
Pemanfaatan Frekuensi Untuk *Public Protection and Disaster Relief (PPDR)* Frequency Utilization for *Public Protection and Disaster Relief (PPDR)*

Diah Yuniarti

*Puslitbang Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika
Jl. Medan Merdeka Barat No.9 Jakarta 10110*

diah.yuniarti@kominfo.go.id

Naskah diterima: 3 Maret 2014; Direvisi: 11 Maret 2014; Disetujui: 19 Maret 2014

Abstract— Incident handlings related to Public Protection and Disaster Relief (PPDR) in Indonesia, a country which has vulnerability to disaster and social issues, should have an intensive communication. This research studies about PPDR related frequency utilization condition in Indonesia dan the development strategies in the future by using SWOT analysis. The research results show that communication systems in PPDR agencies in Indonesia are lack of interoperability in a coordinated PPDR incident handling. Furthermore, frequency band used is narrowband which does not support high rate video and data application that are required in a more effective PPDR incident handling. Therefore, in term of frequency allocation planning in the future, the government should integrate broadband into Government Radio Network (GRN) system planning.

Keywords— Public Protection and Disaster Relief, SWOT, narrowband, broadband, Government Radio Network

Abstrak— Penanganan kejadian yang terkait dengan *Public Protection and Disaster Relief (PPDR)* di Indonesia yang merupakan negara yang rawan terhadap bencana dan permasalahan sosial membutuhkan komunikasi yang intensif. Penelitian ini mengkaji mengenai kondisi pemanfaatan frekuensi PPDR di Indonesia dan strategi pengembangan ke depannya dengan menggunakan analisis SWOT. 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 mengintegrasikan pita lebar ke dalam perencanaan sistem *Government Radio Network (GRN)*.

Kata Kunci— *Public Protection and Disaster Relief*, SWOT, pita sempit, pita lebar, *Government Radio Network*

I. PENDAHULUAN

Lokasi Indonesia yang berada di titik pertemuan antara tiga lempeng aktif yaitu lempeng Indo Australia di selatan, lempeng Euro Asia di sebelah utara dan lempeng Pasifik di sebelah timur menjadikan Indonesia sebagai negara yang rawan terhadap bencana gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, dan tanah longsor. Selain itu, Indonesia juga rawan terhadap bencana banjir, kekeringan, kebakaran hutan, kebakaran rumah, erosi, angin ribut, serta epidemi penyakit. Erupsi Gunung tambora di Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat pada tahun 1815 menyebabkan kegagalan panen dan kelaparan di dunia sepanjang tahun 1816. Bencana tsunami yang dipicu oleh gempa bumi pada 26 Desember 2004 Pulau Simeuleu, bagian barat Sumatra menyebabkan kematian lebih dari 225,000 orang di sebelas Negara. Di Indonesia sendiri, 165,708 orang terbunuh dan kerugian yang timbul sekitar Rp. 48 triliun (BNPB, 2009). Kerugian ekonomi akibat kematian yang dialami Indonesia dari bencana alam tahun 2010-2011, termasuk epidemi SARS diestimasi sekitar US\$ 632.4 milyar. Di Provinsi DKI Jakarta, pada tahun 2012 terjadi kebakaran sejumlah 1039 kejadian dengan estimasi kerugian hampir 300 milyar rupiah (Dinas Damkar-PB DKI Jakarta, 2014).

Selain bencana, Indonesia juga mengalami permasalahan sosial seperti tindak pembunuhan, penganiayaan, pemerkosaan, perampokan, dan terorisme. Kerugian yang dialami oleh Indonesia dari tindak kriminal yang terjadi selama tahun 2010 dari tindak pembunuhan, penganiayaan, pemerkosaan, dan perampokan diestimasi sekitar US\$ 68.1 milyar (Ure, 2013). Di sisi lain, dari tahun 2000-2010 terdapat sejumlah aksi terorisme yang meresahkan masyarakat, antara lain pemboman di kediaman duta besar Filipina pada 1 Agustus 2010 yang menyebabkan dua orang tewas dan 21

orang luka-luka, pemboman di legian Bali pada 12 Oktober 2002 yang menyebabkan 202 orang tewas dan 209 orang terluka (Fajari, 2012), serta pemboman di Gereja Kepunton, Kota Surakarta pada 25 September 2011 yang menyebabkan satu orang tewas dan 22 lainnya luka berat dan ringan (Kusumaningtyas & Idris, 2011).

Penanganan kejadian terkait dengan *Public Protection and Disaster Relief* (PPDR) oleh organisasi atau lembaga berwenang membutuhkan komunikasi yang intensif. Radiokomunikasi untuk bencana termasuk bagian dari radiokomunikasi *Public Protection and Disaster Relief* (PPDR). Radiokomunikasi PPDR dibedakan menjadi dua terminologi yaitu radiokomunikasi *public protection* (PP) dan radiokomunikasi *disaster relief* (DR). Radiokomunikasi *public protection* (PP) merupakan radiokomunikasi yang digunakan oleh lembaga dan organisasi berwenang terkait dengan pemeliharaan terhadap hukum, perlindungan hidup dan hak milik dan situasi darurat. Sedangkan, radiokomunikasi *disaster relief* (DR) merupakan radiokomunikasi yang digunakan oleh lembaga dan organisasi terkait dengan gangguan serius terhadap aktivitas masyarakat, memiliki ancaman yang signifikan dan luas terhadap hidup manusia, kesehatan, hak milik atau lingkungan baik disebabkan oleh kecelakaan, alamiah atau aktivitas manusia, timbul secara tiba-tiba atau hasil dari proses yang kompleks dan panjang (ITU, 2003).

Untuk memudahkan penanganan kejadian bencana, pemerintah melalui Kementerian Komunikasi dan Informatika mengalokasikan pita frekuensi tertentu. Di Indonesia, pita frekuensi untuk penanganan bencana dialokasikan pada pita frekuensi 409-417 MHz dan 422.5-426.25 MHz serta pita 5850-5925 MHz (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2010). Dengan melihat potensi kejadian PPDR yang cukup besar di Indonesia dan pentingnya penggunaan frekuensi untuk keperluan komunikasi pada penanganan kejadian PPDR di Indonesia, penelitian ini akan mengkaji mengenai kondisi pemanfaatan frekuensi PPDR di Indonesia oleh lembaga-lembaga terkait seperti Dinas Pemadam Kebakaran, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Badan SAR Nasional (BASARNAS), dan Kepolisian Republik Indonesia (Polri). Selanjutnya, penelitian ini akan memaparkan mengenai strategi pengembangan pemanfaatan frekuensi untuk PPDR ke depannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Penelitian Terkait

Penelitian maupun kajian mengenai kondisi sistem komunikasi dan pemanfaatan frekuensi untuk keperluan PPDR di Indonesia dan di negara lain telah dilakukan sebelumnya, diantaranya sebagai berikut:

1) *Perencanaan Tahap Awal Jaringan Radio Untuk Komunikasi Keselamatan Publik Pada Frekuensi 700 MHz di wilayah DKI Jakarta* (Putra, 2010)

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 PPDR 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.

2) *FCC White Paper: The Public Safety Nationwide Interoperable Broadband Network: A New model for Capacity, Performance, and Cost* (FCC, 2010)

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.

3) *Spectrum for Public Safety Radiocommunications: Current ACMA Initiatives and Decisions* (ACMA, 2012)

Kajian ini memaparkan tentang kebijakan *Australia Communications and Media Authority* (ACMA) dalam penataan pita frekuensi untuk keperluan *public safety* di Australia. Lembaga *public safety* di Australia sejak lama telah menggunakan komunikasi suara dan data pada pita sempit untuk mendukung kegiatan operasional. Jaringan pita sempit ini beroperasi pada pita 400 MHz, dengan beberapa sistem beroperasi pada pita VHF dan pita 800 MHz. Dalam perjalanannya, ACMA bersama dengan *National Coordinating Committee for Government Radio Communications* (NCCGR) mereviu penggunaan komunikasi pada pita 400 MHz karena terdapat kebutuhan lembaga *public safety* yang tidak bisa diakomodir oleh pita sempit diantaranya pemetaan interaktif, layanan internet dan surat elektronik, pengunduhan dan *streaming video*, interogasi yang melibatkan basis data dengan ukuran besar serta monitoring medis. Hal ini mendorong penggunaan komunikasi pita lebar pada lembaga *public safety*. Dalam hal ini, ACMA bekerja sama dengan *Public Safety Mobile Broadband Steering Committee* (PSMBSC), yang didirikan pada tanggal 10 Mei 2011 untuk mengidentifikasi pita 800 MHz untuk keperluan implementasi jaringan pita lebar secara nasional. Terkait dengan penyediaan spektrum untuk *public safety*, kebijakan ACMA sebagai berikut:

- Menetapkan lebar pita sebesar 10 MHz pada pita 800 MHz (803-960 MHz) untuk membangun jaringan seluler *public safety* pita lebar secara nasional. Pita ini mendukung teknologi 4G (LTE).
- Menyediakan lebar pita 50 MHz pada pita 4.9 GHz untuk *public safety*. Pita spektrum ini telah diterima secara internasional sebagai pita PPDR serta memiliki kapasitas yang sangat besar serta komunikasi *short range* (termasuk kapasitas tambahan untuk jaringan *Public Safety Mobile Broadband* (PSMB) pada area dengan *demand* yang tinggi).

- Melanjutkan implementasi pita sempit pada pita 400 MHz. Pita frekuensi 400 MHz telah diidentifikasi untuk penggunaan eksklusif pemerintah, terutama untuk mendukung keamanan nasional, penegakan hukum dan layanan darurat.

B. *Analisis SWOT*

SWOT merupakan singkatan dari dari *strength*, *weakness*, *opportunity*, dan *threat* (Fine, 2009). Analisis SWOT merupakan suatu metode yang biasa digunakan dalam perencanaan strategis (Chermack & K.Kasshanna, 2007). Kerangka SWOT dikembangkan oleh Learned, dkk pada Sekolah Bisnis Harvard untuk menganalisis suatu studi kasus. SWOT merupakan pendekatan standar untuk menganalisis lingkungan internal dan eksternal suatu organisasi. Kerangka dasar dari SWOT ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1. KERANGKA DASAR SWOT

	Kekuatan	Kelemahan
Peluang	Meraih peluang yang sesuai dengan kekuatan organisasi	Mengatasi kelemahan untuk meraih peluang
Ancaman	Menggunakan kekuatan untuk mengurangi kerentanan organisasi terhadap ancaman	Mencegah kelemahan untuk menghindari organisasi dalam mendapatkan ancaman

Sumber: (Chermack & K.Kasshanna, 2007)

P.Kearns (1992) mengembangkan matriks SWOT secara lebih sistematis sehingga menghasilkan empat jenis strategi yang dihasilkan dari pertemuan antar sel kedua faktor internal, yaitu kekuatan dan kelemahan serta faktor eksternal yaitu peluang dan ancaman. Pertemuan antara sel kekuatan dan peluang menghasilkan sel "*comparative advantage*" sedangkan pertemuan antara sel kekuatan dan peluang menghasilkan sel "*mobilization*". Selanjutnya, sel "*investment/divestment*" dihasilkan dari pertemuan sel kelemahan dan peluang. Sedangkan, sel "*damage control*" dihasilkan dari pertemuan sel kelemahan dan ancaman.

III. METODE PENELITIAN

A. *Pendekatan Penelitian*

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Data hasil wawancara, kuesioner terbuka dan studi pustaka dianalisis dengan menggunakan analisis *Strength, Weakness, Opportunity, and Threat* (SWOT).

B. *Teknik Penelitian*

Penelitian dilakukan dengan teknik penelitian wawancara dan kuesioner terbuka kepada lembaga-lembaga yang terkait dengan penanganan kejadian PPDR di Indonesia.

C. Informan

Informan dalam penelitian ini terdiri dari lembaga-lembaga yang terkait dengan penanganan kejadian PPDR, yaitu BNPB, BASARNAS, Polri, dan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana (DamKar-PB) Provinsi DKI Jakarta. Dinas DamKar DKI Jakarta dipilih sebagai salah satu informan dalam penelitian ini karena jumlah kejadian kebakaran di provinsi DKI Jakarta merupakan yang tertinggi di Indonesia (Fahmi, 2012). Informan dari pihak regulator terdiri dari Direktorat Penataan Sumber Daya dan Direktorat Operasi Sumber Daya Ditjen SDPPI Kementerian Komunikasi dan Informatika.

D. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pelaksanaan survey dilakukan di Jakarta dimana lokasi informan berada. Adapun waktu penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai dengan Agustus 2014.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara kepada lembaga-lembaga terkait PPDR di Indonesia dan regulator sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi perpustakaan, literatur dan peraturan-peraturan terkait PPDR.

Pengumpulan data penelitian terdiri dari pengumpulan data tahap pertama (pra survey) dan pengumpulan data tahap kedua. Kegiatan yang dilakukan pada pengumpulan data tahap pertama antara lain pengurusan ijin penelitian, membuat perjanjian waktu pelaksanaan penelitian dengan calon informan atau narasumber di setiap lokasi penelitian, dan menguji instrumen wawancara.

Pengumpulan data tahap kedua merupakan kegiatan pengumpulan data dengan mempergunakan instrumen yang telah disesuaikan dengan hasil pengumpulan data tahap pertama.

F. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan analisis dengan menggunakan analisis SWOT dengan matriks yang dikembangkan oleh P.Kearns (1992) dimana terdapat empat buah sel strategi, yaitu *comparative advantage*, *mobilization*, *investment/divestment* dan *damage control*. *Comparative advantage* merupakan kondisi organisasi memiliki posisi yang kuat untuk mengambil kesempatan dari peluang yang tersedia. *Mobilization* merupakan mobilisasi sumber daya organisasi secara efektif untuk mengatasi tantangan eksternal yang dihadapi organisasi. Pada sel *investment/divestment*, terdapat keadaan yang ambigu dimana terdapat peluang yang berpotensi menjanjikan namun tidak dapat dieksploitasi saat ini. Sedangkan, *damage control* dilakukan untuk meminimalisasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh situasi yang merusak atau bencana (Yuniarti, 2013).

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Wawancara dan Kuesioner Terbuka

Wawancara dan kuesioner terbuka dilakukan kepada informan yang terdiri dari lembaga-lembaga terkait penanganan bencana di Indonesia, khususnya di DKI Jakarta, yang ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2. INFORMAN PENELITIAN

No	Instansi	Jabatan
1.	Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)	Kepala Bidang Pusat Data, Informasi dan Humas Kepala Bidang Informasi Kepala Sub Bidang Pengelolaan Sistem Jaringan
2.	Badan SAR Nasional	Kepala Seksi Operasional dan Pengembangan Sistem Komunikasi Kepala Seksi Operasi Peralatan Komunikasi Staf Pusat Data, Informasi, dan Humas
3.	Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Provinsi DKI Jakarta	Kepala Seksi Pengendalian Operasi Staf Pengendalian Operasi
4.	Kepolisian Republik Indonesia	Divisi Teknologi Informasi Mabes Polri Koordinator National Traffic Management Centre (NTMC) Polri

Sumber : data diolah

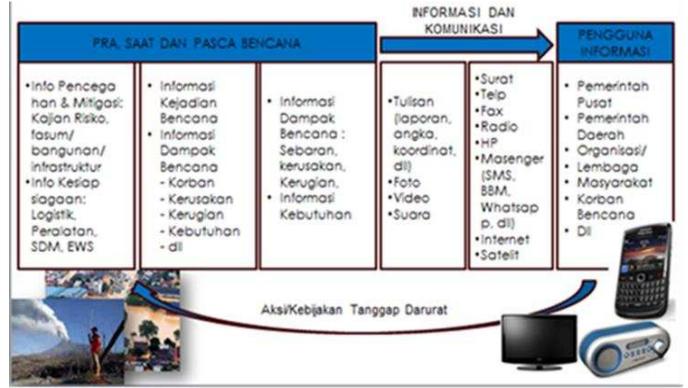
1) BNPB

Sebagai sektor terdepan dalam hal pencegahan dan penanggulangan bencana, BNPB memiliki sejumlah aplikasi dan basis data, diantaranya Data dan Informasi Bencana Indonesia (DIBI), Geospasial, Pantauan Bencana (*disaster monitoring system*), Inaware, dan Inasafe. Dalam membantu operasional di lokasi bencana, BNPB memiliki mobil komunikasi yang menggunakan satelit *C-extended* dengan spesifikasi *download* 1 MB, *upload* 384 MB, dan *backhaul* 8 MB (Nugroho, 2014), ditunjukkan pada Gambar 1. Selain itu, BNPB juga memiliki radio komunikasi seperti HT dan RIG serta UAV yang digunakan untuk melakukan pemotretan lokasi bencana melalui udara.

Untuk BPBD kabupaten/kota yang belum memiliki bangunan tetap, BNPB membangun pusat pengendalian operasi (Pusdalops) pada 36 dan 52 kabupaten/kota pada tahun 2013 dan tahun 2014 yang ditunjukkan pada Gambar 2. Selain itu, BNPB juga membangun sirine dan pengendali Tsunami di propinsi-propinsi. Informasi Tsunami dari sirine tersebut disebarkan melalui frekuensi radio VHF.



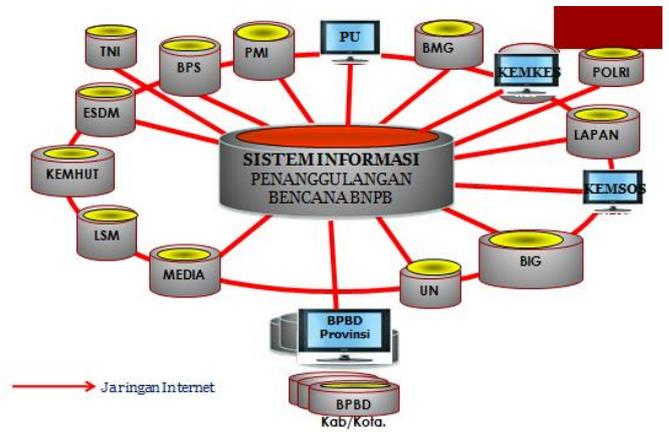
Gambar 1. Mobil Komunikasi BNPB (Nugroho, 2014)



Gambar 3. Alur Informasi dan Komunikasi Penanggulangan Bencana (Nugroho, 2014)



Gambar 2. Pusat Pengendalian dan Operasi (Nugroho, 2014)



Gambar 4. Integrasi Sistem Informasi Penanggulangan Bencana BNPB (Nugroho, 2014)

Secara keseluruhan, terdapat 37 kementerian/lembaga yang menangani kejadian bencana dengan BNPB sebagai sektor terdepan. Informasi dan komunikasi penanggulangan bencana diperlukan pada saat pra bencana, tanggap bencana, dan pasca bencana, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

Pada saat tanggap bencana, seluruh sistem komunikasi komersil biasanya tidak berfungsi. Pada kondisi tersebut, selain penggunaan frekuensi HF dan VHF yang ditetapkan untuk komunikasi berbentuk suara, BNPB juga menggunakan mobil komunikasi dengan VSAT (PSN) dan Bigan untuk transmisi data, suara, dan gambar. Sistem informasi penanggulangan bencana sudah diintegrasikan dengan kementerian lembaga dan BPBD, terutama BPBD propinsi di Indonesia seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

Disamping ISR yang permanen, BNPB juga membutuhkan ISR sementara yang digunakan pada kondisi bencana (UHF). Dalam implementasi pita frekuensi HF dan VHF yang ditetapkan, terdapat beberapa kendala yaitu pada frekuensi HF sering terjadi gangguan propagasi saat *roll call*. Sedangkan, pada pita VHF harus digunakan *repeater* agar jangkauannya lebih luas. *Repeater* yang digunakan sering dirazia oleh Balai Monitoring di daerah karena tidak sesuai dengan ketentuan sertifikasi peralatan radio komunikasi. Sehubungan dengan kendala yang ditemui dalam pengimplementasian komunikasi radio pada pita HF dan VHF yang telah ditetapkan, BNPB mengajukan penambahan pita frekuensi seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

2) BASARNAS

BASARNAS memiliki 33 UPT yang tersebar di 32 propinsi. Profil BASARNAS ditunjukkan pada Tabel 3. Sedangkan alokasi frekuensi yang digunakan oleh BASARNAS ditunjukkan pada Tabel 4.

TABEL 3. PROFIL BASARNAS

No	Item	Jumlah
1.	Kantor SAR Pos SAR	33 65
2.	Pegawai	3067 orang
3.	Tim <i>Rescue</i>	1200 orang
4.	Kendaraan SAR Udara	2 Heli BO-105 di Bogor 2 Heli DOUPHIN Pondok Cabe 1 Heli BO-105 di Surabaya 1 Heli BO-105 di Tanjung Pinang 1 Heli BO-105 di Medan 1 Heli BO-105 di Denpasar
5.	Kendaraan SAR Darat	28 <i>Rescue Truck</i> (Kantor Pusat dan Kantor SAR) 90 <i>Rescue Car</i>
6.	Kendaraan SAR Laut	33 Buah <i>Rescue Boat</i> 44 Buah <i>Rigid Inflatable Boat</i> 205 <i>Rubber Boat</i> 17 Unit <i>Droppable Life Raft</i> 47 Set Peralatan Selam
7.	Peralatan Komunikasi	<i>Transceiver</i> HF, VHF, Telepon, Faksimili, satelit SAR

Sumber: BASARNAS (2014)

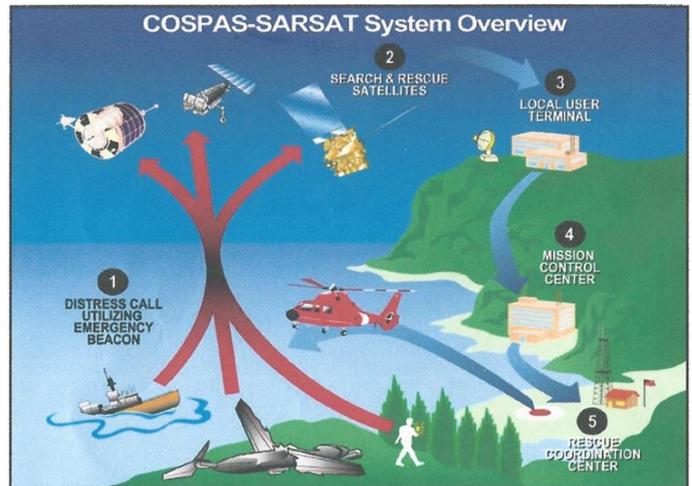
Ketika terjadi bencana, BASARNAS bekerja pada periode tanggap darurat di bawah koordinasi BNPB. Masa tanggap darurat berlangsung selama tujuh hari. Sistem komunikasi digunakan dalam proses pencarian dan pertolongan dalam musibah transportasi maupun bencana. Contoh penggunaan sistem komunikasi untuk penanganan musibah penerbangan ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Sistem Komunikasi dalam Penanganan Musibah Penerbangan (BASARNAS, 2014)

Selain komunikasi suara melalui radio, BASARNAS juga menggunakan komunikasi data melalui satelit untuk mendeteksi dini musibah pelayaran, penerbangan, dan lainnya dengan radio *beacon* pada frekuensi 406 MHz. Selain itu,

digunakan pula komunikasi suara melalui satelit dengan telepon satelit Thuraya jika komunikasi suara dengan frekuensi HF dan VHF sulit dilakukan. Untuk komunikasi video (*live streaming*) dari lokasi musibah ke pusat komando, digunakan satelit Inmarsat. Penggunaan komunikasi melalui sistem satelit ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sistem Komunikasi Satelit Dalam Aktivitas SAR

Kendala yang dihadapi BASARNAS terkait penggunaan frekuensi adalah frekuensi *repeater* BASARNAS yang tumpang tindih dengan frekuensi lainnya, misalnya frekuensi yang digunakan di pertambangan Kalimantan Timur padahal frekuensi yang digunakan telah sesuai dengan peruntukan frekuensi untuk *search and rescue* dari ITU. Selain itu, daerah-daerah terpencil sulit dijangkau oleh jaringan komunikasi yang ada saat ini, termasuk jaringan komunikasi satelit.

3) POLRI

Frekuensi yang digunakan oleh POLRI seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Sistem komunikasi yang digunakan saat ini adalah sistem komunikasi radio *trunking* dan sistem komunikasi radio konvensional dengan *spacing channel* 25 kHz dan 12.5 kHz.

Dalam melaksanakan tugas umum (preventif dan penegakan hukum) diperlukan sistem komunikasi radio dua arah dengan teknologi analog maupun digital. Untuk komunikasi taktikal Brimob dan Densus 88 AT dalam rangka menangani kejahatan seperti separatisme dan terorisme diperlukan sistem komunikasi radio suara dua arah (*two way radio*) menggunakan frekuensi VHF-LB dan HF SSB dengan teknologi digital serta komunikasi data teks dua arah, data gambar satu arah dan video satu arah menggunakan frekuensi VHF-LB dengan teknologi digital. Selain itu, untuk mendukung tugas patrol Sabhara, lalu lintas dan polisi udara diperlukan komunikasi teks, gambar, dan video satu arah dengan teknologi digital.

TABEL 4. ALOKASI FREKUENSI BNPB, BASARNAS, DAN POLRI

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	
		430.450/434.450	
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		
Polri ³⁾		138-174	380-400
			440-470
			806-870

Sumber: 1)Nugroho (2014); 2)BASARNAS (2014);3) Kuesioner terbuka Polri

Sesuai dengan amanah undang-undang kepolisian, Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia memiliki tugas mulai dari edukasi hingga manajemen operasional lalu lintas. Pada tahun 2009, Korlantas memiliki amanah yang lebih besar lagi yaitu sebagai pusat komunikasi, koordinasi, kendali dan informasi lalu lintas untuk mewujudkan dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas.

Dalam penanganan kejadian lalu lintas, ada tiga hal yang digunakan oleh petugas unit kecil di lapangan, mulai dari Polres, induk PJR di tiap polda, dan korlantas sendiri, yaitu video dengan menggunakan handycam. Untuk analisis kecelakaan, selain digunakan handycam, digunakan pula gambar dari kamera yang memiliki titik koordinat. Contoh saat kecelakaan kereta api versus mobil truk tangki di Bintaro, digunakan analisis kecelakaan menggunakan program komputer mengenai seberapa jauh lokasi truk mulai berjalan hingga sampai ke lokasi tumbukan. *Running text* berfungsi menginformasikan kepada masyarakat bahwa di sekitar lokasi telah terjadi kecelakaan lalu lintas.

Jenis kecelakaan yang ditangani polisi lalu lintas antara lain kecelakaan lalu lintas yang berakibat kerugian material tanpa adanya korban cedera, kecelakaan lalu lintas yang berakibat korban cedera ringan dan atau cedera berat, kecelakaan lalu lintas yang berakibat korban cedera ringan, berat, dan atau meninggal dunia, dan kecelakaan lalu lintas yang berakibat korban meninggal dunia lebih dari 5 orang/VIP/VVIP/Tokoh Masyarakat/Tokoh Agama.

Untuk penanganan kecelakaan lalu lintas, saat ini digunakan komunikasi suara melalui radio link komunikasi dengan durasi penggunaan maksimal 5 menit. Besar data dan

bitrate yang digunakan oleh Polri yaitu khusus Korlantas sebesar 2048 kbps, khusus Polda Metro Jaya sebesar 1024 Kbps, dan Polda lainnya sebesar 256 Kbps. Saat ini, CCTV yang digunakan di jalan raya masih terbatas. Ke depan, penindakan pelanggaran lalu lintas dapat dioptimalkan dengan hasil rekaman CCTV yang sudah diintegrasikan dengan NTMC.

4) DINAS DAMKAR-PB PROVINSI DKI JAKARTA

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 10 Tahun 2008 Tentang Organisasi Perangkat Daerah, layanan Damkar-PB Provinsi DKI Jakarta meliputi pencegahan kebakaran, pemadaman kebakaran, penanggulangan bencana, dan pemberdayaan masyarakat. Jumlah sektor dan pos Dinas DAMKAR-PB ditunjukkan pada Tabel 5.

TABEL 5. JUMLAH SEKTOR DAN POS PEMADAM KEBAKARAN

No	Wilayah	Sektor	Pos
1.	Jakarta Pusat	4	13
2.	Jakarta Utara	3	15
3.	Jakarta Barat	7	13
4.	Jakarta Selatan	3	17
5.	Jakarta Timur	7	17
6.	Kepulauan Seribu	0	1
	Jumlah	24	76

Sumber: Sartono (2014)

Konsep pola penanganan bencana untuk kejadian kebakaran dan bencana lain oleh Dinas DAMKAR-PB Provinsi DKI Jakarta ditunjukkan pada Gambar 7. Komunikasi yang digunakan dalam penanganan kebakaran dan bencana lain hingga saat ini hanya dalam bentuk suara yaitu radio konvensional dengan sistem *half duplex* dilengkapi dengan *repeater*, namun telah tersedia unit tugas *Command Center* yang dapat mengakomodir komunikasi dalam bentuk suara, teks, gambar, video untuk menunjang kelancaran tugas operasional di tempat kejadian. Selain itu, *command center* juga dapat menjembatani hubungan komunikasi dengan *crisis center* DKI Jakarta, seperti ditunjukkan pada Gambar 8.

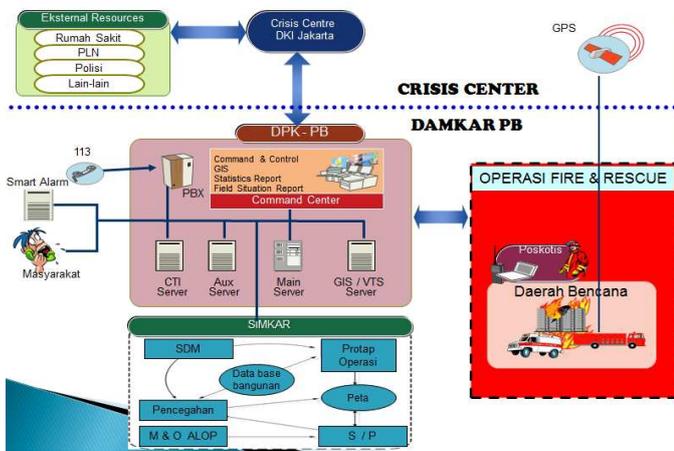
Repeater diletakkan pada lokasi yang cukup tinggi, terutama di atas bangunan atau gedung. Namun, Dinas Damkar-PB juga memiliki *repeater portable* yang diletakkan pada mobil komunikasi. Perangkat komunikasi radio yang digunakan adalah *Handy Talky* (HT) dan *Table Radio Communication* (TRC) RIG. Jumlah radio HT dan RIG yang dimiliki oleh Dinas Damkar-PB ditunjukkan pada Tabel 6.

Kendala dalam pengoperasian *repeater* adalah untuk *repeater* Motorola MSF 5000 sudah tidak diproduksi lagi serta suku cadang *repeater* tersebut tidak tersedia lagi di pasaran. Rencana ke depan, untuk *repeater* akan digunakan *repeater* digital. Frekuensi komunikasi yang digunakan

Damkar dianggap sudah sesuai karena penggunaan dan perawatan mudah serta harga peralatan cukup terjangkau. Namun semenjak tahun 2007, mulai banyak ditemui kendala karena terdapat pembatasan penggunaan frekuensi analog (UHF) untuk instansi pemerintahan (Pemerintah Daerah) yang mana harus beralih ke sistem radio digital. Selain itu, frekuensi yang digunakan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Provinsi DKI Jakarta saat ini dipergunakan pula oleh institusi lain sehingga terjadi banyak gangguan dalam pelaksanaan operasional.



Gambar 7. Konsep Pola Penanganan Bencana Dinas Damkar PB Provinsi DKI Jakarta (Sartono, 2014)



Gambar 8. Diagram Hubungan Crisis Center dengan Command Center (Sartono, 2014)

Repeater komunikasi ditempatkan di beberapa wilayah di Jakarta dengan total terdapat 19 repeater. Penyebaran repeater ditunjukkan pada Tabel 7. Sedangkan, alokasi frekuensi yang digunakan oleh Dinas-Damkar PB Provinsi DKI Jakarta ditunjukkan pada Tabel 8.

TABEL 6. JUMLAH RADIO HT DAN RIG

No	Unit Kerja	Jumlah	
		Radio HT	Radio RIG
1.	Kepala Dinas dan Staf	3	3

No	Unit Kerja	Jumlah	
		Radio HT	Radio RIG
2.	Bagian Sekretariat	6	2
3.	Bidang Pencegahan	17	0
4.	Bidang Partimnas	6	0
5.	Bidang Operasi	61	40
6.	Bidang Sarana Operasi	3	0
7.	Bidang Penanggulangan Bencana	4	0
8.	Sudin Jakarta Pusat	80	33
9.	Sudin Jakarta Utara	78	42
10.	Sudin Jakarta Barat	101	22
11.	Sudin Jakarta Selatan	92	54
12.	Sudin Jakarta Timur	124	51
13.	Sudin Kepulauan Seribu	13	1
14.	UPT Bengkel Induk	4	4
15.	UPT Pusdiklatkar	14	1
16.	UPT Laboratorium	4	3
Jumlah		610	256

Sumber: Sartono (2014)

TABEL 7. PENYEBARAN REPEATER

Unit Kerja	Tipe Repeater				Jumlah
	Quantar	MSF	Portable	Mokom	
Jakarta Pusat		1	2		3
Jakarta Utara		1			1
Jakarta Barat	1	1	2	1	5
Jakarta Selatan	1	1	1		3
Jakarta Timur	1	1	1		3
Jumlah	4	6	7	2	19

Sumber : Sartono (2014)

TABEL 8. ALOKASI FREKUENSI DINAS DAMKAR-PB PROVINSI DKI JAKARTA

Wilayah	Alokasi Frekuensi			
	Rx	Tx	Tone TPL	Tone DPL
Damkar Pusat	456-800	451-800	411	
Damkar Utara	451-300	456-275	412	
Damkar Barat	456-675	452-800	413	

Wilayah	Alokasi Frekuensi			
	Rx	Tx	Tone TPL	Tone DPL
Damkar Selatan	451-600	456-450	423	
Damkar Timur	452-885	457-975	431	
Kantor Dinas	457-200	462-700		131.8
PTP Damkar	456-275	456-275		131.9
Link 1	457-215	462-715	315	
Link 2/Rep. Portable	461-415	466-415	315	

Sumber: Sartono (2014)

B. Analisis

Dalam rangka harmonisasi pita frekuensi, ITU (2012) di dalam Resolusi 646 (Rev.WRC-12) tentang *Public Protection and Disaster Relief* menetapkan pita frekuensi untuk masing-masing Region, yaitu:

1. Region 1 (Eropa, Afrika, Timur Tengah): 380-470 MHz sebagai rentang frekuensi dimana pita 380-385/390-395 MHz merupakan pita harmonisasi untuk aktivitas *public protection* yang sudah disepakati diantara beberapa negara pada Region I
2. Region 2 (Amerika, *Greenland* dan Pasifik Timur) : 746-806 MHz, 806-869 MHz, 4940- 4990 MHz. Venezuela telah mengidentifikasi pita frekuensi 380-400 MHz untuk aplikasi PPDR
3. Region 3 (Asia Pasifik dan Oseania) : 406.1-430 MHz, 440-470 MHz, 806-824/851-869 MHz, 4940-4990 MHz and 5850-5925 MHz. Beberapa negara di Region 3 juga telah mengidentifikasi pita 380-400 MHz dan pita 746-806 MHz untuk aplikasi PPDR

Pengalokasian frekuensi untuk komunikasi personil diperlukan dalam rangka penanganan kejadian bencana yang lebih efektif oleh lembaga-lembaga terkait, diantaranya Dinas Pemadam Kebakaran, BNPB, dan BASARNAS. Indonesia yang berada di Region 3 ITU mengalokasikan pita frekuensi 409-417 MHz dan 422.5 - 426.5 MHz dan 5850-5925 MHz ditujukan secara khusus untuk kegiatan penanganan dan pemulihan bencana alam yang terkoordinasi (Departemen Komunikasi dan Informatika, 2009). Namun, terdapat perubahan dalam pengalokasikan pita frekuensi dimana pita frekuensi 409-417 MHz dan 422.5-426.25 MHz serta pita 5850-5925 MHz digunakan untuk komunikasi sementara pada kegiatan penanganan dan pemulihan bencana alam (Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2010). Alokasi Pita frekuensi 409-417 MHz dan 422.5-426.25 MHz tersebut diutamakan untuk sistem komunikasi radio konvensional.

Sementara itu, pita frekuensi yang dialokasikan untuk komunikasi sementara pada kegiatan penanganan dan pemulihan bencana alam tersebut saat ini digunakan untuk keperluan lain, misalnya pada pita frekuensi 406.1 – 430 MHz banyak digunakan untuk radio dua arah dan radio *trunking* (Setiawan, 2010). Selain itu, pita frekuensi ini juga digunakan sebagai frekuensi migrasi dari stasiun radio yang sebelumnya berada pada pita frekuensi 438-470 MHz yang saat ini dialokasikan secara eksklusif untuk pertahanan dan seluler CDMA. Sedangkan pita frekuensi 5850-5925 MHz saat ini digunakan untuk *sharing uplink* VSAT C-band dan *sharing microwave link* 6 GHz lower band.

Selain alokasi frekuensi untuk komunikasi sementara dalam penanganan bencana, pemerintah juga memberikan alokasi frekuensi dalam bentuk telekomunikasi khusus (telsus) kepada masing-masing lembaga pemerintah, termasuk Dinas Damkar-PB Provinsi DKI Jakarta, BNPB, dan BASARNAS. Dari hasil wawancara, dalam penanganan kejadian bencana, lembaga terkait seperti BNPB dan BASARNAS tidak menggunakan alokasi frekuensi yang ditujukan untuk komunikasi sementara dalam penanganan bencana tersebut, namun menggunakan pita frekuensi yang dialokasikan kepada masing-masing lembaga. Pita frekuensi yang dialokasikan oleh pemerintah kepada lembaga-lembaga tersebut tidak hanya digunakan dalam operasional penanganan kejadian bencana, namun juga untuk keperluan administratif.

Sesuai dengan Ketetapan Kemkominfo No. 1757/DKPT.4/KOMINFO/12/2009, BNPB menggunakan frekuensi HF pada pita 11.4735 MHz dan VHF pada pita 171.300 MHz. Selanjutnya, BNPB mengadakan penambahan pita frekuensi lagi kepada pemerintah. Alokasi frekuensi eksisting BNPB beserta BASARNAS, Polri, dan Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana (Damkar-PB) Provinsi DKI Jakarta ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Hasil wawancara dan kuesioner terbuka terhadap BNPB, BASARNAS, Polisi, dan Dinas Damkar PB menunjukkan bahwa alokasi frekuensi khusus seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 8 memiliki lebar pita yang sempit hingga 25 kHz. Teknologi pita sempit hanya dapat mengakomodir aplikasi suara dan aplikasi data kecepatan rendah (ITU-R, 2012). Alokasi frekuensi pada lembaga-lembaga terkait penanganan bencana tidak terintegrasi ke dalam satu sistem komunikasi dan tidak menunjang interoperabilitas dalam penanganan kejadian PPDR yang dilaksanakan secara terkoordinasi. Dari hasil wawancara dengan BNPB, BASARNAS, dan Dinas Damkar-PB, masih banyak penggunaan *repeater* yang belum berizin. Hal ini dapat menyebabkan gangguan terhadap pengguna frekuensi lainnya. Selain itu, dalam hal penggunaan frekuensi, masih terdapat frekuensi yang belum berizin.

Saat ini, perkembangan penanganan kejadian PPDR yang lebih efektif membutuhkan aplikasi-aplikasi yang

mempunyai lebar pita yang cukup besar misalnya pemetaan, *video streaming*, dan akses ke basis data dengan ukuran besar. Pengiriman video ke pusat komando diharapkan akan berperan penting dalam PPDR, tidak hanya melalui kamera *helm*, namun juga kamera dari kendaraan tanpa awak, baik di daratan, perairan, maupun udara (Marcus et al., 2010). Video dapat memfasilitasi identifikasi individu dan kendaraan di lokasi kejadian sehingga pihak berwenang dapat memberikan instruksi tambahan. Pemadam kebakaran dapat diinformasikan mengenai *layout* bangunan dengan mengunduh gambar atau video melalui perangkat genggamnya. Selain itu, robot dengan kamera beresolusi tinggi dapat menginvestigasi suatu bangunan sebelum petugas pemadam kebakaran turun untuk melihat apakah terdapat bahan beracun, bahan yang mudah terbakar atau bahan yang memiliki daya ledak. Selain video, data pita lebar juga akan berperan penting dalam aktivitas PPDR.

International Telecommunication Union (ITU) di dalam WRC-2015 mengagendakan untuk meninjau dan merevisi Resolusi 646 WRC-2003 untuk PPDR berdasarkan Resolusi 648 WRC-2012 tentang kajian untuk mendukung *broadband* PPDR (ITU, 2012b). ITU juga merekomendasikan penggunaan teknologi IMT (*Long Term Evolution*) untuk aplikasi PPDR pita lebar di dalam ITU-R.M.2291 (ITU, 2013). *Long Term Evolution* (LTE) merupakan suatu teknologi yang dikembangkan oleh 3GPP yang merupakan organisasi standarisasi internasional (Iwamura, Takahashi, & Nagata, 2010). Evolusi LTE dimulai dengan LTE rilis 8 yang dilanjutkan dengan LTE rilis 10 yang dikenal sebagai LTE Advanced (A.Atayero, K.Luka, K.Orya, & O.Iruemi, 2011). LTE Advanced merupakan teknologi generasi 4G yang mendukung kecepatan data puncak mencapai 100 Mbps untuk mobilitas tinggi dan 1 Gbps untuk mobilitas rendah. Saat ini, 3GPP sedang menyusun spesifikasi LTE rilis 12 yang diharapkan selesai pada akhir tahun 2014. LTE rilis 12 memiliki spesifikasi yang mendukung komunikasi PPDR pita lebar yaitu komunikasi antar perangkat dan komunikasi kelompok (GSA).

Beberapa negara maju telah menetapkan alokasi frekuensi untuk aplikasi komunikasi pita lebar. Di Amerika Serikat, Federal Communications Commission (FCC) mengalokasikan 10 MHz spektrum pada pita 700 MHz hasil transisi dari tv analog ke tv digital dan pada pita 4.9 GHz sebesar 50 MHz

(FCC, 2010). Di Australia, yang merupakan negara pada Region 3 seperti Indonesia, *Australian Communications and Media Authority* (ACMA) telah mengidentifikasi spektrum pita lebar untuk *public safety* sebesar 10 MHz pada pita 800 MHz (803-960 MHz) dan 50 MHz pada pita 4.9 GHz (ACMA, 2012). Selain itu, Australia juga melanjutkan pita frekuensi 400 MHz sebagai pita sempit untuk pemerintahan. Sedangkan Benua Eropa, melalui kelompok kerja FM49 pada *Conference of European Postal and Telecommunication* (CEPT) telah mengidentifikasi pita frekuensi 700 MHz (694-790 MHz) dan pita frekuensi 400 MHz (410-430 MHz dan 450-470 MHz) sebagai kandidat pita frekuensi PPDR pita lebar (Gulyaev, 2013).

Indonesia juga telah mengidentifikasi potensi pita frekuensi hasil transisi tv analog ke tv digital pada pita frekuensi 700 MHz (694-820 MHz) sebesar 2x45 MHz yang direncanakan untuk implementasi teknologi LTE (Ministry of ICT, 2013). Namun, pengalokasian pita frekuensi tersebut belum ditentukan, baik untuk jaringan komunikasi komersil maupun PPDR. Pemerintah Indonesia juga belum mengidentifikasi pita frekuensi yang akan dialokasikan untuk aplikasi PPDR pita lebar. Namun demikian, pemerintah telah merencanakan penggabungan pita frekuensi lembaga pemerintah yang saat ini masih sendiri-sendiri ke dalam sistem *Government Radio Network* (GRN) yang akan dialokasikan pada pita frekuensi 380-400 MHz (Direktorat Penataan Sumber Daya, 2013).

Pita frekuensi yang ideal untuk aktivitas PPDR adalah pita frekuensi di bawah 1 GHz karena dapat mencakup wilayah yang luas sehingga biaya pembangunan infrastruktur relatif rendah serta memiliki karakteristik penetrasi pada bangunan yang baik (Marcus, 2013). Di Indonesia, pita frekuensi di bawah 1 GHz saat ini ditempati antara lain oleh siaran radio, siaran televisi, lembaga pemerintah (telekomunikasi khusus), radio trunking, seluler CDMA, dan seluler GSM (Setiawan, 2010). Perencanaan frekuensi pita lebar untuk PPDR dapat dimasukkan ke dalam perencanaan GRN setelah pemerintah menata ulang frekuensi lembaga pemerintah yang saat ini masih belum terintegrasi.

Pemetaan dari kekuatan, kelemahan, kesempatan dan tantangan dalam pemanfaatan frekuensi PPDR di Indonesia serta strategi yang dibuat berdasarkan pemetaan tersebut yang telah diuraikan sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 9.

TABEL 9. MATRIKS STRATEGI SWOT

Faktor Eksternal	Kesempatan (Opportunity)	Threat (Ancaman)
Faktor Internal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Di dalam sidang World Radio Conference 2015 mendatang, terdapat agenda untuk merevisi resolusi 646 mengenai PPDR pita lebar 2. ITU telah merekomendasikan IMT (LTE) sebagai teknologi untuk PPDR pita lebar 3. 3GPP sedang mempersiapkan LTE rilis 12 yang mendukung PPDR pita lebar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat perbedaan identifikasi alokasi frekuensi untuk PPDR pita lebar di beberapa negara sehingga dikhawatirkan akan menyulitkan harmonisasi, terutama dari segi perangkat

Faktor Eksternal	Kesempatan (Opportunity)	Threat (Ancaman)
Faktor Internal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Di dalam sidang <i>World Radio Conference</i> 2015 mendatang, terdapat agenda untuk merevisi resolusi 646 mengenai PPDR pita lebar 2. ITU telah merekomendasikan IMT (LTE) sebagai teknologi untuk PPDR pita lebar 3. 3GPP sedang mempersiapkan LTE rilis 12 yang mendukung PPDR pita lebar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat perbedaan identifikasi alokasi frekuensi untuk PPDR pita lebar di beberapa negara sehingga dikhawatirkan akan menyulitkan harmonisasi, terutama dari segi perangkat
Kekuatan (Strength)	Strategi SO	Strategi ST
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemerintah telah mengalokasikan pita frekuensi untuk penanganan bencana pita frekuensi 409-417 MHz dan 422.5-426.25 MHz serta pita 5850-5925 MHz 2. Masing-masing instansi PPDR telah memiliki sistem komunikasi untuk menunjang tugas operasional 3. Terdapat rencana penggabungan seluruh frekuensi pemerintah ke dalam <i>Government Radio Network</i> (GRN) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemerintah perlu mengambil manfaat dari perkembangan teknologi PPDR pita lebar untuk merencanakan GRN secara lebih komprehensif (S2,3 dan W2,3) 2. Pemerintah perlu berperan aktif dalam sidang WRC mendatang agar kebijakan mengenai PPDR yang dihasilkan dapat menguntungkan Indonesia, terutama terkait dengan harmonisasi alokasi pita frekuensi untuk PPDR (S1,W1) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemerintah perlu mengkaji kembali pengalokasian frekuensi untuk PPDR untuk mengakomodir teknologi PPDR pita lebar (S1,2,3 dan T1)
Kelemahan (Weakness)	Strategi WO	Strategi WT
<ol style="list-style-type: none"> 1. Teknologi pita sempit yang digunakan saat ini oleh lembaga PPDR tidak mendukung aplikasi video dan data kecepatan tinggi yang dibutuhkan untuk penanganan kejadian PPDR 2. Sistem komunikasi yang digunakan oleh masing-masing lembaga PPDR tidak mendukung interoperabilitas 3. Interferensi dengan frekuensi pengguna lain 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan interoperabilitas sistem komunikasi PPDR dengan membuat satu sistem komunikasi yang terintegrasi antar lembaga PPDR (GRN) dan mendukung penanganan kejadian PPDR yang lebih efektif dengan memanfaatkan teknologi LTE (W1,2 dan O2,3) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan harmonisasi frekuensi pita lebar dengan negara lain, terutama dalam satu Region ITU terkait dengan dukungan interoperabilitas (S2,T1)

Sumber: data diolah

Untuk strategi mendatang terkait dengan perencanaan sistem komunikasi untuk penanganan kejadian PPDR yang lebih efektif antar lembaga PPDR, dapat diterapkan strategi WO seperti ditunjukkan pada Tabel 9 yaitu dengan membentuk sistem GRN yang terintegrasi dengan teknologi pita lebar.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Lembaga-lembaga PPDR yaitu BNPB, BASARNAS, Polri dan Dinas DAMKAR-PB memiliki alokasi frekuensi masing-masing dan sistem komunikasi yang 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 dan sistem komunikasi PPDR yang lebih efektif, pemerintah perlu mengintegrasikan teknologi pita lebar ke dalam sistem GRN yang telah direncanakan.

B. Saran

Untuk kajian lebih lanjut, perlu dilakukan identifikasi kebutuhan frekuensi untuk PPDR pita lebar untuk menentukan alokasi frekuensi dan pembangunan infrastruktur jaringan komunikasi yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Atayero, A., K.Luka, M., K.Orya, M., & O.Iruemi, J. (2011). 3GPP Long Term evolution: Architecture, Protocols, and Interfaces. *International Journal of Information and Communication Technology Research*, 1(7).
- ACMA. (2012). *Spectrum for Public Safety Radiocommunications: Current ACMA Initiatives and Decisions*.
- BASARNAS. (2014). *Fasilitas/Sarana Dalam Melakukan Tugas SAR*. Jakarta.
- BNPB. (2009). *National Disaster Management Plan 2010-2014*.
- Chermack, T. J., & K.Kasshanna, B. (2007). The Use and Misuse of SWOT Analysis and Implications for HRD Professionals. *Human Resource Development International*, 10(4).
- Departemen Komunikasi dan Informatika. *Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio di Indonesia* (2009). Indonesia.
- Dinas Damkar-PB DKI Jakarta. (2014). *Data Kejadian Bencana Kebakaran Tahun 2008-2013*. DKI Jakarta: Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Provinsi DKI Jakarta.

- Direktorat Penataan Sumber Daya. (2013). Draft Konsep Penataan Radio Trunking dan Government Radio Network untuk Pembebasan Frekuensi Mobile Broadband. Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika.
- Fajari, L. (2012). *Pilihan Rasional Teroris Radikal Islam Dalam Memilih Modus Serangan (Studi Kasus Terorisme Di Indonesia Dari Tahun 2000 Hingga 2010)*. Universitas Indonesia.
- FCC. (2010). *FCC White Paper, The Public Safety Nationwide Interoperable Broadband Network: A New Model for Capacity , Performance and Cost*. Washington DC.
- Fine, L. G. (2009). *The SWOT Analysis: Using your Strength to Overcome Weaknesses, Using Opportunities to overcome Threats*.
- GSA. New LTE Public Safety and Critical Communications System Zone and LinkedIn Discussion Group Launched. *gsacom*.
- Gulyaev, A. (2013). Identifying a European Harmonised Solution for Broadband PPDR. London.
- ITU. (2003). *Report ITU-R M . 2033 : Radiocommunication Objectives and Requirements for Public Protection and Disaster Relief*. Geneva.
- ITU. (2012a). Resolution 646 (Rev.WRC-12). Geneva.
- ITU. (2012b). *World Radiocommunication Conference 2015 (WRC-15) : Agenda and Relevant Resolutions* (Vol. 2015). Geneva.
- ITU. (2013). *Report ITU-R M.2291: The Use of International Mobile Telecommunications for Broadband Public Protection and Disaster Relief Applications*. Geneva.
- ITU-R. (2012). *Recommendation ITU-R M.2015: Frequency Arrangements for Public Protection and Disaster Relief Radiocommunication Systems in UHF bands in Accordance with Resolution 646 (rev.WRC-12)* (Vol. 2015). Geneva.
- Iwamura, M., Takahashi, H., & Nagata, S. (2010). Relay Technology in LTE-Advanced. *NTT Docomo Technical Journal*, 12(2).
- Kementerian Komunikasi dan Informatika. Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Nomor : 29/PER/M.KOMINFO/07/2009 Tentang Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio Indonesia. , Pub. L. No. 25/PER/M.KOMINFO/12/2010 (2010). Indonesia.
- Fahmi, M. (2012). *Pusat Pendidikan dan Pelatihan Pemadam Kebakaran (Pusdiklatkar)*. Universitas Mercu Buana.
- Kusumaningtyas, D. ., & Idris, M. (2011). *Fanatisme dan Radikalisme Agama*. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer, Amikom, Yogyakarta.
- Marcus, J. S. (2013). *The Need for PPDR Broadband Spectrum in the Bands Below 1 GHz*. Bad Honnef.
- Marcus, J. S., Burns, J., Jervis, V., Wahlen, R., Carter, K. R., Philbeck, I., & Vary, P. (2010). *PPDR Spectrum Harmonisation in Germany , Europe and Globally*. Bad Honnef.
- Ministry of ICT. (2013). Mobile Broadband Policy in Indonesia: Implementation Challenges. Pretoria.
- Nugroho, S. P. (2014). Informasi dan Komunikasi Dalam Penanggulangan Bencana. Jakarta: BNPB.
- P.Kearns, K. (1992). From Comparative Advantage to Damage Control: Clarifying Strategic Issues Using SWOT Analysis. *Nonprofit Management and Leadership*, 3(1).
- Peraturan Daerah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 10 Tahun 2008 Tentang Organisasi Perangkat Daerah.
- Putra, A. I. P. (2010). *Perencanaan tahap awal jaringan radio untuk komunikasi keselamatan publik pada frekuensi 700 MHZ di wilayah DKI Jakarta*. Universitas Indonesia.
- Sartono. (2014). *Kendala dan Tantangan Penggunaan Radio Komunikasi dalam Penanggulangan Bencana Kebakaran di Provinsi DKI Jakarta*.
- Setiawan, D. (2010). *Alokasi Frekuensi : Kebijakan dan Perencanaan Spektrum Indonesia*. Jakarta: Departemen Komunikasi dan Informatika.
- Ure, J. (2013). *Public Protection and Disaster Relief (PPDR) Services and Broadband in Asia and the Pacific : A Study of Value and Opportunity Cost in the Assignment of Radio Spectrum* (pp. 1–61).
- Yuniarti, D. (2013). Analisis SWOT Sampah Antariksa Indonesia. *Buletin Pos Dan Telekomunikasi*, 11(1).