

STUDI KELAYAKAN MIGRASI TV DIGITAL BERBASIS CAKUPAN AREA SIARAN DI BEKASI

Annisa Firasanti

Program Studi Teknik Elektronika S1, Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi
 Jl. Cut Meutia No.83, Bekasi 17113, Jaewa Barat, Indonesia
 Email:annisa_blueseaa@yahoo.co.uk

ABSTRAK

Migrasi TV Digital saat ini menjadi isu yang penting untuk seluruh negara di dunia, karena lembaga regulasi telekomunikasi dunia yaitu ITU-T sudah menetapkan batas untuk ASO (Analog Switch Off) yaitu 17 Juni 2015. Ketika dunia telah beralih ke digital, teknologi analog akan mahal dan susah pengoperasiannya, dan juga tidak kompatibel. Namun Indonesia sendiri, migrasi TV Digital belum menunjukkan perkembangan yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian ilmiah dari aspek teknis yang dapat menjadi pertimbangan yang mendukung proses migrasi TV Digital. Adapun hal yang dikaji yaitu dari segi cakupan area siaran TV Digital yang sudah ada pada saat ini. Dari hasil simulasi menggunakan teknologi SFN, didapatkan hasil bahwa pemancar digital yang ada di Kota Bekasi sudah memadai untuk mendukung proses penyiaran TV Digital.

Kata Kunci : Migrasi TV Digital, Cakupan Area, SFN, Bekasi

I. PENDAHULUAN

Saat ini dunia sedang dalam perjalanan migrasi ke TV Digital, atau disebut juga ASO (*Analog Switched Off*). Hal ini memang merupakan sebuah kesepakatan seluruh negara di dunia. *International Telecommunication Union* (ITU) melalui *Geneva 2006 Frequency Plan* (GE06) *Agreement* yang menetapkan tanggal 17 Juni 2015 merupakan batas waktu untuk migrasi penyiaran analog ke digital[1]. Adapun Indonesia saat ini sedang dalam proses menuju ASO yang ditargetkan KOMINFO akan berhasil pada tahun 2018.

Namun dalam perjalanannya, banyak terjadi polemik di Indonesia terkait pelaksanaan migrasi ini, termasuk pada tahun 2013 dimana regulasi yang dikeluarkan digugat oleh sejumlah kelompok masyarakat melalui Mahkamah Agung. Padahal jika ditinjau dari sisi teknologi, teknologi TV digital ini mempunyai banyak kelebihan dibanding TV analog. Kelebihan yang paling menonjol adalah kualitas siaran televisi yang jauh lebih jernih namun mempunyai tingkat kompresi yang jauh lebih tinggi dari analog dengan perbandingan 1:6. Artinya dengan 1 kanal yang saat ini dibutuhkan untuk membawa satu kanal analog, pada sistem digital nanti dapat digunakan untuk membawa 6 kanal siaran SDTV dengan standar DVB-T.

Dalam penelitian ini penulis akan melakukan studi mengenai kebijakan pemerintah terkait kebijakan ASO pada tahun 2018 dari sudut pandang teknis, khususnya cakupan area siaran dengan studi kasus area bekasi. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada studi mengenai migrasi TV Digital di Indonesia yang dibahas dari segi cakupan area siaran dengan studi kasus kota Bekasi. Cakupan area siaran akan didapat dari hasil simulasi dengan metodologi SFN yang melibatkan aspek-aspek Kota Bekasi. Sumber pemancar adalah pemancar Berita Satu TV yang merupakan televisi berbayar di area bekasi yang saat ini menggunakan teknologi TV digital untuk penyiarannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas siaran dan cakupan area siaran TV Digital di kota Bekasi dari simulasi dan menganalisa hasil cakupan area siaran di Bekasi dan keterkaitannya dengan migrasi TV Digital. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada pihak terkait mengenai migrasi digital dari sudut pandang yang ilmiah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Perbedaan TV Digital dan Analog

Perbedaan yang paling mendasar antara sistem penyiaran televisi digital dan analog terletak pada kualitas gambar yang diterima dari pemancar. Pada sistem analog, semakin jauh alat penerima dari stasiun pemancar, sinyal akan melemah dan penerimaan gambar menjadi buruk dan terganggu. Analoginya seperti pada sinyal radio FM yang kita terima, semakin jauh radio dengan stasiun pemancar radio di kota maka suara siaran radio yang kita terima juga akan semakin lemah dan terganggu. Hal ini karena radio FM menggunakan sistem analog. Sedangkan pada sistem digital, siaran gambar yang jernih akan dapat dinikmati sampai pada titik terluar wilayah jangkauan siaran TV digital [2].

B. Penerapan TV Digital di Indonesia

Penerapan TV digital di Indonesia menggunakan standar DVB-T (*Digital Video Broadcasting-Terrestrial*). Sistem penyiaran DVB-T merupakan sistem penyiaran langsung dari pemancar di bumi (*terrestrial*) ke pemirsa di rumah-rumah. Pemancar bumi ini berfungsi untuk mentransmisikan data digital MPEG-2 yang telah dimodulasi menjadi gelombang VHF/UHF untuk dipancarkan menggunakan antena pemancar. Sistem modulasi digital yang dipakai dalam sistem DVB-T adalah modulasi OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplex*) dengan pilihan tipe modulasi QPSK, 16 QAM atau 64 QAM. Hal ini membuat *bandwidth* yang digunakan (sekitar 6 hingga 8 MHz) menjadi efisien

karena memungkinkan satu kanal digunakan untuk menyiarkan beberapa program.

Namun sejak tahun 2012, Indonesia telah beralih dari DVB-T ke DVB-T2. DVB-T2 adalah pengembangan berikutnya dari standar DVB-T. DVB-T2 adalah sistem transmisi terestrial digital yang dikembangkan oleh DVB project. Standar ini memperkenalkan modulasi dan teknik *coding* terbaru untuk memungkinkan penggunaan yang sangat efisien dari spektrum terestrial untuk pengiriman audio, video dan layanan data baik untuk perangkat *fixed* maupun *mobile*.

C. Single Frequency Network

SFN adalah jaringan *broadcast* di mana beberapa pemancar mengirim siaran melalui sebuah kanal frekuensi yang sama secara simultan, atau dapat juga dikatakan SFN adalah nama yang diberikan ke jaringan pemancar yang telah diperlakukan secara khusus untuk melakukan siaran hanya di sebuah frekuensi tunggal. Manfaatnya adalah bahwa pemancar dapat bergabung untuk memberikan cakupan yang lebih kuat dan lebih handal. Dalam rangka menyiapkan satu jaringan SFN, ada tiga kondisi yang harus dipenuhi. Pemancar DVB-T/H milik satu sel SFN harus memancarkan atas frekuensi yang sama, pada waktu yang sama dan simbol OFDM yang sama [3].

Dalam SFN, semua pemancar serentak dimodulasi dengan sinyal yang sama dan memancarkan frekuensi yang sama. Karena kemampuan multipath dari COFDM,

sinyal dari beberapa pemancar yang sampai di sebuah antena penerima dapat berkontribusi secara konstruktif terhadap total sinyal yang diinginkan. Namun ada efek yang membatasi teknik SFN yang biasa disebut *self-interference* dari jaringan. Jika sinyal dari pemancar yang sangat jauh mengalami *delay* lebih dari yang diizinkan oleh guard interval maka mereka akan berperilaku lebih seperti *noise* daripada sinyal yang diinginkan. Kekuatan sinyal seperti itu tergantung pada kondisi propagasi, yang akan bervariasi dengan waktu. *Self-interference* dari SFN untuk jarak pemancar yang diberikan dapat dikurangi berkurang dengan memilih nilai *guard interval* yang besar. Beberapa parameter SFN tersaji dalam tabel-tabel berikut. Tabel 1 menunjukkan jarak pemancar dengan panjang Guard Interval dan panjang bandwidth frekuensi yang digunakan sebesar 8 Mhz.

Selain itu parameter yang tak kalah penting yaitu nilai minimal yang dibutuhkan (*threshold*) yang terdapat pada Tabel 2. Nilai *threshold* sinyal adalah besaran minimal sinyal yang harus diterima oleh stasiun penerima (dalam kasus ini adalah televisi di rumah pelanggan), dinyatakan dalam besaran mW atau dBm, atau bisa juga dinyatakan sebagai loss maksimal yang dapat ditoleransi agar stasiun TV pelanggan dapat menerima siaran televisi. Hal ini sangat penting mengingat dalam TV digital hanya ada dua macam kondisi yang dapat terjadi pada stasiun penerima, yaitu mendapat siaran digital atau tidak. Berbeda dengan sistem analog dimana kondisi penerimaan televisi bervariasi kualitasnya.

Tabel 1. Nilai Jarak Pemancar dan *Guard Interval* yang digunakan [4]

<i>Mode</i>	<i>Symbol Length</i> (μ s)	<i>Guard Interval</i>	<i>Guard Interval</i> (μ s)	<i>Transmitter Distance</i> (km)
2K	224	1/4	56	16.8
2K	224	1/8	28	8.4
2K	224	1/16	14	4.2
2K	224	1/32	7	2.1
8K	896	1/4	224	67.1
8K	896	1/8	112	33.6
8K	896	1/16	56	16.8
8K	896	1/32	28	8.4

Tabel 2. *Minimum Equivalent Input Single Level to Receiver*

<i>Aspek</i>	<i>Satuan</i>	<i>Band IV</i>	<i>Band V</i>
<i>Equivalent Noise Bandwidth</i>	B (Hz)	7.6×10^6	7.6×10^6
<i>Receiver Noise Figure (NF)</i>	F (dB)	7	7
<i>Receiver Noise Input Power</i>	Pn (dBW)	-128.2	-128.2
<i>RF SNR</i>	C/N (dB)	20	26
<i>Minimum receiver signal input power</i>	Us Ps min (dBW)	-108.2	-108.2
<i>Minimum equivalent receiver input voltage 75 Ω</i>	Us Ps min (dBV)	31	37

Tabel 3. Persyaratan Teknis Penyiaran TV Digital Berdasarkan Permenkominfo Nomor 36 Tahun 2012

Karakteristik Umum	
Interval Frekuensi	478-694 MHz
Modulasi	COFDM (ETSI EN 302 755)
Pilihan SFN	ETSI TS 102 831
Bandwidth Kanal	8 MHz
Guard Interval	1/4, 19/256, 1/8, 19/128, 1/16, 1/32, 1/128
Laju kode	1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
Modulasi	4 QAM (QPSK), 16 QAM, 64 QAM, 256 QAM
Interface Input dan Output	
Sistem Kompresi	MPEG 4
Transport Stream Input	1. ASI atau IP 2. T2-MI atau T2-MI IP (ETSI EN 102 773)
Output RF	
Daya Output	1 - 20000 W rms
Impedansi Output	50 Ω
Main Supply	
Tegangan	a. 220 V \pm 10% (satu fasa) b. 380 V \pm 10 % (tiga fasa)
Frekuensi	50 Hz

D. Parameter Penyiaran TV Digital

1. Spesifikasi Teknis Penyiaran TV Digital Oleh Pemerintah

Pemerintah Indonesia dalam hal ini Kominform telah menetapkan aturan mengenai persyaratan teknis dari sistem penyiaran di Indonesia dalam Permenkominfo Nomor 36 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Pemancar Televisi Siaran Digital Berbasis Standar *Digital Video Broadcasting Terrestrial-Second Generation*[5]. Tabel 3 menampilkan beberapa persyaratan teknis yang telah ditetapkan tersebut.

2. Free Space Path Loss (FSPL)[6]

Di dalam telekomunikasi, FSPL adalah rugi-rugi dalam daya sinyal pada gelombang elektromagnetik yang dihasilkan dari sebuah komunikasi LOS (Line-of-Sight). LoS adalah sebuah kondisi penyiaran sinyal dimana diasumsikan tidak ada objek penghalang yang dapat menyebabkan pantulan atau difraksi di antara pemancar dan penerima. Biasanya FSPL dinyatakan dalam dB. Umumnya FSPL jarang digunakan sendiri, biasanya nilai ini kemudian dikombinasikan dengan nilai lain untuk mencari link budget. Adapun nilai FSPL dinyatakan dalam persamaan (1).

$$FSPL = \left(\frac{4\pi df}{c}\right)^2 \quad (1)$$

keterangan:

- d = jarak pemancar dan penerima (m)
f = frekuensi yang digunakan (Hz)
c = kecepatan rambat cahaya (3 x 10⁸ m/s)

3. Model Okumura[6]

Model Okumura adalah salah satu model yang paling luas digunakan untuk prediksi sinyal di daerah urban. Model ini berlaku untuk interval frekuensi 150-1920 MHz, jarak penerima dan pemancar 1-100 km dan tinggi antenna pemancar 30-1000 m. Okumura

mengembangkan sebuah kurva yang menunjukkan nilai redaman relatif terhadap *free space* (A_{rmu}), dalam area urban dengan tinggi antenna *base station* efektif (h_{te}) 200 m dan tinggi *antena mobile* (h_{re}) 3 m.

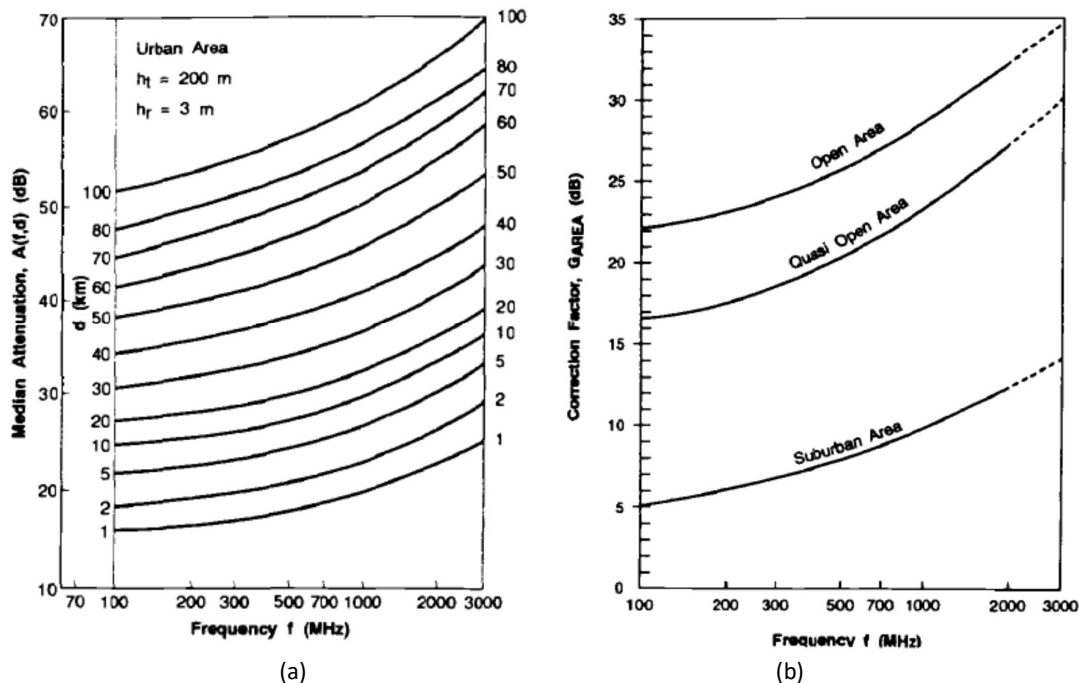
Untuk menentukan *path loss* menggunakan model okumura, nilai FSPL di antara dua titik yang dicari harus dihitung terlebih dahulu, kemudian nilai A_{rmu} (yang didapatkan dari kurva) ditambahkan kedalamnya beserta faktor koreksi untuk tipe pegunungan. Model ini dapat dinyatakan sebagai persamaan (2), sedangkan total daya terima pada stasiun penerima dinyatakan dalam persamaan (3).

$$L_{50}(dB) = L_F + A_{rmu}(f, d) - G(h_{te}) - G(h_{re}) - G_{area} \quad (2)$$

$$Pr(dBm) = EIRP(dBm) - L_{50}(dB) + G_r(dB) \quad (3)$$

Dimana L_{50} adalah 50% (median) nilai dari rugi-rugi propagasi, L_F adalah *free space propagation loss*, A_{rmu} adalah nilai relatif median redaman terhadap free space, $G(h_{te})$ adalah faktor gain tinggi antenna pemancar, $G(h_{re})$ adalah faktor gain tinggi antenna penerima, dan G_{area} adalah gain berdasarkan tipe lingkungan. Untuk nilai A_{rmu} dan G_{area} dapat dilihat pada kurva di Gambar (1a) dan (1b).

Model Okumura dianggap sebagai model yang paling sederhana namun akurat dalam memprediksi *path loss* untuk sistem radio darat. Model ini sangat aplikatif dan praktis serta menjadi standar untuk perencanaan sistem *mobile radio* darat di Jepang. Kelemahan dari model ini adalah tidak dapat cepat menyesuaikan jika dihadapkan pada perubahan medan (misalnya adanya kombinasi antara pemukiman, sawah, perairan, tanah lapang/savanna, dll). Oleh karena itu, model ini tidak terlalu baik untuk rural dan sub-urban, namun sangat baik untuk area urban.



Gambar 1. (a) Kurva nilai relatif median redaman terhadap *free space loss* dan (b) Faktor koreksi (G_{area}) untuk berbagai jenis medan

4. Model Hata[6]

Model Hata adalah sebuah formula empiris dari data grafik path loss yang telah diukur pada model Okumura, dan berlaku untuk frekuensi 150-1500 MHz. Hata merepresentasikan rugi-rugi propagasi pada daerah urban dan sebuah rumus yang standar serta beberapa persamaan faktor koreksi untuk penerapan pada jenis daerah atau situasi yang berbeda. Persamaan median *path loss* untuk area urban terdapat pada (4).

$$L_{50}(dB) = 69.55 + 26.16 \log f - 13.82 \log h_{te} - a(h_{re}) + (44.9 - 6.55 \log h_{te}) \log d \quad (4)$$

Dimana f adalah frekuensi (MHz) dari rentang 150-1500 MHz, dimana h_{te} adalah tinggi antenna pemancar (m) di *base station* dengan tinggi antara 30-200 m, h_{re} adalah tinggi antenna penerima (m) dengan tinggi 1-10 m, d adalah jarak pemancar ke penerima, dan $a(h_{re})$ adalah faktor koreksi untuk tinggi antenna mobile efektif yang merupakan fungsi dari ukuran cakupan area.

Meskipun model Hata tidak mempunyai koreksi jalur yang spesifik seperti yang ada pada model Okumura, persamaan (4) mempunyai nilai kontribusi praktis yang signifikan. Prediksi pada model Hata sangat mirip dengan model Okumura, selama d bernilai lebih dari 1 km. Model ini sangat cocok untuk sistem komunikasi *mobile* dengan ukuran sel yang besar.

5. Data Kota Bekasi dan Pemancar[7]

Studi kasus akan dilakukan pada kota Bekasi, oleh karena itu data-data mengenai kota Bekasi sangat diperlukan seperti yang bisa dilihat pada Tabel 4.



Gambar 2. Peta Kota Bekasi

Adapun berdasarkan jumlah penduduk dan luas wilayah, kota Bekasi tergolong daerah dengan kepadatan sangat tinggi karena mempunyai kepadatan 11000 jiwa/km² dengan mayoritas lahan digunakan untuk

industri dan pemukiman. Oleh karena itu kota ini digolongkan sebagai daerah urban.

Gambar 2 adalah peta Kota Bekasi yang diambil dari aplikasi Google Map. Adapun titik yang ditandai di atas, yang bertanda “Grand Mall Bekasi”, adalah lokasi tempat pemancar stasiun TV Berita Satu berada, yaitu di Jl. Sudirman No. 1 Bekasi dengan koordinat $6^{\circ}13'40$ LS $106^{\circ}59'01.2$ BT. Jarak pemancar dengan titik terjauh di kota Bekasi adalah 20,23 km. Sedangkan data pemancar tersebut ada pada Tabel 5.

Tabel 4. Data Kota Bekasi

<i>Aspek</i>	<i>Data</i>
Letak Geografis	$106^{\circ}48'28'' - 107^{\circ}27'29''$ BT dan $6^{\circ}10'6'' - 6^{\circ}30'6''$ LS
Luas	210,49 km ²
Batas wilayah	Kab. Bogor dan Kota Depok (Selatan), Kab. Bekasi (Utara dan Timur), Provinsi DKI Jakarta (Barat)
Penggunaan Lahan	Mayoritas untuk industri dan pemukiman
Jumlah Penduduk	2,2 juta jiwa

Tabel 5. Data Pemancar TV Digital Berita Satu TV

<i>Aspek</i>	<i>Nilai</i>
Frekuensi	594 MHz (Kanal 36)
Tinggi Antena (m)	200
Daya Pancar (KW)	10
Gain Antenna (dB)	14
Minimum Kuat Medan (dBm)	-64,4
Modulasi	COFDM
Konstelasi	64 QAM

III. METODE PENELITIAN

Cakupan area siaran merupakan salah satu faktor penting yang menentukan tingkat keberhasilan migrasi digital. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis akan mengambil studi kasus mengenai kualitas dan luas cakupan (*coverage area*) siaran dari TV Digital Dalam menghitung cakupan area ini, yang dijadikan standar adalah apakah daya yang diterima oleh pengguna di sebuah titik memenuhi nilai minimal yang telah ditetapkan seperti pada Tabel 2. Adapun mode yang digunakan ditentukan berdasarkan jarak terjauh antara pemancar dengan batas kota Bekasi, yang pada Bab 2.6 sudah dihitung yaitu 20,23 km. Berdasarkan Tabel 1 maka mode yang paling cocok digunakan adalah mode 8K dengan guard interval 1/8.

Simulasi yang akan dilakukan tentunya memerlukan banyak data parameter. Data parameter yang dibutuhkan

untuk perhitungan adalah data sekunder. Secara garis besar terdapat tiga kelompok data yang dibutuhkan yaitu data penerima dan kualitas siaran minimal yang diijinkan. Data ini didapatkan dari *data sheet* di dalam regulasi terkait. Kemudian kelompok data ke dua adalah parameter yang berkaitan dengan pemancar, seperti lokasi (koordinat lintang dan bujur), tinggi, *gain* dan *loss* sistem, *bitrate*, frekuensi yang digunakan, serta tipe modulasi yang digunakan. Adapun pemancar digital terdekat di wilayah Bekasi adalah stasiun milik Berita Satu TV. Terakhir adalah data mengenai kota Bekasi sendiri meliputi luas, jumlah penduduk, dan jenis kepadatan penduduk (urban atau sub-urban) yang mempengaruhi perhitungan redaman.

Model yang diterapkan pada penelitian ini adalah penerapan sistem teknologi SFN dengan menggunakan DVB-T, dimana stasiun TV yang sama dapat memasang sejumlah pemancar dengan frekuensi yang sama dan tersebar pada wilayah layanan yang luas, sehingga dapat meningkatkan cakupan pelanggannya tanpa harus memerlukan lebih dari satu kanal frekuensi. Oleh karena itu, Kota Bekasi dimodelkan menjadi satu buah sel berbentuk hexagonal dengan jari-jari 33.6 km. Untuk menentukan daya terima pada titik-titik di dalam sel tersebut, sel dibagi menjadi 90601 (301x301) titik, dimana setiap titik mewakili sebuah daerah berukuran 224x224 m².

Langkah selanjutnya adalah menghitung daya yang diterima pada titik-titik tersebut menggunakan sebuah model *path loss*. Perhitungan pada simulasi ini dilakukan dengan menggunakan model Hata. Model ini dipilih karena model ini menyediakan sebuah rumus empiris yang merupakan fungsi jarak antara pemancar dan penerima yang merupakan variabel yang berubah-ubah dalam simulasi. Kemudian setelah data didapatkan maka dilakukan analisa dengan membandingkan nilai tersebut dengan nilai *threshold* yang dibutuhkan, yang sesuai dengan Tabel 2 untuk Band IV bernilai -108.2 dBW. Dari hasil perbandingan tersebut akan dilihat apakah proses transmisi digital di Kota Bekasi sudah memenuhi kebutuhan atau belum. Secara keseluruhan, langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses penelitian ini terdapat pada Gambar 3.

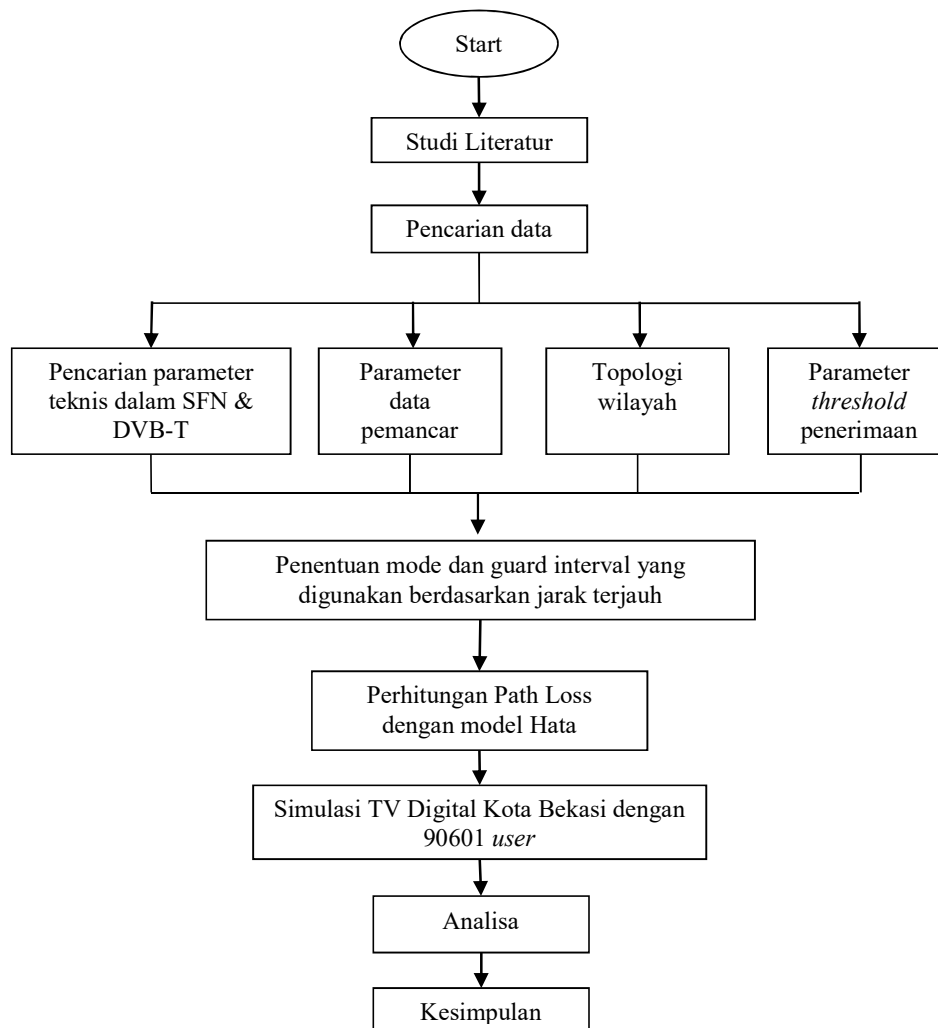
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Analisa Studi Kasus Cakupan Area

Simulasi yang dilakukan adalah cakupan area siaran TV Digital menggunakan model Hata pada Bab 2.3.4. Sumber pemancar yang digunakan adalah pemancar Berita Satu TV yang ada di Bekasi yang merupakan televisi berbayar yang saat ini sudah menggunakan teknologi digital untuk penyiarannya. Dalam simulasi, kota Bekasi dimodelkan menjadi satu buah sel berbentuk hexagonal dengan jari-jari 33.6 km. Untuk menentukan daya terima pada titik-titik di dalam sel tersebut, sel dibagi menjadi 90601 (301x301) titik, dimana setiap titik mewakili sebuah daerah berukuran 224x224 m². Dari semua titik tidak semua termasuk ke dalam sel hexagonal, yang termasuk sel heksagonal hanya yang

berwarna merah jambu (lihat Gambar 4). Tidak seperti sistem komunikasi *mobile* GSM/WCDMA, sistem transmisi ini digambarkan hanya dengan satu buah sel saja karena menggunakan teknologi SFN, dimana frekuensi yang digunakan cukup satu buah dan untuk mengatasi interferensi digunakan metode penyisipan *guard interval* pada deretan informasi. Mode dan guard

interval yang digunakan adalah 8K dan 1/8, karena berdasarkan Tabel 4, kombinasi ini memerlukan jarak 33,6 km antar pemancarnya. Nilai ini diambil karena merupakan nilai terdekat yang bisa mencakup jarak terjauh dari pemancar yaitu 20,23 km. Hasil simulasi pada *software* Matlab dapat dilihat pada Gambar 4



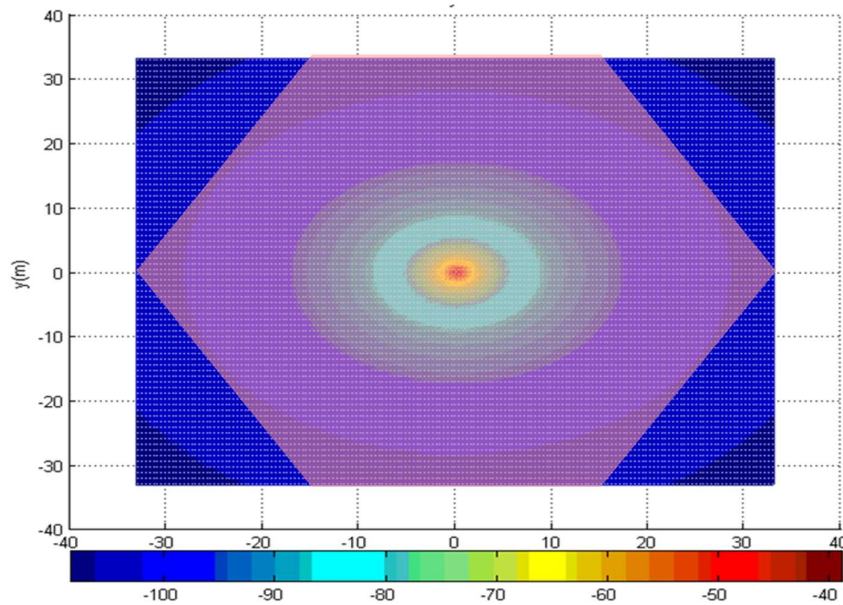
Gambar 3. Diagram alir penelitian

Berdasarkan data hasil simulasi, titik terjauh dari pemancar memiliki daya terima sebesar -108.3746 dBw. Namun titik yang menerima daya pancar lebih dari -108.2 dBW hanya ada 60 titik dan terletak di luar sel hexagonal. Titik terluar sel hexagonal rata-rata menerima daya minimal -103 dBW.

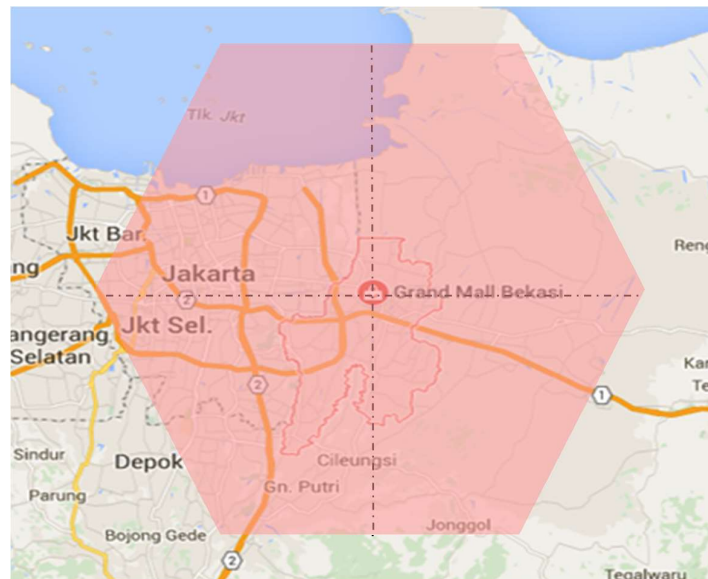
Setelah dilakukan simulasi di Matlab, hasil tersebut dipindahkan ke peta Bekasi untuk mempermudah pembacaan data seperti ada pada Gambar 5 yang merupakan irisan dari wilayah Kota Bekasi dengan hasil simulasi dengan titik pusat letak pemancar. Pusat

pemancar adalah lokasi menara pemancar Berita Satu TV yang ada di Grand Mall Bekasi. Titik terluar di Kota Bekasi menerima daya pancar sebesar -99,63 dBW. Hasil ini menunjukkan bahwa pemancar yang sudah ada saat ini sudah mencukupi kebutuhan daya pancar untuk masyarakat Kota Bekasi. Adapun terjadinya penurunan daya tidak memberikan pengaruh karena pada sistem penyiaran digital, selama daya yang diterima tidak kurang dari nilai *threshold* yang ditentukan maka kualitas siaran TV Digital akan sama di semua titik.

B. Analisa Terkait Migrasi TV Digital



Gambar 4. Hasil Simulasi pemancaran TV Digital di Kota Bekasi dengan mode 8K Guard Interval 1/8



Gambar 5. Hasil Simulasi Gambar 4 di Kota Bekasi

Hal yang dikaji dalam penelitian ini yaitu mengenai cakupan wilayah siaran pemancar TV Digital dengan pemancar yang sudah ada di Bekasi yaitu pemancar Berita Satu TV. Salah satu keuntungan dari penyiaran digital ini adalah memiliki kompresi yang lebih tinggi sehingga dalam satu kanal yang ditempati oleh satu stasiun TV Analog dapat ditempati oleh 6-8 stasiun TV Digital, bahkan hingga 20 kanal jika menggunakan standar DVB-T2, namun dengan jangkauan penyiaran lebih besar. Skenario ini kemudian menghasilkan sebuah skema penyiaran yang berbeda dengan era analog,

dimana pada era digital ini terdapat dua jenis lembaga penyiaran yaitu stasiun yang memegang hak milik sekaligus pengelola frekuensi dan pengguna frekuensi dan stasiun pengguna frekuensi, yaitu stasiun yang “menumpangkan” siarannya pada frekuensi tersebut. Dari segi jumlah peralatan tentunya akan lebih hemat karena beberapa stasiun TV hanya membutuhkan satu set perangkat penyiaran saja.

Jika ditinjau dari hasil simulasi yang ada di Bab 4.1, terlihat bahwa cakupan area antenna pemancar Berita Satu TV cukup untuk melayani pengguna di Kota Bekasi,

bahkan hingga area Kabupaten Bekasi, Jakarta dan Depok yang berbatasan dengan Kota Bekasi. Ini menunjukkan bahwa Kota Bekasi sebagai salah satu kota besar di Indonesia telah memiliki sebuah sistem yang memadai untuk mengadakan penyiaran TV Digital karena sudah mempunyai sebuah pemancar yang memadai. Jika pemerintah terutama pemerintah Kota Bekasi ingin melakukan migrasi TV Digital, maka stasiun-stasiun TV analog eksisting dapat menggabungkan siarannya di pemancar milik Berita Satu TV, tentunya dengan regulasi yang telah disesuaikan.

V. KESIMPULAN

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah :

1. Mode dan *guard interval* yang dipilih adalah 8K dan 1/8 data dengan jarak antar pemancar 33,6 km untuk mencakup jarak terpanjang batas terluar Kota Bekasi dengan pemancar yaitu 20,23 km.
2. Pada titik terluar Kota Bekasi di bagian selatan terukur daya terima sebesar -99,63 dBW yang masih berada di atas nilai *threshold* sebesar -108.2 dBW. Hal ini menunjukkan bahwa hasil simulasi cakupan area siaran TV Digital, Kota Bekasi sudah mempunyai sistem pemancar yang memadai untuk mendukung migrasi penyiaran digital.

Adapun untuk saran perbaikan kualitas pemancar, sebaiknya pemancar Berita Satu TV minimal menggunakan mode 8K dan *guard interval* 1/8 agar dapat mencakup seluruh Kota Bekasi.

Penelitian ini hanya mengkaji kelayakan proses migrasi TV Digital dari aspek teknis di Bekasi saja.

Untuk penelitian selanjutnya, masih banyak aspek lain yang dapat dikaji terkait dengan keberhasilan proses migrasi ini, misalnya ditinjau dari segi ekonomi, industri terkait, regulasi, sosial dan pengaruhnya terhadap nilai-nilai di masyarakat. Oleh karena itu, masih perlu dilakukan penelitian lain yang mengkaji keterkaitan aspek-aspek tersebut untuk mengawal keberhasilan proses migrasi TV digital di Indonesia ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gomez, Cristian. 2010. ITU GE06 Agreement for Digital Broadcasting. Geneva: International Telecommunication Union.
- [2] Kemkominfo. 2012. Tentang TV Digital. Jakarta : Kominfo.
- [3] Enensys Technologies. "Technical Overview of Single Frequency Network". Executive Summary.
- [4] H. Budiarto, et al. 2007. "Sistem TV Digital dan Prospeknya di Indonesia. Jakarta: Multikom Indo Persada.
- [5] Peraturan Menteri Kominfo Nomor 36 Tahun 2012 Tentang Persyaratan Teknis Alat dan Perangkat Pemancar Televisi Siaran Digital Berbasis Standar *Digital Video Broadcasting Terrestrial-Second Generation*
- [6] Rappaport, T.S. 2002. "*Wireless Communication Principles and Practice*". USA: Prentice Hall.
- [7] Bagian Telematika Sekda Kota Bekasi. 2011. "Kondisi Geografis Wilayah Kota Bekasi". Diakses pada Mei 2015 di <URL:"<http://www.bekasikota.go.id/read/5456/kondisi-geografis-wilayah-kota-bekasi>">