

BAB 6 KARAKTERISTIK BENCANA BANJIR DAN PENANGGULANGANNYA DI WILAYAH PERCONTOHAN

6.1 Pendahuluan

Bab ini (BAB 6) menguraikan karakteristik banjir serta penanggulangannya di wilayah percontohan (Kabupaten Jember, Kabupaten Padang Pariaman and Kota Pariaman).

1) Bencana Banjir di Indonesia di Tingkat Nasional

Indonesia pernah mengalami sejumlah bencana banjir yang dapat diketahui dari beberapa kejadian banjir yang tercatat dalam data basis yang bersumber dari *EM-DAT. OFDA/CRED International Disaster Database/ Database Bencana Internasional*.

Tabel 6.1.1 Beberapa Kejadian Bencana Banjir di Indonesia (1/2)

| Tahun | Jenis Bencana | Sub Jenis | Lokasi | Jumlah Korban Jiwa | Jumlah Korban Luka- Luka | Jumlah Korban |
|-------|---------------|-----------|--|--------------------|--------------------------|---------------|
| 1953 | Banjir | Banjir | | 114 | 0 | 0 |
| 1966 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah, Jawa Timur | 176 | 100 | 524,000 |
| 1967 | Banjir | Banjir | Jawa Timur | 0 | 0 | 55,000 |
| 1967 | Banjir | Banjir | Jakarta | 0 | 0 | 102,000 |
| 1967 | Banjir | Banjir | Ambon | 0 | 0 | 7,000 |
| 1967 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah, Jawa Timur | 160 | 0 | 0 |
| 1968 | Banjir | Banjir | Jawa Timur | 12 | 0 | 150,000 |
| 1970 | Banjir | Banjir | | 82 | 0 | 0 |
| 1976 | Banjir | Banjir | Jawa Timur, Lumajang | 163 | 20 | 20,000 |
| 1977 | Banjir | Banjir | Jakarta, Jawa Timur | 10 | 0 | 260,000 |
| 1977 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah, Jawa Timur | 0 | 0 | 25,000 |
| 1977 | Banjir | Banjir | Bandung, Jawa | 12 | 0 | 5,000 |
| 1978 | Banjir | Banjir | Jawa Timur | 41 | 0 | 7,000 |
| 1978 | Banjir | Banjir | Aceh Barat, Sumatera Utara | 21 | 0 | 8,000 |
| 1978 | Banjir | Banjir | Sumatera | 0 | 0 | 200,000 |
| 1978 | Banjir | Banjir | Aceh Barat, Sumatera Utara | 8 | 0 | 51,600 |
| 1979 | Banjir | Banjir | Pulau Flores | 128 | 350 | 20,000 |
| 1979 | Banjir | Banjir | Jawa barat | 23 | 0 | 4,500 |
| 1979 | Banjir | Banjir | Borneo | 13 | 0 | 6,000 |
| 1980 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah, Jawa Timur | 153 | 0 | 2,946 |
| 1981 | Banjir | Banjir | Gunung semeru | 500 | 0 | 0 |
| 1981 | Banjir | Banjir | Jogjakarta | 0 | 0 | 6,000 |
| 1981 | Banjir | Banjir | Jakarta | 9 | 0 | 206,000 |
| 1981 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah, Jawa Timur | 0 | 0 | 140,000 |
| 1982 | Banjir | Banjir | Borneo Selatan | 0 | 0 | 25,000 |
| 1982 | Banjir | Banjir | Irian Jaya | 0 | 0 | 12,500 |
| 1982 | Banjir | Banjir | Sumatera Selatan | 225 | 0 | 3,000 |
| 1982 | Banjir | Banjir | Sumatera Tengah | 3 | 0 | 1,500 |
| 1983 | Banjir | Banjir | Banggai | 11 | 0 | 2,000 |
| 1983 | Banjir | Banjir | Aceh, Sumatera | 2 | 0 | 5,000 |
| 1983 | Banjir | Banjir | Jawa, Yogyakarta | 7 | 17 | 410,480 |
| 1984 | Banjir | Banjir | Jawa Barat | 0 | 0 | 2,700 |
| 1984 | Banjir | Banjir | Bandung (Jawa Barat) | 0 | 0 | 37,500 |
| 1984 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah, Jawa Timur, Jawa Barat, Jogyaarta, Sumatera Utara | 26 | 0 | 300,000 |
| 1985 | Banjir | Banjir | Sulawesi Utara | 21 | 0 | 300 |
| 1985 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah dan Jawa Timur, | 10 | 0 | 2,000 |
| 1986 | Banjir | Banjir | Jawa Barat | 2 | 0 | 38,000 |
| 1986 | Banjir | Banjir | Bengkulu, Provinsi Lampung (Sumatera Selatan) | 96 | 0 | 20,000 |
| 1986 | Banjir | Banjir | Provinsi Timor (Jawa) | 77 | 0 | 19,000 |
| 1986 | Banjir | Banjir | | 0 | 0 | 0 |
| 1987 | Banjir | Banjir | Jawa Timur | 3 | 0 | 26,000 |
| 1987 | Banjir | Banjir | Bengkulu (Sumatera Selatan) | 37 | 0 | 0 |
| 1987 | Banjir | Banjir | Sumatera Barat | 38 | 84 | 0 |
| 1987 | Banjir | Banjir | Polmas, Pinrang (Sulawesi) | 119 | 0 | 0 |
| 1987 | Banjir | Banjir | Aceh (Sumatera Utara) | 4 | 0 | 2,000 |
| 1988 | Banjir | Banjir | Jawa Tengah dan Jawa Barat, Sumatera, Kalimantan | 158 | 0 | 100,000 |
| 1988 | Banjir | Banjir | Pulau Flores | 21 | 0 | 0 |

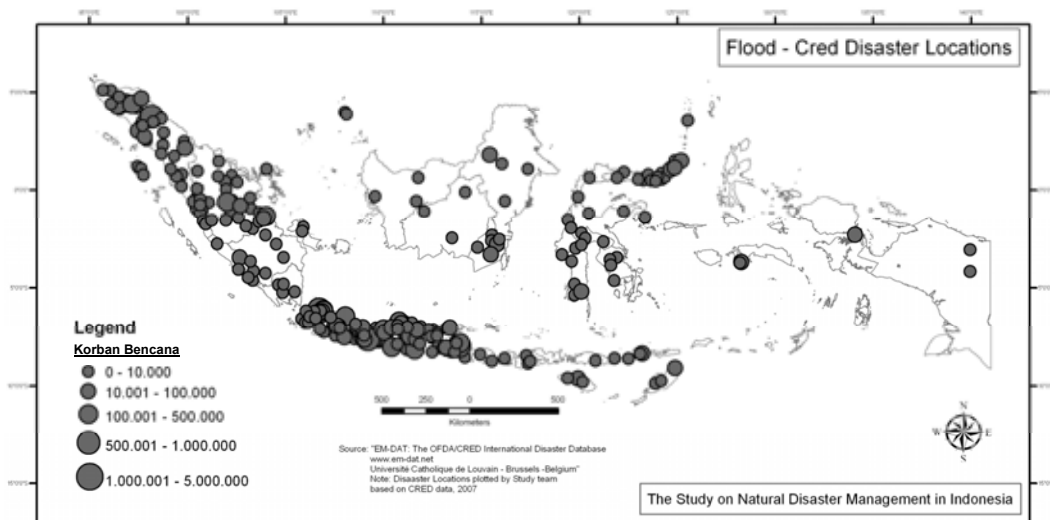
Sumber: EM-DAT: OFDA/CRED *International Disaster Database/Database Bencana Internasional*

Tabel 6.1.2 Beberapa Kejadian Terdahulu Bencana Banjir di Indonesia (2/2)

| Tahun | Jenis Bencana | Sub Jenis | Lokasi | Jumlah Korban Jiwa | Jumlah Korban Luka-Luka | Jumlah Korban |
|-------|---------------|----------------|--|--------------------|-------------------------|---------------|
| 1989 | Banjir | Banjir | Kabupaten Madiun (Jawa Timur) | 0 | 0 | 29,000 |
| 1989 | Banjir | Banjir | Ambon (Maluku) | 18 | 0 | 32,000 |
| 1990 | Banjir | - | Semarang, temanggung, Batang, Kendal, Pati, Sragen, grobongan, Cilacap, demak, Rembang, Banyumas (Jawa tengah) | 169 | 0 | 21,000 |
| 1990 | Banjir | - | Bogor (Jakarta) | 22 | 0 | 0 |
| 1991 | Banjir | - | Provinsi Kalimantan | 97 | 0 | 0 |
| 1991 | Banjir | Banjir | Riau, Jambi, Provinsi Lampung (Sumatera) | 15 | 0 | 240,000 |
| 1992 | Banjir | Banjir | Trenggalek (Jawa Timur) | 57 | 249,378 | 9,330 |
| 1993 | Banjir | Banjir | Pantai Utara dari Indramayu di Jawa Timur hingga Gresik di Jawa Timur | 59 | 0 | 259,553 |
| 1993 | Banjir | Banjir | Tanggerang, serang dan lebak (Provinsi Jawa barat) | 72 | 0 | 8,000 |
| 1994 | Banjir | - | Kota bandung (Jawa Barat) | 4 | 0 | 30,000 |
| 1994 | Banjir | Banjir | Simalungan | 8 | 0 | 0 |
| 1994 | Banjir | Banjir | Provinsi Riau | 3 | 0 | 60,000 |
| 1994 | Banjir | - | Ngawi, Tuban, Bojonegoro, Gresik, Lamongan (Jawa) | 33 | 0 | 187,131 |
| 1995 | Banjir | Banjir | Riau | 3 | 0 | 3,000 |
| 1995 | Banjir | - | Jawa, Sumatera | 47 | 0 | 26,000 |
| 1995 | Banjir | Banjir | Tapanuli, Labuhan (Provinsi Sumatera Utara) | 45 | 0 | 17,500 |
| 1995 | Banjir | Banjir | Bengkulu (Sumatera Utara) | 27 | 0 | 2,200 |
| 1995 | Banjir | - | Provinsi Aceh Utara | 18 | 472 | 201,000 |
| 1996 | Banjir | Banjir | Jakarta | 20 | 0 | 556,000 |
| 1996 | Banjir | - | Sulu Musi, Kabupaten lahat (Sumatera Selatan) | 34 | 21 | 0 |
| 1996 | Banjir | Banjir Bandang | Banyumas, Cilacap, kebumen, Semarang (provinsi Jawa Tengah) | 13 | 7 | 0 |
| 1996 | Banjir | Banjir | Piddie, Utara & Kabupaten Blora | 14 | 0 | 10,000 |
| 1998 | Banjir | Banjir | Kalimantan Timur | 4 | 0 | 100,000 |
| 1999 | Banjir | Banjir | Sulawesi, Jawa | 12 | 0 | 16,000 |
| 2000 | Banjir | Banjir Bandang | Malaka Tengah, Malaka Barat (Kabupaten Belu, Timor Barat), Timor Timur | 126 | 0 | 50,000 |
| 2000 | Banjir | - | Aceh, Riau, Jambi (Tanah Datar, Pesisir Selatan, Taratak Teleng, Pulau Sumatera) | 100 | 21 | 386,000 |
| 2000 | Banjir | Banjir | Phetchabun | 9 | 0 | 12,500 |
| 2000 | Banjir | Banjir Bandang | Bitung Bolang Mongondow, Minahasa, Manado (Sulawesi Utara), Taliwan, Lunyuk (Pulau Sumbawa), Kulonprogo (Jawa Tengah) | 38 | 0 | 39,852 |
| 2001 | Banjir | Banjir | Jember (Provinsi Jawa Timur, Sulawesi Utara, Provinsi Jawa Barat, Provinsi Banten) | 0 | 0 | 10,000 |
| 2001 | Banjir | Banjir | Nias (provinsi Sumatera Utara) | 257 | 4 | 0 |
| 2001 | Banjir | Banjir | Sentani (Provinsi Papua) | 0 | 0 | 0 |
| 2001 | Banjir | Banjir | Pulau Sumatera, Provinsi Sulawesi | 15 | 0 | 0 |
| 2002 | Banjir | - | Dempo utara (Sumatera Selatan) | 21 | 0 | 40 |
| 2002 | Banjir | - | Kota Medan (Pulau Sumatera) | 13 | 0 | 2,000 |
| 2002 | Banjir | - | Bondowoso, Sampang, Surabaya, Mojokerto, Lumajang, Sidoarjo (Jawa Timur), Sulawesi selatan, Nusa Tenggara Timur, Greater Jakarta | 150 | 750 | 0 |
| 2002 | Banjir | Banjir | Gomo dan Amandraya (Pulau Nias) | 14 | 0 | 780 |
| 2002 | Banjir | Banjir | Pulau Sumba (Nus Tenggara Timur) | 19 | 0 | 0 |
| 2002 | Banjir | Banjir | Kabupaten Kolaka (Provinsi Sulawesi) | 0 | 0 | 1,000 |
| 2002 | Banjir | Banjir | Aceh selatan, Aceh barat daya, Nagan Raya, Aceh Dingkil (Provinsi Nangroe Aceh Darussalam), Tapanuli Tengah, Pulau Nias | 13 | 0 | 87,000 |
| 2003 | Banjir | Banjir | Jawa, Pulau Sulawesi | 3 | 0 | 10,000 |
| 2003 | Banjir | - | Desa Batulayar (Lombok Barat) | 0 | 0 | 230 |
| 2003 | Banjir | - | Solok, Kapai Tabu Karambia, Sinipa Piliang Sembilan Korong Aro Empat Korong Pasar Pandan Air Mati, Kel Koto Panjang | 10 | 0 | 3,700 |
| 2003 | Banjir | Banjir Bandang | Kabupaten Cilacap (Jawa Tengah) | 1 | 0 | 15,000 |
| 2003 | Banjir | - | Daerah Jakarta | 3 | 0 | 33,000 |
| 2003 | Banjir | Banjir Bandang | Hahorok (Kabupaten Langkat, Sumatera Utara), Banyumas, Cilacap, Kabupaten Kebumen (Jawa Tengah) | 241 | 30 | 1,468 |
| 2003 | Banjir | - | Muraro, Jambi, Tanjab Timur, Batanghari (Provinsi Jambi), Indagiri Hulu, Kabupaten Pelalawan (Provinsi Riau)-Sumatera | 8 | 0 | 25,000 |
| 2004 | Banjir | - | Daerah Jakarta | 5 | 0 | 13,000 |
| 2005 | Banjir | Banjir Bandang | Sumatra-Kabupaten Aceh Tenggara, Kecamatan Badar. Desa: Jongar, Lawe Mengkudu, Lawe Penanggalan dan Jambur Lak Lak. | 47 | 18 | 750 |
| 2005 | Banjir | Banjir Bandang | Seumadam/Semadam (Provinsi Aceh) | 28 | 211 | 12,000 |
| 2005 | Banjir | Banjir Bandang | Panti, Tanggul, Arjasa, Rambipuji, Kaliwates, Wuluhan, Patrang, Balung, Kecamatan Puger (Kabupaten Jember, Pulau Jawa) | 79 | 30 | 7,781 |
| 2006 | Banjir | - | Bali, Lombok, Pulau Timor | 11 | 0 | 0 |
| 2006 | Banjir | - | Rembang, Demak, Semarang, Lasem, Pamotan, Sedan (Jawa Tengah), Jakarta, Kampung Melayu, Kabupaten Indramayu (Jawa Barat) | 19 | 0 | 10,000 |
| 2006 | Banjir | Banjir Bandang | Kota Manado (Provinsi Sulawesi Utara) | 39 | 39 | 17,500 |
| 2006 | Banjir | - | Bendungan, Trenggalek, Ogalan, Karang, Tugu, Durenan, Gandu Sari (Pulau Jawa) | 22 | 2 | 400 |
| 2006 | Banjir | Banjir Bandang | Sinjai, Jenepoto, Bulukumba, Bantaeng, Luwu Utara, Bone, Gowa, Sidrap, Selayar, Wajo, Soppeng (Provinsi Sulawesi) | 236 | 56 | 28,505 |
| 2006 | Banjir | - | Pulau Borneo Selatan | 41 | 0 | 0 |
| 2006 | Banjir | Banjir Bandang | Tanah Laut, Tanah Bumbu, Kotaburu (Privinsi Kalimantan Selatan) | 52 | 0 | 18,250 |
| 2006 | Banjir | - | Provinsi Sulawesi Utara | 0 | 0 | 5,000 |

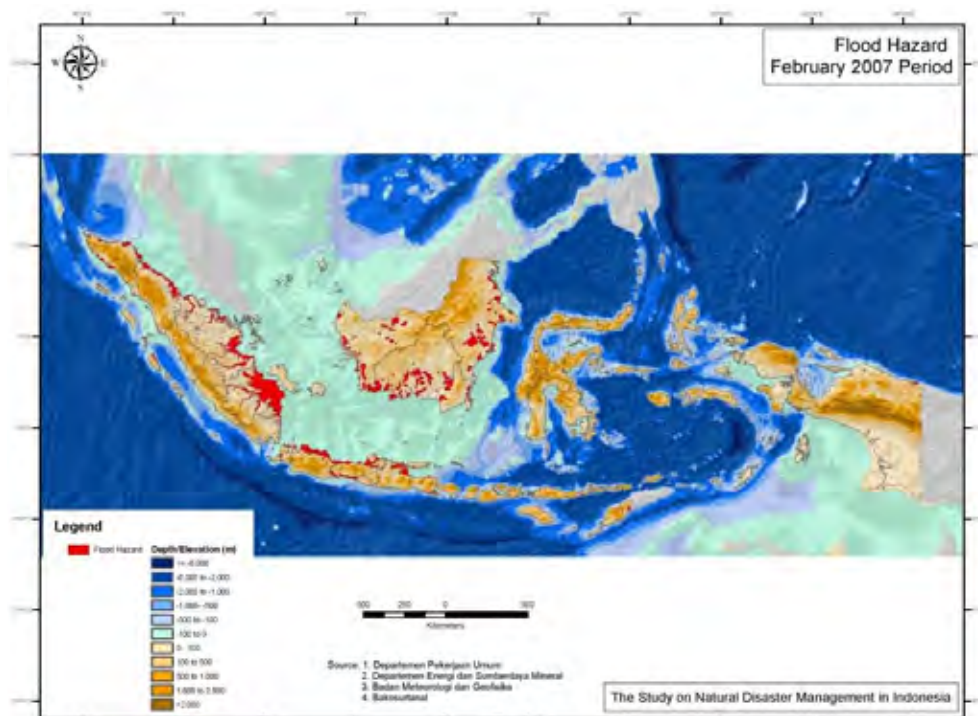
Sumber: EM-DAT: The OFDA/CRED *International Disaster Database*/Database Bencana Internasional

Lokasi dan jumlah korban bencana selama kurun waktu 100 tahun berdasarkan EM-DAT database untuk Indonesia di tingkat Nasional ditunjukkan pada Gambar 6.1.1. Lebih jauh lagi, Gambar 6.1.2 menunjukkan wilayah rawan banjir yang sudah dipersiapkan oleh tim kajian JICA berdasarkan berbagai sumber data. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.1.1 dan 6.1.2, jumlah bencana banjir teramati di Pulau Jawa, Pulau Sumatera, Pulau Kalimantan dan Pulau Sulawesi.



Sumber: EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database (Database Bencana Internasional)

Gambar 6.1.1 Lokasi dan Jumlah Korban Bencana Banjir



Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Badan Meteorologi dan Geofisika and Bakosurtanal

Gambar 6.1.2 Wilayah Rawan Banjir

6.2 Karakteristik Bencana Banjir dan Penanggulangannya di Kabupaten Jember

6.2.1 Karakteristik Bencana Banjir di Kabupaten Jember

1) Bencana Banjir Terdahulu

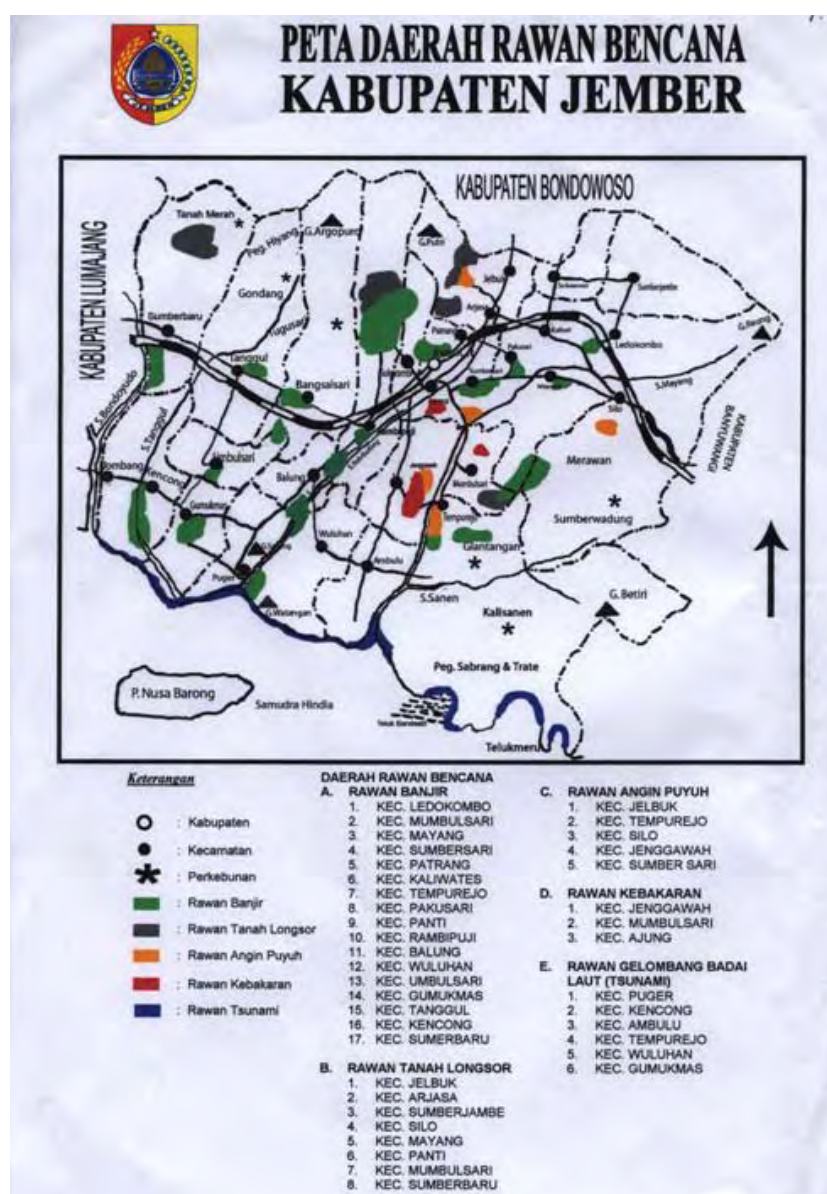
Bencana yang terkait dengan air di Jember ditunjukkan pada tabel berikut ini (Pada Tabel 6.2.1) yang menunjukkan bencana banjir terdahulu di Kabupaten Jember. Selain bencana yang tertera pada tabel, sejumlah bencana banjir dan bencana sedimen pernah terjadi di Kabupaten Jember.

Tabel 6.2.1 Beberapa Kejadian Bencana Banjir dan Bencana Sedimen yang Besar

| Tanggal (DD/MM/YY) | Jenis | Profil Kerusakan akibat Bencana |
|---------------------------|--------------------|---|
| 07/01/07 | Banjir | Bencana banjir bandang di Kecamatan Silo. Sebagian dinding penahan mengalami kerusakan. Sekitar 70 rumah rusak. |
| 18/12/06 | Banjir, Sedimen | Banjir dan Tanah longsor disepanjang Sungai Sumber Lanas di Desa Harjomulyo dan Karangharjo, Kecamatan Silo. 28 rumah rusak. |
| 01/01/06 02/01/06 | Sedimen, Banjir | Kecamatan Panti dan Kecamatan Rambipuji mengalami rusak berat karena bencana sedimen dan banjir. Pemukiman Kali Putih terlibas habis. Jumlah korban jiwa: 108, Rumah Rusak: 399, Kerusakan Fasilitas Pengairan : 11, Kerusakan lahan pertanian: sekitar 1,400ha |
| 29/12/05 | Banjir | Banjir bandang di Dusun Jalinan, Desa Harjomulyo, Kec. Silo. |
| 05/12/05 | Banjir | Bencana karena Hujan dan Angin di Dusun Glundengan, Desa Petung, Kecamatan Bangsalsari. |
| 28/11/04 | Banjir | Bencana karena Hujan dan Angin di Kecamatan Patrang dan Kecamatan Pakusari. 3 rumah mengalami kerusakan. |
| 19/11/04 | Banjir | Bencana karena Hujan dan Angin di Kecamatan Panti. 21 rumah mengalami kerusakan. |
| 31/10/04 | Banjir | Bencana karena Hujan dan Angin di Kecamatan Panti. 3 rumah mengalami kerusakan. |
| 02/02/04 | Banjir | Bencana Banjir di Dusun Krajan, Desa Jember Lor, Kecamatan Patrang. 100 rumah mengalami kerusakan. |
| 02/02/04 | Banjir | Bencana Banjir di Dusun Krajan, Desa Mangli, Kecamatan Kaliwates. 4 rumah mengalami kerusakan. |
| 25/01/04 | Banjir | Bencana Banjir di Dusun Krajan, Desa Sanenrejo, Kecamatan Jenggawah. 5 rumah mengalami kerusakan. |
| 09/12/03 | Banjir | Bencana Banjir di Desa Tegalrejo, Kecamatan. Sebuah masjid terapung. 5 rumah mengalami kerusakan berat. 8 rumah tergenang. 1 dam sekunder rusak. |
| 09/12/03 | Banjir | Bencana Banjir di Desa Pondokjoyo, Kecamatan Semboro karena luapan dari Sungai Bondoyudo. 45ha lahan persawahan padi mengalami kerusakan. |
| 23/11/03 | Sedimen, Banjir | Bencana Banjir dan Tanah Longsor di Pasar Alas RW 12, Desa Garahan, Kecamatan Silo. 18 rumah mengalami kerusakan. 15ha Perkebunan Rakyat mengalami kerusakan. |
| 23/11/03 | Banjir | Banjir di Desa Suren Kec. Ledokombo, di Desa Sempolan Kec. Silo dan di Desa Tempurejo Kec. Tempurejo. |
| 17/11/03 | Banjir | Bencana Banjir di Desa Slateng, Kecamatan Sumberbulus. 4ha dan 9ha lahan pertanian tergenang . |
| 18/02/03 | Banjir | Karena luapan dari sungai Bedadung, 12 rumah rusak di Kelurahan Kepatihan. Perkiraan kerugian: Rp. 3 juta. |
| 24/02/03 | Banjir | Banjir karena luapan dari sungai Kalputih dan sungai Bedadung di Dusun Bedadung Kulon, Desa Kaliwining, Kecamatan Rambipuji. Jalan raya, tanggul sungai mengalami kerusakan. Perkiraan kerugian: Rp. 151 juta. |

Sumber: Dinas Pengairan, Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Palang Merah Indonesia, Dinas Kehutanan dan Perkebunan

Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (BAKESBANG), yang merupakan salah satu organisasi kunci SATLAK, mengeluarkan peta daerah rawan bencana (Pada Gambar 6.2.1) setiap tahunnya. Untuk pembuatan peta tersebut, dilakukan setelah Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat mengirimkan tim investigasi serta survey melalui kuesioner kepada masyarakat. Peta daerah rawan bencana berisi wilayah bencana terdahulu dan wilayah yang berpotensi terkena bencana. Namun demikian, belum ada informasi dalam peta yang membedakan antara wilayah bencana terdahulu dengan wilayah yang berpotensi terkena bencana. Di dalam peta tersebut, bencana terdahulu yang tercatat sebagai bencana besar juga dimasukkan, namun catatan secara detil (misalnya tahun terjadinya, korban jiwa, kedalaman banjir, lamanya banjir, jumlah kerusakan, dll) yang terkait dengan masing-masing wilayah bencana masih belum diketahui.



Gambar 6.2.1 Peta Bencana Alam Kabupaten Jember

2) **Sungai-sungai Induk di Kabupaten Jember**

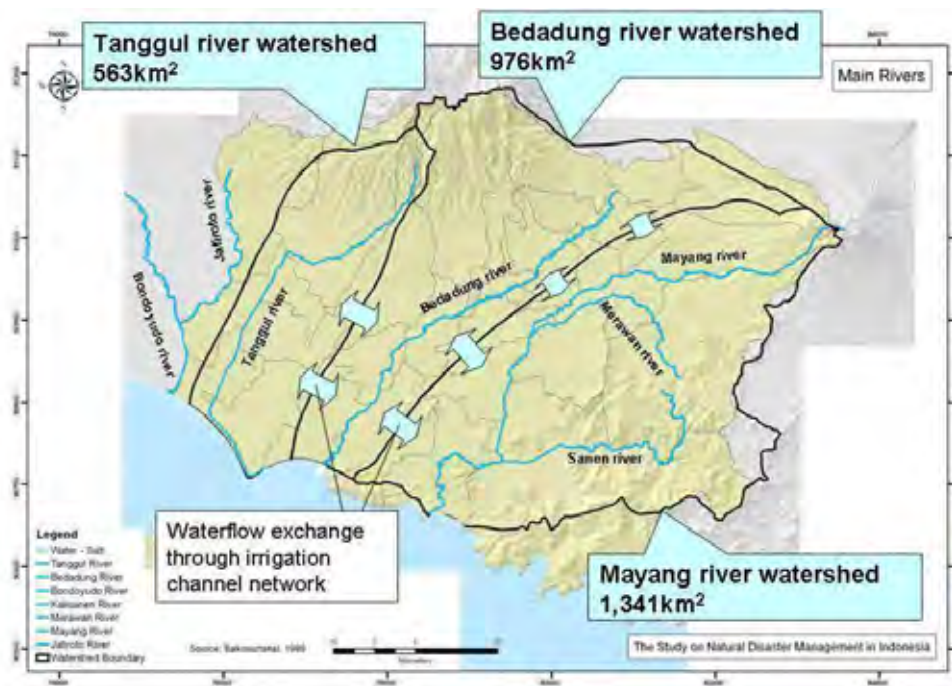
Ada tiga sungai induk di Kabupaten Jember yaitu sungai Tanggul, sungai Bedadung dan sungai Mayang. Di sepanjang perbatasan antara Kabupaten Jember dan Lumajang, terdapat aliran sungai Bondoyudo. Profil sungai-sungai tersebut ditunjukkan pada Tabel 6.2.2.

Tabel 6.2.2 Sungai-sungai Induk di Kabupaten Jember

| Sungai | Wilayah Cakupan | Panjang |
|--|------------------------|---------|
| Sungai Tanggul | 212.77 Km ² | 45 Km |
| Sungai Bedadung | 149.22 Km ² | 88 Km |
| Mayang River | 649 Km ² | 120 Km |
| Sungai Bondoyudo (di Kabupaten Lumajang) | 1,196 Km ² | 110 Km |

Source: Irrigation Agency of Jawa Timur Province (DPU Pengairan Propinsi Jawa Timur) (2004)

Gambar 6.2.2 menunjukkan batas wilayah perariran sungai induk: sungai Bedadung, sungai Mayang dan sungai Tanggul. Karena ada beberapa saluran irigasi yang terhubung satu sama lain, terutama meliputi lahan persawahan padi di daerah dataran rendah di sebelah barat daya Kabupaten Jember, garis pembatas yang tepat untuk perairan sulit ditemukan. Gambar 6.2.2 menunjukkan perkiraan batas wilayah perairan.



Sumber: Gambar ini dibuat oleh Tim Kajian JICA Study berdasarkan skala peta 1/25,000 BAKOSURTANAL.

Gambar 6.2.2 Sungai Induk di Kabupaten Jember

3) Faktor-faktor penyebab kerusakan akibat banjir

Bencana banjir terjadi karena beberapa faktor berikut; 1) Faktor Iklim, 2) Faktor Hidro-geografis, 3) Faktor sosial-ekonomi dan 4) Faktor penanggulangan. Mustahil untuk bisa mengontrol jumlah curah hujan yang merupakan salah satu faktor iklim, tetapi potensi kerusakan akibat banjir dapat dikurangi dengan memperkuat faktor penanggulangannya (misalnya Pembangunan bendungan, Perbaikan saluran, Sistem peringatan dini, Pembatasan penggunaan lahan, dll) yang dapat memberikan keuntungan bagi faktor Hidro-geografis serta faktor Sosial ekonomi sampai pada tingkat tertentu sehingga akan mencapai kondisi masyarakat komunitas yang kuat.

Untuk Kabupaten Jember, sejumlah kejadian banjir teramati ada di wilayah dataran rendah alluvial yang meliputi wilayah pusat pemukiman hingga wilayah barat daya berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari organisasi pendamping terkait. Wilayah dataran rendah alluvial ini sebagian besar merupakan tanah datar dengan kemiringan kurang dari 2 derajat yang sebagian besar digunakan untuk persawahan padi dan wilayah pembangunan, dan dimasukkan sebagai wilayah potensi terkena genangan. Dengan kata lain, wilayah yang didefinisikan sebagai “wilayah mudah banjir/rawan banjir”, adalah yang jumlah tumpukan endapan terlibas hanya dalam waktu singkat dari “daerah sumber luapan” di sekitar lereng pegunungan. Ketika wilayah rawan banjir tersebut terkena banjir, maka akan membutuhkan waktu yang agak lama untuk surut apabila tidak ada sistem pembuangan yang bisa diandalkan.

Di wilayah pegunungan di Kecamatan Silo, wilayah rawan ditunjukkan dengan berdasarkan kejadian banjir bandang pada 7 Januari 2007. Hujan yang terus-menerus diamati oleh stasiun curah hujan Dam Klatakan yang merupakan salah satu stasiun curah hujan terdekat di daerah bencana selama 20 hari mulai 14 Desember 2005 sampai dengan 2 Januari 2006 dengan curah hujan harian maksimum sebesar 178 mm pada tanggal 1 Januari 2006. Sebanyak 70 rumah rusak karena bencana. Lebih jauh lagi, Kec. Panti dan Kec. Rambipuji juga terkena banjir bandang mulai 31 Desember 2005 sampai dengan 2 Januari 2006. Juga terjadi hujan terus menerus yang teramati di stasiun curah hujan Silo selama 11 hari mulai 21 hingga 31 Desember 2005. Jumlah korban jiwa sebanyak 108 orang dan jumlah kerusakan fasilitas pengairan pertanian sebanyak 11 akibat bencana. Salah satu penyebab utama bencana adalah jumlah curah hujan yang berlebihan. Perlu dicatat bahwa wilayah tersebut berada di sekitar pegunungan yang curam sehingga air banjir menerjang dalam waktu yang singkat. Perlu ditekankan bahwa penebangan hutan secara liar di daerah hulu merupakan salah satu penyebab bencana banjir bandang, dan perlu mengadakan penelitian lebih detil lagi untuk mengklarifikasi mekanismenya.

Dengan pertimbangan tersebut, peta rawan dan peta resiko bencana banjir di Kabupaten Jember dibuat berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari organisasi terkait.

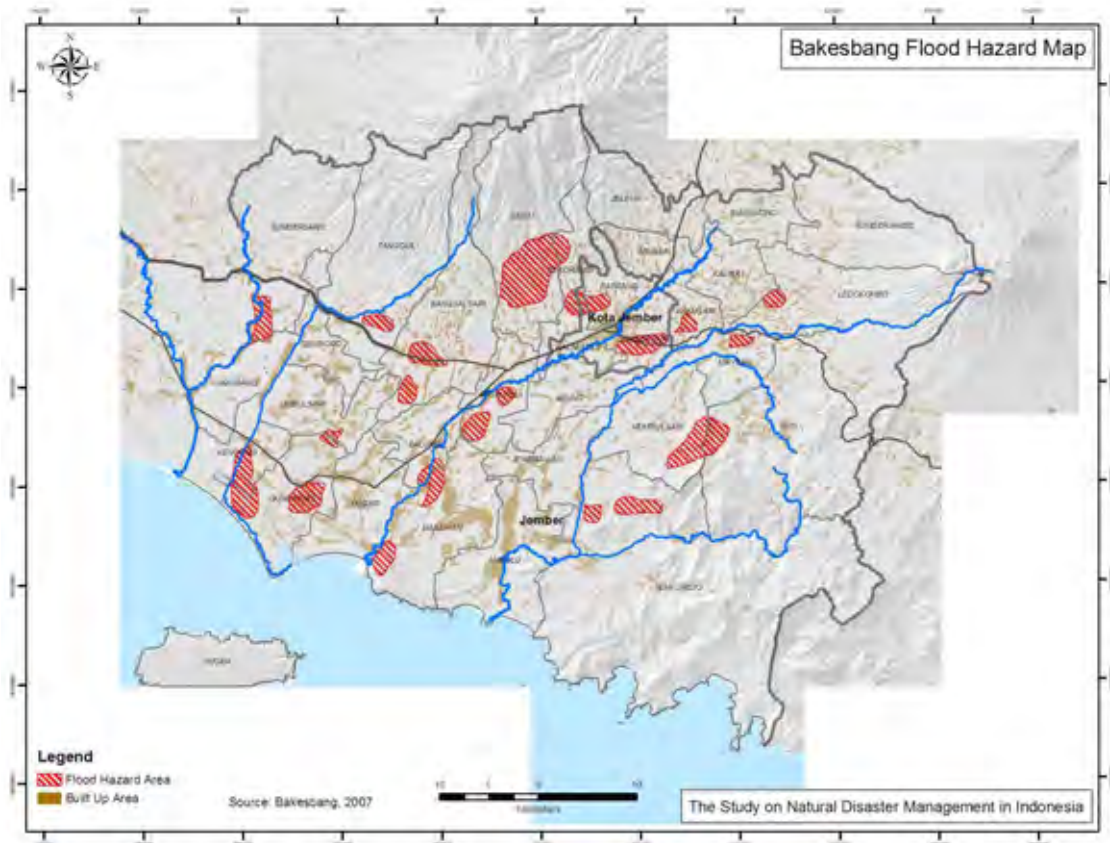
6.2.2 Peta Rawan Banjir untuk Kabupaten Jember

1) Indeks Peta Rawan Bencana Banjir

Dalam kajian ini, digunakan metodologi sederhana untuk pembuatan peta rawan dan peta resiko untuk memfasilitasi transfer teknologi kepada para pendamping di Kabupaten Jember secara lancar, dengan tujuan agar para pendamping dapat memahami metodologi serta membuat peta berdasarkan metode tersebut di masa yang akan datang. Peta rawan banjir untuk Kabupaten Jember dibuat berdasarkan peta banjir yang disediakan organisasi terkait di Kabupaten Jember melalui diskusi tertutup antara para ahli tim kajian JICA dan para anggota pendamping di Kabupaten Jember selama pelaksanaan beberapa kali pertemuan. Dengan kata lain, peta rawan banjir diperoleh dari hasil kombinasi peta banjir yang dibuat oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Dinas Pengairan dan Badan Pengairan Lumajang. Tidak hanya peta wilayah banjir namun juga data (misalnya kedalaman banjir, lamanya banjir, dll) sangat dibutuhkan untuk memperkirakan indikasi rawan banjir di Kabupaten Jember dengan lebih tepat. Beberapa informasi tidak dapat direfleksikan dalam peta rawan banjir karena informasi tersebut tidak didapatkan selama pelaksanaan kegiatan tim kajian di Jember. Selanjutnya, peta rawan banjir untuk Kabupaten Jember coba dibuat berdasarkan hasil kombinasi peta banjir milik Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Dinas Pengairan dan Badan Pengairan Lumajang. Pada bagian berikut ini, ditunjukkan peta banjir yang dibuat oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Dinas Pengairan dan Badan Pengairan Lumajang serta metode pembuatan peta rawan banjir untuk Kabupaten Jember ini diuraikan berdasarkan peta banjir dari organisasi terkait. Dasar pembuatan peta rawan banjir dijelaskan di bagian 1.6.1 sampai dengan 1.6.3, BAB 1.

A. Peta bencana alam yang dikeluarkan oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat

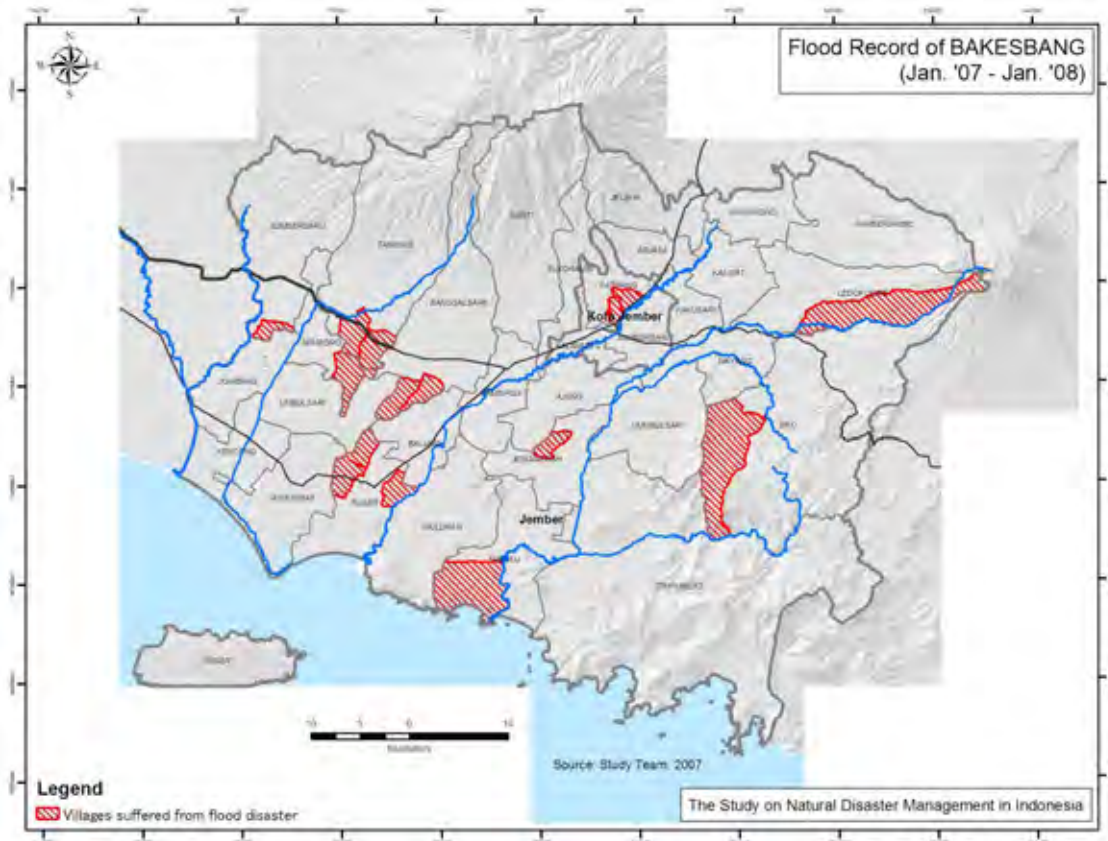
Seperti yang tertera pada Gambar 6.2.1, peta bencana alam dikeluarkan setiap tahun oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (BAKESBANG) Kabupaten Jember. Peta bencana alam terdiri dari wilayah bencana terdahulu dan wilayah potensi bencana dalam kaitannya dengan bencana banjir, tanah longsor, angin, tsunami dan kebakaran. Gambar 6.2.3 menunjukkan wilayah banjir yang didasarkan dari Gambar 6.2.1 saja.



Gambar 6.2.3 Peta Wilayah Banjir berdasarkan peta rawan bencana alam yang dikeluarkan oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat

B. Wilayah Banjir dari Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat mulai Januari 2007 sampai dengan Januari 2008.

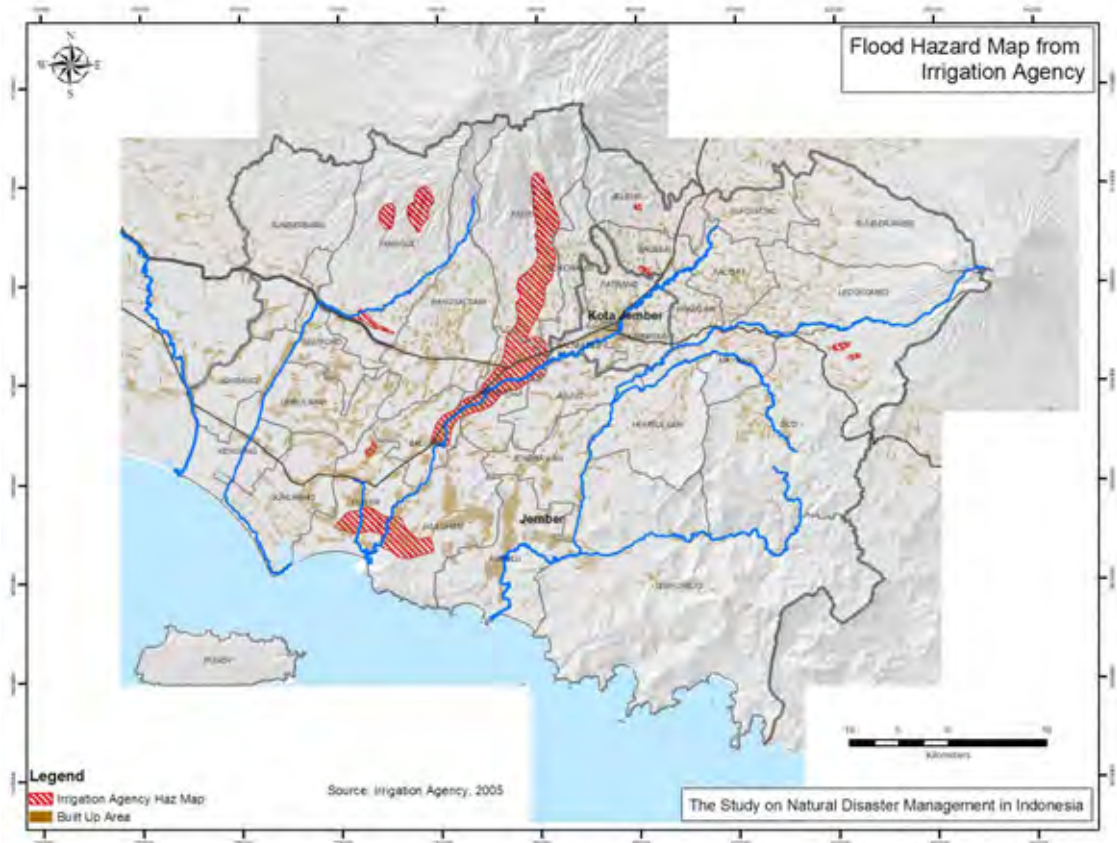
Sebagai tambahan terhadap peta (Gambar 6.2.3) dan daftar bencana (Tabel 6.2.1), catatan bencana banjir di Kecamatan-Kecamatan untuk periode Januari 2007 sampai dengan Januari 2008 disediakan oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (BAKESBANG). Gambar 6.2.4 menunjukkan desa yang terkena banjir mulai Januari 2007 sampai dengan Januari 2008 berdasarkan daftar tersebut.



Gambar 6.2.4 Kecamatan-Kecamatan yang terkena bencana banjir mulai Januari 2007 sampai dengan Januari 2008 yang disediakan oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat

C. Wilayah banjir yang Diteliti oleh Dinas Pengairan

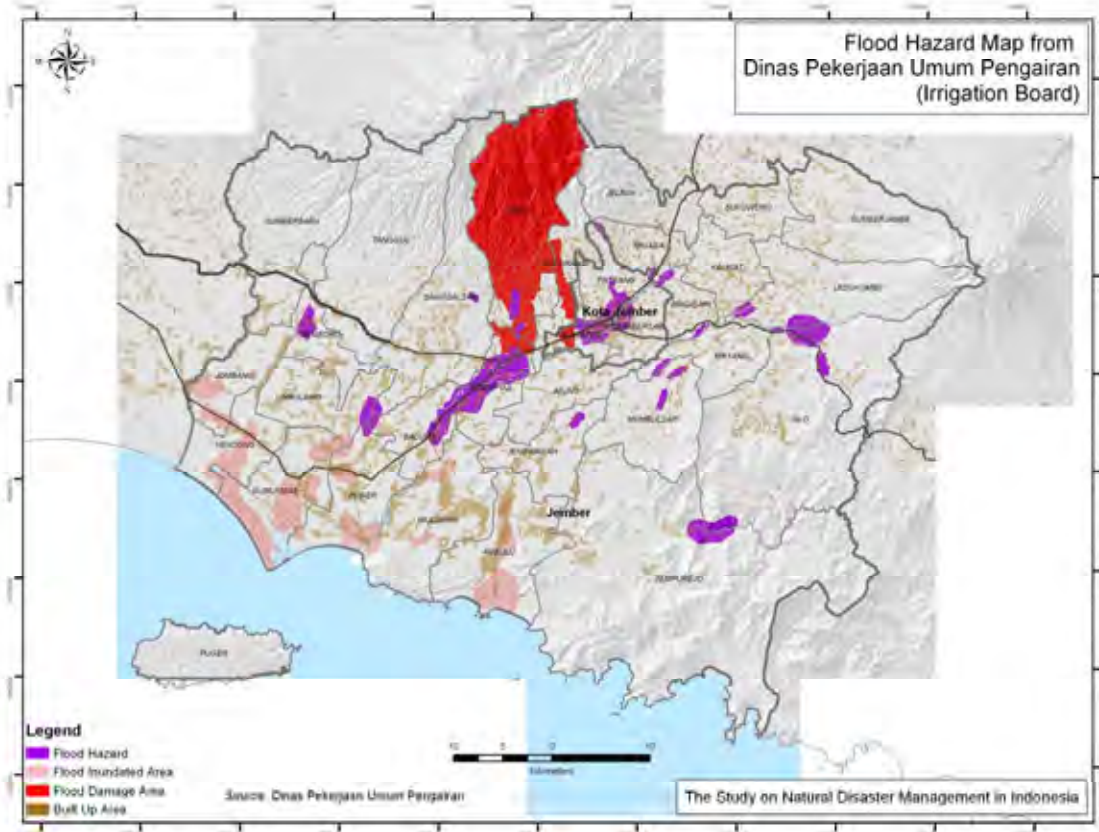
Dari Dinas Pengairan Kabupaten Jember diperoleh peta rawan banjir (*format Auto CAD*) yang menunjukkan wilayah bencana sedimen untuk tahun 2006 pada gambar berikut (Gambar 6.2.5). Pada gambar tersebut, juga ditunjukkan wilayah bencana banjir bandang di Kecamatan Panti dan Kecamatan Rambipuji mulai akhir bulan Desember 2005 sampai dengan awal Januari 2006.



Gambar 6.2.5 Wilayah banjir yang Diteliti oleh Dinas Pengairan pada Tahun 2006

D. Peta wilayah banjir dari Badan Pengairan Lumajang

Badan Pengairan Lumajang ini milik Provinsi Jawa Timur dan merupakan organisasi perwakilan yang mengawasi Dinas Pengairan Kabupaten Jember dan Kabupaten Lumajang. Peta wilayah bencana dalam bentuk format GIS disediakan oleh Badan Pengairan Lumajang yang menunjukkan wilayah potensi banjir dan wilayah bencana banjir bandang di Kecamatan Panti dan Kecamatan Rambipuji mulai akhir bulan Desember 2005 sampai dengan awal Januari 2006.



Gambar 6.2.6 Peta Wilayah Banjir dari Badan Pengairan Lumajang

2) Peta Rawan Banjir untuk Kabupaten Jember

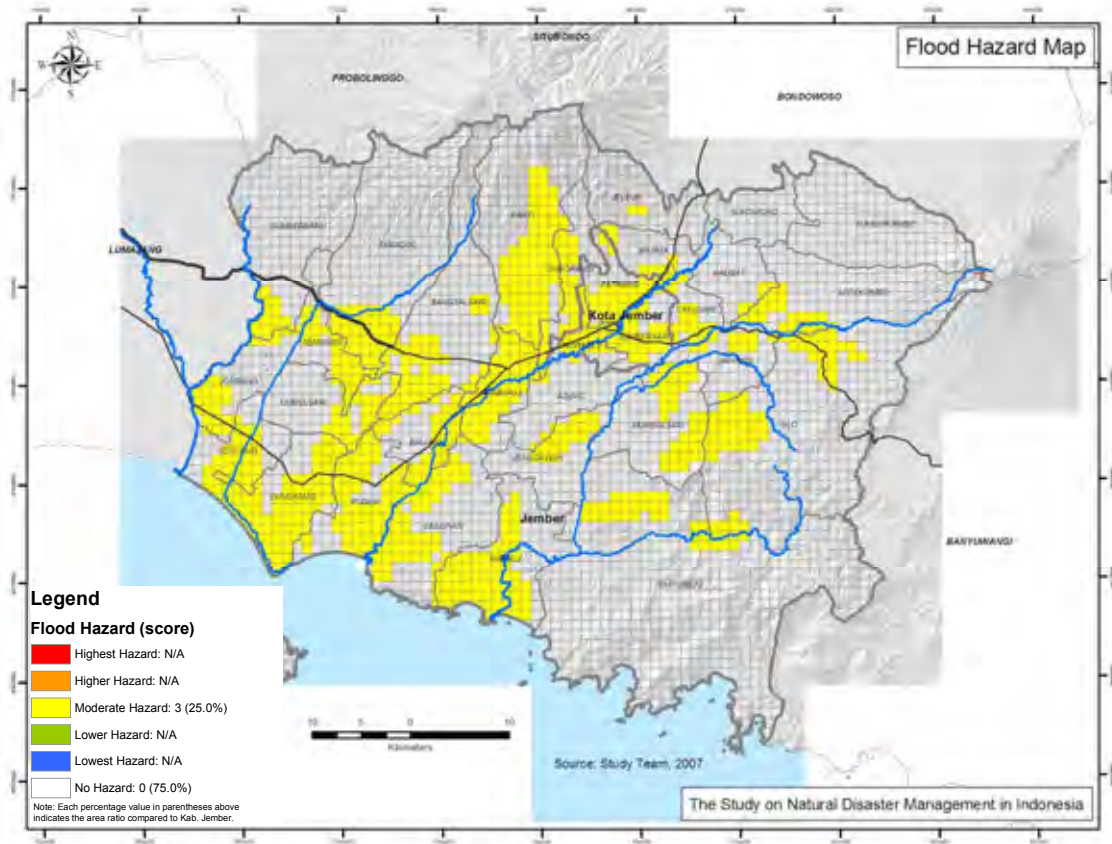
Peta rawan banjir Kabupaten Jember dibuat berdasarkan peta banjir atau informasi yang disediakan dari organisasi terkait di Kabupaten Jember melalui diskusi tertutup antara para ahli tim kajian JICA dengan anggota pendamping Kabupaten Jember selama pelaksanaan beberapa kali workshop atau pertemuan. Dengan kata lain, peta rawan bencana diturunkan dari hasil kombinasi peta banjir yang dibuat oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Dinas Pengairan dan Badan Pegairan Lumajang. Tidak hanya peta wilayah banjir tetapi juga data (misalnya kedalaman banjir, lamanya banjir, dll) diharapkan dapat diperoleh untuk bisa memperkirakan indikasi rawan banjir di Kabupaten Jember dengan lebih tepat. Beberapa informasi tidak dapat direfleksikan dalam pembuatan peta rawan banjir, karena datanya tidak diperoleh selama pelaksanaan kegiatan tim kajian di Jember. Selanjutnya, peta rawan banjir Kabupaten Jember coba dibuat berdasarkan hasil kombinasi peta banjir yang dibuat oleh Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Dinas Pengairan dan Badan Pengairan Lumajang

Pada Gambar 6.2.7 menunjukkan peta rawan banjir Kabupaten Jember. Pada peta, “Skor 3 “(Kerawanan Menengah)” dipakai pada masing-masing jaringan rawan banjir dan tidak dibedakan mulai skor 1 sampai dengan 5 seperti pada bencana sedimen ataupun bencana tsunami.

Seperti yang tertera pada gambar, wilayah rawan banjir ditunjukkan berada disepanjang sungai Tanggul, sungai Mayang dan sungai Bondoyudo terutama wilayah dataran alluvial yang meliputi wilayah pusat kota hingga wilayah barat daya Kabupaten Jember yang sebagian besar tanahnya digunakan untuk persawahan padi. Wilayah yang paling rawan banjir di wilayah dataran alluvial ini kemiringannya kurang dari 2.0 derajat yang meliputi wilayah pusat kota hingga wilayah barat daya Kabupaten Jember. Dengan kata lain, suatu wilayah dapat diartikan sebagai “mudah banjir/wilayah rawan banjir” dari sudut pandang teknis, dimana banyak tumpukan terlibas dalam waktu yang sangat singkat oleh “wilayah sumber luapan” di sekitar lereng pegunungan yang curam. Apabila wilayah mudah banjir tersebut terkena banjir, akan membutuhkan waktu yang lama hingga air genangan banjir tersebut surut jika tidak ada sistem pembuangan yang dapat diandalkan.

Di wilayah pegunungan di Kec.Silo, wilayah rawan menunjukkan bekas bencana banjir bandang kemarin (banjir dengan disertai lumpur dan reruntuhan) pada 7 Januari 2007. Sebanyak 70 rumah rusak akibat bencana ini. Selanjutnya, Kec, Panti dan Kec. Rambipuji juga terkena bencana banjir bandang yang cukup parah sejak 31 Desember 2005 hingga 2 Januari 2006. Jumlah korban jiwa sebanyak 108 orang dan jumlah kerusakan fasilitas irigasi pertanian karena bencana sebanyak 11. Penyebab utama bencana adalah jumlah curah hujan yang berlebihan. Perlu dicatat bahwa

wilayah tersebut terletak di tepi pegunungan yang curam, sehingga air banjir datang dalam waktu yang sangat singkat.



Gambar 6.2.7 **Peta rawan banjir untuk Kabupaten Jember**

6.2.3 Peta Resiko Bencana Banjir di Kabupaten Jember

3) Dasar Pembuatan Peta Resiko Bencana Banjir

Dasar pembuatan peta resiko bencana diuraikan dalam bagian 1.6.1 sampai dengan 1.6.3, BAB 1 dan indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan banjir dan peta resiko ditunjukkan dalam Tabel 6.2.3. Indeks kerentanan secara detil untuk “Kepadatan Penduduk (V_{J1})”, “Wilayah pembangunan (V_{J2})” dan “Wilayah Vegetasi/Pertanian (V_{J5})” pada bagian 1.6.4, BAB 1.

Rumus yang digunakan untuk memperkirakan resiko banjir Kabupaten Jember ditunjukkan berikut ini.

$$\text{Resiko} = \text{Kerawanan} \times \text{Kerentanan}$$

$$\text{Resiko} = H_{J7} \times (V_{J1} + V_{J2} + V_{J5}) \quad (\text{Pers. 6.1})$$

dimana H_{J7} : Nilai indeks rawan banjir, V_{J1} : Nilai indeks kepadatan penduduk, V_{J2} : Nilai indeks wilayah pembangunan dan V_{J5} : Nilai indeks wilayah vegetasi/pertanian.

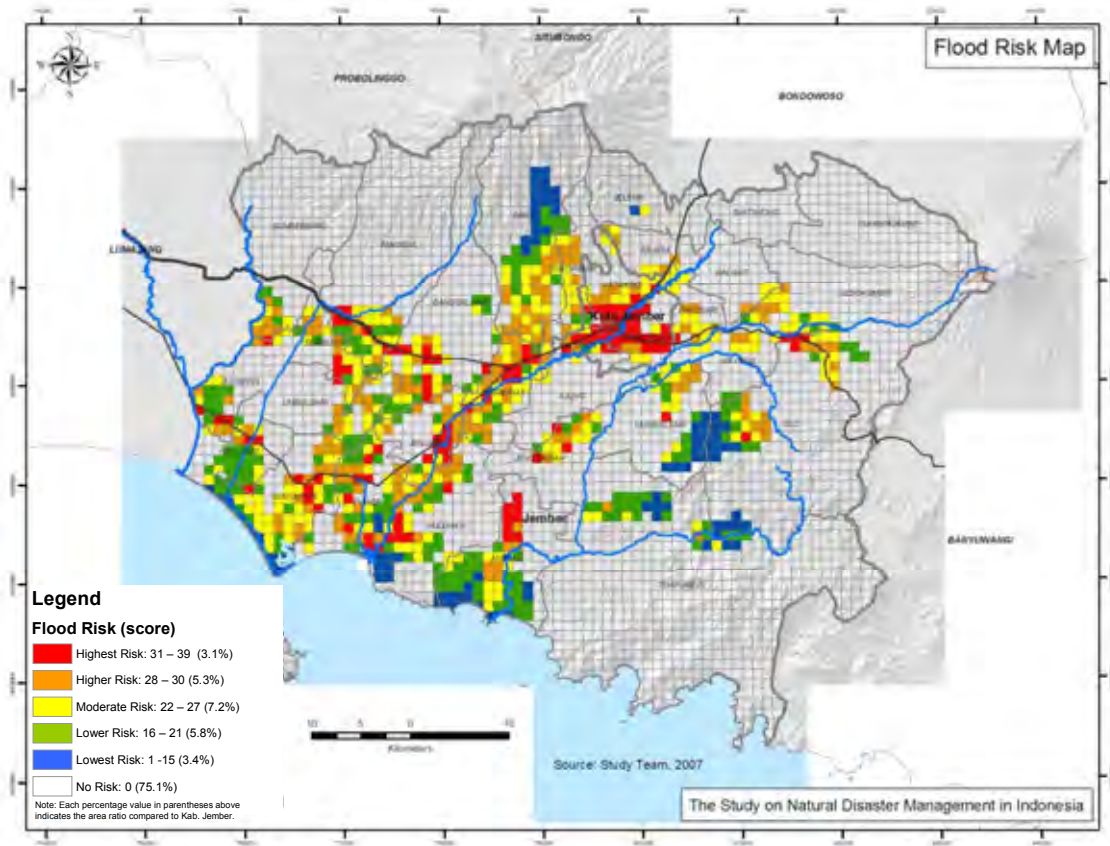
Tabel 6.2.3 Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan bencana dan peta resiko banjir

| | |
|-------------------|---|
| Indeks kerawanan | Kombinasi wilayah banjir berdasarkan data atau informasi yang dikumpulkan dari Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Dinas Pengairan dan Badan Pengairan Lumajang (H_{J7}) |
| Indeks kerentanan | 1) Kepadatan Penduduk (V_{J1}) 2) Wilayah Pembangunan (V_{J2}) 3) Wilayah Vegetasi/Pertanian (V_{J5}) |

4) Peta Resiko banjir di Kabupaten Jember

Pada Gambar 6.2.8 menunjukkan peta resiko banjir untuk Kabupaten Jember. Pada dasarnya, wilayah dengan resiko agak tinggi ini berada di wilayah yang jumlah penduduk dan kepemilikan propertinya terkumpul, dan mudah terkena rawan banjir. Seperti yang tertera pada gambar, nilai resiko banjir dibagi menjadi lima (5) kelas yang menunjukkan klasifikasi resiko secara relatif. “Warna Merah” berarti memiliki resiko tertinggi dan “Warna Oranye” menunjukkan resiko agak tinggi. Resiko menengah ditunjukkan dengan “Warna Kuning” sedangkan “Warna Hijau” berarti resiko rendah. Selanjutnya untuk “Warna Biru” menunjukkan resiko terendah. Seluruh kecenderungan yang ada di Kabupaten Jember menunjukkan bahwa wilayah dimana penduduk dan kepemilikan properti terkonsentrasi disepanjang sungai Tanggul, sungai Bedadung, sungai Mayang dan sungai Bondoyudo terindikasi memiliki resiko tinggi terjadinya banjir. Indikasi

resiko tertinggi dapat dilihat di Kec. Kaliwates, Kec. Sumpalsari dan Kec. Patrang karena Kecamatan-kecamatan tersebut berada di wilayah urban dan padat penduduk yang rawan banjir. Terdapat pula indikasi resiko tertinggi di Kec. Silo dan wilayah dekat sungai disepanjang sungai Tanggul, sungai Bedadung, sungai Mayang dan sungai Bondoyudo terutama di wilayah dataran rendah alluvial yang meliputi wilayah pusat kota/urban hingga wilayah barat daya Kabupaten Jember.



Gambar 6.2.8 Peta Resiko Bencana untuk Kabupaten Jember

6.2.4 Kemungkinan Penanggulangan Bencana Banjir di Kabupaten Jember

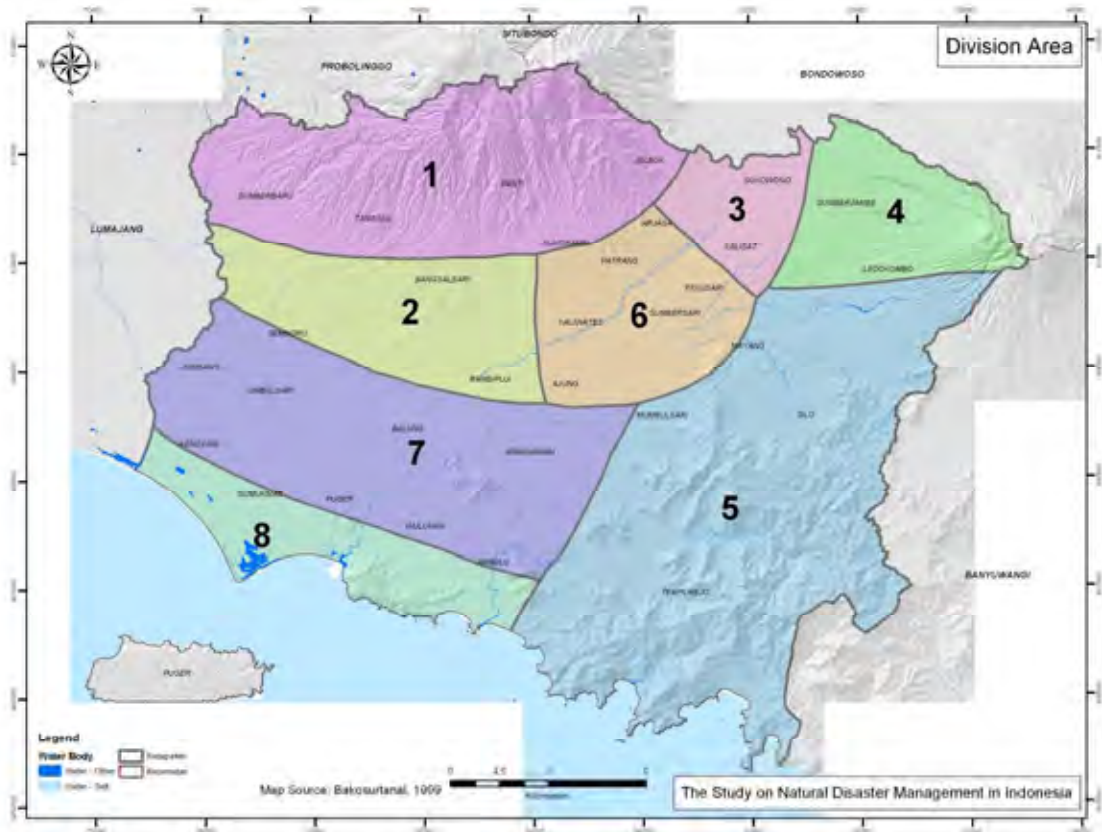
1) Karakteristik bencana banjir dan bencana sedimen

Ada delapan pembagian (8) wilayah untuk mengklasifikasikan kecenderungan karakteristik bencana untuk banjir dan bencana sedimen. Kedelapan klasifikasi wilayah yang ditunjukkan dalam Tabel 6.2.4 didasarkan pada geologi, saluran sungai dan penggunaan tanahnya. Gambar 6.2.9 menunjukkan batas-batas kedelapan wilayah tersebut. Tabel ini dibuat berdasarkan hasil diskusi antara anggota tim JICA dengan anggota-anggota dari organisasi SATLAK terkait selama pelaksanaan workshop pada tanggal 1 Februari 2008.

Tabel 6.2.4 Karakteristik Bencana Sedimen dan Bencana Banjir

| Klasifikasi Wilayah | | Kecenderungan bencana banjir dan bencana sedimen serta karakteristik wilayah |
|---------------------|---|---|
| 1 | Wilayah Pegunungan Barat Laut | <u>Wilayah yang sering terkena banjir dan bencana sedimen</u> Sebagian besar tanah digunakan untuk daerah hutan dan perkebunan serta persawana padi. Di wilayah tersebut, terutama yang dekat dengan “Wilayah Piedmont Barat Laut” dan “Wilayah Pedmont Timur Laut”, kepadatan penduduknya relatif agak tinggi dan aktivitas perekonomiannya juga lebih aktif. |
| 2 | Wilayah Piedmont Barat Laut | <u>Wilayah yang sering terkena banjir dan juga terjadi bencana sedimen</u> Sebagian besar lahan digunakan untuk lahan perkebunan dan persawahan padi. Di wilayah ini, kepadatan penduduknya agak tinggi dan aktivitas perekonomiannya aktif. |
| 3 | Wilayah Piedmont Timur Laut | <u>Wilayah yang jarang terjadi bencana banjir dan bencana sedimen</u> Sebagian besar lahan digunakan untuk persawahan padi. Di wilayah ini, kepadatan penduduknya relatif cukup tinggi dan aktivitas perekonomiannya aktif. |
| 4 | Wilayah Pegunungan Timur Laut | <u>Wilayah yang terkena bencana sedimen</u> Sebagian besar lahan digunakan untuk daerah hutan dan perkebunan serta persawahan padi. Di wilayah ini, kepadatan penduduknya relatif agak rendah. |
| 5 | Wilayah Pegunungan Tenggara | <u>Wilayah yang sering terkena banjir dan bencana sedimen</u> Sebagian besar lahan digunakan untuk daerah hutan dan juga perkebunan serta persawahan padi. Di wilayah ini, kepadatan penduduknya relatif agak rendah. |
| 6 | Wilayah Pusat Pemukiman | <u>Wilayah yang sering terjadi banjir</u> Wilayah ini merupakan pusat Kabupaten Jember, daerah pemukiman terbesar dengan kepadatan penduduk tertinggi. |
| 7 | Lahan datar di wilayah Barat Daya | <u>Wilayah yang terkena banjir</u> Sebagian besar lahan digunakan untuk persawahan padi,. Di wilayah ini, kepadatan penduduknya relatif agak tinggi dan ktivitas perekonomiannya aktif. |
| 8 | Wilayah pesisir dan muara di Barat Daya | <u>Wilayah yang terkena banjir dan bencana tsunami</u> Sebagian besar lahan digunakan untuk persawahan padi. Di wilayah ini, kepadatan penduduknya relatif agak tinggi dan aktivitas perekonomiannya aktif. |

Sumber: Tabel ini dibuat berdasarkan hasil diskusi antara anggota tim JICA dan anggota organisasi SATLAK terkait selama pelaksanaan workshop pada tanggal 1 Februari 2008.



Sumber: Gambar ini dibuat berdasarkan hasil diskusi antara anggota tim JICA dan anggota organisasi SATLAK terkait selama pelaksanaan workshop pada tanggal 1 Februari 2008.

Gambar 6.2.9 Klasifikasi delapan (8) wilayah untuk karakteristik bencana banjir dan bencana sedimen (terkait dengan Tabel 6.2.4)

2) Kebijakan umum penanggulangan bencana banjir dan bencana sedimen

Kebijakan umum penanggulangan bencana banjir dan bencana sedimen didiskusikan oleh anggota tim JICA dan anggota pendamping selama pelaksanaan workshop pada 1 Februari 2008. Dan Tabel 6.2.5 menunjukkan hasil diskusi tersebut. Tanda “x” dalam tabel menunjukkan penanggulangan yang lebih diharapkan dilihat dari sudut pandang karakteristik bencana banjir dan bencana sedimen. Sel yang tidak memiliki tanda “x” dalam tabel BUKAN berarti bahwa penanggulangan tersebut tidak perlu dilakukan.

Tabel 6.2.5 Penanggulangan non-struktural terhadap bencana banjir dan bencana sedimen yang diharapkan

| Klasifikasi Wilayah | Kecenderungan Terjadinya Banjir dan Bencana Sedimen, serta Karakteristik Daerah | Sistem peringatan dini | Pemlock zonan pengawalan lahan | Pemlock zonan hutan hujan | Pemlock zonan perikanan | Perbaikan pemukiman | Tempat parkir dan lokasi evakuasi banjir | Pembinaan dan pemeliharaan | Tempat parkir dan lokasi evakuasi banjir | Pembinaan dan pemeliharaan | Sistem informasi Terintegrasi | Papan peringatan | Pengelolaan banjir | Rehabilitasi |
|--|---|------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------|--------------|
| 1. Area Pegunungan Barat Laut. | Area yang sering terkena banjir dan bencana sedimen. Fungsi utama lahan adalah untuk perkebunan dan sawah. Di area yang dekat dengan "Kaki Gunung Barat Laut" dan "Kaki Gunung Timur Laut", populasi cenderung lebih tinggi dan kegiatan ekonomi lebih aktif. | X | X | X | | | X | | X | | | X | X | X |
| 2. Area Kaki Gunung Barat Laut | Area yang sering terkena banjir dan bencana sedimen. Kegunaan utama lahan adalah untuk perkebunan dan sawah. Di area ini, populasi cenderung lebih tinggi dan kegiatan ekonomi aktif. | | X | | | | | | | | | | X | X |
| 3. Area Kaki Gunung Timur Laut | Area yang banjir dan bencana sedimen jarang terjadi. Kegunaan utama lahan adalah sawah. Di sini, kepadatan populasi cenderung tinggi dan keg. ekonomi aktif. | | | X | | | | | | | | | | X |
| 4. Area Pegunungan Timur Laut | Area yang sering terkena bencana sedimen. Kegunaan utama lahan sebagai hutan, perkebunan, sawah. Di sini, populasi cenderung lebih rendah. | | X | X | | | | X | | | | X | | X |
| 5. Area Pegunungan Tenggara | Area yang sering terkena banjir dan bencana sedimen. Kegunaan utama lahan untuk hutan, perkebunan, sawah. Di area ini, populasi cenderung lebih rendah. | X | X | X | | | | | X | | | | X | X |
| 6. Area Pusat Kota | Area yang sering sekali terkena bencana banjir. Ini adalah pusat kab. Jember, dengan jumlah populasi tertinggi. | | X | | | | | | | | X | | X | |
| 7. Ladang di Wilayah Barat Laut | Area yang sering sekali terkena bencana banjir. Kegunaan utama lahan untuk sawah. Kepadatan populasi cenderung tinggi dan keg. ekonomi aktif. | X | | | | | | X | X | | X | | X | X |
| 8. Area Muara dan Pantai di Barat Daya | Area yang sering sekali terkena banjir dan pemah tsunami. Kegunaan utama lahan untuk sawah. Kepadatan populasi cenderung tinggi dan keg. ekonomi aktif. | X | | X | | | | X | X | | X | | X | X |

Tabel 6.2.6 Penanggulangan struktural terhadap bencana banjir dan bencana sedimen yang diharapkan

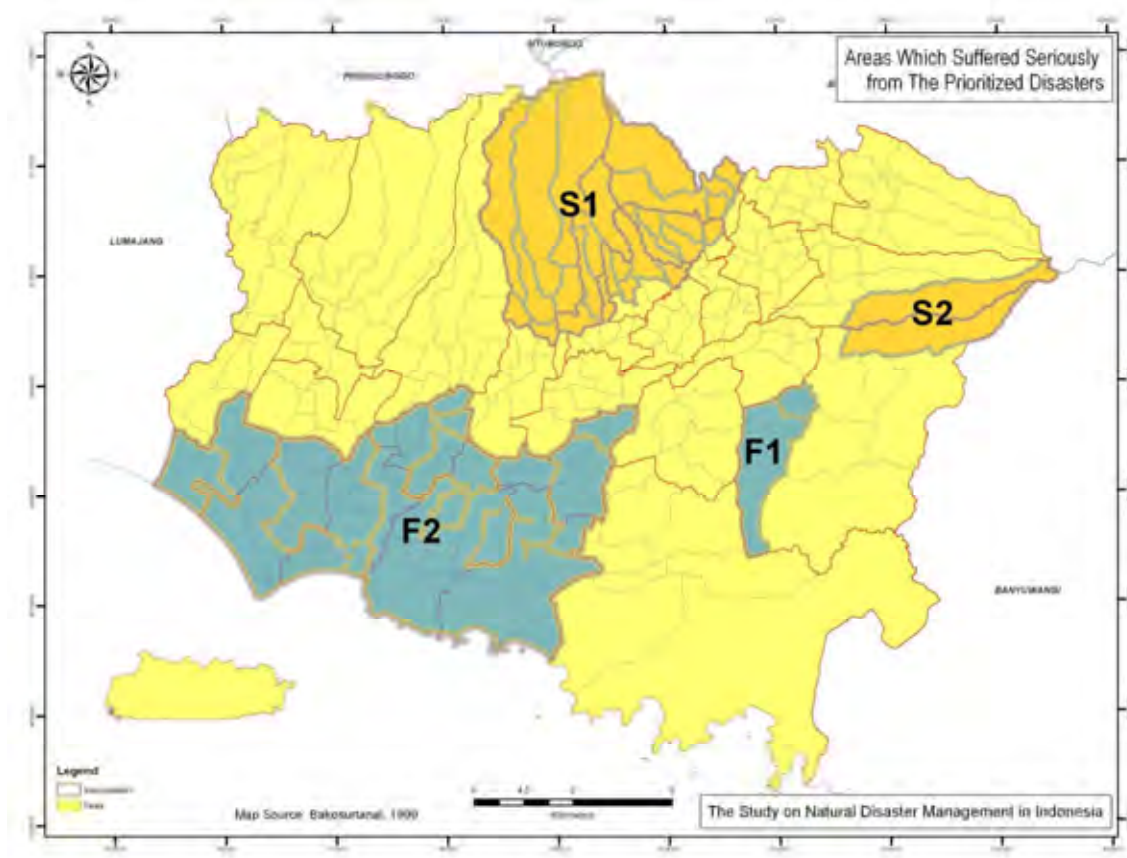
| Klasifikasi Wilayah | Kecenderungan banjir, bencana sedimen, dan Karakteristik Daerah | Tanggul | Tembok penahan | Pintu Air | Pemecah Ombak | Pipa Saluran | Jaringan Drainase |
|---------------------------------------|---|---------|----------------|-----------|---------------|--------------|-------------------|
| 1 Area Pegunungan Barat Laut | Area yang sering terimpa banjir dan bencana sedimen. Fungsi utama lahan adalah untuk perkebunan dan sawah. Di area yang dekat dengan "Kaki Gunung Barat Laut" dan "Kaki Gunung Timur Laut", populasi cenderung lebih tinggi dan kegiatan ekonomi lebih aktif. | | X | | | | |
| 2 Area Kaki Gunung Barat Laut | Area yang sering terimpa banjir dan bencana sedimen. Kegunaan utama lahan adalah untuk perkebunan dan sawah. Di area ini, populasi cenderung lebih tinggi dan kegiatan ekonomi aktif. | | X | | | | |
| 3 Area Kaki Gunung Timur Laut | Area yang banjir dan bencana sedimen jarang terjadi. Kegunaan utama lahan adalah sawah. Di sini, kepadatan populasi cenderung tinggi dan keg. ekonomi aktif. | | | | | | |
| 4 Area Pegunungan Timur Laut | Area yang sering terkena bencana sedimen. Kegunaan utama lahan sebagai hutan, perkebunan, sawah. Di sini, populasi cenderung lebih rendah. | | X | | | | |
| 5 Area Pegunungan Tenggara | Area yang sering terkena banjir dan bencana sedimen. Kegunaan utama lahan untuk hutan, perkebunan, sawah. Di area ini, populasi cenderung lebih rendah. | X | | | | | |
| 6 Area Pusat Kota | Area yang sering sekali terkena bencana banjir. Ini adalah pusat kab. Jember, dengan jumlah populasi tertinggi. | | | X | | | X |
| 7 Ladang di Wilayah Barat Laut | Area yang sering sekali terkena bencana banjir. Kegunaan utama lahan untuk sawah. Kepadatan populasi cenderung tinggi dan keg. ekonomi aktif. | X | | | | | |
| 8 Area Muara dan Pantai di Barat Daya | Area yang sering sekali terkena banjir dan pernah tsunami. Kegunaan utama lahan untuk sawah. Kepadatan populasi cenderung tinggi dan keg. ekonomi aktif. | | X | | X | X | |

3) Penanggulangan bagi Wilayah Prioritas

(1) Wilayah yang rusak parah karena bencana banjir

Pada dasar peta rawan dan peta resiko, dua wilayah yang paling diutamakan atau wilayah prioritas dipilih yang pernah mengalami bencana banjir di masa yang lalu. Salah satunya terletak di sebelah timur pegunungan yang meliputi Kec. Silo dan Kec. Mayang (merupakan “Wilayah F1” disini). Lainnya terletak di wilayah F2 dalam peta, yang meliputi Kec. Jenggawah, Kec. Ambulu, Kec. Wuluhan, Kec. Balung, Kec. Puger, Kec. Gumukmas dan Kec. Kencong. “Wilayah S1” dan “Wilayah S2” dipilih untuk bencana sedimen yang dijelaskan secara lebih detil dalam BAB 5.

Profil Wilayah F1 dan Wilayah F2 secara berturut-turut ditunjukkan dalam Tabel 6.2.7 dan 6.2.8. Sumber data jumlah penduduk dan wilayah berasal dari statistik Kabupaten Jember tahun 2005.



Gambar 6.2.10 Wilayah yang mengalami rusak parah karena bencana banjir dan bencana sedimen

Tabel 6.2.7 Profil Wilayah F1

| | | | |
|--|--|---------|----------------------|
| Kecamatan & Desa terkait | <u>Kecamatan Silo</u> Harjomulyo, Karangharjo | | |
| Jumlah Penduduk | 23,590 | Wilayah | 53.46km ² |
| Kepadatan penduduk | 441.3 jiwa/km ² | | |
| Penggunaan Tanah | Sebagian besar penggunaan lahan untuk wilayah hutan dan perkebunan serta persawahan padi. | | |
| Aliran sungai yang melewati wilayah tersebut | Anak sungai hulu sungai Merawan di Desa Harjomulyo dan Desa Karangharjo | | |
| Karakteristik Bencana Banjir | <p>Lokasi wilayah F1 di Desa Harjomulyo dan Desa Karangharjo, Kecamatan Silo, yang terletak di daerah anak sungai hulu sungai Merawan. Perlu ditekankan bahwa penebangan hutan secara liar di wilayah pegunungan atas merupakan salah satu penyebab bencana banjir dan hujan deras memicu banjir besar disertai lumpur menuju daerah hilir. Juga dinyatakan bahwa jumlah bencana banjir yang besar disertai lumpur semakin meningkat sejak tahun 1998, ketika mulai dilakukan penebangan hutan secara liar dan juga pengembangan perkebunan. Kapasitas untuk menampung tumpukan/endapan yang terbatas pada sungai seperti penyempitan sungai disekitar jembatan, dan lain sebagainya juga merupakan penyebab terjadinya banjir.</p> <p>Desa Harjomulyo, yang terletak di wilayah anak sungai hulu sungai Merawan di sebelah timur Kabupaten Jember pernah terkena banjir besar disertai lumpur pada bulan Januari 2007 dan Januari 2008. Sejumlah rumah dan fasilitas sungai seperti tanggul, jembatan dan dinding penahan rusak berat. Belum pernah terjadi bencana banjir besar sebelumnya seperti yang terjadi pada bulan Januari 2007 dan Januari 2008 tersebut.</p> | | |

Tabel 6.2.8 Profil Wilayah F2

| | | | |
|--|---|---------|-----------------------|
| Kecamatan & Desa terkait | <p><u>Kecamatan Jenggawah</u> Jenggawah, Wonojati, Cangkring, Kemuningsari Kidul, Ketronegoro, Sruni dan Jatisari</p> <p><u>Kecamatan Ambulu</u> Karanganyar, Ambulu, Pontang, Andongsari, Sumberejo dan Sabrang</p> <p><u>Kecamatan Wuluhan</u> Glundengan, Kesilir, Tanjungrejo, Dukuhdempok Tamansari, Ampel danLojejer</p> <p><u>Kecamatan Balung</u> Curahlele, Gumelar, Balung Lor, Balung Kidul, Balung Kulon, Tutul, Karangsemanging dan Karangduren</p> <p><u>Kecamatan Puger</u> Wringintelu, Bagon, Jambearum, Wonosari, Purwoharjo, Kasiyan, Mlokorejo, Grenden, Puger wetan, Puger Kulon, Mojosari dan Mojomulyo</p> <p><u>Kecamatan Gumukmas</u> Tembokrejo, Purwoasri, Bagorejo, Gumukmas, Menampu, Mayangan dan Kepanjen</p> <p><u>Kecamatan Kencong</u> Wonorejo, Kencong, Kraton, Cakru dan Paseban</p> | | |
| Jumlah Penduduk | 588,788 | Wilayah | 511.36km ² |
| Kepadatan Penduduk | 1151.4 jiwa/km ² | | |
| Penggunaan Tanah | Sebagian besar tanah digunakan untuk persawahan padi. | | |
| Aliran sungai yang melewati wilayah tersebut | Sungai Mayang, Sungai Bedadung, Sungai Tanggul dan juga saluran irigasi di wilayah dataran rendah fluvial | | |
| Karakteristik Bencana Banjir | <p>Wilayah F2 terletak di dataran rendah fluvial di sebelah barat daya Kabupaten Jember. Sebagian besar tanahnya digunakan untuk persawahan padi. Beberapa persawahan padi rusak karena banjir utamanya berasal dari sungai Mayang, sungai Bedadung, sungai Tanggul dan juga luapan dari saluran irigasi. Di wilayah hulu, hujan deras memicu banjir di daerah hilir. Fasilitas sungai seperti tanggul, dinding penahan dll masih belum cukup menampung jumlah tumpukan endapan yang sangat banyak akibat banjir di wilayah tersebut.</p> <p>Beberapa waktu yang lalu, beberapa wilayah F2 terkena banjir pada bulan desember 2007 di Kecamatan Puger (Desa Wringintelu dan Desa Mlokorejo), Kecamatan Jenggawah (Desa Wonojati) dan Kecamatan Ambulu (Desa Sumberejo dan Desa Sabrang) dikarenakan alasan tersebut di atas.</p> | | |

(2) Kemungkinan Penanggulangan di Wilayah Prioritas

Berdasarkan karakteristik dan profil wilayah yang ditunjukkan pada tabel di atas, kemungkinan penanggulangan untuk wilayah F1 dan F2 ditunjukkan setelah ini. Perlu dicatat bahwa analisis atau penelitian lebih jauh sangat diperlukan karena kemungkinan penanggulangan berikut ini sebagian besar didasarkan pada kunjungan singkat beberapa hari serta hasil diskusi antara tim kajian JICA dengan anggota pendamping (SATLAK) karena keterbatasan waktu dan alokasi sumber daya pada kajian ini. Kemungkinan penanggulangan wilayah F1 dan F2 ditunjukkan pada Tabel 6.2.9.

Tabel 6.2.9 Kemungkinan Penanggulangan Wilayah F1 dan Wilayah F2

| | Penanggulangan Non-Struktural | Penanggulangan Struktural |
|------------|---|--|
| Wilayah F1 | <ul style="list-style-type: none"> • Penghijauan kembali • Pembatasan penggunaan lahan • Sistem peringatan dini untuk evakuasi yang cepat dan tepat • Kegiatan masyarakat komunitas • Rute dan tempat evakuasi | <ul style="list-style-type: none"> • Tanggul • Dinding Penahan • Pengokohan tanggul dan dinding penahan • Penggalian dan perluasan saluran • Perbaikan jembatan (dipertinggi, pemindahan lajur jembatan, dll) |
| Wilayah F2 | <ul style="list-style-type: none"> • Pembatasan penggunaan lahan • Sistem peringatan dini untuk evakuasi yang cepat dan tepat • Kegiatan masyarakat komunitas • Rute dan tempat evakuasi | <ul style="list-style-type: none"> • Normalisasi aliran sungai • Tanggul • Dinding Penahan • Pengokohan tanggul dan dinding penahan • Penggalian dan perluasan saluran • Fasilitas Pengontrol Banjir |

Seluruh penanggulangan yang ditunjukkan dalam tabel 6.2.9 diharapkan dapat diimplementasikan untuk memperkecil kerusakan akibat banjir. Secara umum, hal ini membutuhkan sumber daya yang cukup banyak (misalnya anggaran, waktu kerja, teknologi, dll) untuk mengimplementasikan penanggulangan struktural daripada penanggulangan non struktural. Selanjutnya, implementasi penanggulangan non-struktural dengan anggaran yang lebih kecil untuk sementara ini perlu diprioritaskan lebih dulu daripada penanggulangan struktural. Kebijakan umum di atas seharusnya tidak menghalangi penanggulangan struktural dengan anggaran minimum yang dapat memberikan dampak keuntungan dari segi pengurangan bencana. Dalam jangka panjang, rencana strategi pembiayaan secara efektif sangat diperlukan dari segi periode penerapannya, jadwal pembangunan, anggaran, peningkatan kapasitas, pengelolaan

proyek terkait dengan penanggulangan struktural dan non struktural. Sebelum dilakukan implementasi penanggulangan yang tepat, termasuk penanggulangan struktural maupun non struktural, perumusan rencana induk/ *master plan* atau studi kelayakan/*feasibility study* untuk pengurangan bencana utamanya bencana banjir sangat direkomendasikan sebagai bagian dari pelaksanaan Pengelolaan lembah Sungai Terpadu/*Integrated River Basin Management* (IRBM).

a) Penanggulangan Wilayah F1

Penanggulangan Non-Struktural

➤ Penghijauan Hutan Kembali

Perlu ditekankan bahwa penebangan hutan secara liar di wilayah pegunungan bagian atas merupakan salah satu penyebab banyaknya jumlah sedimen yang menumpuk. Oleh karenanya, penekanan peraturan mengenai penebangan liar (*illegal logging*) sangat diperlukan. Selain itu, kegiatan penghijauan kembali juga perlu dilakukan secara intensif di wilayah yang sudah gundul. Dari sudut pandang jangka panjang, perlu diterapkan adanya pengelolaan hutan secara tepat. Lebih jauh lagi, perlu diteliti mekanisme hubungan sebab akibat antara penebangan liar dengan bencana dari segi pengurangan bencana secara efektif.

➤ Pembatasan Penggunaan Lahan

Sangat penting sekali menerapkan kebijakan pembatasan penggunaan lahan untuk mencegah pembukaan pemukiman di wilayah yang penuh resiko tinggi terjadinya bencana banjir. Untuk melakukannya, kajian mengenai bagian wilayah yang beresiko tinggi terhadap bencana sedimen yang akurat perlu dilakukan dan melarang pembangunan rumah pada daerah tersebut dengan menyediakan daftar tempat yang kurang sesuai untuk ditinggali. Selain itu, karena sejumlah rumah tangga petani menanam tanaman yang dapat mengakibatkan peningkatan longsoran sedimen di wilayah anak sungai dari sungai Merawan di hulu, maka perlu dibuat peraturan mengenai alih tanaman menjadi tanaman yang dapat mengurangi terjadinya longsoran sedimen.

➤ Sistem peringatan dini untuk evakuasi yang lebih cepat dan tepat

Guna mengurangi penderitaan penduduk akibat bencana sedimen, diperlukan persiapan pemasangan sistem peringatan dini yang dapat memfasilitasi evakuasi secara cepat dan tepat. Untuk melakukannya, penguatan sistem peringatan dini yang sudah ada (misalnya jaringan handphone tersistematis, peringatan tradisional dengan menggunakan “kentongan (bambu atau bel kayu)”, sistem radio untuk pencegahan bencana, dll) pada tingkat komunitas “desa” atau “dusun” perlu diterapkan terlebih dahulu. Berdasarkan sudut pandang tersebut, peninjauan kembali sistem peringatan dini yang ada ini diperlukan jika dilihat dari perspektif penguatan sistem saat ini. Untuk mendapatkan sistem peringatan dini yang lebih akurat, perlu mengklarifikasi jumlah curah hujan atau intensitasnya yang akan dapat memicu terjadinya

bencana sedimen. Maka, memang sangat penting untuk mengumpulkan, menyimpan dan mengakumulasikan data curah hujan serta informasi kerusakan bencana. Lebih jauh lagi, peralatan mekanis seperti sistem pengukur hujan telemeter, sensor kawat aliran reruntuhan/debris dan juga kamera pengawas diharapkan dapat diterapkan di masa mendatang, pada saat sudah ada anggaran yang cukup untuk menyediakan perlengkapan tersebut.

➤ Kegiatan masyarakat komunitas

Diperlukan sekali penanggulangan tingkat komunitas yang tepat dan akurat di daerah sebelum terjadinya bencana banjir. Seperti sudah disebutkan pada paragraf sebelumnya, penguatan sistem peringatan dini yang ada (misalnya jaringan handphone tersistematis, peringatan tradisional dengan menggunakan “kentongan (bambu atau bel kayu)”, sistem radio untuk pencegahan bencana, dll) pada tingkat komunitas “desa” atau “dusun” perlu diterapkan terlebih dahulu. Hal tersebut juga cukup efektif untuk diterapkan pada latihan lapang evakuasi dan juga membuat peta bencana komunitas untuk meningkatkan kesadaran penduduk mengenai kesiapsiagaan bencana pada tingkat komunitas. Selain itu, aktivitas masyarakat komunitas dapat ditingkatkan dengan bantuan Palang Merah Indonesia Jember.

➤ Rute dan Tempat Evakuasi

Fasilitas umum (misalnya masjid, balai desa, kantor dusun, sekolah-sekolah, dll) dapat digunakan sebagai tempat evakuasi pada saat darurat selama terjadinya bencana. Lokasi fasilitas umum tersebut sebaiknya berada jauh dari wilayah rawan bencana banjir. Selanjutnya, perlu juga memperbaiki rute evakuasi sehingga dapat dilakukan evakuasi secara tepat. Apabila fasilitas umum (misalnya masjid, balai desa, kantor dusun, sekolah-sekolah, dll) tidak cukup menampung jumlah pengungsi yang sangat banyak, pembuatan fasilitas evakuasi yang baru juga perlu diperiksa.

Penanggulangan Struktural

➤ Perbaiki Jembatan

Perbaiki jembatan (misalnya rekonstruksi, mempertinggi, pemindahan lajur jembatan, dll) diperlukan untuk meningkatkan kapasitas menampung aliran di sekitar jembatan, dan lain sebagainya merupakan salah satu penyebab terjadinya banjir. Berdasarkan perhitungan kasar tulisan tangan dengan menggunakan rumusan Manning selama penelitian lapang, daya angkut jembatan diperkirakan kurang lebih $10\text{m}^3/\text{s}$ sampai dengan $50\text{m}^3/\text{s}$. Aliran luapan juga diperkirakan secara kasar tidak kurang dari $100\text{m}^3/\text{s}$ dan untuk aliran tertentu sekitar $6\text{m}^3/\text{s}$ dengan memakai rumusan Manning dan rumusan rasional selama pelaksanaan penelitian lapang. Luas jembatan penyebrangan sungai panjangnya sekitar 10m-20m dan beberapa meter ketinggiannya tergantung dari kondisi lokasi, debit air, tingkat permukaan air, dll. Sangat

jelas bahwa penelitian lebih detil dari segi hidrolik (misalnya kemungkinan debit air, tingkat permukaan air, dll) sangat diperlukan.

➤ Dinding Penahan

Perbaikan atau pengokohan dinding penahan perlu dilakukan di dekat jembatan untuk meningkatkan kapasitas bawaan saluran sungai untuk menahan puncak alirantanpa menggenangi bagian luar saluran sungai. Pemeliharaan tertentu perlu diberikan terhadap bagian benturan air untuk melindungi tepi sungai sehingga tidak longsor atau mengalami selama terjadinya banjir. Penelitian lebih detil dari segi hidrolik (misalnya kemungkinan debit air, tingkat permukaan air, dll) sangat diperlukan.

➤ Penggalan dan Perluasan Saluran

Penggalan dan perluasan perlu dilakukan untuk dapat meningkatkan kapasitas aliran saluran sungai untuk menampung puncak aliran banjir. Terutama untuk penampangnya, dimana dasar sungai meninggi karena banjir yang disertai lumpur selama terjadi banjir pada bulan Januari 2007 dan Januari 2008 perlu digali.

➤ Pengokohan dinding penahan

Pengokohan dinding penahan tidak hanya dilakukan pada penampang di dekat jembatan, namun juga penampang yang dinilai “tidak cukup kuat” selama terjadi banjir. Penelitian lebih detil diperlukan untuk mendata penampang yang tidak memiliki kekuatan yang cukup.

b) Penanggulangan Wilayah F2

Penanggulangan Non-struktural

➤ Pembatasan Penggunaan Lahan

Wilayah yang sering terkena bencana banjir kemungkinan dilindungi dengan menggunakan penanggulangan struktural seperti tanggul, dinding penahan banjir, dll. Apabila anggarannya tidak mencukupi untuk melakukan penanggulangan tersebut, maka perlu diberlakukan kebijakan pembatasan penggunaan lahan untuk mencegah pemukiman di wilayah pengairan yang sangat beresiko tinggi terkena bencana banjir.

➤ Sistem peringatan dini untuk evakuasi yang lebih cepat dan tepat

Pada dasarnya, penanggulangan yang dilakukan sama dengan wilayah F2. Selain itu, fasilitas pengamatan tingkat permukaan air sangat diperlukan utamanya untuk sungai Mayang, sugai bedadung, sungai tanggul dan juga saluran irigasi yang ditujukan untuk peringatan dini banjir.

➤ Aktivitas masyarakat & Rute dan Tempat Evakuasi

Penanggulangan yang sama dengan wilayah F1 sangat diperlukan.

Penanggulangan Struktural

➤ Normalisasi Aliran Sungai

Secara umum, normalisasi aliran sungai telah dilakukan untuk dapat meningkatkan kapasitas aliran agar dapat menampung puncak debit air dan memfasilitasi pembuangan. Kapasitas sungai dan efisiensi pengangkutan dapat ditingkatkan dengan menggunakan beberapa cara termasuk meningkatkan tingkat kemiringan sungainya, atau memperluas dan memperdalam saluran untuk bisa meningkatkan wilayah penampang (*cross section*). Mengatur atau menyusun kembali saluran sungai dengan membuat jalan pintas buatan dan meninggikan penampang, sehingga pada saat terjadi peningkatan kecepatan arus akan dapat mengurangi tingkat banjir. Normalisasi aliran sungai merupakan salah satu alternatif kemungkinan penanggulangan struktural untuk sungai Mayang, sungai Bedadung, sungai Tanggul dan juga sungai Bondoyudo.

➤ Tanggul

Secara umum, tanggul merupakan struktur linear yang dibangun secara parallel pada sungai induk untuk mencegah terjadinya luapan. Bangunan tanggul diperlukan untuk melindungi wilayah yang sering terkena genangan karena sungai induk yang meluap.

➤ Pembangunan dinding penahan

Dinding penahan dapat dijadikan sebagai pelindung tepian sungai. Pemeliharaan tertentu perlu diberikan kepada penampang benturan air untuk dapat melindungi tepian sungai agar tidak mengalami longsor atau erosi selama terjadi banjir. Penelitian lebih detil dari segi hidrolis (misalnya kemungkinan debit air, tingkat permukaan air, dll) sangat diperlukan.

➤ Pengokohan dinding penahan

Pengokohan dinding penahan tidak hanya dilakukan pada penampang di dekat jembatan, namun juga penampang yang dinilai “tidak cukup kuat” selama terjadi banjir. Penelitian lebih detil diperlukan untuk mendata penampang yang tidak memiliki kekuatan yang cukup.

➤ Penggalan dan Perluasan Saluran

Penggalan dan perluasan perlu dilakukan untuk dapat meningkatkan kapasitas aliran saluran sungai untuk menampung puncak debit banjir.

➤ Fasilitas Pengontrol Banjir

Fasilitas pengontrol banjir seperti stasiun pemompa, gelombang badai, pintu pengontrol banjir,

kolam pengontrol banjir, dll. sangat diperlukan dalam rangka saling kerjasama antara penanggulangan struktural dengan penanggulangan non-struktural.

3) Langkah-langkah pengurangan bencana di masa yang akan datang

Ada tiga (3) langkah konseptual untuk menimplementasikan penanggulangan bagi tidak hanya wilayah F1&F2, termasuk juga wilayah S1 dan S2 untuk bencana sedimen (Pada BAB 5), tetapi juga wilayah-wilayah yang lain yang ada di Kabupaten Jember. Tujuan akhir adalah untuk mewujudkan “Menyelamatkan Kabupaten Jember dari Bencana Air Apapun”.

A. Langkah 1: Persiapan rencana komprehensif

Langkah 1 sebagian besar bertujuan untuk persiapan aktivitas rencana komprehensif termasuk penanggulangan dan peningkatan kapasitas. Langkah 1 ini terdiri dari beberapa sub-langkah berikut:

1. Membentuk dan memperbaiki sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana,
2. Melakukan analisis berdasarkan data yang sudah diperoleh,
3. Revisi dan perbaikan rencana pengelolaan bencana regional,
4. Aktivitas darurat yang lebih cepat dan tepat seperti dalam hal peringatan dini, penyelamatan, evakuasi, dll.,
5. Rencana komprehensif penanggulangan non-struktural dan perbaikan/penguatan penanggulangan yang sudah ada, dan
6. Rencana untuk pembentukan kapasitas sumber daya manusia, kerangka kerja organisasi, lembaga, dll.

B. Langkah 2: Implementasi utamanya untuk penanggulangan struktural

Pada langkah 2, penanggulangan struktural sebagian besar diimplementasikan untuk pembentukan kapasitas terutama dalam hal teknik pengontrolan banjir dan teknik sabo yang bekerjasama dengan STC (*Sabo Technical Center*) di lembaga pendidikan Jogjakarta dan organisasi kerjasama internasional. Langkah 2 terdiri dari beberapa sub-langkah sebagai berikut:

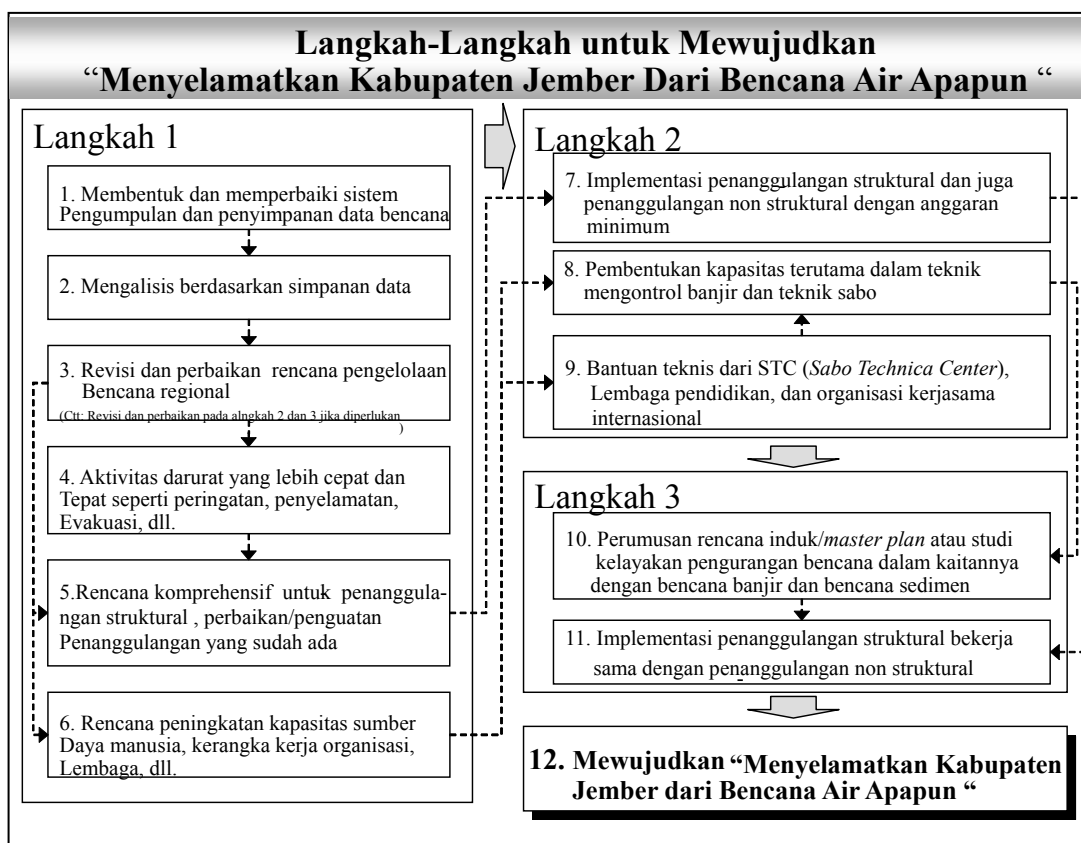
1. Implementasi penanggulangan non struktural dan juga penanggulangan struktural dengan anggaran minimum,
2. Pembentukan kapasitas utamanya untuk teknik pengontrol banjir dan teknik sabo, dan
3. Bantuan secara teknis dari STC (*Sabo Technical Center*), lembaga pendidikan dan organisasi kerjasama internasional.

C. Langkah 3: Perumusan rencana induk/*master plan* dan implementasi penanggulangan baik dengan penanggulangan struktural maupun non struktural

Langkah terakhir 3 adalah untuk perumusan rencana induk/*master plan* dan implementasi penanggulangan baik penanggulangan struktural maupun non struktural. Langkah 3 terdiri dari beberapa sub-langkah berikut:

4. Perumusan rencana induk/*master plan* atau studi kelayakan pengurangan bencana dalam kaitannya dengan bencana sedimen dan bencana banjir, dan
5. Implementasi penanggulangan struktural yang bekerjasama dengan penanggulangan non struktural.

Gambar 6.2.11 menunjukkan prosedur konseptual untuk langkah 1, langkah 2 dan langkah 3 untuk mewujudkan “Menyelamatkan Kabupaten Jember dari Bencana Air Apapun”.



Gambar 6.2.11 Langkah-langkah mewujudkan “menyelamatkan Kabupaten Jember dari Bencana Air Apapun”

Salah satu prosedur yang paling penting diantara 1 sampai dengan 3 adalah yang nomer 1. Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data, yang merupakan dasar fundamental rencana pengelolaan bencana regional. Selanjutnya, catatan rekomendasi untuk pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data dijelaskan disini.

a) Situasi pengelolaan data bencana di organisasi terkait saat ini

Situasi pengelolaan data bencana di organisasi terkait saat ini (pendamping) dirangkum di bawah ini.

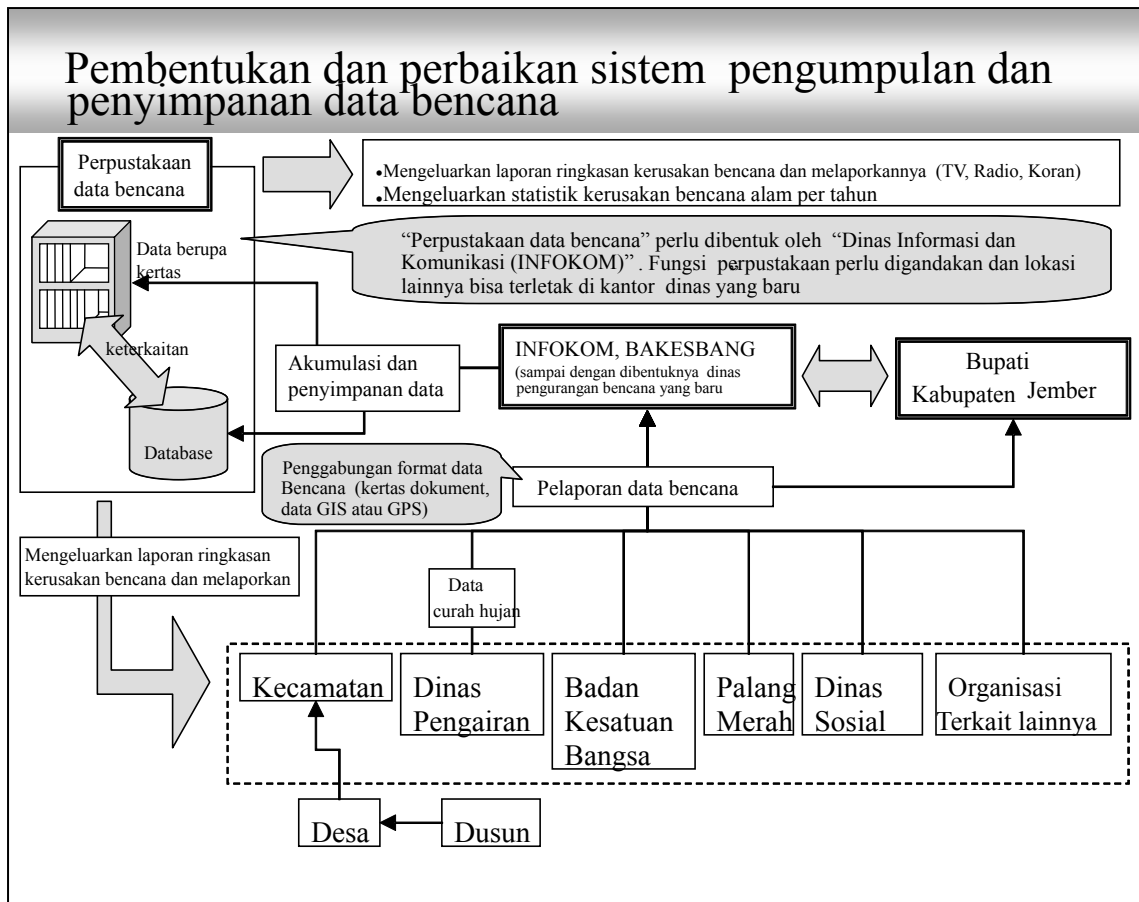
1. Tidak ada sistem penyimpanan data yang dapat diandalkan meskipun terdapat protokol pengumpulan data antar organisasi terkait dalam SATLAK.
2. Kemudian, analisis bencana yang terpercaya sulit dilakukan karena kurangnya data bencana yang dikumpulkan.
3. Pengetahuan yang seharusnya didasarkan pada hasil analisis tidak dapat direfleksikan ke dalam rencana pengelolaan bencana regional.

b) Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana

Sangat direkomendasikan adanya pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan perbaikan data bencana sehingga dapat diperoleh data bencana yang dapat dipercaya yang dapat direfleksikan dalam rencana pengelolaan bencana regional.

1. Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan perbaikan data bencana

Gambar 6.2.12 menunjukkan konsep skema sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana. Organisasi terkait seperti Dinas Pengairan, Bakesbang, PMI, Dinas Sosial dan Kecamatan seharusnya memberikan data bencana setelah terjadinya bencana alam kepada Dinas Informasi dan Komunikasi (INFOKOM) serta Bupati Kabupaten Jember. Dinas Pengairan bertanggung jawab untuk menyediakan data curah hujan terkait dengan bencana air apapun untuk dianalisis. Untuk sementara waktu, INFOKOM bertanggung jawab untuk mengumpulkan data dari organisasi terkait beserta penyimpanannya sebagai pengganti dinas pengurangan bencana yang baru, yang diharapkan dapat dibentuk berdasarkan Undang-Undang No.24 tahun 2007, namun hingga sekarang masih belum terbentuk. Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat (BAKESBANG) juga bertanggung jawab untuk mengumpulkan data yang bekerjasama dengan INFOKOM. INFOKOM seharusnya memiliki tanggung jawab untuk pengelolaan data bencana (misalnya pengumpulan, penyimpanan, akumulasi, pengeluaran, dll) yang berfungsi sebagai "Perpustakaan data bencana". Format data yang terkumpul bisa berupa kertas atau data elektrik (misalnya, dokumen, excel, GIS,GPS, dll) yang perlu distandarkan sehingga dapat dipergunakan sebagai perpustakaan. Fungsi perpustakaan perlu digandakan dan perpustakaan lainnya bisa berada di kantor SATLAK (atau BPBD). Setelah pengumpulan data bencana dari organisasi terkait, INFOKOM perlu menerbitkan laporan ringkasan kerusakan bencana dan melaporkannya kembali kepada organisasi terkait untuk konfirmasi dan berbagi informasi. INFOKOM juga bisa menginformasikan kerusakan bencana kepada mass media seperti TV, radio dan koran. Statistik kerusakan bencana alam dapat dikeluarkan setiap tahun berdasarkan perpustakaan data bencana di INFOKOM.

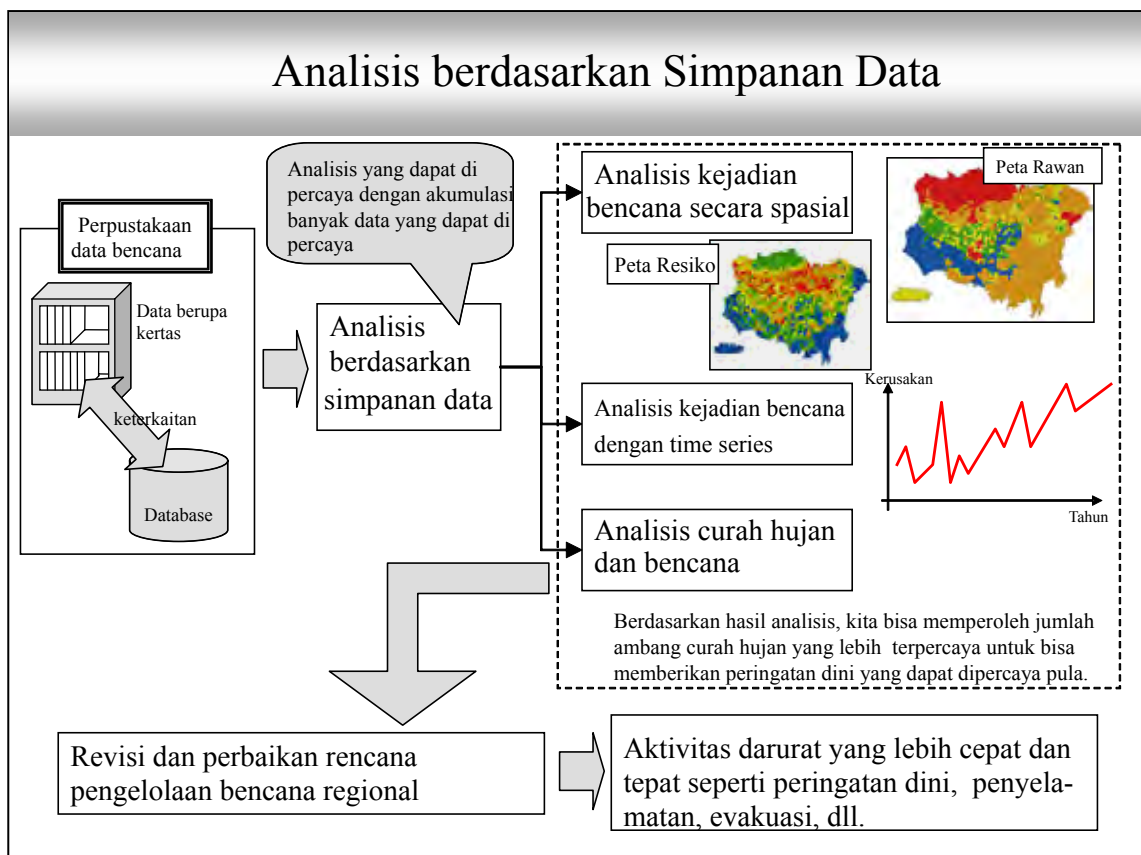


Gambar 6.2.12 Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana

2. Analisis berdasarkan simpanan data

Hasil analisis yang dapat dipercaya mungkin diperoleh berdasarkan pengumpulan data yang dapat dipercaya pula dalam jumlah banyak. Gambar 6.2.13 menunjukkan gagasan umum analisis berdasarkan simpanan data di “Perpustakaan data bencana”. Secara singkat, akumulasi peta lokasi bencana untuk beberapa tahun (misalnya 10 tahun, 20 tahun atau lebih) dapat membantu pemahaman terhadap kecenderungan bencana alam dalam peta. Kombinasi GIS (*Geographical Information System*) dan GPS (*Global Positioning System*) yang digunakan sangat berguna untuk mengetahui lokasi kejadian bencana. Kombinasi GIS yang lain dengan aplikasi *software* memungkinkan pengguna untuk melakukan penghitungan simulasi untuk menghasilkan analisis yang tepat dan dapat dipercaya. Untuk penggunaan aplikasi *software* dalam melakukan analisis hidrologi dan hidrolis, peningkatan kapasitas utamanya untuk teknik pengontrol banjir serta teknik sabo sangat diperlukan. Beberapa aplikasi *software* bisa didownload secara gratis ataupun dengan membayar, akan tetapi sebagian besar tidak mempunyai dukungan. Beberapa *software* yang diutamakan untuk analisis simulasi hidrologi dan hidrolis ini diperlihatkan oleh *Hydrologic Engineering Center, US Army Corps of Engineers* (URL: <http://www.hec.usace.army.mil/>).

Selain itu, analisis time series kejadian bencana juga bisa dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari database. Selanjutnya, dengan penggunaan data curah hujan yang dikombinasikan dengan data kerusakan bencana, bisa dilakukan analisis hubungan antara curah hujan dengan kejadian bencana. Berdasarkan hasil analisis, sangat mungkin diperoleh ambang atau intensitas curah hujan yang lebih tepat sehingga bisa dilakukan peringatan dini dengan lebih terpercaya sebelum terjadinya bencana yang berkaitan dengan air. Pengetahuan tersebut dapat direfleksikan ke dalam revisi dan perbaikan rencana pengelolaan bencana regional. Selanjutnya, dapat diwujudkan aktivitas darurat seperti peringatan dini, penyelamatan, evakuasi dll yang lebih tepat dan cepat .



Gambar 6.2.13 Analisis berdasarkan simpanan data

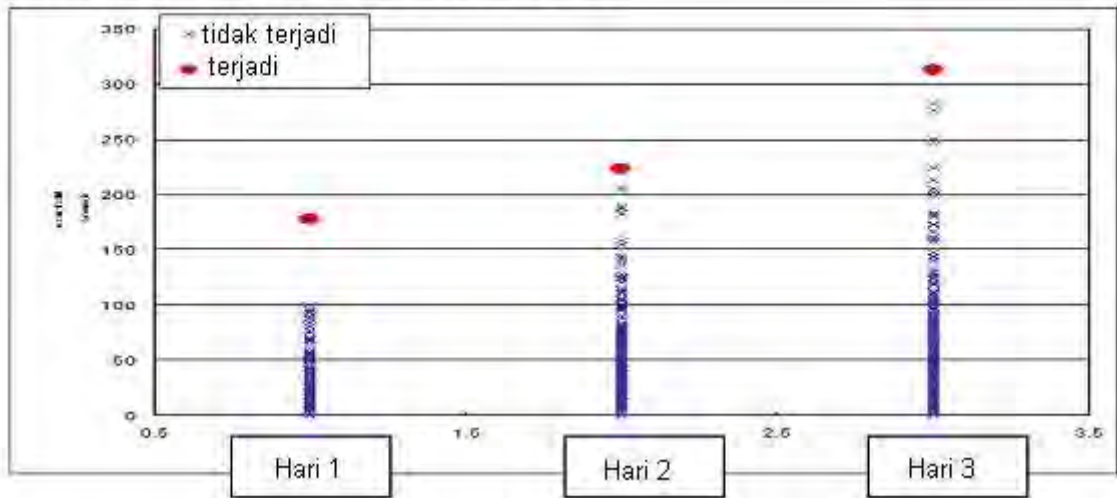
3. Hubungan antara Curah Hujan dan Kejadian Bencana

Pengamatan curah hujan yang berkelanjutan telah dilakukan pada 74 stasiun hujan di Kabupaten Jember. Namun demikian, pengukuran dilakukan hanya untuk curah hujan harian pada semua stasiun kecuali stasiun curah hujan dengan menggunakan telemeter yang baru dipasang di Kecamatan Mayang oleh BMG. Lebih jauh lagi, terdapat beberapa keraguan atau data yang hilang pada sejumlah data pengamatan yang diberikan kepada tim kajian JICA dari beberapa organisasi terkait. Masing-masing pengamat dapat mengamati curah hujan dengan baik jika mengikuti pedoman pengukuran curah hujan dengan cara yang benar sehingga seseorang dapat membedakan “pengamatan yang hilang” atau “0mm pada hujan harian”. Hal ini sangat penting untuk mengukur/mencatat jumlah curah hujan yang terpercaya untuk mendapatkan analisis curah hujan yang dapat dipercaya.

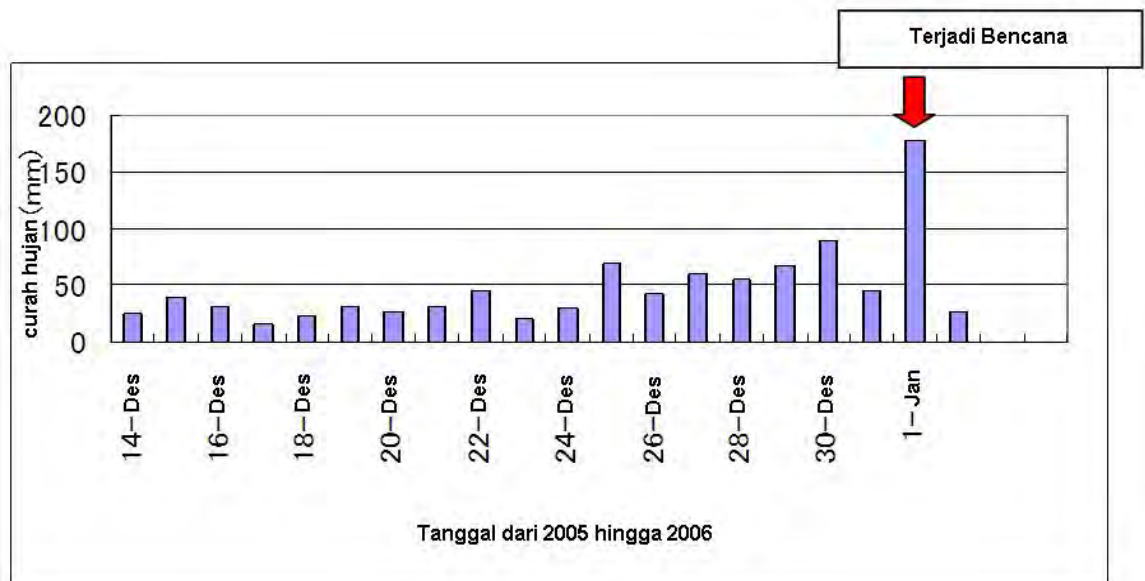
Lebih jauh, kondisi pencatatan bencana terdahulu sangat sedikit sehingga sulit untuk memperkirakan jumlah standar curah hujan bagi peringatan dini dan evakuasi. Namun demikian, metode estimasi jumlah standar curah hujan dengan menggunakan curah hujan harian akan diuraikan secara singkat berikut ini. Data dari stasiun “Dam Kalatakan” diambil sebagai contoh kejadian bencana sedimen di Kecamatan Panti.

Secara mendasar, tidaklah mustahil mengamati intensitas curah hujan secara eksklusif dari catatan hujan harian sehingga standar curah hujan tersusun dari jumlah curah hujan harian saja. Stasiun pengamatan curah hujan digunakan sebagai perwakilan dari stasiun pengamatan curah hujan lainnya (Catatan: Dalam hal ini, Dam Kalatakan diambil sebagai perwakilan stasiun pengamatan hujan harian). Curah hujan harian dan jumlah seluruh aliran dalam dua atau tiga hari dicatat dalam tabel ketika terjadi bencana sedimen. Hal yang serupa, curah hujan akan dicatat pula ketika bencana sedimen tidak terjadi. Dan, apabila dibandingkan dengan nilai curah hujan maksimum ketika tidak terjadi bencana dengan nilai minimum curah hujan ketika terjadi bencana, menghasilkan perbedaan yang bisa digunakan sebagai dasar untuk standar curah hujan. Perbedaan terbesar curah hujan maksimum pada saat tidak terjadi bencana dan curah hujan minimum ketika terjadi bencana ditunjukkan pada Gambar 6.2.14 dan jumlah curah hujan dalam 1 hari dapat dipergunakan sebagai dasar standar curah hujan. Selanjutnya, biasanya 100mm/hari sebelum terjadinya bencana (terjadinya bencana kemungkinan sekitar dua hingga sepuluh tahun) dianggap secara valid merupakan indikator kasar standar curah hujan untuk peringatan dini dan evakuasi. Selain permasalahan tersebut di atas, tidak hanya jumlah curah hujan harian tetapi juga jumlah curah hujan per jam perlu untuk diamati untuk peringatan dini yang cepat dan tepat sebelum terjadinya bencana. Perlu dilakukan pencatatan jumlah curah hujan per jam yang digunakan untuk memutuskan jumlah curah hujan standar dalam pelaksanaan peringatan dini dan evakuasi

(Stasiun Curah Hujan No.32 Dam Klatakan)



Gambar 6.2.14 Hubungan antara tanah longsor dan curah hujan harian di stasiun curah hujan Dam Kalatakan (berdasarkan data dari tahun 2000 sampai dengan 2006)



Gambar 6.2.15 Curah hujan harian di stasiun Dam Klatakan pada saat terjadi bencana sedimen di Kecamatan Panti mulai 14 Desember 2005 sampai dengan 2 Januari 2006

Sangat diharapkan adanya alat pengamatan curah hujan harian pada beberapa lokasi penting dengan menggunakan sistem telemeter. Dan juga untuk pelaksanaan peringatan dini dan evakuasi yang tepat di tingkat lingkungan masyarakat komunitas, perlu bagi masing-masing penduduk yang tinggal di zona resiko memiliki reaksi kesensitifan terhadap curah hujan dan kejadian bencana. Pentingnya alat pengukur hujan dapat diberitahukan melalui workshop komunitas. Sangat diharapkan pula bagi orang-orang terkait untuk membuat alat pengukur hujan sederhana. Gambar di bawah ini menunjukkan bentuk alat pengukur hujan dengan biaya rendah. Alat tersebut dibuat dari bambu dan memiliki diameter 10 cm dan tingginya 30 cm. Alat tersebut dibuat dengan memotong sebagian kecil bambu dan menyertakan penggaris plastik yang memiliki ukuran milimeter yang dapat dibaca. Akan tetapi harus dipastikan bahwa air tidak akan merembes keluar dari celah antara bambu dan penggarisnya



Gambar 6.2.16 Alat ukur curah hujan buatan sendiri dari bambu

6.2.5 Aktivitas peningkatan Kapasitas

Workshop teknis untuk bencana sebelumnya seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah (Pada Tabel 6.2.10) dilaksanakan dengan sasaran tokoh kunci dari tim pendamping di lembaga SATLAK Kabupaten Jember, seperti Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Departemen Pekerjaan Umum, Departemen Perhubungan, Dinas Pengairan, Departemen Pertanian, Departemen Perhutanan dan Perkebunan serta BMG Malang, Badan Irigasi Lumajang.

Tujuan utama workshop adalah sebagai berikut:

- Memperkuat kapasitas perumusan dan pembaharuan rencana, terutama untuk kerawanan dan penanganan
- Memperkuat kapasitas pelaksanaan penanganan
- Memperkuat kapasitas koordinasi antar organisasi

Dalam serangkaian workshop, banyak topik terkait bencana banjir dan sedimen yang terjadi sebelumnya didiskusikan dengan para peserta, seperti, konsep dasar kerawanan, risiko dan penanganan, pentingnya pengelolaan data/informasi mengenai bencana, karakteristik bencana yang ada, pemilihan wilayah prioritas rawan bencana, penanganan nyata, dll.

Tabel 6.2.10 Daftar workshop teknis anggota pendamping Kabupaten Jember

| No. | Tanggal | Tempat | No Peserta | Materi |
|-----|--------------|--|------------|---|
| 1 | 7 Sept. '07 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember | 26 | <u>Penahuluan tentang Penanggulangan di Jepang</u> Kondisi saat ini dan penanggulangan bencana banjir di Jepang, dll. |
| 2 | 20 Sept. '07 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember | 15 | <u>Briefing pembuatan peta rawan dan peta resiko</u> Uraian pembuatan peta rawan dan peta resiko dengan menggunakan GIS, curah hujan standar untuk peringatan dan evakuasi, dll. |
| 3 | 28 Jan. '08 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember | 10 | <u>Diskusi mengenai peta rawan dan peta resiko</u> Diskusi mengenai metode pembuatan dan kevalidan peta rawan dan peta resiko, dll. |
| 4 | 1 Feb. '08 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember | 9 | <u>Penyiapan peta rawan dan peta resiko</u> Pemahaman karakteristik bencana di Kabupaten Jember dan diskusi mengenai penanggulangannya. |
| 5 | 5 Feb. '08 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember | 11 | <u>Penanggulangan wilayah prioritas (1)</u> Pemilihan wilayah prioritas dan diskusi mengenai kemungkinan penanggulangan terhadap bencana banjir. |
| 6 | 12 Feb. '08 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember (Kerja Lapang) | 10 | <u>Penelitian Lapang</u> Metode untuk melaksanakan survey dan mengimplementasikan survey lapang bencana sedimen di Kecamatan Arjasa |
| 7 | 14 Feb. '08 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember | 9 | <u>Penanggulangan di wilayah prioritas (2)</u> Diskusi penanggulangan bencana sedimen di wilayah prioritas, dll. |
| 8 | 20 Feb. '08 | Ruang konferensi, Kantor Tim Kajian, PEMKAB, Jember | 8 | <u>Penutup</u> Diskusi akhir penanggulangan bencana dan pandangan umum mengenai workshop terdahulu, dll. |

Dengan melihat workshop berkelanjutan tersebut, kesadaran para tokoh kunci meningkat dalam hal pengurangan bencana. Hal tersebut terkonfirmasi secara jelas dari hasil kuesioner peserta mengenai workshop. Disamping itu, sangat jelas terlihat melalui diskusi bahwa koordinasi dalam organisasi ini sangat penting untuk implementasi penanggulangan atau pembangunan infrastruktur yang efektif. Untuk merencanakan dan mengimplementasikan penanggulangan bencana yang efektif, maka diperlukan koordinasi yang lebih erat dan kerjasama antar organisasi dengan diskusi positif dan lebih jauh.



Gambar 6.2.17 Workshop pada tanggal 7 September 2007

Profill masing-masing workshop dijelaskan dalam bagian 5.2.5, BAB 5. Survey kuesioner dilakukan untuk memperkirakan pencapaian peningkatan kapasitas pada workshop tanggal 7 September 2007. Selanjutnya, hasil kuesioner akan dijelaskan lebih lanjut disini. Lembar kuesioner yang diberikan tersebut menanyakan tingkat pemahaman dan kebutuhan aktivitas pengurangan bencana. Para peserta dapat pula menuliskan berbagai komentar dalam lembar kuesioner tersebut. Enambelas (16) dari 23 peserta yang merespon kuesioner tersebut

Kuesioner terdiri dari tiga pertanyaan sebagai berikut:

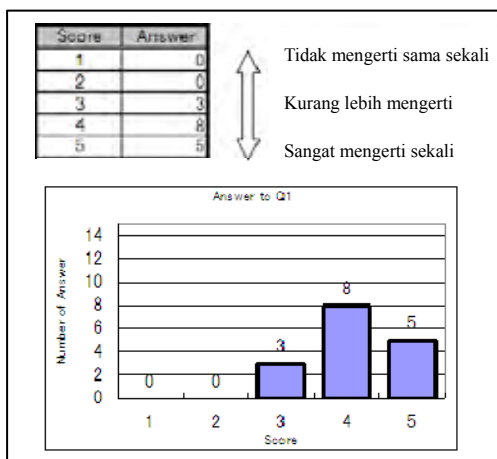
Q1: Apakah anda mengerti isi dari presentasi yang dibawakan oleh pembicara?

Q2: Setelah ceramah, apakah yang anda pikirkan mengenai aktivitas pengurangan bencana?

Q3: Tolong tuliskan pendapat anda mengenai workshop dan pengurangan bencana.

a) Hasil Jawaban Q1

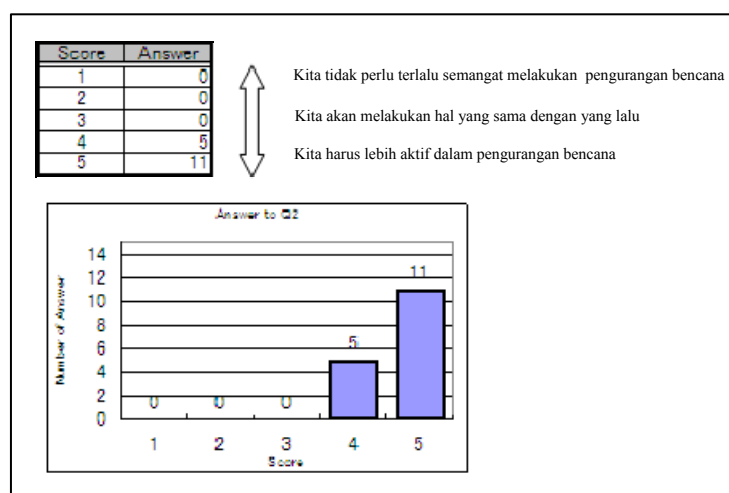
Seperti yang tertera pada Gambar 6.2.18, sebagian besar peserta memahami isi dari presentasi dengan baik.



Gambar 6.2.18 Hasil jawaban Q1

b) Hasil jawaban Q2

Seperti yang tertera pada Gambar 6.2.18, sebagian besar peserta memikirkan bahwa perlu lebih aktif lagi dalam pengurangan bencana setelah pelaksanaan workshop ini.



Gambar 6.2.19 Hasil jawaban Q2

c) Komentar dari para peserta (Jawaban Q3)

Seperti yang tertera pada Tabel 6.2.11, sebagian besar peserta menganggap bahwa workshop semacam ini sangat bagus dan sangat penting. Beberapa komentar berharga perlu dicatat untuk kegiatan di masa yang akan datang. Kemampuan para peserta dari golongan anggota pendamping semakin meningkat pada masing-masing workshop dan perbaikan pemahaman tentang transfer teknologi dari tim kajian JICA selama pelaksanaan workshop yang diselenggarakan mulai 7 September 2007 sampai dengan 20 Februari 2008. Serangkaian workshop tersebut cukup penting, karena sebagian besar respon dari para anggota pendamping menunjukkan respon positif untuk kegiatan pengurangan bencana setelah pelaksanaan workshop yang terakhir pada tanggal 20 Februari 2008.

Tabel 6.2.11 Komentar dari para Peserta Workshop Teknis

| | Komentar dari Para Peserta |
|----|--|
| 1 | Workshop ini sangat penting karena Jember merupakan wilayah rawan bencana, namun kami masih belum memiliki sistem yang pasti seperti di Jepang. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan akan ada persiapan yang lebih dalam menghadapi maupun menangani bencana. |
| 2 | Workshop ini sangat bagus. Sangat penting untuk meneruskan workshop antar dinas yang terkait dengan pengelolaan bencana di Jember secara rutin dengan waktu yang pasti. Juga sangat diperlukan sosialisasi mengenai wilayah rawan bencana dan evakuasi terhadap para korban. Selain itu, anggaran khusus pengelolaan bencana sangat diperlukan di Kabupaten Jember |
| 3 | Workshop ini sangat bagus. Namun demikian, kesiapsiagaan terhadap bencana banjir dan tanah longsor perlu dijelaskan dan ditunjukkan, singkatnya, pengalaman dalam mengevakuasi korban sakit dan luka-luka serta perawatan medis perlu disediakan bagi para korban. Selain itu, anda perlu menjelaskan tentang penyebab penyakit yang mungkin timbul akibat bencana sehingga akan lebih mudah untuk menyediakan staf medis yang dibutuhkan. |
| 4 | Bencana harus diatasi secara kohesif dengan mencegah dan menghindari bencana itu sendiri. Hal ini bisa dilakukan melalui konseling dengan cara menerapkan teknik dan cara tradisional serta modern dengan mempertimbangkan kondisi lingkungannya. |
| 5 | Akan lebih baik apabila mempunyai waktu yang lebih lama dalam pelaksanaan workshop. Penting sekali untuk mengatur tempat duduk dalam menghadap proyekturnya. |
| 6 | Diharapkan Tim Kajian JICA dapat memberikan kontribusi positif dan aplikatif yang sesuai dengan kondisi sosial budaya khususnya bagi masyarakat Jember dan secara umum bagi Indonesia. Dukungan sistem peringatan dini yang cukup, dan diharapkan dapat menyesuaikan dengan kebutuhan Kabupaten Jember. |
| 7 | Mitigasi bencana harus dilakukan secara terpadu antar masyarakat, pemerintah, dan lembaga profesional yang mengetahui pengelolaan bencana. Apalagi, workshop semacam ini perlu ditingkatkan dengan memberikan pelatihan pengelolaan bencana di masa yang akan datang. |
| 8 | Workshop ini sangat bagus untuk sosialisasi pengelolaan bencana guna mengurangi jumlah korban. |
| 9 | Sangat penting menyelenggarakan workshop semacam ini lebih sering lagi. Saya setuju dengan pengelolaan bencana dan mitigasi bencana. Namun demikian, apakah mungkin menerapkan pengelolaan bencana karena akan membutuhkan peralatan evakuasi selama pelaksanaan proses evakuasi? |
| 10 | Workshop yang diselenggarakan JICA ini sangat berguna karena memberikan kontribusi dan ide tentang pengelolaan bencana, utamanya untuk Kabupaten Jember. |
| 11 | Workshop ini sangat bagus dalam membantu Indonesia dalam mengelola bencana. Perlu melakukan sosialisasi kepada masyarakat sehingga mereka dapat memahami pentingnya kesiapsiagaan bencana dan pengelolannya serta dapat memberikan tindakan pro aktif. Kerjasama antara JICA dan SATLAK serta dinas-dinas terkait lainnya perlu ditingkatkan. |
| 12 | Sosialisasi tentang bahaya bencana banjir dan pencegahannya yang dilakukan oleh tim kajian JICA ini sangat positif, oleh karenanya, kami perlu mengembangkan dan menerapkannya karena Jember merupakan wilayah rawan. |
| 13 | Saya setuju dan mendukung workshop ini sepenuhnya termasuk juga prosedur dalam pengelolaan bencana karena Jember merupakan wilayah yang berpotensi terkena bencana. Oleh karena itu, sangat penting mencari solusi ketika terjadi bencana. Selain itu, hal yang paling utama adalah menyelamatkan jiwa penduduk. Kami berharap bahwa ini akan dapat diimplementasikan dalam pembangunan dam |
| 14 | Workshop ini perlu dipahami oleh masyarakat dan pemerintah, oleh karenanya, perlu melaksanakan pelatihan yang melibatkan masyarakat. |
| 15 | Workshop ini sangat bagus dalam meningkatkan pengetahuan kami, terutama tentang perbandingan pengelolaan bencana di Jepang dan Indonesia. Selanjutnya, yang lebih penting adalah untuk mengurangi bencana serta menyelamatkan jiwa penduduk. |
| 16 | Sangat bagus |

6.3 Karakteristik Bencana Banjir dan Penanggulangannya di Kabupaten Padang Pariaman

6.3.1 Karakteristik Bencana Banjir di Kabupaten Padang Pariaman

1) Bencana Banjir Terdahulu

Bencana yang berkaitan dengan air di Kabupaten Padang Pariaman ditunjukkan oleh tabel di bawah ini yang menunjukkan beberapa kejadian bencana banjir dan bencana sedimen di Kabupaten Padang Pariaman. Di luar tabel, sejumlah banjir dan bencana sedimen sering terjadi di Kabupaten Padang Pariaman.

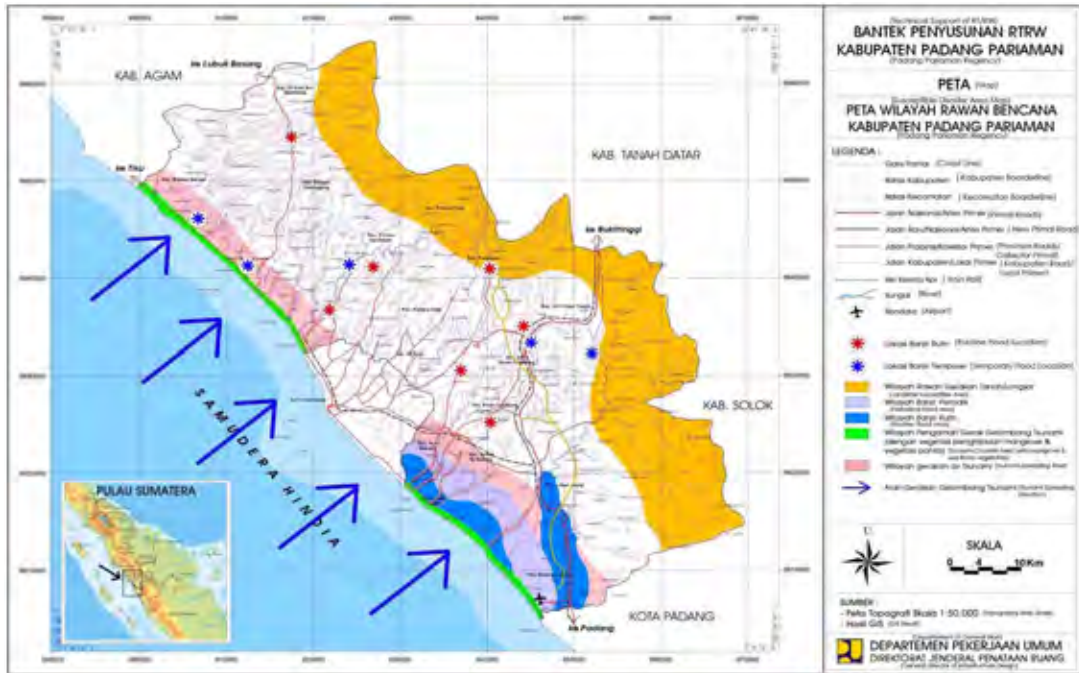
Tabel 6.3.1 Beberapa Kejadian Bencana Banjir dan Bencana Sedimen Besar

| Tanggal (DD/MM/YY) | Jenis | Profil Kerusakan akibat Bencana |
|--------------------|---------|---|
| 24/04/07 | Banjir | Bencana banjir di Kec. Ulakan Tapakis dan Kec. Sintoga Rumah terendam: 98 |
| 22-23/01/07 | Banjir | Bencana banjir di Kec. Batang Gasan, Kec. Sungai Limau, Kec. V Koto Kp. Dalam, Kec. Nan Sabaris, Kec. Ulakan Tapakis dan Kec. Batang Anai Rumah terendam: 1,506, Sekolah terendam 8 |
| 12/01/07 | Banjir | Bencana banjir di Kec. Batang Anai, Kec. Lubuk Alung, Kec. Ulakan Tapakis, Kec. Batang Gasan and Kec. V Koto Kp. Dalam Rumah terendam: 234, Rumah Rusak Berat 14, dll. |
| 08/01/07 | Sedimen | Bencana Tanah Longsor di Kec. V Koto Timur Korban Jiwa: 13, Rumah terkubur: 4, dll. |
| 12/01/06 | Banjir | Bencana banjir di Kec. Batang Anai, Kec. Lubuk Alung, Kec. Ulakan Tapakis, Kec. Batang Gasan, Kec. Sungai Limau, Kec. VII Koto, Kec. V Koto Kampung Dalam Rumah terendam 1,204, Rumah Rusak Berat: 4, dll. |
| 25/04/05 | Banjir | Bencana banjir di Kec. Batang Anai, Kec. Lubuk Alung, Kec. Ulakan Tapakis, Kec. Batang Gasan dan Kec. V Koto Kp. Dalam Rumah terendam 340, Rumah Rusak Berat 4, dll. |

Sumber: Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Kabupaten Padang Pariaman

Kabupaten Padang Pariaman mengeluarkan peta yang berkaitan dengan bencana air yang dalam hal ini adalah bencana banjir, bencana sedimen dan bencana tsunami. Peta tersebut dibuat berdasarkan hasil diskusi dalam workshop pengurangan bencana yang berkaitan dengan air menurut para anggota pendamping. Legenda peta bencana banjir terdiri dari “Lokasi banjir Rutin”, “Lokasi Banjir Sementara”, “Wilayah Banjir Periodik” dan “Wilayah Banjir Rutin”.

Wilayah banjir terdahulu mulai tahun 2003 sampai dengan 2007 (dalam format GIS) disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat termasuk data kedalaman banjir dan lamanya banjir. Sebagian besar wilayah banjir terdahulu terletak di dataran rendah alluvial disepanjang garis pantai dan beberapa wilayah ada disepanjang sungai yang relatif datar (Pada 6.3.2).



Sumber: Kabupaten Padang Pariaman

Gambar 6.3.1 Peta Bencana Alam Kabupaten Padang Pariaman



Sumber: PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air), Provinsi Sumatera Barat

Gambar 6.3.2 Wilayah Bencana Banjir Terdahulu (2003 - 2007)

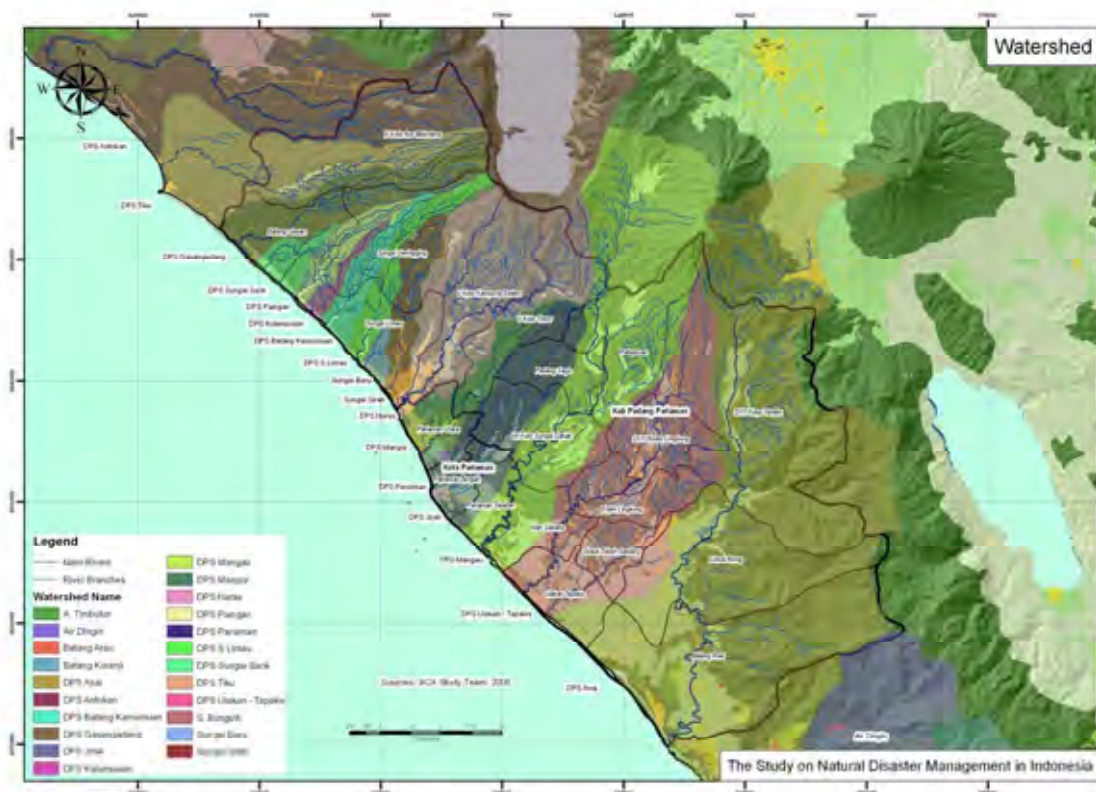
2) Sungai Induk di Kabupaten Padang Pariaman

Ada lebih dari 10 sungai di Kabupaten Padang Pariaman yaitu sungai Anai , sungai Tapakis, sungai Ulakan, sungai Mangau, sungai Piaman, sungai Naras, Sungai Sirah, sungai Limau, sungai Kamumuan, sungai Paingan, sungai Gasan dan sungai Tiku. Profil sungai-sungai tersebut ditunjukkan dalam tabel Tabel 6.3.2.

Tabel 6.3.2 Sungai Induk yang Mengalir di Kabupaten Padang Pariaman

| Sungai | Wilayah Cakupan | Panjang |
|-----------------|--------------------------|---------|
| Sungai Anai | 684.2km ² | 68.2km |
| Sungai Tapakis | (214.84km ²) | 27.8km |
| Sungai Ulakan | (214.84km ²) | 40.2km |
| Sungai Mangau | 268.49km ² | 37.1km |
| Sungai Piaman | 71.56km ² | 28.5km |
| Sungai Naras | 155.54km ² | 39.2km |
| Sungai Sirah | 33.21km ² | 19.9km |
| Sungai Limau | 30.70km ² | 21.2km |
| Sungai Kamumuan | 25.50km ² | 16.3km |
| Sungai Paingan | 22.21km ² | 14.0km |
| Sungai Gasan | 74.77km ² | 28.0km |
| Sungai Tiku | 117.76km ² | - |

Catatan: Total jumlah wilayah cakupan sungai Tapakis dan sungai Ulakan adalah 214.84km².
 Sumber: Kabupaten Padang Pariaman dan PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat



Gambar 6.3.3 Lembah sungai di Kabupaten Padang Pariaman

3) Faktor-faktor penyebab kerusakan akibat banjir

Bencana banjir terjadi karena beberapa faktor berikut; 1) Faktor Iklim, 2) Faktor Hydro-geografis, 3) Faktor sosial-ekonomi dan 4) Faktor penanggulangan. Mustahil untuk bisa mengontrol jumlah curah hujan yang merupakan salah satu faktor iklim, tetapi potensi kerusakan akibat banjir dapat dikurangi dengan memperkuat faktor penanggulangannya (misalnya Pembangunan bendungan, Perbaikan saluran, Sistem peringatan dini, Pembatasan penggunaan lahan, dll) yang dapat memberikan keuntungan bagi faktor Hidro-geografis serta faktor Sosial ekonomi sampai pada tingkat tertentu sehingga akan mencapai kondisi masyarakat komunitas yang kuat.

Untuk Kabupaten Padang Pariaman, sejumlah kejadian banjir diamati di dataran rendah alluvial yang meliputi hampir sebagian besar daratan 3km sampai dengan 10 km dari garis pantai. Disepanjang garis pantai, muara sungai cenderung terhalang oleh gundukan pasir, bukit pantai dan bukit pasir, drainase yang buruk, pembentukan rawa yang kemudian menjadi potensi banjir yang tinggi. Di sepanjang pertengahan hingga ke daerah hulu (sungai Anai, sungai Ulakan, sungai Tapakis, sungai Mangau and sungai Piaman), beberapa jejak banjir pada beberapa rumah dapat dilihat yang terletak 0.5km – 1.0km dari hulu dan relatif datar.

Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, peta rawan dan peta resiko bencana banjir di Kabupaten Padang Pariaman dibuat berdasarkan data atau informasi yang diperoleh dari organisasi terkait.

6.3.2 Peta Rawan Bencana Banjir di Kabupaten Padang Pariaman

1) Indeks Peta Rawan Bencana Banjir

Dalam kajian ini, digunakan metodologi sederhana untuk pembuatan peta rawan dan peta resiko untuk memfasilitasi transfer teknologi kepada para pendamping di Kabupaten Padang Pariaman secara lancar, dengan tujuan agar para pendamping dapat memahami metodologi serta membuat peta berdasarkan metode tersebut di masa yang akan datang. Peta rawan banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman dibuat berdasarkan data dan informasi yang disediakan oleh organisasi terkait di Kabupaten Padang Pariaman dan Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat melalui diskusi antara para ahli tim kajian JICA dengan anggota pendamping di Kabupaten Padang Pariaman. Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan bencana ditunjukkan dalam Tabel 6.3.3. Indeks “Kedataran” dan “Alluvium” diambil sebagai indeks rawan banjir, karena wilayah dataran rendah atau dataran rendah alluvium berpotensi tinggi sebagai wilayah bencana banjir. Disamping itu, wilayah banjir terdahulu menunjukkan wilayah rawan banjir yang lebih realistis. Wilayah banjir terdahulu termasuk kedalaman banjir dan lamanya banjir untuk tahun 2003 sampai dengan 2007 disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat, “Kedalaman Banjir” dan “Lamanya Banjir” juga diambil sebagai indeks kerawanan. Dasar pembuatan peta rawan banjir diuraikan dalam bagian 1.6.1 sampai dengan 1.6.3, BAB 1.

Tabel 6.3.3 Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan banjir

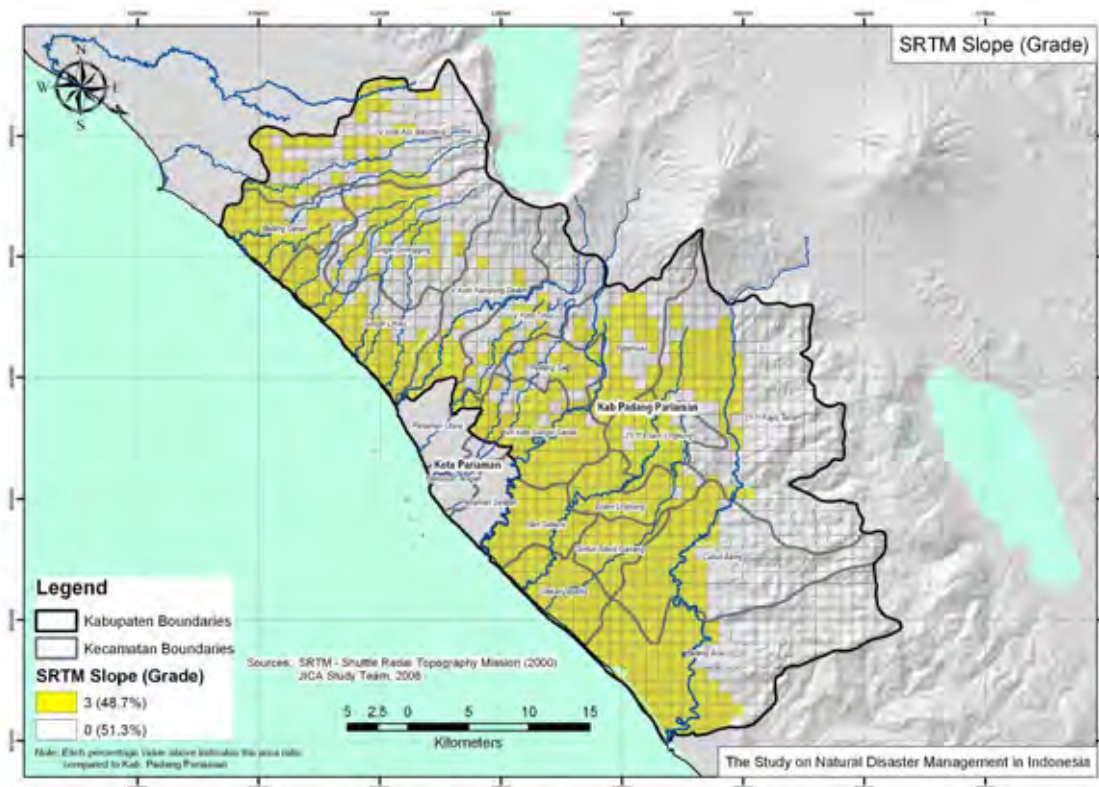
| | |
|------------------|---|
| Indeks Kerawanan | <ul style="list-style-type: none"> 1) Kedataran (kemiringan) (H_{p7}) 2) Alluvium (Geologi) (H_{p8}) 3) Kedalaman Banjir (H_{p9}) 4) Lamanya Banjir (H_{p10}) |
|------------------|---|

A. Kedataran (kemiringannya kurang dari 5 derajat)

Tanah datar yang kemiringannya kurang dari 5 derajat dapat dianggap sebagai “mudah banjir/wilayah rawan banjir” dari segi hidro-geografis, kemudian sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan dalam hal kedataran diterapkan berdasarkan klasifikasi berikut.

- i) Skor 3 : Tanah datar kurang dari kemiringan 5 derajat
- ii) Skor 0 : Lainnya

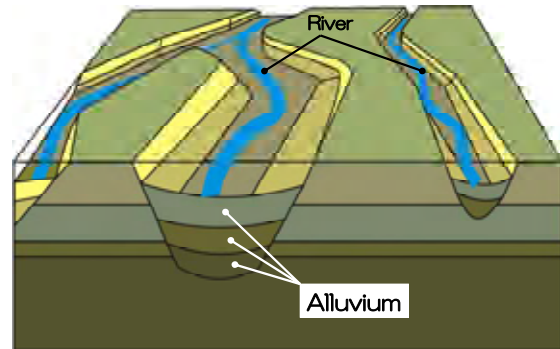
Gambar 6.3.4 menunjukkan distribusi skor indeks kerawanan “kedataran” berdasarkan klasifikasi tersebut dengan menggunakan peta kemiringan (SRTM) yang ada dalam BAB 1. Seperti yang ditunjukkan pada peta, sebagian besar sebelah selatan Kabupaten Padang Pariaman merupakan wilayah datar kecuali daerah pegunungan yang meliputi Kec. 2x11 Kayu Tanam, Kec. Lubuk Alung dan Kec. Batang Anai. Dan sebagian besar dataran hingga 5 km dari garis pantai juga dianggap sebagai wilayah datar yang ada di sebelah utara Kabupaten Padang Pariaman yang meliputi Kec. Batang Gasan dan Kec. Sungai Limau.



Gambar 6.3.4 Indeks Kerawanan Peta “Kedataran”

B. Tanah Alluvium (berdasarkan peta geologi)

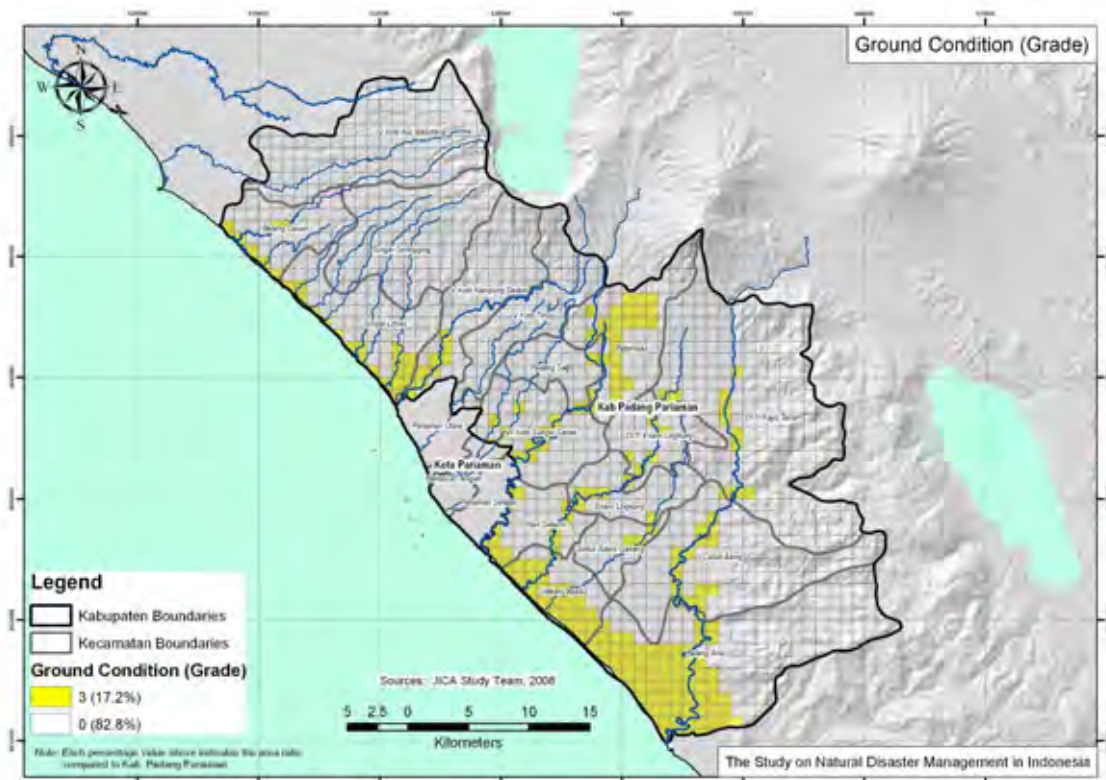
“Tanah Alluvium”, secara singkat berarti bahwa wilayah yang aliran sungainya memicu terjadinya erosi sedimen, transportasi dan pengendapan. Hal tersebut menyebabkan semakin berkembangnya potensi banjir. Selanjutnya, tanah alluvium dapat dianggap sebagai bagian dari wilayah rawan banjir, kemudian sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan alluvium ini dilakukan berdasarkan klasifikasi berikut.



Gambar 6.3.5 Tanah Alluvium

- i) Skor 3: Tanah Alluvium
- ii) Skor 0: Lainnya

Gambar 6.3.6 menunjukkan skor penyebaran indeks kerawanan “Tanah Alluvium” berdasarkan klasifikasi tersebut di atas dengan menggunakan peta geologi yang ada pada BAB 2. Peta tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar daratan hingga 3km sampai dengan 10 km dari garis pantai di perkirakan sebagai tanah alluvium yang ada disebelah selatan Kabupaten Padang Pariaman. Beberapa wilayah disekitar sungai juga diduga merupakan tanah alluvium.



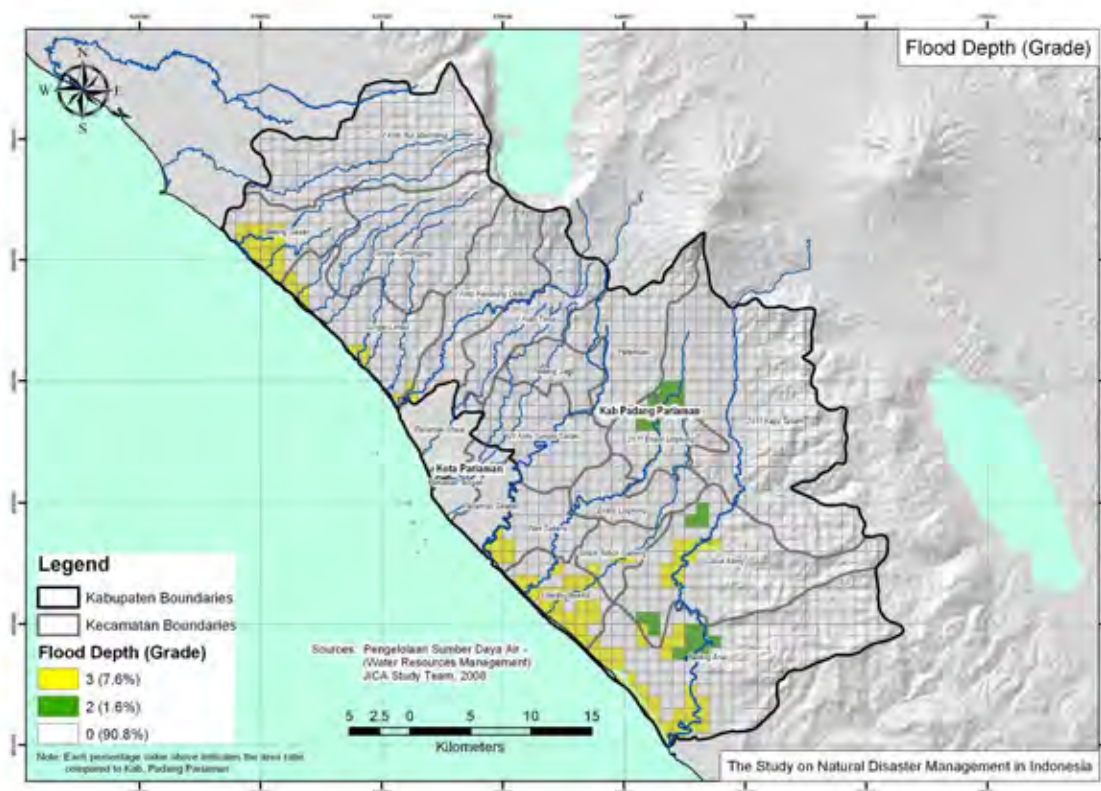
Gambar 6.3.6 Indeks Kerawanan Peta “Tanah Alluvium”

C. Kedalaman Banjir

Sangat mungkin dilakukan perkiraan secara kasar tentang wilayah potensi banjir dengan menggunakan indeks kerawanan peta tersebut : “Kedataran” dan “Tanah Alluvium”. Disamping itu, wilayah banjir yang kemarin kemungkinan mengindikasikan wilayah rawan banjir yang lebih realistis. Karena wilayah banjir terdahulu termasuk juga kedalaman banjir dan lamanya banjir untuk tahun 2003 sampai dengan 2007 ini sudah disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat, maka “Kedalaman Banjir” diambil sebagai salah satu indeks rawan banjir. Sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan dalam kaitannya dengan kedalaman banjir diaplikasikan berdasarkan klasifikasi berikut, dengan kedalaman banjir yang sangat dalam dapat menyebabkan kerusakan aset, keberlangsungan hidup dan aktivitas perekonomian.

| | | | |
|------|--------|--------------------|-------------------------|
| i) | Skor 5 | : 300cm atau lebih | <Kerawanan tertinggi> |
| ii) | Skor 4 | : 200cm s/d 299cm | <Kerawanan agak tinggi> |
| iii) | Skor 3 | : 100cm s/d 199cm | <Kerawanan menengah> |
| iv) | Skor 2 | : 50cm s/d 99cm | <Kerawanan agak rendah> |
| v) | Skor 1 | : 20cm s/d 49cm | <Kerawanan terendah> |
| vi) | Skor 0 | : Kurang dari 20cm | <Tidak rawan> |

Gambar 6.3.7 menunjukkan penyebaran skor indeks kerawanan “Kedalaman Banjir” berdasarkan klasifikasi tersebut dengan menggunakan wilayah bencana banjir terdahulu mulai tahun 2003 sampai dengan 2007 yang disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat (Gambar 6.3.2).



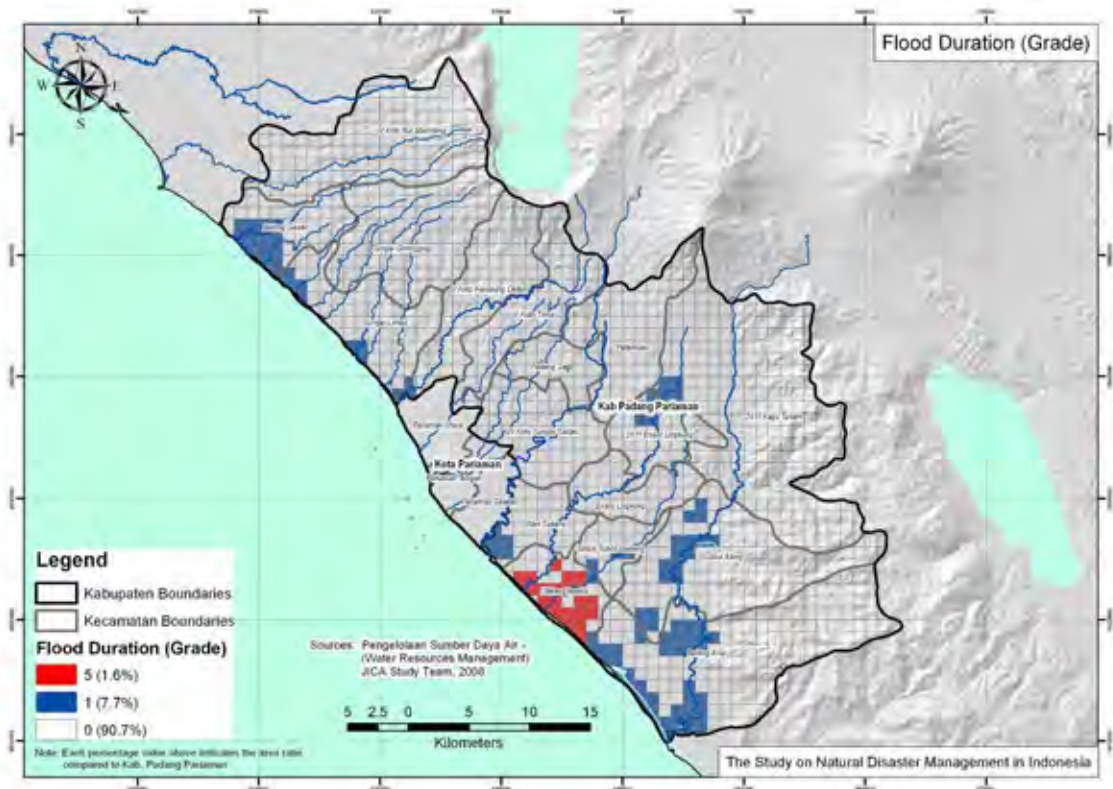
Gambar 6.3.7 Indeks Kerawanan Peta “Kedalaman Banjir”

D. Lamanya Banjir

Sangat mungkin dilakukan perkiraan secara kasar tentang wilayah potensi banjir dengan menggunakan indeks kerawanan peta tersebut : “Kedataran” dan “Tanah Alluvium”. Disamping itu, wilayah banjir yang kemarin kemungkinan mengindikasikan wilayah rawan banjir yang lebih realistis. Karena wilayah banjir terdahulu termasuk juga kedalaman banjir dan lamanya banjir untuk tahun 2003 sampai dengan 2007 ini sudah disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat, “Lamanya Banjir” diambil sebagai salah satu indeks rawan banjir. Sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan dalam kaitannya dengan lamanya banjir diaplikasikan berdasarkan klasifikasi berikut, dengan banjir yang semakin lama dapat menyebabkan kerusakan aset, keberlangsungan hidup dan aktivitas ekonomi

- | | | | |
|------|--------|---------------------|-------------------------|
| i) | Skor 5 | : 7 hari atau lebih | <Kerawanan Tertinggi> |
| ii) | Skor 4 | : 5 s/d 6 hari | <Kerawanan Agak Tinggi> |
| iii) | Skor 3 | : 3 s/d 4 hari | <Kerawanan Menengah> |
| iv) | Skor 2 | : 1 s/d 2 hari | <Kerawanan Agak Rendah> |
| v) | Skor 1 | : 1 s/d 24 jam | <Kerawanan Terendah> |
| vi) | Skor 0 | : kurang dari 1 jam | <Tidak Rawan> |

Gambar 6.3.8 menunjukkan penyebaran skor indeks kerawanan “Lamanya Banjir” berdasarkan klasifikasi tersebut dengan menggunakan wilayah bencana banjir terdahulu mulai tahun 2003 sampai dengan 2007 yang disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat (Gambar 6.3.2).



Gambar 6.3.8 Indeks Kerawanan Peta “Lamanya Banjir”

2) Peta Rawan Banjir di Kabupaten Padang Pariaman

Rumusan yang digunakan untuk memperkirakan kerawanan banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman ditunjukkan sebagai berikut.

$$\text{Kerawanan} = H_{P7} + H_{P8} + H_{P9} + H_{P10} \quad (\text{Pers 6.2})$$

dimana, H_{P7} : Nilai indeks kedataran, H_{P8} : Nilai indeks alluvium, H_{P9} : Nilai indeks kedalaman banjir dan H_{P10} : Nilai indeks lamanya banjir.

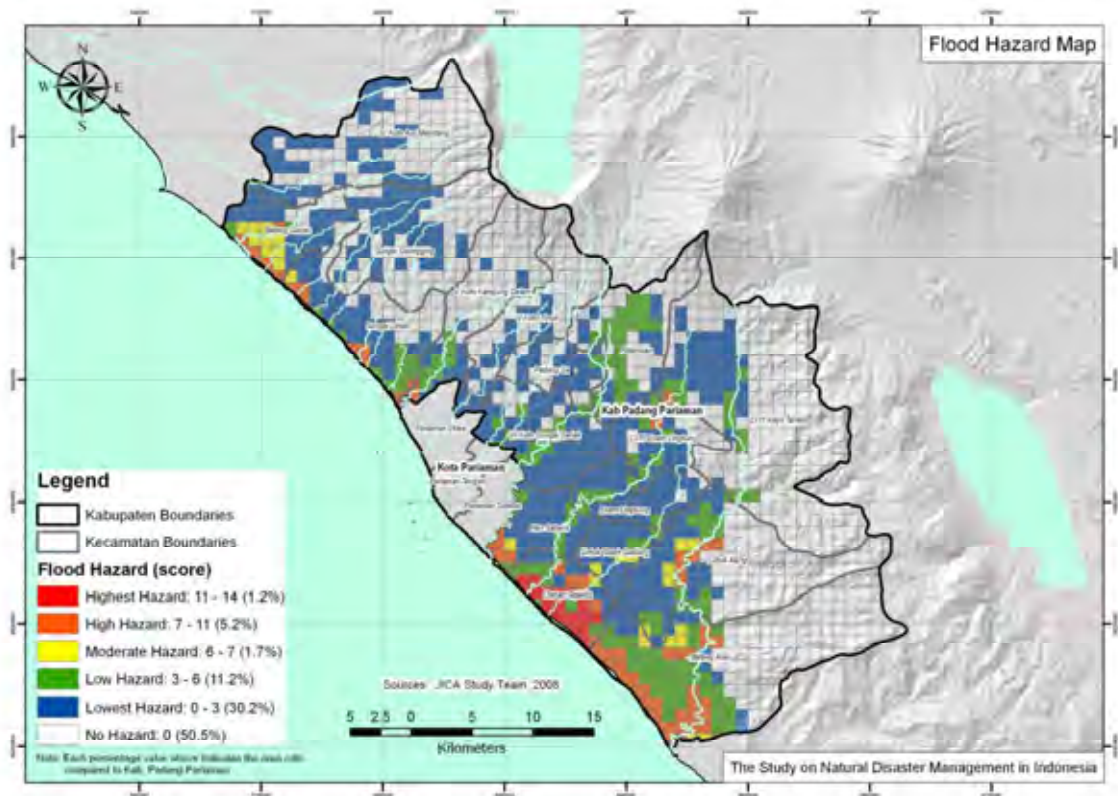
Tabel 6.3.4 menunjukkan klasifikasi skor indeks rawan banjir (Kedataran, Alluvium, Kedalaman Banjir dan Lamanya Banjir).

Tabel 6.3.4 Tabel Skor Indeks Kerawanan

| Indeks Kerawanan | Kedataran (Kemiringan) | Alluvium (Geologi) | Kedalaman Banjir | Lamanya Banjir |
|---|--|--|---|---|
| Keterangan Skor | Daerah Datar berpotensi tinggi terkena banjir. | Wilayah Alluvium berpotensi tinggi terkena banjir. | Banjir yang dalam mengakibatkan kerusakan besar | Banjir yang lama mengakibatkan kerusakan besar. |
| 5  Kerawanan Tertinggi | - | - | 300cm atau lebih | 7 hari atau lebih |
| 4  Kerawanan Agak Tinggi | - | - | antara 200cm dan 299cm | antara 5 s/d 6 hari |
| 3  Kerawanan Menengah | ○ | ○ | antara 100cm dan 199cm | antara 3 s/d 4 hari |
| 2  Kerawanan Rendah | - | - | antara 50cm dan 99cm | antara 1 s/d 2 hari |
| 1  Kerawanan Agak Rendah | - | - | antara 20cm dan 49cm | antara 1 s/d 24 jam |
| 0  Tidak Rawan | Tidak ada | Tidak ada | kurang dari 20cm | Kurang dari 1 jam |

Pada Gambar 6.3.9 menunjukkan peta rawan banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman. Seperti yang ditunjukkan dalam gambar, nilai rawan banjir dibagi menjadi lima (5) kelas yang menunjukkan klasifikasi kerawanan secara relatif. Skor tertinggi rawan banjir (dalam “Warna Merah” dan “Warna Oranye”) terkonsentrasi di wilayah dataran rendah alluvial di sepanjang garis pantai yang berhadapan dengan Samudera Hindia di Kabupaten Padang Pariaman. Di sepanjang garis pantai, muara sungai cenderung terhalang oleh gundukan pasir, bukit pantai, dan bukit pasir yang menyebabkan banjir dari sungai induk, drainase yang buruk, pembentukan rawa dan kemudian menyebabkan wilayah tersebut berpotensi tinggi terkena banjir. Terutama, daerah dataran rendah disepanjang garis pantai sebelah selatan di Kecamatan Ulakan Tapakis yang kemungkinan secara signifikan menjadi subyek kecenderungan pada saat curah hujan di wilayah cakupan tersebut sangat deras dan tingkat permukaan pasang airnya tinggi, sehingga mengakibatkan rawan banjir tertinggi (dalam “Warna Merah”) jika dibandingkan dengan wilayah dataran rendah lainnya. Lebih jauh lagi, skor tertinggi rawan banjir (dalam “Warna Merah” atau “Warna Oranye”) terindikasi di Kecamatan Batang Gasan dan Kecamatan Sungai

Limau disepanjang garis pantai sebelah utara yang terletak di wilayah datar yang sangat sempit diantara garis pantai dan teras yang terbentuk di sepanjang garis patahan. Tingkat rawan banjir tertentu dapat terlihat di beberapa wilayah datar sisepanjang sungai Anai, sungai Ulakan, sungai Tapakis, sungai Mangau, sungai Naras dan sungai Gasan.



Gambar 6.3.9 Peta Rawan Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman

6.3.3 Peta Resiko Banjir di Kabupaten Padang Pariaman

1) Dasar Pembuatan peta Resiko Banjir

Indeks kerentanan ditunjukkan di Tabel 6.3.5. Beberapa indeks kerentanan secara detil untuk “Kepadatan Penduduk (V_{P1})”, “Wilayah Pembangunan (V_{P2})” dan “Wilayah Perkebunan dan Persawahan Padi (V_{P5})” diuraikan di bagian 1.6.4, BAB 1.

Tabel 6.3.5 Indeks Kerentanan yang Digunakan untuk Bencana Banjir

| | |
|-------------------|---|
| Indeks Kerentanan | 1) Kepadatan Penduduk (V_{P1}) 2) Wilayah Pembangunan (V_{P2}) 3) Wilayah Perkebunan dan Persawahan Padi (Penutup Tanah) (V_{P5}) |
|-------------------|---|

Rumus yang digunakan untuk memperkirakan resiko banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman ditunjukkan di bawah ini.

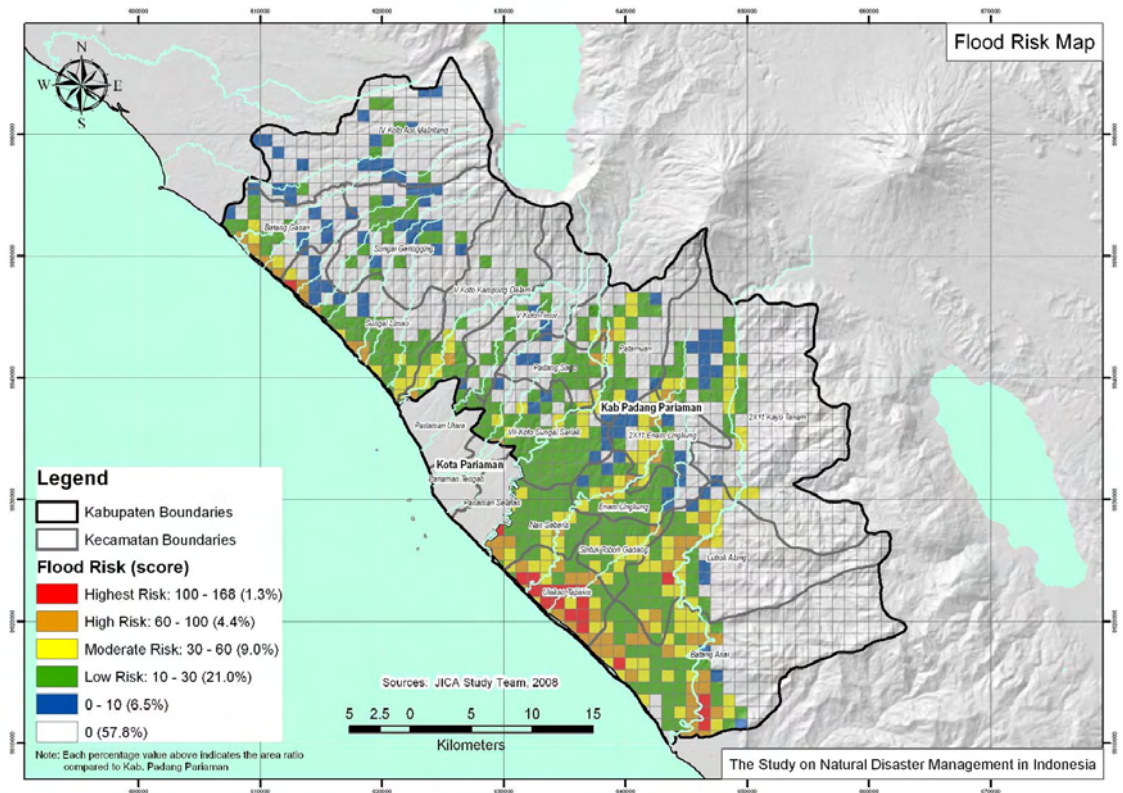
$$\text{Resiko} = \text{Kerawanan} \times \text{Kerentanan}$$

$$\text{Resiko} = (H_{P7} + H_{P8} + H_{P9} + H_{P10}) \times (V_{P1} + V_{P2} + V_{P5}) \quad (\text{Pers. 6.3})$$

dimana, H_{P7} : Nilai indeks kedataran, H_{P8} : Nilai indeks alluvium, H_{P9} : Nilai indeks kedalaman banjir, H_{P10} : Nilai indeks lamanya banjir, V_{P1} : Nilai indeks kepadatan penduduk, V_{P2} : Nilai indeks wilayah pembangunan dan V_{P5} : Nilai indeks wilayah vegetasi/pertanian.

2) Peta Resiko Banjir di Kabupaten Padang Pariaman

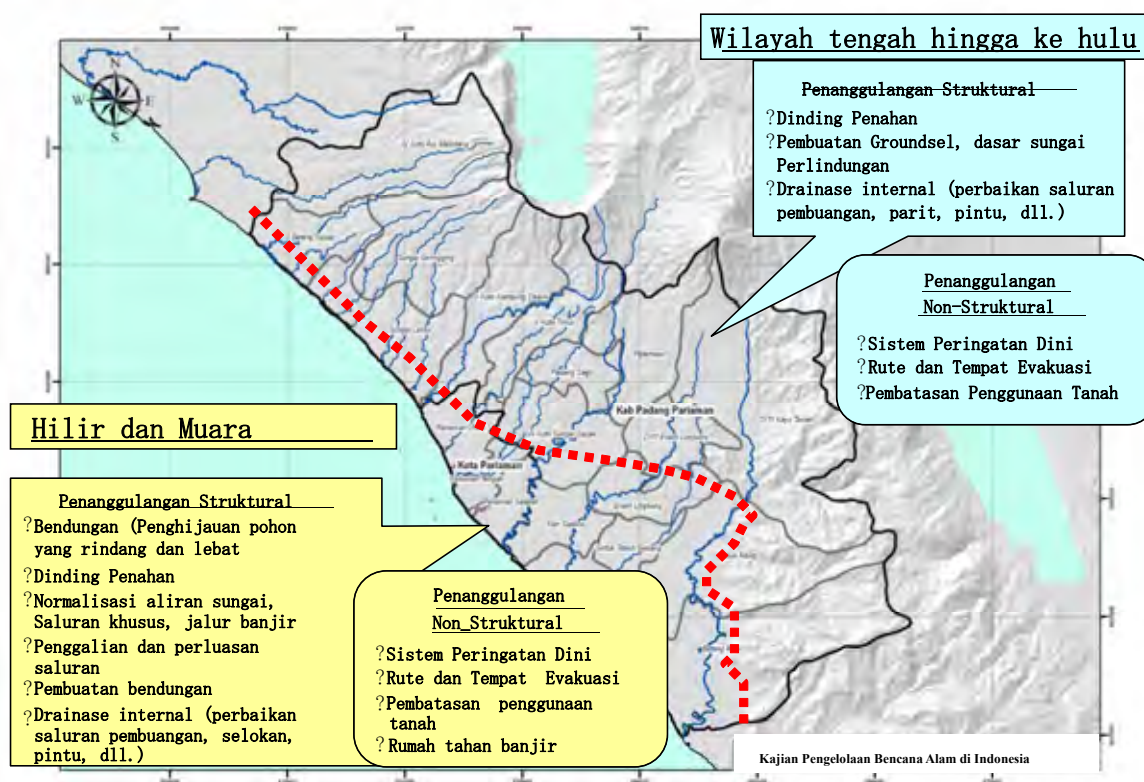
Peta resiko bencana banjir di Kabupaten Padang Pariaman ditunjukkan di Gambar 6.3.10. Pada dasarnya wilayah resiko agak tinggi berada di wilayah yang jumlah penduduk dan kepemilikan propertinya terkonsentrasi, yang mudah terkena rawan banjir. Seperti yang ditunjukkan pada gambar, nilai resiko banjir dibagi menjadi lima (5) kelas yang mengindikasikan klasifikasi resiko secara relatif. Seluruh kecenderungan yang ada di Kabupaten Padang Pariaman menunjukkan skor yang relatif agak tinggi yang diamati di sebelah selatan (Kecamatan Name: Batang Anai, Lubuk Alung, 2x11 Kayu Tanam, 2x11 Enam Lingkung, Enam Lingkung, Sintuk Toboh Gadang, Ulakan Tapakis, Patamuan, Padang Sago dan VII Koto Sungai Sariak) dibandingkan sebelah utara (Kecamatan Name: V Koto Timur, V Koto Kampung Dalam, Sungai Limau, Sungai Geringging, Batang Gasan and IV Koto Aur Malintang). Utamanya, sebagian besar wilayah yang berbatasan dengan muara sungai di sepanjang garis pantai sungai Anai, sungai Ulakan, sungai Tapakis, sungai Mangau, sungai Naras dan sungai Gasan yang diindikasikan dengan “Warna Merah” atau “Warna Oranye”, yang berarti resiko tertinggi atau resiko agak tinggi. Tingkat resiko banjir tertentu dapat dilihat disepanjang sungai Anai, sungai Ulakan, sungai Tapakis, sungai Mangau dan sungai Naras.



Gambar 6.3.10 **Peta Resiko Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman**

6.3.4 Kemungkinan Penanggulangan Banjir di Kabupaten Padang Pariaman

Seperti yang terindikasikan dalam Gambar 6.3.9 dan Gambar 6.3.10, skor rawan banjir atau resiko banjir yang tertinggi atau agak tinggi cenderung muncul di wilayah dataran rendah (wilayah “mudah banjir/rawan banjir”) disepanjang garis pantai yang berhadapan dengan Samudera Hindia di Kabupaten Padang Pariaman. Mungkin perlu membedakan “wilayah mudah banjir/rawan banjir (di hilir dan muara)” dan “wilayah sumber luapan” untuk merencanakan kemungkinan penanggulangan bencana banjir. Gambar 6.3.11 menunjukkan kemungkinan penanggulangan “wilayah mudah banjir/rawan banjir(di hilir dan muara)” dan “wilayah sumber luapan (di wilayah bagian tengah hingga mencapai hulu)” di Kabupaten Padang Pariaman termasuk juga Kota Pariaman. Tabel 6.3.6 menunjukkan kemungkinan penanggulangan untuk masing-masing Kecamatan di Kabupaten Padang Pariaman. Seluruh penanggulangan terindikasi pada tabel di atas yang diharapkan dapat diimplementasikan guna meminimalisir kerusakan akibat bencana. Untuk realisasi “ Melindungi Kabupaten Padang Pariaman dari Bencana Air Apapun (Bencana Banjir dan Sedimen), prosedur yang serupa dengan Kabupaten Jember ini penting untuk diimplementasikan.



Gambar 6.3.11 Kemungkinan Penanggulangan Bencana Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman

Tabel 6.3.6 Kemungkinan Penanggulangan untuk Kecamatan-Kecamatan di Kabupaten Padang Pariaman

| Kecamatan | | Kemungkinan Penanggulangan | |
|-----------|-----------------------|--|---|
| | | Penanggulangan Struktural | Penanggulangan Non Struktural |
| 1 | Batang Anai | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 2 | Lubuk Alung | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 3 | Sintuk Toboh Gadang | Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 4 | Ulakan Tapakis | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 5 | Nan Sebaris | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 6 | 2 x 11 Enam Lingkung | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi |
| 7 | Enam Lingkung | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi |
| 8 | 2 x 11 Kayu Tanam | Penembokan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi |
| 9 | VII Koto Sungai Sarik | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi |
| 10 | Patamuan | Penembokan Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Rute dan tempat evakuasi |
| 11 | Padang Sago | Penembokan Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Rute dan tempat evakuasi |
| 12 | V Koto Kampung Dalam | Bendungan Penembokan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 13 | V Koto Timur | Penembokan Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Rute dan tempat evakuasi |
| 14 | Sungai Limau | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 15 | Batang Gasan | Bendungan Pengerukan dan perluasan saluran Normalisasi aliran air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan penggunaan tanah Rute dan tempat evakuasi Rumah tahan banjir |
| 16 | Sungai Geringging | Penembokan Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Rute dan tempat evakuasi |
| 17 | IV Koto Aur Malintang | Penembokan Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Rute dan tempat evakuasi |

Ada tiga (3) langkah konseptual untuk menimplementasikan penanggulangan di Kabupaten Padang Pariaman terkait dengan bencana banjir dan bencana sedimen. Tujuan akhir adalah untuk mewujudkan “Menyelamatkan Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman dari Bencana Air Apapun”.

A. Langkah 1: Persiapan rencana komprehensif

Langkah 1 sebagian besar bertujuan untuk persiapan aktivitas rencana komprehensif termasuk penanggulangan dan peningkatan kapasitas. Langkah 1 ini terdiri dari beberapa sub-langkah berikut:

1. Membentuk dan memperbaiki sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana,
2. Melakukan analisis berdasarkan data yang sudah diperoleh,
3. Revisi dan perbaikan rencana pengelolaan bencana regional,
4. Aktivitas darurat yang lebih cepat dan tepat seperti dalam hal peringatan dini, penyelamatan, evakuasi, dll.,
5. Rencana komprehensif penanggulangan non-struktural dan perbaikan/penguatan penanggulangan yang sudah ada, dan
6. Rencana untuk pembentukan kapasitas sumber daya manusia, kerangka kerja organisasi, lembaga, dll.

B. Langkah 2: Implementasi utamanya untuk penanggulangan struktural

Pada langkah 2, penanggulangan struktural sebagian besar diimplementasikan untuk pembentukan kapasitas terutama dalam hal teknik pengontrolan banjir dan teknik sabo yang bekerjasama dengan STC (*Sabo Technical Center*) di lembaga pendidikan Jogjakarta dan organisasi kerjasama internasional. Langkah 2 terdiri dari beberapa sub-langkah sebagai berikut:

7. Implementasi penanggulangan non struktural dan juga penanggulangan struktural dengan anggaran minimum,
8. Pembentukan kapasitas utamanya untuk teknik pengontrol banjir dan teknik sabo, dan
9. Bantuan secara teknis dari STC (*Sabo Technical Center*), lembaga pendidikan dan organisasi kerjasama internasional.

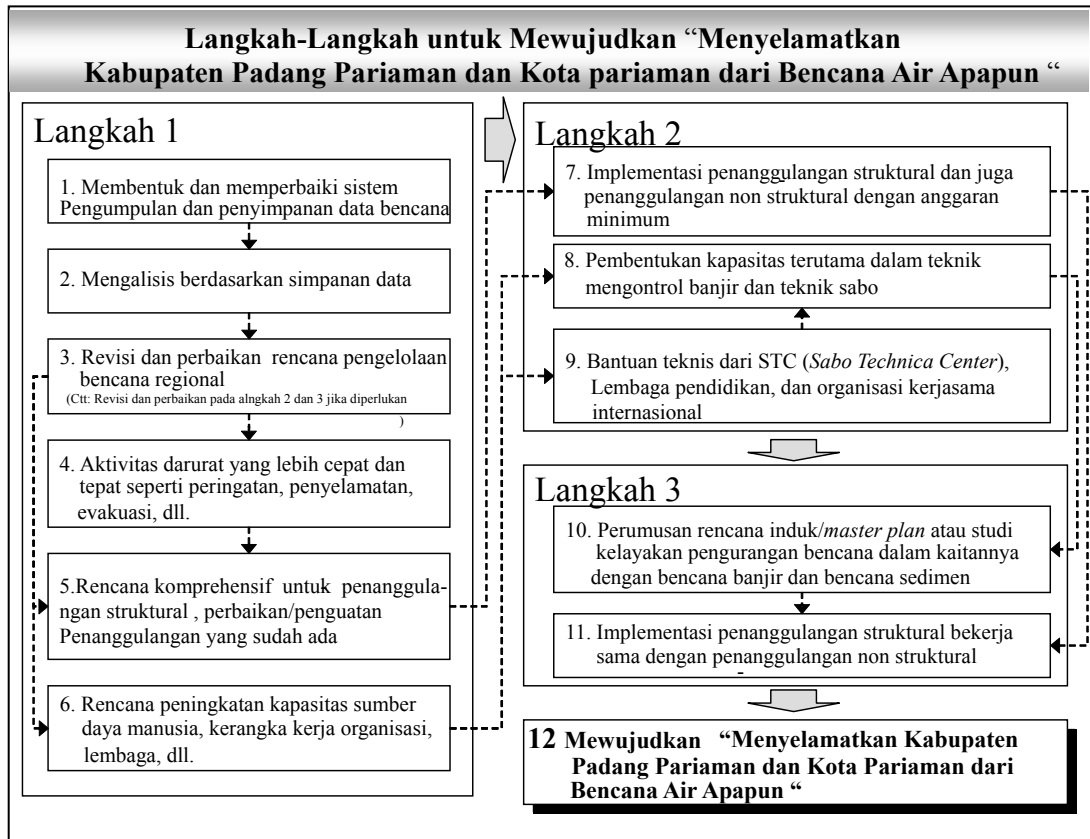
C. Langkah 3: Perumusan rencana induk/*master plan* dan implementasi penanggulangan baik dengan penanggulangan struktural maupun non struktural

Langkah terakhir 3 adalah untuk perumusan rencana induk/*master plan* dan implementasi penanggulangan baik penanggulangan struktural maupun non struktural. Langkah 3 terdiri dari beberapa sub-langkah berikut:

10. Perumusan rencana induk/*master plan* atau studi kelayakan pengurangan bencana dalam kaitannya dengan bencana sedimen dan bencana banjir, dan

11. Implementasi penanggulangan struktural yang bekerjasama dengan penanggulangan non struktural.

Gambar 6.3.12 menunjukkan prosedur konseptual untuk langkah 1, langkah 2 dan langkah 3 untuk mewujudkan “Menyelamatkan Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman dari Bencana Air Apapun”.



Gambar 6.3.12 Langkah-langkah realisasi “Menyelamatkan Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman dari Bencana Air Apapun”

Salah satu prosedur yang paling penting diantara 1 sampai dengan 3 adalah yang nomer 1. Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data, yang merupakan dasar fundamental rencana pengelolaan bencana regional. Selanjutnya, catatan rekomendasi untuk pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data dijelaskan disini.

a) Situasi pengelolaan data bencana di organisasi terkait saat ini

Situasi pengelolaan data bencana di organisasi terkait saat ini (pendamping) dirangkum di bawah ini.

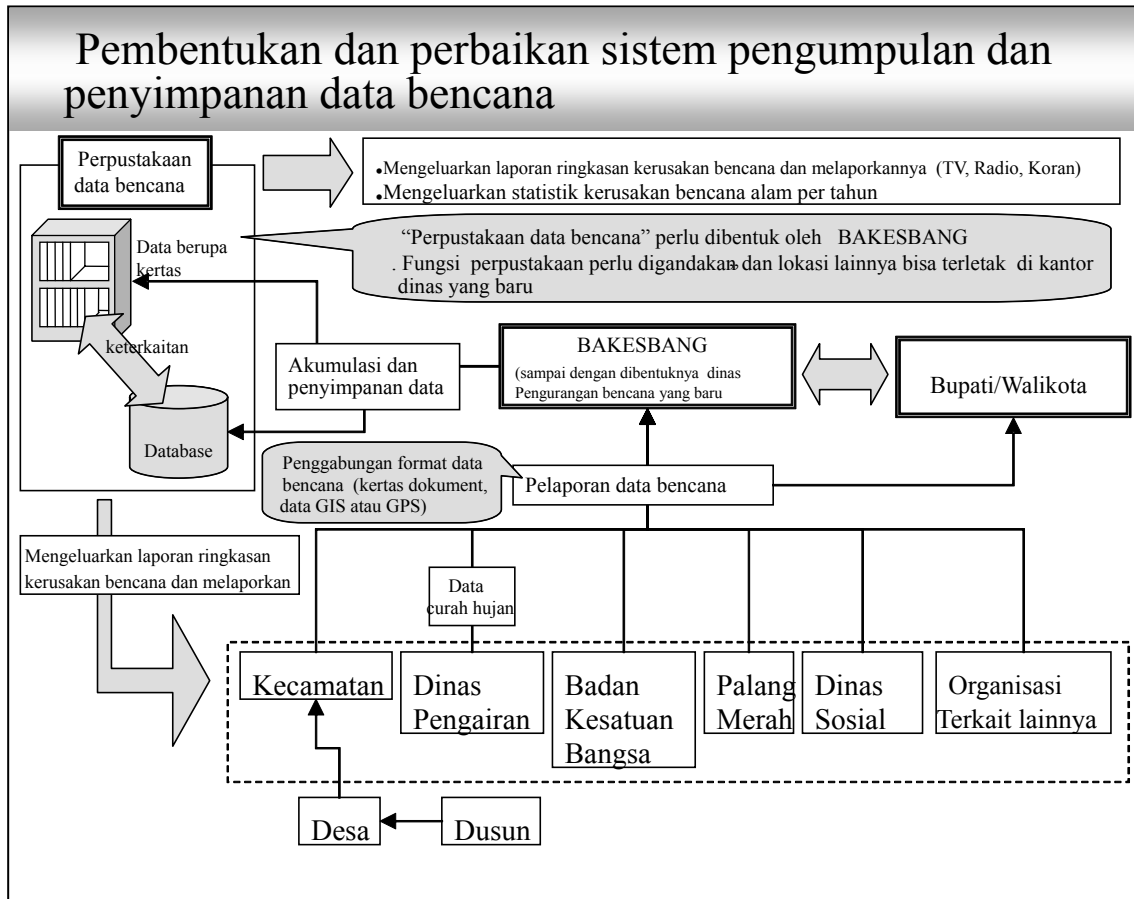
1. Tidak ada sistem penyimpanan data yang dapat diandalkan meskipun terdapat protokol pengumpulan data antar organisasi terkait dalam SATLAK.
2. Kemudian, analisis bencana yang terpercaya sulit dilakukan karena kurangnya data bencana yang dikumpulkan.
3. Pengetahuan yang seharusnya didasarkan pada hasil analisis tidak dapat direfleksikan ke dalam rencana pengelolaan bencana regional.

b) Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana

Sangat direkomendasikan adanya pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan perbaikan data bencana sehingga dapat diperoleh data bencana yang dapat dipercaya yang dapat direfleksikan dalam rencana pengelolaan bencana regional.

1. Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan perbaikan data bencana

Gambar 6.2.13 menunjukkan konsep skema sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana. Organisasi terkait seperti Dinas Pengairan, PU, Bakesbang, PMI, Dinas Sosial dan Kecamatan seharusnya memberikan data bencana setelah terjadinya bencana alam kepada BAKESBANG serta Bupati Kabupaten Padang Pariaman (Bupati) atau Kota Pariaman (Walikota). Dinas Pengairan bekerjasama dengan BMG yang bertanggung jawab untuk menyediakan data curah hujan untuk menganalisis bencana yang terkait dengan air. Untu sementara waktu, BAKESBANG bertanggung jawab untuk pengumpulan data dari organisasi terkait dan juga penyimpanan data tersebut sebagai pengganti dinas pengurangan bencana yang baru, yang diharapkan dapat dibentuk berdasarkan Undang-Undang No.24 tahun 2007, namun hingga sekarang masih belum terbentuk. BAKESBANG juga seharusnya memiliki tanggung jawab untuk pengelolaan data bencana (misalnya pengumpulan, penyimpanan, akumulasi, pengeluaran, dll) yang berfungsi sebagai “Perpustakaan data bencana”. Format data yang terkumpul bisa berupa kertas atau data elektrik (misalnya, dokumen, excel, GIS,GPS, dll) yang perlu distandarkan sehingga dapat dipergunakan sebagai perpustakaan. Fungsi perpustakaan perlu digandakan dan perpustakaan lainnya bisa berada di kantor SATLAK (atau BPBD). Setelah pengumpulan data bencana dari organisasi terkait, BAKESBANG perlu menerbitkan laporan ringkasan kerusakan bencana dan melaporkannya kembali kepada organisasi terkait untuk konfirmasi dan berbagi informasi. INFOCOM juga bisa menginformasikan kerusakan bencana kepada mass media seperti TV, radio dan koran. Statistik kerusakan bencana alam dapat dikeluarkan setiap tahun berdasarkan perpustakaan data bencana di BAKESBANG.

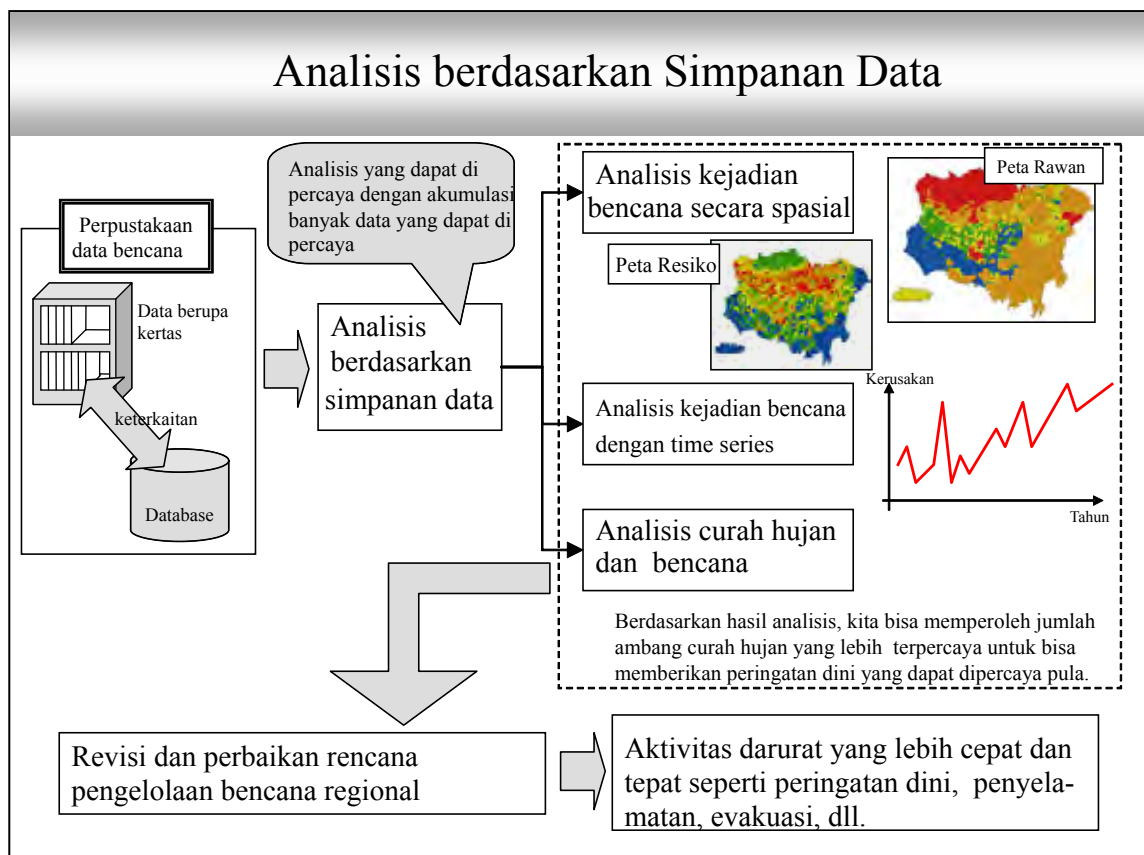


Gambar 6.3.13 Pembentukan dan perbaikan sistem pengumpulan dan penyimpanan data bencana

2. Analisis berdasarkan simpanan data

Hasil analisis yang dapat dipercaya mungkin diperoleh berdasarkan pengumpulan data yang dapat dipercaya pula dalam jumlah banyak. Gambar 6.3.14 menunjukkan gagasan umum analisis berdasarkan simpanan data di “Perpustakaan data bencana”. Secara singkat, akumulasi peta lokasi bencana untuk beberapa tahun (misalnya 10 tahun, 20 tahun atau lebih) dapat membantu pemahaman terhadap kecenderungan bencana alam dalam peta. Kombinasi GIS (*Geographical Information System*) dan GPS (*Global Positioning System*) yang digunakan sangat berguna untuk mengetahui lokasi kejadian bencana. Kombinasi GIS yang lain dengan aplikasi *software* memungkinkan pengguna untuk melakukan penghitungan simulasi untuk menghasilkan analisis yang tepat dan dapat dipercaya. Untuk penggunaan aplikasi *software* dalam melakukan analisis hidrologi dan hidrolis, peningkatan kapasitas utamanya untuk teknik pengontrol banjir serta teknik sabo sangat diperlukan. Beberapa aplikasi *software* bisa didownload secara gratis ataupun dengan membayar, akan tetapi sebagian besar tidak mempunyai dukungan. Beberapa *software* yang diutamakan untuk analisis simulasi hidrologi dan hidrolis ini diperlihatkan oleh *Hydrologic*

Engineering Center, US Army Corps of Engineers (URL: <http://www.hec.usace.army.mil/>). Selain itu, analisis time series kejadian bencana juga bisa dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari database. Selanjutnya, dengan penggunaan data curah hujan yang dikombinasikan dengan data kerusakan bencana, bisa dilakukan analisis hubungan antara curah hujan dengan kejadian bencana. Berdasarkan hasil analisis, sangat mungkin diperoleh ambang atau intensitas curah hujan yang lebih tepat sehingga bisa dilakukan peringatan dini dengan lebih terpercaya sebelum terjadinya bencana yang berkaitan dengan air. Pengetahuan tersebut dapat direfleksikan ke dalam revisi dan perbaikan rencana pengelolaan bencana regional. Selanjutnya, dapat diwujudkan aktivitas darurat seperti peringatan dini, penyelamatan, evakuasi dll yang lebih tepat



Gambar 6.3.14 Analisis berdasarkan simpanan data

6.3.5 Aktivitas peningkatan Kapasitas

Workshop teknis untuk bencana banjir dan bencana sedimen seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah (Pada Tabel 6.3.7) dilaksanakan dengan sasaran tim penanggulangan bencana para anggota pendamping Kabupaten Padang Pariaman dan termasuk juga Kota Pariaman.

Tujuan utama workshop adalah sebagai berikut:

- Memperkuat kapasitas perumusan dan pembaharuan rencana, terutama untuk kerawanan dan penanganan
- Memperkuat kapasitas pelaksanaan penanganan
- Memperkuat kapasitas koordinasi antar organisasi

Tabel 6.3.7 Daftar workshop teknis bagi anggota pendamping Kabupaten Padang Pariaman termasuk Kota Pariaman

| No. | Tanggal | Tempat | Nomor Peserta | Materi |
|-----|-------------|--|---------------|--|
| 1 | 11 Jun. '08 | Ruang konferensi di kantor Kabupaten Padang Pariaman | 11 | <u>Penanggulangan di Jepang</u> Pengenalan Karakteristik banjir dan bencana sedimen di Jepang serta penanggulangannya. Penanggulangan yang diharapkan di Kab. Padang Pariaman dan Kota Pariaman juga didiskusikan disini. |
| 2 | 3 Jul. '08 | Studi Lapang | 19 | <u>Survey Lapang Gabungan</u> Para anggota pendamping termasuk tim perencanaan bencana dan tim penanggulangan bencana dari Kab. Padang Pariaman dan Kota Pariaman mengikuti survey lapang gabungan. Survey tersebut untuk memfasilitasi aspek pemahaman fisik bencana alam dan kemungkinan penanggulangannya dalam kaitannya dengan Bencana Tsunami, Gempa Bumi, Bencana Sedimen dan Banjir melalui diskusi yang dilakukan antara anggota tim kajian JICA dan para anggota pendamping selama perjalanan lapang. |
| 3 | 8 Sep. '08 | Ruang konferensi di kantor Kota Pariaman | 9 | <u>Penyiapan peta rawan dan peta resiko</u> Prosedur pembuatan peta rawan dan peta resiko dibahas beserta kemungkinan penanggulangannya. |

Pada tanggal 3 Juli 2008, tim kajian JICA menyelenggarakan survey lapang. Tujuannya adalah untuk memfasilitasi pemahaman aspek fisik bencana alam dan kemungkinan penanggulangannya dalam kaitannya dengan bencana tsunami, gempa bumi, bencana sedimen dan banjir melalui hasil diskusi antara tim kajian JICA dengan anggota pendamping selama kegiatan penelitian lapang. Jadwal kegiatan survey ditunjukkan pada Tabel 6.3.8 dan rutenya ditunjukkan dalam Gambar 6.3.15. Dalam pelaksanaan serangkaian workshop, banyak topik mengenai bencana banjir dan bencana sedimen dibahas bersama para peserta, misalnya, konsep dasar kerawanan, resiko dan penanggulangannya, pentingnya pengelolaan data/informasi bencana, karakteristik bencana terakhir, penanggulangan secara nyata, dll.

Sehubungan dengan workshop yang berkelanjutan tersebut, kesadaran para peserta meningkat pesat dalam hal aktivitas pengurangan bencana yang dapat dikonfirmasi secara jelas dari

percakapan sehari-hari dengan para peserta mengenai workshop. Disisi lain, sangat jelas melalui diskusi dalam workshop bahwa koordinasi dalam organisasi ini sangat penting untuk implementasi penanggulangan ataupun pembangunan infrastruktur bencana yang efektif terkait dengan bencana tersebut. Untuk merencanakan dan mengimplemmentasikan penanggulangan bencana yang efektif diperlukan koordinasi yang lebih dekat dan juga kerjasama antar organisasi terkait yang ditingkatkan melalui diskusi yang lebih lauh lagi dan juga diskusi yang positif.

Tabel 6.3.8 Jadwal Kegiatan Survey Gabungan

| Tempat | Waktu | Jadwal |
|---------------------------|---------------|--|
| Kantor (Kota Pariaman) | 7:00 – 8:00 | Briefing/Pengarahan Pembukaan (Ikenishi) Briefing/Pengarahan dari para ahli (Nagasawa, Kato, Hayashi, Fujiisawa) |
| Lokasi ① (Tsunami) | 8:00 – 8:15 | Bergerak ke daerah pesisir (Wilayah Berpotensi Rawan Tsunami) |
| Lokasi ② (Tsunami) | 8:15 – 8:30 | Diskusi tentang karakteristik Tsunami dan Kemungkinan Penanggulangan di lokasi dekat Stasiun Pariaman |
| | 8:30 – 9:15 | Bergerak ke Ulakan atau Ketaping (Wilayah Berpotensi Rawan Tsunami) |
| Lokasi ③ (Tsunami) | 9:15 – 9:30 | Diskusi tentang karakteristik Tsunami dan Kemungkinan Penanggulangan di lokasi dekat Stasiun Pariaman |
| | 9:30 – 10:00 | Bergerak ke Sungai Anai yang mengalami banjir pada bulan Januari 2007 |
| Lokasi ④ (Banjir) | 10:00 – 10:15 | Diskusi tentang karakteristik Tsunami dan Kemungkinan Penanggulangan di lokasi |
| | 10:15 – 10:45 | Bergerak ke Kasai yang pernah terkena banjir pada bulan Jan. 2007 |
| Lokasi ⑤ (Banjir) | 10:45 – 11:00 | Diskusi tentang karakteristik Tsunami dan Kemungkinan Penanggulangan di lokasi |
| | 11:00 – 12:00 | Bergerak ke Singgauling, Kec. Lubuk Alung yang pernah terjadi gempa bumi pada tahun 2007 dan mengakibatkan kerusakan |
| Lokasi ⑥ (Gempa Bumi) | 12:00 – 12:30 | Diskusi tentang karakteristik Tsunami dan Kemungkinan Penanggulangan di lokasi |
| | 12:30 – 13:30 | Bergerak ke Rumah Makan “Pauh” di Kota Pariaman |
| Lokasi ⑦ | 13:30 – 14:30 | Makan siang di Rumah Makan “Pauh” |
| | 14:30 – 15:30 | Bergerak ke Kec. V Koto Timur dimana pernah terjadi tanah longsor yang mengakibatkan rusak parah pada tanggal 8 Januari 2007 |
| Lokasi ⑧ (Sedimen) | 15:30 – 16:00 | Diskusi tentang karakteristik Tsunami dan Kemungkinan Penanggulangan di lokasi |
| | 16:00 – 17:00 | Kembali ke kantor Kabupaten and kantor Kota |



Gambar 6.3.15 Rute Survey Gabungan



Gambar 6.3.16 Foto selama pelaksanaan survey gabungan pada 3 Juli 2008

6.4 Karakteristik Bencana Banjir dan Penanggulangannya di Kota Pariaman

6.4.1 Karakteristik Bencana Banjir di Kota Pariaman

1) Bencana Banjir Terdahulu

Bencana yang berkaitan dengan air di Kota Pariaman ditunjukkan oleh tabel di bawah ini yang menunjukkan beberapa kejadian bencana banjir dan bencana sedimen di Kota Pariaman. Di luar tabel, sejumlah banjir dan bencana sedimen sering terjadi di Kota Pariaman.

Tabel 6.4.1 Beberapa Kejadian Bencana Banjir dan Bencana Sedimen Besar

| Tanggal (DD/MM/YY) | Jenis | Profil Kerusakan akibat Bencana |
|--------------------|---------|---|
| 22/01/07 | Banjir | Bencana banjir di Kec. Pariaman Selatan Rumah terendam: 62, dll. |
| 22/01/07 | Sedimen | Bencana tanah longsor di Kec. Pariaman Utara Korban luka-luka: 3, Rumah rusak: 3, etc. |
| 25/08/05 | Banjir | Bencana banjir di Desa Marunggi, Desa Kampung Apar dan Desa Pasir Sunur di sepanjang sungai Mangau Rumah rusak: 94 |

Sumber: Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat, Kota Pariaman

Wilayah banjir terdahulu mulai tahun 2003 sampai dengan 2007 (dalam format GIS) disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat termasuk data kedalaman banjir dan lamanya banjir. Sebagian besar wilayah banjir terdahulu terletak di dataran rendah alluvial disepanjang garis pantai dan beberapa wilayah ada disepanjang sungai yang relatif datar (Pada 6.3.2).

2) Sungai Induk di Kota Pariaman

Ada lima (5) sungai induk di Kota Pariaman yaitu sungai Mangau river, sungai Jirak, sungai Piaman, sungai Manggung dan sungai Naras. Sungai Mangau dan sungai Naras mengalir di perbatasan Kota Pariaman dan Kabupaten Padang Pariaman. Profil sungai tersebut ditunjukkan pada Tabel 6.4.2. Pada Gambar 6.3.3 menunjukkan lembah sungai di Kota Pariaman.

Tabel 6.4.2 Induk yang Mengalir di Kota Pariaman

| Sungai | Wilayah Cakupan | Panjang |
|-----------------|-----------------------|---------|
| Sungai Mangau | 268.49km ² | 37.1km |
| Sungai Jirak | 22.42km ² | 3.1km |
| Sungai Piaman | 71.56km ² | 28.5km |
| Sungai Manggung | 39.31km ² | 11.5km |
| Sungai Naras | 155.54km ² | 39.2km |

Sumber: Kabupaten Padang Pariaman dan PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sumatera Barat)

3) Faktor-faktor penyebab kerusakan akibat banjir

Bencana banjir terjadi karena beberapa faktor berikut; 1) Faktor Iklim, 2) Faktor Hydro-geografis, 3) Faktor sosial-ekonomi dan 4) Faktor penanggulangan. Mustahil untuk bisa mengontrol jumlah curah hujan yang merupakan salah satu faktor iklim, tetapi potensi kerusakan akibat banjir dapat dikurangi dengan memperkuat faktor penanggulangannya (misalnya Pembangunan bendungan, Perbaikan saluran, Sistem peringatan dini, Pembatasan penggunaan lahan, dll) yang dapat memberikan keuntungan bagi faktor Hidro-geografis serta faktor Sosial ekonomi sampai pada tingkat tertentu sehingga akan mencapai kondisi masyarakat komunitas yang kuat.

Untuk Kota Pariaman, sejumlah kejadian banjir diamati di dataran rendah alluvial di sepanjang garis pantai. Disepanjang garis pantai, muara sungai cenderung terhalang oleh gundukan pasir, bukit pantai dan bukit pasir, drainase yang buruk, pembentukan rawa yang kemudian menjadi potensi banjir yang tinggi. Di Kec. Pariaman Selatan, beberapa wilayah pemukiman berada disepanjang sungai Mangau yang mengalami banjir dari tahun ke tahun.

Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, peta rawan dan peta resiko bencana banjir di Kabupaten Padang Pariaman dibuat berdasarkan data atau informasi yang diperoleh dari organisasi terkait.

6.4.2 Peta Rawan Bencana Banjir di Kota Pariaman

1) Indeks Peta Rawan Bencana Banjir

Dalam kajian ini, digunakan metodologi sederhana untuk pembuatan peta rawan dan peta resiko untuk memfasilitasi transfer teknologi kepada para pendamping di Kota Pariaman secara lancar, dengan tujuan agar para pendamping dapat memahami metodologi serta membuat peta berdasarkan metode tersebut di masa yang akan datang. Peta rawan banjir untuk Kota Pariaman dibuat berdasarkan data dan informasi yang disediakan oleh organisasi terkait di Kota Pariaman dan Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Provinsi Sumatera Barat melalui diskusi antara para ahli tim kajian JICA dengan anggota pendamping di Kota Pariaman. Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan bencana ditunjukkan dalam Tabel 6.4.3 Indeks “Kedataran” dan “Alluvium” diambil sebagai indeks rawan banjir, karena wilayah dataran rendah atau dataran rendah alluvium berpotensi tinggi sebagai wilayah bencana banjir. Disamping itu, wilayah banjir terdahulu menunjukkan wilayah rawan banjir yang lebih realistis. Wilayah banjir terdahulu termasuk kedalaman banjir dan lamanya banjir untuk tahun 2003 sampai dengan 2007 disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat, “Kedalaman Banjir” dan “Lamanya Banjir” juga diambil sebagai indeks kerawanan. Dasar pembuatan peta rawan banjir diuraikan dalam bagian 1.6.1 sampai dengan 1.6.3, BAB 1.

Tabel 6.4.3 Indeks yang digunakan untuk pembuatan peta rawan banjir

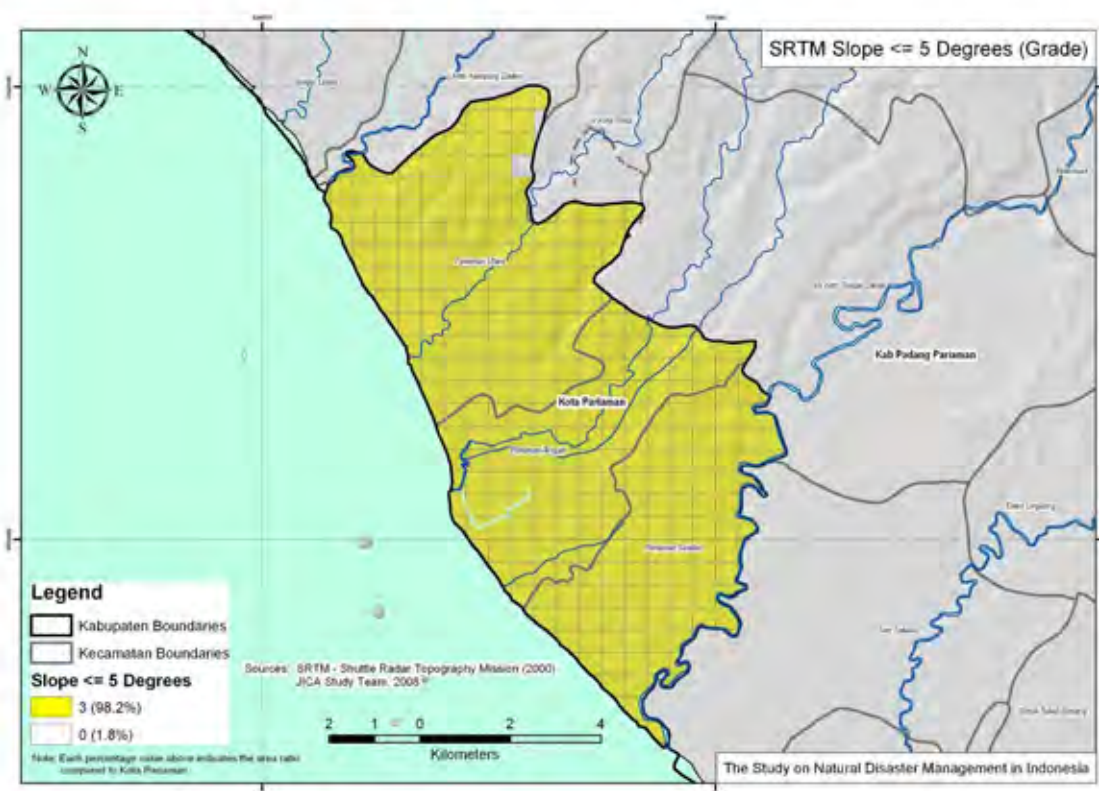
| | |
|------------------|---|
| Indeks Kerawanan | 1) Kedataran (kemiringan) (H_{p7}) 2) Alluvium (Geologi) (H_{p8}) 3) Kedalaman Banjir (H_{p9}) 4) Lamanya Banjir (H_{p10}) |
|------------------|---|

A. Kedataran (kemiringannya kurang dari 5 derajat)

Tanah datar yang kemiringannya kurang dari 5 derajat dapat dianggap sebagai “mudah banjir/wilayah rawan banjir” dari segi hidro-geografis, kemudian sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan dalam hal kedataran diterapkan berdasarkan klasifikasi berikut.

- i) Skor 3 : Tanah datar kurang dari kemiringan 5 derajat
- ii) Skor 0 : Lainnya

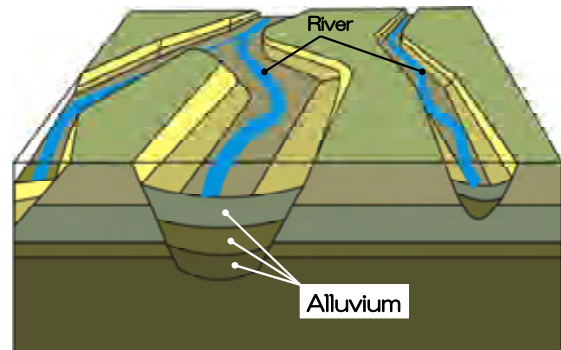
Gambar 6.4.1 menunjukkan distribusi skor indeks kerawanan “kedataran” berdasarkan klasifikasi tersebut dengan menggunakan peta kemiringan (SRTM) yang ada dalam BAB 1. Seperti yang ditunjukkan pada peta, sebagian besar Kota Pariaman diperkirakan sebagai wilayah datar.



Gambar 6.4.1 Indeks Kerawanan Peta “Kedataran”

B. Tanah Alluvium (berdasarkan peta geologi)

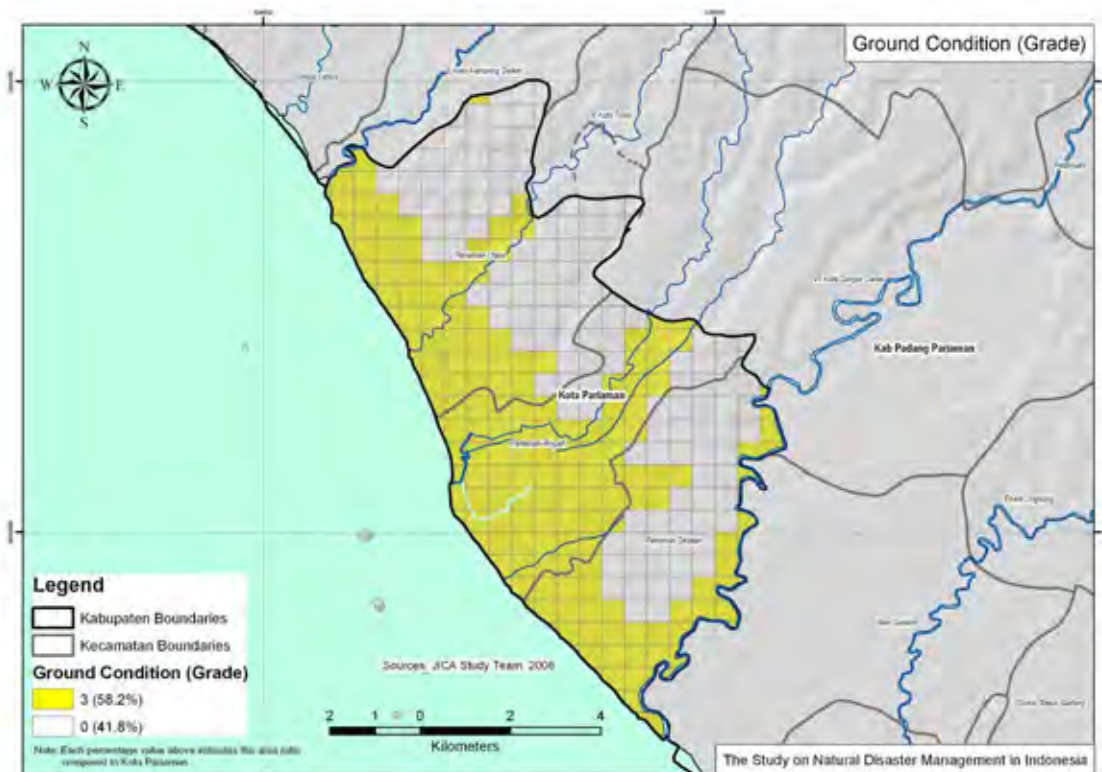
“Tanah Alluvium”, secara singkat berarti bahwa wilayah yang aliran sungainya memicu terjadinya erosi sedimen, transportasi dan pengendapan. Hal tersebut menyebabkan semakin berkembangnya potensi banjir. Selanjutnya, tanah alluvium dapat dianggap sebagai bagian dari wilayah rawan banjir, kemudian sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan alluvium ini dilakukan berdasarkan klasifikasi berikut.



Gambar 6.4.2 Tanah Alluvium

- i) Skor 3: Tanah Alluvium
- ii) Skor 0: Lainnya

Gambar 6.4.3 menunjukkan skor penyebaran indeks kerawanan “Tanah Alluvium” berdasarkan klasifikasi tersebut di atas dengan menggunakan peta geologi yang ada pada BAB 2. Peta tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar daratan hingga 1.5km sampai dengan 3km dari garis pantai di perkirakan sebagai tanah alluvium. Wilayah di sepanjang sungai juga diduga merupakan tanah alluvium.



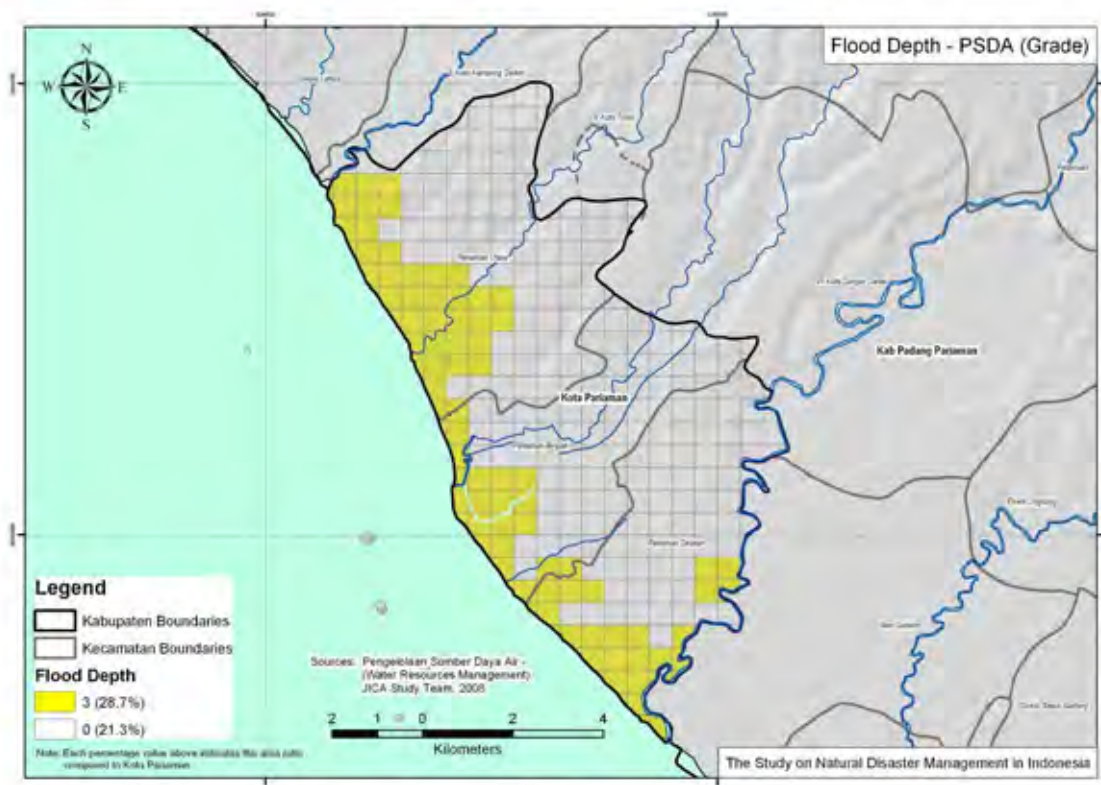
Gambar 6.4.3 Indeks Kerawanan Peta “Tanah Alluvium”

C. Kedalaman Banjir

Sangat mungkin dilakukan perkiraan secara kasar tentang wilayah potensi banjir dengan menggunakan indeks kerawanan peta tersebut : “Kedataran” dan “Tanah Alluvium”. Disamping itu, wilayah banjir yang kemarin kemungkinan mengindikasikan wilayah rawan banjir yang lebih realistis. Karena wilayah banjir terdahulu termasuk juga kedalaman banjir dan lamanya banjir untuk tahun 2003 sampai dengan 2007 ini sudah disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat, maka “Kedalaman Banjir” diambil sebagai salah satu indeks rawan banjir. Sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan dalam kaitannya dengan kedalaman banjir diaplikasikan berdasarkan klasifikasi berikut, dengan kedalaman banjir yang sangat dalam dapat menyebabkan kerusakan aset, keberlangsungan hidup dan aktivitas perekonomian.

| | | | |
|------|--------|--------------------|-------------------------|
| i) | Skor 5 | : 300cm atau lebih | <Kerawanan tertinggi> |
| ii) | Skor 4 | : 200cm s/d 299cm | <Kerawanan agak tinggi> |
| iii) | Skor 3 | : 100cm s/d 199cm | <Kerawanan menengah> |
| iv) | Skor 2 | : 50cm s/d 99cm | <Kerawanan agak rendah> |
| v) | Skor 1 | : 20cm s/d 49cm | <Kerawanan terendah> |
| vi) | Skor 0 | : Kurang dari 20cm | <Tidak rawan>> |

Gambar 6.4.4 menunjukkan penyebaran skor indeks kerawanan “Kedalaman Banjir” berdasarkan klasifikasi tersebut dengan menggunakan wilayah bencana banjir terdahulu mulai tahun 2003 sampai dengan 2007 yang disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat (Gambar 6.3.2).



Gambar 6.4.4 Indeks Kerawanan Peta “Kedalaman Banjir”

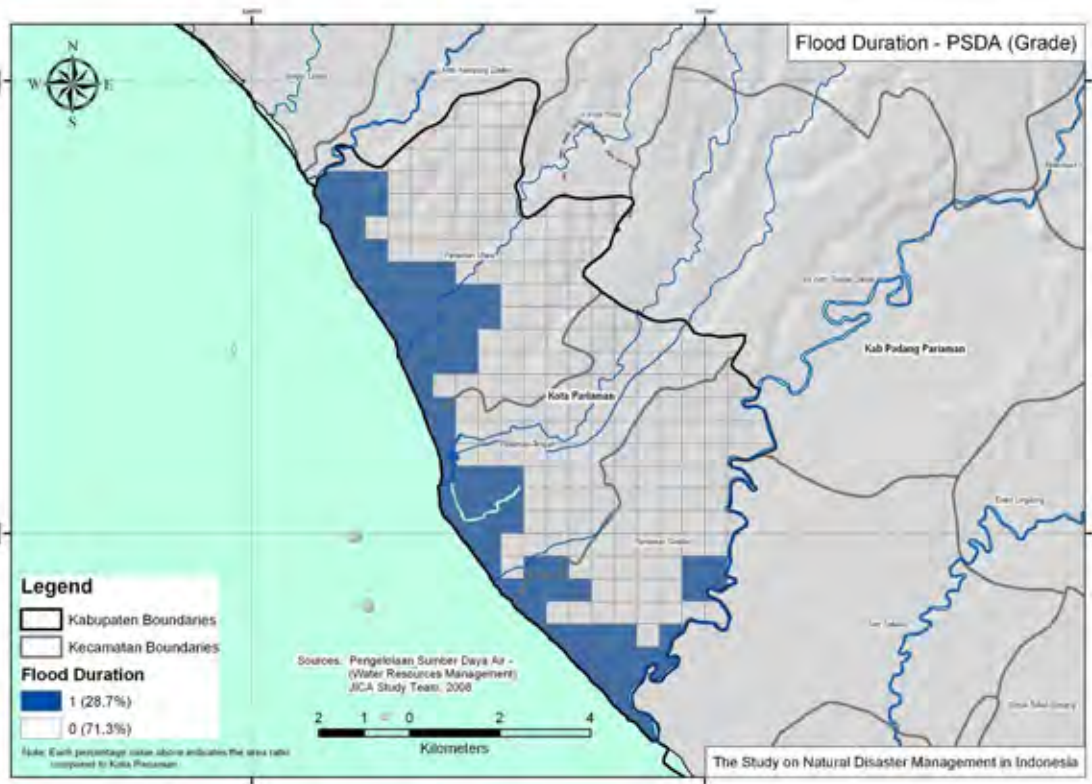
D. Lamanya Banjir

Sangat mungkin dilakukan perkiraan secara kasar tentang wilayah potensi banjir dengan menggunakan indeks kerawanan peta yaitu : “Kedataran” dan “Tanah Alluvium”. Disamping itu, wilayah banjir yang terakhir kemungkinan mengindikasikan wilayah rawan banjir yang lebih realistis. Karena wilayah banjir terdahulu termasuk juga kedalaman banjir dan lamanya banjir untuk tahun 2003 sampai dengan 2007 ini sudah disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat, “Lamanya Banjir” diambil sebagai salah satu indeks rawan banjir. Sistem pemberian skor untuk memperkirakan kerawanan dalam kaitannya dengan lamanya banjir diaplikasikan berdasarkan klasifikasi berikut, dengan banjir yang semakin lama dapat menyebabkan kerusakan aset, keberlangsungan hidup dan aktivitas ekonomi

- | | | | |
|------|--------|---------------------|-------------------------|
| i) | Skor 5 | : 7 hari atau lebih | <Kerawanan Tertinggi> |
| ii) | Skor 4 | : 5 s/d 6 hari | <Kerawanan Agak Tinggi> |
| iii) | Skor 3 | : 3 s/d 4 hari | <Kerawanan Menengah> |
| iv) | Skor 2 | : 1 s/d 2 hari | <Kerawanan Agak Rendah> |
| v) | Skor 1 | : 1 s/d 24 jam | <Kerawanan Terendah> |
| vi) | Skor 0 | : kurang dari 1 jam | <Tidak Rawan> |

Gambar 6.4.5 menunjukkan penyebaran skor indeks kerawanan “Lamanya Banjir” berdasarkan klasifikasi tersebut dengan menggunakan wilayah bencana banjir terdahulu mulai tahun 2003

sampai dengan 2007 yang disediakan oleh PSDA (Pengelolaan Sumber Daya Air) Provinsi Sumatera Barat (Gambar 6.3.2).



Gambar 6.4.5 Indeks Kerawanan Peta “Lamanya Banjir”

2) Peta Rawan Banjir di Kota Pariaman

Rumusan yang digunakan untuk memperkirakan kerawanan banjir untuk Kota Pariaman ditunjukkan sebagai berikut.

$$\text{Kerawanan} = H_{P7} + H_{P8} + H_{P9} + H_{P10} \quad (\text{Pers. 6.4})$$

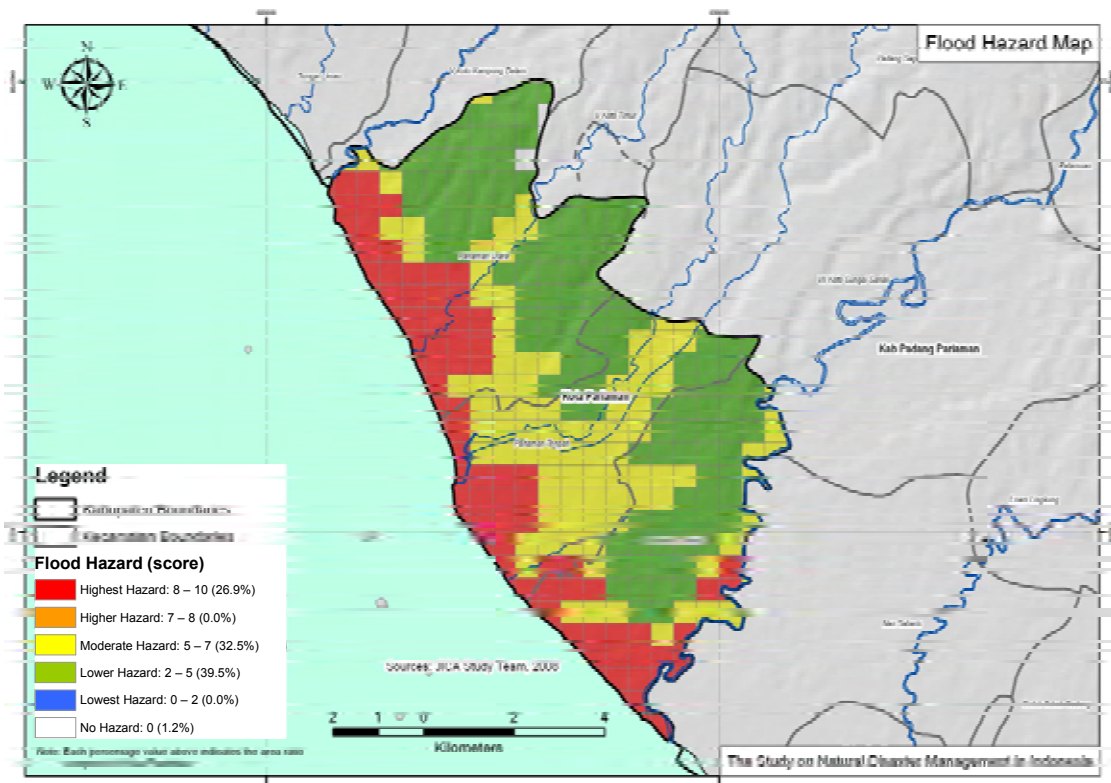
dimana, H_{P7} : Nilai indeks kedataran, H_{P8} : Nilai indeks alluvium, H_{P9} : Nilai indeks kedalaman banjir dan H_{P10} : Nilai indeks lamanya banjir.

Tabel 6.4.4 menunjukkan klasifikasi skor indeks rawan banjir (Kedataran, Alluvium, Kedalaman Banjir dan Lamanya Banjir).

Tabel 6.4.4 Tabel Skor Indeks Kerawanan

| Indeks Kerawanan | (Kemiringan) | (Geologi) | Kedalaman Banjir | Lamanya Banjir |
|---|--|--|---|---|
| Keterangan | Daerah Datar berpotensi tinggi terkena banjir. | Wilayah Alluvium berpotensi tinggi terkena banjir. | Banjir yang dalam mengakibatkan kerusakan besar | Banjir yang lama mengakibatkan kerusakan besar. |
| Skor | | | | |
| 5  Kerawanan Tertinggi | - | - | 300cm atau lebih | 7 hari atau lebih |
| 4  Kerawanan Agak Tinggi | - | - | antara 200cm dan 299cm | antara 5 s/d 6 hari |
| 3  Kerawanan Menengah | ○ | ○ | antara 100cm dan 199cm | antara 3 s/d 4 hari |
| 2  Kerawanan Rendah | - | - | antara 50cm dan 99cm | antara 1 s/d 2 hari |
| 1  Kerawanan Agak Rendah | - | - | antara 20cm dan 49cm | antara 1 s/d 24 jam |
| 0  Tidak Rawan | Tidak ada | Tidak ada | kurang dari 20cm | Kurang dari 1 jam |

Pada Gambar 6.4.6 menunjukkan peta rawan banjir untuk Kota Pariaman. Seperti yang ditunjukkan dalam gambar, nilai rawan banjir dibagi menjadi lima (5) kelas yang menunjukkan klasifikasi kerawanan secara relatif. Skor tertinggi rawan banjir (dalam “Warna Merah” dan “Warna Oranye”) terkonsentrasi di wilayah dataran rendah alluvial di sepanjang garis pantai yang berhadapan dengan Samudera Hindia di Kota Pariaman. Di sepanjang garis pantai, muara sungai cenderung terhalang oleh gundukan pasir, bukit pantai, dan bukit pasir yang menyebabkan banjir dari sungai induk, drainase yang buruk, pembentukan rawa dan kemudian menyebabkan wilayah tersebut berpotensi tinggi terkena banjir. Daerah dataran rendah yang berhadapan dengan garis pantai di Kota Pariaman kemungkinan secara signifikan menjadi subyek kecenderungan pada saat curah hujan di wilayah cakupan tersebut sangat deras dan tingkat permukaan pasang airnya tinggi, sehingga mengakibatkan rawan banjir tertinggi (dalam “Warna Merah”). Lebih jauh, skor kerawanan moderat (dalam “Warna Kuning”) terindikasi pada beberapa dataran rendah alluvium di sepanjang sungai Mangor, sungai Mangau, sungai Piaman dan sungai Jirak.



Gambar 6.4.6 **Peta Rawan Banjir untuk Kabupaten Padang Pariaman**

6.4.3 **Peta Resiko Banjir di Kota Pariaman**

1) **Dasar Pembuatan peta Resiko Banjir**

Indeks kerentanan ditunjukkan di Tabel 6.4.5. Beberapa indeks kerentanan secara detil untuk “Kepadatan Penduduk (V_{P1})”, “Wilayah Pembangunan (V_{P2})” dan “Wilayah Perkebunan dan Persawahan Padi (V_{P5})” diuraikan di bagian 1.6.4, BAB 1.

Tabel 6.4.5 **Indeks Kerentanan yang Digunakan untuk Bencana Banjir**

| | |
|-------------------|--|
| Indeks Kerentanan | <ul style="list-style-type: none"> 1) Kepadatan Penduduk (V_{P1}) 2) Wilayah Pembangunan (V_{P2}) 3) Wilayah Perkebunan dan Persawahan Padi (Penutup Tanah) (V_{P5}) |
|-------------------|--|

Rumus yang digunakan untuk memperkirakan resiko banjir untuk Kota Pariaman ditunjukkan di bawah ini.

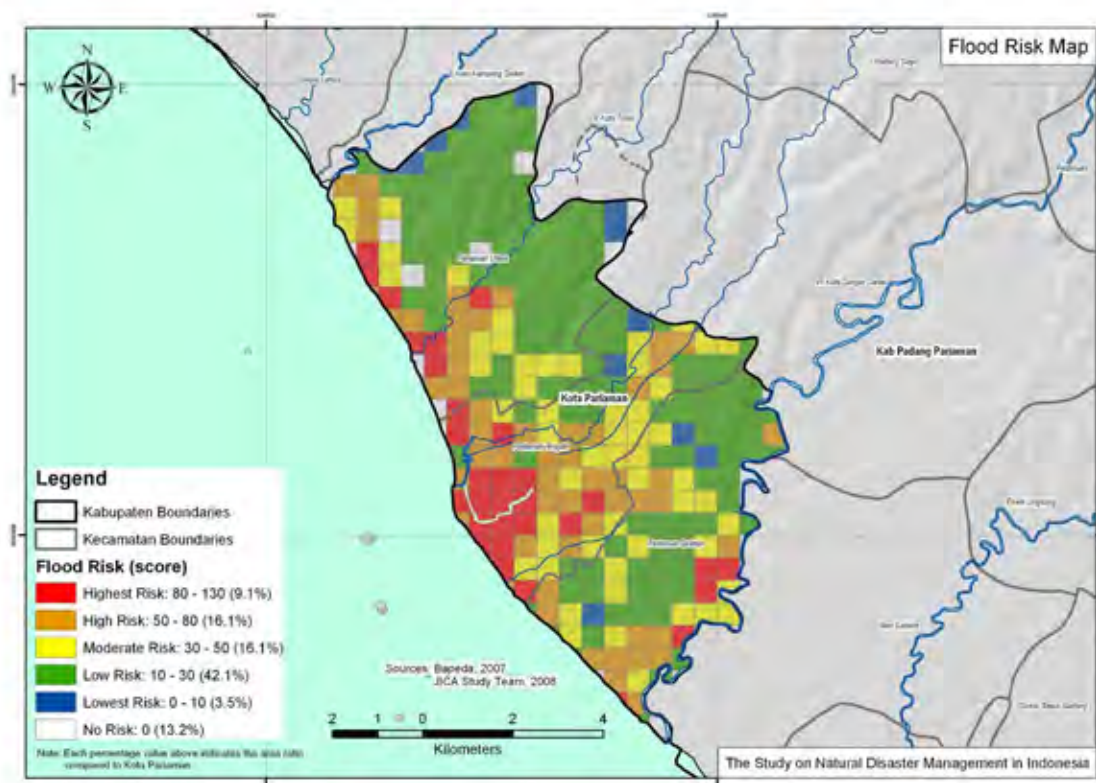
$$\text{Resiko} = \text{Kerawanan} \times \text{Kerentanan}$$

$$\text{Resiko} = (H_{P7} + H_{P8} + H_{P9} + H_{P10}) \times (V_{P1} + V_{P2} + V_{P5}) \quad (\text{Pers. 6.5})$$

dimana, H_{p7} : Nilai indeks kedataran, H_{p8} : Nilai indeks alluvium, H_{p9} : Nilai indeks kedalaman banjir, H_{p10} : Nilai indeks lamanya banjir, V_{p1} : Nilai indeks kepadatan penduduk, V_{p2} : Nilai indeks wilayah pembangunan dan V_{p5} : Nilai indeks wilayah vegetasi/pertanian.

2) Peta Resiko Banjir di Kota Pariaman

Peta resiko bencana banjir di Kota Pariaman ditunjukkan di Gambar 6.4.7. Pada dasarnya wilayah resiko agak tinggi berada di wilayah yang jumlah penduduk dan kepemilikan propertinya terkonsentrasi, yang mudah terkena rawan banjir. Seperti yang ditunjukkan pada gambar, nilai resiko banjir dibagi menjadi lima (5) kelas yang mengindikasikan klasifikasi resiko secara relatif. Seluruh kecenderungan yang ada di Kota Pariaman menunjukkan bahwa skor relatif tinggi teramati di sebelah selatan Kota jika dibandingkan dengan sebelah utara. Resiko banjir di sepanjang garis pantai di Kec. Pariaman Tengah merupakan yang tertinggi, karena wilayah tersebut memiliki kerawanan banjir tertinggi dan merupakan wilayah padat penduduk di Kota Pariaman.



Gambar 6.4.7 Peta Resiko Banjir untuk Kota Pariaman

6.4.4 Kemungkinan Penanggulangan Banjir di Kota Pariaman

Penanggulangannya mengacu pada sub bagian Kabupaten Padang Pariaman. Tabel 6.4.6 menunjukkan kemungkinan penanggulangan untuk masing-masing Kecamatan di Kota Pariaman.

Tabel 6.4.6 Kemungkinan Penanggulangan untuk Kecamatan di Kota Pariaman

| Kecamatan | | Kemungkinan Penanggulangan | |
|-----------|------------------|--|---|
| | | Penanggulangan Struktural | Penanggulangan Non-Struktural |
| 1 | Pariaman Utara | Bendungan Penggalian dan Perluasan Saluran Normalisasi Aliran Air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan Penggunaan Tanah Rute dan Tempat Evakuasi Rumah tahan Banjir |
| 2 | Pariaman Tengah | Bendungan Penggalian dan Perluasan Saluran Normalisasi Aliran Air Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan Penggunaan Tanah Rute dan Tempat Evakuasi Rumah tahan Banjir |
| 3 | Pariaman Selatan | Perbaikan sistem drainase | Sistem Peringatan Dini Pembatasan Penggunaan Tanah Rute dan Tempat Evakuasi Rumah tahan Banjir |

6.4.5 Aktivitas Peningkatan Kapasitas

Mengacu pada sub bagian Kabupaten Padang Pariaman, karena seluruh pelaksanaan workshop untuk Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman diselenggarakan dalam waktu yang sama.