

Analisis dan Perbaikan Kerusakan Amplifier Merk Toa di PT Galva Technologies, Tbk

Niko Satria Sianturi¹, Suraidi²

¹²Universitas Tarumanagara

sianturiniko3@gmail.com¹, jonif@ft.untar.ac.id²

ABSTRACT

The amplifier is a major component in an audio system that amplifies sound signals so they can be heard clearly through speakers. However, over time, amplifiers often experience damage caused by internal and external factors, such as component degradation, unstable electrical voltage, or short circuits. This study aims to analyze and repair damage to the TOA ZA-2120 amplifier, which is often used in public audio systems. The analysis process is carried out by examining the main components such as fuses, transistors, ICs, resistors, and PCB tracks using a multimeter. The repair method is carried out by replacing damaged components and retesting the amplifier's performance using a DC power supply and tools such as an oscilloscope and audio generator. The results of this activity show that through a systematic technical troubleshooting approach, the amplifier can be returned to normal working condition. This activity not only improves theoretical understanding but also trains students' practical skills in handling electronic equipment directly in an industrial environment.

Keywords: ZA-2120 amplifier, fault analysis, troubleshooting techniques, electronic components

ABSTRAK

Perangkat Amplifier merupakan komponen utama dalam sistem audio yang berfungsi untuk memperkuat sinyal suara agar dapat didengar dengan jelas melalui speaker. Namun, seiring waktu, Amplifier sering mengalami kerusakan yang disebabkan oleh faktor internal maupun eksternal, seperti penurunan kualitas komponen, tegangan listrik tidak stabil, atau hubungan arus pendek. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperbaiki kerusakan pada Amplifier merk TOA tipe ZA-2120 yang sering digunakan dalam sistem audio publik. Proses analisis dilakukan melalui pemeriksaan komponen utama seperti fuse, transistor, IC, resistor, serta jalur PCB menggunakan alat ukur multimeter. Metode perbaikan dilakukan dengan mengganti komponen yang rusak dan menguji ulang kinerja Amplifier menggunakan power supply DC serta alat bantu seperti oscilloscope dan audio generator. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa melalui pendekatan troubleshooting teknis yang sistematis, Amplifier dapat dikembalikan ke kondisi kerja normal. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teoritis, tetapi juga melatih keterampilan praktis mahasiswa dalam menangani peralatan elektronik secara langsung di lingkungan industri.

Kata Kunci: amplifier ZA-2120, analisis kerusakan, teknik troubleshooting, komponen elektronik

PENDAHULUAN

Perangkat amplifier merupakan komponen vital dalam sistem audio yang berfungsi untuk memperkuat sinyal suara agar dapat didengar dengan jelas melalui speaker. Salah satu model amplifier yang cukup banyak digunakan di lingkungan sekolah, tempat ibadah, atau sistem audio publik adalah amplifier tipe ZA-2120. Meskipun secara teknis amplifier ini dirancang untuk kebutuhan operasional yang

stabil, dalam penggunaan sehari-hari tidak jarang mengalami gangguan yang mengakibatkan perangkat tidak menyala atau tidak mengeluarkan suara. Permasalahan ini memerlukan analisis mendalam untuk mengidentifikasi akar penyebabnya dan menerapkan solusi yang tepat.

Kerusakan amplifier dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal. Faktor internal meliputi penurunan kualitas komponen seperti transistor, IC (sirkuit terpadu), atau resistor karena usia pakai. Faktor eksternal meliputi tegangan listrik yang tidak stabil, hubungan arus pendek (short circuit), atau kesalahan penggunaan. Kondisi-kondisi tersebut dapat menyebabkan perangkat mati total, memicu proteksi internal, atau menurunkan kualitas suara secara signifikan. Jika tidak ditangani dengan benar, kerusakan ini berpotensi menimbulkan kerusakan lanjutan pada komponen lain dalam sistem audio. Oleh karena itu, langkah analisis menyeluruh menjadi sangat penting agar setiap sumber kerusakan dapat teridentifikasi dengan akurat.

Kerusakan pada amplifier tidak hanya mengganggu sistem suara, tetapi juga berpotensi merusak perangkat lain yang terhubung dengannya. Sebagai contoh, kerusakan pada transistor daya atau Integrated Circuit (IC) audio dapat menyebabkan suara tidak keluar sama sekali meskipun sistem terlihat menyala. Selain itu, fuse yang putus, resistor yang terbakar, atau jalur PCB yang terputus juga dapat menjadi penyebab utama amplifier tidak bekerja. Identifikasi masalah ini memerlukan pemeriksaan cermat terhadap setiap komponen.

Analisis kerusakan amplifier membutuhkan pemahaman yang komprehensif tentang cara kerja rangkaian elektronik dan karakteristik setiap komponen di dalamnya. Dalam konteks laporan ini, komponen-komponen seperti transistor, IC, resistor, fuse, dan jalur PCB akan menjadi objek utama pengujian. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan alat bantu seperti multimeter untuk mengetahui nilai resistansi, kontinuitas, dan hubungan antar terminal komponen. Pendekatan sistematis ini memastikan diagnosis yang akurat.

Setelah proses analisis selesai, perbaikan dilakukan dengan mengganti komponen yang rusak, memperbaiki jalur PCB yang terputus, serta menguji ulang seluruh rangkaian untuk memastikan amplifier berfungsi kembali secara normal. Proses pengujian dilakukan menggunakan sumber daya DC maupun AC, serta alat bantu seperti oscilloscope, generator sinyal audio, dan dummy load untuk memastikan kualitas output suara sesuai standar. Melalui metode ini, perbaikan dapat bersifat permanen dan perangkat siap digunakan kembali dalam jangka panjang.



Gambar Amplifier yang Digunakan untuk Audio

(Sumber: <https://www.toa.co.id/product/za-2120-mixer-power-Amplifier>)

Dalam kegiatan ini, amplifier yang digunakan adalah tipe ZA-2120 sebagai objek utama perbaikan. Model ini dipilih karena umum digunakan dan memiliki struktur sirkuit yang cukup representatif untuk dipelajari. Analisis yang dilakukan akan mencakup aspek teknis dari kerusakan yang paling sering ditemui, khususnya masalah yang membuat amplifier tidak menyala atau tidak menghasilkan output suara. Meskipun fokus pada model ini, prinsip-prinsip perbaikan yang dibahas dapat diterapkan pada varian amplifier lain dengan karakteristik serupa.

Fokus dari pembahasan ini adalah melakukan identifikasi pada bagian-bagian penting dari amplifier ZA-2120. Hal ini mencakup analisis pada jalur tegangan masuk (power supply), sirkuit proteksi, hingga bagian penguat akhir (output stage). Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat ditemukan solusi teknis yang akurat dan sesuai dengan prosedur standar perbaikan perangkat elektronik audio. Pendekatan ini juga bertujuan untuk memberikan panduan praktis bagi teknisi.

Kegiatan magang ini tidak hanya berfokus pada penguasaan teori mengenai perangkat audio, tetapi juga bertujuan untuk melatih keterampilan praktis dalam troubleshooting. Peserta magang diajarkan mengidentifikasi sumber kerusakan, menganalisis penyebabnya, serta menerapkan metode perbaikan yang tepat agar perangkat kembali berfungsi normal. Melalui proses ini, teknisi maupun mahasiswa dapat meningkatkan keterampilan dalam penggunaan alat ukur dan teknik perbaikan yang sesuai standar industri. Kemampuan tersebut diharapkan dapat diaplikasikan untuk menangani perangkat audio serupa di masa mendatang, sekaligus meningkatkan kompetensi mereka di bidang elektronika audio. Pengalaman ini juga memberikan pemahaman mengenai penerapan teori secara nyata dalam lingkungan kerja profesional.

Pembahasan dalam laporan ini secara khusus difokuskan pada analisis dan perbaikan amplifier TOA tipe ZA-2120. Fokus utama diberikan pada kerusakan yang menyebabkan perangkat tidak menyala atau tidak menghasilkan keluaran suara, karena jenis gangguan ini sering ditemui dalam praktik. Analisis dilakukan terhadap komponen utama seperti fuse, transistor, IC, resistor, dan jalur PCB yang berpotensi menjadi sumber gangguan. Setiap langkah analisis dilengkapi prosedur pemeriksaan teknis agar hasilnya dapat langsung diterapkan oleh teknisi dengan pengetahuan dasar elektronika. Batasan ini, pembahasan menjadi lebih mendalam dan terarah, sekaligus mempermudah pemahaman pembaca terhadap prosedur perbaikan yang dibahas. Pembahasan dalam laporan ini secara khusus difokuskan pada analisis dan perbaikan amplifier TOA tipe ZA-2120. Fokus utama diberikan pada kerusakan yang menyebabkan perangkat tidak menyala atau tidak menghasilkan keluaran suara, karena jenis gangguan ini sering ditemui dalam praktik. Analisis dilakukan terhadap komponen utama seperti fuse, transistor, IC, resistor, dan jalur PCB yang berpotensi menjadi sumber gangguan. Setiap langkah analisis dilengkapi prosedur pemeriksaan teknis agar hasilnya dapat langsung diterapkan oleh teknisi dengan pengetahuan dasar elektronika. Batasan ini, pembahasan menjadi lebih mendalam dan terarah, sekaligus mempermudah pemahaman pembaca terhadap prosedur perbaikan yang dibahas.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui metode studi lapangan secara langsung, yakni dengan melaksanakan kegiatan magang selama enam bulan di PT Galva Technologies Tbk, tepatnya pada divisi Technical Service. Observasi dilakukan secara sistematis dengan mencatat setiap tahapan proses perbaikan perangkat yang dikerjakan, menggunakan media tertulis maupun dokumentasi visual. Seluruh kegiatan dokumentasi dilakukan dengan terlebih dahulu memperoleh izin resmi dari pihak terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fuse Rusak

Pengujian dilakukan terhadap beberapa tipe *amplifier*, termasuk TOA ZA-2120 serta model lain yang tercantum pada Tabel 4.1, untuk memastikan kondisi fungsional setiap perangkat. Setiap unit diperiksa dengan metode pengukuran standar menggunakan multimeter, oscilloscope, generator sinyal audio, dan *dummy load* untuk menilai kestabilan tegangan, kualitas keluaran suara, serta performa rangkaian. Pada tahap awal, pemeriksaan dilakukan pada komponen proteksi seperti fuse T6.3L 250V yang berfungsi memutus arus berlebih. Hasil pengujian menunjukkan beberapa unit mengalami kerusakan pada *fuse* sehingga suplai daya terputus dan perangkat tidak dapat menyala. Penggantian *fuse* dengan komponen baru sesuai spesifikasi berhasil memulihkan suplai daya dan memungkinkan pengujian lanjutan dilakukan.

Selain *fuse*, komponen penguat daya dan sinyal seperti transistor TOSHIBA C5198, sirkuit terpadu (IC) 4580, dan resistor kapur 5W 0.1 Ω J juga diuji secara terpisah untuk mendeteksi potensi kerusakan. Pengujian transistor dilakukan dengan mengukur resistansi antar kaki basis, kolektor, dan emitor menggunakan multimeter, sementara IC diuji dengan pengukuran tegangan VCC-GND. Resistor kapur diperiksa pada mode resistansi untuk memastikan hambatannya tidak melebihi nilai nominal. Hasil pengujian menunjukkan beberapa unit *amplifier* mengalami kerusakan pada transistor dan IC yang menyebabkan gangguan audio, sementara sebagian resistor menunjukkan hambatan tidak sesuai standar. Semua komponen yang rusak diganti dengan komponen baru sesuai spesifikasi, dan setelah dirakit, setiap *amplifier* diuji kembali menggunakan peralatan yang sama untuk memastikan semua fungsi bekerja normal.



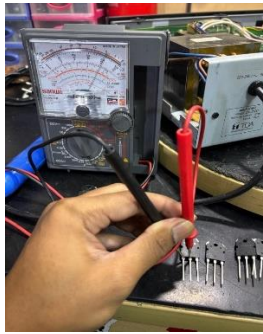
Gambar *Fuse* yang Tidak Mengalami Kerusakan

Fuse yang berfungsi dengan baik akan menunjukkan nilai resistansi mendekati nol atau mengeluarkan bunyi “*beep*” saat diuji menggunakan multimeter pada mode kontinuitas. Apabila multimeter tidak menunjukkan tanda tersebut, maka *fuse* dipastikan putus dan harus segera diganti dengan komponen baru sesuai spesifikasi, yaitu tipe T6.3L 250V. Dalam pengujian ini, setelah *fuse* diganti, *amplifier* kembali dapat menyala dengan normal sehingga membuktikan bahwa kerusakan memang berasal dari *fuse* yang sudah tidak berfungsi sebagai pengaman. Hasil ini menegaskan pentingnya pemeriksaan awal pada *fuse* karena komponen ini sering menjadi penyebab utama perangkat tidak menyala sebelum kerusakan lain dideteksi.

Transistor Rusak

Hasil pengujian yang tercantum dalam Tabel 4.1 menunjukkan bahwa tidak hanya amplifier TOA ZA-2120 yang mengalami gangguan, tetapi juga beberapa tipe amplifier lain yang diuji dalam rangkaian percobaan. Transistor pada rangkaian *amplifier* diperiksa menggunakan multimeter analog dengan mode *diode test*. Pengujian dilakukan pada ketiga kaki transistor, yaitu basis (B), kolektor (C), dan emitor (E), untuk menentukan apakah transistor masih berfungsi atau rusak. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa salah satu transistor daya (*power transistor*) mengalami kebocoran, ditandai dengan hasil pengukuran yang menunjukkan hubungan dua arah atau nilai yang tidak sesuai standar. Transistor yang diperiksa adalah tipe TOSHIBA C5198.

Sebagian besar kerusakan disebabkan oleh putusnya *fuse* dengan spesifikasi T6.3L 250V, yang menyebabkan suplai daya dari *Power Supply Unit* (PSU) terhenti sepenuhnya. Kondisi ini menjadi faktor dominan perangkat tidak dapat menyala, dan penggantian *fuse* terbukti sebagai solusi yang efektif dalam memulihkan fungsi dasar *amplifier*. Pemeriksaan lanjutan pada unit-unit tersebut juga dilakukan untuk memastikan tidak ada kerusakan tambahan pada jalur PCB yang bisa mengganggu arus distribusi daya. Hasil pemeriksaan mendalam memperlihatkan bahwa setelah penggantian *fuse*, perangkat dapat berfungsi kembali tanpa gangguan pada suplai daya. Selain *fuse*, hasil pengujian juga menemukan kerusakan pada komponen lain seperti transistor TOSHIBA C5198, sirkuit terpadu (IC) 4580, dan resistor kapur 5W 0.1Ω J. Transistor dan IC yang mengalami penurunan performa menjadi penyebab utama timbulnya distorsi suara pada beberapa unit, sementara resistor kapur yang menyimpang dari nilai nominal menyebabkan ketidakstabilan arus pada rangkaian penguat daya. Semua komponen yang rusak diganti dengan suku cadang baru sesuai spesifikasi pabrik agar kompatibilitas dan keandalan perangkat tetap terjaga. Setelah perakitan kembali, seluruh *amplifier* diuji ulang menggunakan multimeter, *oscilloscope*, generator sinyal *audio*, dan *dummy load* untuk memastikan kualitas keluaran audio memenuhi standar. Pengujian ulang ini juga memastikan bahwa seluruh unit, termasuk tipe selain ZA-2120, dapat beroperasi normal setelah proses perbaikan.



Gambar Transistor yang Tidak Mengalami Kerusakan

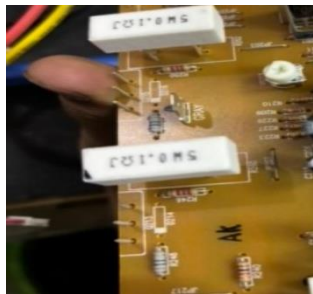
Resistor

Pengujian terhadap resistor kapur pada rangkaian *amplifier* TOA ZA-2120 menunjukkan adanya beberapa komponen yang mengalami kerusakan. Resistor kapur merupakan jenis resistor berdaya besar, umumnya berkapasitas 5 Watt atau lebih, yang berfungsi membatasi arus dalam rangkaian serta menahan beban panas agar kinerja rangkaian tetap stabil. Komponen ini umumnya dipasang pada bagian output atau catu daya (*power supply*) karena kemampuannya menangani arus dan tegangan tinggi. Resistor yang diperiksa memiliki spesifikasi 5W 0.1 Ω J sesuai standar pabrik. Kerusakan yang ditemukan berpotensi mempengaruhi distribusi arus ke rangkaian lain jika tidak segera ditangani.

Kerusakan pada resistor kapur ditandai dengan nilai resistansi yang tidak sesuai dengan kode warna atau nilai nominal pada badan komponen. Dalam beberapa kasus, kerusakan ini tidak tampak secara fisik, namun setelah diuji menggunakan multimeter, hambatan komponen menunjukkan nilai nol ohm (*short*) atau tidak terukur sama sekali (*open circuit*). Faktor penyebab kerusakan di antaranya adalah beban arus berlebih, korsleting pada komponen lain, serta suhu kerja tinggi yang berlangsung terus-menerus tanpa sistem pendinginan memadai. Karena resistor kapur berfungsi sebagai penahan panas dan penstabil arus, kegagalan fungsi dapat mempengaruhi performa keseluruhan *amplifier*. Oleh sebab itu, komponen ini selalu diperiksa secara menyeluruh dalam tahap pengujian.

Resistor kapur yang mengalami kerusakan menyebabkan distribusi tegangan terganggu sehingga arus tidak mengalir dengan benar ke bagian penguat suara, seperti IC 4580 dan transistor TOSHIBA C5198. Kondisi ini membuat *amplifier* tidak menyala atau tidak mengeluarkan suara karena jalur daya terganggu. Perbaikan dilakukan dengan mengganti resistor yang rusak menggunakan komponen baru dengan spesifikasi yang sama untuk memastikan kesesuaian nilai resistansi dan daya (5W 0.1 Ω J). Proses penggantian dilakukan hati-hati agar tidak merusak jalur PCB di sekitar komponen. Seluruh tahapan penggantian dan kondisi resistor kapur ditunjukkan pada Gambar 4.3, yang memperlihatkan komponen dalam kondisi layak pakai setelah perbaikan.

Setelah resistor kapur diganti, amplifier diuji ulang untuk memastikan distribusi arus dan tegangan kembali normal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa amplifier dapat menyala dan mengeluarkan suara dengan baik, tanpa gejala panas berlebih pada komponen terkait. Output audio yang dihasilkan stabil dan tidak mengalami distorsi, menunjukkan bahwa penggantian resistor berhasil mengembalikan fungsi perangkat ke kondisi normal. Hal ini menegaskan peran vital resistor kapur dalam menjaga kestabilan arus dan mencegah gangguan pada rangkaian penguat daya. Pemeriksaan dan penggantian yang tepat, amplifier ZA-2120 dapat kembali beroperasi sesuai standar pabrik.



IC (*Integrated Circuit*)

Dalam rangkaian amplifier TOA ZA-2120, *Integrated Circuit* (IC) merupakan salah satu komponen utama yang memiliki peran penting dalam mengatur dan memperkuat sinyal audio. Komponen ini terdiri dari rangkaian elektronik mikro yang mencakup berbagai elemen aktif dan pasif seperti transistor, resistor, serta kapasitor yang dikemas dalam satu *chip*. Desain ini memungkinkan IC bekerja secara efisien, dengan ukuran yang jauh lebih ringkas dibandingkan rangkaian konvensional. IC yang ditemukan rusak pada *amplifier* ini adalah tipe 4580.

Proses pemeriksaan dilakukan dengan mengecek tegangan *input* dan *output* pada kaki IC, serta memastikan tidak ada jalur yang terputus. Jika IC terindikasi rusak, maka dilakukan penggantian dengan tipe yang sesuai. Proses penggantian ini membutuhkan ketelitian tinggi karena kaki-kaki IC sangat rapat dan sensitif terhadap suhu tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan alat solder khusus dan teknik yang tepat. Setelah IC diganti, kinerja *amplifier* kembali normal. *Output* suara menjadi stabil, jernih, dan tidak lagi mengalami gangguan. Hasil ini menunjukkan bahwa IC memiliki peranan penting dalam menjaga kestabilan dan performa keseluruhan sistem *amplifier*.



Gambar IC (*Integrated Circuit*)

Jalur Terputus

PCB (*Printed Circuit Board*) merupakan papan sirkuit cetak yang menjadi tempat jalannya arus listrik dari satu komponen ke komponen lainnya dalam suatu rangkaian elektronik. Pada *Amplifier TOA ZA-2120*, PCB berfungsi sebagai jalur utama distribusi sinyal dan tegangan ke seluruh bagian rangkaian seperti penguat daya, tone control, dan proteksi sistem [9]. Kerusakan yang cukup umum terjadi pada perangkat elektronik lama atau yang pernah mengalami panas berlebih adalah putusnya jalur pada PCB. Jalur PCB terbuat dari tembaga tipis yang menempel pada permukaan papan, sehingga cukup rentan terhadap kerusakan mekanis, korosi, atau panas dari solder yang berlebihan.

Beberapa penyebab umum jalur PCB terputus antara lain:

1. Korosi atau oksidasi akibat kelembaban tinggi
2. Panas berlebih dari komponen aktif
3. Kesalahan soldering saat penggantian komponen
4. Retakan atau goresan fisik akibat benturan

Selama proses perbaikan *Amplifier ZA-2120*, jalur PCB yang terputus dapat menyebabkan berbagai masalah, seperti:

1. Tidak adanya sinyal ke bagian penguat
2. Tegangan tidak sampai ke komponen tertentu
3. Proteksi sistem aktif secara terus-menerus

Identifikasi dilakukan dengan melakukan penelusuran jalur menggunakan multimeter dalam mode continuity. Jika jalur terputus, maka multimeter tidak akan menunjukkan hubungan antar titik. Perbaikan dilakukan dengan menyambung kembali jalur menggunakan kawat jumper atau menambalnya dengan timah solder. Setelah itu dilakukan pengujian menyeluruh untuk memastikan sinyal dan arus kembali normal. Perbaikan jalur PCB yang tepat sangat menentukan keberhasilan fungsi Amplifier secara keseluruhan.



Gambar Jalur PCB Putus (Yang Sudah Disambung) 1

Potensiometer rusak

Merupakan salah satu komponen mekanis-elektrik yang berfungsi sebagai pengatur tingkat *volume*, nada (*tone*), atau keseimbangan suara (*balance*) dalam sistem *Amplifier*. Pada *Amplifier TOA ZA-2120*, potensiometer digunakan untuk

mengatur besar kecilnya sinyal *input* yang masuk ke rangkaian penguat. Komponen ini bekerja berdasarkan prinsip perubahan resistansi, di mana pengguna memutar tuas potensiometer untuk mengatur nilai hambatan yang akan memengaruhi besar kecilnya sinyal audio. Dalam penggunaannya yang terus-menerus, potensiometer dapat mengalami penurunan kinerja atau kerusakan.



Gambar Potensiometer yang Tidak Rusak 2

Mengecek *Amplifier* menggunakan *DC Power Supply*

Pengecekan *Amplifier* TOA ZA-2120 dengan DC Power Supply dilakukan untuk memastikan rangkaian bekerja tanpa menggunakan sumber daya utama. DC Power Supply digunakan untuk menyuplai tegangan $\pm 24V$ hingga $\pm 35V$ ke jalur VCC dan GND *Amplifier*. Langkah awal dilakukan dengan menyambungkan kabel positif dan negatif ke titik yang sesuai, lalu menghidupkan power supply secara bertahap. Jika arus tetap stabil, maka *Amplifier* dalam kondisi normal. Namun jika arus langsung tinggi, kemungkinan ada korsleting pada rangkaian. Dengan alat ini, teknisi dapat menguji komponen seperti IC dan transistor secara lebih aman dan terkontrol. Cara ini juga efektif untuk menghindari kerusakan trafo saat tahap awal pengecekan.

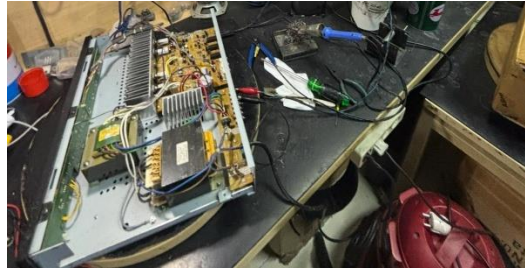


Gambar Soket DC pada *Amplifier*

Mengecek *Amplifier* menggunakan Arus AC

Pengecekan *Amplifier* ZA-2120 dengan arus AC dilakukan saat seluruh

rangkaian sudah dirakit dengan lengkap dan siap diuji menggunakan sumber daya aslinya. Sumber arus AC ini biasanya berasal dari trafo internal *Amplifier* yang langsung terhubung ke listrik PLN (220V AC). Langkah awal dimulai dengan memastikan semua sambungan kabel, komponen, dan sekering dalam kondisi baik. Setelah itu, *Amplifier* dihubungkan ke sumber listrik AC, dan pengukuran tegangan dilakukan pada *output* trafo untuk memastikan tegangan keluaran sesuai spesifikasi.



Gambar Menyalakan *Amplifier* Menggunakan Arus AC 3

Pengecekan Sinyal Audio *Amplifier*

Pengecekan sinyal audio merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa *amplifier* yang telah diperbaiki mampu kembali bekerja secara optimal. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan tiga perangkat utama, yaitu generator sinyal audio, *dummy load*, dan *oscilloscope*, yang saling terhubung dalam satu rangkaian uji. Generator sinyal audio digunakan untuk menghasilkan sinyal masukan berfrekuensi terkontrol, *dummy load* berfungsi sebagai beban pengganti *speaker* dengan impedansi yang sesuai, sementara *oscilloscope* dipakai untuk mengamati bentuk gelombang sinyal keluaran secara visual. Kombinasi ketiga alat tersebut, teknisi dapat memastikan kualitas keluaran *amplifier*, mendeteksi adanya distorsi, serta memverifikasi kestabilan tegangan dan daya. Rangkaian pengujian ini ditunjukkan pada gambar, yang menggambarkan posisi setiap perangkat dalam proses pengujian.



Gambar Alat untuk Memeriksa Sinyal Suara *Amplifier*

Data *Amplifier* Yang Pernah Diperbaiki

Berikut adalah tabel data *Amplifier* yang telah di perbaiki selama magang di PT Galva Technologies, Tbk.

Tabel Data *Amplifier* yang Pernah Diperbaiki

No	Merk dan tipe <i>Amplifier</i>	Kerusakan	Komponen yang diperbaiki
1.	TOA ZA-2240	Mati total	<i>Fuse</i> , transistor, dan <i>dioda bridge</i>
2.	TOA ZA-2120	Suara bermasalah	Transistor, dan potensiometer <i>mic</i> , <i>aux</i> , dan <i>master</i>
3.	TOA ZA-2120	Mati Total	<i>Fuse</i> , transistor, dan resistor kapur
4	PA ZA-2120 MW	Suara bermasalah	<i>Fuse</i> , <i>dioda bridge</i> , dan potensiometer <i>aux</i> dan <i>mic</i>
5	TOA ZA-230D	Mati Total	<i>Fuse</i>
6	TOA ZA-1360SS	Mati total	<i>Fuse</i> , <i>dioda bridge</i> , dan transistor
7.	TOA ZA-1360SS	Mati total	<i>Fuse</i> dan transistor
8.	TOA ZP-2240	Mati total	<i>Fuse</i> dan transistor
9.	TOA ZA-1121	Suara bermasalah	Potensiometer <i>mic</i> dan <i>aux</i>
10.	TOA VP-1240B	Mati total	<i>Fuse</i> dan <i>dioda bridge</i>
11.	TOA VP-1240B	Mati total	Potensiometer
12.	TOA DA-1250D	Mati total	PCB <i>Power</i>
13.	TOA VM-2240	Mati total (terkena petir)	<i>Fuse</i> , transistor, resistor
14.	TOA PA-2240B	Mati total	Transistor, <i>dioda bridge</i> , dan <i>fuse</i>
15.	TOA ZP-3248D-AS	Mati total	<i>Fuse</i> dan ganti pcb
16.	TOA ZA-230W	Suara bermasalah	Potensiometer <i>Mic</i> dan <i>Aux</i>
17.	TOA ZA-2128MW	Suara bermasalah	<i>Fuse</i> , <i>dioda bridge</i> , dan potensiometer <i>mic</i> , <i>aux</i> dan <i>master</i>
18.	TOA ZA-2240	Mati total	<i>Fuse</i> , <i>dioda bridge</i> , dan transistor
19.	TOA ZA-2120 MPU	Mati total	<i>Fuse</i> , transistor dan <i>rubber</i>
20.	TOA ZA-2120	Suara bermasalah	<i>Socket mic</i> , transistor dan <i>fuse</i>
21.	TOA ZA-230W	Mati total	<i>Fuse</i> dan potensiometer
22.	TOA ZA-2240 MPU	Mati total	<i>Fuse</i> , <i>dioda bridge</i> , dan PCB MPU

KESIMPULAN DAN SARAN**Kesimpulan**

Berdasarkan kegiatan magang yang telah dilaksanakan di PT Galva Technologies Tbk, serta hasil analisis dan perbaikan terhadap *amplifier* TOA ZA-2120,

diperoleh beberapa kesimpulan penting, antara lain:

1. Berdasarkan hasil analisis, penyebab kerusakan utama pada berbagai tipe *amplifier* TOA, termasuk tetapi tidak terbatas pada tipe ZA-2120, sebagian besar berasal dari komponen proteksi dan penguat yang tidak berfungsi. Komponen seperti fuse T6.3L 250V, transistor TOSHIBA C5198, IC 4580, dan resistor kapur 5W 0.1Ω J ditemukan sebagai sumber kerusakan paling umum. Kondisi ini menyebabkan perangkat tidak menyala atau tidak menghasilkan suara hingga dilakukan penggantian komponen sesuai spesifikasi pabrik.
2. Metode perbaikan yang paling efektif terbukti melalui kombinasi penggantian komponen rusak, penyambungan ulang jalur PCB yang terputus, serta pengujian fungsional secara menyeluruh. Pendekatan ini mampu memulihkan fungsi *amplifier* tanpa memerlukan perombakan besar pada rangkaian asli. Proses ini juga menghemat waktu perbaikan dengan meminimalkan risiko kerusakan lanjutan akibat prosedur yang tidak tepat.
3. Pemeriksaan teknis menggunakan alat ukur seperti multimeter, *oscilloscope*, generator sinyal *audio*, dan *dummy load* terbukti krusial dalam memastikan semua komponen utama berfungsi sesuai spesifikasi. Penggunaan peralatan ini membantu mendeteksi distorsi sinyal, ketidakstabilan tegangan (V), dan daya keluaran yang tidak sesuai standar sebelum *amplifier* diserahkan kembali untuk pemakaian. Pengujian yang dilakukan memastikan bahwa setiap unit menghasilkan gelombang *sinusoidal* yang bersih dan stabil, sebagai indikator kinerja optimal. Hasil ini membuktikan bahwa prosedur pengujian terstandar dapat diandalkan untuk menjamin mutu hasil perbaikan.
4. Sebagai upaya pencegahan kerusakan serupa di masa mendatang, perawatan preventif menjadi langkah yang disarankan bagi teknisi. Pemeriksaan berkala pada *fuse*, transistor, IC, dan resistor kapur dapat mendeteksi potensi masalah sebelum menimbulkan kerusakan fatal. Selain itu, memastikan pendinginan dan ventilasi yang memadai akan membantu memperpanjang usia komponen daya yang rentan terhadap panas berlebih. Implementasi langkah-langkah preventif ini akan mengurangi frekuensi kerusakan dan meningkatkan keandalan unit *amplifier* secara keseluruhan.

Saran

1. Untuk menjaga performa *amplifier* agar tetap optimal, disarankan melakukan pemeriksaan berkala terhadap komponen-komponen utama seperti *fuse*, transistor, dan potensiometer. Pembersihan bagian dalam *amplifier* secara rutin juga penting untuk mencegah debu menumpuk yang dapat menyebabkan gangguan pada jalur PCB.
2. Penggunaan DC *power supply* sebagai tahap awal pengecekan sebelum menghubungkan *amplifier* ke listrik AC sangat disarankan untuk menghindari kerusakan lebih lanjut dan meminimalkan risiko. Selain itu, teknisi yang melakukan perbaikan perlu memahami prinsip kerja dasar dari komponen elektronik agar proses analisis lebih cepat dan akurat.

3. Penting bagi teknisi untuk memahami cara kerja dan karakteristik komponen seperti *Integrated Circuit* (IC), transistor, dan potensiometer agar dapat lebih cepat dalam mendiagnosis kerusakan dan menentukan solusi perbaikannya secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, H., and A. S. Hutagalung. (2019). "Merancang Penguat Audio 500 Watt Menggunakan Transformator Daya A1216." *Journal of Electrical Technology (J. Electr. Technol)*, 4(1), 18–26. [2]
- Bagus, H. B., S. T. Sit., M. T. Bambang Supriyanto. S. T., Arie Wardhono, M. T. M., and R. Suhartini. (2025). *Elektronika Semikonduktor: Dioda dan Transistor*. Smart Global Nusantara. [10]
- Dewantara, M. F. Y., et al. (2023). "Workshop Pemasangan Audio Amplifier di Mushola Al Ikhwan, Desa Bojong Indah Kecamatan Parung Kabupaten Bogor." *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan*, 4(1), 6–10. [4]
- Effendy, M. (2009). "Pembuatan Analog Design dan Layout IC Amplifier Kelas A." *Jurnal Gamma*, 4(2), 45–53. [12]
- Febriyanto, D., and R. Rahmadewi. (2024). "Analisis Kinerja Pembuatan dan Perancangan Amplifier (Penguat Suara) pada Sound System di PT Fastrobotic Bantul Yogyakarta." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(5), 241–250. [1]
- GoodPersonz, "Pengertian Potensiometer," Scribd, 2025. [Online]. Available: <https://id.scribd.com/document/247078181/Pengertian-Potensiometer>. [Accessed: 23-May-2025]. [17]
- Kholik, R. A. (2017). *Troubleshooting Amplifier TOA PT Elsiscom Prima Karya*. [Doctoral Dissertation, Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia]. [16]
- Mappa, A., M. Azriana., and H. Widjasena. (2024). "Rancang Bangun Kendali Tone Kontrol Berbasis Android untuk Power Amplifier 150 Watt OCL." *Electro Luceat*, 10(1), 72–83. [9]
- Novianto, D., R. R. Isnanto., and S. Nisworo. (2024). "Sekutu Emitor Dua Tahap dan Resistor Daya sebagai Detektor Arus pada Sistem Proteksi Arus Analog." *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 2(2), 91–98. [11]
- Odinanto, T. (2013). "Perancangan Soft Starting Motor Induksi Tiga Fasa dengan Power Elektronik Menggunakan Silicon Controlled Rectifier (SCR)." *Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 15–22. [13]
- Pangestu, M. I., D. P. Pamungkas., and R. Wulaningrum. (2021). "Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Amplifier dengan Metode Case-Based Reasoning (CBR)," in *Proc. SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 5(1), 32–38. [8]
- Renaldy, R. O. (2021). *Analisis Perbandingan Frekuensi dan Amplitudo Driver Audio Amplifier Antara Menggunakan Transistor C828 dengan IC LM741*. [Undergraduate Thesis, Universitas Islam Lamongan]. [5]
- Salim, N. (2003). *Penghasilan dan Penilaian Buku Panduan Penggunaan Osiloskop*. [Doctoral Dissertation, Kolej Universiti Teknologi Tun Hussein Onn, Johor, Malaysia]. [15]

- Santoso, T. D. P. (2022). "Rancangan Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 pada Materi Penguat Audio dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek di SMKN 1 Adiwerna." *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 276-287. [6]
- Skripsi Profil Arus pada Saluran Alternating Current. [Online]. Available: [Accessed: 23-May-2025]. [18]
- Sudaryanto, B. I. (2013). "Rancang Bangun Audio Generator untuk Frekuensi 20 Hz-10 kHz Berbasis Mikrokontroler AT89S52." *Jurnal Penelitian Inovasi*, 32(2), 17868. [14]
- Sugiarto, I., and T. D. S. Yohanes. (2006). "Amplifier dengan Umpan Balik Akustik untuk Memperkuat Frekuensi Rendah Penguat Audio." *Jurnal Teknik Elektro*, 6(2), 10-19. [3]
- Suwasono. (2017). "*Pengembangan Media Ajar Perawatan dan Perbaikan Sistem Audio pada Mata Kuliah Workshop Audio Video untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Malang.*" [Undergraduate Thesis, State University of Malang]. [7]