



PENGEMBANGAN SOUND SYSTEM DI BALAI DESA TEGAL ARUM KEC. BOROBUDUR MAGELANG

Dorado Sembiring

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
dorado@mail.ugm.ac.id

Amino Bima Sakti Purbaya

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
aminopurbaya@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Agustina Dwi M.P.

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
atina.dmp@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Maskatim

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
maskatim@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Sukardhi

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
sukardhi@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Andri Purwoko

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
andripurwoko@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Adi Murtopo

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
adimurtopo@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Diani Febriasari

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
diani_febrsari@yahoo.com

Aura Purify

Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer Magelang, Indonesia
aurapurify@nikelektronikahan.akmil.ac.id

Abstract

The availability of a reliable audio system at the village government level plays an important role in supporting administrative activities, social gatherings, and official ceremonies. This study aims to pengembangan the existing sound system at Tegal Arum Village Hall, Borobudur District, Magelang Regency, by assembling and integrating a complete audio chain consisting of a power amplifier, an audio mixer, and a two-way speaker system. The urgency of this pengembangan lies in the poor condition of the previous sound equipment, which frequently caused distortion, low output level, and inconsistent audio quality during village events. The methods used include component identification, hardware assembly of the amplifier and mixer circuits, speaker construction using woofer and tweeter drivers with a crossover network, system testing, and operational training for village officials. The amplifier was designed using a Class-AB topology with a 10A transformer, transistor final stage, and large heatsink to ensure stable operation under continuous load. The mixer provides six input channels utilizing NE5532 preamp ICs for low-noise signal conditioning, while the speakers were built using 12-inch woofers combined with tweeters and crossover networks housed in MDF enclosures. The results show that the pengembangand sound system significantly improves audio clarity, output power, and reliability for various events at the village hall.



The training session also enhanced the technical capability of village officials in operating and maintaining the system. Overall, this pengembangan has successfully strengthened the function of Tegal Arum Village Hall as a center for community activities and improved the quality of public services that depend on audio reinforcement.

Keywords: *Sound System, Power Amplifier, Audio Mixer, Two-Way Speaker, Tegal Arum Village Hall.*

Abstrak

Ketersediaan sistem audio yang andal pada tingkat pemerintahan desa memegang peranan penting dalam mendukung kegiatan administrasi, perkumpulan sosial, maupun upacara resmi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan sistem sound di Balai Desa Tegal Arum Kecamatan Borobudur Kabupaten Magelang dengan cara merakit dan mengintegrasikan satu rantai audio lengkap yang terdiri dari power amplifier, audio mixer, dan sistem speaker dua arah (two-way). Urgensi pengembangan ini dilatarbelakangi oleh kondisi perangkat audio sebelumnya yang sudah tidak layak, sering menimbulkan distorsi, tingkat output yang rendah, serta kualitas suara yang tidak konsisten saat digunakan dalam kegiatan desa. Metode yang digunakan meliputi identifikasi komponen, perakitan perangkat keras rangkaian amplifier dan mixer, konstruksi speaker menggunakan driver woofer dan tweeter dengan jaringan crossover, pengujian sistem, serta pelatihan operasional bagi perangkat desa. Amplifier dirancang dengan topologi Class-AB menggunakan trafo 10A, transistor final, dan heatsink besar untuk menjamin kestabilan operasional pada beban kontinu. Mixer menyediakan enam kanal input dengan IC preamp NE5532 untuk kondisioning sinyal rendah noise, sedangkan speaker dibangun menggunakan woofer 12 inch yang dipadukan dengan tweeter dan jaringan crossover di dalam bodi kayu MDF. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem sound yang telah di-pengembangan mampu meningkatkan kejernihan audio, daya output, dan keandalan secara signifikan untuk berbagai kegiatan di balai desa. Sesi pelatihan juga meningkatkan kemampuan teknis perangkat desa dalam mengoperasikan dan memelihara sistem. Secara keseluruhan, pengembangan ini berhasil memperkuat fungsi Balai Desa Tegal Arum sebagai pusat kegiatan masyarakat dan meningkatkan kualitas pelayanan publik yang bergantung pada penguatan audio.

Kata Kunci: *Sound System, Power Amplifier, Audio Mixer, Speaker Dua Arah, Balai Desa Tegal Arum.*

PENDAHULUAN

Pemerintahan desa merupakan garda terdepan dalam pelayanan publik yang bersentuhan langsung dengan kehidupan masyarakat. Sebagai pusat administrasi dan kegiatan warga, Balai Desa dituntut untuk terus berinovasi dalam meningkatkan sarana dan prasarana pendukung, termasuk perangkat elektronika audio yang menjadi tulang punggung kelancaran setiap acara resmi maupun kegiatan kemasyarakatan. Salah satu aspek yang sering terabaikan namun memiliki peran krusial adalah ketersediaan sistem sound yang representatif, mampu menghasilkan suara jernih, dan tahan terhadap penggunaan jangka panjang. Selama ini, banyak balai desa masih mengandalkan perangkat audio lama yang spesifikasinya sudah tidak memadai, sehingga setiap kegiatan rapat, sosialisasi, atau upacara sering terganggu oleh kualitas suara yang kurang optimal. Distorsi, output yang rendah, serta komponen yang rawan rusak menjadi kendala utama yang berdampak pada kenyamanan peserta dan citra pelayanan desa itu sendiri.

Seiring dengan berkembangnya teknologi elektronika, sistem sound modern yang dirakit dari komponen modular menawarkan solusi yang jauh lebih efektif dibandingkan perangkat komersial dengan harga tinggi namun spesifikasi menengah. Sistem audio yang dirakit sendiri (custom-built) memiliki keunggulan pada fleksibilitas pemilihan komponen, kemudahan perawatan, serta kemampuan penyesuaian terhadap kebutuhan ruangan. Dengan mengintegrasikan power amplifier berbasis transistor final, audio mixer multi-kanal dengan IC preamp NE5532, dan speaker dua arah yang menggunakan woofer 12 inch dipadukan dengan tweeter serta jaringan crossover, perangkat ini tidak hanya berfungsi sebagai pengeras suara biasa, tetapi juga mampu mereproduksi suara dengan kualitas yang setara dengan sistem profesional di tingkat menengah. Kombinasi ini memungkinkan Balai Desa menyelenggarakan beragam jenis acara, mulai dari rapat dinas, sosialisasi program, hingga pertunjukan seni warga, tanpa harus menyewa peralatan eksternal.



Penerapan pengembangan sound system di Balai Desa Tegal Arum menjadi sangat penting karena dua alasan utama. Pertama, secara fungsional, perangkat ini memastikan bahwa seluruh kegiatan desa dapat berjalan dengan kualitas audio yang konsisten dan andal, sehingga pesan dari pemateri atau pimpinan dapat tersampaikan dengan jelas kepada seluruh peserta. Kedua, secara ekonomis, perangkat yang dirakit sendiri memberikan nilai investasi jangka panjang yang lebih tinggi karena komponennya dapat diperbaiki atau di-pengembangan kembali di masa mendatang tanpa harus mengganti unit secara keseluruhan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, pengembangan sistem sound di Balai Desa Tegal Arum dipandang sebagai langkah strategis. Kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat fungsi balai desa sebagai pusat kegiatan masyarakat, sekaligus menjadi contoh penerapan teknologi tepat guna di lingkungan pemerintahan desa yang adaptif terhadap perkembangan elektronika modern.

METODE PELAKSANAAN

Strategi Pendekatan dan Alasan Pemilihan

Strategi pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pendekatan teknologi fungsional yang dipadukan dengan konsep perakitan sistem audio modular. Melalui pendekatan teknofungsional, pengembangan sound system tidak hanya dipandang sebagai proses penggantian perangkat lama dengan yang baru, tetapi sebagai upaya mengintegrasikan teknologi tepat guna yang menjawab kebutuhan spesifik di lingkungan pemerintahan desa. Strategi ini dilakukan dengan merangkai tiga subsistem utama, yaitu power amplifier, audio mixer, dan speaker dua arah, menjadi satu kesatuan rantai audio yang mampu bekerja secara harmonis dan presisi. Selain itu, pendekatan ini didukung dengan strategi transfer knowledge, di mana proses perakitan dan pengujian dilakukan secara terbuka dengan melibatkan perangkat desa agar mereka memahami dasar operasional dan pemeliharaan sistem.

Pemilihan pendekatan ini didasari oleh beberapa pertimbangan utama terkait efektivitas dan keberlanjutan sistem. Penggunaan pendekatan teknologi fungsional dianggap paling relevan karena perangkat audio komersial dengan harga tinggi seringkali tidak sesuai dengan kebutuhan riil di balai desa dan sulit dirawat ketika terjadi kerusakan komponen. Dengan beralih ke sistem yang dirakit sendiri, pemerintah desa dapat menunjukkan kemandirian teknis yang lebih tinggi serta efisiensi anggaran yang signifikan. Selain itu, alasan keberlanjutan menjadi faktor penentu, karena teknologi amplifier berbasis transistor final dengan trafo 10A memiliki daya tahan tinggi dan kemampuan beban kontinu yang memadai untuk berbagai skala acara. Secara keseluruhan, strategi ini dipilih untuk menciptakan sistem audio yang andal, mudah dirawat, dan mampu meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap kualitas pelayanan di Balai Desa Tegal Arum.

Alat dan Bahan serta Prosedur Perancangan Sistem

Proses konstruksi sistem sound ini diawali dengan persiapan komponen elektronika yang memiliki spesifikasi standar industri guna menjamin daya tahan operasional di lingkungan Balai Desa. Bahan utama yang digunakan pada blok amplifier meliputi PCB driver amplifier, transistor final, kit driver amplifier, heatsink besar, trafo 10A, kapasitor elco 10.000uF, dioda bridge, box amplifier, kipas pendingin beserta grill, serta paket terminal amplifier. Pada blok mixer digunakan PCB mixer, IC preamp NE5532 sebanyak sepuluh buah, potensio stereo 100K sebanyak enam belas buah, jack input TRS/XLR panel, jack output RCA/XLR, switch on/off, box mixer, PSU mixer, kabel internal, dan timah solder. Pada blok speaker dua arah digunakan woofer 12 inch, tweeter, crossover rakitan, kayu MDF 15 mm sebagai bodi, konektor speakon panel, dan handle speaker.

Tahapan perancangan dilakukan secara berurutan mulai dari perakitan blok amplifier hingga integrasi penuh sistem. Langkah pertama dimulai dengan penyusunan rangkaian driver amplifier pada PCB, dilanjutkan dengan pemasangan transistor final pada heatsink besar menggunakan isolator mika dan pasta termal untuk menjamin dispersi panas yang optimal. Catu daya amplifier dirakit menggunakan trafo 10A, dioda bridge, dan kapasitor elco 10.000uF untuk meratakan tegangan DC. Setelah blok amplifier selesai, tahap berikutnya adalah perakitan mixer dengan menyolder IC preamp NE5532, potensio stereo, serta jack input dan output pada PCB mixer yang kemudian dipasang dalam box mixer beserta PSU-nya. Pada blok speaker, kayu MDF 15 mm dipotong dan dirakit menjadi bodi speaker, kemudian woofer 12 inch, tweeter, dan crossover dipasang serta dihubungkan ke konektor speakon panel.

Setelah seluruh blok selesai dirakit, tahap berikutnya adalah integrasi sistem dan pengujian. Amplifier, mixer, dan speaker dihubungkan menggunakan kabel speaker berkualitas dengan konektor speakon untuk meminimalkan loss. Pengujian dilakukan secara bertahap mulai dari pengukuran tegangan catu daya menggunakan avo meter, pengujian sinyal audio dari mixer ke amplifier, hingga pengujian kualitas suara akhir pada speaker. Parameter yang diuji meliputi tingkat distorsi, response frekuensi, dan kestabilan termal amplifier pada beban penuh. Prosedur diakhiri dengan proses finishing berupa pemasangan kipas pendingin, grill pelindung, dan label identifikasi pada setiap unit. Seluruh proses perakitan serta alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Proses Perakitan Amplifier, Mixer, dan Speaker Sound System

Gambar 1 merupakan dokumentasi proses perakitan ketiga blok utama sistem sound. Adapun alat dan bahan yang digunakan meliputi PCB driver amplifier, transistor final, kit driver amplifier, heatsink besar, trafo 10A, kapasitor elco 10.000uF, dioda bridge, box amplifier, kipas pendingin, woofer 12 inch, tweeter, crossover, kayu MDF 15 mm, konektor speakon, PCB mixer, IC preamp NE5532, potensio stereo, jack TRS/XLR, switch on/off, box mixer, PSU mixer, kabel internal, dan timah solder yang dirangkai menjadi satu kesatuan sistem audio. Langkah selanjutnya setelah selesai proses perakitan dan pengkabelan menjadi satu kesatuan, maka dapat dilakukan ke pentahapan berikutnya dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2 Proses Pengujian dan Kalibrasi Sistem Sound

Proses pengujian dimulai dengan menghubungkan seluruh blok sistem audio mulai dari sumber input (mikrofon atau pemutar audio) menuju mixer, amplifier, dan akhirnya speaker. Setelah koneksi terjalin, langkah pertama adalah melakukan pengukuran tegangan catu daya amplifier menggunakan avo meter untuk memastikan tegangan DC berada pada nilai yang sesuai dengan spesifikasi transistor final. Selanjutnya, operator masuk ke tahap pengujian sinyal audio dengan mengirimkan sinyal uji dari mixer ke amplifier, kemudian mengamati output pada speaker untuk memastikan tidak terjadi distorsi, dengung, maupun noise yang berlebihan. Di sini, berbagai parameter audio mulai dari level output, keseimbangan frekuensi low-mid-high, hingga kestabilan termal heatsink selama operasi kontinu diatur dan diamati secara cermat. Tahap akhir adalah proses kalibrasi, di mana seluruh pengaturan potensio mixer dan master volume amplifier disesuaikan untuk menghasilkan suara optimal pada ruangan Balai Desa Tegal Arum. Begitu kalibrasi selesai, sistem siap digunakan secara permanen untuk seluruh kegiatan desa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode dan Implementasi Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan sound system ini mengikuti siklus pengembangan sistem yang terukur, dimulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap pengujian akhir. Tahap awal diawali dengan observasi lapangan di Balai Desa Tegal Arum Kecamatan Borobudur Kabupaten Magelang untuk menentukan kondisi perangkat audio eksisting yang perlu di-pengembangan serta spesifikasi teknis sistem pengganti yang sesuai dengan kebutuhan ruangan, baik dari segi daya amplifier, jumlah kanal mixer, maupun konfigurasi speaker. Selanjutnya, dilakukan tahap perancangan perangkat keras (hardware) yang melibatkan perakitan rangkaian amplifier Class-AB dengan transistor final dan trafo 10A, integrasi mixer enam kanal dengan IC preamp NE5532, serta konstruksi dua unit speaker dua arah menggunakan woofer 12 inch, tweeter, dan crossover yang dipasang dalam bodi kayu MDF 15 mm. Secara paralel, dilakukan pengembangan prosedur pengujian untuk memastikan setiap blok berfungsi sesuai spesifikasi.

Implementasi sistem dilakukan secara bertahap melalui proses perakitan komponen di dalam box amplifier, box mixer, dan bodi speaker yang dirancang untuk penggunaan indoor maupun semi-outdoor di area Balai Desa. Setelah perakitan fisik selesai, dilakukan proses konfigurasi koneksi antar blok menggunakan kabel speaker dan konektor speakon agar perangkat desa dapat mengoperasikan sistem dengan mudah dan aman. Tahap krusial dalam implementasi ini adalah pengujian validasi, di mana

sistem dijalankan secara kontinu selama beberapa jam untuk memantau kestabilan suhu amplifier, ketepatan level output, dan kualitas suara akhir pada berbagai level volume. Hasil akhir dari implementasi ini adalah satu paket sistem sound lengkap yang fungsional, yang kemudian diserahkan kepada pihak Balai Desa Tegal Arum disertai dengan pelatihan singkat mengenai tata cara operasional dan pemeliharaan perangkat agar manfaatnya dapat dirasakan secara berkelanjutan dalam jangka panjang.

Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat bertempat di Desa Tegal Arum Kecamatan Borobudur Kabupaten Magelang Jawa Tengah. Waktu pelaksanaannya pada hari Rabu tanggal 3 Desember 2025, tepatnya di Balai Desa Tegal Arum yang dinilai memiliki nilai manfaat yang strategis bagi pelayanan publik dan masyarakat sekitar. Gambar berikut merupakan proses pemasangan dan serah terima sistem sound di Balai Desa Tegal Arum yang dilakukan oleh taruna dan organik Prodi Teknik Elektronika Pertahanan Akademi Militer.



Gambar 3 Proses Pemasangan dan Serah Terima Sound System di Balai Desa Tegal Arum Borobudur Magelang





Gambar 4 Hasil Pemasangan Sound System dan Foto Bersama dengan Kepala Desa Tegal Arum Borobudur Magelang

Pemasangan sistem sound di Balai Desa Tegal Arum, Borobudur, Magelang, telah berhasil dilaksanakan dengan baik, memberikan perangkat baru yang modern dan fungsional di gedung pelayanan desa. Perangkat ini kini siap digunakan, menampilkan amplifier, mixer, dan sepasang speaker dua arah yang menjadi rujukan praktis bagi seluruh kegiatan masyarakat di balai desa. Sebagai penutup rangkaian kegiatan, dilakukan sesi foto bersama dengan Kepala Desa Tegal Arum di depan unit yang telah terpasang. Dalam foto tersebut, Bapak Kepala Desa tampak berdiri bangga bersama tim teknis di samping perangkat sound yang telah siap operasi, menciptakan kenang-kenangan visual atas upaya peningkatan kualitas pelayanan publik yang sukses meningkatkan kualitas audio dan keandalan perangkat di wilayah Desa Tegal Arum Borobudur Magelang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sound system di Balai Desa Tegal Arum Kecamatan Borobudur Kabupaten Magelang memiliki peran strategis dalam modernisasi pelayanan publik. Secara teknis, penggunaan amplifier Class-AB berbasis transistor final dengan trafo 10A yang terintegrasi dengan mixer enam kanal IC preamp NE5532 dan speaker dua arah woofer 12 inch serta tweeter terbukti efektif dalam menyajikan output audio yang jernih, bertenaga, dan stabil pada berbagai skala kegiatan. Penggunaan pendekatan teknofungsional memastikan perangkat ini tidak hanya menjadi alat penguat suara biasa, tetapi juga berfungsi sebagai sistem audio yang andal dan mudah dirawat. Implementasi ini berhasil mengubah wajah Balai Desa Tegal Arum menjadi lebih representatif serta mempermudah masyarakat dalam menyelenggarakan kegiatan administrasi, sosialisasi, dan acara kemasyarakatan dengan kualitas audio yang lebih baik dan menarik.

Saran

Untuk memastikan keberlanjutan dan pengembangan fungsi perangkat di masa depan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

- a) Pemeliharaan Berkala: Pihak pengelola Balai Desa disarankan untuk melakukan pengecekan kebersihan heatsink amplifier, kipas pendingin, dan kondisi kabel secara rutin guna mencegah kerusakan akibat panas berlebih atau gangguan lingkungan.
- b) Optimalisasi Penggunaan Mixer: Selain untuk kegiatan rapat dan upacara, perangkat mixer sebaiknya dimanfaatkan secara maksimal untuk beragam jenis acara seperti pertunjukan seni warga, pelatihan, atau sosialisasi program pemerintah, agar fungsi sistem audio lebih dinamis.
- c) Pengembangan Fitur: Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan menambahkan fitur proteksi seperti stabilizer atau surge protector pada catu daya amplifier, serta opsi integrasi perangkat nirkabel (Bluetooth atau Wi-Fi audio receiver) agar lebih fleksibel dalam menerima sumber audio dari perangkat mobile.
- d) Pelatihan Lanjutan: Sebaiknya dilakukan pelatihan lanjutan secara berkala bagi perangkat desa mengenai pemeliharaan dasar, identifikasi kerusakan komponen, dan prosedur penggantian suku cadang agar sistem dapat tetap beroperasi tanpa ketergantungan pada tim eksternal.



Daftar Pustaka

- Self, D. (2020). Audio Power Amplifier Design Handbook. 6th Edition. Oxford: Focal Press.
- Slone, G.R. (1999). High-Power Audio Amplifier Construction Manual. New York: McGraw-Hill Education.
- Dickinson, B. (2018). Designing Audio Power Amplifiers. 2nd Edition. London: Routledge.
- Sutanto, B. (2021). Panduan Praktis Perakitan Amplifier, Mixer, dan Speaker Aktif untuk Pemula. Jakarta: Penerbit Informatika.
- Wahyudi, A. (2022). Pengembangan Sistem Audio Desa: Pemanfaatan Amplifier Rakitan di Kawasan Borobudur, Magelang. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat.
- Texas Instruments. (2017). NE5532 Dual Low-Noise Operational Amplifier Datasheet. Dallas: Texas Instruments Incorporated.
- Somba, M.R. (2023). Perancangan dan Realisasi Audio Mixer 6 Kanal Menggunakan IC Preamplifier NE5532. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 11(2), 45-52.

