

RANCANGAN RF AMPLIFIER PADA STASIUN RADIO PEMANCAR FM STEREO SEBAGAI MEDIA SIARAN KOMUNITAS POLITEKNIK PENERBANGAN MEDAN

Abdurrahman Abil Hasan Asy'ari¹, Hamdani², Hairul Amren³
abilhasan0663@gmail.com¹, hamdani.stmt@dosen.pancabudi.ac.id²,
hairulamren123@gmail.com³
Politeknik Penerbangan Medan

ABSTRAK

Proyek akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun RF amplifier sebagai blok pelengkap pada radio pemancar FM stereo untuk membangun stasiun radio pemancar FM stereo sebagai media siaran komunitas Politeknik Penerbangan Medan. RF amplifier ini merupakan rangkaian yang berfungsi sebagai penguat sinyal radio frekuensi, sehingga sinyal tersebut dapat dipancarkan oleh pemancar untuk mengirimkan informasi kepada penerima atau pendengar. Dalam penelitian ini, RF amplifier berperan sebagai blok pelengkap pada rangkaian radio pemancar FM stereo yang akan digunakan sebagai media siaran komunitas di Politeknik Penerbangan Medan, dalam menyalurkan informasi seputar kampus Politeknik Penerbangan Medan. Proyek akhir ini mencakup langkah-langkah perancangan dan pengujian perangkat keras. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rangkaian RF amplifier ini dapat meningkatkan daya sinyal radio frekuensi sehingga memperluas jangkauan pancaran pemancar. Dengan demikian, informasi dapat disebarluaskan secara lebih luas kepada warga sekitar maupun pendengar, memberikan kemudahan akses terhadap berita dan informasi tentang kampus Politeknik Penerbangan Medan.

Kata Kunci: RF Amplifier, radio pemancar, Stereo, FM, Politeknik Penerbangan Medan

ABSTRACT

This final project aims to design and build an RF amplifier as a complementary block on a stereo FM transmitter radio to build a stereo FM transmitter radio station as a broadcast medium for the Medan Aviation Polytechnic community. This RF amplifier is a circuit that functions as a radio frequency signal amplifier, so that the signal can be emitted by the transmitter to send information to the receiver or listener. In this research, the RF amplifier acts as a complementary block in a stereo FM radio transmitter circuit that will be used as a community broadcast media at Medan Aviation Polytechnic, in channeling information about the Medan Aviation Polytechnic campus. This final project covers the steps of hardware design and testing. The test results show that this RF amplifier circuit can increase the power of the radio frequency signal so as to expand the transmitter's beam range. Thus, information can be disseminated more widely to local residents and listeners, providing easy access to news and information about the Medan Aviation Polytechnic campus.

Keywords: RF Amplifier, radio transmitter, Stereo, FM, Medan Aviation Polytechnic

PENDAHULUAN

Politeknik Penerbangan Medan merupakan sebuah perguruan tinggi kedinasan yang berada di bawah naungan Kementerian Perhubungan dan dipimpin oleh Direktur yang telah ditugaskan oleh Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia untuk bertanggung jawab dalam memimpin dan memajukan kualitas sumber daya manusia di perguruan tinggi Politeknik Penerbangan Medan yang kemudian akan menjadi insan perhubungan inovatif dan berkreatifitas. Politeknik Penerbangan Medan melaksanakan tugas menyelenggarakan pendidikan vokasi atau diploma yang terdiri dari empat program studi salah satunya yaitu Program Studi Diploma III Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara.

Program Studi Diploma III Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara merupakan suatu program studi yang mempelajari tentang komunikasi dan navigasi udara. Program studi ini menghasilkan lulusan yang mampu memelihara, mengoperasikan serta memperbaiki peralatan telekomunikasi dan navigasi udara. Program studi Diploma III Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara mempunyai syarat untuk dapat menyandang gelar kelulusan yaitu membuat proyek akhir sebagai syarat kelulusan seperti yang telah tercantum pada kurikulum program studi Diploma III Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara. Proyek akhir ini merupakan sebuah karya tulis yang menunjukkan proses berpikir, ilmiah, kreatif, integratif.

Stasiun radio pemancar FM stereo telah menjadi salah satu media komunikasi yang penting dalam penyebaran informasi, hiburan, dan pendidikan. Pada lingkungan komunitas seperti Politeknik Penerbangan Medan, radio komunitas memiliki peran strategis dalam membangun komunikasi yang efektif antar anggota komunitas, menyebarkan informasi penting, serta menjadi sarana belajar bagi mahasiswa yang tertarik dalam bidang teknik penyiaran dan telekomunikasi.

Namun, tantangan utama dalam operasional stasiun radio pemancar FM stereo adalah memastikan kualitas transmisi yang baik agar informasi dapat diterima dengan jelas oleh pendengar serta dan juga pada rancangan RF Amplifier ini berfungsi sebagai blok pelengkap pada stasiun radio pemancar FM Stereo. Salah satu komponen penting yang menentukan kualitas transmisi ini adalah Radio Frequency (RF) Amplifier. RF Amplifier berfungsi untuk memperkuat sinyal yang akan dipancarkan sehingga dapat menjangkau area yang lebih luas dengan kualitas yang tetap baik.

Di Politeknik Penerbangan Medan, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan stasiun radio pemancar FM stereo sebagai media siaran komunitas yang dapat mendukung kegiatan akademik dan non-akademik. Pengembangan ini memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai desain dan implementasi RF Amplifier yang handal, mudah dioperasikan, serta memiliki biaya yang terjangkau.

Dengan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat judul Proyek Akhir "Rancangan Rf Amplifier Pada Stasiun Radio Pemancar Fm Stereo Sebagai Media Siaran Komunitas Politeknik Penerbangan Medan" juga penelitian ini bertujuan untuk merancang RF Amplifier yang dapat digunakan pada stasiun radio pemancar FM stereo di Politeknik Penerbangan Medan. Penelitian ini akan mengkaji berbagai aspek teknis dalam desain RF Amplifier, termasuk pemilihan komponen, teknik perakitan, pengujian performa, dan evaluasi jarak pancaran yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan stasiun radio komunitas yang berkualitas di Politeknik Penerbangan Medan serta memberikan pengalaman belajar yang berharga bagi mahasiswa dalam bidang teknik penyiaran dan telekomunikasi.

METODOLOGI

Desain penelitian adalah rencana atau strategi yang dikembangkan sebelum melakukan penelitian untuk memandu langkah-langkah yang terlibat dalam pengumpulan dan analisis data. Desain penelitian melibatkan berbagai aspek penting, antara lain pemilihan metode penelitian, pengambilan sampel, instrumen pengumpulan data, dan prosedur analisis data. Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan proposal ini adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D).

Penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk memproduksi produk tertentu dan menguji efektivitas metode tersebut. Dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan atau penelitian dan pengembangan (R&D) adalah

metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk untuk proses belajar mengajar. Dari penjelasan tersebut dapat kita simpulkan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya.(Okpatrioka, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

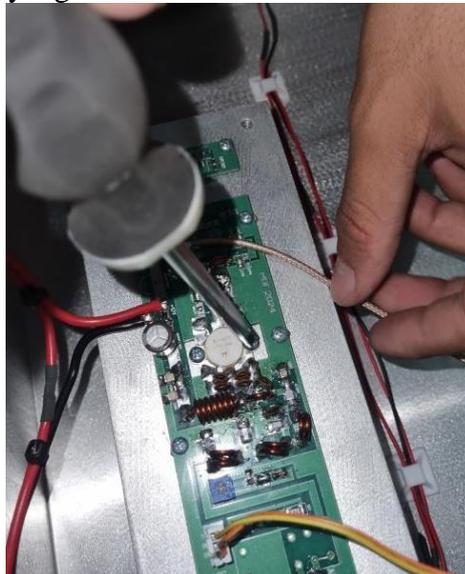
Berdasarkan konsep perancangan pada BAB III penulis akan memberikan gambaran umum tentang perancangan rf amplifier pada stasiun pemancar radio FM stereo sebagai media komunitas di Politeknik Penerbangan Medan. Kemudian pada BAB IV ini penulis akan mengulas mulai perancangan alat, pengujian alat, analisis dan evaluasi hasil dari rancangan yang telah dibuat. Pembahasan ini juga berfungsi sebagai pembuktian dari isi bab-bab sebelumnya mengenai rf amplifier dan juga pemancar fm.

Pembuatan Perangkat Keras

Pada pembuatan perangkat keras, terdapat beberapa aspek teknis yang harus diperhatikan, meliputi pemilihan modul, perencanaan desain, serta implementasi dan pengujian alat. Tujuan utama dari pembuatan perangkat keras ini adalah untuk memastikan bahwa semua komponen dapat bekerja secara efisien dan terintegrasi dengan baik dalam rangkaian sistem yang lebih besar.

Pemasangan RF Amplifier Pada Transmitter Box

Pada tahap ini *rf amplifier* di pasang ke dalam *transmitter box*, yang mana di dalam *transmitter box* ini sudah terdapat blok lainnya seperti *power supply*, pemancar, *fan*, dan *audio limiter*. Pemasangan tiap blok di *transmitter box* ini bertujuan agar seluruh blok tadi bisa di padukan menjadi satu sesuai fungsinya masing-masing di dalam *transmitter box* dan dapat dijaga suhunya oleh *fan* yang ada dalam *box* tersebut.



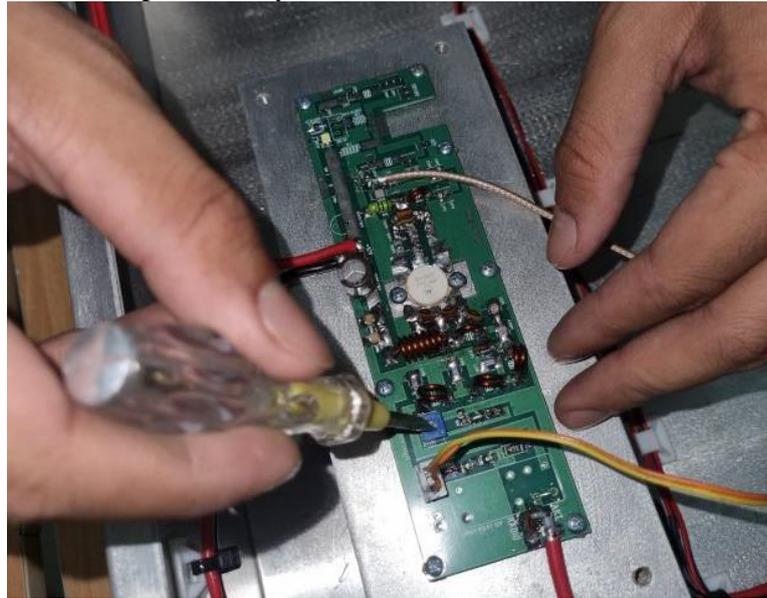
Gambar 1 Pemasangan RF Amplifier Pada Transmitter Box

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Penyetingan Keluaran Daya RF Amplifier

Tahap penyetingan ini berfungsi untuk mengatur keluaran daya dari *RF amplifier* yang ingin digunakan. *RF amplifier* ini dapat diatur keluaran dayanya dari 0 watt hingga 75 watt. Keluaran daya dari *RF amplifier* ini mempengaruhi jarak pancaran yang dihasilkan; semakin besar daya dari *RF amplifier*, semakin jauh jarak pancaran yang dihasilkan. Disini kami

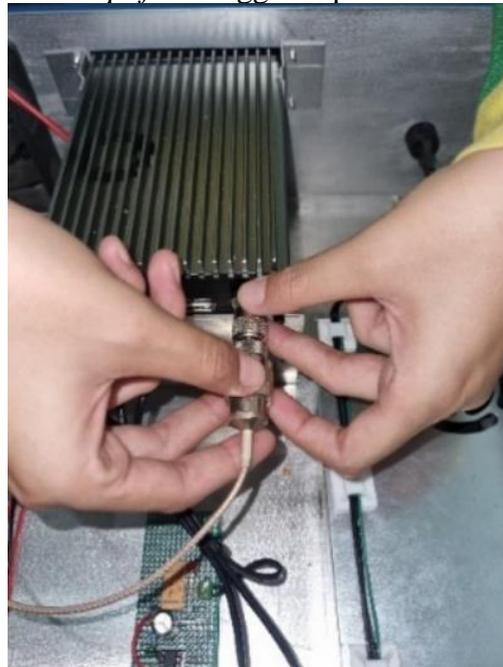
mengatur keluaran dari rf amplifier hanya sebesar 50 watt.



Gambar 2 Penyetingan Keluaran Daya RF Amplifier
Sumber : Penulis, 2024

Penyambungan *RF Amplifier* Pada Blok Pemancar

Tahap selanjutnya adalah menyambungkan output pemancar ke *RF amplifier* menggunakan kabel teflon 50 ohm dengan konektor N male. Tujuan dari langkah ini adalah untuk menguatkan daya output pemancar yang mempunyai daya output maksimal 15 watt, sehingga dapat dikuatkan oleh *RF amplifier* hingga output maksimalnya 75 watt.



Gambar 3 Penyambungan RF Amplifier Pada Blok Pemancar
Sumber : Penulis, 2024

Penyambungan Kabel *Output RF Amplifier* ke Antena

Pada tahap penyambungan kabel *output rf amplifier* ke antena ini bertujuan untuk mengetahui daya pancaran yang keluar dan berapa besar VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*) yang dihasilkan jika menggunakan antenna



Gambar 4 Penyambungan Kabel Ke Antenna

Sumber: Dokumentasi Penulis (2024)

Penyambungan Kabel Output RF Amplifier ke Dummy Load

Pada tahap penyambungan kabel *output rf amplifier* ke *dummy load* ini bertujuan untuk mengetahui daya pancaran yang keluar dan berapa besar VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*) yang dihasilkan jika menggunakan dummy load. Dummy load yang digunakan yaitu 50 Ohms, bisa digunakan hingga daya pancaran 250 watts.



Gambar 5 Penyambungan Kabel Output RF Amplifier ke Dummy Load

Sumber: Dokumentasi Penulis (2024)

Hasil Penelitian merupakan hasil dari proses pengujian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu pengukuran output daya dari rf amplifier dan juga pemancar. Hasil dari pengujian ini digunakan untuk melihat rancangan pemancar dapat memancarkan dengan baik.

Hasil Pengukuran Output RF Amplifier

Pengukuran *output rf amplifier* yang dilakukan ini adalah hasil dari *output* pemancar yang dikuatkan di *rf amplifier*. Pada pengukuran ini pemancar menggunakan frekuensi 107.9 MHz dan daya output dari pemancarnya di atur sebesar 12 watt, sedangkan untuk di *rf amplifier* di atur daya outputnya sebesar 50 watt.



Gambar 6 Indikator Display Pemancar Menggunakan Antena
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 7 Indikator Output Daya Pemancar Menggunakan Antena
Sumber: Penulis, 2024



Gambar 8 Indikator Display Pemancar Menggunakan Dummy Load
Sumber: Dokumentasi Penulis (2024)



Gambar 9 Indikator Output Daya Pemancar Menggunakan Dummy Load
Sumber: Dokumentasi Penulis (2024)

Dari gambar 6 hingga 9 di peroleh hasil pengukuran output rf amplifler dengan menggunakan antena dan juga dummy load sebagai berikut :

Tabel 1 Pengukuran Output RF Amplifier

No.	Bahan Pengukuran	Frekuensi	VSWR	Power pemancar	Output Power
1.	Antena	107.9 MHz	1.2	10.6 Watts	60.6 Watts
2.	Dummy Load	107.9 MHz	1.0	12.2 Watts	62.2 Watts

Pada tabel 1 merupakan hasil dari pengukuran output rf amplifler menggunakan antena dan juga dummy load sebagai bahan ukurannya, dimana frekuensi yang dihasilkan oleh antena maupun dummy load yaitu 107.9 MHz yang mana hasil tersebut menunjukkan bahwa frekuensi yang dihasilkan yaitu FM komersil maupun komunitas yang rentang frekuensinya 88 MHz – 108 MHz. Untuk pengukuran VSWR yang memiliki hasil paling baik yaitu menggunakan dummy load sebesar 1.0 yang mana angka tersebut sangat baik dalam nilai VSWR. Sedangkan untuk antena memiliki nilai VSWR 1.2 yang mana nilai tersebut juga baik tetapi masih dalam nilai toleransi. Untuk nilai power pemancar tersebut sudah di atur hingga 15 watt dalam pengukuran menggunakan antena maupun dummy load, tetapi dalam indikator display menunjukkan untuk antena sebesar 10.6 watts dan untuk dummy load sebesar 12.2 watts. Output power ini adalah hasil dari output pemancar dan rf amplifler, yang mana untuk rf amplifler sudah di atur sebesar 50 watts. Oleh karena itu hasil output dari antena sebesar 60.6 watts dan untuk dummy load sebesar 62.2 watts.

Hasil Pengukuran Jarak Pancar

Berikut adalah hasil pengukuran jarak pancar pada pemancar radio FM stereo frekuensi 107.9 MHz :

Tabel 1 Hasil Pengukuran Jarak Pancar

No	Tempat	Koordinat	Jarak Udara	Keterangan
1	Poltekbang Medan-Medan Amplas	3°32'17.2"N 98°41'30.4"E	5,78 Km	Tidak Terdengar
2	Poltekbang Medan-Medan Polonia	3°33'38.3"N 98°40'09.6"E	4,34 Km	Terdengar dengan sedikit noise
3	Poltekbang Medan-Titi Kuning	3°32'17.6"N 98°41'08.0"E	5,09 Km	Terdengar dengan noise sedang
4	Poltekbang Medan-Simalingkar B	3°29'53.2"N 98°38'39.3"E	4,11 Km	Terdengar tanpa noise
5	Poltekbang Medan-Tanjung Anom	3°32'01.8"N 98°36'06.0"E	4,21 Km	Terdengar dengan sedikit noise

Pada tabel 2 merupakan hasil pengukuran jarak pancar dimana dari hasil dapat dilihat bahwa pada jarak 5,78 Km di Medan Amplas pemancar sudah tidak dapat diterima oleh penerima. Dari hasil dapat disimpulkan bahwa jarak pancar atau jangkauan pancaran dari pemancar tidak akan diterima lagi pada jarak 5,78 Km, kisaran jarak yang diterima yaitu dibawah 5,78 Km ($\leq 5,78$ km).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan RF Amplifier pada stasiun radio FM stereo sebagai siaran komunitas di Politeknik Penerbangan Medan, diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

Rf amplifler dapat menguatkan daya output dari pemancar yang awalnya kecil hanya sekitar 12 watt bisa dikuatkan hingga 62 watt. Sehingga daya pancaran yang dihasilkan oleh

pemancar bisa lebih jauh jangkauannya dan diterima dengan baik oleh receiver atau penerima.

Pemancar dapat memancarkan dengan baik yaitu berupa sinyal FM dari input laptop dan microphone yang bisa di tangkap oleh receiver seperti handphone, radio receiver dan sebagainya.

Saran

Berdasarkan hasil Rancangan RF Amplifier Pada Stasiun Radio Pemancar FM Stereo Sebagai Siaran Komunitas di Politeknik Penerbangan Medan masih perlu adanya pengembangan kedepannya. Penulis dapat menyampaikan beberapa saran untuk pengembangan alat yang lebih baik yaitu dengan memperluas jangkauan siaran dan memanfaatkan teknologi digital untuk interaksi yang lebih banyak dan baik dengan pendengar. Memperluas jangkauan siaran dapat dilakukan dengan cara menambah daya pancar pada pemancar ataupun pada rf amplifier sehingga siaran FM yang dipancarkan bisa dijangkau lebih luas baik dikampus ataupun diluar kampus dan juga dapat diterima lebih jernih oleh pendengar.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzarkasyi, M., Fatmaliana, A., & Rizal, S. (2023). Teori, Komponen, dan Penerapan ELEKTRONIKA DASAR (Issue July).
- Care, E. H. (2023, December 19). Electronics Help Care. Retrieved from <https://electronicshelpcare.net/>: <https://electronicshelpcare.net/driver->
- Hanif, A., Hariyadi, A., & Aisah, A. (2021). Rancang Bangun FM Transmitter Menggunakan Metode Spread Spectrum Signal Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Jartel Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 11(3), 141–144. <https://doi.org/10.33795/jartel.v11i3.122>
- Hartanto, D. (2001, March 1). Retrieved from <ftp.unpad.ac.id>: <https://ftp.unpad.ac.id/orari/library/library-sw-hw/community-broadcasting/fmtransmitter/Pemancar%20FM%2012%20Watt%20bagian%20I.htm>
- Hasani, A., Sari, F., & Haidar, M. (2013). *Elektronika Telekomunikasi*. 1964030419(19), 404424–404425.
- Induktor, K. (2017). Kapasitor dan Induktor Materi Kuliah. 1–28.
- Kakangnurdin. (2021). Rangkaian Penguat Penyangga (Buffer) Elektronika Dasar [Multisim]. Retrieved from <https://www.kakangnurdin.com/>: <https://www.kakangnurdin.com/2021/10/rangkaian-penyangga-buffer-elektronika-dasar.html>
- Kate. (2023, august 23). rf amplifier. Retrieved from [pcbaaa](http://pcbaaa.com): <https://www.pcbaaa.com/rf-amplifier/>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R & D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100.
- Prasetyo, H., Rspianda, ~, & Dewi, P. (2015). Rancangan Welding Fixture Pembuatan Produk Front Engine Mounting Mobil Suzuki Baleno. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(2), 97. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v4i2.1631.97-105>
- Puspita, H. (2016). Pembuatan Pemancar Fm Sederhana. *Bandung, Universitas Nurtanio*, 6(1), 35–39.
- Robertoman, G. (2003). RANCANGAN PEMANCAR RADIO. 4–25.
- Sastra, P. (2014, November). Sistem Penerima dan Pemancar FM Stereo. Medan Area University Repository.