

IDENTIFIKASI ATRIBUT DATA SPASIAL KAWASAN RAWAN BENCANA SIGDa LOMBOK BARAT

Agus Pribadi¹, Heroe Santoso²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika STMIK Bumigora

¹adi_ms2003@yahoo.com, ²heroe.santoso@yahoo.com

Abstrak

Kawasan pulau Lombok secara kondisi lingkungan dan alam memiliki beberapa potensi bencana alam. Merujuk pada kondisi rawan bencana, mitigasi bencana di Kabupaten Lombok Barat diperlukan dan bersinergi dengan perencanaan pembangunan. SIGDa Lombok Barat, sebagai salah satu perangkat kerja penyusunan perencanaan program kerja dan pembangunan pada Pemda Lombok Barat, memerlukan konten informasi spasial yang menunjang. Penyusunan data spasial kawasan rawan bencana membutuhkan atribut yang menunjang dan bersesuaian dengan kebutuhan SIGDa. Kebutuhan mendasar dalam penyusunan data spasial kawasan rawan bencana untuk SIGDa Lombok Barat adalah ketersediaan atribut spasialnya. Atribut spasial tersebut dipergunakan untuk menampung seluruh data yang diperlukan dalam penggunaan SIGDa.

Struktur atribut data spasial kawasan rawan bencana disusun dengan memperhatikan mekanisme kerja identifikasi penyusunan atribut data spasial. Identifikasi atribut data spasial disusun dengan tahapan, penelusuran kebutuhan, pemaduan referensi atas SIGDa dan data mitigasi bencana, referensi perencanaan pembangunan, kajian atribut serta menghasilkan atribut untuk data spasial SIGDa Lombok Barat. Hasil identifikasi kebutuhan atribut data spasial diperoleh berdasar kajian dan analisa, merupakan produk yang diperlukan untuk menyusun data spasial kawasan rawan bencana dan mitigasi bencana. Atribut data spasial kawasan rawan bencana termodifikasi tersebut diterapkan pada SIGDa Lombok Barat guna menunjang kebutuhan penyusunan perencanaan program kerja dan program pembangunan Pemerintah Daerah Kabupaten Lombok Barat.

Kata kunci : mitigasi bencana, atribut data spasial, SIGDa Lombok Barat.

1. Pendahuluan

Berdasar Undang-Undang (UU) nomor 22 tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah (Pemda) dan UU nomor 32 tahun 2004, pemerintah daerah diberi keleluasaan mengelola potensi daerahnya sendiri (Perpustakaan Nasional, 2011), Pemerintah Daerah Kabupaten Lombok Barat (Pemda Lombok Barat), melalui Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Lombok Barat (Bappeda Lombok Barat) berupaya mengelola informasi berkenaan dengan perencanaan dan program kerja pembangunan daerah (Nuradi, 2011). Bappeda Lombok Barat memanfaatkan Sistem Informasi Geografis Daerah Kabupaten Lombok Barat (SIGDa Lombok Barat) untuk menunjang penyusunan perencanaan pembangunan daerah. Berdasarkan hal tersebut, kebutuhan data spasial tematis yang bersesuaian dengan kebutuhan penyusunan perencanaan program kerja dan pembangunan menjadi penting tersedia. Ketersediaan data spasial tersebut untuk mendukung penyusunan perencanaan pembangunan tahap berikutnya selain keperluan informasi publik (Nuradi, 2011). Namun demikian, pada kenyataan SIGDa Lombok Barat tidak memiliki kelengkapan tema data spasial yang diperlukan. Data spasial

tematis sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan penyusunan perencanaan pembangunan daerah, memanfaatkan SIGDa.

Atribut-atribut data spasial memiliki peranan penting untuk memenuhi kebutuhan menyusun perencanaan pembangunan. Keberadaan informasi spasial SIGDa Lombok Barat memiliki peran penting dalam kegiatan Musyawarah Perencanaan Pembangunan (Musrenbang), karena mampu memberikan informasi secara keruangan (Pribadi, 2012). Salah satu tema data spasial pada SIGDa Lombok Barat yang dibutuhkan adalah data spasial kawasan rawan bencana berkonten mitigasi bencana. Konten data spasial mitigasi bencana dapat diperoleh dengan memanfaatkan informasi bertema kawasan rawan bencana di wilayah Kabupaten Lombok Barat. Perencanaan program pembangunan daerah yang mengacu pada informasi spasial kawasan rawan bencana dapat memberikan arahan terhadap penyusunan perencanaan program pembangunan daerah Kabupaten Lombok Barat. Informasi spasial pada SIGDa Lombok Barat masih terbatas pada pemuatan informasi tentang profil dan program pembangunan daerah.

Mitigasi bencana merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik

melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (P2MB, 2010). Data spasial mitigasi bencana sebagai suatu produk merupakan informasi penting dalam pelaksanaan mitigasi maupun penyusunan program pembangunan daerah. Berdasar data spasial mitigasi bencana terdapat informasi spasial kawasan rawan bencana. Informasi spasial kawasan rawan bencana merupakan informasi penting bagi pemerintah dan masyarakat. Informasi daerah rawan bencana merupakan salah satu produk informasi penting dan wajib tersedia (Solehudin, 2014). Perkembangan area pemukiman dan infrastruktur wilayah pada dasarnya memerlukan informasi spasial daerah rawan bencana. Bersesuaian dengan hal tersebut, mitigasi bencana perlu dilaksanakan agar seluruh program pembangunan maupun program kerja pemerintah dapat bersinegi dan tanggap bencana. Informasi kawasan rawan bencana dan keperluan mitigasi bencana dapat dipresentasikan dalam bentuk data spasial. Tindakan mitigasi bencana dimulai dari kajian resiko, mempertimbangkan kerentanan dan menyusun kapasitas untuk penanganan penanggulangan bencana dan dampak bencana (P2MB, 2010). Upaya mitigasi bencana dapat dalam bentuk mitigasi struktur dan mitigasi non structural. Unsur dalam mitigasi bencana meliputi penilaian, peringatan dan persiapan (Rachmat, 2006). Informasi spasial kawasan rawan bencana dan data spasial mitigasi bencana dapat diaplikasikan pada SIGDa Lombok Barat. Mencermati kebutuhan mitigasi bencana dan kebutuhan penyusunan program kerja pemerintah, maka kemanfaatan dan pendayagunaan informasi spasial kawasan rawan bencana akan mampu pula dipergunakan sebagai bahan pertimbangan, bahan perencanaan, maupun untuk keperluan pengambilan keputusan.

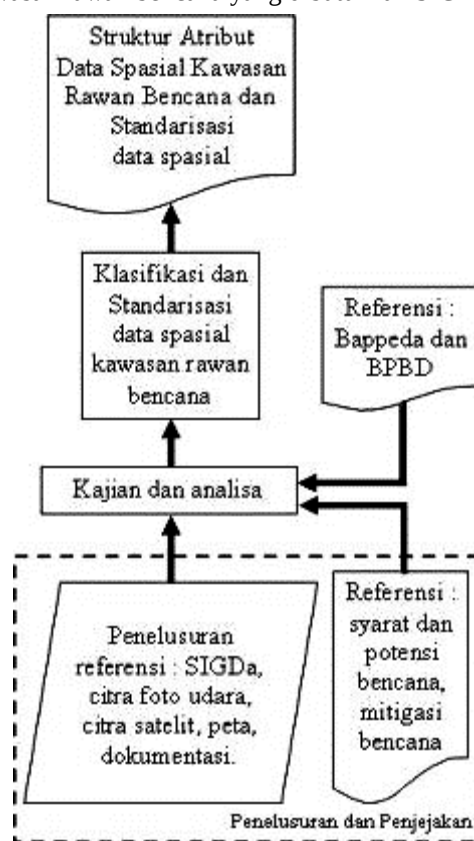
Data spasial mitigasi bencana sebagai suatu produk merupakan informasi penting dalam pelaksanaan mitigasi maupun penyusunan program pembangunan daerah (Pribadi, 2017). Data spasial kawasan rawan bencana pada dasarnya dapat dimanfaatkan sebagai materi dalam penyusunan perencanaan program kerja dan pembangunan daerah maupun dasar penyusunan pokok-pokok kebijakan penataan tata ruang dan wilayah. Pemda dapat menyusun kebijakan dan peraturan daerah yang dipergunakan untuk keperluan mitigasi bencana dan bidang lain yang memperhatikan potensi bencana alam. Kelebihan lain memanfaatkan produk informasi spasial kawasan rawan bencana dapat mendukung untuk beberapa hal keperluan, antara lain :

- memberikan pendidikan kepada pemerintah dan masyarakat akan pentingnya tanggap bencana dan kemampuan untuk *recovery*,
- kebutuhan mitigasi bencana,
- mengurangi resiko terkenanya dampak bencana

- maupun kerugian akibat bencana,
- mengurangi resiko kemungkinan terjadinya korban akibat bencana,
- mengurangi resiko efek pasca terjadinya bencana,
- membantu masyarakat dalam kemampuan tanggap bencana,
- meningkatkan kemampuan dan kapasitas masyarakat dan pemerintah dalam tanggap bencana dan menghadapi akibat pasca bencana,
- penataan tata guna lahan dan wilayah agar dapat lebih tepat peruntukkan,
- penyusunan anggaran pembangunan yang ramah dan berkemampuan tanggap bencana.

2. Metode

Atribut data spasial merupakan bagian penting dalam menyusun data spasial. Atribut data spasial kawasan rawan bencana dibutuhkan untuk menampung seluruh informasi yang diaplikasikan untuk keperluan penyediaan data mitigasi bencana pada SIGDa Lombok Barat. Gambar 1 adalah metodologi dalam perencanaan atribut data spasial kawasan rawan bencana yang dibutuhkan SIGDa.



Gambar 1. Metodologi

Tahapan-tahapan pokok untuk mendapatkan struktur atribut data spasial kawasan rawan, dimulai penelusuran data referensi, pemaduan informasi kebutuhan institusi *in charge*, kajian dan analisa serta klasifikasi untuk penyusunan hasil identifikasi kebutuhan atribut data.

1. Penelusuran referensi data terhadap potensi bencana.
2. Penelusuran referensi terhadap SIGDa Lombok Barat.
3. Penelusuran kebutuhan informasi untuk menyusun program kerja Pemda terhadap mitigasi bencana melalui Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) *in charge*.
4. Analisa kebutuhan dan kajian.
5. Penyusunan identifikasi dan kebutuhan struktur atribut data spasial.

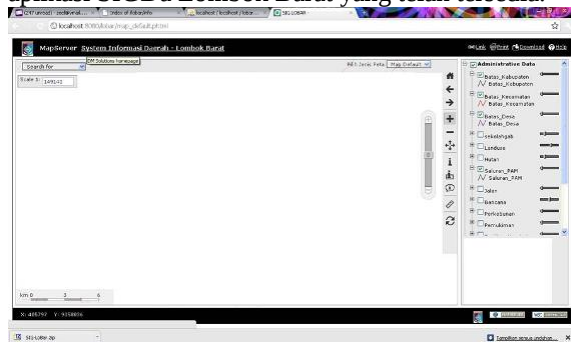
3. Penelusuran dan Pembahasan

3.1 SIGDa Lombok Barat dan Konten Data

Bappeda Lombok Barat memanfaatkan SIGDa Lombok Barat dalam penyusunan perencanaan pembangunan dan program kerja Pemda dalam kegiatan Musrenbang. Kegiatan Musrenbang dalam penyusunan perencanaan pembangunan dan program kerja Pemda melibatkan SKPD. SKPD yang bersesuaian untuk bidang mitigasi bencana adalah Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lombok Barat (BPBD Lombok Barat). BPBD Lombok Barat sebagai SKPD *in charge* merupakan SKPD yang memiliki tugas pokok dan fungsi (Tupoksi) sesuai bidang kerawanan bencana dan pelaksanaan mitigasi bencana (Solehudin, 2014).

Ketersediaan informasi dan data pada SIGDa Lombok Barat memiliki tema program kerja dan pembangunan Pemda. Pemuatan informasi tersebut untuk mendukung penyusunan perencanaan pembangunan tahap berikutnya selain keperluan informasi publik (Nuradi, 2011). SIGDa Lombok Barat dikembangkan menjangkau ruang lingkup SKPD (Pribadi, 2014). Berdasar observasi, SIGDa Lombok Barat belum tersedia data spasial bertema kawasan rawan bencana berkonten mitigasi bencana.

SIGDa Lombok Barat tersedia dalam bentuk program aplikasi ber-*platform web* (Pribadi, 2014). Gambar 2 adalah ilustrasi antar muka program aplikasi SIGDa Lombok Barat yang telah tersedia.



Gambar 2. Antar muka SIGDa Lombok Barat
Program aplikasi SIGDa Lombok Barat memiliki data spasial tematis informasi profil Kabupaten Lombok Barat dan program pembangunan yang disusun dan dilaksanakan tiap tahun periodenya

(Nuradi, 2011). Informasi yang termuat dalam SIGDa Lombok Barat memiliki tema unik:

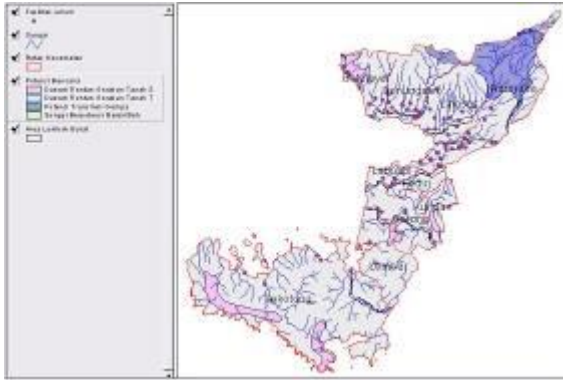
- a. data spasial disusun secara tematis khusus berdasar kebutuhan dan dapat diarahkan berbasis SKPD (Nuradi, 2011),
- b. referensi data spasial merujuk pada spasial untuk keperluan tata ruang dan tata wilayah Kabupaten Lombok Barat (Pribadi, 2012),
- c. konten informasinya yang langsung berdasar pada tiap obyek sesuai tema data atau informasi spasialnya (Pribadi, 2015).

Berdasar observasi dan kajian, SIGDa Lombok Barat memerlukan konten data spasial bertema kawasan rawan bencana dan mitigasi bencana. Konten data spasial tersebut untuk memenuhi kebutuhan pemanfaatan SIGDa dalam Musrenbang, khususnya pembahasan bidang program mitigasi bencana. Data spasial kawasan rawan bencana dan mitigasi bencana dapat merujuk pada standar dan karakteristik data spasial SIGDa Lombok Barat. Tema data spasial yang tersedia pada SIGDa Lombok Barat secara dasar mengadopsi peta rencana tata ruang dan wilayah serta merujuk pada SKPD (Pribadi, 2015) :

- a. administrasi (desa dan kecamatan),
- b. sawah,
- c. jalan,
- d. sungai dan DAS,
- e. fasilitas umum dan infrastruktur
- f. sekolah,
- g. saluran irigasi,
- h. fasilitas layanan kesehatan,
- i. perindustrian,
- j. kawasan rawan bencana,
- k. hutan,
- l. perkebunan,
- m. kawasan wisata,
- n. pertambangan,
- o. pemukiman,
- p. lahan potensi.

Tema-tema data spasial pada SIGDa Lombok Barat tersebut, dimanfaatkan untuk menampung data profil dan rencana program pembangunan dan program kerja Pemda. Konten data yang dimiliki hanya terbatas pada dua hal, profil dan program, serta tidak terdapat kelompok data jenis yang lain.

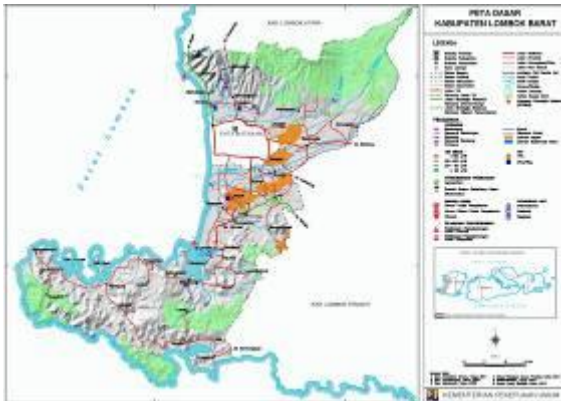
Tema data spasial kawasan rawan bencana yang ditemukan pada SIGDa Lombok Barat hanya memuat profil potensi bencana dan terbatas. Gambar 3 mengilustrasikan keberadaan tema data spasial tentang potensi bencana yang dimiliki SIGDa.z



Gambar 3. Data Spasial SIGDa Potensi Bencana
Di dalam gambar 3 mengilustrasikan bahwa terdapat area berpotensi bencana. Namun demikian belum menyebutkan seluruh potensi dan sebarannya di wilayah Kabupaten Lombok Barat. Referensi yang telah diperoleh, menurut Marschviavelli (2015), Kabupaten Lombok Barat memiliki 6 jenis potensi bencana yaitu gempa, *tsunami*, erosi, banjir, rob, abrasi. Gambar 3 hanya mengilustrasikan 3 jenis potensi kerawanan bencana alam. Dengan demikian diperlukan identifikasi lanjutan untuk memperoleh potensi lain sebagaimana informasi tersebut.

3.2 Administrasi Kabupaten Lombok Barat

Kabupaten Lombok Barat secara posisi geografi berada di bagian barat pulau Lombok. Gambar 4 menunjukkan posisi Kabupaten Lombok Barat yang berada pada sisi tepi bagian Barat pulau Lombok.



Gambar 4. Posisi Kabupaten Lombok Barat

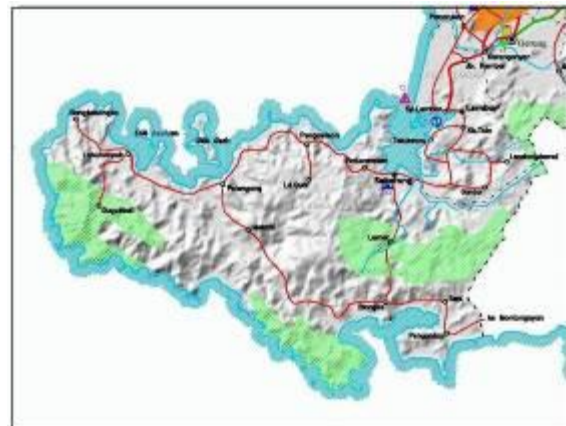
Secara administratif, Kabupaten Lombok Barat memiliki 10 wilayah Kecamatan. Gambar 5 mengilustrasikan 10 wilayah administratif Kecamatan di Kabupaten Lombok Barat. Area wilayah Kabupaten Lombok Barat membentang di bagian sisi barat, tengah dan selatan pulau Lombok. Sisi utara Kabupaten Lombok Barat adalah Kabupaten Lombok Utara. Sisi timurnya adalah Kabupaten Lombok Tengah. Distribusi luasan wilayah seperti yang ditunjukkan pada gambar 5 menunjukkan bahwa terdapat luasan wilayah yang berbeda.



Gambar 5. 10 Wilayah Kecamatan

Terdapat 2 Kecamatan dengan luasan yang melebihi rerata luasan kecamatan umumnya. Wilayah kecamatan tersebut adalah kecamatan Sekotong, dan kedua adalah kecamatan Narmada.

Sesuai dengan ilustrasi pada gambar 5 yang dipadukan dengan informasi spasial yang diperoleh terhadap gambar 4, terdapat kondisi khusus pada kecamatan Sekotong. Secara topografi wilayah kecamatan Sekotong didominasi perbukitan dan kawasan hutan. Gambar 6 mengilustrasikan topologi wilayah kecamatan Sekotong tersebut.



Gambar 6. Topografi kecamatan Sekotong
Ilustrasi yang ditunjukkan pada gambar 4 menyatakan bahwa lebih dari 60% area merupakan dataran tinggi dan lahan kawasan hutan dan vegetasi. Berdasar keterangan pada gambar 4 menunjukkan bahwa wilayah kecamatan Sekotong memiliki kawasan pantai curam. Pantai curam memiliki topologi perbukitan dan langsung bertemu perairan laut.

Wilayah lain yang menyerupai kecamatan Sekotong adalah wilayah kecamatan Narmada. Gambar 7 mengilustrasikan topologi kawasan wilayah kecamatan Narmada.

Gambar 7 mengilustrasikan bahwa sebagian wilayah kecamatan Narmada adalah kawasan hijau dan dataran tinggi. Kisaran setengah area kecamatan Narmada adalah kawasan hijau. Gambar 7 juga menunjukkan bahwa kawasan kecamatan Narmada

memiliki topologi dataran yang berbukit dan dataran tinggi.



Gambar 7. Topologi kecamatan Narmada

3.3 Informasi Lapangan Kawasan Rawan Bencana

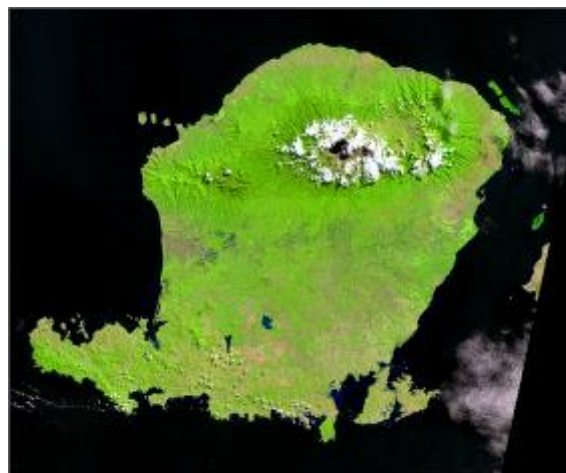
Kawasan beresiko bencana memiliki karakteristik yang bersesuaian dengan jenis bencana yang berpotensi. Perencanaan program pembangunan sadar potensi bencana penting diterapkan. Informasi tentang kerawanan bencana, wilayah potensi bencana diperlukan untuk menyusun program pembangunan agar dapat tepat sasaran, tepat kesesuaian, tepat perencanaan dan tepat penggunaan. Mencermati karakter sebagian tanah dan keadaan wilayah, daerah Kabupaten Lombok Barat memiliki potensi 6 jenis bencana alam, gempa, tsunami, erosi, banjir, rob, abrasi (Marschviavelli, 2015).

Potensi *natural disaster* di wilayah Kabupaten Lombok Barat yang sama dengan wilayah lainnya adalah gempa dan *volcano*. Kondisi ini tidak dapat dihindari karena wilayah Kabupaten Lombok Barat berada di pulau Lombok. Sedangkan secara geologis, pulau Lombok adalah lereng gunung Rinjani yang masih aktif. Gambar 8 adalah ilustrasi keberadaan pulau Lombok yang merupakan lerengan gunung Rinjani.

Bentuk visual warna putih di tengah gambar 8 adalah awan yang berada di puncak kawah gunung Rinjani. Bentuk lubang yang berada di tengah bentuk awan tersebut adalah visual bentuk kawah gunung Rinjani.

Sesuai ilustrasi pada gambar 4 dan gambar 8, wilayah Kabupaten Lombok Barat memiliki pantai terbuka. Secara geologi, pulau Lombok Berada dalam daerah lereng patahan dan memiliki gunung berapi. Disamping gempa, kawasan Kabupaten

Lombok Barat dapat memiliki potensi *natural disaster* berupa tsunami.



Gambar 8. Pulau Lombok dalam Citra Satelit

Berdasar pada data spasial yang dimiliki SIGDa, observasi citra pada gambar 8, maka dapat diidentifikasi potensi bencana alam adalah gempa, *volcano*, longsor, *tsunami* dan banjir. Merujuk pada hasil observasi Marschvielli (2015), wilayah Kabupaten Lombok Barat masih memiliki potensi bencana alam lain yaitu rob. Gambar 9 mengilustrasikan daerah pantai yang ditemukan memiliki potensi rob.



Gambar 9. Pantai terbuka berpotensi rob

Rob yang merupakan keadaan banjir di daerah pantai dan kawasan sekitar pantai dengan aliran air berasal dari laut. Dalam gambar 9 terdapat obyek visual berupa bekas genangan air. Berdasar hasil penelusuran lapangan, diperoleh informasi bahwa kawasan dalam gambar 9 pernah mendapat genangan air yang berasal dari laut.

3.4 Rancangan Atribut data Spasial Kawasan Rawan Bencana

Data Spasial Kawasan Rawan Bencana diperlukan SIGDa Lombok Barat untuk memenuhi kebutuhan penggunaannya. Data spasial tersebut diisyaratkan untuk dapat menampung informasi yang diperlukan dalam kegiatan Musrenbang dan

penyusunan perencanaan program pembangunan dan program kerja Pemda. Sesuai hasil observasi keberadaan data spasial yang tersedia dalam SIGDa, maka diperlukan pengembangan untuk menampung konten data mitigasi bencana dan kebutuhan untuk penyusunan rencana program pembangunan. Konten dan informasi mitigasi bencana dapat dipergunakan untuk keperluan penyusunan program pembangunan dan program kerja Pemda Lombok Barat. Struktur data spasial SIGDa memiliki atribut data yang dilengkapi dengan konten yang berhubungan dengan keberadaan obyek dan program pembangunan (Nuradi, 2011).

Struktur atribut data pada data spasial SIGDa Lombok Barat memiliki bagian primer sesuai dengan konteks data spasial dan bagian skunder untuk konten informasi program pembangunan. Sesuai hasil observasi, penelusuran dan kajian kebutuhan konten data, diperoleh identifikasi kebutuhan atribut data spasial kawasan rawan bencana. Atribut data spasial khususnya tema kawasan rawan bencana perlu dimodifikasi dan ditambahkan dengan atribut berikut ini :

- a. jenis bencana,
- b. tingkat kerawanan,
- c. potensi kerusakan,
- d. potensi efek bencana,
- e. potensi nilai dampak,
- f. rencana program,
- g. nilai anggaran,
- h. tahun pelaksanaan,
- i. status pelaksanaan,
- j. update status.

Hasil identifikasi kebutuhan pengembangan atribut data spasial tersebut merujuk pada kebutuhan atribut data untuk kepentingan kegiatan penyusunan perencanaan program pembangunan dan program kerja Pemda Lombok Barat. Hasil identifikasi kebutuhan atribut data spasial dapat diterapkan untuk perbaikan data spasial SIGDa Lombok Barat. Perbaikan data spasial kawasan rawan bencana akan menguatkan peranan SIGDa dalam kegiatan mitigasi bencana dan penyusunan program pembangunan yang mampu siaga dan tanggap bencana.

4. Kesimpulan dan Saran

Kebutuhan atribut data untuk keperluan data spasial tema kawasan rawan bencana telah teridentifikasi. Hasil identifikasi kebutuhan atribut data spasial diperlukan untuk data spasial kawasan rawan bencana dan mitigasi bencana. Data spasial yang termodifikasi tersebut diterapkan pada SIGDa Lombok Barat untuk keperluan penyusunan perencanaan program kerja dan program pembangunan Pemda Lombok Barat.

Daftar Pustaka:

- Marschiavelli, Mone Iye C, dkk. (2012) : *Pengurangan Risiko Bencana pada Daerah Pariwisata di Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat*. PPKP, Ristek : *Presentasi sosialisasi hasil penelitian Koridor Bali-NTB*. Tersedia di : http://pkpp.ristek.go.id/_assets/upload/docs/87_doc_7.pdf; diakses : 20 April 2015.
- Nuradi, A.. (2011) : *Perencanaan dan pelaksanaan program kerja pemerintah*. Wawancara pribadi: Ka Bidang Litbang Bappeda Lobar, 2011. Didalam : Proc. of SENTIA 2012. Malang : Politeknik Negeri Malang.
- Perpustakaan Nasional. (2011) : *Produk Hukum. Perpustakaan Nasional Republik Indonesia*. Tersedia di : http://datahukum.pnri.go.id/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=302:uuno14th2008&id=20:tahun-2008&Itemid=27; diakses 23 April 2013.
- Pribadi, Agus. (2012) : *Perencanaan Sistem Informasi Spasial Program pembangunan Kabupaten Lombok Barat*. Proc. of SENTIA 2012. Malang : Politeknik Negeri Malang.
- Pribadi, Agus. (2014) : *Perancangan Antar Muka Informasi Spasial Web-GIS Satuan Kerja Perangkat Daerah (Pendidikan) Untuk SIGDa Kabupaten Lombok Barat*. Jurnal Matrik, Vol 1 No 12, Agustus 2014.
- Pribadi, Agus. (2015) : *Rancangan Informasi Spasial SKPD SIGDa Untuk Mendukung Perencanaan Pembangunan Daerah*. Proc. of SENTIA 2015. Malang : Politeknik Negeri Malang.
- Pribadi, Agus. (2017) : *Observation-search Kebutuhan Informasi Spasial Kawasan Rawan Bencana untuk Menyusun Data Spasial Mitigasi Bencana pada SIGDa Lombok Barat*. Proc. of SENTIA 2017. Palembang : Politeknik Palcomtech Palembang.
- Pusat Pendidikan Mitigasi bencana, P2MB. (2010) : *Mitigasi*. Universitas Pendidikan Indonesia. Tersedia di : http://p2mb.geografi.upi.edu/Mitigasi_Bencana.html; diakses pada : 26 Mei 2017.
- Rachmat, Agus, Dr. Ir.. (2006) : *Manajemen dan Mitigasi Bencana*. e-Book. Tersedia di : <http://web.iaincirebon.ac.id/ebook/moon/Social-Welfare/Disaster/Manajemen%20dan%20mitigasi.pdf>; diakses : 22 April 2015.
- Solehudin. (2014) : *Informasi Kawasan Rawan Bencana : Kegiatan Penanggulangan dan Pengelolaan*. Staf Badan Penanggulangan Bencana Daerah. Komunikasi Personal : 18 Agustus 2014.