

# Analisis Kelayakan Penggunaan OpenBTS di Daerah Bencana di Indonesia

## *analysis of feasibility of openBTS utilization on disaster area in indonesia*

Rahmat Saleh

*Puslitbang SDPPI Kementerian Komunikasi dan Informatika  
Jalan Medan Merdeka Barat No 9 Jakarta Pusat 10110*

rahmat.saleh@kominfo.go.id

Naskah diterima: 13 Juli 2012; Naskah disetujui: 27 Agustus 2012

**Abstract**— Telecommunication access is the right of every people and area including people in disaster area. The lack of access to telecommunication in disaster areas generates a new problem in disaster itself. The existence of OpenBTS can be a solution of telecommunication limitation in the affected area because it is mobile, fast deployment, compact, and low-cost budgeting. OpenBTS can be used by telecommunication operators and non-operators. There are some adjustments needed in term of regulation if OpenBTS implemented by non-telecommunication operators because it has potential conflict with existing regulations. Even though Ministerial Transportation Decree Number 21 in 2001, articles 5 and 6 not explicitly allowed the use of OpenBTS but it gives opportunities to be implemented in disaster areas where the existing telecommunications infrastructure damaged and has not recovered yet.

**Keywords**— openBTS, disaster area, feasibility

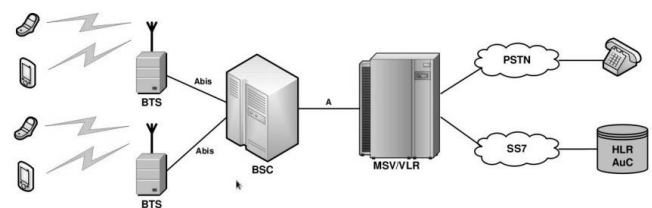
**Abstrak**— Akses terhadap telekomunikasi merupakan hak setiap orang dan setiap daerah tidak terkecuali masyarakat yang terkena bencana di daerah bencana. Terbatasnya akses telekomunikasi di daerah bencana menjadi masalah khusus dalam penanggulangan bencana itu sendiri. Keberadaan OpenBTS bisa menjadi suatu solusi keterbatasan telekomunikasi di daerah bencana karena sifatnya yang *mobile, fast deployment, compact, dan low-cost budgeting*. OpenBTS bisa digunakan oleh operator dan non-operator telekomunikasi. Jika OpenBTS diselenggarakan oleh non-operator telekomunikasi maka perlu ada beberapa penyesuaian dalam hal regulasi karena berpotensi berbenturan dengan regulasi yang sudah ada. Keputusan Menteri Perhubungan No.21 tahun 2001 pasal 5 dan 6 walau belum secara tegas mengizinkan penyelenggaraan OpenBTS tetapi memberikan peluang OpenBTS untuk diselenggarakan di daerah bencana dimana infrastruktur telekomunikasi yang ada rusak dan belum pulih.

**Keywords**— openBTS, daerah bencana, kelayakan

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dalam era modern saat ini, dimana jarak menjadi tidak berarti karena adanya teknologi TIK, teknologi telekomunikasi menjadi salah satu sektor yang paling berkembang pesat yang digunakan sebagai sarana untuk memberi dan menerima informasi tersebut di atas. Sama halnya dengan setiap orang yang berhak mendapatkan akses telekomunikasi maka semua daerah juga mempunyai hak yang sama untuk mendapatkan infrastruktur telekomunikasi yang layak, tak terkecuali daerah bencana. Terlebih daerah ini sangat membutuhkan sistem komunikasi yang cepat tanggap untuk koordinasi penanggulangan bencana dimana jiwa manusia menjadi taruhannya. Seperti pada kasus tsunami di Aceh pada tahun 2004 dimana infrastruktur telekomunikasi hancur secara masif dan perlu waktu yang tidak singkat untuk proses pemulihannya.

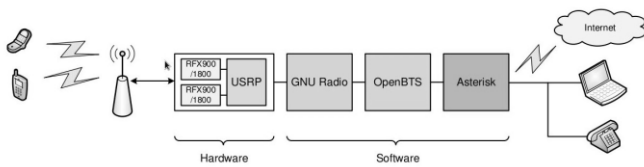


Gambar 1 Arsitektur GSM

Skala bencana yang begitu luas dengan tingkat kerusakan yang cukup tinggi membuat proses penanggulangan bencana menjadi tidak mudah. Diperlukan suatu sistem telekomunikasi yang bisa tersedia dalam hitungan jam bahkan menit untuk mempercepat proses penanggulangan tersebut. Pada saat itu hanya telepon satelit yang bisa digunakan sebagai alat komunikasi, tetapi harga perangkat dan tarifnya yang masih

terbilang mahal membuat sistem komunikasi ini belum terjangkau masyarakat luas. Maka dari itu perlu ada suatu solusi dimana akses terhadap telekomunikasi bisa tetap tersedia dengan murah dan mudah dan menggunakan perangkat yang sudah dimiliki oleh masyarakat.

Open Base Transceiver Station (BTS) atau disebut dengan merk dagang OpenBTS, dibuat dan dikembangkan untuk aplikasi di daerah bencana atau daerah dimana infrastruktur telekomunikasi belum memadai. Sistem ini dirancang oleh dua orang mahasiswa Amerika Serikat (Balakrishnan, 2010) yang bertujuan untuk menekan biaya GSM di daerah rural (Kristo, 2012). Tetapi pada praktiknya OpenBTS juga cukup efektif untuk diterapkan di daerah bencana karena sifat perangkatnya yang lebih ringan dan mobile dibandingkan dengan perangkat operator GSM. Selain itu akses ke jaringan OpenBTS juga mudah karena masyarakat cukup menggunakan telepon genggam yang ada.



Gambar 2 Skema OpenBTS

Gambar 2 mengilustrasikan bagaimana sistem OpenBTS menggantikan sistem GSM yang normal. Perangkat OpenBTS ini terdiri dari Hardware dan Software yang cukup murah yang menggantikan fungsi dari Base Station Subsystem (BSS) dan Network Switching Subsystem (NSS). BSS terdiri dari Base Transceiver Station (BTS) dan Base Station Controller (BSC) sedangkan NSS terdiri dari Mobile Switching Center (MSC), Home Location Register (HLR), Visitor Location Register (VLR), Authentication Center (AUC), dan Equipment Identity Register (EIR).

Perkembangan OpenBTS muncul dari kesadaran bahwa negara Indonesia termasuk negara dengan tingkat bencana alam yang tinggi. OpenBTS dengan harganya yang murah diharapkan bisa menjangkau daerah-daerah tersebut. Keberadaannya yang cenderung cepat beradaptasi dengan lingkungan bencana dapat membuatnya menjadi pilihan utama bagi komunikasi penanggulangan bencana. Keberadaannya yang bersifat sementara sampai jaringan GSM yang ada bisa pulih juga membuat OpenBTS tidak akan mengancam keberadaan operator GSM yang sudah ada.

Namun pada kenyataannya masih ada hambatan berupa regulasi yang belum jelas mengatur penggunaan perangkat tersebut, karena OpenBTS menggunakan pita frekuensi yang sama dengan frekuensi digunakan oleh operator GSM yang ada.

Pasal 14 ayat (2) dalam KM No 21 tahun 2001 mensyaratkan bahwa penyelenggara jaringan telekomunikasi yang dimaksud dalam ayat (1)-nya harus mendapatkan izin dari Menteri. Tidak terkecuali OpenBTS jika ingin mengoperasikan perangkatnya dan menggelar layanannya.

B. Perumusan Masalah

Belum tersedianya regulasi yang jelas mengatur tentang penggunaan OpenBTS telah menyebabkan penggunaan perangkat ini belum bisa diterapkan secara bebas di daerah bencana. Penelitian ini ingin mencari tahu faktor apa yang menjadikan OpenBTS belum bisa diterapkan dan juga untuk mengetahui kemungkinan penerapan perangkat ini di daerah bencana di Indonesia dimana jaringan GSM belum pulih. Maka dari itu pokok permasalahan dari penelitian ini adalah “Bagaimana kemungkinan penerapan OpenBTS di daerah bencana dimana jaringan GSM yang ada rusak dan belum pulih?”

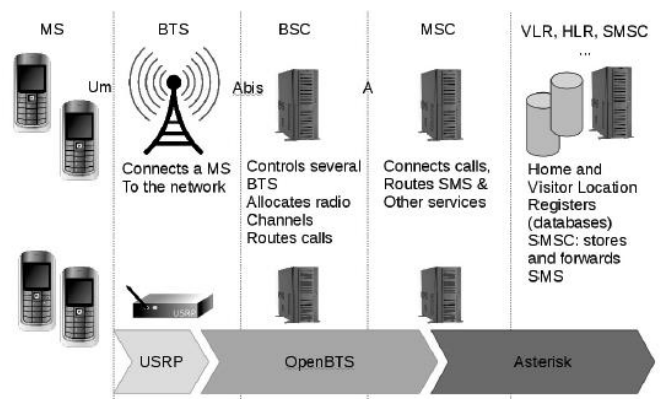
C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan penerapan OpenBTS di Indonesia sebagai suatu solusi utama di daerah bencana dimana jaringan GSM yang ada rusak dan belum pulih.

II. GAMBARAN UMUM

OpenBTS pertama kali diperkenalkan oleh David A. Burgess pada tahun 2008 dengan tujuan untuk memberikan akses kepada masyarakat yang tidak tersentuh oleh infrastruktur telekomunikasi, kepada industri yang tidak mempunyai sistem komunikasi yang efektif, dan untuk pelayanan publik yang bersifat darurat (Corbet, 2009).

Tetapi pada praktiknya OpenBTS juga cukup efektif untuk diterapkan di daerah bencana karena sifat perangkatnya yang lebih ringan dan mobile dibandingkan dengan perangkat operator GSM. Selain itu akses ke jaringan OpenBTS juga mudah karena masyarakat cukup menggunakan telepon genggam yang ada.



Gambar 3 Arsitektur Bts Generik Dan OpenBTS

Perkembangan mutakhir adalah penggunaan OpenBTS di negara maju sudah mulai dicoba diarahkan untuk menggantikan perangkat GSM yang sudah ada seperti pada proyek OpenBTS yang dilakukan di California pada tahun 2008. Bahkan pada kenyataannya penggunaan perangkat ini bukan hanya berorientasi hanya pada penurunan biaya perangkat tapi sudah fokus pada potensi penggunaan teknologi yang mungkin digunakan untuk lima tahun ke depan, seperti menyiapkan OpenBTS yang akan digunakan untuk teknologi 4G, walaupun kemungkinannya masih dianggap kecil.

Sedangkan pada negara berkembang, dimana penyebaran infrastruktur belum merata, penggunaan OpenBTS bisa diarahkan pada daerah-daerah yang belum terjangkau oleh infrastruktur dimana operator GSM tidak tertarik untuk berinvestasi di daerah tersebut atau pada daerah bencana dimana infrastruktur GSM yang rusak belum bisa pulih.

Gambar 3 memberikan gambaran singkat mengenai bagaimana perbandingan arsitektur GSM dengan skema OpenBTS yang diajukan. Bisa terlihat bahwa pada dasarnya penyebutan OpenBTS yang ada memberikan sedikit gambaran dari kemampuan OpenBTS yang sebenarnya (Apvrille, 2011). OpenBTS dapat memberikan kemampuan yang lebih dari sekedar namanya karena sistem tersebut juga bergerak pada ranah Mobile Switching Center yang dimana pada arsitektur GSM ranah ini di kerjakan oleh perangkat tersendiri yang menangani sambungan dan routing telepon dan SMS dan layanan lainnya. OpenBTS secara keseluruhan memperpendek rangkaian arsitektur GSM karena OpenBTS terdiri dari software yang sekaligus menjalankan fungsi *BSC*, *MSC*, *VLR*, *HLR*, dan *SMSC*.

#### A. Potensi penggunaan

Dengan menggunakan ijin frekuensi radio sementara, sebuah percobaan di Nevada mempertunjukkan bahwa OpenBTS stabil dan layak untuk digunakan dan bisa dikoneksikan dengan PSTN atau pengguna seluler lainnya.

Pada ujicoba selama satu minggu dan dengan luas areal sekitar 2,4 kilometer itu, OpenBTS berhasil menghubungkan 120 sambungan telepon ke 95 nomor kode area di Amerika Serikat melalui sebuah server yang tersambung menggunakan protokol SIP ke sebuah jaringan 3G operator GSM yang tersedia disitu.

#### B. Kelebihan OpenBTS

Sistem ini memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan sistem pada penyelenggara GSM yang ada. Range Network sebagai penyedia perangkat jaringan seluler berbasis OpenBTS memberikan beberapa kelebihan dari perangkat GSM tradisional diantaranya:

- 10% biaya operasional yang lebih rendah dari sistem GSM tradisional pada umumnya.
- 35 Watt konsumsi daya yang lebih rendah dari sistem GSM tradisional pada umumnya.
- Tanpa ketergantungan dengan pada server jaringan lain.

Sumber: <http://www.rangenetworks.com/>

Selain karena portabilitasnya, OpenBTS sangat mudah untuk dirakit dan dilepas dalam waktu singkat. Hal ini sangat cocok untuk karakteristik daerah bencana dimana kondisi alam serba tidak pasti.

#### C. Legalitas OpenBTS

Penggunaan OpenBTS masih diragukan oleh beberapa pihak karena penggunaannya kemungkinan terkendala hak paten dari standar perangkat GSM dan ijin dari developer yang terkait dengan software OpenBTS seperti *GNU Public License* (GPL).

Walaupun terdapat beberapa hal yang masih dianggap kontroversial, tetapi penggunaan OpeBTS masih diperbolehkan selama penggunaannya tidak memodifikasi

OpenBTS dan tidak memegang hak paten GSM (Corbet, 2009).

Undang Undang No 36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi menyatakan pada pasal 30 ayat 1 bahwa "Dalam hal penyelenggara jaringan telekomunikasi dan atau penyelenggara jasa telekomunikasi belum dapat menyediakan akses di daerah tertentu, maka penyelenggara telekomunikasi khusus sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (3) huruf a, dapat menyelenggarakan jaringan telekomunikasi dan atau jasa telekomunikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf a dan huruf b setelah mendapat izin Menteri.". Tertulis secara jelas bahwa penyelenggara telekomunikasi khusus bisa menyelenggarakan jaringan dan atau jasa telekomunikasi jika penyelenggara jaringan dan atau jasa telekomunikasi belum dapat menyediakan akses di suatu daerah tertentu. (Purbo, 2012).

Penyelenggara telekomunikasi yang dimaksud dalam pasal tersebut bisa selenggarakan oleh Perorangan, Instansi Pemerintah dan Badan Hukum selain penyelenggara jaringan dan atau jasa telekomunikasi sebagaimana yang tertuang dalam Pasal 8 ayat (2) yaitu "Penyelenggaraan telekomunikasi khusus sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf c dapat dilakukan oleh : a.perseorangan; b.instansi pemerintah; c.badan hukum selain penyelenggara jaringan telekomunikasi dan atau penyelenggara jasa telekomunikasi.". Lebih lanjut pada ayat (3) pasal tersebut dinyatakan bahwa "Ketentuan mengenai penyelenggaraan telekomunikasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) diatur dengan Peraturan Pemerintah.". OpenBTS merupakan teknologi yang bisa diselenggarakan oleh perorangan atau masyarakat pada umumnya. Dari pasal-pasal tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan OpenBTS bisa saja dimungkinkan untuk diterapkan di daerah bencana dimana jaringan GSM yang ada belum bisa digunakan. (Purbo, 2012).

Lebih lanjut dalam Keputusan Menteri Perhubungan No 21 tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi dinyatakan pada pasal 5 ayat (1) yaitu "Dalam menyelenggarakan jasa telekomunikasi, penyelenggara jasa telekomunikasi menggunakan jaringan telekomunikasi milik penyelenggara jaringan telekomunikasi.", dan pasal 6 ayat (1) yaitu "Dalam hal tidak tersedia jaringan telekomunikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1), penyelenggara jasa telekomunikasi dapat membangun jaringan telekomunikasi." memberikan peluang lebih besar lagi kepada teknologi ini untuk bisa diselenggarakan dengan syarat penyelenggara OpenBTS tersebut mempunyai ijin penyelenggara jasa telekomunikasi. (Purbo, 2012).

Penyelenggara jasa telekomunikasi yang dimaksud pada pasal tersebut di atas adalah penyelenggara yang tertuang pada pasal 3 ayat (1) pada KM yang sama, yaitu "Penyelenggaraan jasa telekomunikasi terdiri atas : a.penyelenggaraan jasa teleponi dasar; b.penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi;c.penyelenggaraan jasa multimedia.". Melihat pasal tersebut maka OpenBTS bisa termasuk ke dalam penyelenggara teleponi dasar. (Purbo, 2012).

Penyelenggara teleponi dasar yang terdapat dalam KM tersebut terdapat dalam pasal 14 ayat (1) yang terdiri dari a.penyelenggara jaringan tetap lokal; b.penyelenggara jaringan bergerak seluier; c.penyelenggara jaringan bergerak satelit; atau d.penyelenggara radio trunking. Para penyelenggara teleponi dasar ini wajib mendapatkan izin dari

Menteri sebagaimana tersurat pada pasal 14 ayat (2) bahwa “Penyelenggaraan jasa teleponi dasar dapat diselenggarakan oleh selain penyelenggara jaringan telekomunikasi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) dan wajib mendapat izin dari Menteri.” (Purbo, 2012).

**D. Regulatory Impact Analysis**

Penerapan Regulatory Impact Analysis (RIA) untuk proses perencanaan kebijakan yang lebih baik lagi sudah digunakan di beberapa negara di dunia seperti negara-negara yang tergabung dalam Organisation for Economic Co-operation and Development Country (OECD).

Di negara-negara berkembang penggunaan RIA juga mulai digunakan dan hal ini telah terbukti dari makin meningkatnya penggunaan RIA di negara-negara berkembang dengan cara mengadakan proyek-proyek penelitian yang berkaitan langsung dengan RIA.

Di Indonesia penelitian kebijakan yang menggunakan RIA masih belum begitu banyak dilakukan. Salah satu Lembaga atau Badan yang menerapkan RIA dalam perencanaan kebijakannya adalah Bappenas yang berfokus salah satunya pada Dokumen Perencanaan. Sedangkan untuk level perorangan, penelitian yang menggunakan RIA bisa diterapkan pada bidang konvergensi teknologi ICT seperti yang di teliti oleh Wawan Ridwan dan Iwan Krisnadi mengenai Regulatory Impact Analysis terhadap Rancangan Undang-Undan Konvergensi Teknologi Informasi dan Komunikasi. Penelitian tersebut bisa memberikan saran kepada regulator untuk melakukan revisi terhadap undang-undang terkait ICT dan melakukan pemerataan sector ICT.

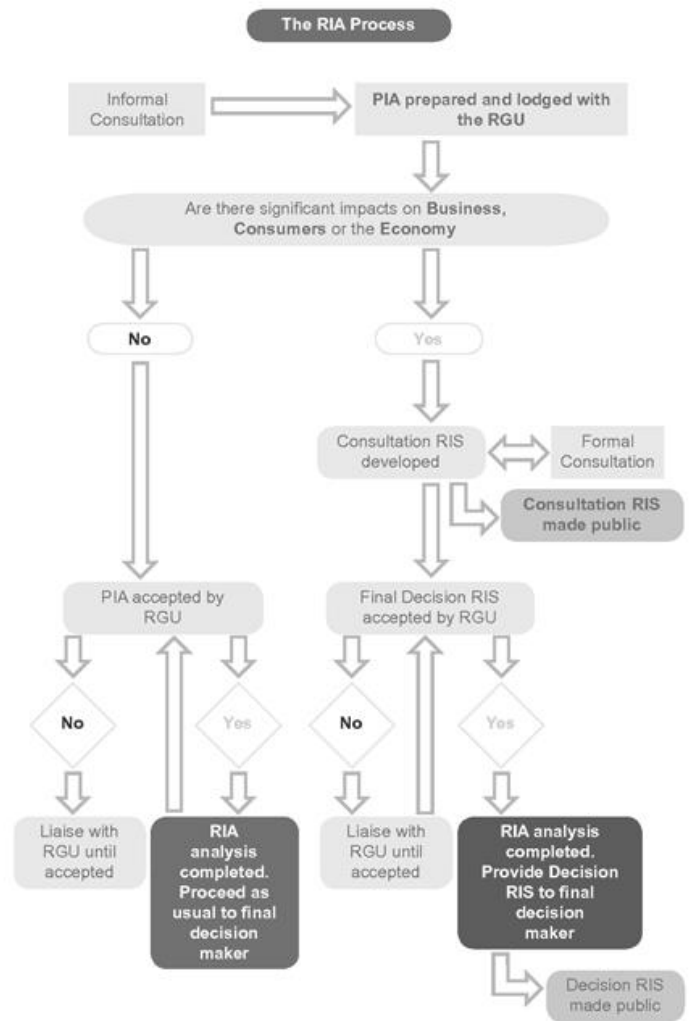
Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam RIA adalah bahwa kebijakan yang dianalisa bisa merupakan kebijakan yang sudah ada maupun kebijakan yang akan diterapkan (kebijakan baru), obyek metoda RIA adalah kebijakan yang dapat berupa peraturan ataupun non-peraturan, dan kegiatan RIA mencakup analisa dan konsultasi terhadap pihak-pihak yang terkait langsung terhadap dampak dari regulasinya.

Sebagai sebuah proses, Metode RIA mencakup beberapa langkah sebagai berikut (Bappenas, 2011):

1. Identifikasi dan analisis masalah terkait kebijakan. Langkah ini dilakukan agar semua pihak, khususnya pengambil kebijakan, dapat melihat dengan jelas masalah apa sebenarnya yang dihadapi dan hendak dipecahkan dengan kebijakan tersebut.
2. Penetapan tujuan. Setelah masalah teridentifikasi, selanjutnya perlu ditetapkan apa sebenarnya tujuan kebijakan yang hendak diambil. Tujuan ini menjadi satu komponen yang sangat penting, karena ketika suatu saat dilakukan penilaian terhadap efektivitas sebuah kebijakan.
3. Pengembangan berbagai pilihan/alternatif kebijakan untuk mencapai tujuan. Setelah masalah yang hendak dipecahkan dan tujuan kebijakan sudah jelas, langkah berikutnya adalah melihat pilihan apa saja yang ada atau bisa diambil untuk memecahkan masalah tersebut. Dalam metode RIA, pilihan atau alternatif pertama adalah “do nothing” atau tidak melakukan apa-apa, yang pada tahap berikutnya akan dianggap sebagai kondisi awal (*baseline*) untuk dibandingkan dengan berbagai opsi/pilihan yang ada.
4. Penilaian terhadap pilihan alternatif kebijakan, baik dari sisi legalitas maupun biaya (*cost*) dan manfaat (*benefit*)-

nya. Setelah berbagai opsi/pilihan untuk memecahkan masalah teridentifikasi, langkah berikutnya adalah melakukan seleksi terhadap berbagai pilihan tersebut. Proses seleksi diawali dengan penilaian dari aspek legalitas, karena setiap opsi/pilihan tidak boleh bertentangan dengan peraturan perundangundangan yang berlaku. Untuk pilihan-pilihan yang tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, dilakukan analisis terhadap biaya (*cost*) dan manfaat (*benefit*) pada masing-masing pilihan.

5. Pemilihan kebijakan terbaik. Analisis Biaya-Manfaat kemudian dijadikan dasar untuk mengambil keputusan tentang opsi/pilihan apa yang akan diambil.
6. Penyusunan strategi implementasi. Langkah ini diambil berdasarkan kesadaran bahwa sebuah kebijakan tidak bisa berjalan secara otomatis setelah kebijakan tersebut ditetapkan atau diambil.
7. Partisipasi masyarakat di semua proses. Semua tahapan tersebut di atas harus dilakukan dengan melibatkan berbagai komponen yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung, dengan kebijakan yang disusun.



Gambar 4 Bagan Proses RIA.

Sumer: Western Australia

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Model Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan kualitatif.

Teknik penelitian menggunakan wawancara mendalam dengan pihak-pihak yang diduga terlibat dengan penerapan OpenBTS.

Lokasi penelitian dilakukan di daerah dimana para pihak yang diduga berkepentingan dengan penerapan OpenBTS berada. Seperti di Jakarta dimana terdapat Dirjen SDPPI dan PPI Kemenkominfo, BRTI dan tiga besar penyelenggara GSM. Lalu Bandung dan Yogyakarta dimana terdapat Akademisi, Pemda dan BPBD setempat. Dipilihnya tiga besar dari Penyelenggara GSM dikarenakan keterbatasan waktu wawancara dan durasi penelitian. Sedangkan dipilihnya daerah Bandung dan Yogyakarta karena daerah ini termasuk daerah rawan bencana dan diharapkan mewakili kondisi daerah bencana lainnya di Indonesia.

#### B. Teknik Pengumpulan

Teknik pengumpulan data dalam penelitian disesuaikan dengan jenis data yang diperlukan, yaitu data primer dan data sekunder, ini meliputi :

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dari hasil interview dengan pihak terkait seperti diantaranya pihak Dirjen SDPPI dan PPI Kemenkominfo, BRTI dan penyelenggara GSM. Lalu Akademisi, Pemda dan Lembaga penanggulangan bencana.

Data sekunder yang meliputi semua data yang berkaitan dengan OpenBTS dan regulasi telekomunikasi.

Pengumpulan data pun dilakukan secara dua tahap (tahap 1 dan 2). Pada tahap pertama, objektif utamanya adalah mengumpulkan hal-hal (*brainstroming*) yang diduga terkait dengan penerapan OpenBTS di Indonesia. Data yang didapat pada tahap pertama lalu diolah menjadi pedoman wawancara yang lebih baik lagi untuk digunakan di tahap kedua.

#### C. Metode Analisis Data

Alat ukur penelitian menggunakan *Regulatory Impact Assessment* (RIA) karena keluaran dari penelitian ini akan diharapkan menghasilkan rekomendasi yang bisa dijadikan dasar untuk kebijakan penggunaan OpenBTS.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik berdasarkan RIA maka proses analisa RIA harus melalui beberapa tahap.

### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel di bawah memaparkan data atau informasi yang berhasil dihimpun dari Informan dari seluruh daerah yang dijadikan lokasi survey. Pada penelitian ini jumlah Informan yang berada di Jakarta tidak bisa terrealisasi secara optimal. Hal ini dikarenakan prosedur perjanjian untuk interview menghabiskan waktu yang terbilang lama dan rumit meskipun sudah adanya tahapan pra-survey. Penulis melihat bahwa Informan di Jakarta terkesan lebih berhati-hati atau waspada dalam memberikan data atau informasi. Hal ini tidak terjadi pada Informan di daerah selain Jakarta. Pada daerah selain di Jakarta, Informan cenderung kooperatif dalam prosedur perjanjian untuk interview.

TABEL 2 TARGET DAN REALISASI SURVEY

	Yogyakarta		Bandung		Jakarta	
	Target	Realisasi	Target	Realisasi	Target	Realisasi
Ditjen SDPPI	-	-	-	-	•	√
Ditjen PPI	-	-	-	-	•	-
BRTI	-	-	-	-	•	√
Operator GSM	-	-	-	-	•	-
Akademisi	•	√	•	√	-	-
Dinas Kominfo	•	√	•	√	-	-
BNPB	-	-	-	-	•	√
BPBD	•	√	•	√	-	-
		↓		↓		↓
		100%		100%		60%

Sedangkan hasil interview dengan informan dijabarkan dalam paragraf di bawah:

#### A. Hasil Wawancara

##### 1. Adis Alifiawan -- staf Ditjen Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika (SDPPI) Kemenkominfo

1. Sepertinya belum ada keputusan resmi dari Pemerintah dalam hal ini Kemenkominfo yang memutuskan bahwa OpenBTS adalah ilegal –hal ini perlu diklarifikasi, karena isu ini bergulir begitu saja dengan sendirinya.
2. Jika OpenBTS dijadikan solusi di daerah bencana dimana OpenBTS di-*dismantle* (bongkar) setelah infrastruktur telekomunikasi GSM pulih maka sepertinya belum terlihat urgensi-nya. OpenBTS bisa terlihat urgensi-nya jika dipasang di daerah rural yang masih terdapat *blank-spot*.
3. OpenBTS yang ditempatkan di daerah rural bisa dijadikan sebagai tambahan bagi Universal Service Obligation (USO) karena bisa jadi OpenBTS tersebut dihubungkan dengan produk USO yang sudah ada untuk mendapatkan sambungan internet seperti untuk aplikasi VoIP (Skype). Produk USO yang dihubungkan dengan OpenBTS tersebut yaitu Penyediaan Layanan Internet Kecamatan (PLIK) dan turunannya mobile-PLIK (MPLIK).
4. Pada sistem dimana OpenBTS dihubungkan dengan PLIK/MPLIK maka PLIK/MPLIK bisa bersifat sebagai *backbone*-nyasedangkan OpenBTS bersifat sebagai *last mile*-nya.
5. Produk USO saat ini meliputi: PLIK/MPLIK, Desa Dering dan BTS Perbatasan. Dua yang pertama terkait erat dengan infrastruktur internet. Sedangkan sisanya terkait dengan telekomunikasi. Hanya saja pada Desa Dering masih terdapat kekurangan dimana walaupun dua orang yang ingin berkomunikasi berada pada satu desa yang sama, tetapi salah satunya tidak bisa di hubungi. OpenBTS bisa menjembatani kekurangan ini dengan memberikan solusi

telekomunikasi yang hampir setara dengan operator GSM yang ada.

6. Sedangkan untuk BTS Perbatasan, fasilitas telekomunikasi yang diberikan sudah mencukupi hanya saja masyarakat di daerah perbatasan tersebut masih harus menggunakan kartu provider GSM yang sama dengan operator GSM yang menjalankan BTS Perbatasan tersebut.
7. Melihat dari kekurangan yang masih dimiliki oleh dua produk USO yang terkait dengan telekomunikasi maka OpenBTS masih memungkinkan untuk digunakan di daerah rural yang masih *blank-spot*.
8. OpenBTS bisa di-interkoneksi dengan jaringan telekomunikasi GSM dengan syarat operator GSM yang ada mau melakukan interkoneksi tersebut.
9. OpenBTS lebih efektif manfaatnya dan ada benturan regulasinya jika digunakan di daerah rural yang *blank-spot*.
10. OpenBTS yang digunakan di daerah publik dan dibangun secara swadaya oleh masyarakat berpotensi melanggar regulasi jika dilakukan di daerah dimana sebenarnya daerah tersebut tidak *blank-spot*. Kekhawatiran ini yang mungkin muncul di sisi operator GSM karena akan merugikan mereka. Tetapi jika di bangun di daerah *blank-spot* maka sebenarnya hal ini perlu difahami sebagai bentuk dari ketidakterselesaiannya fasilitas telekomunikasi.
11. Yang lebih tepat menangani OpenBTS ini adalah BNPB karena institusi ini menangani langsung bencana dan mempunyai perlengkapan yang tepat untuk komunikasi dalam kaitannya dengan bencana.

## 2. Leo (Kepala Pusdatin), Zaki (staf Pusdatin), Pilus (staf Dalop), dan Fajar (staf Darurat) -- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)

1. OpenBTS itu ilegal karena belum resmi atau dengan kata lain belum ada perijinan yang sah dan regulasinya juga belum jelas. Tetapi untuk kondisi darurat, OpenBTS mungkin bisa dikecualikan.
2. Pihak Kementerian Kominfo juga pernah melakukan ujicoba OpenBTS dimana pengguna bukan saja bisa berkomunikasi secara internal tetapi juga dengan pelanggan dari operator GSM yang ada di Indonesia –hal ini perlu diklarifikasi lagi.
3. Peralatan yang dimiliki BNPB saat ini adalah Big Gun, Telepon Satelit, dan COMO (Communication Mobile). Como ini serupa dengan KOMODO yang dimiliki oleh BPBD karena pada dasarnya peralatan ini merupakan gabungan dari Big Gun dan Telepon Satelit yang diintegrasikan ke dalam satu tempat seperti koper.
4. OpenBTS bagus jika diterapkan untuk petugas penanganan bencana di daerah bencana karena pada umumnya selain menggunakan frekuensi radio, para petugas ini menggunakan telepon satelit yang biayanya lebih mahal dari biaya telepon seluler.
5. Pada kasus longsor di daerah perkebunan teh di Bandung dimana daerahnya cenderung cekung, sinyal operator

GSM tidak bisa masuk kesana. OpenBTS bisa dijadikan sebagai solusi alternatif untuk meng-*cover* area ini dengan cepat dan mudah.

6. Jika SMS *broadcast* ini diterapkan maka penerapan OpenBTS sebagai pengganti sementara BTS operator GSM yang ada merupakan suatu hal yang cukup bagus. Walaupun di satu sisi SMS *broadcast* ini bisa menimbulkan kepanikan yang tidak perlu yang terjadi di tengah masyarakat di daerah bencana.
7. Perlu juga diperhatikan *overload traffic* dari OpenBTS jangan sampai masyarakat tetap tidak bisa berkomunikasi hanya karena *overload traffic*.

## 3. Deden dan Eko (staf Dalop) -- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Bandung

1. Selama ini sistem komunikasi untuk masyarakat pada daerah bencana baru sampai pada level Kabupaten sehingga masyarakat yang ingin mengakses komunikasi harus datang ke Kabupaten terdekat. Bentuk komunikasi ini menggunakan perangkat radio seperti HT dengan frekuensi *High Frequency* (HF). Kelemahan sistem HT ini adalah tidak semua orang mempunyai HT.
2. Durasi diterimanya informasi tentang bencana cukup lama padahal seharusnya informasi ini bisa cepat sampai kepada BPBD. Seperti kasus di daerah gempa sukabumi dimana berita baru sampai ke BPBD sekitar 4 jam setelah bencana terjadi. Itupun komunikasinya melalui mesin fax.
3. Punya radio komunikasi VHF, HF, repeater radio, telepon satelit, HT, *mobile communication*, internet, SMS gateway (belum jalan sempurna), dan server untuk menyimpan dan mengirim data.
4. Ada sistem komunikasi pengganti BTS yang rusak seperti Mobile BTS, tetapi ukuran dan proses pemasangannya masih terbilang besar dan tidak sebentar. Sejauh pemantauan biasanya mobile BTS ini ditempatkan pada level kabupaten.
5. Secara pribadi, staf BPBD menyatakan bahwa OpenBTS ini sangat perlu karena bisa dijadikan cadangan dari perangkat radio yang sudah terlebih dulu ada. Walaupun staf BPBD lain menyatakan bahwa masyarakat tidak terlalu butuh.

## 4. Dwi Arto Setiabudi (Sekretaris BPBD) dan Deka (staf Dalop) -- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Yogyakarta

1. Perangkat komunikasi yang dimiliki oleh BPBD provinsi Yogyakarta adalah *Radio Communication* dan *Mobile Communication*.
2. Pada *Radio Communication* peralatan terdiri dari HT, ataupun komunikasi antar moda yang disingkat menjadi KOMODO. KOMODO ini berfungsi sebagai sebagai tracking dari suatu posisi stasiun penanggulangan bencana. KOMODO merupakan gabungan beberapa alat yang terintegrasi menjadi satu. Di dalamnya terdapat HT, PC, UPS, Modem, dan GPS. KOMODO ini baru terdapat di 4

daerah yaitu di Bantul, Kulonprogo, Sleman, dan daerah Provinsi Yogyakarta.

3. Pada *Mobile Communication* terdiri dari perangkat komunikasi High Frequency standar yang dilengkapi dengan satelit untuk proses siaran langsung.
4. OpenBTS dinilai bisa mengisi kekosongan komunikasi yang ada selama bencana terjadi karena dapat dipastikan bahwa 1x24jam semenjak terjadinya bencana, pasti terjadi kekosongan komunikasi. Seperti pada saat terjadi bencana Merapi hanya radio Sonora satu-satunya jalur penyebaran informasi yang bisa bertahan. Saat itu semua jaringan telekomunikasi GSM tidak bisa berfungsi normal.
5. OpenBTS ini juga bisa mengurangi isu tidak benar yang berkembang di masyarakat di daerah bencana seperti pada isu Tsunami di Yogyakarta dengan cara memberikan informasi yang sebenarnya terjadi kepada masyarakat melalui HP yang rata-rata sudah dimiliki oleh masyarakat.
6. OpenBTS pun tidak harus ditangani oleh BPBD, tetapi bisa dialihkan ke Dinas Perhubungan atau Dinas Kominfo.

#### 5. Asep - (Kepala Dinas Kominfo Bandung)

1. Perbedaan mendasar antara fungsi Dinas Kominfo dengan BPBD adalah jika BPBD menangani frekuensi (yang dikoordinasikan dengan Kementerian Kominfo) sedangkan jika Dinas Kominfo menangani infrastrukturnya. Oleh karena itu jika OpenBTS jadi diterapkan di daerah bencana maka bisa jadi OpenBTS tersebut ditangani oleh Dinas Kominfo.
2. Sebagai pemerintah maka sudah kewajibannya untuk menyediakan infrastruktur telekomunikasi yang memadai di daerah bencana terlepas apakah masyarakat menggunakan fasilitas tersebut atau tidak. Jangan sampai terjadi kekosongan komunikasi hanya karena belum tersedianya sistem telekomunikasi pada saat terjadi bencana.
3. Biasanya sebelum terjadi bencana sudah disiapkan rencana kontingensi yang berisikan tentang hal-hal yang perlu dilakukan oleh pihak terkait pada saat bencana.
4. Dinas Kominfo juga menjadi corong informasi bencana (semisal jumlah korban, daerah cakupan bencana dan sebagainya). Tidak boleh ada informasi yang keluar selain dari Dinas Kominfo termasuk BPBD sekalipun.
5. Pihak Gubernur juga sebenarnya sudah berencana untuk mengisi daerah *blank-spot* bukan saja daerah bencana dengan menggandeng operator GSM yang ada. Tentunya dengan kompensasi-kompensasi tertentu sehingga operator GSM tertarik untuk membangun infrastruktur di daerah *blank-spot* tersebut.

#### 6. Agung Harsoyo – Dosen Institut Teknologi Bandung (ITB)

1. Secara pribadi berpendapat bahwa pada saat terjadi bencana peraturan tentang penggunaan frekuensi tidak berlaku normal seperti pada saat tidak terjadi bencana

karena sifat dari bencana yang darurat. Maka dari itu penggunaan OpenBTS di daerah bencana oleh selain penyelenggara GSM yang ada bisa saja di-legal-kan dengan syarat terkoordinir dengan baik atau setidaknya terdapat peraturan khusus yang menaungi tentang penggunaan frekuensi ini. Kelebihan OpenBTS di daerah bencana adalah sifatnya yang *fast deployment*.

2. ITB juga perhatian terhadap OpenBTS dengan mencari tahu potensi penggunaan OpenBTS. Karena OpenBTS ini bisa digunakan bukan saja untuk komunikasi GSM pada umumnya.
3. Ada dua hal yang perlu diperhatikan terkait dengan OpenBTS saat ini, yang pertama tentang *Power* dan frekuensi. Jika ingin area jangkauannya luas maka dibutuhkan power yang tinggi (bisa menggunakan booster) atau frekuensi yang rendah. Sebaliknya jika power yang digunakan kecil atau frekuensi yang digunakan tinggi maka area jangkauannya kecil. Keduanya ini berujung kepada optimasi jaringan.
4. Kompleksitas konfigurasi juga menjadi perhatian karena OpenBTS ini bersifat Software Define Radio (SDR). Belum lagi jika dilakukan interkoneksi maka kompleksitas jaringan akan semakin berkembang karena fungsi *back-office* seperti Authentication, Authorization, Accounting (AAA) menjadi lebih rumit lagi. Pada saat terjadi interkoneksi juga dibutuhkan software interkoneksinya.
5. Secara pribadi berpendapat bahwa pada saat terjadi bencana maka bencana itu akan dinyatakan secara resmi oleh pihak yang berwenang dan pada saat pernyataan itu berlaku maka sebenarnya regulasi tidak berlaku.
6. Secara pribadi juga berpendapat bahwa pihak Dinas Kominfo adalah pihak yang lebih cocok dalam menangani OpenBTS.
7. Pada saat interkoneksi antara OpenBTS dengan jaringan GSM yang ada, maka masalah akan timbul dalam hal keamanan, karena OpenBTS menggunakan *open source* sedangkan BTS generik menggunakan standar yang proprietary yang dimiliki masing-masing vendor BTS itu sendiri. Tetapi sekali lagi dalam hal terjadi bencana seharusnya hal keamanan tidak harus menjadi prioritas saat itu. Sesuai dengan filosofi telekomunikasi yaitu konektivitas, kapasitas, dan kualitas (*Connectivity, Capacity, Quality*).

#### 7. Risanuri – Dosen Universitas Gajah Mada (UGM)

1. OpenBTS merupakan suatu sistem yang berdasarkan linux. Jika OpenBTS ingin berkembang dengan baik maka peraturan yang memayunginya harus ketat dan jelas. Seperti harus tegas penggunaan dayanya dan lokasinya diatur. Karena bila OpenBTS dilarang total juga akan menjadi hal tidak baik bagi perkembangan penelitian.
2. Pada dasarnya OpenBTS sangat bisa digunakan di daerah bencana hanya saja penggunaannya harus terdaftar oleh badan koordinator yang menanggulangi bencana. Jangan sampai misalnya ada bantuan OpenBTS dari luar negeri yang masuk tanpa terdaftar oleh pihak setempat yang

berwenang dan jangan sampai juga seperti tanah kosong dimana semua pihak bisa masuk ke dalam daerah bencana berbuat apapun yang mereka mau tanpa diketahui oleh pihak yang berwenang.

3. Interkoneksi bisa menjadi kendala karena suatu sistem yang *open* akan rentan untuk digunakan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab dan jika terdapat masalah maka tidak ada yang bertanggung jawab secara resmi. Sama halnya seperti bank yang tidak mudah untuk menerapkan sistem *open source* karena sensitivitas data yang mereka punya. Begitu pula di sistem GSM dimana data juga bisa menjadi sensitif. Sistem proteksinya juga harus diperhatikan karena jika tidak maka akan mudah untuk disusupi oleh pihak yang bertujuan tidak baik.
4. Jika OpenBTS dipasang di suatu daerah bencana dimana belum ada operator GSM yang masuk ke daerah tersebut, atau sudah masuk tetapi infrastrukturnya hancur maka seharusnya tidak apa-apa.

Penilaian Dampak Tahap Awal (Preliminary Impact Assessment) dikembangkan oleh Penulis agar penelitian tidak bergeser dari tujuan sebenarnya. Penilaian dampak ini disusun berdasarkan data yang ada sebelum pengumpulan data dimulai dan dilihat dari sudut pandang pihak yang diduga kuat terkena dampak baik itu positif maupun negatif. Pihak-pihak yang memiliki dampak cukup kuat terdapat pada Regulator dalam hal ini Ditjen SDPPI & BRTI, lalu Operator dan terakhir Pengguna telekomunikasi GSM.

Berikut adalah penilaian dampak tersebut:

1. Penggunaan OpenBTS di daerah bencana dimana jaringan GSM yang ada rusak dan belum pulih berpotensi melanggar regulasi yang ada.
2. Penggunaan OpenBTS di daerah bencana dimana jaringan GSM yang ada rusak dan belum pulih berpotensi menimbulkan masalah dengan operator GSM yang ada baik dari pendapatan operator ataupun jaringan operator itu sendiri.
3. Penggunaan OpenBTS di daerah bencana dimana jaringan GSM yang ada rusak dan belum pulih diduga bisa memberikan solusi terbaik bagi Pengguna Telekomunikasi GSM karena saat ini penetrasi HP sudah sampai ke pelosok daerah dan bervariasi mulai dari yang muda sampai tua, ataupun yang miskin sampai kaya.

Pada RIA *handbook* (2009) disebutkan bahwa untuk menentukan dampak dari suatu kebijakan diperlukan adanya suatu *cost analysis*. Yang perlu difahami adalah bahwa *cost analysis* tidak selalu terkait dengan biaya. Kata "*cost*" pada *cost analysis* bisa juga berarti kerugian dan sekaligus keuntungannya atau yang biasa dikenal "untung-rugi" (dalam termin bahasa Inggris biasa disebut "*cost and benefit analysis*").

Dalam penelitian ini Penulis menganalisa dari kedua sisi yaitu baik berupa analisa biaya maupun analisa untung-rugi.

Tabel di bawah menampilkan perbandingan biaya total antara BTS generik yang dipakai operator GSM saat ini

dengan OpenBTS. Perbandingan ini mungkin tidak bisa disandingkan secara *apple to apple* dikarenakan kedua BTS bekerja pada *platform* yang tidak sama. Seperti tidak adanya faktor perijinan mendirikan bangunan atau pun sewa tempat pada OpenBTS.

Walaupun terdapat poin-poin dalam mendirikan sebuah BTS tetapi harga masing-masing dari kedua BTS itu tidak bisa ditampilkan per poin tersebut di atas dikarenakan biaya yang bervariasi di setiap itemnya. Oleh karena itu hasil total pun merupakan hasil yang berkisar antara biaya minimal dan biaya total. Seperti pada OpenBTS dimana harga *basic* merupakan harga USRP saja dan harga *advance* merupakan harga dimana USRP sudah ditambahkan dengan perangkat lain seperti *power amplifier* dan tower. Pada dasarnya penggunaan USRP saja cukup bagi OpenBTS untuk bisa beroperasi.

TABEL 2 COST ANALYSIS

	BTS generik	OpenBTS
Ijin Mendirikan Bangunan (IMB)	Perlu	Tidak Perlu
Sewa Tempat / Tanah Bangunan	Perlu	Tidak Perlu
Tower	Perlu	Tidak Harus
Transceiver	Perlu	Perlu
Power Amplifier	Perlu	Perlu
Duplexer	Perlu	Perlu
Antenna	Perlu	Perlu
Alarm Extension System	Perlu	Perlu
Control Function	Perlu	Perlu
Baseband Receiver Unit	Perlu	Perlu
	↓	↓
	480 Juta – 4.8 Milyar *	15 Juta (basic) – 100 Juta (advance) **

\* Sumber: Nokia Siemens Network (2010)

\*\* Sumber: harga USRP dalam rupiah (Dengan/ tanpa Tower dan Amplifier)

Pada OpenBTS kebutuhan akan sewa tempat, pembangunan gedung, IMB, dan tower bisa ditiadakan karena sifat dari OpenBTS itu sendiri yang ringkas, *mobile*, dan kompak. Melihat dari Tabel 2 di atas, Penulis dapat menyimpulkan bahwa harga total dari OpenBTS adalah 0.02x sampai 0.03x dari harga BTS generik.

TABEL 3 BENEFIT-COST ANALYSIS

Sektor	Kondisi	UNTUNG	RUGI
Bisnis (Businesses)	Secara umum (sebelum bencana)	Penghematan biaya instalasi BTS yang signifikan bagi operator GSM yang menggunakan OpenBTS	Penurunan kapasitas dari sebuah BTS karena terbatasnya layanan yang disediakan (hanya suara dan text)
	Saat bencana	Akan mengangkat nama operator bagi operator GSM yang menggunakan OpenBTS	Biaya koneksi dan interkoneksi yang mungkin digratiskan dengan alasan kemanusiaan
Ekonomi (Economics)	Secara umum (sebelum bencana)	Tidak ada	Tidak ada



	Saat bencana	Secara lokal makro maka beban kerugian ekonomi akibat bencana dapat diminimalisir	Cenderung tidak ada rugi
Pegguna (Consumers)	Secara umum (sebelum bencana)	Masyarakat di daerah rural yang blank-spot bisa merasakan fasilitas telekomunikasi yang layak	Pengguna hanya bisa memperoleh layanan suara dan text
	Saat bencana	Akses yang lebih mudah karena tersedianya layanan komunikasi	Cenderung tidak ada rugi

Oleh karena itu sebenarnya OpenBTS-pun bisa dijadikan bahan pertimbangan bagi operator GSM untuk menekan biaya modal dari operator, walaupun masih terdapat isu keamanan dalam proses interkoneksi antara *open standard* dengan *proprietary standard*. Setidaknya OpenBTS bisa ditempatkan di daerah rural yang masih *blank-spot* sehingga operator tidak perlu menyediakan biaya yang tidak perlu.

Selain tiga sektor di atas, ternyata ditemukan satu isu terkait keamanan (security) jaringan GSM. Isu tersebut dimasukkan ke dalam satu tabel tersendiri yaitu tabel sektor untuk "Lain-lain".

TABEL 4 KERUGIAN LAIN-LAIN

Sektor	UNTUNG	RUGI
Lain-lain	-	Terancamnya jaringan karena berintegrasinya dua standard yang cukup berbeda (jika OpenBTS dioperasikan oleh non-penyelenggara GSM)

Dua tabel di atas (tabel 3 dan 4) melihat keuntungan dan kerugian dari sisi Bisnis, Ekonomi, dan Pengguna serta Lain-lain. Sesuai dengan *flow-chart* RIA maka harus dicari tahu signifikansi dampak dari setiap sektor tersebut di atas. Untuk mengetahui tingkat signifikansi dampak maka Penulis membuat pembobotan dari setiap Untung-Rugi yang terjaring.

**B. Pembobotan**

Penjelasan dari nilai pembobotan:

1. Pada poin penghematan biaya BTS, nilai "hemat sekali" diberikan karena memang perbandingan biaya OpenBTS adalah 0.02 - 0.03 kali dari BTS generik.
2. Pada poin penurunan kapasitas, nilai "menurun sekali" diberikan karena pada kondisi tidak ada bencana penggunaan OpenBTS tidak menjadi senjata ampuh bagi operator untuk menjual layanannya karena sekarang ini penggunaan telekomunikasi bukan hanya sebatas suara dan text saja, tetapi sudah merambah ke data. Faktor ini yang belum bisa disediakan oleh OpenBTS.

TABEL 5 PEMBOBOTAN SEKTOR BISNIS

	UNTUNG			RUGI		
	Penghematan biaya BTS			Penurunan kapasitas		
Secara umum (sebelum bencana)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
	Hemat saja	Hemat	Hemat sekali	Menurun saja	Menurun	Menurun sekali
	-	-	v	-	-	v
	Nama baik operator GSM			Tidak ada pemasukan operator		
Saat bencana	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
	Terangkat saja	Terangkat	Terangkat sekali	Tidak ada saja	Tidak ada	Tidak ada sekali
	-	v	-	v	-	-
	Total →			4		

3. Pada poin nama baik operator GSM, nilai "terangkat" diberikan karena pada sewaktu terjadi bencana masyarakat tidak terlalu peduli dengan siapa yang menyediakan layanan telekomunikasi.
4. Pada poin tidak ada pemasukan operator, nilai "tidak ada saja" diberikan karena pada saat bencana operator dituntut untuk tidak berorientasi kepada keuntungan.
5. Pada poin kerugian ekonomi diminimalisir, nilai "diminimalisir saja" diberikan karena memang OpenBTS bisa mengurangi kerugian ekonomi walau tidak terlalu signifikan.
6. Pada poin merasakan komunikasi, nilai "merasakan sekali" diberikan karena memang operator belum melihat daerah blank-spot sebagai daerah yang tetap harus diisi walaupun keuntungan yang didapat memang tidak signifikan. Maka kehadiran OpenBTS bisa dinilai sebagai solusi yang sangat tepat.
7. Pada poin hanya layanan suara dan text, nilai "rugi" diberikan karena seperti dijelaskan di atas bahwa sekarang komunikasi sudah merambah ke data.
8. Pada poin akses lebih mudah, nilai "mudah sekali" diberikan karena memang OpenBTS hadir sebagai suatu solusi yang langsung dirasakan bagi masyarakat yang sedang mengalami kesusahan karena bencana.

TABEL 6 PEMBOBOTAN SEKTOR EKONOMI

	UNTUNG			RUGI		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
Secara umum (sebelum bencana)	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-

Saat bencana	Kerugian ekonomi diminimalisir			-		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
	Diminimalisir saja	Diminimalisir	Diminimalisir sekali	-	-	-
	V	-	-	-	-	-
<b>Total →</b>	1			0		

Dari tabel 5 - 7 dapat dilihat sub total dari masing-masing sektor, yang jika kesemuanya di total maka akan terlihat kecenderungan UNTUNG atau RUGI-nya. Dari sub total yang ada maka bisa dihitung TOTAL dari keuntungan sejumlah 12 dan dari kerugian sejumlah 6.

TABEL 7 PEMBOBOTAN SEKTOR PENGGUNA

Secara umum (sebelum bencana)	UNTUNG			RUGI		
	Merasakan komunikasi			Hanya layanan suara dan text		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
	Merasakan saja	Merasakan	Merasakan sekali	Rugi saja	Rugi	Rugi sekali
-	-	v	-	v	-	
Saat bencana	Akses lebih mudah			-		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
	Mudah saja	Mudah	Mudah sekali	-	-	-
	-	-	v	-	-	-
<b>Total →</b>	6			2		

Tabel 8 memberikan analisa tentang tanggungjawab kepemilikan dan pengoperasian OpenBTS dari masing-masing pihak yang terkait dengan penanganan bencana. Dari tabel tersebut Dinas Kominfo menempati urutan pertama dalam hal tanggungjawab terhadap OpenBTS ini karena sesuai dengan salah satu Tugas Fungsi dari Dinas Kominfo itu sendiri yaitu menyediakan infrastruktur telekomunikasi di wilayahnya. Selain itu Dinas Kominfo juga lebih mengetahui dan memahami kondisi di wilayahnya termasuk berapa jumlah penduduk, kontur geografis, akses kabel-kabel listrik, telekomunikasi, air dan dan lain sebagainya.

TABEL 8 ANALISA UNTUNG-RUGI UNTUK PENANGGUNG JAWAB OPENBTS

	UNTUNG	RUGI
Kemenkominfo	Koordinasi tingkat nasional sehingga lebih cepat untuk komando-nya	Karena cakupan tanggungjawab Kemenkominfo berskala nasional maka bisa memberatkan tugas dan fungsi kementerian
Operator GSM	Penghematan biaya yang signifikan dan tidak terjadi pelanggaran regulasi	Isu keamanan dari proprietary ke open standard
Dinas Kominfo	Sesuai tugas fungsinya yang menyediakan infrastruktur telekomunikasi dan yang lebih mengetahui kondisi wilayahnya	Potensi tumpang tindih koordinasi dengan Kemenkominfo
BNPB/BPBD	Bukan tugas fungsi BNPB/BPBD. Tetapi tidak menutup kemungkinan jika BNPB/BPBD mempunyai sendiri perangkat OpenBTS	Tidak ada

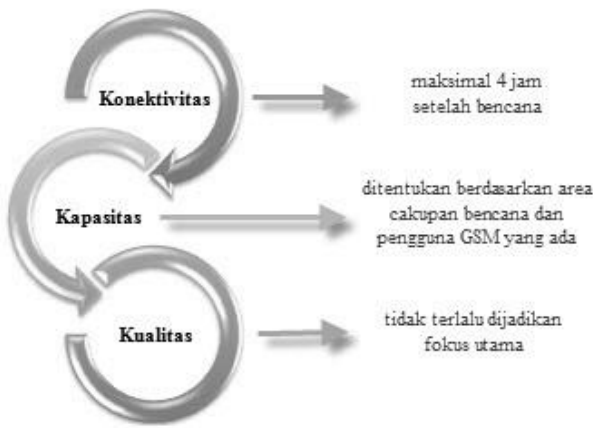
C. Faktor Lain

Melihat tabel 3, kondisi infrastruktur telekomunikasi pada masa tanggap darurat jauh berada di bawah kondisi infrastruktur sebelum terjadi bencana. Hal ini mengindikasikan bahwa sektor telekomunikasi termasuk sektor yang terkena dampak signifikan selama bencana dan karena pada saat bencana komunikasi itu adalah penting maka penyediaan fasilitas telekomunikasi saat itu menjadi **wajib**. Dianggap penting karena komunikasi pada saat bencana menentukan kecepatan dalam bertindak bagi petugas penanggulangan bencana. Setiap detik adalah sangat berharga karena menyangkut jiwa manusia.

Oleh karena itu perlu ditentukan juga batas maksimal dimana komunikasi harus sudah tersedia pada saat bencana. Melihat dari data yang ada dilapangan bahwa 4 jam termasuk kategori lama bagi informasi yang datang ke BPBD maka standar koneksi OpenBTS harus terjadi dalam rentang waktu **kurang dari 4 jam**. Hal ini sesuai dengan filosofi telekomunikasi yang dipaparkan oleh Dosen ITB dimana konektivitas menjadi hal pertama yang perlu disediakan.

Setelah koneksi ada barulah ditetapkan kapasitas beban OpenBTS yang akan disediakan. Penetapan ini tergantung kondisi dari area cakupan bencana dan banyaknya pengguna GSM di daerah yang akan dipasang OpenBTS. Jika pengguna GSM banyak maka mungkin perlu dipertimbangkan penambahan OpenBTS untuk peningkatan kapasitas koneksi. Sedangkan untuk kualitas hal ini tidak terlalu dijadikan fokus utama dalam berkomunikasi di daerah bencana.

Gofar (2009) dalam paparannya tentang sistem telekomunikasi pada saat bencana mengidentifikasi tingkat kerusakan infrastruktur telekomunikasi dan masa tanggap darurat maupun *recovery*-nya.

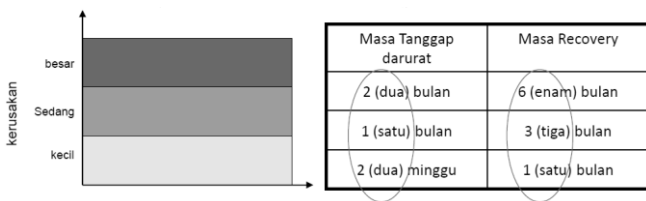


Diambil Dari Filosofi Telekomunikasi

Pada gambar di bawah dapat dilihat durasi tanggap darurat mulai dari yang kecil selama 2 (dua) minggu sampai yang besar selama 2 (dua) bulan. Durasi ini juga berkaitan erat dengan masa tanggap daruratnya infrastruktur telekomunikasi. Walau setiap operator GSM mempunyai standar yang berbeda-beda tetapi sebenarnya ada batas maksimal bagi operator GSM untuk me-recovery jaringannya yang rusak.

Berdasarkan pengalaman petugas penanggulangan bencana, pada bencana besar dalam 1 x 24 jam selalu terjadi kekosongan telekomunikasi (tergantung dari besarnya bencana yang merusakkan infrastruktur GSM). Maka dari itu OpenBTS bisa mengisi kekosongan komunikasi ini dengan mudah dan cepat. Sedangkan untuk masuk ke dalam masa recovery jaringan, operator akan menyesuaikan situasi dan kondisi bencana yang terjadi.

Sesaat setelah masuk ke dalam masa recovery jaringan telekomunikasi maka regulasi yang ada akan berlaku secara normal. Ini berarti jika OpenBTS disediakan oleh selain operator GSM maka pada saat itu OpenBTS sudah tidak boleh beroperasi lagi.



Gambar 5 Tingkat Kerusakan Infrastruktur Telekomunikasi dan Masa Tanggap Darurat Maupun Recovery-nya (Gofar, 2009)

Dalam Keputusan Menteri Perhubungan No 21 tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi dinyatakan pada pasal 5 ayat (1) bahwa “Dalam menyelenggarakan jasa telekomunikasi, penyelenggara jasa telekomunikasi menggunakan jaringan telekomunikasi milik penyelenggara jaringan telekomunikasi.”, dan pasal 6 ayat (1) bahwa “Dalam hal tidak tersedia jaringan telekomunikasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1), penyelenggara jasa telekomunikasi dapat membangun jaringan telekomunikasi.” hal ini bisa membuka peluang bagi OpenBTS untuk bisa masuk ke daerah bencana pada saat bencana dimana jaringan telekomunikasi tidak bisa digunakan atau rusak. Tidak bisa

digunakan atau rusak itu termasuk ke dalam kategori “tidak ada jaringan telekomunikasi”.

## V. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### A. Kesimpulan

1. OpenBTS adalah solusi *low-cost budgeting* di daerah bencana yang sebenarnya bisa di-interkoneksi-kan dengan jaringan telekomunikasi GSM yang ada dengan syarat operator GSM mau melakukannya. Hal ini bisa di dorong oleh Regulator kepada operator GSM dengan alasan kemanusiaan.
2. Penyediaan fasilitas telekomunikasi pada saat terjadi bencana adalah wajib. Oleh karena itu semua hal yang berpotensi memberikan akses telekomunikasi perlu didukung dengan memperhatikan situasi kondisi dan tetap dalam kewaspadaan.
3. Pada saat bencana proses perijinan telekomunikasi bisa di permudah untuk sementara dengan alasan bencana dengan memperhatikan resiko yang mungkin timbul dari kemudahan perijinan tersebut.
4. Seharusnya selama tidak ada aduan dari operator GSM atau tidak ada pantuan yang bisa merugikan pihak lain, maka pendirian OpenBTS di suatu daerah bencana dimana belum ada operator GSM yang masuk ke daerah tersebut (atau sudah masuk tetapi infrastrukturnya hancur) maka sebenarnya harus difahami sebagai bentuk kecepatan bertindak dalam memberikan bantuan kemanusiaan.
5. Analisa Untung-Rugi menunjukkan bahwa OpenBTS lebih banyak keuntungannya dibandingkan kerugiannya.
6. Dinas kominfo adalah pihak yang layak menangani masalah OpenBTS karena sesuai dengan Tugas Fungsinya.
7. OpenBTS bisa juga menjadi sarana pengganti BTS generik. Tentunya dengan memperhatikan isu keamanan yang mungkin timbul dengan adanya OpenBTS sebagai wujud dari bersatunya *open standard* dengan *proprietary standard*.
8. Jika OpenBTS diterapkan oleh operator GSM sebagai sarana pengganti BTS generik dengan alasan menekan biaya modal maka setidaknya OpenBTS bisa ditempatkan di daerah rural yang masih *blank-spot* sehingga operator tidak perlu mengeluarkan yang tidak perlu. Tetapi jika di daerah *blank-spot* belum tersedia jaringan GSM dari operator GSM yang sudah ada dan ada pihak yang secara swadaya menyediakan OpenBTS maka sebenarnya hal ini perlu difahami sebagai bentuk dari ketidaktersediannya fasilitas telekomunikasi yang seharusnya bisa diberikan pengecualian karena alasan tidak tertariknya operator GSM untuk membangun infrastruktur telekomunikasi di daerah tersebut.
9. OpenBTS bisa difungsikan menjadi komunikasi Push To Talk (PTT) layaknya handie-talkie.

10. Keputusan Menteri Perhubungan No. 21 tahun 2001 pasal 5 ayat (1) dan 6 ayat (1) memberikan peluang bagi OpenBTS untuk bisa diselenggarakan di daerah bencana pada saat terjadi bencana dimana infrastruktur telekomunikasi rusak dan belum pulih.

#### B. Rekomendasi

1. OpenBTS seharusnya dijadikan solusi utama bagi komunikasi masyarakat di daerah bencana pada saat terjadi bencana. Sifat *fast-deployment* dari OpenBTS sangat cocok untuk diterapkan pada saat kekosongan komunikasi terjadi di waktu bencana mulai atau sedang terjadi.
2. OpenBTS juga bisa dijadikan solusi komunikasi di daerah rural yang masih *blank-spot*.
3. OpenBTS juga bisa digunakan oleh operator GSM sebagai BTS generik *replacement* karena efisiensi biayanya yang cukup signifikan.
4. OpenBTS bisa dijadikan sebagai alternatif USO dengan syarat butuh penyesuaian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aprille A. (2011) *An OpenBTS GSM Replication Jail for Mobile Malware*. Virus Bulletin Conference.
- Bappenas (2011) *Pengembangan dan Implementasi Metode RIA untuk menilai kebijakan (Peraturan dan non-Peraturan) di Kementerian PPN/BAPPENAS*. Biro Hukum Kementerian PPN/BAPPENAS.
- Cengage G (2001) *Cost Benefit Analysis*. Encyclopedia of Business and Finance.
- Federal Highway Administration (2011) *Economic Analysis Primer*. United States Department of Transportation.
- Gofar R., (2009) *Rencana Kebijakan Disaster Management*. Studi Group Pengembangan Regulasi Telekomunikasi. Kementerian Kominfo
- Nokia Siemens Network (2010). *Mobile broadband with HSPA and LTE – capacity and cost aspects*.
- O'Farrell R. (2012) *Advantages & Disadvantages of Cost Benefit Analysis*. Demand Media. Purbo O.W., (2012) *Apakah OpenBTS Illegal*. detikinet.com
- RIA Handbook (2009) New Zealand Government.
- Watkins T., (2012) *An Introduction to Cost Benefit Analysis*. Department of Economics, San Jose State University. (diakses pada tanggal 14 juli 2012).