

ANALISIS TINDAKAN CORRECTIVE MAINTENANCE PADA PERALATAN VHF A/G MEREK PAE DI AIRNAV REPAIR CENTER YOGYAKARTA

Nurawaliana Shafira.G¹, Rines Citra. D², Feti Fatonah³, Muh. Wildan⁴

^{1,2,3,4} Politeknik Penerbangan Indonesia Curug; Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan, Kec.

Legok, Kabupaten Tangerang, Banten 15820t; telp/Fax institusi/afiliasi

Received: 14 Desember 2024
Accepted: 14 Januari 2025
Published: 20 Januari 2025

Keywords:

VHF A/G, Kapasitor, Voltage Regulator, Power Amplifier, Mosfet.

Correspondent Email:

shefiyanshafira@gmail.com

Abstrak. Radio VHF adalah radio yang memiliki frekuensi sangat tinggi, dengan frekuensi kerja antara 30 dan 300 MHz. Penelitian bertujuan untuk mengetahui cara menganalisa dan memperbaiki kerusakan pada radio VHF merek PAE dimana radio tidak bisa memancar dan alarm indikator menyala. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu metode *Action and Research* meliputi perencanaan, mengambil tindakan, dan evaluasi. Penyebab kerusakan pada radio VHF dikarenakan adanya penurunan kapasitansi pada kapasitor di modul *DC regulator* dimana dan kerusakan pada komponen MOSFET di modul *Power Amplifier*. Permasalahan ini telah diselesaikan dengan cara mengganti kapasitor pada DC regulator dan mengganti Modul PA dengan spare yang ada di ARC dikarenakan *spare* komponen mosfet sedang tidak tersedia.

Abstract. VHF radio is a radio that operates at very high frequencies, with a working frequency range between 30 and 300 MHz. The research aims to analyze and repair damage to a PAE-brand VHF radio, where the radio cannot transmit, and the alarm indicator is activated. The method applied in this study is the *Action and Research* method, which includes planning, taking action, and evaluation. The damage to the VHF radio was caused by a decrease in capacitance in the capacitor of the DC regulator module and by a malfunction in the MOSFET component of the Power Amplifier module. This issue was resolved by replacing the capacitor in the DC regulator and replacing the Power Amplifier module with a spare unit available at the ARC, as MOSFET spare components were unavailable.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai banyak kepulauan dan menjadi salah satu negara yang mempunyai populasi penduduk terbanyak dengan menempati peringkat keempat di dunia. Indonesia terletak antara 6° LU hingga 11° LS dan 92° BT hingga 142° BT, dengan wilayah yang terdiri dari daratan dan perairan[1]. Luas wilayah Indonesia memerlukan sistem transportasi yang efektif untuk menjangkau berbagai daerah, di mana transportasi udara umumnya digunakan untuk mengakses wilayah secara geografis yang terisolasi[2]. Penerbangan berfungsi menghubungkan pulau-pulau di Indonesia, dengan pesawat terbang sebagai media utama yang efisien untuk menjangkau daerah sulit diakses melalui jalur darat dan laut. Dalam operasional penerbangan, Radio VHF (Very High Frequency) menjadi alat komunikasi penting untuk memastikan keselamatan penerbangan antara pilot dan pengendali lalu lintas. maka diperlukan lembaga yang mendukung navigasi penerbangan di Indonesia yaitu Perum LPPNPI, Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia, lembaga ini berdiri pada tahun 2013[3]. Selain itu, diperlukan lembaga untuk memperbaiki fasilitas peralatan yang mendukung penerbangan, yaitu Airnav Repair Center yang berlokasi di Yogyakarta. Terdapat 4 bidang fasilitas dan peralatan yang mendukung penerbangan, yaitu Communication, Navigation, Surveillance, dan Data Processing.

Komunikasi pada penerbangan merupakan fasilitas yang menggunakan alat berupa radio VHF untuk berkomunikasi antara pilot dan ATC, Oleh karena itu peralatan radio VHF harus selalu beroperasi dengan keadaan normal.

Dalam konteks penelitian ini, beberapa studi terkait telah mengeksplorasi berbagai masalah teknis pada sistem komunikasi VHF. Sebagai contoh Made Okta Dwipayana(2024) mengidentifikasi masalah pada baut longgar pada relay yang mengganggu transmisi pada VHF PAE T6T[4]. Penelitian ini memperlihatkan bahwa sebagian besar gangguan komunikasi disebabkan oleh masalah pada komponen fisik

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan yang terjadi pada sistem komunikasi VHF A/G yang difungsikan sebagai VHF ER milik Manado dimana radio tersebut tidak dapat memancar dan alarm indikator pada radio tersebut menyala, sehingga alat tersebut dikirim ke Airnav Repair Center untuk perbaikan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Radio VHF

Radio VHF memiliki frekuensi sangat tinggi antara 30 hingga 300 MHz. Radio VHF memiliki keunggulan dalam hal aplikasi jaringan yang cepat dan biaya perawatan yang rendah dibandingkan dengan metode komunikasi lainnya[5].

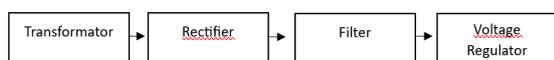
VHF A/G (Air to Ground)

merupakan salah satu fasilitas krusial, yang digunakan pada bidang komunikasi penerbangan, fasilitas ini memungkinkan pesawat untuk berkomunikasi dengan pengendali lalu lintas penerbangan di darat untuk mengatur lalu lintas penerbangan di bandar udara. Selain itu, sistem komunikasi radio VHF mentransmisikan dan menerima signal radio modulasi amplitudo (AM) dengan rentang frekuensi dari 118.000 MHz hingga 136.975 MHz[6]

VHF Extended Range (VHF-ER) merupakan Fasilitas dari radio VHF posisinya yang tidak dekat dengan fasilitas lalu lintas penerbangan digunakan untuk memperluas wilayah pengendalian ACC (Area Control Centre)[7].

2.2 Power supply

Sumber daya listrik juga dikenal sebagai catu daya merupakan suatu peralatan kelistrikan yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan listrik untuk peralatan listrik dan elektronik lainnya. Secara umum, catu daya membutuhkan daya listrik yang kemudian menghasilkan energi listrik yang dapat digunakan digunakan oleh peralatan elektronik lainnya[8].



Gambar 1 Blok Diagram *Power Supply*

2.3 Voltage Regulator

Voltage Regulator juga dikenal

sebagai Pengelola Tegangan merupakan rangkaian yang seringkali digunakan pada perangkat elektronik. Yang berfungsi untuk secara otomatis menjaga atau memastikan Tegangan pada nilai tertentu. Ini berarti bahwa tegangan Output (Keluaran) DC Regulator tidak terpengaruh oleh perubahan Tegangan Input (Masukan), Beban pada Output atau Suhu[9]

2.4 Kapasitor

Kapasitor merupakan salah satu bagian dari elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Dibandingkan dengan induktor, kapasitor biasanya memiliki beda fasa, atau arus mendahului tegangan, yang lebih mendekati 90[10].

2.5 Power Amplifier

Power Amplifier merupakan salah satu komponen dari transmitter yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan sinyal yang akan ditransmisikan dalam jumlah sebesar besarnya[11].

2.6 MOSFET

MOSFET adalah komponen yang memiliki jenis yang sama dengan transistor namun memiliki kapasitor pada gate[12]. MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) merupakan suatu komponen semikonduktor yang biasa diperuntukkan sebagai switch ataupun sebagai penguat sinyal pada peralatan

elektronik.

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode *Action and Research*. Penelitian tindakan (Action) adalah salah satu metode penelitian ilmiah yang memiliki dua fokus yaitu aksi (untuk memperbaiki) dan membentuk konsep atau pengetahuan mengenai tindakan. Temuan dari penelitian tindakan berbeda dengan penelitian tradisional yang hanya memberikan pemahaman baru. Penelitian tindakan mengikuti proses berulang yaitu: 1) perencanaan, 2) mengambil tindakan; 3) evaluasi atas tindakan dan seterusnya sampai menemukan langkah yang tepat sasaran[13]. Metode Penelitian yang digunakan pada penelitian ini, yaitu :

1. Kepustakaan & Pengambilan Data (Perencanaan)

Kepustakaan adalah mengkaji serta memusatkan informasi dengan cara mempelajari referensi tulisan atau buku yang terkait contohnya seperti manual book dan tulisan yang sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti[14]. Pengumpulan data penelitian merupakan cara yang ditujukan untuk menghimpun informasi informasi yang dibutuhkan di dalam suatu penelitian atau studi[15]. Pada tahap pengumpulan data ini dikumpulkan dengan melakukan pemeriksaan pada bagian yang rusak serta menyiapkan

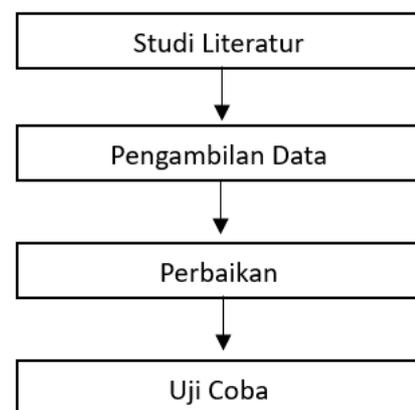
peralatan yang dibutuhkan selama proses perbaikan

2. Proses Perbaikan (mengambil tindakan)

Perbaikan adalah kegiatan/pekerjaan untuk memperbaiki kerusakan[16]. Pada proses ini merupakan tahap dilaksanakannya perbaikan pada bagian peralatan yang rusak.

3. Uji Coba (Evaluasi)

Evaluasi adalah proses menentukan nilai suatu hal tertentu dengan mempertimbangkan suatu kriteria yang sudah ditentukan[17]. Pada tahap ini hasil perbaikan diuji untuk memastikan apakah perbaikan yang sudah dilakukan berhasil atau tidak.



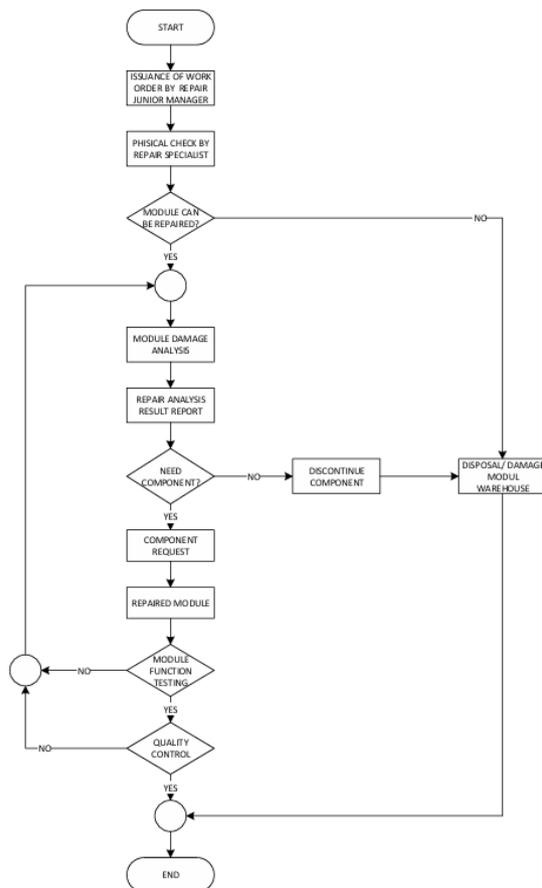
Gambar 2 Alur Metode Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Study Literatur

Study literatur dilakukan dengan mencari referensi referensi sebelumnya yang berkaitan dengan jalur transmisi, blok diagram peralatan, modul peralatan serta komponen komponen yang ada di dalam

modul tersebut. Study literatur juga dilakukan guna mengetahui langkah yang harus dilakukan pertama kali sesuai dengan SOP untuk perbaikan suatu peralatan tersebut.



Gambar 4 SOP Perbaikan di ARC

Pengambilan Data

Pengecekan dimulai dengan menghidupkan radio yang ditandai oleh lampu indikator yang menyala dan berkedip kedip serta radio tidak bisa memancarkan sinyal.



Gambar 5 Indikator Alarm menyala

Selanjutnya, dilakukan pengecekan tegangan pada PSU, yang menunjukkan adanya penurunan tegangan pada -15V dan +5V.

Tegangan	Hasil
-15 v	-5 v
+5 v	1 v

Tabel 1 Hasil Pengukuran tegangan DC Regulator

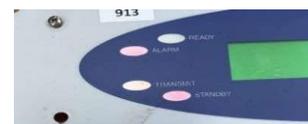


Gambar 3 Pengukuran tegangan

Untuk pemeriksaan lebih lanjut DC regulator dilepas dari radio dan dites pada mockup VHF PAE yang ada di AirNav Repair Center. Lampu indikator pada mockup juga berkedip merah seperti pada VHF milik Manado, sehingga dipastikan kerusakan terjadi pada modul DC regulator.



Gambar 6 Pengecekan DC Regulator pada mock up



Gambar 7 Indikator Alarm menyala

Selanjutnya, dilakukan pengecekan pada komponen di DC regulator dan ditemukan

kerusakan pada kapasitor. Kapasitor tersebut menunjukkan tanda-tanda kekosongan dan setelah diukur nilai kapasitansinya tidak sesuai dengan spesifikasi yang tertera.



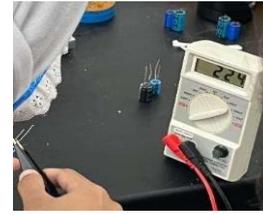
Gambar 8 Pengukuran nilai kapasitor

Nilai Kapasitor	Nilai yang diukur
470 μF	400 μF
470 μF	409 μF
220 μF	62 μF
220 μF	202 μF

Tabel 2 Nilai Penurunan Kapasitansi

Proses Perbaikan

Kapasitor yang rusak dilepas dan diganti dengan kapasitor baru yang nilai kapasitansinya sesuai dengan spesifikasi yang tertera



Gambar 9 Nilai kapasitor baru 220 μF



Gambar 10 Nilai kapasitor baru 470 μF

Setelah kapasitor dipasang, modul dites kembali pada mockup dan lampu indikator menampilkan warna kuning yang artinya normal.



Gambar 11 Pemasangan ke *Mock Up*



Gambar 12 Indikator alarm normal

Modul yang telah dipastikan normal dipasang kembali ke peralatan VHF dan lampu indikator telah menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik, tetapi setelah radio ditransmisikan indikator kembali berubah menjadi merah.



Gambar 13 Radio VHF normal



Gambar 14 Radio Alarm Kembali

Selanjutnya dilakukan *test BIT (Built In Test)* yaitu test yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengidentifikasi masalah atau kerusakan dalam perangkat. Hasil menunjukkan PA FAIL



Gambar 15 Hasil *TES BIT fail*



Gambar 17 Keterangan *PA LOOP fail*

Dilakukan percobaan mengoperasikan radio dengan salah satu PA untuk mengetahui PA mana yang bermasalah, hasil diketahui bahwa PA 2 yang bermasalah.



Gambar 16 Pengecekan menggunakan salah satu PA

Dilakukan pengecekan tes point dan komponen pada PA 2 dan ditemukan bahwa masalah terdapat pada komponen MOSFET. Dikarenakan tidak mempunyai stok komponen MOSFET tersebut, maka dilakukan penggantian modul PA dengan spare yang ada di ARC.

Selanjutnya, dilakukan kalibrasi parameter radio VHF sesuai dengan prosedur pada manual book untuk memastikan semua pengaturan sesuai dengan yang diperlukan.



Gambar 18 Kalibrasi radio *VHF*

Uji Coba

Setelah kalibrasi, dilakukan tes BIT (Built-In Test) kembali untuk mengevaluasi kinerja sistem secara keseluruhan, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan normal.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan airband untuk berkomunikasi satu sama lain melalui radio VHF dan hasilnya menunjukkan bahwa radio beroperasi dengan baik serta berfungsi normal.

dapat beroperasi kembali normal.

5. KESIMPULAN

1. VHF A/G merk PAE yang dioperasikan sebagai VHF ER mengalami kerusakan, di mana lampu indikator berkedip-kedip berwarna merah.
2. Setelah dilakukan pemeriksaan, ditemukan bahwa kerusakan terjadi pada modul DC regulator yang berfungsi sebagai penstabil tegangan. Pemeriksaan lebih lanjut menunjukkan adanya penurunan nilai pada kapasitor, sehingga dilakukan penggantian kapasitor. Hasilnya, lampu indikator pada mockup normal.
3. Setelah pemasangan kembali, display menunjukkan PA Fail. Pengecekan lebih lanjut mengungkapkan masalah terjadi di PA 2 pada komponen MOSFET.
4. Karena tidak ada komponen pengganti, modul PA diganti dengan spare yang ada di ARC. Tes kembali dilakukan dan dilakukan kalibrasi, hasil radio

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada para pihak-pihak yang telah membantu dan memberi dukungan penuh dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. T. Hasanah, "Karakteristik Wilayah Daratan Dan Perairan Di Indonesia," 2020.
- [2] T. Tusmar And M. Mora, "Perkembangan Perekonomian Wilayah Dan Kargo Udara: Korelasi Atau Kausalitas?," 2015.
- [3] "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 77 Tahun 2012," 2012. [Online]. Available: www.djpp.depkumham.go.id
- [4] I. M. O. D. Okta Family, J. Wahyudi, And M. Azka, "Analisis Perbaikan Tidak Terpancarnya Suara Air Traffic Controller (Atc) Ke Pesawat Pada Peralatan Sistem Komunikasi Penerbangan Vhf Merek Pae T6t," *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, Vol. 14, No. 2, Pp. 161–167, Nov. 2024, Doi: 10.33369/Jamplifier.V14i2.34655.
- [5] A. F. G. Gustiyanda And Aan Restu Mukti, "Analisis Propagasi Jaringan Komunikasi Radio Vhf Di Pt. Julian Adiputra Utama," *Jurnal Coscitech (Computer Science And Information Technology)*, Vol. 3, No. 2, Pp. 175–181, Aug. 2022, Doi: 10.37859/Coscitech.V3i2.3865.
- [6] H. Simamora, I. Kalimantan, M. A. Al, B. Banjarmasin, M. Arsyad, And A. Banjari, "Analisis Pengaruh Penggunaan Receiver Multicoupler Terhadap Efisiensi Jumlah Antena Receiver (Penerima) Di Airnav Indonesia Cabang Banjarmasin."
- [7] "Peraturan Menteri Perhubungan Nomo : Km 30 Tahun 2005 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (Sni) 03-7048-2004 Mengenai Kriteria Penempatan Fasilitas Komunikasi Darat-Udara Berfrekuensi Amat Tinggi (Vhf Air Ground/Vhf-A/G) Sebagai Standar Wajib".
- [8] A. Azis Hutasuhut, "Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (Smpps) Dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier," Vol. 1, No. 2, Pp. 90–102, Aug. 2017.
- [9] S. A. Letlora, "Ic 78xx / 79xx Sebagai Penstabil Pada Regulator," 2017.

- [10] S. Noor And N. Saputera, “Efisiensi Pemakaian Daya Listrik Menggunakan Kapasitor Bank,” Dec. 2014.
- [11] F. Julianto, “Swadharma (Jeis) Perancangan Multi Band Power Amplifier Class-E Pada Frekuensi 900 Mhz, 1800 Mhz, 2300 Mhz, Dan 2600 Mhz,” Jul. 2021.
- [12] F. Faizal And N. M. Yuniarto, “Perancangan Dan Unjuk Kerja Engine Control Unit (Ecu) Iquiteche Pada Motor Yamaha Vixion,” 2013.
- [13] Sugiyono, “Metode Penelitian Tindakan (Action Research).”
- [14] N. A. R. Qaiz, D. A. Purwaningtyas, And S. B. W. Putra, “Analisa Terjadinya Kerusakan Pada Modul Synthesizer Transmitter 1 Dvor 1150 A Di Perum Lppnpi Cabang Banjarmasin,” *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 12, No. 3, Aug. 2024, Doi: 10.23960/Jitet.V12i3.4632.
- [15] A. Wardhana, “Teknik Pengumpulan Data Penelitian,” Jun. 2024. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/382060598>
- [16] S. H. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang Jl Sudarto, “Penerapan Sistem Perawatan Terpadu Dalam Upaya Meningkatkan Kondisi Operasional Peralatan Workshop Dan Laboratorium.”
- [17] S. Fakultas, T. Dan, K. Uin, And A. Makassar, “Hakikat, Tujuan Dan Fungsi Evaluasi Dalam Pengembangan Pembelajaran,” 2019.