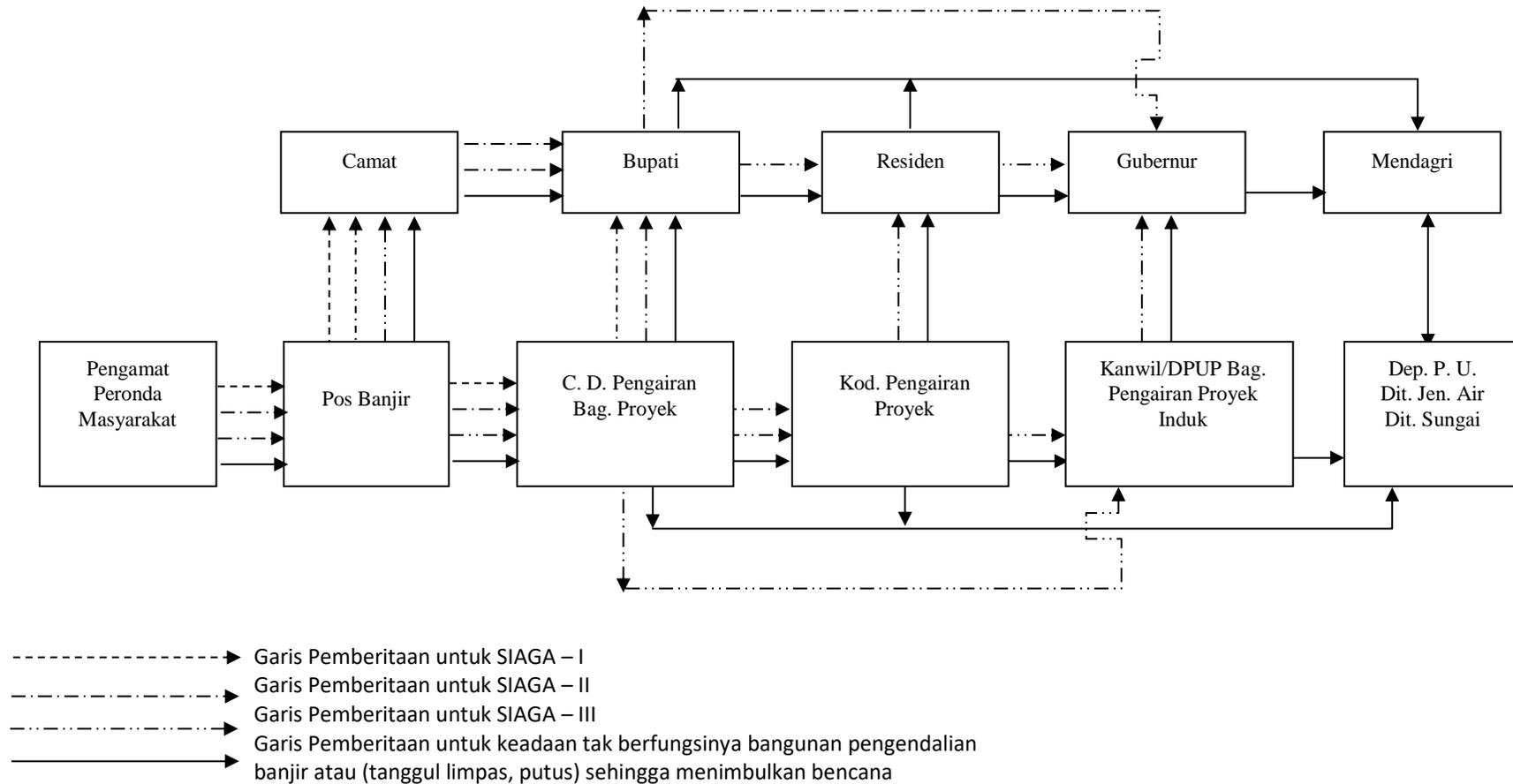
Gejala awal akan terjadinya banjir pada umumnya dapat diketahui dari kedudukan tinggi muka air sungai dan kondisi banjir terhadap tanggul. Maka tingkat bahaya suatu sungai dapat ditentukan berdasarkan kedua hal tersebut. Pada saat gejala awal terjadinya banjir, petugas harus siap melaksanakan tugasnya masing-masing. Sedangkan pemberitaan dilakukan pada awal masing-masing tingkat siaga (1, 2 dan 3) seperti pada tabel.

Tabel 1.2 - Tingkat siaga dan pemberitaan banjir

No	Tingkat Bahaya	Tingkat Siaga	Tinggi jagaan banjir (m)	Selang waktu pengamatan (jam)	Pemberitaan	
					Selang waktu	Isyarat
1	Bahaya 1	Siaga 1	1,75 - 1,25	2,00	6,00	
2	Bahaya 2	Siaga 2	1,25 - 0,75	1,00	3,00
3	Bahaya 3	Siaga 3	0,75 - 0,50	terus menerus	0,25 - 1,00
			saat bangunan pengendali banjir kritis		

3. Bagan alur pemberitaan

Pada pemberitaan banjir, perlu memanfaatkan potensi yang ada, misalnya: Orari, Pramuka, organisasi pemuda dan instansi yang berpotensi. Untuk menghindari kesimpangsiuran pemberitaan banjir, perlu adanya alur yang jelas, yaitu sesuai bagan berikut:



Gambar I.1 - Bagan alur pemberitaan

1.3 Latihan

1. Apa yang anda ketahui tentang *peilschaal*?
2. Apa yang anda ketahui tentang AWLR?
3. Apa yang anda ketahui tentang status siaga banjir?

1.4 Rangkuman

Sistem informasi banjir adalah sekelompok data dan informasi tentang banjir. Adapun alat informasi banjir, diantaranya:

- ***Peilschaal*** merupakan alat ukur ketinggian air sungai yang berbentuk penggaris dan akan menjadi pengukur debit air yang berpotensi menyebabkan banjir
- ***Automatic Water Level Recorder (AWLR)*** adalah alat untuk mengukur tinggi muka air pada sungai, danau, ataupun aliran irigasi.
- **Stasiun Hujan** adalah stasiun tempat pengamatan curah hujan
- **telemetry** pengukuran jarak jauh
- **Status siaga banjir** merupakan hasil analisa dari informasi yang didapatkan dari stasiun-stasiun pengamatan Tinggi Muka Air (TMA) yang ada di sungai-sungai.

Sistem informasi banjir terdiri dari:

- **Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*)** merupakan serangkaian sistem untuk memberitahukan akan timbulnya kejadian alam, dapat berupa bencana maupun tanda-tanda alam lainnya. Peringatan dini pada masyarakat atas bencana merupakan tindakan memberikan informasi dengan bahasa yang mudah dicerna oleh masyarakat. Dalam keadaan kritis, secara umum peringatan dini yang merupakan penyampaian informasi tersebut diwujudkan dalam bentuk sirine, kentongan dan lain sebagainya.
- ***Flood warning system*** adalah peramalan akan datangnya banjir.
- **Pemberitaan Banjir.** Pada saat banjir tiba, perlu adanya persiapan penanggulangan banjir, diantaranya kegiatan pemberitaan bahaya banjir.

PENUTUP

A. Simpulan

Modul ini menjelaskan sistem informasi banjir. Sistem informasi banjir adalah sekelompok data dan informasi tentang banjir. Adapun alat informasi banjir, diantaranya:

- *Peilschaal* merupakan alat ukur ketinggian air sungai yang berbentuk penggaris dan akan menjadi pengukur debit air yang berpotensi menyebabkan banjir
- *Automatic Water Level Recorder (AWLR)* adalah alat untuk mengukur tinggi muka air pada sungai, danau, ataupun aliran irigasi.
- Stasiun Hujan adalah stasiun tempat pengamatan curah hujan
- telemetri pengukuran jarak jauh
- Status siaga banjir merupakan hasil analisa dari informasi yang didapatkan dari stasiun-stasiun pengamatan Tinggi Muka Air (TMA) yang ada di sungai-sungai.

Sistem informasi banjir terdiri dari: Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*); *Flood warning system*; dan Pemberitaan Banjir.

B. Tindak Lanjut

Sebagai tindak lanjut dari pelatihan ini, peserta diharapkan mengikuti kelas lanjutan untuk dapat memahami detail pengendalian banjir dan ketentuan pendukung terkait lainnya, sehingga memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai pengendalian banjir.

EVALUASI FORMATIF

Evaluasi formatif adalah evaluasi yang dilakukan di akhir pembahasan modul sistem informasi banjir pada pelatihan pengendalian banjir. Evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan dalam modul.

A. Soal

1. Pernyataan yang benar tentang peilschaal adalah...
 - a. Alat ukur ketinggian air sungai
 - b. Berbentuk penggaris
 - c. Pengukur debit air yang berpotensi menyebabkan banjir
 - d. B dan C
 - e. A, B, dan C
2. Berikut ini pernyataan yang benar tentang AWLR adalah, kecuali...
 - a. *Automatic Water Level Recorder*
 - b. Perekaman data masih dilakukan secara otomatis
 - c. Alat untuk mengukur tinggi muka air pada sungai, danau, ataupun aliran irigasi
 - d. Perekaman data masih dilakukan secara manual
 - e. Sistem pengukuran dan penyimpanan data tidak tepat dan akurat
3. Untuk menjamin ketepatan berita banjir, perlu diperhatikan hal-hal berikut ini, kecuali...
 - a. Kesamaan bahasa komunikasi
 - b. Penyampaian berita pada saat yang tepat terhadap banjir
 - c. Pihak yang menyampaikan berita banjir
 - d. Adanya jalur komunikasi yang jelas
 - e. Sarana komunikasi yang memadai
4. Berikut ini merupakan bagian dari perekam tinggi muka air (AWLR), kecuali...
 - a. Penggaris
 - b. Pelampung
 - c. Pemberat
 - d. Sensor

- e. Media Penyimpanan Data
5. Badan Meteorologi Dunia (WMO) memberikan sarannya mengenai kerapatan minimum jaringan stasiun hujan adalah satu stasiun, digunakan untuk melayani daerah seluas...
- 75 - 100 km²
 - 100 - 150 km²
 - 100 - 200 km²
 - 100 - 250 km²
 - 150 - 200 km²

B. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta pelatihan terhadap materi yang di paparkan dalam materi pokok, gunakan rumus berikut :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \%$$

Arti tingkat penguasaan :

- 90 - 100 % : baik sekali
 80 - 89 % : baik
 70 - 79 % : cukup
 < 70 % : kurang

Diharapkan dengan materi yang diberikan dalam modul ini, peserta dapat memahami sistem informasi banjir. Proses berbagi dan diskusi dalam kelas dapat menjadi pengayaan akan materi sistem informasi banjir. Untuk memperdalam pemahaman terkait materi sistem informasi banjir, diperlukan pengamatan pada beberapa modul-modul mata pelatihan terkait atau pada modul-modul yang pernah Anda dapatkan serta melihat variasi-variasi modul-modul yang ada pada media internet. Sehingga terbentuklah pemahaman yang utuh akan pengendalian banjir.

DAFTAR PUSTAKA

- Kodoatie R. J. dan Sugiyanto. 2001. Banjir. Pustaka Pelajar, Semarang.
- Kodoatie R. J. dan Syarief R. 2006. Pengelolaan Bencana Terpadu. Andy, Yogyakarta.
- Kodoatie R. J. dan Syarief R. 2010. Tata Ruang Air. Andy, Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J., 2012. Tata Ruang Air Tanah. xxvi + 514 = 540 Halaman. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J., 2013. Rekayasa Manajemen Banjir Kota. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Kodoatie R. J. dan Syarief R. 2013. Pengelolaan Sumber daya Air Terpadu. Andy, Yogyakarta.
- Peraturan Presiden No. 8 tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4 Tahun 2015 tentang Penetapan Wilayah Sungai.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 26 Tahun 2015 tentang Pengalihan Alur Sungai dan/atau Pemanfaatan Ruas Bekas Sungai.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 27 Tahun 2015 tentang Bendungan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai, dan Garis Sempadan Danau.
- Suripin, 2001. Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air. Andi Offset, Yogyakarta.
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.

GLOSARIUM

- Heterogen** : Terdiri atas berbagai unsur yang berbeda sifat atau berlainan jenis; Beraneka ragam.
- Presipitasi** : Proses pengendapan, baik dari dalam larutan maupun dari udara permukaan ke permukaan bumi; Kandungan kelembapan udara yang berbentuk cairan atau bahan padat, seperti hujan, embun, salju.
- Variabilitas** : Perihal bervariasi; Kecenderungan berubah-ubah

KUNCI JAWABAN

Berikut ini merupakan kumpulan jawaban atau kata kunci dari setiap butir pertanyaan yang terdapat di dalam modul. Kunci jawaban ini diberikan dengan maksud agar peserta pelatihan dapat mengukur kemampuan diri sendiri.

Adapun kunci jawaban dari soal latihan pada setiap materi pokok, sebagai berikut :

Latihan Materi Pokok 1

1. **Peilschaal** merupakan alat ukur ketinggian air sungai yang berbentuk penggaris dan akan menjadi pengukur debit air yang berpotensi menyebabkan banjir.
2. **Automatic Water Level Recorder (AWLR)** adalah alat untuk mengukur tinggi muka air pada sungai, danau, ataupun aliran irigasi. AWLR merupakan alat pengganti sistem pengukuran tinggi air konvensional dimana perekaman data masih dilakukan secara manual sehingga sistem pengukuran dan penyimpanan data tidak tepat dan akurat.
3. **Status siaga banjir** merupakan hasil analisa dari informasi yang didapatkan dari stasiun-stasiun pengamatan Tinggi Muka Air (TMA) yang ada di sungai-sungai. Semakin tinggi TMA-nya, kian tinggi pula status siaganya.

Adapun kunci jawaban dari soal evaluasi formatif, sebagai berikut :

1. **e** (A, B dan C)
2. **b** (Perekaman data masih dilakukan secara otomatis)
3. **c** (Pihak yang menyampaikan berita banjir)
4. **a** (Penggaris)
5. **d** (100-250 km²)