
Jurnal ***Rekayasa Elektrika***

VOLUME 11 NOMOR 2

OKTOBER 2014

**Evaluasi Kuat Medan Pemancar Radio FM pada Frekuensi 98,5-103,6 MHz
di Kota Banda Aceh**

73-78

Rizal Munadi, Ernita Dewi Meutia, dan Sylvia Fitriani

JRE	Vol. 11	No. 2	Hal 45-78	Banda Aceh, Oktober 2014	ISSN. 1412-4785 e-ISSN. 2252-620X
-----	---------	-------	-----------	-----------------------------	--------------------------------------

Evaluasi Kuat Medan Pemancar Radio FM pada Frekuensi 98,5-103,6 MHz di Kota Banda Aceh

Rizal Munadi, Ermita Dewi Meutia, dan Sylvia Fitriani

Wireless and Networking Research Group (Winner), Jurusan Teknik Elektro, Universitas Syiah Kuala
 Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No.7, Banda Aceh 23111
 e-mail: rizal.munadi@unsyiah.ac.id

Abstrak—Radio Siaran FM merupakan salah satu teknologi telekomunikasi yang digunakan untuk memberikan layanan informasi dan hiburan bagi masyarakat. Untuk menjangkau masyarakat pendengar sebagai konsumen yang ditargetkan, kualitas penerimaan siaran menjadi hal yang sangat krusial. Daya pancar dan propagasi dari pemancar dapat mempengaruhi teknis kualitas layanan pada penerima. Masalah kualitas ini menjadi obyek yang dikaji dan pendekatan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil, dilakukan pengukuran lapangan dengan menggunakan instrumen spectrum analyzer dan ditambah GPS sebagai penentu keakuratan lokasi pengukuran. Lima radio pemancar swasta di Kota Banda Aceh yang beroperasi pada frekuensi kerja 98,5 MHz hingga 103,6 MHz menjadi obyek penelitian dan akan dievaluasi. Dari hasil pengukuran lapangan didapati bahwa semua stasiun radio FM yang dievaluasi memenuhi standar kuat medan minimum yang diperbolehkan (E_{μ}) sesuai standar untuk kategori daerah *rural*, 54 dB μ V/m dan daerah urban, 66 dB μ V/m. Hasil lain juga tidak ditemukan interferensi frekuensi dan semua stasiun masih dalam batas toleransi deviasi frekuensi kerja yang diizinkan. Dengan demikian, lima pemancar radio FM yang dievaluasi mempunyai kualitas yang baik dan layanan yang diberikan dapat dinikmati dengan baik oleh pendengar.

Kata kunci: *radio siaran FM, frekuensi kerja, kuat medan, daya pancar, propagasi*

Abstract—An FM Radio Broadcasting service is one of the telecommunication technologies which is used to deliver information and entertainment services for end user. To reach the target audience, the quality of the reception becomes very important. Transmit power and propagation phenomena can affect the quality of service at the receiver. This quality issue becomes the object of this study. Field measurements using spectrum analyzer instrument is conducted and in addition, the survey equipped with GPS is also conducted to determine the accuracy of the location measurement. Five private FM Radio Broadcasters in Banda Aceh which operated at a working frequency of 98.5 MHz to 103.6 MHz are evaluated. The results of field measurements shown that all of the evaluated FM radio stations comply with the minimum usable field strength standards (E_{μ}) i.e: 54 dB μ V/m for rural areas, and 66 dB μ V/m for urban areas. Other results are also found that there are no frequency interference and all stations are still within tolerable limits of the working frequency deviation. Thus, it can be concluded that all the tested FM Radio Broadcasters have a good quality and the services provided can be satisfied the listeners.

Keywords: *FM radio broadcasting, working frequency, field strength, transmission power, propagation*

I. PENDAHULUAN

Radio siaran merupakan salah satu media elektronik komplementer media cetak dalam menyajikan informasi dan hiburan. Radio siaran merupakan salah satu layanan *terrestrial broadcasting* yang menggunakan teknologi elektronika dan telekomunikasi dalam memproses, mengirim materi informasi dan hiburan kepada pendengar. Untuk menjangkau target pemirsa, penerimaan sangat tergantung pada teknologi radio siaran, jarak dan lintasan propagasi antara pemancar dan penerima. Salah satu teknologi radio penyiaran ini bekerja pada pita *Very High Frequency* (VHF) dengan rentang frekuensi, 87,5-108 MHz yang memberikan layanan dan siaran radio FM. Walau teknologi radio siaran ini sudah muncul beberapa dasa warsa yang lalu, keberlanjutan layanan ini masih tetap menjadi pilihan dan telah diintegrasikan pada perangkat komunikasi modern lainnya, seperti telepon seluler,

sehingga daur hidup teknologi ini masih tetap bertahan. Layanan siaran radio juga tidak saja menggunakan media konvensional melalui jaringan broadcast terrestrial namun kini juga tersedia layanan radio siaran berbasis IP melalui layanan streaming melalui internet. Ini menunjukkan bahwa siaran radio FM masih menjadi salah satu layanan penting bagi kehidupan masyarakat dalam dunia modern saat ini.

Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan penduduk, jumlah stasiun radio siaran FM terus meningkat. Namun demikian, di sisi lain penambahan stasiun radio ini dibatasi oleh sumber daya spektrum frekuensi yang tersedia. Pengaturan penggunaan kanal tersedia yang semakin padat harus dapat diselaraskan dengan spektrum frekuensi radio tersedia, di mana sumber daya alam ini terbatas dan ketersediaan spektrum tidak akan pernah bertambah.

Tatanan penggunaan spektrum ini diatur dalam regulasi yang menjadi pedoman pelaksanaan manajemen frekuensi

radio siaran. Penataan ini mempunyai tujuan supaya layanan menjadi optimal dengan menjaga pengaruh terjadinya gangguan. Namun dalam implementasinya, kondisi alam dan faktor teknis yang di luar kendali dapat memberikan dampak pada layanan yang diterima pendengar atau pemirsa. Misalnya kondisi lintasan propagasi yang melalui hutan dengan berbagai pohon dan tumbuhan dapat mempengaruhi secara signifikan kualitas sinyal yang diterima. Hal ini dapat disebabkan oleh terjadinya fenomena propagasi seperti refleksi, refraksi dan difraksi yang dipengaruhi oleh dedaunan yang terdistribusi secara acak, ranting, cabang dan pohon. Akibat mekanisme perambatan ini, gelombang radio dapat hilang maupun teredam ketika merambat di sepanjang lintasan tersebut [1-2]. Propagasi gelombang yang melewati area dan lintasan yang berbeda (multipath) dapat menghasilkan kuat medan yang berbeda pada penerima.

Propagasi radio adalah perilaku gelombang radio ketika dipancarkan atau disebarkan dari satu titik ke tempat lainnya di bumi, atau ke berbagai bagian lain di dalam atmosfer. Karakteristik propagasi gelombang radio akan berbeda pada setiap lokasi. Propagasi yang disebabkan difraksi sangat penting untuk layanan radio yang beroperasi antara 30 hingga 1000 MHz [3]. Namun demikian, kualitas penerima yang dipengaruhi alam yang terjadi yang di luar kendali ini merupakan masalah yang menjadi obyek yang ingin diteliti dan dikaji terhadap stasiun radio siaran FM yang memberikan layanan di Kota Banda Aceh.

II. STUDI PUSTAKA

A. Spektrum dan Regulasi

Spektrum frekuensi radio (*Radio Frequency*) merupakan ruang operasional layanan komunikasi nirkabel yang dapat digunakan oleh berbagai teknologi dengan dan tanpa lisensi. Spektrum frekuensi radio ini mempunyai rentang dari 3 kHz hingga 300 GHz yang dibagi ke dalam kelompok dari *Very Low Frequency* (VLF) hingga *Extremely High Frequency* (EHF). Radio siaran FM merupakan teknologi telekomunikasi yang menggunakan bagian dari spektrum ini, yaitu pada *Very High Frequency* (VHF).

Radio siaran yang menggunakan modulasi FM mempunyai alokasi frekuensi kerja sesuai spektrum yang diatur oleh *International Telecommunication Union* (ITU) dan badan regulasi suatu negara. Untuk menjaga layanan maka penggunaan spektrum di Indonesia ditata dan dikelola oleh Direktorat Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika (SDPPI) pada Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kominfo). Direktorat ini ditugaskan untuk melakukan pengaturan, pengelolaan dan pengendalian sumberdaya dan perangkat pos dan informatika yang terkait dengan penggunaan oleh internal (pemerintahan) maupun publik luas/masyarakat. Bagi stasiun pemancar, untuk dapat beroperasi secara resmi harus mempunyai Izin Stasiun Radio (ISR) untuk

penyiaran dan diwajibkan mempedomani ketentuan bagi setiap pengguna frekuensi radio termasuk penyiaran, yakni meliputi setiap stasiun televisi dan radio siaran yang beroperasi di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Di Indonesia, secara detail Keputusan Menteri Perhubungan No. 15 Tahun 2003 mengatur penggunaan spektrum frekuensi untuk penyiaran radio FM dengan ketentuan wajib memenuhi ketentuan teknis diantaranya: Penyimpangan frekuensi (*frequency deviation*) maksimum adalah ± 75 kHz pada 100% modulasi; toleransi frekuensi pemancar (*transmitter frequency tolerance*) sesuai dengan *Appendix Radio Regulation* adalah sebesar 2000 Hz; level spurious emisi minimum 60 dB di bawah level mean power; lebar pita (*bandwidth*) untuk deviasi maksimum ± 75 kHz dan 100% modulasi maksimum 372 kHz; osilator (*oscillator*) harus mempunyai stabilitas frekuensi tengah (*centre frequency stability*) sebesar ± 200 Hz dari frekuensi tengah [4].

Berdasarkan data dari Balai Monitoring, terdapat 17 Stasiun Pemancar Rado FM yang beroperasi di Banda Aceh [5]. Jumlah ini telah mencapai 81% jumlah kanal maksimum stasiun yang diizinkan beroperasi di Banda Aceh.

B. Propagasi Gelombang Radio

Gelombang elektromagnetik yang dipancar dari sumber pengirim merambat di ruang bebas dengan kecepatan cahaya hingga ditangkap pada ujung terima. Ketika gelombang merambat pada ruang yang cenderung bebas dari hambatan maka dapat diasumsikan bahwa tidak terjadi redaman sinyal oleh medium yang dilalui. Propagasi ini disebut propagasi ruang bebas. Namun dalam implementasinya konsep ruang bebas tidak ditemui, gelombang yang merambat dapat dipengaruhi fenomena propagasi seperti refleksi, difraksi, absorpsi. Pengaruh ini dapat menyebabkan redaman sinyal yang diterima tidak sama seperti daya sinyal pancar dan dapat mempengaruhi kualitas siaran yang dinikmati pendengar.

C. Parameter Teknis Radio Siaran FM

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan RI No.15 Tahun 2003, untuk Kota Banda Aceh, pemerintah telah menetapkan kelas stasiun radio siaran adalah kelas B dengan daya pancar 2 kW hingga 15 kW dengan radius jangkauan pancaran 20 km. Sementara kuat medan sebagai penunjuk kualitas diukur pada sisi penerima. Kuat medan (*field strength*) pada daerah terluar dari wilayah layanan dibatasi maksimum 66 dB μ V/m[4]. Beberapa parameter teknis diukur pada sisi pemancar untuk memastikan bahwa nilainya sesuai dengan ketentuan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Pengukuran parameter seperti: frekuensi kerja, *bandwidth*, frekuensi deviasi, kuat medan pada daerah penerimaan dapat memberikan gambaran kualitas layanan yang diterima.

Tabel 1. Minimum Usable Field Strength (Eu) berdasarkan pengelompokan daerah lokasi penerima [7]

Jenis Daerah	Eu (dBμV/m)
Rural	54
Urban	66
Large Cities	74

D. Kuat Medan Minimum yang Dapat Digunakan

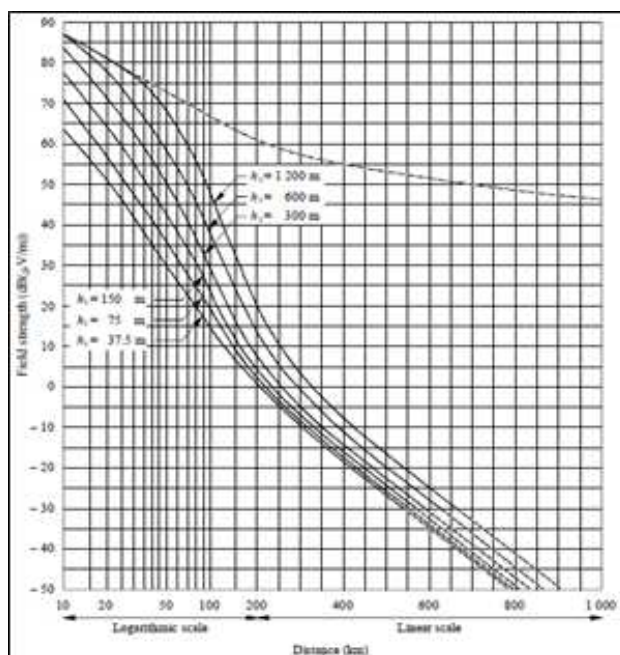
Kuat medan minimum (E_{min}) merupakan syarat yang harus dipenuhi suatu pemancar di dalam area layanannya. Nilai minimum kuat medan (*Minimum Usable Field strength*) diperlukan untuk mendapatkan kualitas penerimaan yang diinginkan, dalam kondisi penerima tertentu terhadap gangguan alam dan buatan, baik dalam situasi yang ada atau yang ditentukan oleh perjanjian atau perencanaan frekuensi [6]. Besaran nilai yang harus dipenuhi sangat tergantung pada daerah layanan sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 1.

E. Area Cakupan

Pada daerah layanan, kontur topografi daerah dapat mempengaruhi propagasi sinyal yang diterima. Daerah cakupan yang dilayani dapat didekati dengan menggunakan perhitungan matematis atau dengan menggunakan grafik seperti Gambar 1.

Secara matematis, area cakupan layanan suatu pemancar FM dapat dihitung dengan parameter total kuat medan (E_o), kuat medan tetapan (E), radiasi daya pancar (ERP), daya pancar (P), gain antenna (G) serta menggunakan Rugi-rugi *feeder* = 0,075 dB/m (untuk kabel koaksial), seperti pada persamaan berikut [7]:

$$E_o \cong E - ERP \tag{1}$$



Gambar 1. Panduan Dalam Menghitung Cakupan Area[5]

$$ERP \cong P (dBW) + G (dB) - Loss feeder \tag{2}$$

III. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan survei lapangan dan pengukuran di dalam Kota Banda Aceh. Pengukuran dilakukan dalam dua tahap, pengukuran kuat medan pada sisi penerima, serta pengukuran parameter teknis pada antenna pemancar. Pengukuran stasiun radio FM yang menjadi obyek penelitian dilakukan dengan menggunakan titik 0 km Kota Banda Aceh sebagai referensi. Perangkat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *field strength* meter untuk mengukur kuat medan, spectrum analyzer serta berbagai perangkat tambahan sebagai peralatan pemantauan/penjejukan, alat penerima dan penyimpan/pemroses seperti GPS, antenna dan laptop. Hasil pengukuran yang diperoleh akan dicatat dan kemudian dibandingkan dengan standar sesuai ketentuan pemerintah yang diatur dalam perundangan dan bentuk aturan hukum lainnya untuk melihat apakah nilainya memenuhi standar ketetapan tersebut.

A. Penentuan Lokasi Pengukuran Kuat Medan

Kondisi geografis Kota Banda Aceh mempunyai kondisi yang daratannya dikelilingi gunung dan disisi lainnya dibatasi oleh laut di bagian utara. Wilayah Kota Banda Aceh mempunyai luas lebih kurang 60 km² yang bersebelahan dengan Kabupaten Aceh Besar dan Kota Sabang di bagian utara. Pengukuran kuat medan dilakukan dengan menggunakan referensi titik pengukuran yang sama untuk semua lokasi stasiun pemancar radio siaran. Lokasi pertama diambil dari 8 arah mata angin yang ditarik dari titik 0 km Banda Aceh. Dari sisi Utara yaitu Gampong Jawa, sisi Timur Laut wilayah Neuhen, sisi Timur daerah Cot Keueng, sisi Tenggara daerah Indrapuri, sisi Selatan daerah Darul Imarah, sisi Barat Daya Lhoknga, sisi Barat daerah Ulee Lheue, dan Barat Laut kawasan Taman Siswa. Dengan mengambil delapan lokasi arah mata angin ini diharapkan seluruh wilayah area layanan radio siaran secara umum dapat tercakup dalam pengukuran.

Lokasi pengukuran selanjutnya dilakukan pada jarak kelipatan 5 km radius dari setiap pemancar radio, dan dilakukan pada delapan arah mata angin pengukuran juga. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam membuat perbandingan kuat medan pada setiap stasiun pemancar dengan jarak ukur yang sama. Pengukuran pada area layanan seharusnya diambil dengan jarak 20 km dari pusat kota, sesuai Keputusan Menteri Perhubungan No. 15 Tahun 2003 yang terdapat dalam Master Plan Frekuensi Radio bab II pasal 3 point 1.b. Namun karena perangkat pemancar radio FM rata-rata hanya dapat mencakup area pada jarak 17 km sesuai kondisi geografis yang dibatasi oleh laut, maka pada penelitian ini pengukuran dilakukan dengan jarak maksimum 17 km dari pusat kota.

Pengukuran tahap selanjutnya, kemudian dilakukan untuk mendapatkan data parameter teknis. Pengukuran

Tabel 2. Stasiun Radio Pemancar Fm Yang Yang Diteliti

Nama Radio Siaran	Frekuensi (MHz)
Radio Gema Baiturrahman Jaya (Baiturrahman)	98,5
Radio Swara Tossibindo Cakrawala (Toss)	99,3
Radio Antero Centramedia (Antero)	102
Radio Bias Lambaro Rasonia (Os)	102,8
Radio Dharma Cindelaras (Djati)	103,6

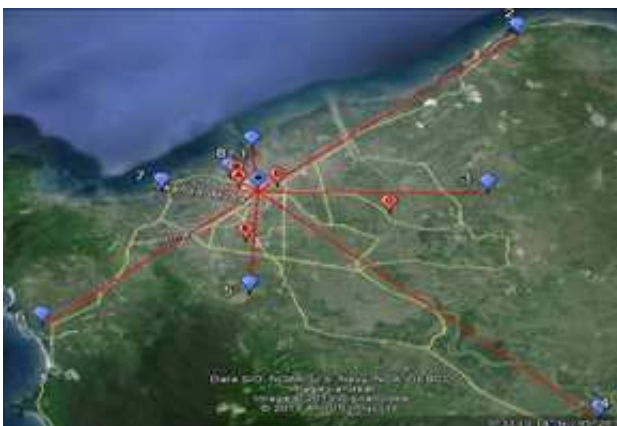
dilakukan pada lima stasiun pemancar radio siaran FM yang berada dikawasan Kota Banda Aceh. Radio siaran yang dipilih sebagai sampel adalah yang bekerja pada frekuensi yang berdekatan yang diprediksi dapat saling mengganggu. Adapun kelima radio yang dipilih dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Kepmen Perhubungan No. 15 tahun 2003, Stasiun Radio Siaran yang diperbolehkan adalah Radio siaran kelas B dengan daya pancar 2 kW hingga 15 kW, dengan wilayah layanan maksimum 20 km dari pusat kota. Kuat medan (*field strength*) pada daerah terluar dari wilayah layanan dibatasi maksimum 66 dB μ V/m.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Pengukuran

Berdasarkan hasil pengukuran terhadap kelima stasiun radio dengan menetapkan titik 0 km sebagai referensi pengukuran, titik terjauh pengukuran kuat medan terhadap stasiun radio yang menjadi obyek didapati pada jarak maksimum 17 km. Tidak semua arah pengukuran dapat dilakukan pada jarak maksimum dan hal ini disebabkan oleh kondisi geografis Kota Banda Aceh. Pada Gambar 2, ditunjukkan titik pengukuran yang dilakukan terhadap semua stasiun radio yang dievaluasi.

Dari Gambar 2, titik berwarna biru merupakan lokasi pengukuran kuat medan yang ditandai dengan angka. Angka 0 adalah titik 0 km Banda Aceh, angka 1 arah Utara adalah Gampong Jawa, angka 2 arah Timur Laut adalah Neuhen, angka 3 arah Timur adalah Cot Keueng, angka 4 arah Tenggara adalah Indrapuri, angka 5 arah Selatan adalah Darul Imarah, angka 6 arah Barat Daya adalah



Gambar 2. Lokasi Pengukuran Kuat Medan terhadap Stasiun Pemancar Radio FM di Kota Banda Aceh

Tabel 3. Jarak referensi terhadap lokasi pengukuran (Google Earth: 2013)

Koordinat Lokasi Pengukuran	Arah Mata Angin	Jarak (\pm km)
N: 05° 34' 38", E: 095° 19' 04"	Utara	2,68
N: 05° 38' 41", E: 095° 25' 09"	Timur Laut	14,92
N: 05° 33' 06,5", E: 095° 24' 31"	Timur	9,58
N: 05° 25' 28,5", E: 095° 26' 46"	Tenggara	20
N: 05° 29' 38", E: 095° 19' 03"	Selatan	6,5
N: 05° 28' 34,5", E: 095° 14' 26,5"	Barat Daya	12,25
N: 05° 33' 11", E: 095° 17' 02,5"	Barat	4,02
N: 05° 33' 41,5", E: 095° 18' 34"	Barat Laut	1,52

Lhoknga, angka 7 arah Barat adalah Ulee Lheue, dan angka 8 arah Barat Laut adalah Taman Siswa.

Titik berwarna merah yang ditandai dengan huruf merupakan stasiun pemancar radio FM. Titik A adalah Radio Gema Baiturrahman Jaya (Baiturrahman), B adalah Radio Swara Toshibindo Cakrawala (Toss), C adalah Radio Antero Centramedia (Antero), D adalah Radio Bias Lambaro Rasonia (Oz), dan E adalah Radio Dharma Cindelaras (Djati). Jarak antara titik 0 km Kota Banda Aceh dengan lokasi pengukuran (test point) dengan titik koordinat referensi 0 km Banda Aceh adalah N: 05°33'11.22", E: 095°19'13.05", seperti yang terdapat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa hanya pengukuran ke arah Tenggara yaitu daerah Indrapuri yang dapat diukur pada jarak 17 km. Pada daerah lain tidak dapat dilakukan pada jarak maksimum karena dibatasi oleh gunung dan laut.

B. Area Cakupan

Dengan menggunakan persamaan (1) dan mengacu pada Gambar 1, area cakupan untuk setiap stasiun pemancar radio dapat dihitung. Hasil perhitungan area cakupan layanan dalam seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Dari tabel tersebut terlihat bahwa kelima stasiun pemancar radio tersebut dapat memberikan layanan dan mencakup area dengan jarak maksimum 17 km. Dalam perhitungan ini diasumsikan tidak ada hambatan dalam propagasi gelombang.

C. Pengukuran Kuat Medan

Tabel 4. Perhitungan Area Cakupan

Radio Pemancar	Cakupan Area (km)
Baiturrahman	17
Toss	17
Antero	17
Oz	17
Djati	17

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kuat Medan Yang Diukur Dari 0 Km Banda Aceh

Radio Siaran	Kuat Medan (dB μ V/m)							
	U	TL	T	Teng.	S	BD	B	BL
Baitur-rahman	78	51	55,3	41	61,7	41,6	55	87,3
Toss	82	51,8	54	39	60	40	58	83
Antero	70	54,6	58	45	63	38.3	43	78
Os	72	55	56	38	63	38.8	56	86,8
Djati	70	43,9	50,9	40	67	50	51	75

Pengukuran kuat medan dilakukan pada dua pusat pengukuran yang berbeda. Pengukuran pertama berpusat pada titik 0 km Banda Aceh dengan jarak radius maksimum 17 km. Wilayah-wilayah yang dibatasi oleh gunung dan laut, jarak radius maksimum akan mengikuti jarak pada Tabel 4. Hasil pengukuran pada titik untuk semua arah mata angin: Utara (U), Timur Laut (TL), Timur (T), Tenggara (T), Selatan (S), Barat Daya (BD), Barat (B), Barat Laut (BL), ini dirangkum seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.

Dari hasil pengukuran, terlihat bahwa kuat medan yang rendah terukur pada arah Tenggara dan Barat Daya, sedangkan kuat medan yang tinggi tercatat pada arah Utara dan Barat Laut. Pengukuran pada arah Tenggara diperoleh dengan jarak maksimum pengukuran 17 km dari titik referensi berada pada daerah Indrapuri. Pada daerah tersebut kondisi geografisnya terdapat banyak pepohonan tinggi, besar, dalam jarak yang cukup rapat. Hal ini menjadi salah satu penyebab teredamnya sinyal akibat absorpsi sehingga kuat medan yang diterima menjadi lemah atau mengalami penurunan.

Pengukuran pada arah Barat Daya dengan jarak maksimum pengukuran 12,25 km dari titik referensi berada pada daerah Lhoknga. Nilai kuat medan seluruh siaran radio pada wilayah ini berada di bawah batas minimum. Ditinjau dari segi alam, lokasi pengukuran terletak di kawasan terbuka, namun dari arah pemancar ke lokasi pengukuran dihalangi oleh pegunungan, yang dapat menyebabkan gangguan akibat terjadinya pemantulan dalam propagasi sinyalnya.

Pengukuran pada arah Utara dari titik referensi dengan jarak maksimum pengukuran 2,68 km berada di daerah Gampong Jawa. Tidak ada bangunan tinggi, pohon besar maupun benda yang dapat menghalangi rambatan gelombang, dan hanya terdapat tanah lapang di sekeliling lokasi pengukuran. Nilai kuat medan secara keseluruhan berada di atas batas minimum dari kuat medan tetapan pemerintah. Dari Tabel 5 terlihat bahwa kuat medan paling besar terukur pada Radio Toss FM, yaitu sebesar 82 dB μ V/m, disebabkan dekatnya letak pemancar dengan titik pengukuran.

Pengukuran pada arah Barat Laut dengan jarak maksimum pengukuran 1,52 km dari titik referensi berada pada daerah Taman Siswa. Ini merupakan jarak pengukuran paling pendek dari seluruh pengukuran yang dilakukan. Dengan jarak sedekat ini, kemungkinan terjadi pengurangan kuat medan akibat jarak lokasi

pengukuran tidak terjadi. Jika dilihat dari keadaan alam lokasi pengukuran tidak banyak pepohonan maupun bangunan tinggi, sehingga nilai kuat medan yang terukur pun cukup besar. Selain tidak adanya hambatan propagasi sinyal, jarak yang dekat juga membuat nilai kuat medan yang besar, seperti radio Baiturrahman, Toss, dan Oz yang memiliki jarak yang lebih dekat dibandingkan dengan radio yang lain. Jadi secara keseluruhan kuat medan pada daerah pengukuran tersebut cukup bagus.

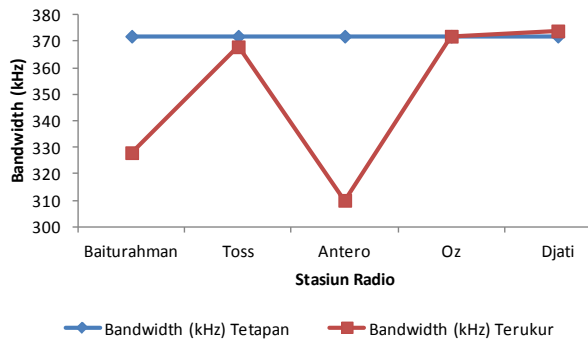
D. Analisis Parameter Teknis

Pengukuran parameter teknis dilakukan terhadap stasiun pemancar radio, pengukuran ini dilakukan terhadap perangkat pemancar yang digunakan oleh stasiun radio pemancar tersebut. Pengukuran dilakukan sebagai upaya agar mendapatkan ketepatan nilai parameter dan dampaknya mempengaruhi kualitas suara yang dikirimkan dan hubungannya dengan gangguan frekuensi terhadap radio yang lain yang frekuensi kerjanya saling berdekatan. Parameter-parameter yang diukur pada pengukuran parameter teknis adalah frekuensi kerja, *bandwidth*, dan frekuensi deviasi. Dari hasil pengukuran parameter teknis pada antenna pemancar dengan menggunakan spectrum analyzer diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6 dan Gambar 3.

Besarnya *bandwidth* yang digunakan oleh radio Baiturrahman, Toss, Antero, dan Oz, berada di bawah batas maksimum dari *bandwidth* sesuai Keputusan Menteri Perhubungan No. 15 Tahun 2003 yaitu 372 kHz, dengan demikian secara umum untuk gangguan frekuensi atau timbulnya interferensi akibat tumpang tindih frekuensi tidak akan terjadi. Pada Gambar 3, terlihat hanya pada stasiun Djati, *bandwidth* yang terukur melebihi dari ketetapan, dengan nilai terukur 374 kHz. Hasil ini perlu diteliti lebih lanjut penyebabnya apakah karena teknik peralatan stasiun radio Djati kurang berfungsi sebagaimana mestinya atau memang ada unsur kesengajaan. Dari Tabel 6 diketahui bahwa besarnya penyimpangan frekuensi atau frekuensi deviasi seluruh smpel stasiun radio berada di bawah batas maksimum. Batas maksimum yang diberikan pemerintah adalah 75 kHz. Dengan nilai frekuensi deviasi tersebut maka kemungkinan terjadi pergeseran kanal dari frekuensi yang telah ditetapkan tidak terlalu besar.

Tabel 6. Data Hasil Pengukuran Parameter Teknis

Stasiun Radio	Bandwidth (kHz)		Frekuensi Kerja (MHz)		Frekuensi Deviasi (kHz)	
	Teta-pan Max	Ter-ukur	Tetapan	Terukur	Tetapan Max	Ter-ukur
Baitu-rahman	372	328	98.5	98.514	75	14
Toss	372	368	99.3	99.298	75	2
Antero	372	310	102.0	102.020	75	20
Oz	372	372	102.8	102.796	75	4
Djati	372	374	103.6	106.040	75	4



Gambar 3. Pengukuran Bandwidth Stasiun Radio FM di Kota Banda Aceh

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terlihat bahwa secara teknis hampir semua stasiun memenuhi kriteria yang diizinkan. Hanya satu stasiun radio, Oz yang bekerja pada *bandwidth* yang melebihi ambang batas yang ditetapkan. Walau secara teknis sudah baik, namun masih ada daerah-daerah yang tidak dapat menangkap dengan baik sinyal radio FM yang ada di Banda Aceh. Di beberapa area layanan, kuat medan tercatat berada di bawah nilai minimum yang ditetapkan pemerintah yaitu: $66 \text{ dB}\mu\text{V/m}$. Besarnya kuat medan ini sangatlah dipengaruhi oleh jarak

pemancar ke penerima, serta faktor lingkungan dimana sinyal tersebut merambat. Untuk mengatasinya, maka disisi penerima dapat menggunakan penguatan yang lebih baik sehingga layanan siaran radio FM dapat diterima dengan baik.

REFERENSI

- [1] Meng, Y. S., Lee, Y. H., and Ng, B. C., "Study of propagation loss prediction in forest environment", *Progress In Electromagnetics Research B*, Vol. 17, pp. 117–133, 2009. Lee,
- [2] Seybold, J. S., "Introduction to RF propagation", New Jersey, John Wiley and Sons Inc., pp. 111–133, 2005.
- [3] Walther Asen, Comparison of Measurements With Prediction Methods for Propagation by Diffraction at 88–108 MHz, *IEEE Transactions On Antennas and Propagation*, Vol. 52, No. 6, Juni 2004, pp 1499-1504
- [4] Keputusan Menteri Perhubungan Nomor: Km. 15 Tahun 2003 Tentang Rencana Induk (Master Plan) Frekuensi Radio Penyelenggaraan Telekomunikasi Khusus Untuk Keperluan Radio Siaran FM (Frequency Modulation)
- [5] Balmon, Dirjen Postel. 2013. Stasiun Radio FM Kota Banda Aceh. http://www.postel.go.id/artikel_c_11_p_63.htm. 9 April 2013.
- [6] ITU, 1986. Terms and definitions used in frequency planning for sound broadcasting, Recommendation ITU-R BS.638.
- [7] Master Plan Penetapan Frekuensi Kanal Radio Siaran FM. 2005. Jakarta: Ditjen Postel-Depkominfo.

Penerbit:

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Darussalam, Banda Aceh 23111

website: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE>

email: rekayasa.elektrika@unsyiah.net

Telp/Fax: (0651) 7554336

