

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 di urutan ke-6 dengan 1.101.507 orang yang terkena dampaknya [1].

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 sistem tanggap bencana di Indonesia. Hal ini juga berdampak bagi operator- operator yang ada di Indonesia sehingga dibutuhkan proteksi terhadap bencana alam.

Analisis dalam tugas akhir ini secara umum menjelaskan mengenai pengalokasian frekuensi untuk penganggulangan bencana alam yang terjadi khususnya di Pangalengan, Bandung yang mengacu pada regulasi dari Departemen Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia dan ITU sebagai badan regulasi nasional dan internasional. Kandidat-kandidat frekuensi yang tersedia akan dibandingkan berdasarkan level sinyal terima daerah cakupan Pangalengan. Maka dari itu, diperlukan beberapa parameter yang mendukung analisis frekuensi tersebut seperti perhitungan *link budget* dan kebutuhan perancangan *base station*. Perancangan ini menggunakan

software Atoll 3.2.1 yang akan menampilkan Peta Pangalengan dan area cakupannya sehingga dapat dibandingkan dan dihasilkan kandidat frekuensi terbaik. Dengan ketersediaan alokasi frekuensi tersebut, diharapkan tim penanggulangan bencana dapat berkoordinasi dan siaga terhadap bencana yang ditimbulkan di Pangalengan, Bandung.

1.2 Penelitian Terkait

Penanganan bencana terkait dengan *Public Protection Disaster Relief* (PPDR) oleh organisasi atau lembaga berwenang yang membutuhkan komunikasi yang intensif seperti POLRI, Dinas Pemadam Kebakaran, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dan Badan SAR Nasional (BASARNAS). Untuk memudahkan penanganan kejadian bencana tersebut, pemerintah melalui Kementerian Komunikasi dan Informasi mengalokasikan pita frekuensi tertentu sehingga penelitian ini akan menganalisis dan merancang komunikasi PPDR dengan melihat kondisi pemanfaatan PPDR di Indonesia.

Penelitian maupun kajian mengenai kondisi sistem komunikasi dan pemanfaatan frekuensi untuk keperluan PPDR di Indonesia dan di negara lain telah dilakukan sebelumnya, diantaranya adalah *paper* dengan judul Perencanaan Tahap Awal Jaringan Radio Untuk Komunikasi Keselamatan Publik Pada Frekuensi 700MHz di wilayah DKI Jakarta [2]. 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 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.

Penelitian lain yang terkait dengan tugas akhir ini adalah *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 [3]. Selain itu, penelitian lainnya yang terkait yaitu paper mengenai jaringan radio *trunking analog* pada daerah perkebunan di Pangalengan [4]. Penelitian ini mengenai pembangunan *base station* untuk daerah Pangalengan dengan perancangan simulasi menggunakan *software* Atoll untuk melihat *coverage area* dengan parameter pembangunan teknis base station yang berbeda-beda sehingga dihasilkan skenario dengan parameter dan *coverage area* level sinyal terima yang terbaik.

Dalam tugas akhir ini, sama halnya dengan penelitian perencanaan radio dan *white paper* yaitu untuk komunikasi keselamatan publik dan menggunakan alokasi frekuensi tertentu sesuai dengan regulasi yang telah ditentukan namun dengan metode yang berbeda. Penelitian ini menjadi referensi pemanfaat frekuensi dan teknologi yang digunakan untuk *public safety* sehingga diketahui bahwa selain regulasi mengenai frekuensi yang diberikan, parameter lain yang diperlukan adalah teknologi khusus yang digunakan sebagai parameter pembangunan dan perancangan *base station* untuk komunikasi PPDR. Penelitian terkait ketiga tentang perancangan radio *trunking* menjadi referensi alokasi perancangan yang sama dan teknologi yang digunakan yaitu menggunakan jaringan radio *trunking* pada frekuensi 400 MHz. paper tersebut menjelaskan mengenai teknis pembangunan *base station* berdasarkan kebutuhan parameternya dan dengan simulasi menggunakan *software* Atoll. Software ini akan menunjukkan peta daerah analisis yaitu Peta Pangalengan dan *site base station* sesuai dengan parameter yang dibutuhkan seperti perhitungan *link budget* dan antena. Dari analisis menggunakan Atoll tersebut akan dihasilkan

histogram dan CDF berdasarkan area yang tercakup dengan level sinyal terima terbaik sampai batas level sinyal terima yang masih dapat dicakup.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, masalah utama yang menjadi latar belakang tugas akhir ini adalah bencana alam yang terjadi berdasarkan data yang ada yang menyebabkan kerugian dalam hal finansial maupun korban jiwa [1]. Diperlukan sistem yang dapat meminimalisasi dampak buruk bencana alam dengan beberapa parameter yang menjadi rumusan masalah, yaitu:

1. Regulasi nasional dan internasional yang diperlukan sebagai acuan dalam penentuan kandidat frekuensi PPDR
2. Perlunya penelusuran kebutuhan frekuensi yang diizinkan untuk digunakan
3. Perlunya penelusuran mengenai dampak yang diakibatkan jika frekuensi PPDR dan frekuensi yang sudah ada digunakan bersamaan
4. Analisis simulasi coverage area berdasarkan level sinyal terima sinyal dari kandidat frekuensi yang disediakan

1.4 Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandidat frekuensi PPDR yang disimulasikan dengan menggunakan *software* Atoll 3.2.1 menunjukkan *coverage area* berdasarkan level sinyal terima mencakup wilayah Pangalengan. Batasan masalah yang dibahas adalah kandidat frekuensi PPDR terbaik dengan melihat coverage area berdasarkan level terima sinyal jika diterapkan di Indonesia. Frekuensi tersebut berdasarkan regulasi yang ada dan dengan melihat *benchmark* dengan negara lain dari penelitian terkait. Dalam hal ini wilayah perancangan dibatasi yaitu Pangalengan, Kabupaten Bandung dengan batasan teknologi yang digunakan dan menggunakan *software* Atoll 3.2.1.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menganalisis kandidat-kandidat frekuensi untuk sistem komunikasi PPDR yang akan dibandingkan dengan simulasi menggunakan Atoll 3.2.1 untuk melihat *coverage area* berdasarkan level sinyal terima dan dipetakan dalam Map Raster

Pangalengan sehingga menghasilkan kandidat frekuensi terbaik sebagai rekomendasi frekuensi dengan tujuan mengurangi dan meminimalisasi dampak buruk bencana alam.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

1. *Benchmark* dengan negara lain

Pada tahap ini dibutuhkan penelitian terkait komunikasi PPDR dengan melihat negara-negara lain yang telah menggunakannya khususnya dalam hal pengalokasian frekuensi. Data benchmark tersebut juga dapat menjelaskan pengertian PPDR secara rinci. Dari penelitian terkait ini, akan diperoleh parameter-parameter yang dibutuhkan dalam pengalokasian frekuensi PPDR berdasarkan perancangan cakupan area.

2. Pengumpulan data regulasi yang berlaku

Tahap ini adalah metode pengumpulan data regulasi yang telah diberlakukan baik nasional maupun internasional. Hal ini dibutuhkan karena dalam pengalokasian frekuensi tidak dapat ditentukan secara sembarangan, regulasi internasional yaitu dengan melihat regulasi ITU mengenai komunikasi untuk bencana alam sedangkan regulasi nasional yaitu berdasarkan peraturan kementerian komunikasi dan informasi yang menetapkan frekuensi untuk layanan PPDR.

3. Penentuan site alokasi frekuensi

Penentuan site alokasi frekuensi bertujuan untuk menganalisis layanan PPDR dengan daerah yang lebih spesifik. Daerah kandidat yang dianalisis adalah Pangalengan Bandung berdasarkan data bencana bahwa daerah pangalengan merupakan daerah rawan bencana [5]. Site yang ditetapkan juga mempertimbangkan frekuensi yang tersedia.

4. Perancangan pembangunan teknis *base station*

Dalam perancangan pembangunan teknis *base station* diperlukan beberapa perhitungan yaitu link budget dan antena yang digunakan dengan parameter yang diperlukan berdasarkan ketersediaan frekuensi.

5. Perancangan *coverage area*

Dalam tahap ini, software yang digunakan adalah Atoll 3.2.1 untuk simulasi *coverage area* PPDR di Pangalengan. Perancangan *coverage area* ini menjadi hasil dari perbandingan kandidat-kandidat frekuensi yang tersedia dengan parameter histogram dan CDF yang dihasilkan.

6. Kesimpulan hasil

Hasil yang diperoleh yaitu mendapatkan kandidat frekuensi berdasarkan hasil perbandingan overage area yang dilakukan.