

Kajian hukum penerapan prinsip netral teknologi dalam pemanfaatan *spectrum sharing*

Study on implementation of neutral technology law on spectrum sharing

Mohan Rifqo Virhani

Direktorat Pengendalian SDPPI, Direktorat Jenderal SDPPI, Kemkominfo

Jl. Medan Merdeka Barat No.17, Jakarta, Indonesia

e-mail: mohappi@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Naskah diterima 08 Desember 2015

Direvisi 21 Desember 2015

Disetujui 22 Desember 2015

Keywords:

Neutral Technology Principle

Spectrum Sharing

Telco Operator

Kata kunci :

Prinsip Netral Teknologi

Spectrum Sharing

Penyelenggara Telekomunikasi

ABSTRACT

This study is a normative legal research using descriptive analytical research, which aims to describe or provide an object of research which supported by primary data and secondary data on various issues. This research shown that the effectiveness and efficiency of the radio frequency spectrum need to apply of neutral technology principle for all band frequency especially selluler frequency band of telecommunication operators. Applied of neutral technology will encourage effectiveness and efficiency of the radio frequency spectrum. Furthermore, effectiveness and efficiency of the radio frequency spectrum can be reached through spectrum sharing applied among telecommunication operators.

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif dengan menggunakan metode penelitian yang bersifat deskriptif analitis, yang bertujuan mendeskripsikan atau memberikan gambaran terhadap suatu objek penelitian yang didukung oleh data primer dan data sekunder mengenai berbagai permasalahan. Penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi dan efektifitas pemanfaatan spektrum frekuensi radio perlu diterapkan prinsip netral teknologi di seluruh band frekuensi khususnya band frekuensi seluler penyelenggara telekomunikasi. Penerapan prinsip netral teknologi terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemanfaatan spektrum frekuensi radio, selain itu efektifitas dan efisiensi spektrum frekuensi radio dapat ditempuh melalui penerapan spectrum sharing antar penyelenggara telekomunikasi.

1. Pendahuluan

Pesatnya perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan makin besarnya kebutuhan masyarakat terhadap informasi, menjadikan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sesuatu yang penting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara, khususnya dalam rangka mendukung peningkatan perekonomian, pendidikan, dan juga dapat memberikan kontribusi yang besar terhadap kemajuan Industri telekomunikasi dan informatika di Indonesia. Pesatnya perkembangan teknologi sekarang ini, juga banyak menimbulkan permasalahan baru, terutama permasalahan di bidang regulasi yang terkait dalam bidang teknologi, termasuk telekomunikasi. Pembangunan di sektor telekomunikasi mempunyai peran yang sangat strategis dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi suatu negara, hal ini didasarkan pada pernyataan yang disampaikan oleh *International Telecommunication Union (ITU)*, bahwa pertambahan penetrasi 1% telepon bergerak dinegara berkembang berkorelasi dengan pertambahan 4,7% pendapatan per kapita dan pertambahan penetrasi 1% internet di negara berkembang berkorelasi dengan pertambahan 10,5% pendapatan per kapita. Peraturan di bidang telekomunikasi yang tertuang dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi diharapkan dapat meningkatkan pembangunan di sektor telekomunikasi dengan memanfaatkan sumberdaya alam terbatas yaitu spektrum frekuensi radio. Pengelolaan spektrum frekuensi radio yang dilakukan oleh Pemerintah harus dilakukan secara efektif, efisien dan tertib dalam penggunaannya.

Era konvergensi pada saat sekarang ini menuntut penyelenggara telekomunikasi untuk dapat menyelenggarakan layanan telekomunikasi, internet dan penyiaran. Masyarakat akan berkomunikasi, bertransaksi secara elektronik dan melihat layanan *broadcast* melalui satu layanan. Banyaknya layanan telekomunikasi dalam satu layanan (konvergensi) memerlukan tersedianya sumber daya seperti spektrum frekuensi radio yang efektif dan efisien. Oleh karena itulah sumber daya terbatas ini perlu dikelola oleh pemerintah agar terjamin efektifitas dan efisiensi penggunaannya. Pada dasarnya prinsip penggunaan spektrum frekuensi radio harus dilakukan secara efisien, optimal dan tidak saling mengganggu (interferensi), serta memperhatikan perkembangan teknologi dan kebutuhan spektrum frekuensi radio di masa depan. Pemerintah mempunyai peran yang sangat penting dalam hal melakukan pengelolaan sumber daya alam terbatas tersebut. Banyaknya jumlah penyelenggara telekomunikasi di Indonesia mengakibatkan banyaknya pula permintaan penggunaan spektrum frekuensi radio. Pemerintah mempunyai peran untuk melakukan pengawasan terhadap pengguna spektrum frekuensi radio agar tidak terjadi tindakan monopoli dan persaingan usaha tidak sehat yang dilakukan oleh penyelenggara telekomunikasi dalam memanfaatkan spektrum frekuensi radio. Larangan praktek monopoli tersebut bertujuan agar industri telekomunikasi di Indonesia dapat bersaing secara sehat dan tidak merugikan kepentingan umum dan kepentingan negara/nasional.

Peran pemerintah sangat penting dalam hal melakukan manajemen spektrum frekuensi radio yang meliputi perencanaan spektrum, alokasi dan penetapan spectrum, *monitoring* penggunaan spektrum, koordinasi dengan negara-negara lain maupun organisasi internasional terkait penggunaan spectrum frekuensi. Cepatnya perkembangan teknologi di bidang telekomunikasi tidak diimbangi dengan regulasi yang sudah ada. Pemerintah selaku regulator sulit untuk mengantisipasi perkembangan teknologi yang demikian pesatnya. Dalam rangka mengantisipasi perkembangan teknologi tersebut diperlukan adanya suatu prinsip agar efektifitas dan efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio dapat dilakukan dengan optimal. Prinsip netral teknologi merupakan salah satu solusi agar pemanfaatan spektrum frekuensi radio dapat dilakukan dengan optimal. Peranan pemerintah dalam membuat suatu kebijakan harus dapat memberikan kesejahteraan kepada masyarakat. Kerangka regulasi yang memadai akan memberikan fasilitas pertumbuhan bagi industri telekomunikasi, begitu sebaliknya ketidakpastian regulasi akan menghalangi/menghambat pertumbuhan industri telekomunikasi di Indonesia.

2. Tinjauan Pustaka

Sangat strategisnya penggunaan spektrum frekuensi radio pada industri telekomunikasi mendorong beberapa peneliti untuk melakukan penelitian hukum agar pemanfaatan spektrum frekuensi radio efektif dan efisien. Berikut beberapa hasil penelitian terkait:

2.1.1. *Taking Side on Technology Netral* (Reed, 2007)

Penelitian dilakukan untuk mengkaji penerapan netral teknologi dalam pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dengan melakukan pendekatan terhadap peraturan perundang-undangan. Penelitian tersebut melakukan analisis apakah penerapan netral teknologi dapat diterapkan dalam peraturan perundang-undangan. Adapun yang menjadi faktor kunci netral teknologi dapat diterapkan dalam hukum adalah peranan dari regulator itu sendiri. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk memberikan gambaran kepada regulator mengenai dapat atau tidaknya penerapan netral teknologi diterapkan dalam hukum.

2.1.2. *Convergence : The International Journal of Research Into Media Technology* (Latzer, 2009)

Penelitian dilakukan untuk mengkaji implikasi dari adanya fenomena konvergensi dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Analisis yang dilakukan terhadap penelitian tersebut untuk melihat reaksi dari adanya konvergensi di bidang komunikasi. Penelitian yang dilakukan mencakup komponen yang menyatukan strategi akibat adanya konvergensi, membuat struktur pengawasan dan

kerangka hukum di sektor konvergensi komunikasi, melakukan penerapan netral teknologi, dan membuat model alternatif untuk mengantisipasi adanya konvergensi pada bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK).

2.1.3. *The future role of spectrum sharing for mobile and wireless data services : licensed sharing, wifi, dynamic spectrum access (Ofcom,2014)*

Penelitian dilakukan untuk mengkaji mengenai peranan spektrum akses yang dipergunakan pada *mobile broadband* dan sektor *machine to machine* (M2M) pada band spektrum frekuensi radio. Penelitian tersebut melihat kajian mengenai perijinan dalam penerapan *spectrum sharing* dengan tujuan membuka akses perijinan spektrum frekuensi radio antar penyelenggara telekomunikasi. *Dynamic spectrum access* bertujuan untuk meningkatkan potensi efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio dan mendukung inovasi spektrum frekuensi radio. Di sisi lain penerapan *spectrum sharing* antar penyelenggara telekomunikasi mempunyai dampak yang negatif antara lain dapat menimbulkan gangguan spektrum frekuensi radio (interferensi).

3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif analitis, yang bertujuan mendeskripsikan atau memberikan gambaran terhadap suatu objek penelitian yang didukung oleh data primer dan data sekunder mengenai berbagai permasalahan yang berkaitan dengan aspek hukum penyelenggara telekomunikasi, dalam hal ini melakukan kajian terhadap penerapan prinsip netral teknologi dalam pemanfaatan *spectrum sharing*.

Karakteristik dari penelitian ini menggunakan pendekatan yuridis normatif yang menitikberatkan penelitian asas-asas dan kaidah hukum (Soekamto & Mamudji, 2001). Penelitian ini menggunakan pendekatan yang berintikan pada peraturan perundang-undangan (*statute approach*) yang dilakukan dengan menelaah semua undang-undang dan regulasi yang bersangkutan dengan isu hukum yang sedang ditangani (Marzuki, 2006). Penelitian ini juga dilakukan dengan studi kepustakaan di bidang telekomunikasi. Penelitian ini juga didukung pula oleh metode-metode sejarah hukum dan perbandingan hukum (Hartono, 2006).

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang terdiri dari bahan hukum primer, bahan hukum sekunder dan bahan hukum tersier. Bahan hukum primer yang digunakan dalam penelitian ini mencakup bahan-bahan hukum yang mengikat, terutama peraturan perundang-undangan di bidang telekomunikasi dan persaingan usaha. Bahan hukum sekunder, yaitu bahan hukum yang memberikan penjelasan tentang bahan hukum primer, antara lain berupa hasil-hasil penelitian, buku-buku, serta tulisan-tulisan lain yang berkaitan dengan pengaturan di bidang telekomunikasi. Selanjutnya bahan hukum tersier, yaitu berupa bahan-bahan yang menunjang bahan hukum primer dan bahan hukum sekunder seperti kamus hukum, kamus bahasa dan sejumlah indeks untuk menjelaskan istilah-istilah dalam bidang telekomunikasi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data yuridis kualitatif dengan menggunakan daya abstraksi dan penafsiran hukum (intepretasi) yang kemudian hasil analisis dimaksud dituangkan dalam bentuk uraian-uraian (deskripsi). Selain itu, pendekatan tersebut dilakukan dengan cara menguraikan dan membahas secara tajam dengan penguraian kata-kata, termasuk dalam upaya menarik kesimpulan dengan menitikberatkan pada keandalan pola pikir atau gagasan dalam kaitannya dengan kajian hukum penerapan prinsip netral teknologi dalam pemanfaatan *spectrum sharing*.

4. Hasil dan Pembahasan

Pemanfaatan spektrum frekuensi radio harus memberikan manfaat bagi sebanyak mungkin orang sehingga akan berdampak kepada kesejahteraan masyarakat secara luas. Pengaturan pemanfaatan spektrum frekuensi radio secara yuridis diatur dalam Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi dan Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit. Dari kedua peraturan tersebut Pemerintah mempunyai peran yang strategis dalam mengelola dan memanfaatkan spektrum frekuensi radio. Peran pemerintah tersebut dilakukan melalui (Setiawan, 2003) :

- a. Perencanaan penggunaan spektrum frekuensi radio yang bersifat dinamis dan adaptif terhadap kebutuhan masyarakat dan perkembangan teknologi.
- b. Pengelolaan spektrum frekuensi radio secara sistematis dan didukung oleh sistem informasi spektrum frekuensi radio yang akurat dan terkini.
- c. Pengawasan dan pengendalian penggunaan spektrum frekuensi radio yang konsisten dan efektif.
- d. Regulasi yang bersifat antisipatif dan memberikan kepastian hukum.
- e. Kelembagaan pengelolaan spektrum frekuensi radio yang kuat di dukung oleh sumber daya manusia yang professional serta prosedur dan sarana pengelolaan spektrum frekuensi radio yang memadai.

Pada dasarnya prinsip dan pengelolaan spektrum frekuensi radio harus responsif terhadap permintaan masyarakat akan frekuensi, handal dalam mencegah terjadinya gangguan, efisien, obyektif dan adil dalam menyelesaikan sengketa mengenai penggunaan frekuensi (Kepmen Perhubungan No. 72, 1999). Banyaknya jumlah penyelenggara telekomunikasi, khususnya penyelenggaraan jaringan bergerak selular di Indonesia mengakibatkan banyaknya kendala terutama dalam hal pemanfaatan spektrum frekuensi radio. Spektrum frekuensi radio yang merupakan sumber daya terbatas harus dilakukan secara efektif dan efisien dalam penggunaannya. Agar pemanfaatan spektrum frekuensi radio efektif dan efisien dibutuhkan suatu prinsip yaitu prinsip netral teknologi dan penerapan metode pengaturan *spectrum sharing*.

Perkembangan penerapan prinsip netral teknologi ditemukan di beberapa peraturan di bidang telekomunikasi khususnya peraturan-peraturan di bidang TIK. Di Amerika Serikat, prinsip netral terlihat pada peraturan perdagangan secara elektronik (*framework for global electronic ecommerce*) yang menyatakan bahwa suatu aturan tidak seharusnya menggunakan teknologi tertentu (Reed, 2007). Di Indonesia penerapan netral teknologi secara yuridis diatur dalam Undang-undang Nomor 11 tahun 2008 tentang Informasi dan transaksi elektronik, teknologi netral merupakan asas pemanfaatan teknologi informasi dan transaksi elektronik yang tidak terfokus pada penggunaan teknologi tertentu, sehingga dapat mengikuti perkembangan pada masa yang akan datang.

Prinsip netral teknologi berkembang pada bidang telekomunikasi khususnya mengenai pemanfaatan spektrum frekuensi radio. Tujuan diberlakukannya netral teknologi dalam pemanfaatan spektrum frekuensi radio yakni memberikan efisiensi penggunaan spektrum frekuensi radio, mendorong perkembangan dan inovasi teknologi, mendukung pengembangan industri dalam negeri yang berkelanjutan dan memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi masyarakat (Menteri Komunikasi dan Informatika, 2012). Prinsip netral teknologi merupakan prinsip liberalisme dalam pemanfaatan spektrum frekuensi radio dimana pasar dapat menentukan penggunaan spektrum frekuensi radio dan bebas digunakan untuk layanan apapun (Bohlin, 2012). Terjadinya krisis spektrum frekuensi radio diakibatkan adanya pertumbuhan trafik data dan tidak diimbangi dengan pertumbuhan site oleh penyelenggara telekomunikasi. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan adanya peningkatan efisiensi spektrum frekuensi radio dengan meng-*upgrade* teknologi. Dengan kata lain, menerapkan prinsip netral teknologi (Setiawan, 2015a). Secara garis besar teknologi netral dapat diartikan dalam beberapa konteks diantaranya yaitu (Maxwell & Bourreau, 2014) :

- a. Teknologi netral diartikan sebagai standar teknis yang dibentuk untuk mengurangi adanya dampak negatif, misalnya seperti gangguan spektrum frekuensi radio, gangguan keamanan dan lain-lain. Teknologi netral harus menggambarkan kebebasan untuk mengadopsi teknologi apapun dalam mengatasi permasalahan diatas.

- b. Teknologi netral diartikan bahwa prinsip dalam pembentukan peraturan dilakukan dengan memperhatikan penggunaan teknologi. Peraturan tersebut tidak diperbolehkan hanya merumuskan satu bidang teknologi.
- c. Teknologi netral dalam konteks pembentukan peraturan perundang-undangan bahwa regulator tidak dapat membuat suatu peraturan yang bertujuan untuk menentukan ke arah struktur pasar yang telah ditentukan. Dengan kata lain, menentukan pemilihan teknologi tertentu.

Pengaturan mengenai netral teknologi diatur dalam beberapa peraturan perundang-undangan antara lain: Pertama, Undang-Undang Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi tidak menyebutkan secara rinci mengenai pengaturan netral teknologi, pengaturan tersebut hanya terdapat pada bidang penyelenggaraan, yaitu penyelenggaraan telekomunikasi harus memperhatikan mengenai antisipasi perkembangan teknologi dan tuntutan global. Kedua, Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2005 – 2025, menyebutkan bahwa pembangunan pos dan telematika diarahkan untuk mendorong terciptanya masyarakat berbasis informasi diantaranya melalui penerapan konsep teknologi netral yang responsif terhadap kebutuhan pasar dan industri dengan tetap menjaga keutuhan sistem yang telah ada. Ketiga, Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit, menyebutkan bahwa perencanaan penggunaan spektrum frekuensi radio harus memperhatikan perkembangan teknologi. Penerapan teknologi netral dalam konteks pemanfaatan spektrum frekuensi radio tidak serta merta dapat langsung digunakan, melainkan mempunyai beberapa syarat agar penerapan teknologi netral dapat di implementasikan antara lain (Baharudin, 2015) :

- a. Dilarang menimbulkan gangguan yang merugikan (*harmful interference*).
- b. Memenuhi batasan emisi spektrum frekuensi radio.
- c. Memenuhi persyaratan teknis alat dan perangkat telekomunikasi.
- d. Melakukan koordinasi dengan pengguna frekuensi lainnya dalam menjaga kualitas layanan dan mitigasi gangguan yang merugikan (*harmful interference*).

Netral teknologi dalam bidang telekomunikasi mempunyai dampak positif dalam penerapannya, dampak tersebut akan berakibat pada proses perijinan. Perijinan setelah diterapkannya netral teknologi akan bersifat fleksibel dan efektif sehingga cukup mampu untuk menghadapi perkembangan teknologi dan tuntutan pasar dalam industri telekomunikasi. Selain itu adanya prinsip teknologi netral memberikan kebebasan kepada operator untuk menawarkan layanan dan aplikasi sesuai dengan permintaan pasar (DPS Seth, 2004). Di era konvergensi, perlu adanya tindakan regulator untuk menerapkan netral teknologi. Fleksibilitas dalam menggunakan spektrum frekuensi radio sangat dibutuhkan untuk memastikan bahwa sumber daya terbatas tersebut digunakan secara maksimal (Ruhle & Schuster, n.d).

Manfaat penerapan prinsip teknologi netral mempunyai dampak langsung terhadap efisiensi dan efektifitas spektrum frekuensi radio. Prinsip netral teknologi dalam pemanfaatan spektrum frekuensi radio diberikan kebebasan untuk menggunakan spektrum frekuensi radio di wilayah layanan manapun, misalnya seluler dan penyiaran (*broadcast*) (Bohlin, 2012). Penerapan teknologi netral pada bidang spektrum frekuensi radio mempunyai manfaat baik dari segi ekonomi dan teknis. Dari segi ekonomi diharapkan dapat meningkatkan penetrasi telekomunikasi di Indonesia menjadi lebih tinggi dikarenakan penyelenggara dapat menyusun rencana bisnis dengan mengadopsi perkembangan teknologi secara lebih cepat, peningkatan kualitas layanan kepada masyarakat yang secara tidak langsung turut mendorong pula bagi peningkatan perekonomian secara keseluruhan (Menteri Komunikasi dan Informatika, 2012). Selain itu, dari segi infrastruktur yang digunakan oleh penyelenggara telekomunikasi dapat digunakan secara optimal sehingga tidak banyak memerlukan pembangunan infrastruktur baru sedangkan dalam bidang teknis penerapan teknologi netral dapat mengoptimalkan spektrum frekuensi radio yang dimiliki oleh penyelenggara telekomunikasi misalnya terjadi *upgrade* teknologi dari GSM 1800 ke penerapan LTE 1800, dengan adanya *upgrading* teknologi oleh penyelenggara telekomunikasi akan mempunyai dampak positif terhadap pelayanan kepada konsumen.

Efisiensi dan efektifitas pemanfaatan spektrum frekuensi radio selain menggunakan penerapan prinsip teknologi netral, dapat pula dilakukan dengan penerapan *spectrum sharing*. Penerapan *spectrum sharing* dapat dilakukan dalam hal prinsip teknologi netral sudah diterapkan. Hal ini perlu dilakukan agar para penyelenggara telekomunikasi yang menggunakan teknologi yang berbeda satu sama lain tidak terkendala baik secara regulasi maupun secara teknis. *Spectrum sharing* merupakan salah satu solusi agar efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio dapat lebih optimal. Melihat kondisi penyelenggaraan layanan pita lebar nirkabel di Indonesia, permintaan spektrum frekuensi radio terus meningkat dan berbanding terbalik dengan jumlah ketersediaan spektrum frekuensi radio yang terbatas. Undang-undang Nomor 36 tahun 1999 tentang Telekomunikasi tidak mengatur mengenai penggunaan *spectrum sharing* antar penyelenggara telekomunikasi. Penerapan *spectrum sharing* merupakan salah satu bentuk liberalisasi pemanfaatan spektrum frekuensi radio. Penerapan *spectrum sharing* dalam pemanfaatan spektrum frekuensi radio secara tersirat terdapat pada Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit pada pasal 25 yang menyebutkan bahwa :

- a. Pemegang alokasi frekuensi radio tidak dapat mengalihkan alokasi frekuensi radio yang telah diperolehnya.
- b. Izin stasiun radio tidak dapat dialihkan kepada pihak lain kecuali atas persetujuan dari Menteri.

Peraturan inilah yang menjadi celah penerapan *spectrum sharing* di Indonesia dapat diterapkan setelah mendapat persetujuan dari Menteri. Penerapan penggunaan *spectrum sharing* perlu dilakukan, agar efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio menjadi lebih optimal. Meningkatnya permintaan spektrum frekuensi dan terbatasnya ketersediaan spektrum frekuensi menjadi kendala utama dalam melakukan manajemen spektrum. Di beberapa negara eropa penggunaan akses spektrum bersama telah terjadi di sejumlah pita frekuensi di hampir semua negara di eropa, dan hal ini diizinkan berdasarkan regulasi spektrum frekuensi radio eropa yang berlaku. *Radio Spectrum Frequency Group* (RSPG) memprediksi bahwa penggunaan bersama spektrum frekuensi radio di eropa dapat mendorong efisiensi penggunaan spektrum dan mendorong *economies of scale*, dan dapat pula mengundang investasi yang lebih besar (RSPG, 2011a). Pemerintah selaku regulator harus mempunyai pilihan metode pemanfaatan spektrum frekuensi radio agar spektrum frekuensi radio dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien. Beberapa model yang efisien dan efektif dalam pemanfaatan spektrum frekuensi radio antara lain :

- a. *Radio Access Network (RAN) Sharing*

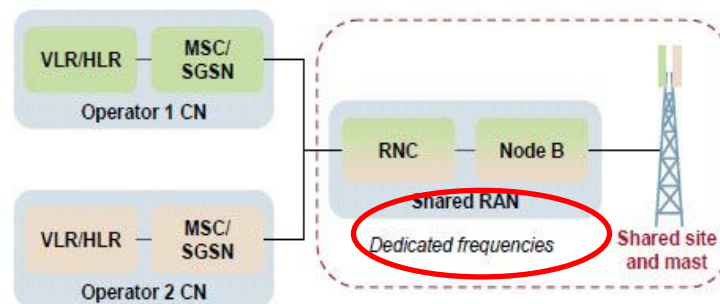
Model *RAN sharing* merupakan salah satu model yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas spektrum frekuensi radio. Pengaplikasian *RAN sharing* selain dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi spektrum frekuensi radio juga dapat menekan biaya *capital expenditure* (*capex*) dan *operating expenditure* (*opex*) operator seluler secara signifikan (Setiawan, 2015b). Penerapan *RAN sharing* terbukti dapat menekan biaya *capital expenditure* (*capex*) dan *operating expenditure* (*opex*) hingga 30% lebih (Larsen, 2012). Selain itu, model bisnis *RAN sharing* dapat memberikan keuntungan lebih cepat kepada operator seluler. *RAN sharing* merupakan salah satu *win-win solution* untuk menghadapi langkanya spektrum frekuensi radio dan merupakan salah satu solusi bagi penyelenggara telekomunikasi yang tidak ingin melakukan aksi korporasi seperti merger, melainkan dengan cara mengoptimalkan pemanfaatan spektrum frekuensi radio yang dimilikinya.

Penerapan *sharing* pada penyelenggaraan telekomunikasi seluler dapat dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu *Passive Infrastructure Sharing* dan *Active Infrastructure Sharing*. *Passive Infrastructure Sharing* merupakan *sharing* beberapa elemen jaringan infrastruktur seperti tower, site, kabinet, power dan *air conditioning*. Sedangkan *Active Infrastructure Sharing* merupakan model berbagi pakai peralatan aktif yang terdapat dalam jaringan akses seperti antenna, BTS, jaringan radio, dan elemen kontrol lainnya. Hal ini dapat dilakukan oleh beberapa atau semua operator dalam pembagian jaringan akses radio (*Radio Access Network*)(RSPG, 2011b). *Active sharing* disini dimaksudkan dengan cara berbagi semua peralatan jaringan akses termasuk antenna dan *backhaul* untuk RNC. Menurut asosiasi 3GPP, beberapa

model penerapan *sharing* antar penyelenggara telekomunikasi yang diterapkan di beberapa negara dibedakan menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu (Pearson & Osmotherly, 2015) :

1. *Multi Operator RAN (MORAN)*.

Multi operator RAN (MORAN) atau yang dikenal dengan *Radio Access Network Sharing* merupakan salah satu model yang dapat memberikan efektifitas dan efisiensi dalam penyelenggaraan telekomunikasi dengan cara melakukan *sharing* infrastruktur RAN. Model *multi operator RAN* tidak melakukan *sharing* spektrum frekuensi radio. Gambar 1 memperlihatkan model penerapan *Multi Operator RAN (MORAN)*.



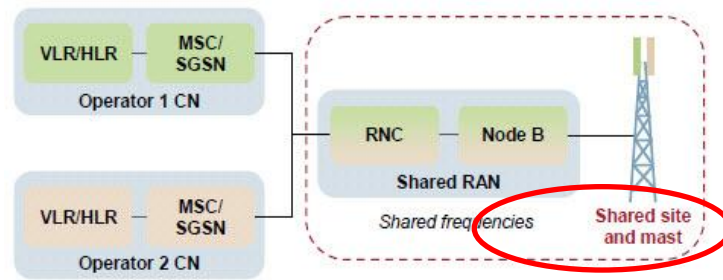
Gambar 1. *Multi Operator RAN (MORAN)*

Terlihat dari gambar 1 bahwa model *Multi Operator RAN (MORAN)* yang dilakukan oleh operator tidak melibatkan *sharing* frekuensi, yang terjadi hanyalah *sharing* infrastruktur. Dengan model seperti ini, maka dalam menyediakan layanan bagi konsumennya setiap operator menggunakan frekuensinya masing-masing. Dilihat dari segi hukum, penerapan *Multi Operator RAN (MORAN)* dapat dilakukan dan tidak bertentangan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit pada pasal 25 sebagaimana telah dinyatakan sebelumnya.

Multi Operator RAN (MORAN) merupakan salah satu solusi yang paling tepat untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemanfaatan spektrum frekuensi radio. Pemerintah selaku regulator diharapkan dapat mendorong penerapan metode *Multi Operator RAN (MORAN)* ini kepada operator seluler mengingat ke depan spektrum frekuensi radio akan semakin sedikit.

2. *Multi-Operator Core Network (MOCN)*.

Multi Operator Core Network (MOCN) merupakan salah satu model untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio yang hampir sama dengan *Multi Operator RAN (MORAN)*. Hal yang membedakan keduanya hanya dalam hal *sharing* frekuensi antar penyelenggara telekomunikasi. Penerapan *Multi-Operator Core Network (MOCN)* di beberapa negara sulit untuk diterapkan dikarenakan *sharing* frekuensi antar penyelenggara telekomunikasi ini dianggap sebagai pengalihan spektrum frekuensi radio dari satu penyelenggara telekomunikasi ke penyelenggara telekomunikasi lainnya. Berikut gambaran penerapan model *Multi Operator Core Network (MOCN)* (Larsen, 2012).

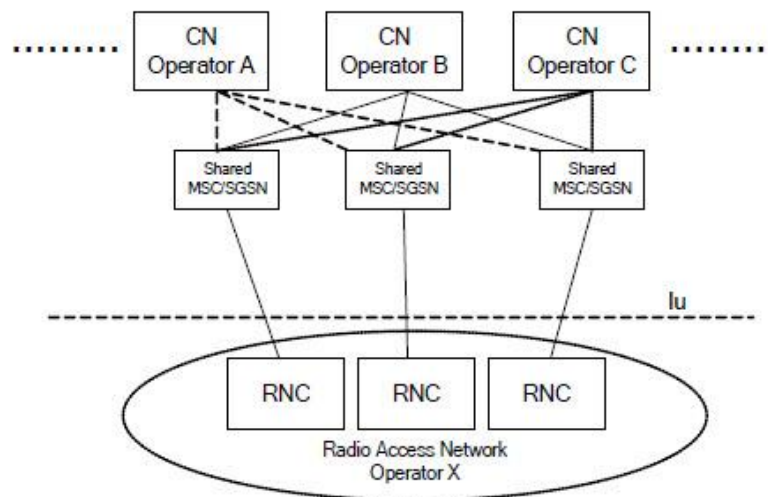


Gambar 2. Multi Operator Core Network (MOCN)

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa 2 (dua) penyelenggara telekomunikasi melakukan *sharing* frekuensi yang dimilikinya. Dilihat dari segi hukum penerapan *Multi-Operator Core Network* (MOCN) sulit dilakukan dan bertentangan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio dan Orbit Satelit pada pasal 25 karena dapat dianggap sebagai pengalihan izin kepada pihak lain.

3. Gateway Core Network (GWCN)

Gateway Core Network (GWCN) merupakan salah satu bentuk lain efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio. Seperti halnya metode *Multi Operator RAN* (MORAN) dan *Multi-Operator Core Network* (MOCN), *Gateway Core Network* (GWCN) dapat dilakukan dengan cara berbagi *Mobility Management Entity* (MME) elemen jaringan inti. Pendekatan GWCN memungkinkan penghematan biaya tambahan dibandingkan MOCN (Brydon, 2015). Berikut gambaran penerapan metode *Gateway Core Network* (GWCN) (Larsen, 2012) :



Gambar 3. Gateway Core Network (GWCN)

Pemanfaatan spektrum frekuensi radio dengan menggunakan metode *Gateway Core Network* (GWCN) sulit dilakukan di Indonesia. Regulasi di bidang telekomunikasi di Indonesia belum menjangkau penerapan model tersebut. Selain itu, penerapan *Gateway Core Network* (GWCN) sangat bertentangan dengan regulasi yang ada dikarenakan akan dianggap sebagai pengalihan izin spektrum frekuensi radio yang dimilikinya.

b. Mekanisme pengaturan hukum dalam penerapan *spectrum sharing*.

Mekanisme pengaturan dalam penerapan *spectrum sharing* perlu dilakukan agar penyelenggara telekomunikasi dalam hal ini operator seluler tidak melakukan perbuatan melanggar hukum dalam menerapkan metode *spectrum sharing*. Mekanisme proses *business to business* antar penyelenggara telekomunikasi terhadap penerapan *spectrum sharing* dilakukan dengan dasar perjanjian antar penyelenggara telekomunikasi.

Perjanjian antar penyelenggara telekomunikasi saat ini dikenal dengan namanya *Licensed Share Access* (LSA). LSA merupakan izin penggunaan akses secara bersama antara beberapa operator. Konsep LSA memberikan kemungkinan tatacara penggunaan bersama yang baru di seluruh eropa dalam satu skim regulasi, dan konsep itu diharapkan juga dapat mengendalikan penggunaan spektrum yang memang tidak dapat dibebaskan begitu saja (Sitompul, 2015). Laporan RSPG menunjukkan adanya konsep yang dinamakan *Authorised Shared Access* (ASA) yang diperkenalkan oleh konsorsium industri, yang bertujuan untuk menyediakan akses bersama ke spektrum tertentu berdasarkan perizinan yang berlaku untuk menyediakan layanan dengan kualitas yang baik. RSPG telah mempertimbangkan aspek regulasi dari konsep ASA tersebut, dan telah menggunakannya sebagai dasar untuk mendorong kemungkinan penggunaan spektrum secara bersama, yang tidak terbatas pada pita frekuensi tersebut, dengan cara yang harmonis dalam tatanan perizinan yang ada.

Keunggulan konsep LSA ini dapat memberikan hak kepada pengguna baru dan memberi kesempatan bagi mereka untuk menyelenggarakan layanan sehingga kualitas layanan dapat diprediksi dan lebih terjamin. Terkait hal ini, persyaratan untuk penggunaan frekuensi bersama harus dibuat cukup dengan diberikannya insentif bagi penyelenggara yang baru untuk berinvestasi di peralatan dan jaringan. Implementasi konsep LSA perlu dilakukan beberapa pengaturan lebih lanjut. Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penerapan *spectrum sharing* antara penyelenggara telekomunikasi:

1. *Agreement mechanism*

Agreement mechanism merupakan bentuk persetujuan antara penyelenggara telekomunikasi yang akan melakukan perjanjian penerapan *spectrum sharing*. Bentuk mekanisme perjanjian oleh penyelenggara telekomunikasi tersebut diberikan kebebasan untuk melakukan perjanjian diantara mereka sepanjang tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Apabila dikaitkan dengan KUH Perdata dalam pasal 1320, penyelenggara telekomunikasi yang akan melakukan perjanjian diantara mereka harus memenuhi unsur “sepakat, cakap, hal tertentu dan kausa yang halal”. Unsur tersebut wajib dipenuhi oleh penyelenggara telekomunikasi dalam melakukan perjanjian penerapan *spectrum sharing*.

Bentuk perjanjian terhadap penerapan *spectrum sharing* dapat berlaku secara *unilateral* (satu operator menyediakan akses ke beberapa operator), *bilateral* (dua operator menyediakan akses bersama) atau *multilateral* (beberapa operator menyetujui untuk saling memberikan akses satu sama lain). Bentuk tersebut sangat tergantung kepada penyelenggara telekomunikasi yang akan melakukan perjanjian. Para pihak diberikan kebebasan untuk membuat perjanjian dalam bentuk kontrak antar penyelenggara telekomunikasi.

Perjanjian penerapan penggunaan *spectrum sharing* antar penyelenggara telekomunikasi umumnya menggunakan perjanjian sewa menyewa akses atau infrastruktur. Oleh karena sifatnya sewa menyewa, maka pemilik hanya memberikan hak pemakaian saja kepada penyewa dan bukan sebagai hak milik dalam jangka waktu tertentu.

2. *Scope of sharing*

Scope of sharing merupakan pilihan dari penyelenggara telekomunikasi untuk menggunakan *spectrum sharing* dengan metode tertentu. Penyelenggara telekomunikasi diberikan kebebasan

apakah akan menggunakan *Passive Infrastructure Sharing* atau *Active Infrastructure Sharing*. Adanya *scope of sharing* ini agar penyelenggara telekomunikasi yang akan saling terlibat mendapatkan kepastian hukum mengenai metode yang akan digunakan dalam penerapan *spectrum sharing*.

Pendekatan metode yang dapat digunakan apabila dilihat dari regulasi yang ada di Indonesia hanya penerapan metode *Multi Operator RAN (MORAN)*. *Multi Operator RAN (MORAN)* tidak bertentangan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000 karena penerapan metode *Multi Operator RAN (MORAN)* tidak memberikan akses kepada penyelenggara telekomunikasi untuk melakukan *sharing* frekuensi yang dimilikinya, melainkan hanya melakukan *sharing* infrastruktur. Sedangkan metode *Multi-Operator Core Network (MOCN)* dan *Gateway Core Network (GWCN)* sulit untuk diterapkan di Indonesia karena kedua model tersebut melakukan *sharing* frekuensi antar penyelenggara telekomunikasi. *sharing* frekuensi yang diterapkan oleh kedua penyelenggara telekomunikasi itulah yang akan bertentangan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2000.

3. *Scale of sharing*

Scale of sharing mengatur mengenai cakupan wilayah yang akan dilakukan penerapan *sharing* oleh penyelenggara telekomunikasi. *Scale of sharing* perlu dilakukan untuk mengetahui berapa persen site yang akan di *sharing* oleh penyelenggara telekomunikasi. Di beberapa negara eropa persentase site yang akan di *sharing* dapat mencapai hampir 50%. Di negara eropa seperti swedia bahkan site yang di *sharing* dapat mencapai 70%. Berbeda halnya yang terjadi di India, penerapan *spectrum sharing* hanya berlaku di daerah-daerah dengan tingkat kepadatan jaringan akses yang tinggi (Government of India, 2015).

Penerapan *scale of sharing* bukan hanya penerapan cakupan wilayah melainkan dapat juga diterapkan mengenai pita frekuensi yang digunakan. Penerapan *sharing* pita frekuensi di India hanya diperbolehkan di pita yang sama, yaitu seluruh spektrum frekuensi radio pada pita 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz dan 2500 MHz seperti contoh di bawah ini (Telecom Regulatory Authority of India, 2014).

Terdapat dua pemegang izin spektrum frekuensi radio izin A dan izin B yang memegang spektrum frekuensi radio di pita 900 MHz, 1800 MHz, dan 2100 MHz seperti dalam tabel 1.

Tabel 1. Pemegang izin spektrum frekuensi pada pita 900 MHz, 1800 MHz, dan 2100 MHz

<i>Licensee</i>	<i>Licensee A</i>			<i>Licensee B</i>		
<i>Spectrum Band</i>	900	1800	2100	900	1800	2100
<i>Spectrum Holding (MHz)</i>	6.2	3	0	0	4.4	5

Dilihat dari tabel tersebut pemegang izin frekuensi 1800 MHz dapat melakukan *sharing* frekuensi dikarenakan keduanya memiliki izin frekuensi pada pita tersebut. Akan tetapi, kedua pemegang izin tersebut tidak dapat melakukan *sharing* frekuensi pada pita 900 MHz dan 2100 MHz karena pemilikan izinnya berbeda.

Penerapan *sharing* frekuensi di india mengatur pula teknologi yang digunakan oleh penyelenggara telekomunikasi. Penerapan teknologi tersebut harus dimasukkan dalam kontrak LSA antar penyelenggara telekomunikasi. Penggunaan *sharing* frekuensi bagi penyelenggara telekomunikasi saling bertanggung jawab untuk mematuhi pedoman yang disepakati kedua belah pihak, termasuk penanganan gangguan spektrum (Government of India, 2015). Perlu dicatat bahwa penerapan

sharing frekuensi tidak memberikan hak eksklusif terhadap perizinan spektrum frekuensi radio (Telecom Regulatory Authority of India, 2014).

4. *Government Revenue*

Penerapan *spectrum sharing* oleh penyelenggara telekomunikasi harus dapat memberikan *revenue* bagi pemerintah dalam bentuk Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP). Besaran *revenue* yang diperoleh dari penyelenggara telekomunikasi dapat menggunakan persentase tertentu terhadap penerapan penggunaan *spectrum sharing*. Pada penerapan *spectrum sharing* oleh penyelenggara telekomunikasi perlu dilakukan penegasan siapa yang akan dikenakan *charge* dari penerapan *spectrum sharing* tersebut.

Pengenaan *charge* terhadap penerapan *spectrum sharing* dapat dikenakan kepada si penyewa dan yang menyewakan dan dapat pula dikenakan terhadap keduanya. Pengenaan *charge* terhadap penyelenggara telekomunikasi di negara India dikenal dengan *Spectrum Usage Charge* (SUC). SUC di negara India dihitung berdasarkan persentase penerapan *spectrum sharing* dalam perjanjian ditambah dengan 0,05%, berikut contoh penghitungan penerapan SUC (Trilegal, 2014):

Tabel 2. Contoh perhitungan penerapan SUC

SUC	
<i>Prior to sharing</i>	6% of AGR
<i>After Sharing</i>	6,5% of AGR

Penerapan *charge* terhadap penggunaan *spectrum sharing* dapat dianalogikan seperti perjanjian sewa menyewa. Oleh karena mekanismenya perjanjian sewa menyewa maka yang bertanggung jawab terhadap pembayaran *spectrum sharing* tersebut adalah si penyewa, seperti contoh sewa menyewa rumah, maka yang bertanggung jawab terhadap pemeliharaan dan pembayaran seperti pembayaran Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) adalah pihak penyewa.

Pengenaan *charge* terhadap penggunaan *spectrum sharing* tersebut merupakan salah satu alternatif kepada penyelenggara telekomunikasi untuk menghindari aksi korporasi seperti merger. Penerapan *spectrum sharing* merupakan salah satu solusi untuk mengoptimalkan sumber daya terbatas agar efisien dan efektif dalam pemanfaatannya.

c. Pengawasan Persaingan Usaha Antar Penyelenggara Telekomunikasi.

Dalam rangka untuk mengevaluasi efek yang mungkin terjadi dengan adanya penggunaan spektrum sharing oleh penyelenggara telekomunikasi, regulator dalam hal ini pemerintah perlu melakukan evaluasi terhadap perjanjian *spectrum sharing* tersebut. Pemerintah wajib melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap persaingan usaha antar penyelenggara telekomunikasi agar tidak terjadi adanya persaingan usaha yang tidak sehat yang diakibatkan oleh adanya perjanjian *spectrum sharing* tersebut. Berikut beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam hal penggunaan *spectrum sharing* yang dilakukan oleh penyelenggara telekomunikasi agar tidak terjadi persaingan usaha yang tidak sehat (RSPG, 2011b):

1. Apakah perjanjian penerapan *spectrum sharing* berlaku secara *unilateral* (satu operator menyediakan akses ke beberapa operator), *bilateral* (dua operator menyediakan akses bersama) atau *multilateral* (beberapa operator menyetujui untuk berbagi akses satu sama lain).
2. Lingkup geografis pembagian perjanjian (satu, beberapa atau semua daerah pada suatu negara).

3. Dampak *spectrum sharing* oleh penyelenggara telekomunikasi pada pasar bersangkutan pada saat sebelum dan sesudah perjanjian *spectrum sharing* (dapat dilihat dari adanya cakupan, harga dan kualitas jaringan).
4. Apakah operator dapat melakukan perjanjian serupa dengan lainnya (tidak ada klausul eksklusivitas).

Pengawasan dan pengendalian penggunaan *spectrum sharing* perlu dilakukan, selain pengawasan dan pengendalian seperti diatas, perlu juga dilakukan pengawasan dan pengendalian terhadap frekuensi yang digunakan oleh penyelenggara telekomunikasi agar tidak terjadi monopoli penggunaan frekuensi. Di beberapa negara eropa penerapan *spectrum sharing* lebih didorong untuk diterapkan, karena berdampak positif terhadap efisiensi sumber daya seperti spektrum frekuensi radio. Selain efisiensi sumber daya, adanya penerapan *spectrum sharing* juga dapat menekan biaya *capital expenditure* (capex) dan *operating expenditure* (opex) operator seluler secara signifikan.

5. Simpulan dan Saran

5.1. Simpulan

Pendekatan penerapan hukum teknologi netral dianggap tepat oleh karena penyelenggara telekomunikasi diberikan kebebasan untuk menggunakan teknologi sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada sehingga akan berdampak pada efisiensi dan efektifitas dalam memanfaatkan spektrum frekuensi radio. Dengan diterapkannya prinsip hukum teknologi netral dalam pembentukan perundang-undangan di bidang telekomunikasi maka pemanfaatan spektrum frekuensi radio oleh penyelenggara telekomunikasi dapat diterapkan di beberapa pita frekuensi sehingga pemanfaatan spektrum frekuensi radio menjadi lebih optimal. Optimalisasi pemanfaatan spektrum frekuensi radio juga dapat diterapkan dengan menggunakan metode *Multi Operator Radio Access Network (MORAN)*, *Multi Operator Core Network (MOCN)* dan *Gateway Core Network (GWCN)*. Ketiga metode ini merupakan salah satu solusi bagi penyelenggara telekomunikasi yang ingin mengoptimalisasikan pemanfaatan sumber daya yang dimilikinya.

5.2. Saran

- a. Sebagai upaya untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemanfaatan spektrum frekuensi radio oleh penyelenggara telekomunikasi perlu diterapkan prinsip hukum teknologi netral dalam pembentukan peraturan perundang-undangan di bidang telekomunikasi. Kebebasan untuk memilih teknologi oleh penyelenggara telekomunikasi diperlukan sebagai upaya untuk mengoptimalkan efisiensi pemanfaatan spektrum frekuensi radio.
- b. Pemerintah wajib mendorong para penyelenggara telekomunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pemanfaatan spektrum frekuensi radio melalui peraturan perundang-undangan. Model yang dapat diterapkan untuk mendorong efisiensi sumber daya dapat dalam bentuk *Multi Operator Radio Access Network (MORAN)*, *Multi Operator Core Network (MOCN)* dan *Gateway Core Network (GWCN)*.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam melakukan penelitian ini, terutama Direktorat Pengendalian SDPPI dan Direktorat Penataan SDPPI yang telah memberikan masukan substansi dalam penelitian ini dan data terkait lainnya, khususnya menyangkut penerapan penggunaan *spectrum sharing*.

Daftar Pustaka

- Baharudin, R. (2015). *Penerapan Netral Teknologi di Pita Frekuensi Radio 2,3 GHz*, Loka Karya Melalui Penataan Spektrum Frekuensi Radio yang Kolaboratif Berkelanjutan, Percepatan Perijinan dan Tertib Penggunaan Frekuensi.
- Bohlin, E (2012). *International Roundtable Discussion Neutral Spectrum Regime In The Indonesian Celullar Business (Examining the Impact of a Technology Neutral Spectrum Regime)*,. Sweden: Chalmers University of Technology Gothenbur,. 8 Mei 2012.
- Brydon, A (2015). *3GPP Network Sharing Enhancement for LTE*. Wireless Blog. tanggal 10 Oktober 2015.
- DPS Seth (2004). *Licensing Approaches in an era Convergence, Global Symposium For Regulators*. Geneva: International Telecommunication Union (ITU).
- Government of India (2015). *Approval To Guidelines On Spectrum Sharing*. Press Information Bureu.
- Hartono, S (2006). *Penelitian Hukum Di Indonesia pada Akhir Abad ke-20*. Bandung: Alumn.
- Kepmen Perhubungan No. 72, (1999). KM 72 Tahun 1999 tentang Cetak Biru Kebijakan Pemerintah tentang Telekomunikasi Indonesia. Jakarta
- Larsen, K. K. (2012). *Network Sharing Fundamental (Updated & Revisited Thought On Benefit Of Network Sharing)*. Bahan Paparan
- Latzer, M. (2009). Convergence Revisited Toward a Modified Pattern of Communications Governance. *The International Journal of Research Into Media Technology*, 15(4), 411-426. [http://doi: 10.1177/1354856509342342](http://doi:10.1177/1354856509342342)
- Marzuki, P. M. (2006). *Penelitian Hukum*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Maxwell, W., Bourreau, M. (2014). *Technology Neutrality in Internet, Telecoms dan Data Protection Regulation*, Hogan Lovells Global Media and Communications Quarterly.
- Menteri Komunikasi dan Informatika (2012). *Teks Sambutan Menteri Komunikasi dan Informatika Pada International Roundtable Discussion on ICT (Neutral Technology)*, Hotel Borobudur, Jakarta.
- Ofcom (2014). *The future role of spectrum sharing for mobile and wireless data services - Licensed sharing, Wi-Fi, and dynamic spectrum access*. Retrieved October 11, 2015 from <http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/spectrum-sharing/statement/>
- Pearson, M., Osmotherly, K. (2015). *Active RAN Sharing Business Models Can Bring Benefits to Towercos As Well As Operators*. Knowledge Center.
- Radio Spectrum Frequency Group (2011). *report on collective Use of Spectrum and other spectrum approaches* – RSPG11-392.
- Reed, C (2007). *Taking Sides on Technology Neutral*. Script-ed, Volume 4 Issues 3
- RSPG, (2011). *Infrastructure And Spectrum Sharing In Mobile/Wireless Network*. RSPG11-374 Final.
- Ruhle, E. O., Schuster, F (n.d). *SADC ICT policy and legal framework review and update-SADC policy guidelines on convergence*, SBR Juconomy Consulting AG.
- Setiawan, D (2003). *Alokasi Frekuensi dan Satelit di Indonesia*. Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi, Koperasi Pegawai Ditjen Postel Departemen Perhubungan.
- Setiawan, D (2015a). *Rencana Strategis Penataan Spektrum Frekuensi Radio Mobile Broadband Dalam Mendukung Indonesia Broadband Plan*, Loka Karya Melalui Penataan Spektrum Frekuensi Radio yang Kolaboratif Berkelanjutan, Percepatan Perijinan dan Tertib Penggunaan Frekuensi.
- Setiawan, D (2015b). Jawaban Kuesioner Kasubdit Penataan Frekuensi Dinas Tetap dan Bergerak Darat, Direktorat Penataan, Ditjen SDPPI, Kementerian Kominfo.
- Sitompul, A (2013). *Masalah Hukum Dalam Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio di Indonesia*, Jurnal Hukum dan Peradilan, Mahkamah Agung RI Volume 2, 3 November 2013.
- Soekamto, S., Mamudji, S. (2001). *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat*. Jakarta: CV Rajawali.

Telecom Regulatory Authority of India (2014). *Recomendations on Guidelines on Spectrum Sharing (Response to reference receive from Department of Telecommunications on Recommendations of 21st July 2014)*, Jawa har lal Nehru Marg, New Delhi-110002.

Trilegal (2014). *TRAI Guidelines on Spectrum Sharing* Retrieved October 12, 2015 from <http://www.trilegal.com/index.php/publications/bulletin/trai-guidelines-on-spectrum-sharing>