

Rancang Bangun Sistem Tata Suara Dan Instalasi Audio di Lingkungan Masjid Usman Fahad Al-Mas'ud Desa Bojanegara Kecamatan Padamara Purbalingga

Sound System Design and Audio Installation at Usman Fahad Al-Mas'ud Mosque environment, Bojanegara Village Padamara Purbalingga District

Winarso^{1*}, Latiful Hayat²

^{1,2})Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. Ahmad Dahlan, Kembaran 53128, Indonesia

Email : *¹ewinarso@gmail.com

DOI:10.30595/jpts.v%i%i.19176

ABSTRAK

Tempat ibadah umat Islam merupakan area strategis tempat untuk komunikasi dan media yang efektif untuk menyampaikan pesan moral dari para pembicara, khotib, atau ustad kepada para pengikutnya. Pesan akan tersampaikan baik jika kualitas audio juga baik sehingga jelas untuk didengarkan. Ketika sistem tata suara di masjid buruk misalnya suara tidak jelas, muncul feedback bahkan kerusakan *speaker* akan menjadi masalah bagi jamaah saat menerima informasi dari penceramah. Pada masjid Usman Fahad Al-Mas'ud yang sedang proses finalisasi pembangunan dibutuhkan sistem instalasi audio yang baik dan berkualitas. Sistem audio yang lama sudah tidak layak, sering mengalami kerusakan karena *Speaker* dan *horn* dicatu oleh Amplifier berdaya 120 watt tanpa pengatur audio (*mixer*), mengakibatkan *speaker* menjadi rentan terhadap kerusakan ketika ada *feedback* atau setting volume berlebihan. Metode yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melakukan observasi dan analisis spesifikasi pada peralatan sound sistem yang sudah terpasang. Hasil dari analisis sistem audio tersebut adalah dengan menerapkan sistem audio untuk sound dalam ruangan dengan menggunakan *mixer* dan *amplifier* 120 watt, 4 *speaker* impedansi 4 ohm dan sound untuk luar ruangan dengan *amplifier* 120 watt, 4 *horn* berdaya 25 watt impedansi 4 ohm. Hasil penerapan sistem tersebut memberikan kualitas suara yang jelas tanpa distorsi dan kehandalan pada sistem audionya dengan rata-rata kuat suara 60-80 desibel.

Kata kunci: audio, *speaker*, masjid, *amplifier*

ABSTRACT

Places of worship for Muslims are strategic areas for communication and effective media to convey moral messages from speakers, preachers or religious teachers to their followers. The message will be conveyed well if the audio quality is also good so that it is clear to listen to. When the sound system at the mosque is bad, for example, the sound is not clear, feedback appears, and even damaged speakers will become a problem for the congregation when receiving information from the speaker. At the Usman Fahad Al-Mas'ud mosque, which is in the process of finalizing development, a good and quality audio installation system is needed. The old audio system was no longer viable, often damaged because the speakers and horn were powered by a 120 watt amplifier without an audio controller (mixer), causing the speakers to be vulnerable to damage when there was feedback or excessive volume settings. The method used to overcome this problem is to observe and analyze the specifications of the sound system equipment that

has been installed. The results of the analysis of the audio system are implementing an audio system for indoor sound using a 120 watt mixer and amplifier, 4 impedance speakers of 4 ohms and outdoor sound with a 120 watt amplifier, 4 horns with a power of 25 watts with an impedance of 4 ohms. The results of implementing this system provide clear sound quality without distortion and reliability in the audio system with an average sound power of 60-80 decibels.

Keywords: audio, speaker, mosque, amplifier

1. Pendahuluan

Pengeras suara pada tempat ibadah umat Islam seperti yang ditempatkan pada masjid maupun mushola merupakan kelengkapan yang sangat penting keberadaannya. Pengeras suara ini berfungsi untuk memperkeras suara adzan, sehingga dapat menjangkau jamaah yang rumahnya cukup jauh dari masjid. Selain itu, sebagai media penyampaian informasi kepada masyarakat sekitar. Sistem pengeras suara dalam lingkungan masjid dibedakan menjadi pengeras suara luar ruangan dan dalam ruangan. Sistem pengeras suara dalam ruangan masjid digunakan untuk kegiatan kajian-kajian, khotbah Jumat dan lainnya yang membutuhkan suara berkualitas baik untuk kegiatan dalam lingkungan masjid [1].

Masjid sebagai ruangan beribadah haruslah terasa sebagai suatu ruangan yang terasa tenang dan nyaman. Efek ini ditimbulkan dengan adanya gaung di dalam ruangan. Tetapi gaung yang timbul dalam ruangan masjid jangan sampai berlebihan yang mengakibatkan terganggunya suara utama. Akustik ruang memiliki peran penting di dalam masjid. Kejelasan suara akan dipengaruhi oleh kondisi akustik ruangan masjid. Ada 3 klasifikasi masjid berdasarkan bentuknya yaitu Bentuk Kubah, Bentuk Limasan dan Bentuk Datar. Dilihat dari segi akustik bentuk kubah menimbulkan suara terfokus di bawah masjid, sehingga akan mengganggu pendengar di bagian bawah kubah. Bentuk limasan akan memberikan keuntungan akustik lebih baik dari bentuk kubah karena efek suara tidak terfokus. Dan bentuk Datar adalah yang paling aman. Bentuk langit-langit yang rata bisa memberikan fleksibilitas dalam pemasangan *speaker* [2].

Sistem tata suara masjid/mushola yang berkualitas harus dibuat dengan perencanaan yang baik dan terstruktur. Perencanaan yang baik harus dikembangkan berdasarkan kondisi real masjid dan mushola seperti luas, bentuk bangunan dan lain sebagainya. Setiap masjid/ruang adalah unik dari segi akustik, sehingga harus dicoba berbagai alternatif pemasangan *speaker* untuk menghasilkan kualitas suara yang optimal dan minim gangguan [3].

Kriteria *sound sistem* yang baik untuk tempat ibadah seperti masjid diantaranya adalah, suara keluaran yang bersih, bebas dari *noise* atau derau, pengaturan nada bass dan treble yang pas sehingga enak didengar oleh telinga, memiliki penyebaran tingkat kekerasan suara yang baik terutama untuk daerah disekitar gedung baik didalam masjid maupun disekeliling masjid [4]

Penanganan peralatan sistem audio oleh tenaga operator yang tidak terampil bisa mengakibatkan buruknya kualitas seperti suara sember, cempreng dan krasak-kresak atau secara teknis diakibatkan distorsi sinyal atau clipping bahkan sering timbul feedback saat digunakan. Hal yang lebih buruk lagi adalah sering rusaknya peralatan sound system seperti *loudspeaker* ataupun *amplifier* [5].

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra yaitu di lingkungan Masjid Ustman Fahad Mas'ud adalah sistem instalasi audio dan peralatan audio yang sudah tidak layak karena termakan usia dan teknologi yang sudah tertinggal. Sistem audio yang saat ini tersedia adalah sistem audio pada musholla sebelumnya dengan *amplifier*, *speaker* dan mic yang tidak standar. Apabila sistem audio ini diterapkan dengan kondisi gedung yang lebih luas dan tinggi, maka akan menghasilkan audio yang tidak baik.

Tujuan dari pelaksanaan IBM ini adalah perencanaan dan pembuatan sistem instalasi audio yang baik dengan peralatan yang memadai seperti *amplifier*, *speaker*, *microphone mixer* pengatur audio dan horn pengeras suara luar, Pelatihan penggunaan dan pengaturan sistem audio dan cara

mengatasi *troubleshooting* audio kepada remaja atau pengurus Masjid Ustman Fahad Mas'ud Desa Bojanegara Kecamatan Padamara Purbalingga.

Manfaat dari IbM sistem perencanaan dan pembuatan sistem instalasi audio bagi masyarakat adalah dapat meningkatkan komunikasi antara jamaah dengan pengelola masjid, memudahkan pembaharuan informasi, meningkatkan jumlah kajian-kajian dengan kualitas yang baik. Manfaat dari sisi IPTEKS adalah penerapan sistem teknologi yang tepat guna untuk meningkatkan pelayanan pada masyarakat dan bagi masyarakat menjadi sebuah referensi akan solusi penggunaan sistem audio yang berkualitas dan mudah instalasinya.

2. Metode

Metode pelaksanaan IbM ini adalah dengan metode deskriptif yaitu melakukan penyelidikan yang tertuju pada pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang yaitu melakukan pengamatan sistem audio pada masjid-masjid serta penggunaan sistem audio pada kajian-kajian dan saat adzan pada Masjid Ustman Fahad Mas'ud. Menurut (Travers 1978), metode deskriptif bertujuan untuk menggambarkan sifat sesuatu yang tengah berlangsung pada saat riset dilakukan dan memeriksa sebab-sebab dari suatu gejala tertentu. Hal itu dilakukan dengan menghimpun data dan fakta (*fact finding*) sesuai dengan keadaan sebenarnya. Secara spesifik tahapan kegiatan IbM yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Dilakukan untuk mencari referensi maupun teori yang mendukung penelitian. Penelitian terdahulu yang membahas tentang Optimalisasi kualitas akustik di Masjid Baitul Manshurin-Cileunil dengan pengaturan ulang posisi ketinggian dan arah *speaker* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Tata Supriyadi dkk pada tahun 2022, Nazaruddin Khuluk dkk tahun 2017 telah melakukan penelitian tentang *Studi kualitas pencahayaan, suara dan suhu ruang masjid*.

2. Perancangan Instalasi Sistem Audio

Tahap ini lakukan untuk menyesuaikan komponen-komponen sistem audio, luas lokasi masjid penataan ruang masjid yang akan disesuaikan dengan kapasitas *amplifier, speaker* dan *mixer* audio, Ketersediaan komponen audio di Kota Purwokerto dan kondisi Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

3. Perakitan dan Instalasi Sistem audio

Tahapan ini dilakukan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan pada tahap perancangan sistem. Komponen dan peralatan yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data dalam IbM ini diantaranya; *Amplifier, speaker, mixer audio, microphone*, kabel instalasi, konektor dan sistem hom. Tahapan kegiatan diawali dengan pengujian sistem audio pada laboratorium, pengaturan kapasitas *amplifier* dan *speaker* serta pemasangan instalasi dan sistem audio pada masjid Ustman Fahad Mas'ud.

4. Pengujian Amplifier dan Speaker

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja sistem yang dibangun, aktifitas yang dilakukan antara lain:

a) Pengujian Amplifier

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui daya *amplifier* saat menyuplai *speaker* dapat berfungsi dengan baik berdasarkan daya *amplifier* yang disalurkan dan jumlah *speaker* yang terpasang pada masjid serta besarnya suara yang dapat di dengarkan

b) Pengujian sistem pengatur sinyal (*mixer* audio)

Pengujian ini bertujuan untuk mengatur besarnya sinyal yang masuk pada *amplifier* dan jumlah sinyal yang dapat di atur oleh *mixer* audio.

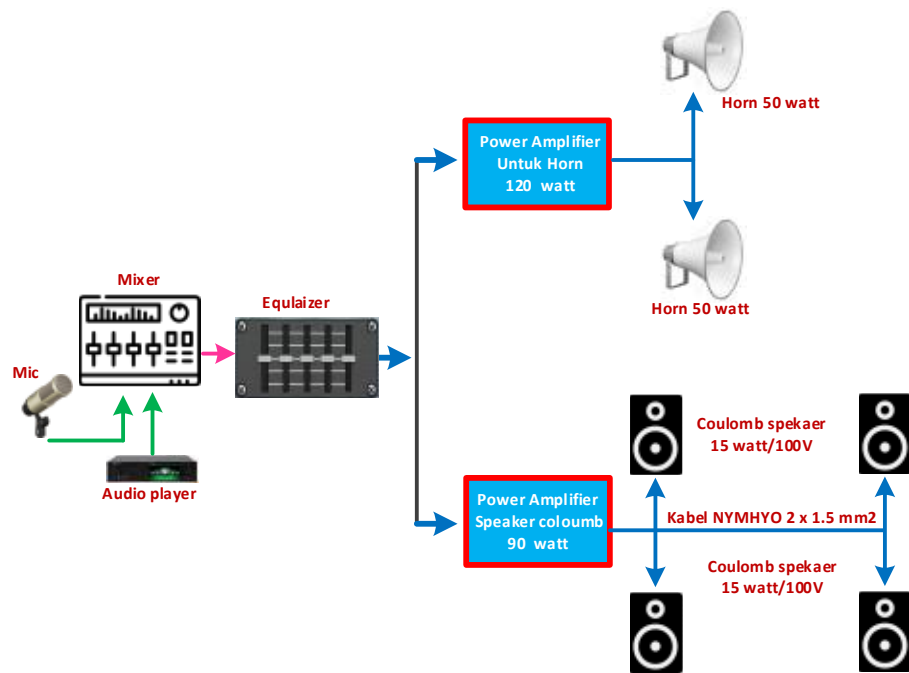
3. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan IbM telah dilaksanakan pada tanggal 07 Januari 2023 sampai 23 Juni 2023 di Masjid Usman Fahad Al-Mas'ud Desa Bojanegara Kecamatan Padamara Purbalingga. Kegiatan ini dimulai dari observasi fasilitas yang tersedia di masjid dan utilitas apa yang masih dibutuhkan oleh mitra. Kebutuhan mitra akan sistem audio yang baik dan mudah penggunaannya menjadi hal yang utama untuk diselesaikan oleh tim ibM yaitu dengan mendesain dan membuat sistem tata suara dan instalasi audio untuk di pasang pada Masjid Usman Fahad Al-Mas'ud. Hasil Kegiatan dari awal observasi, desain, proses Instalasi, pengujian, pemasangan dan pelatihan penggunaan adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan Kegiatan
 - a. Melakukan observasi ke lokasi mengenai sistem audio, peralatan audio, tata letak ruang dan luasan masjid yang akan di instalasi.
 - b. Mengkoordinasikan kegiatan dengan takmir dan Pengurus Masjid. Dalam kegiatan ini dilakukan dengan Pengurus Masjid Usman Fahad Al-Mas'ud Desa Bojanegara Kecamatan Padamara Purbalingga, dalam hal ini diwakili oleh takmir masjid Usman Fahad Al-Mas'ud Desa Bojanegara Kecamatan Padamara yaitu Bapak Haji Zulhani, Disepakati untuk dibuat sistem tata suara dan instalasi audio yang akan di tempatkan di Masjid Usman Fahad Al-Mas'ud.
 - c. Menyiapkan sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem tata suara dan instalasi sistem audio.
2. Instalasi tata suara dan sistem audio masjid.

Instalasi sistem audio dilakukan dengan beberapa langkah kerja diantaranya:

 - a. Membuat diagram blok dan single line diagram sistem instalasi audio, seperti pada gambar 1.,berikut :



Gambar 1. Realisasi blok diagram sistem audio

b. Pemasangan Instalasi Sistem Audio

Instalasi audio dimulai dari pemasangan instalasi *speaker* dalam masjid dengan perhitungan luas masjid 72 m² sehingga ditetapkan dengan memberikan *speaker* jenis columb 15 watt sejumlah 4 unit dan *amplifier* sebesar 90 watt. *Speaker* ini terpasang pada dinding masjid menghadap ke lantai pada posisi tengah (Gambar 2). Suara yang dihasilkan mampu menjangkau 4 meter dari pusat *speaker* dengan kekuatan suara ± 60 db Instalasi berikutnya yaitu instalasi untuk penguat suara luar ruangan menggunakan horn 2 x 60 watt. Sistem pengatur suara dan perangkat *amplifier* dipasang pada ruangan tersendiri yang aman dari gangguan manusia maupun gangguan alam seperti hujan dan bebas dari debu dengan sirkulasi udara yang bagus. Instalasi berikutnya merupakan instalasi kelistrikan, mikrofon dan sistem kontrol pengeras suara.



Gambar 2. Tata Letak Speaker Coloumb dalam masjid



Gambar 3. Pengukuran kuat suara dalam masjid

Gambar 2., memperlihatkan tata letak *speaker* coloumb dalam masjid, peletakan *speaker* menyesuaikan tinggi ruangan dan luasan masjid serta letak duduk jamaah. Posisi *speaker* yang sesuai dengan kondisi diatas bertujuan untuk mendapatkan suara yang jelas dan cukup nyaman ditelinga. Gambar 3., memberikan hasil pengukuran kuat suara pada beberapa lokasi duduk jamaah yaitu berkisar antara 60 - 80 desibel.



Gambar 4. Tata Letak Horn untuk audio luar masjid



Gambar 5. Pengukuran kuat suara luar masjid

Gambar 4., memperlihatkan tata letak *speaker* horn luar masjid, peletakan horn menyesuaikan tinggi menara dan luasan masjid serta tempat tinggal jamaah. Posisi *speaker* yang sesuai dengan kondisi diatas bertujuan untk mendapatkan suara yang jelas dan cukup nyaman ditelinga. Gambar 5., memberikan hasil pengukuran kuat suara pada beberapa lokasi rumah jamaah yang berjarak 20 - 40 meter yaitu berkisar antara 60 - 80 desibel.



Tata letak utilitas sistem audio : ampifier, mixer dan equaliser

Gambar 6. Tata letak unit sistem audio (*mixer*,equaliser dan *amplifier*)



Gambar 7. Foto kegiatan koordinasi dan serah terima kegiatan dengan takmir masjid

Gambar 6., memperlihatkan tata letak sistem audio seperti *amplifier*, *mixer* dan equaliser. Penempatan pada ruangan yang cukup luas berfungsi untuk melindungi utilitas sistem audio agar mudah perawatannya dan gambar 7., adalah foto kegiatan koordinasi tim ibm dengan pengurus masjid serta gambar serah terima ketua kegiatan dengan takmir masjid.

- c. Tahapan selanjutnya yaitu kegiatan pengujian dan pengukuran sistem audio dimana pengujian dilakukan pada tiap bagian sistem dari fungsi microphone, *mixer*, equaliser, *amplifier* dan *speaker*. Fungsi setiap bagian sistem audio dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. pengukuran daya dan kuat suara utilitas

No	Nama Utilitas	Tegangan (volt)	Arus (amper)	Daya (watt)	Suara (desibel)
1	Amplifier coulomb <i>speaker</i>	215.6	0.27	58.212	
2	Sepaker coulomb 1	97.8	0.15	14.67	79.7
3	Sepaker coulomb 2	97.3	0.14	13.622	76.3
4	Sepaker coulomb 3	97.5	0.16	15.6	78.1
5	Sepaker coulomb 4	97.8	0.15	14.67	76.3
6	Amplifier coulomb Horn	216.2	0.41	88.642	
7	Horn 1 (20 meter)	103.5	0.46	47.61	70.9
8	Horn 2 (40 meter)	104.2	0.48	50.016	61.7

Tabel 1., memperlihatkan hasil pengukuran daya yang diserap oleh masing-masing utilitas seperti *amplifier speaker coloumb* dan horn yang menyerap daya cukup besar yaitu 140 watt, sedangkan daya yang diserap oleh coloumb *speaker* sekitar 13 - 15 watt, daya serap horn sekitar 47- 50 watt. Kuat suara yang dihasilkan oleh coloumb *speaker* sekitar 60 - 80 desibel dan kuat suara oleh horn sekitar 60 - 70 desibel

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi, analisis dan realisasi pemasangan sistem audio pada masjid dapat diambil kesimpulan bahwa sebelumnya sistem audio yang terpasang masih belum tertata dan belum terpasang dengan baik. Utilitas sistem audio yang sudah berumur menyebabkan suara yang dihasilkan kurang

baik. Solusi dari kondisi di atas adalah dengan memasang *speaker* coloumb 4 unit berdaya 15 watt dalam masjid dan memasang *speaker* horn 4 x 25 watt luar masjid, menghasilkan kuat suara dalam dan luar masjid berkisar 60-80 desibel. Kuat suara tersebut dapat di dengarkan dengan baik dan jelas serta masih sesuai dengan aturan yang tertuang dalam Surat Edaran Menteri Agama No SE 05 Tahun 2022, tentang Pedoman Penggunaan Pengeras Suara di Masjid dan Musala yaitu volume pengeras suara paling besar 100 dB (seratus desibel)

UCAPAN TERIMA KASIH

Atas terselenggaranya penelitian ini, peneliti mengucapkan terima kasih kepada LPPM UMP yang telah mendanai penelitian ini dan pengelola masjid Usman Fahad Al-Mas'ud Desa Bojanegara Kecamatan Padamara Purbalingga yang sudah memberikan waktu dan tempat untuk kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Didik Riyanto¹, Munaji² (2018), **IbM Pengeras Suara Masjid Darusalam Janti Slahung**, Jurnal Dedikasi Masyarakat, 2(1) Oktober 2018, hlmn. 30 – 36, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Eko Saputro. (2021). **Instalasi sound system di masjid**. <https://docplayer.info/151422951-Instalasi-sound-system-di-masjid-bagian-1.html>. 11 Mei 2021 (13:21).
- Zulfikar, Z., 2019. **Pelatihan Perakitan Sound Sistem Masjid Untuk Remaja Masjid Al-Bayan Komplek Politeknik Negeri Lhokseumawe.**, *Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (Vol. 3, No. 1).
- Tata Supriyadi¹, Ashari¹, Ridwan Solihin (2020), **Analisis Terhadap Sering Rusaknya Loudspeaker Di Masjid Luqmanul Hakim Polban**, DIFUSI Volume 3, No.2 Juli 2020 .
- K. K. F. Bangunan-ITB, **Peningkatan Kualitas Akustik Masjid, Bandung**: ITB PRESS, 2021.
- Mariani, M. and Rauf, N., 2007. **Deskripsi Kondisi Akustik Ruang Masjid Al Markaz Al Islami Makassar**. *SMARTek*, 6(4)