

## RANCANG BANGUN *DUPLEXER* PADA SYSTEM PEMANCAR DAN PENERIMA RADIO HYBRID CIGRA

Choirul Rio Prabowo<sup>1)</sup>, Imam Ashar<sup>2)</sup> dan Petrus Gunawan<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Telekomunikasi Militer, Politeknik Angkatan Darat

JL. Raya Anggrek, Pendem, Batu 65324 Telp (0341) 461504

Choirul.rio.p@gmail.com<sup>1)</sup>, imamasharstmt@gmail.com<sup>2)</sup> dan gunawanpetrus27@yahoo.com<sup>3)</sup>

### *THE DESIGN OF DUPLEXER ON TRANSMITTER SYSTEM AND RECEIVER OF CIGRA HYBRID RADIO*

**Abstract:** *Current Technological development is very advanced and growing rapidly, the purpose of this research is to design a Duplexer device that works on the 900 MHz band on a hybrid radio network. A duplexer is a device that using one antenna at a different frequency. This study was using quantitative methods, because has only one antenna that can communicate between two HTs, the duplexer is designed to use a microstrip as a resonator. The L and C components in this microstrip use the open circuit technique for capacitors and short circuits for inductors. The duplexer is obtained by utilizing the band stop filter (BSF) the frequency response. The frequency has used in the 900 MHz band where the uplink frequency is 453.025 MHz - 463.025 MHz and the downlink frequency is 458.025 MHz - 468.025 MHz the test results have obtained that the attenuation at the cut off reaches 12 db. This attenuation is the level of the signal isolation between the uplink and down link signals.*

**Keywords:** *Duplexer, full duplex, microstrip, uplink, downlink.*

**Abstrak:** *Perkembangan teknologi saat ini sangatlah berkembang dengan pesat, komunikasi sangat penting dan dibutuhkan, Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sebuah perangkat Duplexer yang bekerja pada band 900 MHz pada jaringan radio hybrid. Duplexer adalah perangkat yang menggunakan satu antena pada frekuensi yang berbeda. Pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, karena hanya satu antenna yang dapat berkomunikasi antara dua HT, duplexer didesain menggunakan mikrostrip sebagai resonator. Komponen L dan C pada mikrostrip ini menggunakan teknik open circuit untuk kapasitor dan short circuit untuk induktor. Duplexer diperoleh dengan memanfaatkan respon frekuensi band stop filter (BSF). Frekuensi yang digunakan pada band 900 Mhz yang mana frekuensi uplink adalah 453,025 MHz – 463,025 MHz dan frekuensi downlink 458.025 MHz – 468.025 MHz. Hasil pengujian diperoleh redaman pada cut off mencapai 12 db. Redaman ini merupakan tingkat isolasi sinyal antara sinyal uplink dan downlink.*

**Kata kunci:** *Duplexer, full duplex, microstrip, uplink, downlink.*

## PENDAHULUAN

Pada dasarnya komunikasi adalah hubungan antara dua manusia yang saling memberikan informasi. Salah satu fungsi tersebut adalah untuk memastikan pesan dan informasi dapat diterima. Oleh karena itu penyampaian pesan ataupun informasi yang disampaikan oleh pengirim harus diberikan secepat mungkin. Komunikasi juga dapat dijadikan sebagai alat untuk menggerakkan orang lain dengan cara persuasif untuk membangun kesamaan persepsi dalam mengambil sebuah tindakan.

Pada system komunikasi Radio *full duplex*, dibutuhkan sebuah perangkat *transceiver* dapat memancar sambil menerima pada waktu yang bersamaan dengan menggunakan 1 perangkat antena yang dapat beresonansi pada 2 frekuensi yang berbeda tanpa saling mengganggu satu sama lain. Perangkat yang dapat bekerja seperti itu disebut *duplexer*. Perangkat duplexer memungkinkan dilakukannya penyederhanaan perangkat *transceiver* pada satu BTS (*base transceiver station*) jaringan selular. Maka akan merancang bangun sebuah perangkat duplexer menggunakan teknologi *microstrip*.

Duplexer dibangun dengan memanfaatkan respons frekuensi dari *band stop filter* (BSF). Duplexer ini

dirancang pada frekuensi 900 MHz pada jaringan telepon selular.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan suatu komunikasi Radio Hybrid menggunakan antena pemancar dengan metode duplexer dan mampu berkomunikasi khususnya analog dan digital dengan menggunakan satu server yang saling terhubung. Hal tersebut akan mempermudah pasukan kita dalam melakukan berkomunikasi dan mendapatkan informasi pada daerah musuh untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan kerugian personel dan membantu tugas pokok TNI AD. Rumusan Masalah.

1. Bagaimana merancang duplexer untuk komunikasi Radio Hybrid ciga ?
2. Bagaimana menentukan frekuensi yang tepat agar komunikasi Radio Hybrid ciga berjalan lancar tanpa gangguan?
3. Bagaimana merancang alat tersebut dapat digunakan pada jarak tertentu menggunakan Repeater dengan metode duplexer?

Tujuan Penelitian.

Penulisan ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan suatu komunikasi Radio Hybrid menggunakan antena pemancar dengan metode duplexer dan mampu berkomunikasi khususnya analog dan digital dengan menggunakan satu server yang saling

terhubung. Hal tersebut akan mempermudah pasukan kita dalam melakukan berkomunikasi dan mendapatkan informasi pada daerah musuh untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan kerugian personel dan membantu tugas pokok TNI AD.

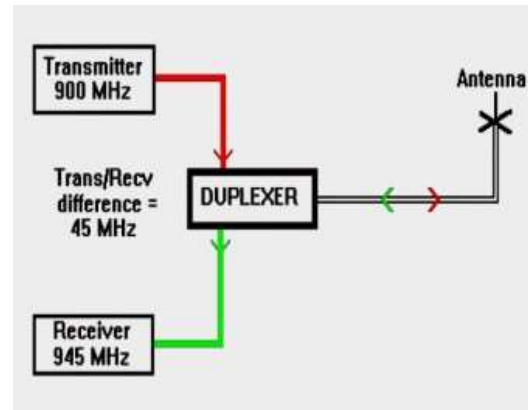
#### Manfaat Penelitian.

Manfaat untuk melakukan komunikasi dan mengirim informasi di daerah musuh secara otomatis, mengirimkan informasi secara real-time ke home base melalui antena pemancar Repeater dengan metode duplexer dan internet, sehingga membantu TNI AD dalam melaksanakan tugas operasi perang dan menghilangkan kemungkinan terjadinya kerugian personel.

1. Dapat berkomunikasi melalui antena pemancar Repeater dengan metode duplexer.
2. Dapat berkomunikasi antara analog dan digital dengan jernih menggunakan Repeater dengan metode duplexer.
3. Dapat berkomunikasi dengan jarak tertentu oleh antena pemancar Repeater dengan metode duplexer.

Dalam komunikasi radio hybrid cibra (berlawanan dengan radar), sinyal yang dikirim dan diterima dapat berada di pita frekuensi yang berbeda, dan dapat dipisahkan oleh filter selektif frekuensi.

Dalam penelitian ini duplexer yang bekerja lebih tinggi, biasanya dengan memisahkan, sempit antara dua frekuensi yang berbeda (biasanya sekitar 2% -5% untuk sistem radio dua arah komersial). Dengan duplexer, sinyal frekuensi tinggi dan rendah bergerak berlawanan arah di port bersama duplexer Gambar 1.



Gambar 1. duplexer pada sistem radio

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode Kuantitatif, karena hanya satu antena yang dapat berkomunikasi antara dua HT  
Tempat penelitian : di Bengkel Jurusan Teknik Telekomunikasi Poltekad Kodiklatad.

Waktu penelitian : ( Januari 2021 – Mei 2021.

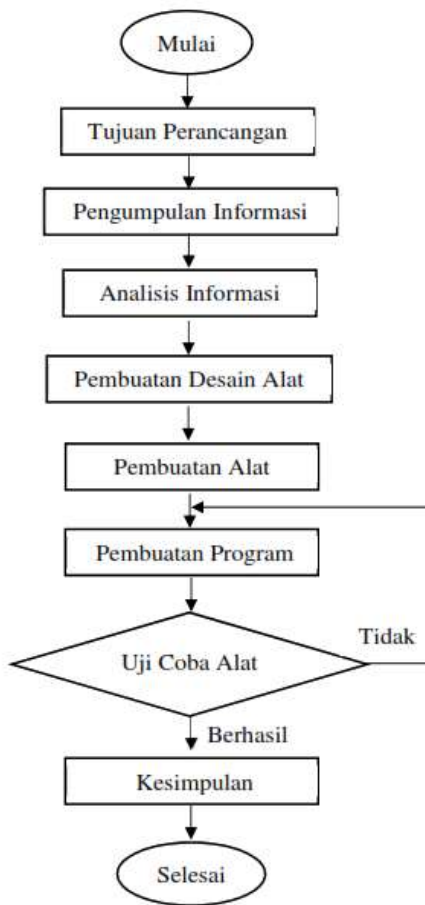
Variabel terikat :

- 1) HT
- 2) Antena Omnidirectional
- 3) Android Rdio Hybrid

Variabel Bebas :

- 1) Local Area Network (LAN)
- 2) Metropolitan Area Network (MAN)
- 3) Wide Area Network (WAN)

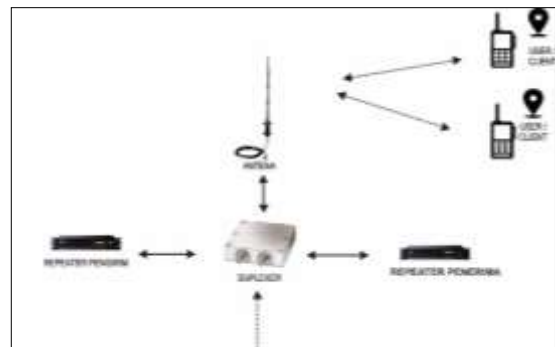
Flowchart penelitian



Gambar 2. Flowchart penelitian

Flowchart Perancangan Tahap pertama dalam prosedur kerja yang kita lakukan yaitu merancang *low pass filter* dan *high pass filter* sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Seperti merancang filter pada umumnya setelah mendapatkan rangkaian *prototype* filter lakukan normalisasi untuk mendapatkan nilai komponen yang sebenarnya dari rangkaian ekuivalen. Kemudian transformasi masing-masing rangkaian ekuivalen filter yang didapatkan selanjutnya akan direalisasikan ke elemen stripline.

Blok Diagram Sistem Pemancar Rdio Hybrid Cigra.



Gambar 3. Blok Diagram kerja Duplexer Prinsip Kerja Alat.

Perangkat Radio Hybrid Cigra ini memiliki hanya satu antenna yang dapat berkomunikasi antara dua HT, kemudian menjadikan satu antara penerima dan pengirim.

Pengambilan data Primer

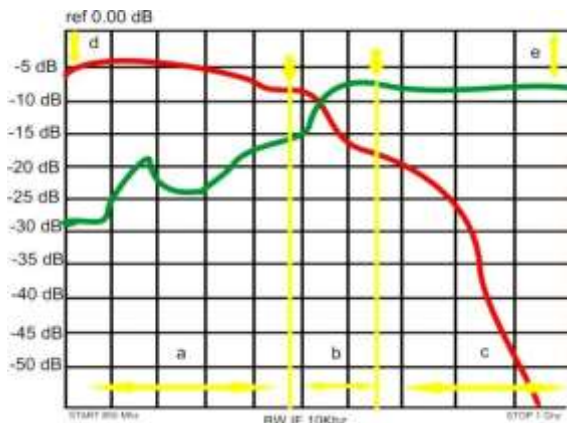
- a. Pengambilan data primer melalui uji komunikasi antar HT yang saling mengirim dan menerima informasi.
- b. Pengambilan data primer melalui uji antena omnidirectional yang sudah di pasang dengan ketinggian yang sudah ditentukan.
- c. Pengambilan data primer melalui uji Android Radio Hybrid agar mengirimkan informasi secara digital.

Pengambilan data Sekunder

- a. Dalam penelitian ini maka yang diambil yaitu data sekunder yang diuji melauai jaringan LAN atau jaringan local untuk komunikasi digital di dalam android.
- b. Dalam penelitian ini maka yang diambil yaitu data sekunder yang diuji

melaui jaringan MAN atau jaringan yang berkomunikasi di daerah wilayah.

c. Dalam penelitian ini maka yang diambil yaitu data sekunder yang diuji jaringan WAN atau jaringan yang mencakup wilayah luas.



Gambar 4. Respons Frekuensi Sisi TX

Keterangan:

Garis Kuning: Respon Filter lowpass pada sisi TX ke antenna

Garis hijau : Respon Filter highpass pada sisi RX dari antenna

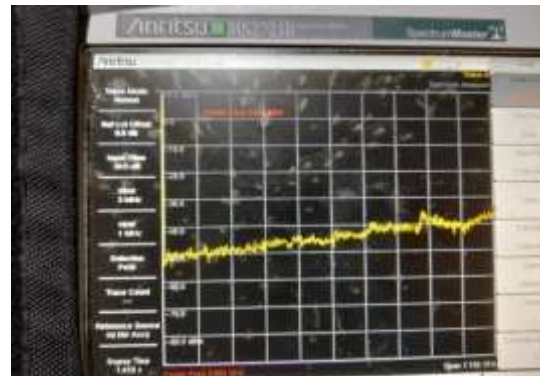
A: Area passband TX

B: Area stopband TX dan RX

C: Area passband RXD: Insertion loss (dB) pada TX E: Insertion loss (dB) pada RX.

## HASIL PENELITIAN

Setelah pemasangan alat pada alat ukur (VNA) maka diperoleh hasil:



Gambar 5. Prototipe Hasil pengukuran TX & RX

## PEMBAHASAN

- Hasil Pengukuran Respon TX

Start: 850.0 MHz ; stop: 950.0MHz dengan frekuensi tengah 902,4 MHz dan IF BW 10KHz.

- Hasil Pengukuran Respon RX

Start: 850.0 MHz ; stop: 1GHz dengan Frekuensi tengah 947,4 MHz dan IF BW 10KHz

Hasil Penggabungan Respon TX dan RX

Respon yang didapatkan pada TX yaitu redaman pada Fc 902.4 Mhz sebesar -8 db. Respon yang didapatkan pada RX yaitu redaman sebesar -8.9 dB. Insertion loss pada TX sebesar 6 dB ini dikarenakan rugi-rugi kabel koaksial. Insertion loss pada RX sebesar 8 dB ini dikarenakan rugi-rugi kabel koaksial, kualitas dan pemasangan konektor dengan timah solderan yang terlalu tebal.

Dari hasil pengujian diatas dapat kita ketahui bahwa respon duplexer yang diinginkan pada frekuensi band 900 Mhz terpenuhi walaupun ukuran insertion loss yang cukup besar karena rugi-rugi bahan yang digunakan dan kurang matching pada terminal masukan.

Radio dapat berkomunikasi melalui antena pemancar Repeater dengan metode duplexer. Radio dapat berkomunikasi antara analog dan digital dengan jernih menggunakan Repeater dengan metode duplexer. Dapat berkomunikasi dengan jarak tertentu oleh antena pemancar Repeater dengan metode duplexer.

## PENUTUP

Pada dasarnya komunikasi adalah hubungan antara dua manusia yang saling memberikan informasi. Apabila proses komunikasi tidak berjalan dengan baik akan terhambatnya suatu kegiatan. Komunikasi seperti inilah yang kemudian menimbulkan salah paham.

Hal ini dikarenakan proses komunikasi merupakan sebuah jalan yang menjadi perantara dalam penyampaian

informasi. Oleh karena itu, sebagai komunikator harus bisa mengatur dan mengendalikan proses komunikasi baik komunikasi yang dilakukan secara langsung maupun melalui alat atau media agar informasi maupun pesan dapat tersampaikan oleh komunikan. Hasil rancangan sesuai dengan band fekuensi tertinggi dari keadaan medan.

Agar suara lebih jernih dan menghindari gangguan frekuensi di dalam proses komunikasi maka Jenis Filter yang digunakan adalah Respon Filter Cheychef dengan Ripple 1 dB. Respon sinyal yang ditunjukkan memenuhi syarat untuk digunakan pada stasiun repeater/BTS.

Duplexer yang diyakini menciptakan kemudahan, sifatnya ekonomis, kualitas suara lebih jernih, mengurangi terjadinya noise dan dapat diandalkan membantu Operasi Militer Perang(OMP) maupun Operasi militer selain perang(OMSP).

## DAFTAR PUSTAKA

- Duyo,A.Rizal.2006. "*Elektronika Telekomunikasi asi*". Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Bowick,Chris, @all.2008. "*RF Circuit Design*" Library of Congress Cataloging in Publication Data:USA.
- J.Shi,J-X.Chen dan Z-H. Bao.2011. "*Diplexers Based on Microstrip line Resonators with Loaded Element*".China:Nantong University.
- Khajal-Amirhosseini,M ,@all.2011. "*Microstrip Diplexers with Double-*

*Stub Bandpass Filters* "Internasional Journal on Communications Antenna and Propagation (I.Re.C.A.P), Vol. 1,N:Praise Worthy Prize S.r.l.

Astuti, Santi Indra. 2008. *Jurnalisme Radio: Praktek*. Bandung: Simbiosia Rekatama Media.

Baran, Stanley J. dan Davis, Dennis, K. 2010. *Teori Komunikasi massa, Dasar Pergolakan, dan Massa Depan*. Jakarta: Salemba Humanika.

Darwanto, SS. 2007. *Televisi Sebagai Media Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Effendy, Onong Uchjana. 2009. *Komunikasi Teori*. Bandung: PT Rosdakarya.

Fiske, John. 2007. *Communication Studies: Sebuah Komprehensif*. Yogyakarta: Jalasutra.

Kriyantono, Rachmat. 2010. *Teknik Praktis Riset Komunikasi*. Jakarta: Prenada Media Group.

Morissan. 2011. *Media Penyiaran Radio HT : perancangan HT*. Jakarta: Kencana.