

EVALUASI PEMANFAATAN FREKUENSI 2.4 GHZ DALAM PENYELENGGARAAN INTERNET WIRELESS

Sri Ariyanti¹ dan Luhur Pidekso Arif²

^{1,2}Calon Peneliti

Puslitbang Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika
Jln. Medan Merdeka Barat No.9 Jakarta 10110 Telp./Fax. 021-34833640
e-mail: ¹sri.ariyanti@kominfo.go.id dan ²luhur.pidekso.arif@kominfo.go.id
Diterima: 2 Juni 2011; Disetujui: 5 Juli 2011

ABSTRACT

This study aims to know if the use of 2.4 GHz frequency is in compliance with the regulations set out in Ministerial Decision No. 2 year 2005 and the respond of wireless internet provider to 2.4 GHz frequency can be fully utilized. The Research method is the qualitative approach. Data collection techniques is in-depth interviews with Internet Service Providers (ISPs) that use 2.4 GHz frequency, Frequency Monitor Center, Directorate of Control of Resource and Devices of post and informatics, and Directorate of Standardization of Resource and Devices of post and informatics. Based on the results of interviews in the field, the use of 2.4 GHz frequency is not in accordance with the technical requirements set out in Ministerial Decision No. 2 year 2005. In order for a frequency of 2.4 GHz can be used optimally, then the use of 2.4 GHz carried out freely but not absolutely free. The need for transmit power control, the equipment used is certified in advance, optimization tools, the use of 2.4 GHz frequency to lastmile only and to consider setting Frequency Reuse.

Keywords: *evaluation, 2.4 GHz frequency, utilization*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan frekuensi 2.4 GHz sudah sesuai dengan peraturan yang ditetapkan dalam KM No. 2 tahun 2005 dan tanggapan penyelenggara internet wireless agar frekuensi 2.4 GHz dapat dimanfaatkan secara maksimal. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan datanya dengan melakukan in-depth interview terhadap Internet Services Provider (ISP) yang memanfaatkan frekuensi 2.4 GHz, Balai Monitor Frekuensi, Direktorat Pengendalian Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika dan Direktorat Standardisasi Sumber Daya

Perangkat Pos dan Informatika. Berdasarkan hasil interview di lapangan, penggunaan frekuensi 2.4 GHz belum sesuai dengan persyaratan teknis yang ditetapkan dalam KM No.2 tahun 2005. Agar frekuensi 2.4 GHz dapat digunakan secara maksimal maka penggunaan frekuensi 2.4 GHz bebas namun tidak sebebas-bebasnya, adanya pengawasan daya pancar, peralatan yang digunakan disertifikasi terlebih dahulu, optimisasi perangkat, penggunaan frekuensi 2.4 GHz untuk lastmile saja dan perlu dipikirkan pengaturan Frequency Reuse.

Kata kunci: evaluasi, frekuensi 2.4 GHz, pemanfaatan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Frekuensi 2.4 GHz merupakan *unlicensed* band yang pertama-tama diperjuangkan oleh pejuang internet wireless. Usulan pemanfaatan frekuensi 2.4 GHz dilatar belakangi rendahnya penetrasi internet di Indonesia pada tahun 2003 yaitu kurang dari 4%. Selain itu juga masih terjadi kesenjangan digital antara masyarakat di pedesaan dan perkotaan, Duopoli penyelenggara internet yaitu Telkom dan Indosat menyebabkan masih sedikit pengguna internet serta banyaknya permintaan penggunaan internet namun masih terbatasnya infrastruktur dan sarana prasarana yang tersedia.

Perjuangan pembebasan internet wireless berawal dari para pejuang Wireless Internet yang mengadakan workshop-workshop terutama di organize oleh Michael Sunggiardi dan rekan-rekan pada tahun 2000-an.¹ Michael Sunggiardi dan Onno W.

Purbo berkeliling lebih dari 30 kota dalam waktu beberapa bulan dengan disponsori oleh banyak vendor seperti Corexindo, Complex, Plane dan lain-lain. Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet In donesia (APJII) di bawah pimpinan Heru Nugroho juga cukup aktif berperan serta dalam mengadakan workshop wireless.¹

Penyebaran pengetahuan mengenai Internet Wireless secara perlahan menimbulkan berkembangnya massa pengguna Internet Wireless meskipun belum ada izin untuk menggunakan frekuensi 2.4 GHz.

Akhirnya di akhir tahun 2000, keluarlah Keputusan DIRJEN POSTEL No 241 tahun 2000 tentang penggunaan bersama pita frekuensi 2400-2483.5 MHz antara Wireless LAN akses Internet bagi pengguna di luar gedung (outdoor) dan Microwave link yang ditanda tangani oleh DIRJEN POSTEL Djamhari Sirait.¹

Sesuai dengan keputusan DIRJEN POSTEL 241/200, bulan Februari

2001, Balai Monitoring frekuensi radio di berbagai kota melakukan sweeping terhadap para pembangkang dan pejuang Internet Indonesia. Tidak sedikit alat yang disita oleh Balai Monitoring dan Polisi. Kemudian Onno W. Purbo melayangkan surat ke DIRJEN POSTEL untuk tidak menginjakkan kaki ke kantor POSTEL selama pengguna internet wireless masih di sweeping dan regulasi frekuensi 2.4 GHz tidak berpihak pada rakyat Indonesia. Didukung oleh Asosiasi para pengguna Wireless Internet, yang kemudian dikenal dengan sebutan INDOWLI bersepakat membentuk sebuah organisasi untuk menaungi para pengguna wireless Internet di Indonesia. Barata, ketua pertama INDOWLI banyak melakukan lobby ke pihak regulasi yaitu POSTEL untuk berusaha membebaskan frekuensi 2.4 GHz.¹

Setelah perdebatan yang cukup panjang antara pejuang internet wireless dengan POSTEL, akhirnya pada tanggal 5 Januari 2005, ditandatangani Keputusan Menteri No. 2/2005 tentang Wireless Internet di frekuensi 2.4 GHz oleh Hatta Rajasa. KEPMEN 2/2005 pada prinsipnya membebaskan izin penggunaan frekuensi 2.4 GHz dengan syarat, antara lain: Maksimum daya pancar 100 mW, EIRP maksimum 36 dBm dan semua peralatan yang digunakan disertifikasi.

Meskipun telah ditetapkan besarnya daya pancar dan EIRP maksimum namun kadang masih ada keluhan dari beberapa ISP yang menginginkan pengaturan mengenai perlunya perizinan bagi pengguna frekuensi 2.4 GHz ini. Masalah yang sering dihadapi oleh pengguna frekuensi 2.4 GHz adalah adanya interferensi. Interferensi tersebut disebabkan oleh banyak faktor yang akan dikaji dalam penelitian ini. Untuk mengetahui kondisi pemanfaatan frekuensi 2.4 GHz dalam keperluan internet wireless maka penelitian ini mengkaji evaluasi pemanfaatan frekuensi 2.4 GHz terhadap penyelenggara internet Wireless di beberapa daerah di Indonesia agar bisa memberikan pertimbangan apakah diperlukan pengaturan lebih mendalam mengenai penggunaan frekuensi 2.4 GHz ini.

Permasalahan

Penggunaan *unlicensed* band frekuensi yang tidak perlu memerlukan izin ini terkadang menimbulkan permasalahan bagi ISP kecil dalam mengembangkan usahanya. Penyelenggara internet masih didominasi oleh penyelenggara besar seperti Telkom dan Indosat yang memiliki sinyal cukup kuat, jangkauan cukup luas dan infrastruktur yang bagus. Pengguna frekuensi 2.4 GHz ini terkadang masih sering terinterferensi oleh pengguna frekuensi 2.4 GHz yang

¹ Sejarah Internet Indonesia/Pembebasan Frekuensi 2.4 GHz. 2007 (http://id.wikibooks.org/wiki/Sejarah_Internet_Indonesia/Pembebasan_Frekuensi_2.4Ghz, diakses tanggal 3 Februari 2011)

lain. Dengan memperhatikan hal tersebut diharapkan kajian ini dapat menghasilkan analisis dan masukan dalam evaluasi pemanfaatan frekuensi 2.4 GHz terhadap pengguna internet wireless. Sehingga permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan frekuensi 2.4 GHz oleh penyelenggara internet wireless sudah sesuai dengan peraturan yang ditetapkan dalam KM No 2 tahun 2005?
2. Bagaimana tanggapan penyelenggara internet wireless agar frekuensi 2.4 GHz dapat dimanfaatkan secara maksimal?

Tujuan Penelitian

Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui apakah penggunaan frekuensi 2.4 GHz sudah sesuai dengan peraturan yang ditetapkan dalam KM No. 2 tahun 2005 dan tanggapan penyelenggara internet wireless agar frekuensi 2.4 GHz dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup penelitian survei, agar kajian lebih fokus maka survey hanya dilakukan terhadap ISP yang memanfaatkan frekuensi 2.4 GHz, Balai Monitor Frekuensi, Direktorat Pengendalian Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika dan Direktorat Standardisasi Sumber Daya Perangkat

Pos dan Informatika. Data diperoleh melalui pendekatan kualitatif dengan mengacu pada asumsi-asumsi konsep teori teknologi informasi. Penelitian dilakukan pada 4 (empat) lokasi di wilayah Indonesia.

KERANGKA TEORI

Evaluasi Kebijakan

Penelitian ini merupakan termasuk penelitian evaluasi kebijakan. Selama ini frekuensi 2.4 GHz yang merupakan unlicensed band frekuensi sudah diatur dalam KM No.2 tahun 2005. Untuk melihat bagaimana implementasinya di lapangan maka penelitian ini dilakukan. Menurut Thomas Dye (Dye, 1987:351) evaluasi kebijakan adalah pemeriksaan yang objektif, sistematis, dan empiris terhadap efek dari kebijakan dan program publik terhadap targetnya dari segi tujuan yang ingin dicapai.

Evaluasi kebijakan terdiri dari evaluasi formatif dan summatif. Evaluasi formatif dilakukan ketika kebijakan/program sedang diimplementasikan, atau dapat didefinisikan sebagai analisis tentang "seberapa jauh sebuah program diimplementasikan dan apa kondisi yang bisa meningkatkan keberhasilan implementasi" (Palumbo, 1937:40). Oleh karena itu, fase implementasi memerlukan evaluasi "formatif" yang memonitor cara dimana sebuah program dikelola atau diatur untuk

menghasilkan umpan balik yang bisa berfungsi untuk meningkatkan proses implementasi (Pearson, 2008). Evaluasi summatif merupakan usaha mengukur bagai-mana kebijakan/program secara aktual berdampak problem yang ditanganinya (Pearson, 2008). Pada dasarnya evaluasi sumatif merupakan mode penelitian komparatif yaitu membandingkan, misalnya sebelum dan sesudah; membandingkan dampak intervensi terhadap satu kelompok dengan kelompok lain, atau antara satu kelompok yang menjadi subjek intervensi dengan kelompok lain yang tidak (kelompok kontrol); membandingkan apa yang terjadi dengan apa yang mungkin tanpa terjadi intervensi; atau membandingkan bagaimana bagian-bagian yang berbeda dari suatu negara mengalami dampak yang berbeda-beda akibat kebijakan yang sama.

Tragedy of The commons

Tragedy of the Commons adalah sebuah dilema yang terjadi ketika kondisi kepemilikan properti tidak terdefinisikan dengan jelas, atau tidak berhasil ditegakkan dengan baik, sehingga orang cenderung terdorong untuk memenuhi kebutuhannya dalam jangka pendek dan mengabaikan kebutuhannya di masa yang akan datang (Hardin, 1968).

Dilema ini pertama kali dideskripsikan pada artikel yang berjudul "The

Tragedy of the Commons", ditulis oleh Garrett Hardin dan pertama kali diterbitkan pada journal Science tahun 1968¹. Hardin mencontohkan kondisi di Inggris pada abad ke-14. Kala itu negara Inggris masih terdiri atas perkampungan, masing-masing kampung memiliki padang rumput yang dapat digunakan bersama-sama untuk memberi makan hewan ternak. Seorang peternak yang menggiring ternaknya di sana, diharapkan juga memberikan kontribusi kepada padang rumput tersebut secara kolektif. Pada mulanya, tidak banyak orang yang menggunakan padang rumput milik umum ini. Peternak yang menggunakan padang rumput tersebut memperoleh keuntungan yang lebih besar karena tidak harus mengelola padang rumput miliknya sendiri. Peternak itu cukup menggunakan padang rumput milik umum. Akhirnya semakin banyak peternak yang ikut menggiring ternaknya ke sana, dan tidak ikut kontribusi dalam menjaga kondisi padang rumput. Akibatnya padang rumput menjadi rusak karena digunakan melebihi kemampuannya. Pertambahan jumlah hewan ternak kemudian makin meningkat, demikian pula kerakusan peternak juga mulai muncul. Akibatnya semua menjadi merugi. Kampung demi kampung mulai rontok. Inilah yang disebut "*tragedy of the commons*".

Hal yang sama akan terjadi dengan

penggunaan spektrum 2,4 Ghz, bila tidak diatur dengan baik. Semua orang merasa memiliki hak untuk memanfaatkan spektrum tersebut, tanpa tanggung jawab. Setiap orang kemudian menggunakannya sesuai dengan kehendak masing-masing, untuk berbagai aplikasi (termasuk aplikasi komersial), tanpa mengindahkan kepentingan publik. Masing-masing ingin mencari untung sebanyak-banyaknya dari penggunaan frekuensi ini. Kalau bisa memakai frekuensi ini dengan gratis, tidak perlu memakai frekuensi yang membutuhkan izin. Sama seperti para peternak yang berlomba-lomba menggiring ternaknya ke padang rumput umum dalam tulisan Hardin tersebut. Akibatnya, penggunaan frekuensi tersebut menjadi kacau dan semua menjadi rugi. Bisnis yang menggunakan basis 2,4 GHz bisa berjatuh.

Penelitian Kualitatif

1. Langkah-langkah Penelitian Kualitatif

Secara umum, tidak ada langkah yang baku dalam melakukan penelitian kualitatif karena langkah-langkah tersebut tidak linier seperti penelitian kuantitatif, melainkan secara sirkuler sehingga dapat dimulai dari sudut manapun. Disamping itu, penelitian ini tidak terdapat batasan yang tegas, menurut Burhan Bungin (2003:83) ,oleh karena disebabkan desain dan fokus penelitiannya berubah-ubah.

Adapun langkah-langkah penelitian kualitatif terdiri dari:

- a. Orientasi melalui daftar bacaan dan wawancara di lapangan
- b. Eksplorasi, dengan mengumpulkan data, fokus dan penelitian yang jelas
- c. Pengecekan (member check), dengan memeriksa laporan sementara penelitian terhadap responden atau pembimbing, dengan tujuan agar memperoleh informasi baru dan dapat menyetujui kebenaran hasil penelitian yang dipercaya.

Analisis Data Kualitatif

Terdapat tiga jalur analisis data kualitatif, yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Miles Huberman, 1992). Reduksi data adalah proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis di lapangan. Proses ini berlangsung terus menerus selama penelitian berlangsung, bahkan sebelum data benar-benar terkumpul sebagaimana terlihat dari kerangka konseptual penelitian, permasalahan studi dan pendekatan pengumpulan data yang dipilih peneliti.

Reduksi data meliputi:

1. Meringkas data

2. Mengkode
3. Menelusur tema
4. Membuat gugus-gugus

Reduksi data merupakan bentuk analisis yang menajamkan, menggolongkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu, dan mengorganisasi data dengan cara sedemikian rupa sehingga kesimpulan akhir dapat diambil. Cara reduksi data adalah sebagai berikut:

1. Seleksi ketat atas data
2. Ringkasan atau uraian singkat
3. Menggolongkannya dalam pola yang lebih luas

Penyajian data adalah kegiatan ketika sekumpulan informasi disusun, sehingga member kemungkinan akan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Bentuk penyajian data kualitatif:

1. Teks naratif, berbentuk catatan lapangan
2. Matriks, grafik, jaringan dan bagan

Upaya penarikan kesimpulan dilakukan peneliti secara terus-menerus selama berada di lapangan. Dari permulaan pengumpulan data, peneliti mulai mencari arti benda-benda, mencari keteraturan pola-pola (dalam catatan teori), penjelasan-penjelasan, konfigurasi-konfigurasi yang mungkin, alur sebab akibat dan proposisi. Kesimpulan ini ditangani secara longgar, tetap terbuka dan skeptis, tetapi kesimpulan sudah

disediakan. Mula-mula belum jelas, namun kemudian meningkat menjadi lebih rinci dan mengakar kokoh.

Kesimpulan-kesimpulan itu juga diverifikasi selama penelitian berlangsung, dengan cara:

1. Memikir ulang selama penulisan
2. Tinjauan ulang catatan lapangan
3. Tinjauan kembali dan tukar pikiran antar teman sejawat untuk mengembangkan kesepakatan intersubjektif
4. Upaya-upaya yang luas untuk menempatkan salinan suatu temuan dalam seperangkat data yang lain.

Jaringan Data *Wireless*

Jaringan data wireless memungkinkan komputer dan perangkat pengolahan data jenis lain untuk berkomunikasi satu sama lain dengan menggunakan propagasi radio sebagai media transmisi. Ada tiga jenis utama jaringan data wireless, wireless personal area networks (WPANs), wireless local area networks (WLANs), dan mobile data networks (MDNs).

1. *Wireless Personal Area Networks (WPANs)*

Wireless Personal Area Networks (WPANs) bersifat sementara (ad-hoc). Sistem komunikasi wireless yang jaraknya pendek, yang biasanya terhubung pada aksesoris pribadi seperti headset, keyboard, dan

perangkat portabel untuk peralatan komunikasi dan jaringan.

2. *Wireless Local Area Networks (WLANs)*

Wireless LAN bisa jadi merupakan perpanjangan dari LAN menggunakan kabel yang sudah ada, atau bisa juga merupakan interkoneksi yang hanya digunakan oleh jaringan data baru. Selain dapat digunakan di lingkungan indoor dan outdoor, wireless LAN sangat cocok untuk lokasi dalam ruangan seperti gedung perkantoran, rumah sakit dan universitas. Wireless LAN biasanya menggunakan inframerah atau radio frequency (RF) sebagai media transmisi mereka. Inframerah tidak dapat melewati penghalang (seperti tembok), dan banyak menimbulkan masalah di lingkungan kantor. RF dapat melewati penghalang, dengan demikian tidak bermasalah seperti inframerah. Namun, WLAN dapat mengalami gangguan dari perangkat lain yang ditemukan di kantor atau pabrik yang dapat mengurangi kecepatan transmisi data untuk semua perangkat dalam jaringan. sistem WLAN biasanya mengirimkan data hingga 54 Mbps (khususnya 2-11 Mbps).

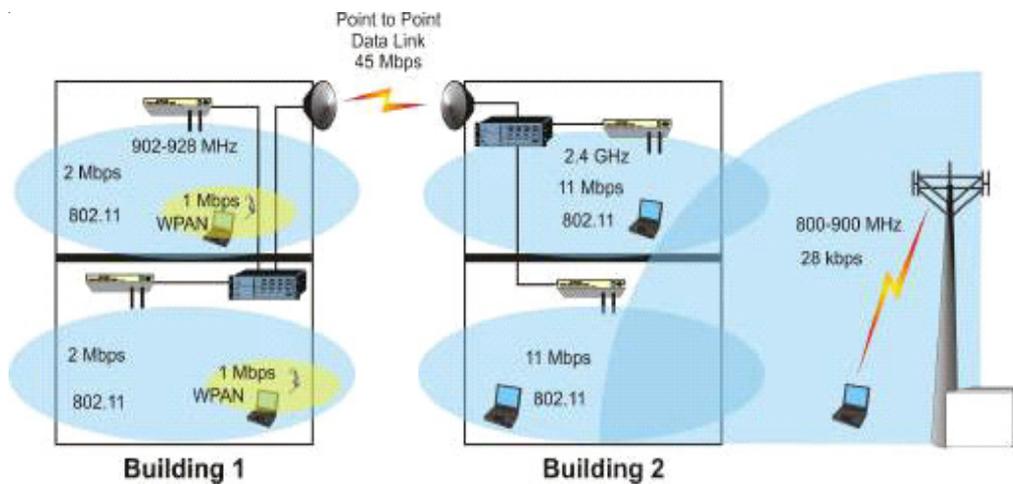
3. *Mobile Data Networks (MDNs)*

Mobile Data Networks (MDNs) seperti seluler, komputer, atau sistem paket radio publik, menyediakan layanan data wireless ke daerah-daerah geografis yang relatif besar. Sampai akhir 1990-an, luas daerah

tingkat transmisi mobile data biasanya terbatas sampai di bawah 28 kbps karena biaya pemakaian yang relatif tinggi 10 sen per kilobyte (100 dolar per megabyte). Karena evolusi teknologi modulasi dan protokol transmisi data, luas daerah tingkat transmisi data wireless telah meningkat menjadi lebih dari 100 kbps dengan biaya sekitar 1 dolar ke 3 dolar per megabyte.

Point-to-point sistem data wireless dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan data antara bangunan dalam kampus. Memberikan koneksi data wireless hanya membutuhkan instalasi 2 antena dengan garis yang jelas dari komunikasi situs. laju transmisi data microwave Point-to-point dapat melebihi 45 Mbps.

Gambar 1 menunjukkan tiga jenis utama dari jaringan data nirkabel; WPAN, WLAN, dan wide area Mobile Data. Komputer laptop di bangunan pertama menggunakan daya yang rendah (1 mWatt) wireless PAN (WPAN) untuk mentransfer audio ke headset nirkabel. Diagram ini menunjukkan sistem wireless LAN yang memiliki node multiple access. Akses node ini beroperasi sebagai gateway antara perangkat komunikasi data (misalnya, komputer mobile) dan hub jaringan data. Bangunan 1 menggunakan sistem wireless LAN 802.11 yang lama, yang beroperasi dari 902-928 MHz pada 2 Mbps.



Gambar 1. Tiga jenis utama jaringan data wireless; WPAN, WLAN, MDN (Sumber: Hart, 2003)

Bangunan 2 menggunakan sistem wireless LAN 802.11 baru yang beroperasi pada 2,4 GHz, menyediakan kecepatan transfer data hingga 11 Mbps. Sebuah microwave data link menyediakan interkoneksi 45 Mbps antara bangunan 1 dan bangunan 2. Akhirnya, pengguna yang beroperasi di daerah terpencil di luar kampus menggunakan luas lahan sistem selular untuk mentransfer file data (pada kecepatan transfer data di bawah 28 kbps).

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan agar peneliti dapat memperoleh informasi lebih dalam dari penyelenggara internet wireless (ISP) agar bisa dijadikan pertimbangan suatu kebijakan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di empat (empat) wilayah yaitu Jakarta, Bandung, Surabaya dan Denpasar. Pemilihan empat lokasi tersebut dengan mempertimbangkan penyelenggara internet wireless cukup banyak di lokasi tersebut. Empat wilayah lokasi penelitian merupakan kota besar dimana masyarakat sudah banyak memanfaatkan internet wireless misalnya WiFi dan hot spot.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini memperhatikan pendekatan kualitatif. Data kualitatif merupakan data abstrak (*intangible*) atau tidak terukur. Data kualitatif diperoleh dari data primer maupun sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari

wawancara terhadap penyelenggara internet wireless atau Internet services Provider (ISP) yang memanfaatkan frekuensi 2.4GHz. Data sekunder merupakan data dalam bentuk yang sudah jadi. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari studi literatur dan browsing di internet.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis evaluatif summatif yaitu evaluasi berdasarkan peraturan yang ditetapkan pemerintah yaitu KM No 2 tahun 2005.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi penggunaan frekuensi 2.4 GHz oleh penyelenggara internet wireless

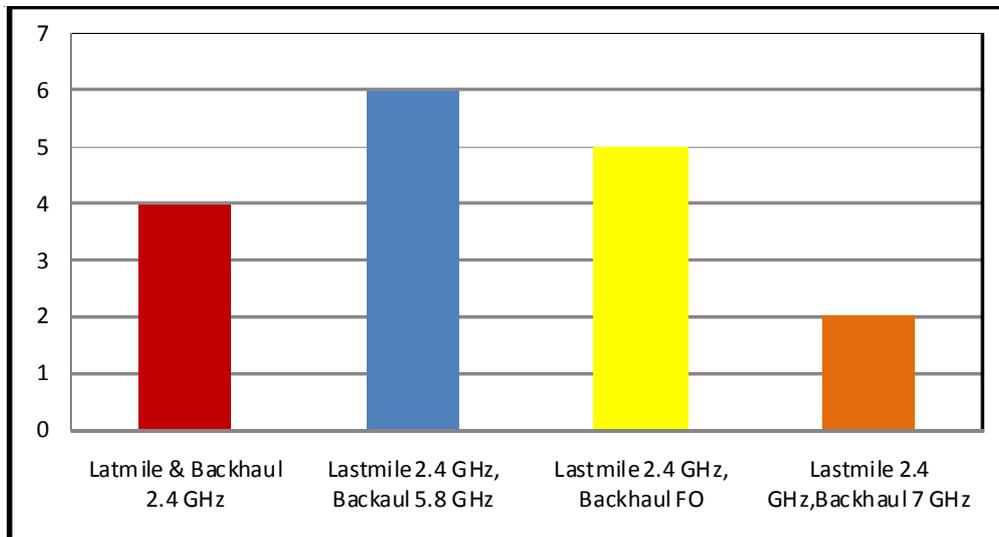
Implementasi penggunaan frekuensi 2.4 GHz sebagian besar belum sesuai dengan persyaratan teknis yang telah ditetapkan sesuai dengan KM No.2 tahun 2005. Menurut penyelenggara internet wireless yang telah diwawancarai banyak pengguna internet wireless yang melebihi daya pancar maksimal 100 mW. Hal ini dipengaruhi oleh jarak antara BTS dengan pelanggan dan cukup padat pengguna yang memanfaatkan frekuensi 2.4 GHz. Sesuai hasil wawancara terhadap ISP daya pancar 100 mW sudah memenuhi kualitas

yang diinginkan. Namun untuk daerah tertentu saja kurang memenuhi. Misalnya untuk daerah yang pelanggannya cukup jauh. Selain itu pengguna yang cukup crowded juga sering terjadi interferensi sehingga kadang daya perlu dinaikkan agar sinyal dari transmitter bisa diterima oleh receiver.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap Internet Services Provider (ISP) frekuensi 2.4 GHz digunakan disisi lastmile namun ada juga yang menggunakannya di sisi backhaul. Sebanyak 4 ISP yang menggunakan frekuensi 2.4 GHz di sisi lastmile maupun backhaul, 6 ISP menggunakan frekuensi 2.4 GHz di sisi lastmile saja dan di sisi backhaul menggunakan frekuensi 5.8 GHz, 5 ISP menggunakan frekuensi 2.4 GHz di sisi lastmile dan di sisi backhaul menggunakan fiber optic, sebanyak 2 ISP menggunakan frekuensi 2.4 GHz di sisi lastmile dan frekuensi 7 GHz di sisi backhaul. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari ISP yang diwawancarai, penggunaan frekuensi 2.4 GHz di sisi lastmile dan frekuensi 5.8 GHz di sisi backhaul paling banyak. Sedangkan penggunaan paling sedikit di sisi backhaul menggunakan frekuensi 7 GHz.

Kendala yang dihadapi penyelenggara internet wireless dalam memanfaatkan frekuensi 2.4 GHz



Gambar 2. Penggunaan Frekuensi 2.4 GHz oleh ISP

Frekuensi 2.4 GHz yang dibebaskan dan diperuntukkan keperluan internet wireless berada pada range frekuensi 2400 - 2483,5 MHz (Sesuai dengan Bab I pasal 1 KM No.2 tahun 2005). Pembebasan frekuensi tersebut ditetapkan sesuai dengan KM No. 2 tahun 2005. Alokasi frekuensi yang terbatas sementara pengguna frekuensi yang cukup banyak menimbulkan permasalahan yang paling krusial yaitu interferensi. Interferensi adalah interaksi antar gelombang didalam suatu daerah. Interferensi dapat bersifat membangun dan merusak. Bersifat membangun jika beda fase kedua gelombang sama sehingga gelombang baru yang terbentuk adalah penjumlahan dari kedua gelombang tersebut. Bersifat merusak jika beda fasenya adalah 180 derajat, sehingga kedua gelombang saling menghilangkan⁶.

Penyebab dari interferensi dalam penggunaan frekuensi 2.4 GHz adalah:

1. Power transmit melebihi ketentuan teknis yang ditetapkan

Interferensi antar pengguna frekuensi 2.4 GHz menyebabkan sinyal yang dikirimkan ke receiver menjadi kecil atau bahkan hilang. Agar sinyal yang dikirimkan dapat diterima dengan baik maka salah satu cara yang dilakukan adalah menaikkan daya transmit agar sinyal dapat menjangkau *receiver*. Pengguna lainnya juga akan melakukan hal demikian karena sinyalnya tertutup oleh sinyal yang mempunyai daya pancar besar. Dengan demikian mereka saling berlomba untuk menaikkan daya pancar. Semakin besar daya pancar maka semakin besar pula noisanya. Sehingga sinyal yang dikirimkan menjadi semakin buruk.

Sesuai dengan Persyaratan teknis penggunaan pita frekuensi 2400 – 2483.5 MHz pada **Bab III pasal 6 KM No.2 tahun 2005**, daya pancar perangkat (Tx power maksimum sebesar 100 mW). Pengguna frekuensi 2.4 GHz terkadang menaikkan powernya melebihi 100 mW. Hal ini bertentangan dengan ketentuan yang telah ditetapkan dalam KM No.2 tahun 2005.

2. Banyaknya pengguna frekuensi 2.4 GHz

Pembebasan frekuensi 2.4 GHz sesuai dengan KM No. 2 tahun 2005 memberikan banyak keuntungan namun juga tidak sedikit memberikan efek yang buruk terhadap kualitas sinyal yang diterima. Masyarakat dengan mudah memasang perangkat internet wireless yang memanfaatkan frekuensi 2.4 GHz tanpa izin penyelenggaraan sehingga pengguna frekuensi tersebut semakin banyak. Semakin banyaknya pengguna frekuensi 2.4 GHz sementara alokasi frekuensi yang terbatas menimbulkan masalah interferensi. ISP legal (ISP yang mempunyai izin penyelenggaraan dan Izin Stasiun Radio) merasa dirugikan dengan keberadaan ISP ilegal (ISP yang tidak mempunyai izin penyelenggaraan maupun izin stasiun radio). Sebagian besar ISP legal saling berkoordinasi untuk menangani masalah interferensi. Namun ISP ilegal susah untuk diajak berkoordinasi. Apalagi dengan

keberadaan RT/RW Net yang semakin banyak dan tidak memperhatikan bahwa sinyal yang mereka pancarkan memberikan interferensi terhadap pengguna lain.

Pembangunan BTS yang berdekatan-pun sangat mempengaruhi kualitas pengiriman dan penerimaan sinyal. Power yang dipancarkan dari BTS tersebut akan mengganggu yang lainnya jika power yang dipancarkan melebihi ketentuan yang ditetapkan. Sinyal dari BTS lain bisa tertutup oleh sinyal dari BTS dengan daya pancar yang besar.

3. Banyaknya perangkat yang belum disertifikasi beredar di pasaran

Perangkat yang belum disertifikasi biasanya mempunyai kemampuan untuk dapat berpindah ke frekuensi lain yang berdekatan dengan frekuensi 2.4 GHz seperti frekuensi 2.3 GHz. Selain itu daya pancar juga dengan mudah dapat dinaikkan sesuai keinginan. Perangkat yang tidak disertifikasi tersebut harganya lebih murah daripada perangkat yang disertifikasi. Proses sertifikasi perangkat memang tidak cepat. Selain itu biaya yang dikeluarkan untuk sertifikasi juga tidak sedikit. Hal tersebut menyebabkan vendor dengan mudah menjual peralatan WiFi yang tidak bersertifikasi di pasaran. Selain itu masyarakat merasa diuntungkan dengan harga yang relatif murah dan mempunyai fasilitas untuk menaik-

kan daya pancar dengan mudah dan dapat berpindah ke frekuensi yang lain agar agar sinyal yang diterima bagus.

Berdasarkan Bab IV mengenai Sertifikat Alat dan Perangkat Telekomunikasi menyatakan bahwa:

Pasal 7

Alat dan perangkat telekomunikasi yang digunakan pada pita frekuensi 2400 – 2483.5 MHz wajib memiliki sertifikat sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 8

Sertifikat alat dan atau perangkat telekomunikasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 7 merupakan Izin Stasiun Radio (ISR) penggunaan pita frekuensi 2400 – 2483.5 MHz.

Dengan demikian penggunaan perangkat yang belum disertifikasi untuk keperluan frekuensi 2.4 GHz bertentangan dengan KM No.2 tahun 2005 pasal 7.

Menurut Bapak Wahyu Adi Dana Prasajo, informan dari Direktorat Standardisasi Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika bernama Bapak Wahyu Adi Dana Prasajo, banyaknya perangkat yang belum disertifikasi beredar di pasaran disebabkan oleh kurangnya sosialisasi mengenai harus adanya sertifikasi perangkat yang beredar di masyarakat. Penertiban perangkat ilegal dilakukan jika

adanya pelaporan ke Balmon. Direktorat Standardisasi bekerja sama dengan Balmon dalam menertibkan perangkat yang ilegal. Dilakukan juga penertiban secara acak dan menggunakan sampel daerah, namun kurang efektif karena jarang ditemukan perangkat yang ilegal. Direktorat standardisasi telah bekerja sama dengan Bea Cukai mengenai harus dilakukan sertifikasi perangkat sebelum suatu perangkat dapat dijual, dan dilakukan secara online. Saat ini Balmon belum ada kewenangan mengenai pengawasan sertifikasi perangkat, namun ke depan Balmon akan memiliki kewenangan tersebut.

4. Masih banyak pengguna frekuensi 2.4 GHz yang kurang mempunyai skill

Kebebasan penggunaan frekuensi 2.4 GHz memberikan dampak setiap orang baik dari kalangan yang mempunyai skill dalam penguasaan jaringan internet wireless maupun tidak mempunyai skill bebas menggunakannya tanpa izin. Pengguna yang tidak mempunyai skill biasanya tidak mempertimbangkan pengaruh interferensi terhadap pengguna lain. Biasanya mereka dengan mudah menaikkan power sehingga mengganggu yang lainnya. Selain itu mereka tidak melakukan optimisasi di sisi perangkatnya agar daya yang dipancarkan tidak terlalu besar.

5. Tidak ada pengawasan dari Balai Monitor terhadap penggunaan frekuensi 2.4 GHz

Berdasarkan hasil wawancara terhadap empat Balai monitor yaitu Balai Monitor Tk. I Jakarta, Balai Monitor Tk. II Bandung, Balai Monitor Tk. II Yogyakarta dan Balai Monitor Tk. II Denpasar tidak pernah melakukan pengawasan power transmit untuk keperluan internet wireless yang menggunakan frekuensi 2.4 GHz. Balmon merasa tidak mempunyai kewajiban untuk melakukan pengawasan terhadap pengguna frekuensi *unlicensed* karena pengguna frekuensi *unlicensed* tidak mempunyai kewajiban untuk membayar Biaya Hak Penggunaan (BHP). Selain itu terbatasnya teknisi menyebabkan Balmon tidak melakukan pengawasan. Pengawasan dan penanganan gangguan dilakukan jika ada perusahaan yang mempunyai Izin Stasiun Radio mengadakan gangguan kepada Balmon. Sebagai contoh data Annual Report 2010 dari Balmon Bandung, telah dilakukan penanganan gangguan atas surat dari PT. Media Citra Indostar. Sumber gangguan berasal dari ISP PT. Quasar, dilokasi Jl. Palasari No.1 (kantor Quasar) dimana masih banyak pengguna pita frekuensi 2,4 GHz yang menggunakan pita frekuensi 2,5 GHz dan atau 2,3 GHz.

Tidak ada pengawasan dari Balmon terhadap Daya Pancar pengguna

frekuensi 2.4 GHz menyebabkan pengguna frekuensi tersebut menaikkan daya pancar dengan mudah sehingga menimbulkan interferensi. Berdasarkan wawancara terhadap Direktorat Pengendalian Sumber Daya Perangkat Pos dan Informatika bernama Bapak Deni Setiawan selaku Kasubbid Penataan Frekuensi Radio, seharusnya Balmon melakukan pengawasan terhadap daya pancar pada perangkat yang menggunakan frekuensi 2.4 GHz, dan jika menemukan yang melebihi 100 mW seharusnya ditindak. Begitu juga dengan EIRP maksimum 36 dbm. Hal ini sesuai dengan Bab V pasal 9 KM No. 2 tahun 2005 mengenai Pengawasan dan Pengendalian yang berbunyi:

- (1) *Pengawasan dan pengendalian terhadap pengguna pita frekuensi 2400 – 2483.5 MHz dilakukan oleh Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi.*
- (2) *Direktur Jenderal Pos dan Telekomunikasi menunjuk Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Monitoring Spektrum Frekuensi radio untuk melaksanakan penagawasan dan pengendalian sebagaimana dimaksud dalam ayat (1).*

Namun pengawasan dan pengendalian yang dimaksud diatas terutama untuk pengawasan daya pancar tidak dilakukan oleh Balmon karena kurangnya penegasan dari Ditjen Pengendalian SDPPI terhadap Balmon untuk melakukan pengawasan daya pancar tersebut.

6. Tidak ada tindakan yang tegas terhadap ISP ilegal (ISP yang tidak mempunyai izin penyelenggaraan dan izin penggunaan)

Sesuai dengan Bab IV pasal 7 dan 8 mengenai sertifikat perangkat telekomunikasi, perangkat yang digunakan pada pita frekuensi 2.4 GHz harus disertifikasi. Sertifikasi alat atau perangkat telekomunikasi tersebut, merupakan juga Izin Stasiun Radio (ISR). Berdasarkan peraturan tersebut maka pengguna frekuensi 2.4 GHz harus mempunyai ISR yang diperoleh dari sertifikasi alat atau perangkat telekomunikasi yang digunakan.

Internet Services Provider (ISP) harus mempunyai izin penyelenggaraan maupun izin penggunaan. ISP ilegal tidak mempunyai izin penyelenggaraan maupun izin penggunaan pita frekuensi. ISP lega

Semakin banyaknya ISP ilegal semakin besar pula kemungkinan terjadi interferensi dan semakin sulitnya pengawasan mengenai masalah power. ISP yang mempunyai izin legal di Yogyakarta biasanya berkoordinasi dalam hal masalah power di bawah naungan APJII. ISP ilegal biasanya susah dalam hal berkoordinasi mengenai masalah power. ISP ilegal semestinya ditindak agar tidak mengganggu ISP legal. Namun UPT balmon tidak mempunyai wewenang dalam menindak ISP

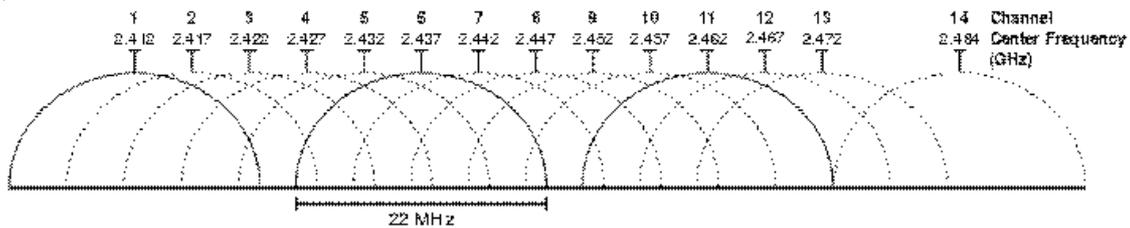
yang tidak berizin karena tugas pokok dari Balmon sendiri adalah melakukan pengawasan dan pengendalian di bidang penggunaan spektrum frekuensi radio.

Solusi yang diperlukan agar tidak terjadi interferensi antar pengguna internet wireless yang memanfaatkan frekuensi 2.4GHz

Jumlah pengguna internet wireless yang memanfaatkan frekuensi 2.4 GHz cukup besar karena mudahnya pemasangan perangkat tanpa izin dari pemerintah. Alokasi frekuensi yang terbatas sementara jumlah pengguna yang semakin bertambah menimbulkan dampak yang buruk terhadap kualitas sinyal. Dampak tersebut yaitu masalah interferensi. Berdasarkan hasil interview terhadap *Internet Services Provider*, solusi yang dilakukan ISP untuk mengatasi masalah interferensi adalah sebagai berikut:

1. Switch channel yang kosong

Salah satu penyebab interferensi adalah penggunaan channel frekuensi yang sama dengan pengguna lainnya. Misalnya teknologi yang digunakan ISP A dan ISP B adalah IEEE 802.11b. Channel center frekuensi yang digunakan pada waktu yang sama 2.422 GHz. Untuk mengatasi interferensi, ISP A mencari channel yang kosong. Misalnya channel center 2.437 GHz kosong, maka ISP A berpindah ke channel center 2.437 GHz.



Gambar 3 Alokasi Kanal Frekuensi 2.4 GHz pada Teknologi 802.11b

Meskipun switch channel dapat mengatasi masalah interferensi namun sifatnya hanya sementara. Apabila pengguna frekuensi 2.4 GHz cukup banyak maka kemungkinan besar akan terjadi over lapping dalam menduduki frekuensi.

2. Menggunakan teknologi super channel

Teknologi super channel merupakan metode pembagian frekuensi menjadi kecil-kecil, misalnya 14 channel menjadi 20 channel. Teknologi ini berfungsi memperkecil timbulnya interferensi karena kemungkinan lebih banyak peluang frekuensi yang kosong jika dibanding tidak menggunakan teknologi super channel.

3. Mengganti antenna yang lebih focus

Antena yang lebih fokus akan memudahkan receiver untuk menerima sinyal dengan loss yang kecil. Penerimaan sinyal akan lebih fokus pada sinyal yang dikirimkan dari transmitter. Pengaruh interferensi dapat diminimalisasi dengan menggunakan antenna ini.

4. Mengubah polarisasi antenna

Pelanggan point to point biasanya menggunakan antenna dengan arah direksional. Antena dengan arah direksional ini menjadi lebih fokus dalam menerima sinyal. Contoh antenna direksional adalah antenna parabola dan horn. Gambar berikut merupakan contoh antenna direksional yaitu antenna horn untuk Wi-Fi.

Jika terjadi interferensi maka ISP biasanya mengganti arah antenna yang semula dari horizontal menjadi vertikal atau sebaliknya sampai sinyal yang diterima tidak terkena interferensi.

5. Berpindah ke frekuensi 5.8 GHz

Pengguna frekuensi 2.4 GHz yang semakin banyak sementara alokasi frekuensi yang terbatas menimbulkan



Gambar 4. Antena Horn

efek interferensi. Switch channel yang kosong hanya bersifat sementara. Jika slot frekuensi sudah penuh, ISP biasanya berpindah ke frekuensi 5.8 GHz. Frekuensi 5.8 GHz merupakan frekuensi yang berizin namun tidak dipungut BHP. Meskipun sudah ditetapkan penggunaannya dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika No. 27/PER/M.KOMINFO/06/2009 bahwa penggunaannya berizin namun tidak dipungut biaya, masih banyak ISP ilegal yang menggunakannya dan tidak melakukan proses perizinan terlebih dahulu. ISP di Yogyakarta tidak sedikit yang menggunakan frekuensi 5.8 GHz.

6. Menggunakan teknologi 802.11n

IEEE 802.11n-2009 merupakan sebuah perubahan standar jaringan nirkabel 802.11-2007 IEEE untuk meningkatkan throughput lebih dari standar sebelumnya, seperti 802.11b dan 802.11g dengan peningkatan data rate maksimum dalam lapisan fisik OSI (PHY) dari 54 Mbit/s ke maksimum 600 Mbit/s dengan menggunakan empat ruang aliran lebar di saluran 40 MHz.⁷ Masih sedikitnya pengguna teknologi 802.11n ini memberikan peluang untuk mengatasi interferensi. PT. Jogja Medianet sudah menggunakan teknologi ini untuk mengatasi masalah interferensi.

Keuntungan dari teknologi 802.11n adalah sebagai berikut:

- a. Mampu mentransfer data seperti di jalan tol wireless sehingga menghemat waktu dan lebih cepat
- b. Terdapat dua kombinasi dua frekuensi wireless (frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz) untuk performance yang lebih.
- c. Ruang untuk transfer file lebih besar
- d. Memberi waktu lebih panjang untuk daya baterai karena chip 802.11n menggunakan power yang lebih sedikit.
- e. Wi-Fi dapat mencapai kecepatan 600 MHz

7. Menaikkan atau menurunkan antena

Interferensi sangat berpengaruh terhadap sinyal yang diterima. Interferensi dapat bersifat membangun dan merusak. Jika fasanya sama maka sinyal yang diterima semakin kuat. Namun jika fasanya berlawanan atau sebesar 180^o maka akan menghilangkan sinyal yang diterima. Salah satu solusi yang dilakukan PT Jogja Medianet untuk menghindari interferensi yaitu dengan menaikkan antena. Sedangkan PT. Jembatan Citra Nusantara mengatasi masalah interferensi dengan menurunkan antena. Menurunkan atau menaikkan antena dilakukan agar penerimaan sinyal lebih focus sehingga sinyal yang diterima menjadi lebih bagus.

8. Memberikan pilihan kepada pelanggan untuk menggunakan kabel

Alokasi frekuensi 2.4 GHz yang terbatas sedangkan penggunaannya yang semakin banyak memberikan peluang besar penggunaan frekuensi yang sama dalam waktu bersamaan antara pengguna lain yang berdekatan. Beberapa ISP mengatasi masalah interferensi dengan menawarkan kepada pelanggan untuk menggunakan kabel. Konsekuensinya pelanggan harus membayar biaya yang lebih. ISP yang memberikan pilihan kepada pelanggannya untuk menggunakan kabel diantaranya adalah PT. Jembatan Citra Nusantara.

9. Pemilihan jalur alternatif yang tidak terkena interferensi

Salah satu cara untuk memperkecil interferensi. PT. Bandung Sinergi Akses Teknologi (Greenlink) melakukan pemilihan jalur alternatif yang tidak terkena interferensi. Pemilihan jalur tersebut dilakukan jika switch channel yang kosong tidak memberikan solusi atau channel sudah penuh semua.

10. Mengganti diameter antena yang lebih besar

Ukuran antena sangat berpengaruh terhadap kualitas sinyal yang diterima. Selain menggunakan antena yang lebih fokus, salah satu ISP yang

kami wawancarai yaitu PT. Centrin Online mengganti diameter antena agar pengaruh sinyal yang terinterferensi dapat berkurang. Diameter antena yang lebih besar memberikan kemungkinan untuk menerima level sinyal dari transmitter menjadi lebih besar.

D. Tanggapan penyelenggara internet wireless agar frekuensi 2.4 GHz dapat dimanfaatkan secara maksimal

Pembebasan frekuensi 2.4 GHz memberikan manfaat yang cukup besar bagi masyarakat. Semakin banyaknya internet wireless yang ada di masyarakat memberikan pengaruh kemajuan teknologi di kalangan masyarakat. Selain itu kemudahan untuk mengakses informasi banyak dirasakan oleh kalangan masyarakat. Banyaknya Wi-Fi atau hotspot di kampus atau di sekolah-sekolah sangat memberikan manfaat bagi mahasiswa atau pelajar untuk mengakses informasi.

Pembebasan frekuensi 2.4 GHz ini mengakibatkan menjamurnya internet wireless terutama di kota besar dan kota pelajar. Masyarakat bebas memasang dan menggunakannya tanpa mendapat izin dari pemerintah. Akibatnya pengguna frekuensi 2.4 GHz menjadi sangat padat yang mengakibatkan timbulnya masalah interferensi. Masalah interferensi tersebut mengakibatkan buruknya

kualitas sinyal yang diterima. Semakin banyak interferensi, semakin kurang efisien penggunaan frekuensi 2.4 GHz. Berdasarkan hasil wawancara terhadap Internet Services Provider, agar frekuensi 2,4 GHz dapat dimanfaatkan maksimal maka perlu hal sebagai berikut:

1. Penggunaan frekuensi 2.4 GHz bebas namun tidak sebebas-bebasnya

UIINet menyarankan agar penggunaan frekuensi 2.4 GHz bebas namun tidak sebebas-bebasnya. Sebaiknya yang menggunakannya orang yang mempunyai skill mengenai jaringan internet wireless. Jika tidak mempunyai skill biasanya mereka dengan mudah menaikkan power tanpa mempertimbangkan dan memikirkan bahwa apa yang dilakukannya mengganggu pengguna lainnya.

2. Adanya pengawasan daya pancar

Pengawasan daya pancar diperlukan untuk mengurangi masalah interferensi. Daya pancar yang melebihi ketentuan yang ditetapkan akan menimbulkan interferensi. Sebaiknya Balmon melakukan pengawasan daya pancar tersebut sehingga diharapkan kualitas sinyal yang diterima receiver menjadi lebih bagus.

3. Peralatan yang digunakan sebaiknya disertifikasi terlebih dahulu

Peralatan yang digunakan untuk keperluan internet wireless sebaiknya disertifikasi agar penggunaannya lebih tertib. Pengguna tidak dengan mudah menaikkan daya pancar dan beralih ke frekuensi yang berlisensi.

4. Penindakan yang tegas terhadap ISP ilegal

ISP ilegal biasanya melakukan tindakan yang merugikan ISP legal. Jika terjadi masalah interferensi, sulit untuk melakukan koordinasi dengan ISP ilegal tersebut. Selama ini balmon tidak mempunyai kewenangan dalam menindak ISP ilegal. Sebaiknya balmon mempunyai kewenangan tersebut agar penggunaan frekuensi menjadi lebih tertib.

5. Optimisasi perangkat

Optimisasi perangkat diperlukan untuk mengurangi masalah interferensi. Perangkat di transmitter perlu dilakukan optimisasi pada sisi kabel untuk mengurangi losses agar daya yang dipancarkan tidak terlalu besar. Pada sisi receiver diperlukan antena yang lebih focus agar penerimaan sinyal menjadi lebih baik. Dengan demikian sinyal yang diterima mempunyai kualitas yang bagus.

6. Frekuensi 2.4 GHz digunakan untuk lastmile saja

Pengguna frekuensi yang cukup banyak memberikan pengaruh adanya masalah interferensi. Untuk mengurangi masalah interferensi sebaiknya frekuensi 2.4 GHz digunakan pada sisi lastmile saja. Sedangkan pada sisi backhaul menggunakan frekuensi lainnya seperti 5.8 GHz. Penggunaan fiber optik juga cocok digunakan di sisi backhaul.

7. Adanya pengaturan Frequency reuse

Pengguna frekuensi 2.4 GHz yang sangat banyak dan tidak teratur mengakibatkan adanya masalah interferensi. Salah satu cara untuk mengatasi masalah perlunya dilakukan pengaturan penggunaan frekuensi dengan teknik Frequency reuse. Frequency reuse adalah penggunaan ulang sebuah frekuensi pada suatu sel, dimana frekuensi tersebut sebelumnya sudah digunakan pada satu atau beberapa sel lainnya.⁸ Jarak antara dua sel yang menggunakan frekuensi yang sama ini harus diatur sedemikain rupa sehingga tidak akan mengakibatkan interferensi. Latar belakang penerapan *frequency reuse* ini adalah karena adanya keterbatasan resource frekuensi yang dapat digunakan, sedangkan kebutuhan akan ketersediaan coverage area yang lebih luas terus meningkat. Maka agar *coverage area* baru dapat diwujudkan, dibuatlah sel-sel baru dengan menggunakan frekuensi yang

sudah pernah digunakan sebelumnya oleh sel lain.

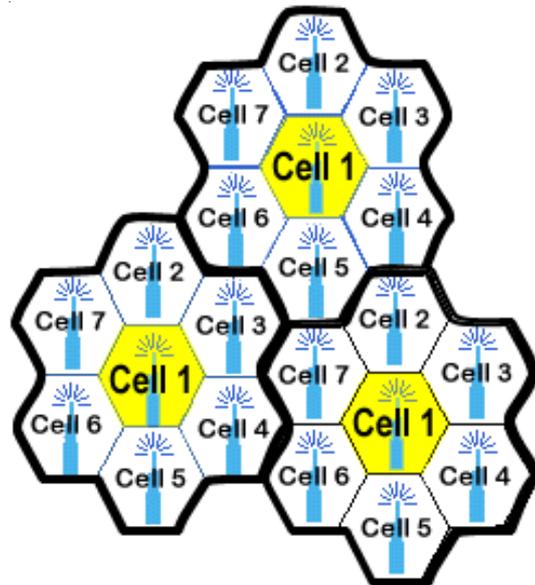
Gambar 5 menunjukkan pemetaan geografis penggunaan frekuensi pada beberapa sel, dimana digunakan mekanisme *frequency reuse*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil wawancara dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. KM No. 2 tahun 2005 sudah bagus,



Gambar 5 Frequency reuse

tapi implementasi dilapangan pengguna frekuensi 2.4 GHz masih ada yang melakukan pelanggaran terutama persyaratan teknis yang telah ditetapkan. Pengguna frekuensi 2.4 GHz terkadang

menaikkan powernya melebihi power maksimal yang ditetapkan. Selain itu mereka banyak menggunakan peralatan yang belum disertifikasi.

2. Kendala penggunaan frekuensi 2.4 GHz antara lain Power transmit melebihi ketentuan teknis yang ditetapkan, semakin banyaknya pengguna frekuensi 2.4 GHz sementara alokasi frekuensi terbatas, banyaknya perangkat yang belum disertifikasi beredar di pasaran, masih banyak pengguna frekuensi 2.4 GHz yang kurang mempunyai skill, tidak ada pengawasan dari Balai Monitoring terhadap daya pancar yang digunakan frekuensi 2.4 GHz dan tidak ada tindakan yang tegas terhadap ISP ilegal (ISP yang tidak mempunyai izin penyelenggaraan dan izin penggunaan).
3. Masalah yang paling krusial dalam pemanfaatan frekuensi 2.4 GHz adalah interferensi. Frekuensi 2.4 GHz dapat digunakan secara maksimal jika pengaruh interferensi sedikit. Agar frekuensi 2.4 GHz dapat digunakan secara maksimal maka penggunaan frekuensi 2.4 GHz bebas namun tidak sebebas-bebasnya, adanya pengawasan daya pancar, peralatan yang digunakan disertifikasi terlebih dahulu, optimisasi perangkat, penggunaan frekuensi 2.4 GHz untuk lastmile saja dan

perlu dipikirkan pengaturan *Frequency Reuse*.

Saran

Kebijakan yang telah ditetapkan dalam KM No.2 tahun 2005 sudah baik. Namun Setelah dilakukan penelitian mengenai evaluasi pemanfaatan frekuensi 2.4 GHz dalam penyelenggaraan internet wireless, ada beberapa saran yaitu:

1. Meskipun frekuensi 2.4 GHz unlicensed band, penggunaan daya pancarnya sebaiknya diawasi oleh Balmon
2. Selain melakukan pengawasan dan pengendalian di bidang penggunaan spektrum frekuensi radio, sebaiknya Balmon juga melakukan pengawasan terhadap perangkat yang digunakan pengguna spektrum frekuensi radio.
3. Selama ini Balmon melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap pengguna frekuensi 2.4 GHz ketika ada pengaduan dari penyelenggara yang berizin. Sebaiknya balmon melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap pengguna frekuensi 2.4 GHz walaupun tidak ada pengaduan terutama pengawasan daya pancarnya.
4. Perlu adanya penegasan dari Ditjen Pengendalian SDPPI terhadap Balmon untuk melakukan

- pengawasan terhadap daya pancar
5. Ditjen standardisasi SDPPI sebaiknya bekerja sama terhadap vendor yang menjual peralatan yang menggunakan frekuensi 2.4 GHz agar peralatan yang beredar di masyarakat sudah disertifikasi.
 6. Perlu dilakukan kajian penggunaan *frequency reuse* pada frekuensi 2.4 GHz agar pengaruh interferensi dapat dikurangi.
 7. Frekuensi 2.4 GHz sebaiknya digunakan pada sisi *lastmile* saja agar tingkat interferensi dapat dikurangi.
 8. Masukan untuk KM No.2 tahun 2005:
 - a. Adanya pengaturan *frequency reuse* untuk penggunaan frekuensi 2.4 GHz
 - b. Penggunaan frekuensi 2.4 GHz hanya pada sisi *lastmile*, bukan digunakan untuk *backhaul* untuk mengurangi tingkat interferensi.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Adi Pratomo, V. Agoeng S., Irfan Hidayat. Teknologi Informasi dan Komunikasi. Jakarta: Penerbit Widya Utama
- Agusta, Ivanivich. 2009. Teknik Data Kualitatif. (<http://ivanagusta.files.wordpress.com/2009/04/ivan-pengumpulan-analiss-data-kualitatif.pdf>, diakses tanggal 9 Juli 2011)
- Azhar, Mariza. 2010. IEEE802.11n. (http://te.ugm.ac.id/~risanuri/siskom/IEEE%20802_11n.pdf, diakses tanggal 5 Juli 2011)
- Frequency reuse. 2011. (<http://mobileindonesia.wordpress.com/2011/02/19/frequency-reuse/>, diakses tanggal 9 Juli 2011)
- Garrett Hardin, "The Tragedy of the Commons", *Science*, Vol. 162, No. 3859 (December 13, 1968), pp. 1243-1248 <http://www.sciencemag.org/cgi/reprint/162/3859/1243.pdf>
- Hart, Lawrence. 2003. "Introduction to Data Networks: PDN, LAN, MAN, WAN, and Wireless Data, Technologies and Systems". ALTHOS Publishing Inc
- Interferensi. 2008. (<http://www.yousaytoo.com/arti-interferensi/267839>, diakses tanggal 8 Juli 2010)
- Parsons, Wayne. 2008. "Public Policy: Pengantar Teori dan Praktik Analisis Kebijakan". Jakarta: Penerbit Kencana
- Petunjuk Teknis Penulisan Karya Tulis Ilmiah di Lingkungan Puslitbang Postel, Puslitbang Postel, Jakarta, 2008
- Saydam, Gouzali. 1992. "Kamus Istilah Telekomunikasi". Jakarta: Penerbit Djambatan.

- Sejarah Internet Indonesia/
Pembebasan Frekuensi 2.4 GHz.
2007 ([http://id.wikibooks.org/
wiki/Sejarah_Internet_Indonesia/
Pembebasan_Frekuensi_2.4Ghz](http://id.wikibooks.org/wiki/Sejarah_Internet_Indonesia/Pembebasan_Frekuensi_2.4Ghz),
diakses tanggal 3 Februari 2011)
- Zacharias, JM. 2005. Sekilas Akses
Wireless (Wi-Fi). ([http://
www.jmzacharias.com/wifi.htm](http://www.jmzacharias.com/wifi.htm),
diakses 31 Mei 2011)

