

STUDI PENENTUAN BAND STOP FILTER PADA JARINGAN WiMAX 3.5GHz

¹Masrius Zega, ²Amir Hamzah Pohan, ³Heru Abrianto

⁴Ginda Simamora, ⁵Arlewes Gulton

^{1,2,3,4,5} Teknik Elektro, Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta selatan, Indonesia

Email: zmasrius@gmail.com

Kata kunci:

Band Stop, Jaringan,
WiMAX 3.5GHz

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dan menentukan band stop filter pada jaringan WiMAX 3.5 GHz, dengan fokus pada pengurangan interferensi dan peningkatan kualitas sinyal. Teknologi WiMAX, sebagai salah satu solusi akses nirkabel pita lebar, menghadapi tantangan dalam hal interferensi frekuensi yang dapat mempengaruhi performa jaringan. Dalam penelitian ini, pendekatan metodologis yang digunakan mencakup studi literatur, pengumpulan data melalui observasi lapangan dan wawancara, serta analisis kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain band stop filter yang tepat dapat secara signifikan mengurangi interferensi dan meningkatkan kualitas koneksi. Spesifikasi filter yang ditetapkan meliputi frekuensi tengah, lebar pita, impedansi, rugi balik, dan rugi sisipan, yang semuanya disesuaikan dengan karakteristik jaringan WiMAX. Simulasi dan pengujian prototipe filter mengonfirmasi efektivitasnya dalam meningkatkan stabilitas dan kecepatan jaringan. Dari temuan ini, disarankan agar penyedia layanan mempertimbangkan penerapan band stop filter sebagai bagian dari strategi pengembangan jaringan nirkabel. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman teknologi nirkabel dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut di bidang ini.

ABSTRACT

This research aims to design and determine a band stop filter for the 3.5 GHz WiMAX network, focusing on reducing interference and improving signal quality. WiMAX technology, as one of the solutions for broadband wireless access, faces challenges in terms of frequency interference that can affect network performance. In this research, the methodological approach used includes literature study, data collection through field observation and interviews, as well as quantitative and qualitative analysis. The research results show that the proper design of a band stop filter can significantly reduce interference and improve connection quality. The specified filter specifications include center frequency, bandwidth, impedance, return loss, and insertion loss, all of which are tailored to the characteristics of the WiMAX network. Simulation and testing of the filter prototype confirmed its effectiveness in improving network stability and speed. From these findings, it is recommended that service providers consider the implementation of band stop filters as part of their wireless network development strategy. This research makes an important contribution to the understanding of wireless technology and provides recommendations for further development in this field.

Keywords:

Band Stop, Network,
WiMAX 3.5 GHz

PENDAHULUAN

Teknologi nirkabel mengalami kemajuan yang signifikan, terutama dalam ranah Akses Nirkabel Pita Lebar (BWA). WiMAX, kepanjangan dari *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, yakni satu di antara contoh teknologi BWA yang menonjol. Sebagai standar internasional untuk BWA, WiMAX berpedoman pada IEEE 802.16 dan memiliki keunggulan dalam mentransmisikan data berkecepatan tinggi jarak jauh, bahkan tanpa kebutuhan garis pandang langsung (Wibisono, 2006).

Forum WiMAX mengklasifikasikan teknologi ini menjadi dua kategori: WiMAX bergerak yang beroperasi pada frekuensi 2.3 GHz dan WiMAX tetap yang menggunakan frekuensi 3.5 GHz (Bercoci, 2006). Dengan kemampuan transfer data mencapai 70 MBps, WiMAX dianggap cocok dalam mengimplementasi koneksi pita lebar "mil terakhir", backhaul, dan layanan enterprise berkecepatan tinggi (Helfin, 2007).

Spektrum frekuensi 3.5 GHz mencakup rentang 3400 hingga 3600 MHz. Di Indonesia, spektrum ini utamanya dialokasikan untuk Layanan Satelit Tetap (FSS). ITU telah mengidentifikasi pita ini sebagai satu diantara kandidat untuk teknologi IMT-2000 tingkat lanjut, yang masih dalam tahap diskusi di berbagai forum seperti Kelompok Studi ITU dan pertemuan regional negara-negara Asia Pasifik, Eropa dan Amerika. Di sisi lain, industri yang mengembangkan teknologi WiMAX juga memilih pita 3.5 GHz sebagai spektrum pilihan mereka.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini mencakup pendekatan kualitatif dan kuantitatif untuk mencapai tujuan penulisan yang berkaitan dengan penentuan *band stop filter* pada jaringan WiMAX 3.5 GHz. Pendekatan ini meliputi beberapa langkah sebagai berikut: pertama studi literatur, penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur yang mendalam terhadap berbagai sumber terkait teknologi WiMAX, filter, dan spesifikasi teknis lainnya. Sumber-sumber ini mencakup buku teks mengenai komunikasi nirkabel dan teknologi WiMAX, jurnal ilmiah dan artikel yang membahas perkembangan terbaru dalam teknologi nirkabel dan dokumen standar internasional seperti IEEE 802.16 yang menjadi acuan dalam penelitian ini.

Kedua pengumpulan data, pengumpulan data dilakukan melalui dua metode utama: observasi lapangan: penulis melakukan observasi langsung pada lokasi-lokasi yang menggunakan jaringan WiMAX 3.5 GHz untuk memahami secara praktis bagaimana sistem beroperasi. Ini juga mencakup pengamatan terhadap kondisi nyata yang mempengaruhi kinerja jaringan. Wawancara: penulis melakukan wawancara dengan para ahli dan praktisi di bidang teknologi nirkabel untuk mendapatkan wawasan lebih dalam mengenai spesifikasi filter dan penerapannya dalam jaringan WiMAX.

Ketiga analisis data, setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang diperoleh. Analisis ini mencakup: Analisis kualitatif: Menginterpretasikan wawancara dan data observasi untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang tantangan dan solusi yang ada dalam penentuan *band stop filter*. Analisis kuantitatif: Melakukan perhitungan matematis dan simulasi untuk menentukan spesifikasi teknis dari *band stop filter*, seperti frekuensi tengah, lebar

pita, impedansi, rugi balik (VSWR), dan rugi sisipan, dengan menggunakan perangkat lunak simulasi.

Keempat perancangan filter, berdasarkan hasil analisis, penulis merancang *band stop filter* yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Proses ini melibatkan: Pemilihan komponen yang tepat, seperti kapasitor dan induktor, berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan. Pengujian prototipe filter jika memungkinkan, untuk memastikan kinerja sesuai dengan yang diharapkan.

Kelima evaluasi dan uji coba, setelah filter dirancang, evaluasi dilakukan untuk menguji kinerja filter dalam kondisi nyata. Ini termasuk pengujian terhadap: Respons frekuensi dari filter untuk memastikan bahwa filter berfungsi dengan baik dalam mengisolasi frekuensi yang tidak diinginkan. Uji coba dalam jaringan WiMAX untuk mengevaluasi dampak filter terhadap kualitas sinyal dan keseluruhan kinerja jaringan.

Keenam pengolahan hasil, Hasil dari penelitian ini akan diproses dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan analisis deskriptif untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas *band stop filter* dalam mendukung jaringan WiMAX 3.5 GHz.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Teknologi *Broadband Wireless Access* (BWA) saat ini berkembang dengan sangat cepat. WiMAX ialah satu di antara inovasi terkini dalam Broadband Remote Access. Mengacu pada standar IEEE 802.16, WiMAX ialah standar global BWA yang mampu mengirim data dengan cepat pada jarak jauh, bahkan dalam kondisi non-LOS (Wibisono, 2006). WiMAX terbagi menjadi dua jenis: WiMAX seluler yang beroperasi pada frekuensi 2,3 GHz dan WiMAX tetap yang menggunakan frekuensi 3,5 GHz (Bercoci, 2006). Dengan kemampuan transfer data yang sangat tinggi (meraih 70 MBps), WiMAX sangat sesuai untuk aplikasi koneksi broadband "last mile", backhaul, serta solusi cepat lainnya (Helfin.2007).

Spektrum 3400-3600 MHz merupakan bagian dari pita frekuensi 3,5 GHz. Saat ini, di Indonesia, spektrum ini terutama dialokasikan untuk Fixed Satellite Service (FSS). Dalam forum internasional, ITU telah mengidentifikasi pita ini sebagai kandidat potensial untuk implementasi IMT2000 lanjutan. Diskusi mengenai pemanfaatan pita ini masih berlangsung dalam berbagai pertemuan ITU Study Group serta konferensi regional yang melibatkan negara-negara di kawasan Asia Pasifik, benua Amerika, dan Eropa. Di samping itu, pita 3,5 GHz sudah menarik perhatian banyak perusahaan teknologi yang fokus pada pengembangan solusi WiMAX. Pada pembahasan skripsi ini, penulis hanya menganalisis secara sampel atau data bebas artinya untuk memahami kinerja dari sebuah Filter band Stop bekerja. Jadi yang diamati dan dianalisis seberapa besar nilai komponen utama dalam desain sebuah filter band stop yaitu menentukan nilai Kapasitor © dan nilai resistor ®.

Filter Band Stop memiliki dua band pass dan satu band stop. Karakteristik filter ini benar-benar berlawanan dengan Filter Band Pass. Filter ini dikenal sebagai filter penolakan band atau filter eliminasi band. Filter ini menggunakan filter high pass dan filter low pass yang dihubungkan

secara paralel. Frekuensi rendah diberikan ke low pass, sedangkan frekuensi tinggi diberikan ke filter high pass. Rangkaian RLC sederhana dengan menghubungkan kapasitor dan induktor secara seri membentuk band stop filter. Pada frekuensi yang sangat tinggi dan sangat rendah, rangkaian band stop filter bertindak seperti rangkaian terbuka, sedangkan pada frekuensi menengah rangkaian bertindak sebagai rangkaian pendek. Oleh karena itu, rangkaian tersebut hanya meredam frekuensi tengah dan memperbolehkan semua frekuensi lainnya. Frekuensi batas bawah dan atas filter bergantung pada desain filter. Filter Band Stop dengan fitur band stop sempit disebut sebagai filter notch. Filter ini digunakan untuk menghilangkan nilai frekuensi tunggal. Filter ini dibentuk oleh dua resistor dan dua kapasitor yang dihubungkan dalam dua jaringan berbentuk 'T'. Jadi, filter ini disebut sebagai filter Twin 'T'. Lebar pita filter tidak lain adalah pita henti filter. Jika faktor kualitas Q tinggi, lebar respons notch akan menyempit. Filter ini lebih disukai dalam sirkuit komunikasi.

1. Dengan menggunakan data satu filter tabel maka diperoleh.

No	Parameter	Nilai	Satuam
1	Frekuensi cutoff bawah (FL)	3400	MHz
2	Frekuensi cutoff atas (FH)	3600	MHz
3	Bandwidth	100	MHz
4	Frekuensi tengah (Fc)	3500	MHz

Tabel 1 Spesifikasi Desain Filter

Sebuah rangkaian Band Stop Filter menggunakan komponen RC (Resistor-Kapasitor) direncanakan untuk mengizinkan lewatnya frekuensi di bawah 3400 MHz dan di atas 3600 MHz. Rangkaian ini menggunakan kapasitor dengan nilai 0,125 pF. Untuk menentukan nilai resistor yang dibutuhkan dalam rangkaian Band Stop Filter ini, perhitungan dilakukan dalam dua tahap terpisah: pertama untuk bagian LOW PASS FILTER, dan kedua untuk bagian HIGH PASS FILTER.

- a) Tahap Perhitungan pada LOW PASS FILTER

Diperlukan mencari nilai resistor R_L yang dibutuhkan guna menghasilkan frekuensi cut-off FL sebesar 3400 MHz, dengan memakai kapasitor berkapasitansi 0,125 pF. Perhitungan untuk menemukan nilai resistor ini menggunakan perhitungan:

$$F_L = \frac{1}{2\pi R_L C}$$

$$3400 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_L \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3400 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = 374,672 \text{ } \Omega \text{ atau sekitar } 375 \text{ } \Omega$$

Demikian, nilai resistor yang dibutuhkan guna menghasilkan frekuensi cut off R_L yaitu 375 Ω

b) Tahap Perhitungan pada HIGH PASS FILTER

Perhitungan nilai resistor R_H diperlukan guna menghasilkan frekuensi cut-off F_H sebesar 3600 MHz, dengan memakai kapasitor bernilai 0,125 pF. Proses perhitungan untuk menentukan nilai resistor ini akan diuraikan secara detail di bawah:

$$F_H = \frac{1}{2\pi R_H C}$$

$$3600 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_H \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3600 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = 353,857 \Omega \text{ atau sekitar } 354 \Omega$$

Demikian, nilai resistor yang dibutuhkan guna menghasilkan frekuensi cut off R_H ialah 354 Ω

c) Menghitung Frekuensi Center (F_c)

Frekuensi Center (F_c) juga bisa dihitung memakai rumus berikut.:

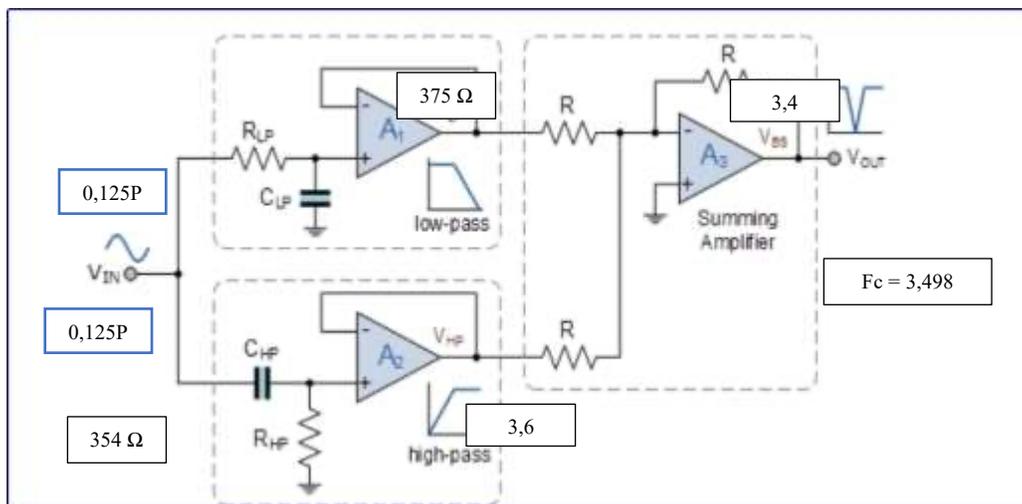
$$F_C = \sqrt{F_L \times F_H}$$

$$F_C = \sqrt{3400 \cdot 10^6 \times 3600 \cdot 10^6}$$

$$F_C = \sqrt{1224 \cdot 10^{16}}$$

$$F_C = 3498571136,907 \text{ Hz}$$

Jadi Frekuensi Center atau F_c dari rangkaian BSF tersebut ialah 3,498 GHz.



Gambar 1 Rangkaian Perhitungan Data 1

2. Dengan menggunakan data filter tabel 2 maka memperoleh

No	Parameter	Nilai	Satuam
1	Frekuensi cutoff bawah (FL)	3425	MHz
2	Frekuensi cutoff atas (FH)	3575	MHz
3	Bandwidth	75	MHz
4	Frekuensi tengah (Fc)	3500	MHz

Tabel 2 Spesifikasi Desain Filter 2

Suatu rangkaian Band Stop Filter berbasis RC (Resistor-Kapasitor) diinginkan untuk memblokir frekuensi antara 3425 MHz dan 3575 MHz, sambil meloloskan frekuensi di luar rentang tersebut. Rangkaian ini menggunakan kapasitor bernilai 0,125 pF. Untuk menentukan nilai resistor yang diperlukan, perhitungan dilakukan dalam dua tahap terpisah: satu untuk komponen LOW PASS FILTER dan satu lagi untuk komponen HIGH PASS FILTER.

a) Tahap Perhitungan pada LOW PASS FILTER

Menghitung nilai resistor R_L yang diperlukan untuk mencapai frekuensi cut-off F_L sebesar 3425 MHz, dengan menggunakan kapasitor sebesar 0,125 pF, bisa dilakukan melalui perhitungan berikut:

$$F_L = \frac{1}{2\pi R_L C}$$

$$3425 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_L \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3425 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = 371,937 \ \Omega \text{ atau sekitar } 372 \ \Omega$$

Demikian nilai Resistor yang diperlukan dalam menghasilkan Frekuensi cut off R_L ialah 372 Ω .

b) Tahap Perhitungan pada HIGH PASS FILTER

Nilai resistor R_H yang dibutuhkan guna menghasilkan frekuensi cut off F_H sebesar 3575 MHz dengan nilai kapasitor 0,125 pF bisa dihitung dengan perhitungan berikut:

$$F_H = \frac{1}{2\pi R_H C}$$

$$3575 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_H \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3575 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = 356,331 \ \Omega \text{ atau sekitar } 356 \ \Omega$$

Demikian nilai Resistor yang diperlukan dalam menghasilkan Frekuensi cut off R_H yaitu 356 Ω .

c) Menghitung Frekuensi Center (F_C)

Kita juga dapat menghitung Frekuensi Center atau F_C dengan rumus dibawah ini :

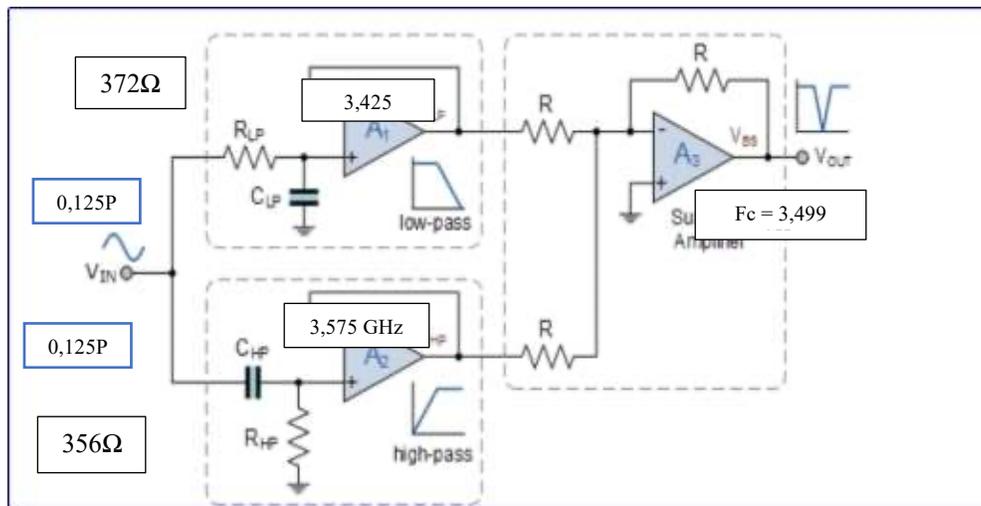
$$F_C = \sqrt{F_L \times F_H}$$

$$F_C = \sqrt{3425 \cdot 10^6 \times 3575 \cdot 10^6}$$

$$F_C = \sqrt{12244375 \cdot 10^{12}}$$

$$F_C = 3499196336,303 \text{ Hz}$$

Jadi Frekuensi Center atau F_C dari rangkaian BSF tersebut ialah 3,499 GHz.



Gambar 2 Rangkaian Perhitungan Data 2

Dari perhitungan di atas, jika dibuat dilakukan dengan bandwidth sebesar 75 MHz, maka nilai Resistor R_L adalah sebesar 372 Ω sedangkan nilai Resistor R_H adalah sebesar 356 Ω dan Frekuensi Center atau F_C dari rangkaian BSF tersebut ialah 3,499 GHz

3. Dengan menggunakan data filter 3 maka diperoleh

No	Parameter	Nilai	Satuam
1	Frekuensi cutoff bawah (FL)	3450	MHz
2	Frekuensi cutoff atas (FH)	3550	MHz
3	Bandwidth	50	MHz
4	Frekuensi tengah (Fc)	3500	MHz

Tabel 3 Spesifikasi Desain Filter 3

Untuk merancang sebuah Band Stop Filter memakai komponen RC (Resistor-Kapasitor) yang dapat meloloskan frekuensi di bawah 3450 MHz dan di atas 3550MHz, dipakai kapasitor bernilai 0,125pF. Penentuan nilai resistor yang diperlukan dalam rangkaian ini dilaksanakan melalui dua tahap perhitungan terpisah. Tahap pertama berfokus pada perhitungan untuk bagian LOW PASS FILTER, sedangkan tahap kedua menghitung bagian HIGH PASS FILTER.

a) Tahap Perhitungan pada LOW PASS FILTER

Menghitung nilai resistor R_L yang diperlukan untuk mencapai frekuensi cut-off F_L sebesar 3450 MHz, dengan menggunakan kapasitor sebesar 0,125 pF, dapat dilakukan melalui perhitungan berikut:

$$F_L = \frac{1}{2\pi R_L C}$$

$$3450 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_L \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3450 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = 369,242 \text{ } \Omega \text{ atau sekitar } 369 \text{ } \Omega$$

Demikian nilai Resistor yang diperlukan dalam menghasilkan Frekuensi cut off R_L yakni 369 Ω .

b) Tahap Perhitungan pada HIGH PASS FILTER

Mencari Nilai Resistor R_H yang diperlukan untuk memberikan frekuensi cut off F_H yaitu 3550 MHz dengan nilai Kapasitor sebesar 0,125 pF adalah dihitung melalui perhitungan dibawah ini :

$$F_H = \frac{1}{2\pi R_H C}$$

$$3550 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_H \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3550 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = 358,841 \text{ } \Omega \text{ atau sekitar } 359 \text{ } \Omega$$

Demikian nilai Resistor yang diperlukan dalam menghasilkan Frekuensi cut off R_H ialah 359 Ω

c) Menghitung Frekuensi Center (F_C)

Frekuensi Center (FC) juga bisa dihitung memakai rumus berikut.:

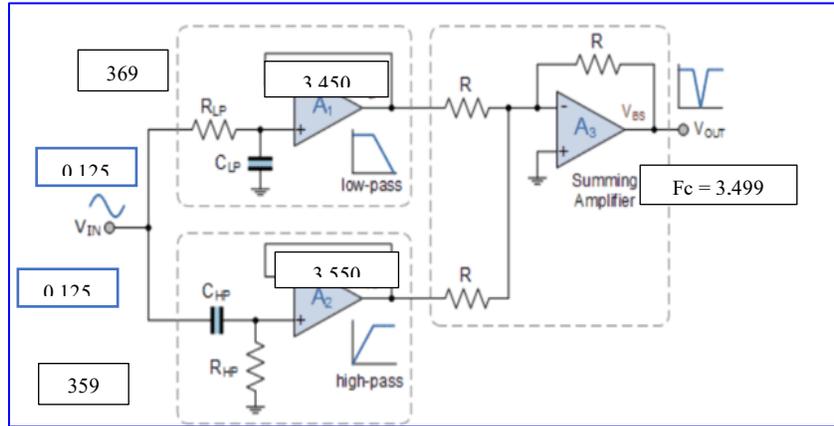
$$F_C = \sqrt{F_L \times F_H}$$

$$F_C = \sqrt{3450 \cdot 10^6 \times 3550 \cdot 10^6}$$

$$F_C = \sqrt{122475 \cdot 10^{12}}$$

$$F_C = 3499642838,919 \text{ Hz}$$

Demikian, Frekuensi Center (FC) dari rangkaian BSF tersebut ialah 3,499 GHz. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, jika digunakan bandwidth sebesar 50 MHz, maka nilai Resistor R_L adalah 369 Ω , sedangkan nilai Resistor R_H adalah 359 Ω , dengan Frekuensi Center (FC) tetap berada di 3,499 GHz.



Gambar 1 Rangkaian Perhitungan data tabel 3

4. Dengan menggunakan filter 4 maka diperoleh

No	Parameter	Nilai	Satuam
1	Frekuensi cutoff bawah (FL)	3475	MHz
2	Frekuensi cutoff atas (FH)	3525	MHz
3	Bandwidth	25	MHz
4	Frekuensi tengah (Fc)	3500	MHz

Tabel 4 Spesifikasi Desain Filter 4

Sebuah Band Stop Filter berbasis komponen RC (Resistor-Kapasitor) didesain untuk meloloskan frekuensi di bawah 3475 MHz dan di atas 3525 MHz. Rangkaian ini menggunakan kapasitor dengan nilai 0,125 pF. Untuk menentukan nilai resistor yang diperlukan dalam rangkaian Band Stop Filter ini, perhitungan dilakukan dalam dua tahap terpisah. Tahap pertama melibatkan perhitungan untuk bagian LOW PASS FILTER, sementara tahap kedua fokus pada perhitungan untuk bagian HIGH PASS FILTER.

a) Tahap Perhitungan pada LOW PASS FILTER

Menghitung nilai resistor R_L yang diperlukan untuk mencapai frekuensi cut-off F_L sebesar 3475 MHz, dengan memakai kapasitor 0,125 pF, dilakukan melalui perhitungan berikut:

$$F_L = \frac{1}{2\pi R_L C}$$

$$3475 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_L \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3475 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_L = 366,585 \Omega \text{ atau sekitar } 367 \Omega$$

Jadi nilai Resistor yang diperlukan untuk mnghasilkan Frekuensi cut off R_L adalah 367 Ω .

b) Tahap Perhitungan pada HIGH PASS FILTER

Menghitung nilai resistor R_H yang diperlukan guna meraih frekuensi cut-off F_H sebesar 3525 MHz, dengan nilai kapasitor sebesar 0,125 pF, bisa dilakukan melalui perhitungan berikut:

$$F_H = \frac{1}{2\pi R_H C}$$

$$3525 \times 10^6 \text{ Hz} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times R_H \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 3525 \times 10^6 \times (0,125 \times 10^{-12})}$$

$$R_H = 361,385 \Omega \text{ atau sekitar } 361 \Omega$$

Jadi nilai Resistor yang diperlukan untuk menghasilkan Frekuensi cut off R_H adalah 361 Ω .

c) Menghitung Frekuensi Center (F_C)

Kita juga dapat menghitung Frekuensi Center atau F_C dengan rumus dibawah ini :

$$F_C = \sqrt{(F_L \times F_H)}$$

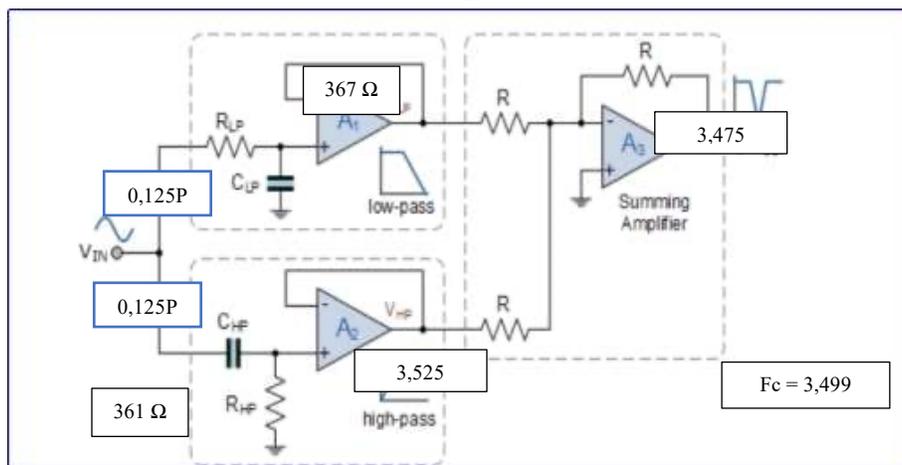
$$F_C = \sqrt{(3475 \cdot 10^6 \times 3525 \cdot 10^6)}$$

$$F_C = \sqrt{12249375 \cdot 10^{12}}$$

$$F_C = 3499910713,147 \text{ Hz}$$

Jadi Frekuensi Center atau F_C dari rangkaian BSF tersebut ialah 3,499 GHz.

Dari perhitungan di atas, jika dibuat dilakukan dengan bandwidth sebesar 100 MHz, maka nilai Resistor R_L adalah sebesar 367 Ω sedangkan nilai Resistor R_H adalah sebesar 361 Ω dan Frekuensi Center atau F_C dari rangkaian BSF tersebut ialah 3,499 GHz.



Gambar 2 Rangkaian Perhitungan data tabel 4

Aplikasi Band Stop Filter di berbagai Bidang

Berikut ialah pemanfaatan rangkaian Band Stop Filter di beragam bidang:

1. Dalam konteks jaringan telepon dan layanan internet DSL, sebuah jenis filter khusus yang disebut Notch Filter diimplementasikan. Fungsi utama filter ini adalah meredam noise atau derau yang muncul dalam sistem telekomunikasi. Dengan menerapkan Notch Filter, gangguan pada saluran dapat diminimalisir, yang pada gilirannya akan meningkatkan kinerja koneksi DSL. Pengurangan hambatan ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan kualitas layanan DSL secara keseluruhan.
2. Sirkuit BSF Ini banyak dipakai pada penguat suara gitar listrik. Faktanya, gitar listrik ini mengeluarkan "dengungan" pada 60 Hz. Ketika amplifier gitar memperkuat sinyal, filter ini mengurangi dengungan dan meningkatkan peralatan. BSF juga digunakan dalam beragam aplikasi akustik seperti mandolin dan instrumen yang memakai penguat suara.
3. Derau (harmonik) yang mengganggu sinyal lain dalam komunikasi elektronik mendistorsi sinyal, sehingga menghasilkan hasil keluaran yang tidak tepat. Akibatnya, harmonik yang tidak diinginkan ini dihilangkan dengan filter ini.
4. Rangkaian BSF Rangkaian ini dipakai guna mengurangi pengukuran pada radio, yang umumnya dipakai pada rutinitas rutin kita.
5. Rangkaian Band Stop Filter (BSF) memiliki aplikasi penting dalam teknologi komunikasi optik. Ketika sinyal cahaya mencapai ujung serat optik, terkadang terdapat frekuensi-frekuensi cahaya yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan distorsi pada berkas cahaya. Untuk mengatasi masalah ini, Band Stop Channel digunakan untuk mengeliminasi distorsi tersebut. Proses ini dapat diilustrasikan dengan baik melalui teknik Spektroskopi Raman.
6. Apakah Anda ingin penjelasan lebih detail tentang cara kerja Band Stop Filter dalam komunikasi optik atau tentang prinsip Spektroskopi Raman yang terkait?
7. Filter ini sangat berguna untuk menolak derau saat mengirim gambar dan sinyal.
8. BSF juga dimanfaatkan dalam aplikasi suara yang sangat baik seperti kerangka kerja Dad (Public Location Framework).

Filter ini, yang juga dikenal sebagai Band Reject Filter, sering dimanfaatkan dalam pengaturan medis, khususnya dalam instrumen biomedis untuk mengurangi derau saluran di ECG

KESIMPULAN

Pentingnya Band Stop Filter. Penelitian ini menunjukkan bahwa band stop filter memiliki peran krusial dalam jaringan WiMAX 3.5 GHz. Filter ini berfungsi untuk mengurangi interferensi dari frekuensi yang tidak diinginkan, sehingga meningkatkan kualitas sinyal yang diterima oleh pengguna. Spesifikasi Filter yang Ditetapkan. Melalui analisis yang mendalam, spesifikasi teknis filter yang optimal telah ditentukan, termasuk frekuensi tengah, lebar pita, impedansi, rugi balik, dan rugi sisipan. Spesifikasi ini dirancang agar sesuai dengan karakteristik teknologi WiMAX dan kebutuhan jaringan.

Keberhasilan Simulasi dan Uji Coba. Hasil simulasi dan pengujian prototipe menunjukkan bahwa desain filter yang diusulkan berhasil dalam mengisolasi frekuensi yang tidak diinginkan, dengan peningkatan signifikan dalam kualitas sinyal dan kecepatan koneksi internet. Dampak Positif terhadap Kualitas Jaringan. Penerapan band stop filter dalam jaringan WiMAX menunjukkan dampak positif terhadap kualitas layanan, dengan pengguna melaporkan peningkatan dalam stabilitas dan kecepatan koneksi. Hal ini menegaskan bahwa investasi dalam teknologi filter dapat memberikan hasil yang menguntungkan bagi penyedia layanan.

Rekomendasi untuk Implementasi dan Penelitian Selanjutnya. Penelitian ini merekomendasikan agar penyedia layanan mempertimbangkan penerapan band stop filter sebagai bagian dari strategi pengembangan jaringan. Selain itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi teknologi filter lainnya dan dampaknya dalam konteks yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhinav Nirkhe, Akkala Subba Rao, 2022, *“Antenna Loaded with Metamaterial for WiMAX 3.5GHz band”* IEEE
- Dennis Roddy, John Coolen, 1993, *“Komunikasi Elektronika”*, Edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Gouzali Saydam, 2005, *Teknologi Telekomunikasi (Perkembangan dan Aplikasi)*, Penerbit Alfabeta
- Hidayat, F., Oktaviana, L., & Safrianti, E., 2014. *“Design Band Stop Filter Untuk Jaringan WiMAX 3.5 GHz”*, Jom FTEKNIK Volume 1 No.2, Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau
- Junuthula Ashish, A. Prakasa Rao, *“Design and Implementation of Compact Dual band U-slot Microstrip Antenna for 2.4GHz WLAN and 3.5GHz WiMAX Applications”* IEEE
- Murhaban M., M. Bilai, M. Nurtanzia Sutoyo, 2018, *“Pengaruh Kinerja QoS Untuk Layanan VoIP Berdasarkan Jarak Dari Base Station Pada Jaringan WiMAX”* Universitas Teuku Umar volume 4,no.2
- Pratama, A. D., Elisma, 2021. *Perancangan Dan Realisasi Dual-Band Band-Stop Filter Dengan Metode Scpurline Dan Stepped-Impedance Resonator Pada Frekuensi 2.45GHz Dan 5.8GHz*, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung
- Roger L. Freeman, 1993, *“Telecommunicaton System Engineering “*, Third Edition, USA : John Willey & Sons

Uke Kurniawan Usman, 2008, "***Pengantar Ilmu Telekomunikasi***", Penerbit Informatika
Wibisono, G., Hantoro, G. D., 2006, "***WiMAX Teknologi Broadband Wireless Access (BWA) Kini dan Masa Depan***", Informatika Bandung.



work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License