

MAKALAH MENGHITUNG LINK BUDGET PEMANCAR

Diajukan untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah Sistem Komunikasi

Dosen Pengampu : Ir. Hj. Arjuni Budi Pantjawati, M.T.



Disusun oleh Kelompok 7:

Aditya Hanggara Pratama	2102571
Muhammad Hafidz Ramdani	2100083
Yasir Abdul Khalim	2102845
Zalfa Lubna Fahira	2102113

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2023

Abstrak

Dewasa ini radio masih menjadi sarana komunikasi berupa saluran untuk memberikan informasi dalam bentuk audio. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter-parameter yang terdapat pada pemancar radio dan radio penerima dalam pembelajaran mata kuliah sistem komunikasi. Metode yang dilakukan adalah melakukan wawancara pada stasiun radio yang masih beroperasi kemudian menggunakan spesifikasi dari perangkat radio yang dimiliki yang digunakan pada jarak-jarak yang telah ditentukan. Hasil yang didapat adalah berupa sejarah dari stasiun radio dan parameter-parameter yang dibutuhkan untuk menghitung link budget, hasil dari perhitungan parameter-parameter tersebut. Simpulan yang didapat adalah hubungan antara jarak antara pemancar radio dengan radio penerima yang didapat bahwa hubungan antara jarak dengan free space loss adalah berbanding lurus, sedangkan hubungan antara jarak dengan sistem margin adalah berbanding terbalik.

1. Pendahuluan

Radio merupakan media komunikasi massa yang berfungsi mentransmisikan berbagai informasi dalam jarak jauh, disiarkan melalui pemancar dan diterima oleh penerima dalam bentuk alat penyiaran yang dimiliki oleh pendengarnya. Penyiaran dengan karakteristik dan keistimewaannya yang beragam dapat dijadikan sebagai media Islami. Hal ini memperluas jangkauan penyebarannya, sehingga memungkinkannya menyampaikan pesan atau informasi apapun kepada pemirsanya, termasuk pesan-pesan yang mengandung nilai-nilai dakwah. Radio masih dianggap sebagai media yang sangat efektif dan berguna untuk penyebaran informasi dan berita. Penelitian dan temuan menarik lainnya menunjukkan bahwa remaja di Amerika dan beberapa negara Eropa kini lebih mengutamakan mendengarkan radio daripada menonton TV. Temuan dan hasil penelitian ini menarik karena radio masih terbukti menjadi pemain penting di era digital, dibalik meluasnya penggunaan platform media sosial seperti YouTube dan Netflix. Radio menjadi media klasik yang sangat efisien dan efektif dalam menyebarkan informasi, termasuk pesan dakwah Islam.

Perkembangan penyiaran di Indonesia sendiri sangat dinamis dan beragam. Diketahui bahwa pada tahun 2010, terdapat sekitar 36 juta siaran radio yang tersedia untuk dinikmati masyarakat. Perkembangan stasiun radio khususnya FM terus mengalami kemajuan dan berkembang di seluruh Indonesia. Selain fungsi utamanya sebagai sarana informasi, pendidikan, dan hiburan, penyiaran juga digunakan sebagai media Islami oleh pengelola radio dan komunitas tertentu, dan isi siarannya mengandung nilai-nilai Islam. Pemanfaatan radio sebagai media dakwah pada prinsipnya sama dengan pemanfaatan media massa lainnya serta mempunyai kelebihan dari segi efektivitas dan efisiensi. Pendengar radio sebagai mad'us (objek dakwah) tidak perlu bertatap muka dengan dai (objek dakwah) atau mendatangi majelis ta'lim atau masjid (lokasi penyebaran dakwah) untuk memperoleh materi dan informasi tentang Islam. Pendengar radio dapat tetap mendapatkan informasi terbaru hanya dengan mengaktifkan perangkat radionya. Kebebasan dalam menyampaikan pesan-pesan melalui media radio merupakan hasil dari kemampuannya dalam mengikuti program siaran dakwah kapanpun dan dimanapun.

Karena fleksibilitas dan efektivitas radio sebagai dakwah, Asep Alipuddin menilai radio siaran bisa menjadi salah satu pilihan media dakwah pop.

Radio MQ FM Bandung merupakan radio Dakwah yang dirintis dan didirikan oleh KH. Abdullah Gymnastiar pada tanggal 1 Agustus 2001. Radio MQFM hadir di tengah masyarakat dengan menyajikan acara-acara yang menenangkan, penuh hikmah dengan diiringi musik nasyid dan musik positif lainnya. Selain itu alunan murottal Al-Quran dari berbagai Qori Internasional, Nasional hingga Qori Lokal selalu menemani pendengar MQ FM. Dari segi penggunaan radio sebagai media dakwah, Radio 102.7 MQFM dapat digolongkan sebagai radio dakwah di Bandung, Jawa Barat. Radio MQ FM merupakan radio Islam yang melayani wilayah Bandung dan sekitarnya. Peran radio MQ FM dalam pengembangan dakwah di wilayah Bandung dan sekitarnya dinilai masih efektif. Berdasarkan kenyataan tersebut, maka penting dan menarik untuk dikaji dan dianalisis lebih detail, khususnya terkait dengan fungsi Radio 102,7 MQ FM Bandung sebagai media dakwah Islam bagi masyarakat wilayah Bandung dan sekitarnya. Pada dasarnya kajian dan kajian fungsi radio sebagai media dakwah ini merupakan kajian baru mengingat sudah banyak hasil penelitian dan kajian sebelumnya mengenai fungsi radio sebagai media dakwah.

2. Kajian Pustaka

2.1 Pemancar Radio

Pemancar radio merupakan suatu perangkat yang dapat mengirimkan informasi melalui pancaran gelombang elektromagnetik melalui udara dengan antena. Prinsip dasar pemancar radio ini adalah suara atau frekuensi audio diubah menjadi sinyal listrik, kemudian memodulasi arus dengan frekuensi tinggi dan karakteristik radiasi yang baik (Saparno & Santoso, n.d.). Pemancar ini terdiri dari beberapa komponen antara lain osilator, penguat, modulator dan antena. Terdapat beberapa jenis pemancar jika dilihat dari rentang frekuensi radio yang digunakan yaitu :

- Pemancar AM, pemancar ini memiliki rentang frekuensi radio sekitar 535 - 1705 KHz.
- Pemancar FM, pemancar ini memiliki rentang frekuensi radio sekitar 88 - 108 Mhz.
- Pemancar VHF, pemancar ini memiliki rentang frekuensi radio sekitar 30 - 300 MHz.
- Pemancar UHF, pemancar ini memiliki rentang frekuensi radio sekitar 300 - 3000 MHz.

2.2 Antena

Antena merupakan perangkat yang berfungsi untuk menyebarkan dan menerima gelombang radio atau elektromagnetik. terdapat proses pemancaran yang dimana terjadi perpindahan gelombang radio dari saluran transmisi ke ruang bebas dengan antena pemancar lalu terdapat proses penerimaan yang dimana terjadi proses penerimaan gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dengan antena penerima. Antena merupakan piranti sangat penting dalam perambatan radio karena disini frekuensi akan

dikirim dan diterima, namun antenna ini memiliki bentuk dan karakteristik berbeda-beda menyesuaikan kebutuhan dan kecocokan untuk suatu kondisi (Karim, 2017).

2.3 Penguat Antenna/ Gain

Gain merupakan jumlah penguatan antenna yang dapat dihasilkan oleh antenna pada arah tertentu saat memancarkan dan menerima sinyal (Manurung et al., 2014). Gain dinyatakan dalam satuan desibel karena bukan lah kuantitas yang bisa diukur dalam satuan fisis (Lubis, 2014).

2.4 Effective Isotropically Radiated Power (EIRP)

EIRP merupakan jumlah energi yang dipancarkan oleh sebuah *access point* dan antenna. saat *access point* mengirim energinya ke antenna untuk dipancarkan, terjadi pengurangan besar energi di dalam kabel. jika secara matematis dinyatakan seperti pada persamaan berikut (Manurung et al., 2014) :

$$EIRP = P_{Tx} - L_{Tx} + G_{Tx}$$

keterangan : P_{Tx} = Daya pancar antenna pemancar, L_{Tx} = Loss kabel di antenna pemancar

2.5 Sensitivitas Penerima

Sensitivitas penerima merupakan tingkat kepekaan suatu piranti pada penerima yang dijadikan ukuran *threshold*. Sensitivitas ini biasanya menunjukan besar kecilnya sensitivitas penerima untuk tolak ukur penerimaan sinyal yang ditransmisikan. (Manurung et al., 2014)

2.6 Free Space Loss

FSL atau redaman ruang bebas merupakan penurunan daya gelombang radio yang merambat pada ruang bebas. Biasanya free space loss dipengaruhi oleh besarnya frekuensi dan jarak antara titik penerima dan pengirim. (Manurung et al., 2014)

3. Metode Penelitian

Penelusuran dan penelitian mengenai Radio 102.7 MQFM Bandung ini menggunakan metode penelitian kualitatif, teknik pengambilan data di penelitian ini dilakukan melalui interview (wawancara) dan observasi (pengamatan). Metode penelitian kualitatif, berdasarkan positivisme, adalah metode penelitian yang digunakan untuk melakukan penelitian pada kondisi objek yang alamiah (lawannya adalah eksperimen), di mana peneliti berfungsi sebagai alat utama, Pengumpulan sampel dari berbagai sumber data dilakukan secara purposive dan snowball, triangulasi digunakan sebagai metode pengumpulan, dan analisis data dilakukan secara induktif atau kualitatif. Hasil penelitian kualitatif cenderung lebih menekankan makna daripada generalisasi.

Metode pengumpulan data wawancara adalah tanya jawab sepihak yang dilakukan secara sistematis dan berdasarkan tujuan penelitian, Pengumpul data yang aktif bertanya, dan pihak yang ditanya aktif memberikan jawaban atau tanggapan, dikenal sebagai tanya jawab "sepihak". Dengan melihat definisi tersebut, kita dapat mengetahui bahwa tanya jawab dilakukan secara sistematis, telah direncanakan, dan mengacu pada tujuan penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini, wawancara dilaksanakan secara langsung di lokasi

pemancar Radio 102.7 MQFM, dimana dalam wawancara ini akan diperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian ini dari sejarah berdirinya hingga spesifikasi perangkat yang digunakan oleh pemancar.

Menurut Sugiyono (2018:229) Dibandingkan dengan metode pengumpulan data lainnya, observasi adalah cara pengumpulan data yang unik yang tidak terbatas pada orang atau objek alam lainnya. Melalui kegiatan observasi, peneliti dapat mempelajari mengenai perilaku dan makna dari perilaku tersebut. Observasi dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di tiga lokasi berbeda dengan jarak yang signifikan untuk diukur jarak pemancar ke penerima yang datanya kemudian akan dikumpulkan untuk menghitung link budget pemancar radio.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Data pemancar

Nama pemancar radio ini adalah MQFM, stasiun radio ini beralamat di Jl Gegerkalong Girang Baru No. 11 Bandung, dan berada pada koordinat - 6.862489285778042, 107.5910665427258 jika mengacu pada google map.

Alokasi frekuensi yang digunakan radio pemancar ini adalah 102.7 MHzd dengan daya pancar keluaran antena (EIRP) sebesar 35.662 dBW dan deviasi maksimumnya adalah 75 KHz. Antena yang digunakan MQFM adalah antena berjenis *circular double ring*, namun untuk dimensinya saat ini belum diketahui begitu juga dengan deviasi aktual yang digunakan. untuk gain antena pemancar, berdasarkan RF-KIT Electronics, sebuah toko e-commerce yang menjual pemancar, *circular doble ring* memiliki gain sebesar -3 dB.

Untuk menghitung persentasi modulasi adalah dengan membandingkan deviasi aktual dengan deviasi maksimumnya kemudian dikalikan dengan seratus atau secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\frac{\text{deviasi aktual}}{\text{deviasi maksimum}} \times 100\% = \% \text{modulasi}$$

Namun perhitungan ini tidak dapat dilakukan karena data yang dibutuhkan (deviasi aktual) tidak ada.

MQFM awalnya pada tahun 1999 merupakan radio yang terinspirasi dari sebuah sarana dakwah pesantren Daarut Tauhiid yaitu 102,65 AM Radio Umat yang dibangun dari hasil sumbangan pendengar. Pada tahun 2001 , dikarenakan permasalahan kualitas siaran yang kurang optimal di frekuensi AM, maka dibangunlah Radio Manajemen Qalbu (MQ) yang berfrekuensi 102,65 FM. kemudian pada Tahun 2004 Radio MQFM Bandung berpindah frekuensi menjadi 102,7 FM, dikarenakan ada pembenahan channel radio oleh Komisi Penyiaran Indonesia (KPI).

4.2 Radio Penerima

Radio penerima yang digunakan adalah radio bermerek DDX318BT. Antena yang digunakan adalah whip antenna dengan gain 3 dB dengan sensitivitas $1,58\mu V$. Atau dapat dilihat pada gambar berikut.

Tuner Specifications

FM range: 87.5MHz - 108MHz (50Khz step)	Yes
FM Usable Sensitivity	0.56 μV /75ohm (S/N 6.2dBf)
FM Quieting Sensitivity	1.58 μV /75ohm (S/N 15.2dBf)
FM Frequency Response	30Hz ~ 15kHz (± 3 dB)
FM Signal to noise ratio (Mono)	68dB
FM Selectivity(DIN)	over 80dB (± 400 kHz)
FM Stereo Separation (1kHz)	40dB
MW range: 531kHz - 1611kHz (9kHz step)	Yes
MW Usable Sensitivity	28.5 μV
LW range: 153kHz - 279kHz (9kHz step)	Yes
LW Usable Sensitivity	45 μV

Gambar 1. spesifikasi pada DDX318BT

4.3 Menghitung link budget

Data yang dimiliki:

Frekuensi yang ditransmisikan (f) = 102.7 MHz

EIRP = 35.662 dBW = 65,662 dBm

gain antenna pemancar (Gt) = -3 dB

gain antenna penerima (Gr) = 3 dB

sensitivitas radio penerima (Rx) = $1,58\mu V$

- Mencari Panjang gelombang (λ)

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{102,7 \times 10^6} = \frac{300}{102,7} = 2,92 \text{ m}$$

- Sensitivitas

$$Rx = 10 \log \left(\frac{(1,58 \times 10^{-6})^2}{50} \right) + 30 = -86,026 \text{ dBm}$$

- Mencari Margin Sistem

- Pada jarak 6,4 km

$$\begin{aligned}
L_p &= 32,4 + 20 \log d + 20 \log f \\
L_p &= 32,4 + 20 \log 6,4 + 20 \log 102,7 \\
L_p &= 32,4 + 20 (0,80) + 20 (2,01) \\
L_p &= 32,4 + 16 + 40,2 \\
L_p &= 88,6 \text{ dB}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Pr &= Pt + Gt + Gr - Lp - Lo \\
-82,026 &= 65,662 + 3 - 88,6 - Lo \\
-82,026 &= 68,662 - 88,6 - Lo \\
Lo &= 82,026 + 68,662 - 88,6 \\
Lo &= 62,088 \text{ dB}
\end{aligned}$$

- Pada jarak 8,2 km

$$\begin{aligned}
L_p &= 32,4 + 20 \log d + 20 \log f \\
L_p &= 32,4 + 20 \log 8,2 + 20 \log 102,7 \\
L_p &= 32,4 + 20 (0,91) + 20 (2,01) \\
L_p &= 32,4 + 18,27 + 40,2 \\
L_p &= 90,87 \text{ dB}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Pr &= Pt + Gt + Gr - Lp - Lo \\
-82,026 &= 65,662 + 3 - 90,87 - Lo \\
-82,026 &= 68,662 - 90,87 - Lo \\
Lo &= 82,026 + 68,662 - 90,87 \\
Lo &= 59,818 \text{ dB}
\end{aligned}$$

- Pada jarak 17,5 km

$$\begin{aligned}
L_p &= 32,4 + 20 \log d + 20 \log f \\
L_p &= 32,4 + 20 \log 17,5 + 20 \log 102,7 \\
L_p &= 32,4 + 20 (1,24) + 20 (2,01) \\
L_p &= 32,4 + 20,48 + 40,2 \\
L_p &= 93,08 \text{ dB}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Pr &= Pt + Gt + Gr - Lp - Lo \\
-82,026 &= 65,662 + 3 - 93,08 - Lo \\
-82,026 &= 68,662 - 93,08 - Lo \\
Lo &= 82,026 + 68,662 - 93,08 \\
Lo &= 57,846 \text{ dB}
\end{aligned}$$

- Menghitung Link Budget Ideal
 - Pada Jarak 6,4 km

$$Pr = Pt + Gt + Gr - Lp$$

$$Pr = 65,662 + 3 - 88,6$$

$$Pr = -19,938 \text{ dBm}$$

- Pada Jarak 8,2 km

$$Pr = Pt + Gt + Gr - Lp$$

$$Pr = 65,662 + 3 - 90,87$$

$$Pr = -22,208 \text{ dBm}$$

- Pada Jarak 17,5 km

$$Pr = Pt + Gt + Gr - Lp$$

$$Pr = 65,662 + 3 - 93,08$$

$$Pr = -24,418 \text{ dBm}$$

4.4 Analisis hasil yang didapat

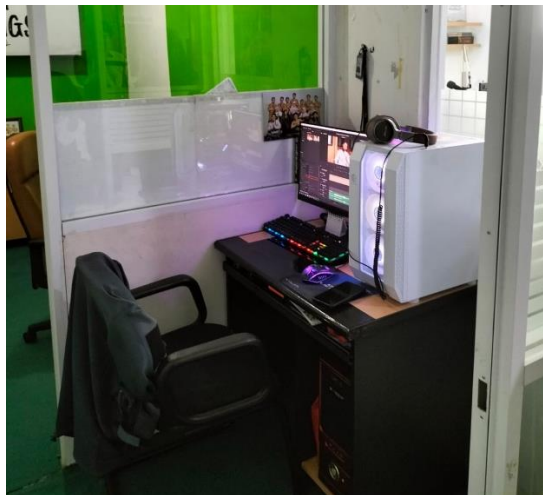
Dari perhitungan yang telah dilakukan dapat diamati L_p pada jarak 6,4 km memiliki L_p sebesar 88,6 dB dan L_o yang dihasilkan adalah 62,088 dB. Lalu L_p pada jarak 8,2 km memiliki L_p sebesar 90,87 dB dan L_o yang dihasilkan adalah 59,818 dB. Kemudian L_p pada jarak 6,4 km memiliki L_p sebesar 93,08 dB dan L_o yang dihasilkan adalah 57,846 dB dari hasil tersebut dapat diamati bahwa semakin jauh jarak antara radio pemancar dengan penerima semakin besar pula L_p atau free space loss dan semakin jauh jarak antara pemancar dengan penerima sistem margin atau L_o akan semakin kecil. Didapatkan bahwa hubungan antara L_p dengan jarak adalah berbanding lurus sedangkan L_o dengan jarak adalah berbanding terbalik.

Pada perhitungan Link Budget Ideal maka daya penerima pada jarak 6,4 km adalah -19,939 dBm kemudian pada jarak 8,2 km adalah -22,208 dBm lalu pada jarak 17,5 km - 24,418 dBm. Sehingga pada kondisi ideal daya yang dibutuhkan penerima sebenarnya lebih sedikit untuk minimal menangkap sinyal yang di transmisikan.

4.5 Dokumentasi



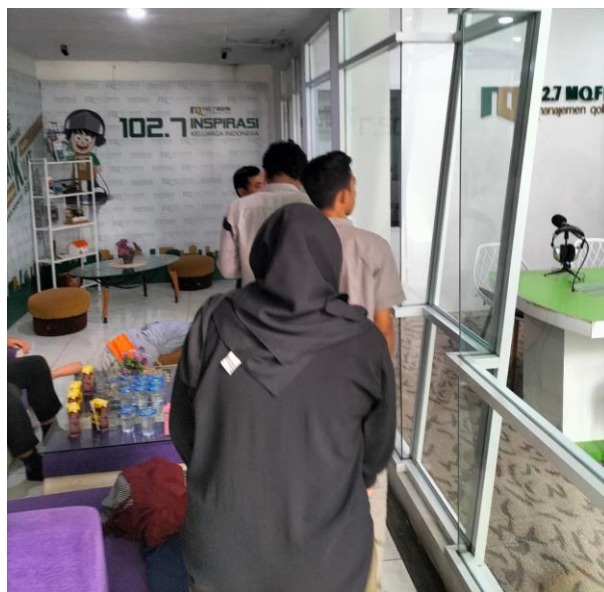
Gambar 2. Dokumentasi Ruangan siaran



Gambar 3. Dokumentasi Ruangan Editor



Gambar 4. Dokumentasi Kelompok



Gambar 5. Dokumentasi saat observasi di kantor MQFM

5. Simpulan

MQFM merupakan stasiun radio FM yang beralamat di Jl Gegerkalong Girang Baru No. 11 Bandung dan beroperasi di saluran radio FM sejak 2001. MQFM menggunakan pemancar dengan antena *circular double ring*. Adapun pada penelitian ini digunakan radio penerima bermerek DDX318BT. Kemudian dilakukan perhitungan persentasi modulasi, link budget, dan sistem margin yang dapat disimpulkan bahwa persentasi modulasi pada stasiun radio MQFM tidak dapat dihitung karena data yang dibutuhkan dalam perhitungan yaitu deviasi aktual tidak didapat ketika melakukan wawancara. Kemudian untuk hasil perhitungan link budget, dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak antara radio pemancar dengan penerima semakin besar pula L_p atau free space loss dan semakin jauh jarak antara pemancar dengan penerima sistem margin atau L_o akan semakin kecil. Didapatkan bahwa hubungan antara L_p dengan jarak adalah berbanding lurus sedangkan L_o dengan jarak adalah berbanding terbalik dan Sehingga pada kondisi ideal daya yang dibutuhkan penerima sebenarnya lebih sedikit untuk minimal menangkap sinyal yang di transmisikan.

Daftar Pustaka

- Santi Indra Astuti, Jurnalisme Radio: Teori dan Praktik, (Bandung: Simbiosis Rekatama Media, 2013).
- Acep Aripudin, Sosiologi Dakwah, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2016).
- Karim, A. (2017). Perancangan Jaringan Wireless Menggunakan Antena Kaleng Sebagai Penguat Sinyal. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 4(3).

Manurung, F. A., & Mubarakah, N. (2014). Analisis Link Budget Untuk Koneksi Radio Wireless Local Area Network (Wlan) 802.11 b Dengan Menggunakan Simulasi Radio Mobile (Studi Kasus Pada Jalan Kartini Siantar–Ambarisan). *Jurnal SINGUDA ENSIKOM*, 7(2).

Saparno, A., & Santoso, G. (2008). Pengendalian Jarak Jauh Perangkat Elektronik dengan Gelombang Radio. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 35-43.

Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta

Pembagian Tugas

- Aditya Hanggara Pratama : Melakukan survey dan wawancara, mencari data-data dan menulis laporan, PPT
- M Hafidz Ramdani : Melakukan survey dan wawancara, mencari data-data dan menulis laporan.
- Yasir Abdul Khalim : Melakukan survey dan wawancara, mencari data-data dan menulis laporan, melakukan perhitungan.
- Zalfa Lubna Fahira : Melakukan survey dan wawancara, mencari data-data dan menulis laporan, Membuat PPT.