

Analisis Pengalokasian Frekuensi untuk Penerapan *Public Protection and Disaster Relief* (PPDR) di Indonesia Khususnya Daerah Bandung

Christine Risma Manik¹, Arfianto Fahmi, S.T., M.T.², M.Irfan Maulana S.T., M.T.³

Fakultas Teknik Elektro, Telkom University

christinerisma2312@gmail.com¹, arfianto.fahmi@gmail.com², kuliah.im@gmail.com³

Abstrak

Penanganan kejadian yang terkait dengan *Public Protection and Disaster Relief* (PPDR) di Indonesia yang merupakan negara rawan terhadap bencana dan permasalahan sosial membutuhkan komunikasi yang intensif. Penelitian ini mengkaji mengenai kondisi pemanfaatan frekuensi PPDR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem komunikasi pada instansi PPDR di Indonesia tidak mendukung interoperabilitas dalam penanganan kejadian PPDR yang terkoordinasi. Selain itu, pita frekuensi yang digunakan merupakan pita sempit yang tidak mendukung aplikasi video dan data kecepatan tinggi yang dibutuhkan dalam penanganan kejadian PPDR yang lebih efektif. Oleh karena itu, dalam perencanaan alokasi frekuensi ke depannya, pemerintah perlu menganalisis mengenai pengalokasian pita frekuensi untuk PPDR.

Kata Kunci: ppdr, alokasi frekuensi, regulasi frekuensi ppdr

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara rawan bencana alam di dunia menurut United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR; Badan PBB untuk Strategi Internasional Pengurangan Resiko Bencana). Berbagai bencana alam mulai gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, tanah longsor, kekeringan, dan kebakaran hutan rawan terjadi di Indonesia.

Dari berbagai jenis bencana alam, United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) meranking jumlah korban pada 6 jenis bencana alam yang meliputi tsunami, tanah longsor, banjir, gempa bumi, angin topan, dan kekeringan. Hal tersebut dapat dibuktikan dari beberapa bencana alam terburuk yang pernah terjadi di Indonesia yaitu bencana alam tsunami dimana dari 265 negara Indonesia peringkat pertama dengan 5.402.239 orang terkena dampaknya, bencana alam tanah longsor dimana dari 162 negara Indonesia peringkat pertama dengan 197.372 orang terkena dampaknya, dan bencana alam gempa bumi dimana dari 153 negara Indonesia meraih peringkat ketiga dengan 11.056.806 orang terkena dampaknya setelah Jepang (13.404.870) dan Filipina (12.182.454), bencana alam banjir dimana dari 162 negara Indonesia berada

diurutan ke-6 dengan 1.101.507 orang yang terkena dampaknya (Setiawan, 2013).

Bencana alam yang terjadi di Indonesia membawa dampak buruk bagi komunikasi di Indonesia, misalnya bencana yang mengakibatkan BTS tidak dapat berfungsi sehingga mengganggu jalannya informasi sampai kepada masyarakat dan menurunkan daya system tanggap bencana di Indonesia. Hal ini juga berdampak bagi operator-operator yang ada di Indonesia sehingga dibutuhkan proteksi terhadap bencana alam.

Ruang lingkup penelitian ini adalah pada penerapan PPDR untuk mengurangi dampak buruk bencana alam yang terjadi di Indonesia dengan tolak ukur negara maju yang sudah menerapkan PPDR. Tujuan dari tugas akhir ini adalah menganalisis penerapan PPDR dan frekuensi yang diizinkan untuk komunikasi di Indonesia dalam meminimalisasi dampak buruk bencana alam yang tidak dapat dihindari.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam jurnal ini terbagi dua yaitu metode pengumpulan data dan metode analisis data.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah survei, dan dengan studi pustaka yang dianalisis. Survei dilakukan dengan lembaga yang terkait dengan penggunaan frekuensi penanganan kejadian PPDR yaitu

Balai Monitoring Frekuensi Spektrum Radio Bandung (BALMON).

2.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan adalah pendekatan kualitatif yaitu melakukan studi literatur dengan menganalisis regulasi, ketersediaan frekuensi dan kelayakan frekuensi yang dapat digunakan untuk sistem PPDR tersebut. Hal-hal yang perlu dianalisis seperti membandingkan sistem PPDR di Indonesia dengan di negara lain yang sudah menerapkannya sehingga dapat diketahui apakah negara Indonesia dapat menerapkannya juga dan apa saja pertimbangan dan kebutuhan negara lain dalam menerapkan sistem PPDR tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Regulasi Penggunaan Spektrum Frekuensi

3.1.1 PP RI No 52 Tahun 2000 (Indonesia, 2015)

Pasal 6

(1) Dalam penyelenggaraan jaringan telekomunikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a, penyelenggara jaringan telekomunikasi wajib membangun dan atau menyediakan jaringan telekomunikasi.

(2) Penyelenggara jaringan telekomunikasi dalam membangun jaringan telekomunikasi wajib memenuhi ketentuan perundang-undangan yang berlaku.

(3) Penyelenggara jaringan telekomunikasi dalam membangun dan atau menyediakan jaringan telekomunikasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) wajib mengikuti ketentuan teknis dalam Rencana Dasar Teknis.

(4) Ketentuan mengenai Rencana Dasar Teknis sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

Pasal 41

(1) Kegiatan amatir radio sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 huruf a digunakan untuk saling berkomunikasi tentang ilmu pengetahuan, penyelidikan teknis dan informasi yang berkaitan dengan teknik radio dan elektronika.

(2) Kegiatan amatir radio dapat digunakan untuk penyampaian berita mara bahaya, bencana alam, pencarian dan pertolongan (SAR).

Pasal 42

(1) Kegiatan komunikasi radio antar penduduk sebagaimana dimaksud dalam Pasal 40 huruf b digunakan untuk saling berkomunikasi tentang kegiatan kemasyarakatan.

(2) Kegiatan komunikasi radio antar penduduk dapat digunakan untuk penyampaian berita mara bahaya, bencana alam, pencarian dan pertolongan (SAR).

3.1.2 UU RI No 36 Tahun 1999 (DPR, 2015)

Pasal 35

Spektrum frekuensi radio dilarang digunakan oleh kapal berbendera asing yang berada di wilayah perairan Indonesia di luar peruntukannya, kecuali :

a. untuk kepentingan keamanan negara, keselamatan jiwa manusia dan harta benda, bencana alam, keadaan marabahaya, wabah, navigasi, dan keamanan lalu lintas pelayaran; atau

b. disambungkan ke jaringan telekomunikasi yang dioperasikan oleh penyelenggara telekomunikasi; atau

c. merupakan bagian dan sistem komunikasi satelit yang penggunaannya sesuai dengan ketentuan yang berlaku dalam penyelenggaraan telekomunikasi dinas bergerak pelayaran.

3.1.3 Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio di Indonesia (MENKOMINFO, 2009)

Pasal 2

(1) Perencanaan penggunaan spektrum frekuensi radio nasional dinyatakan dalam Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesia.

(2) Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesia sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disusun berdasarkan tabel alokasi spektrum frekuensi radio yang terdapat dalam Peraturan Radio edisi Tahun 2012 yang ditetapkan oleh ITU.

Tabel alokasi spektrum frekuensi radio terdiri dari tiga kolom. Kolom pertama menyatakan rentang frekuensi. Kolom kedua menyatakan alokasi dinas untuk Region 3. Kolom ketiga menyatakan alokasi dinas radio untuk Indonesia yang berisi dinas radio yang terdapat dalam Region 3 ditambah dengan dinas radio yang terdapat dalam catatan kaki alokasi tambahan maupun perubahan dinas radio yang ada dalam catatan kaki alokasi alternatif atau catatan kaki perubahan kategori dinas radio.

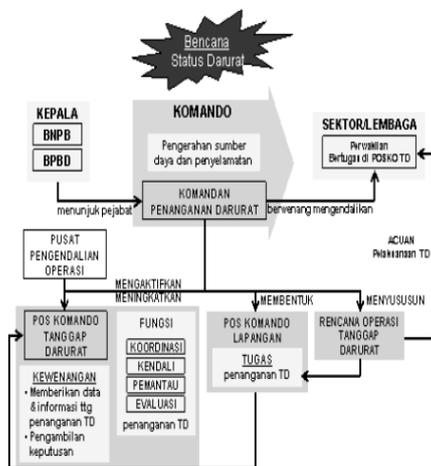
5.276 Alokasi tambahan: di Afganistan, Aljazair, Arab Saudi, Bahrain, Bangladesh, Brunei Darussalam, Burkina Faso, Jibuti, Mesir, Uni Emirat Arab, Ekuador, Eritrea, Etiopia, Yunani, Guinea, India, Indonesia, Iran, Irak, Israel, Italia, Yordania, Kenya, Kuwait, Libia, Malaysia, Niger, Nigeria, Oman, Pakistan, Filipina, Qatar, Suriah, Korea Utara, Singapura, Somalia, Sudan, Swiss, Tanzania, Thailand, Togo, Turki, dan Yaman pita 430–440 MHz juga dialokasikan untuk dinas tetap dengan kategori primer serta pita 430–435 MHz dan 438–440 MHz juga dialokasikan untuk dinas bergerak (kecuali dinas bergerak penerbangan) dengan kategori primer. (WRC-12)

3.1.4 Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 10 Tahun 2008

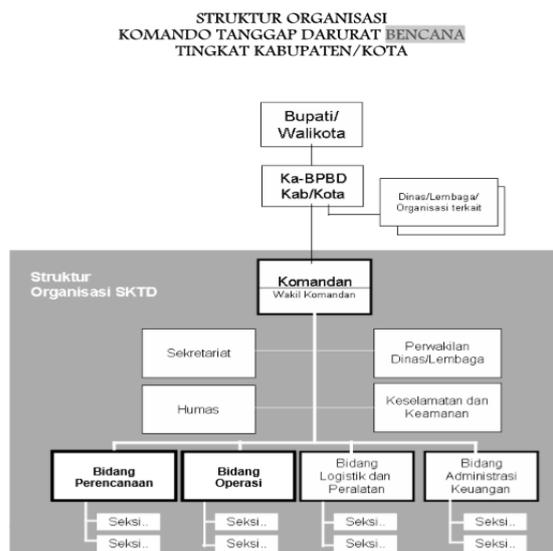
Pembentukan Komando Tanggap Darurat Bencana

1. Kepala BNPB/BPBD Provinsi/BPBD Kabupaten/Kota sesuai status/tingkat bencana dan tingkat kewenangannya :

- Mengeluarkan Surat Keputusan pembentukan Komando Tanggap Darurat Bencana.
- Melaksanakan mobilisasi sumberdaya manusia, peralatan dan logistik serta dana dari instansi/lembaga terkait dan/atau masyarakat.
- Meresmikan pembentukan Komando Tanggap Darurat Bencana.



Gambar 1. Komando Penanganan Tanggap Darurat Bencana



Gambar 2. Komando Penanganan Tanggap Darurat Bencana Tingkat Kota

3.2 Penelitian Terkait

3.2.1 The Need for PPDR Broadband Spectrum in the Bands Below 1 GHz (Marcus, 2013)

Artikel ini membahas kebutuhan spectrum untuk PPDR, mengidentifikasi biaya dan manfaat alokasi yang diharmonisasi untuk spektrum frekuensi PPDR pita lebar, mengidentifikasi tantangan dalam menemukan spektrum frekuensi di bawah 1 GHz, mengidentifikasi urgensi lelang bagi nilai spektrum PPDR, dan menganalisis pilihan bagi pengguna bersama PPDR dan operator jaringan bergerak berbasis LTE. Hasil studi menunjukkan bahwa implementasi broadband PPDR memerlukan spectrum frekuensi di bawah 1 GHz, dan saat ini hanya pita frekuensi 700 MHz yang memiliki prospek realistic secara global atau regional di Uni Eropa.

3.2.2 Perencanaan Tahap Awal Jaringan Radio Untuk Komunikasi Keselamatan Publik Pada Frekuensi 700MHz di wilayah DKI Jakarta

Kajian ini antara lain memaparkan mengenai kondisi sistem komunikasi pada beberapa lembaga terkait dengan PPDR di Provinsi DKI Jakarta yaitu Polri, Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana (Damkar-PB) DKI Jakarta, Pemerintah Provinsi (PemProv) DKI Jakarta, dan Dinas Kesehatan DKI Jakarta serta perencanaan jaringan radio komunikasi PPDDR di DKI Jakarta.

Sistem komunikasi radio yang digunakan Polri antara lain sistem *trunking*, sistem konvensional, sistem *point to point* dan sistem digital. Sistem-sistem komunikasi yang digunakan tersebut menggunakan frekuensi yang berbeda-beda sehingga tidak menunjang interoperabilitas sistem. Koordinasi yang dilakukan antara Polda dan Polres menggunakan jaringan VoIP, telepon, dan frekuensi radio. Sedangkan, koordinasi dari Polres ke Polsek menggunakan telepon dan frekuensi radio. Komunikasi radio untuk polisi yang bertugas secara operasional belum mendukung layanan berbasis multimedia. Saat ini, Polri telah memiliki *command center* yang dapat menerima informasi melalui telepon, sms, dan surat elektronik.

Dinas Damkar-PB memiliki dua jenis jaringan komunikasi yaitu jaringan komunikasi untuk keperluan administrasi dan jaringan komunikasi untuk pelayanan publik (operasional). Untuk keperluan operasional, komunikasi dilakukan dengan menggunakan telepon, radio komunikasi, dan alarm kota. Untuk Komunikasi radio, digunakan pita frekuensi 400 MHz. sedangkan, sistem komunikasi pada Pemprov DKI Jakarta menggunakan teknologi serat optik, DoV dan LC.

Selain itu, Pemprov DKI juga telah memiliki alokasi pita frekuensi *trunking* pada pita 380 MHz. Dinas Kesehatan DKI Jakarta menggunakan sistem radio konvensional yang bekerja pada frekuensi 462,2 MHz dan 456,7 MHz. Namun, sistem komunikasi tersebut belum menjangkau seluruh rumah sakit di DKI Jakarta (Damkar, 2014).

3.2.3 Delivering 4G LTE Mobile Broadband for Emergency Services (Telstra,2012)

Artikel ini menjelaskan mengenai pilihan-pilihan dan menyajikan cara bagi organisasi layanan darurat (ESO) Australia untuk secara efektif mengadopsi teknologi 4G/LTE. Operasi paralel antara teknologi 4G LTE di *digital dividend* Australia pada 700 MHz dan PPDR pada *low end* 800 MHz dapat dilakukan.

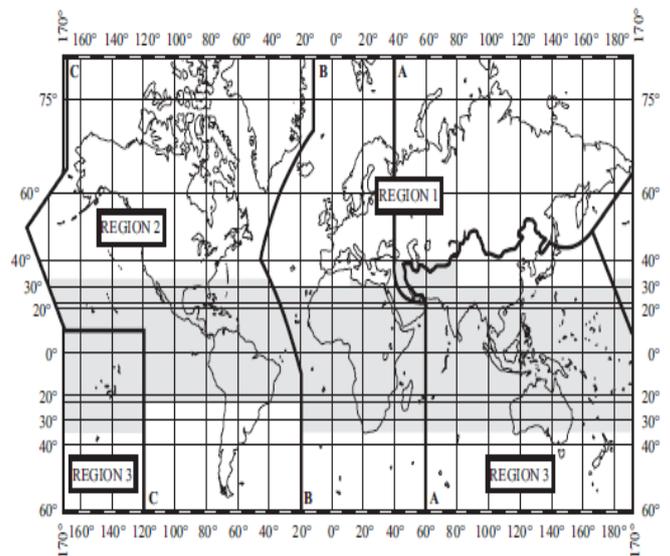
3.2.4 FCC White Paper: The Public Safety Nationwide Interoperable Broadband Network: A New model for Capacity, Performance, and Cost

Kajian ini memaparkan mengenai kondisi eksisting komunikasi *public safety* dan serta menganalisis kapasitas dan performansi untuk implementasi jaringan pita lebar *public safety* di Amerika Serikat. Jaringan *public safety Land Mobile Radio* (LMR) yang digunakan saat ini pada frekuensi 25-50 MHz, 150-174 MHz, 220-222 MHz, 450-470 MHz dan 806-824/851-869 MHz, serta pada 470-512 MHz di kota besar mengkonsumsi jumlah spektrum per pengguna yang cukup besar.

Hal ini disebabkan jaringan *public safety* menggunakan sistem radio dimana jumlah menara *site* dengan ukuran tinggi relatif kecil dan radio yang sangat sensitif. Oleh karena itu, di dalam *National Broadband Plan* (NBP), *Federal Communications Commission* (FCC) merekomendasikan jaringan pita lebar *public safety* yang menggunakan arsitektur seluler dengan teknologi LTE yang dibangun secara koheren pada daerah geografis yang luas sehingga dapat meningkatkan efisiensi spektrum dan biaya serta dapat menangani jumlah *traffic* yang semakin besar ke depannya.

Berdasarkan Budget Act Tahun 1997, FCC mengalokasikan 24 MHz spektrum dari transisi tv analog ke tv digital pada pita 700 MHz untuk *public safety*. Dari 24 Mhz yang dialokasikan untuk *public safety*, 10 MHz dialokasikan untuk penggunaan pita lebar. Diasumsikan, 10 MHz yang dialokasikan untuk penggunaan pita lebar dapat mengakomodir 200 ribu pengguna per MHz. Selain itu, pita frekuensi pita lebar juga dialokasikan pada pita 4.9 GHz sebesar 50 MHz (FCC,2010). (Damkar, 2014)

3.3 Pembagian Wilayah Berdasarkan ITU



Gambar 3. Pembagian Wilayah ITU

Region 1

Region 1 meliputi wilayah yang dibatasi sebelah timur oleh garis A (garis A, B dan C akan di definisikan pada bagian berikutnya) dan sebelah barat oleh garis B, kecuali sebagian wilayah Republik Islam Iran, yang terdapat di antara batasan tersebut. Wilayah 1 juga meliputi keseluruhan wilayah Armenia, Azerbaijan, Federasi Rusia, Georgia, Kazakhstan, Mongolia, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, Turki dan Ukraina dan wilayah sebelah utara Rusia yang terletak antara garis A dan C.

Region 2

Region 2 meliputi wilayah yang dibatasi di sebelah timur oleh garis B dan sebelah barat oleh garis C.

Region 3

Region 3 meliputi wilayah yang dibatasi di sebelah timur oleh garis C dan di sebelah barat oleh garis A, kecuali wilayah dari Armenia, Azerbaijan, Federasi Rusia, Georgia, Kazakhstan, Mongolia, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, Turki dan Ukraina dan wilayah sebelah utara Federasi Rusia. Wilayah ini juga meliputi bagian wilayah dari Republik Islam Iran. Indonesia termasuk dalam wilayah 3 sehingga dalam hal ini yang akan dianalisis adalah kebutuhan sistem frekuensi pada regional 3.

3.4 Alokasi Spektrum Frekuensi Radio

INS10 : Alokasi pita frekuensi 409-417 MHz dan 422.5-426.5 MHz disiapkan untuk keperluan Perlindungan Umum dan Penanggulangan Bencana (Public Protection and Disaster Relief/PPDR) yaitu hanya untuk kegiatan penanganan dan pemulihan bencana alam yang terkoordinasi (Res. 646 WRC-03).

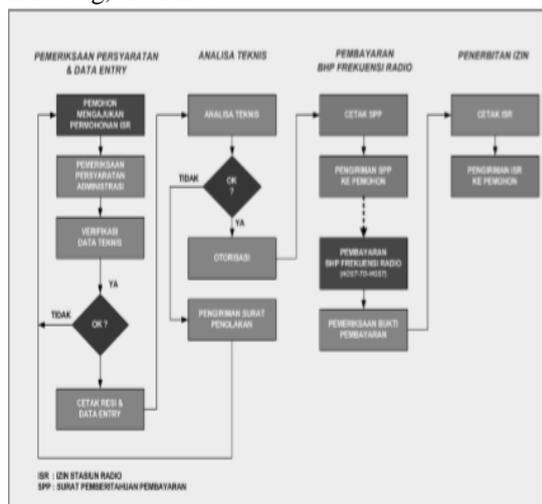
INS32 : Alokasi pita frekuensi 5850-5925 MHz disiapkan untuk keperluan Perlindungan Umum dan Penanggulangan Bencana (Public Protection and Disaster Relief/PPDR) yaitu hanya untuk kegiatan penanganan dan pemulihan bencana alam yang terkoordinasi (Res. 646 WRC-03).

Beberapa alokasi frekuensi yang perlu diperhatikan adalah frekuensi yang dialokasikan untuk Badan Penanggulangan Bencana yang bertugas. Beberapa Badan tersebut yaitu (Nugroho,2014):

Lembaga	Alokasi Frekuensi		
	HF (MHz)	VHF (MHz)	UHF (MHz)
BNPB ¹⁾	11.4735	Simplex:	Simplex:
	13.3800	171.300	354.275
	6.8625	164.500	354.475
		Duplex:	409.100
		164.525/169.525	409.275
		164.775/169.775	Duplex:
		165.300/170.300	674.100/379.100
BASAR-NAS ²⁾	4.4450	154.300	354
	6.8125	159.300	359
	7.7275	152.3145	
	8.1325	157.1645	
	9.0450		
	11.4450		
	13.5425		
	13.545		
Polri ³⁾	138-174	380-400	440-470
		806-870	

3.5 Perizinan Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio (KEMKOMINFO, 2014)

Berikut adalah alur perizinan penggunaan spektrum frekuensi radio khususnya Bandung, Jawa Barat.



Gambar 4. Alur Perizinan Penggunaan Spektrum Frekuensi (Perizinan dan Dampak Hukumnya, 2014)

3.6 Analisis Berdasarkan Studi Literatur

Berdasarkan data-data yang sudah dikumpulkan, maka dapat diambil 3 rentang frekuensi yang disediakan untuk system PPDR

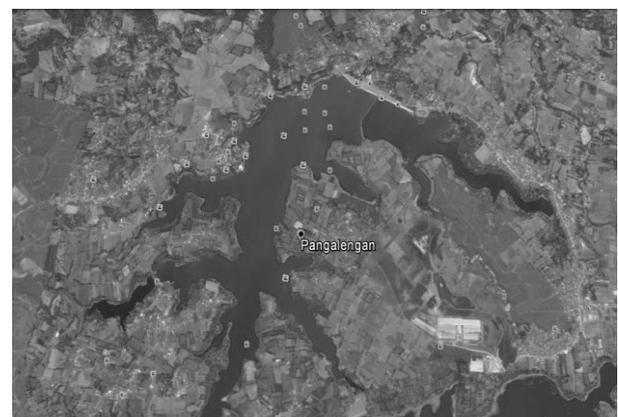
yaitu 409-417 MHz, 422.5-426.6 MHz dan 5850-5925 MHz. Potensi alokasi frekuensi untuk penggunaan PPDR khususnya pita lebar di Indonesia diantaranya 380-400 MHz yang direncanakan untuk GRNI dan pita 4940-4990 MHz (Setiawan, 2010). Uni Eropa, sebagai perbandingan negara yang sudah menerapkan PPDR, mengidentifikasi pita frekuensi yang merupakan kandidat utama untuk PPDR yaitu pita 700 MHz, dan pita 400 MHz sebagai pita tambahan sehingga berdasarkan analisis segi *benchmark* dengan negara lain, maka kandidat frekuensi yang diajukan adalah 409-417 MHz atau 422,5-426,6 MHz. (Menkominfo, Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesia, 2014).

3.7 Analisis Daerah Rawan Bencana di Bandung

Secara Geografis dan demografis Kabupaten Bandung terletak pada wilayah yang rawan bencana alam. Beberapa factor yang menyebabkan terjadinya bencana ini adalah kondisi geogrsfis, iklim, geologis maupun faktor lain seperti keragaman social budaya. Secara topografi Kabupaten Bandung terletak di dataran tinggi pada garis 10,22 BT - 108,5 BT dan 6,4 LS-7,19 LS dengan ketinggian 11—2.429 meter di atas permukaan laut dengan suhu udara 19-28°C dan memiliki iklim tropis basah dan curah hujan yang tinggi. Berikut beberapa bencana alam yang pernah terjadi di Bandung.

3.7.1 Tanah Longsor

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bandung ,Jawa Barat menyampaikan wilayah Pangalengan merupakan salah satu kecamatan di Bandung sebagai daerah rawan bencana alam tanah longsor. Ini dikarenakan kondisi tanahnya subur. Selama musim penghujan sudah beberapa kali terjadi longsor sehingga di daerah rawan longsor sering kali warga diingatkan agar berhati-hati dan lebih memilih untuk menghindari dan memilih tinggal di tempat yang aman terutama selama musim penghujan. Salah satu bencana longsor yang memakan korban jiwa terjadi hari Sabtu, 9 Mei 2015. Akibat bencana ini, ditemukan enam korban tewas dengan kondisi sudah terkubur (BPBD, 2015).



Gambar 5. Peta Pangalengan, Kabupaten Bandung (Google Earth, 2015)

3.7.2 Letusan Gunung Berapi (Murdy, 2011)

Gunung berapi merupakan lubang kepundan rekahan pada kerak bumi tempat keluarnya magma, gas atau cairan lainnya ke permukaan.

Bencana gunung meletus disebabkan oleh aktifnya gunung berapi sehingga menghasilkan erupsi. Bahaya letusan gunung berapi dapat berpengaruh secara langsung (primer) dan tidak langsung (sekunder). Bahaya primer letusan gunung berapi adalah lelehan lava, aliran piroklastik (awan panas), jatuhnya piroklastik, letusan lahar dan gas vulkanik beracun. Bahaya sekunder adalah ancaman yang terjadi setelah atau saat gunung berapi tidak aktif seperti lahar dingin, banjir bandang dan longsoran material vulkanik. Di Provinsi Jawa Barat terdapat sejumlah gunung api yang masih aktif hingga kini yaitu Gunung Gede di tasikmalaya, Gunung Papandayan di wilayah Garut, Gunung Patuha di Kabupaten Bandung, Gunung Tangkuban Perahu, Guntur dan juga Gunung Galunggung, yang letusannya pernah menimbulkan hujan abu yang hebat.



Gambar 6. Peta Gunung Tangkuban Perahu, Bandung (Google Earth, 2015)

3.673 Banjir (Dinkes, 2013)

Salah satu bencana banjir yang pernah terjadi yaitu pada tanggal 5 Februari 2013 – 7 Februari 2013 di Kecamatan Baleendah, Bandung yang meliputi 2 desa/kelurahan di wilayah kerja Puskesmas Baleendah yaitu Kelurahan Andir dan Kelurahan Baleendah tepatnya Jalan Raya Banjaran dan Jalan Andir yang menyebabkan tidak dapat dilalui motor. Total pengungsi kedua kelurahahan tersebut adalah 788 orang (194 KK).



Gambar 7. Peta Kecamatan Baleendah, Kabupaten Bandung (Google Earth, 2015)

4. Kesimpulan

PPDR sebagai sistem yang dapat dimanfaatkan untuk penanggulangan bencana yang tidak dapat diprediksi perlu diterapkan di Indonesia dengan menganalisis benchmark negara lain, regulasi Negara Indonesia, dan regulasi dunia. Dengan menimbang negara-negara yang sudah menerapkan PPDR, maka dapat disimpulkan frekuensi yang dapat digunakan pada pita 409-417 MHz dan 422,5 – 426,6 MHz karena pita tersebut telah disediakan untuk layanan PPDR, tidak mengganggu atau menimbulkan interferensi dengan frekuensi lain yang digunakan untuk kebutuhan lain, dan berada pada frekuensi di bawah 1 GHz.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melancarkan pengerjaan Jurnal Tugas Akhir ini .
2. Keluarga yang telah mendukung secara motivasi dan financial.
3. Pembimbing TA yang sudah membantu dalam pengerjaan jurnal ini.
4. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu pengerjaan jurnal ini.
5. Teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendoakan dan membantu pengerjaan jurnal ini.

Daftar Pustaka

- Basarnas. (2014). Fasilitas/Sarana Dalam Melakukan Tugas SAR.
- Damkar, D. (2014). Data Kejadian Kebakaran Tahun 2008-2013. *Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Provinsi DKI Jakarta*.
- Dinkes. (2013, February 05-07). *Laporan Sementara*. Retrieved from Laporan Sementara: http://www.bandungkab.go.id/uploads/LAP-BANJIR_kab.bandung-Peb-2013_.pdf
- DPR. (2015). UU RI No 36 Tahun 1999. *uu-ri-no-36-1999*, 33.
- FCC. (2010). FCC white Paper, The Public Safety Nationwide Interoperable Broadband Network.

- A new Model for Capacity, Performance, and Cost.*
- Indonesia, P. R. (2015). PP RI No 52 Tahun 2000. *PP_52_2000_Penyelenggaraan_Telekomunikasi*, 37.
- Kemkominfo. (2014). *Paparan Sosialisasi Upt Jabar - Di Bekasi - April 2014 Final*. Bekasi: Komsultasi Publik Bidang Spektrum Radio.
- Menkominfo. (2009). Tabel Alokasi Frekuensi Indonesia. *Tabel Alokasi Frekuensi Indonesia*, 154.
- Menkominfo. (2014). Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesi. *Peraturan Menteri Komunikasi Dan Informatika Republik Indonesia No 25 Tahun 2014*, 135.
- Murdy, I. (2011, December 02). *Lintas Dunia dan Nusantara*. Retrieved from Lintas Dunia dan Nusantara: <http://senggama69.blogspot.co.id/2011/12/tugas-kebencanaanq.html>