



Sound **Buruk**, Jamaah **Ngantuk**
Sound **Jelas**, Jamaah **Antusias**



Acoustics & Sound
Consultant



Panca Indera

Seringkali polusi terhadap pendengaran kurang mendapat perhatian



Acoustics & Sound
Consultant



Pengaruh Positif Suara

- Bisa untuk relaksasi
- Membersihkan penyumbatan energik
- Meningkatkan kesehatan
- Untuk kesehatan mental, emosional & spiritual



Acoustics & Sound
Consultant



Pengaruh Negatif Suara

- Gangguan pendengaran
- Gangguan komunikasi
- Gangguan tidur
- Masalah kesehatan jantung
- Gangguan mental, sebabkan stres
- Gangguan pertumbuhan anak



Acoustics & Sound
Consultant



Faktor Gangguan Suara

- Tekanan/kekerasan suara
- Intensitas suara
- Karakter/warna suara
- Isi/materi suara



Acoustics & Sound
Consultant

Dasar Hukum Pengeras Suara Masjid

- Instruksi Direktur Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Nomor **Kep/D/101/1978** tentang Penggunaan Pengeras Suara di Masjid, Langgar, dan Mushola
- Penggunaan pengeras suara luar dengan jangkauan suara jauh, **hanya untuk:**
 - Adzan (dengan muadzin yang bagus, merdu)
 - Takbir Idul Fitri/Idul Adha
 - Pengumuman sangat penting (informasi meninggal dunia, dll.)
- Penggunaan pengeras suara dalam, jangkauan terbatas, **boleh untuk:**
 - Adzan
 - Takbir Idul Fitri/Idul Adha
 - Dzikir dan doa, dengan suara tidak ditinggikan
 - Shalat berjamaah
 - Pengajian, khutbah

Latar Belakang

Tiga hal yang menarik dari sebuah masjid:

1. Keindahan bangunannya
2. Kegiatan dakwahnya
3. Kejelasan tata suaranya

Pada saat khutbah, kajian, diskusi dan shalat berjamaah, suara yang **tidak jelas**, atau **samar artikulasinya** dapat menyebabkan **kesalahan informasi**, membuat jamaah tidak menangkap yang disampaikan





Acoustics & Sound
Consultant



Fungsi Utama Tata Suara Masjid

1. Menghadapkan “pendengaran” ke kiblat
2. Mencukupi energi untuk mendengar
3. Mencukupi kondisi untuk menyimak informasi
4. Menghasilkan rasa audial unik ruang masjidnya



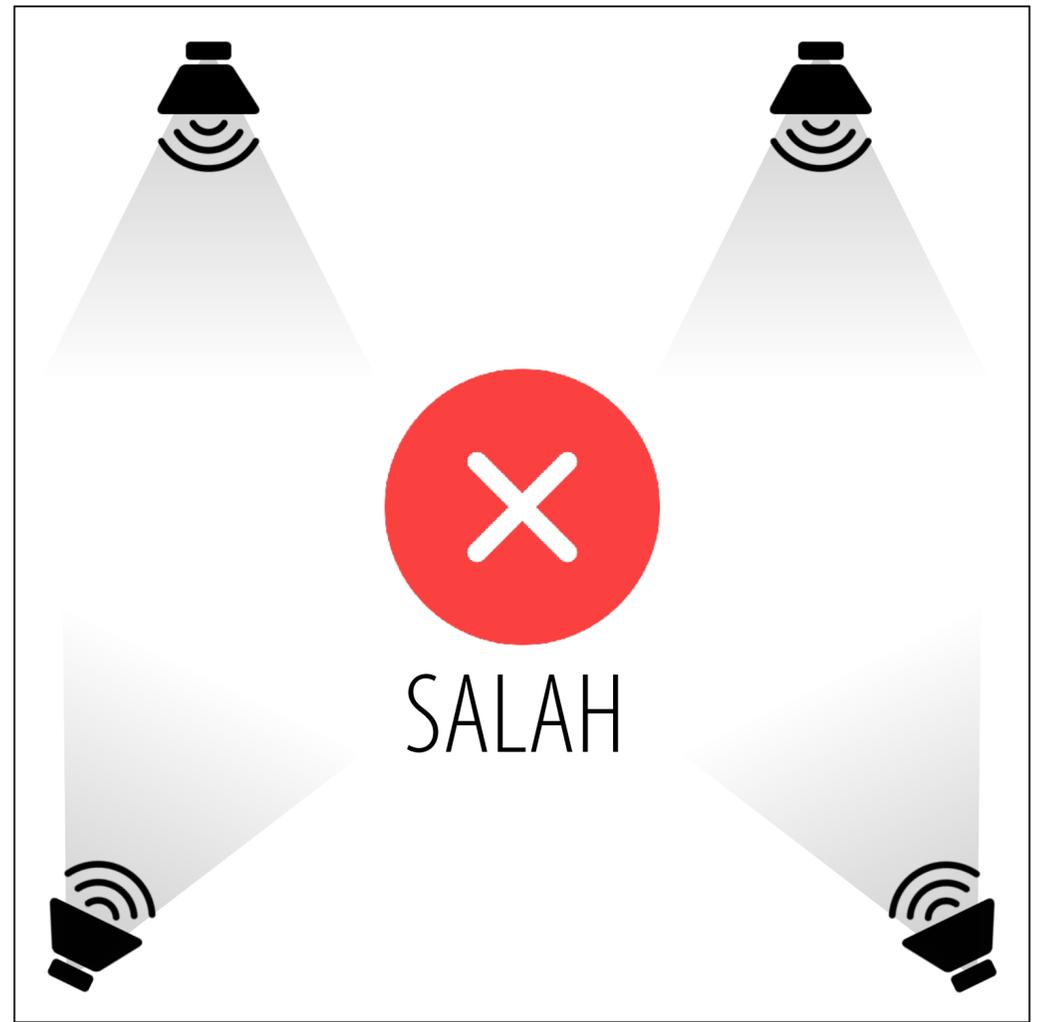
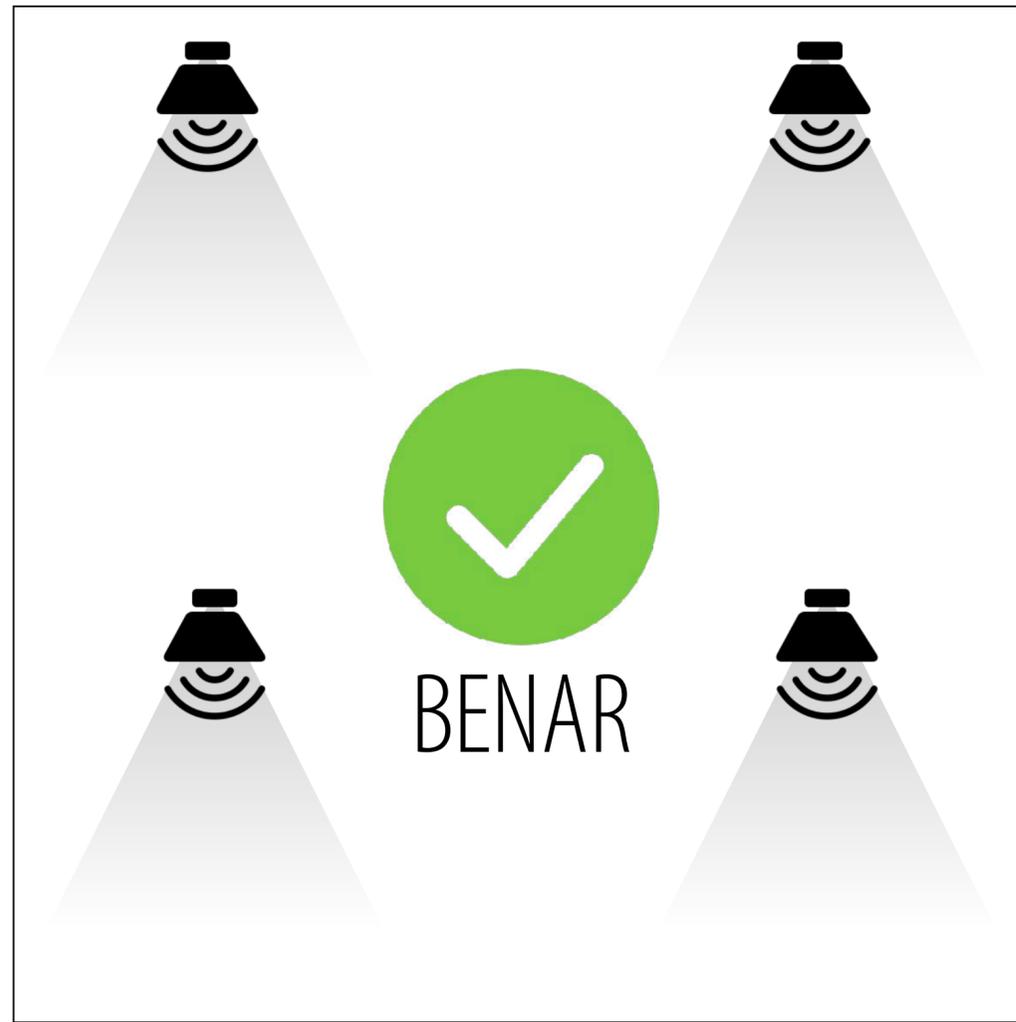
Acoustics & Sound
Consultant



1. Manusia memiliki dua telinga -> mengetahui arah datangnya suara (stereo)
2. Imam shalat & khatib tidak boleh terdengar dari belakang

**Menghadapkan
pendengaran ke Kiblat**



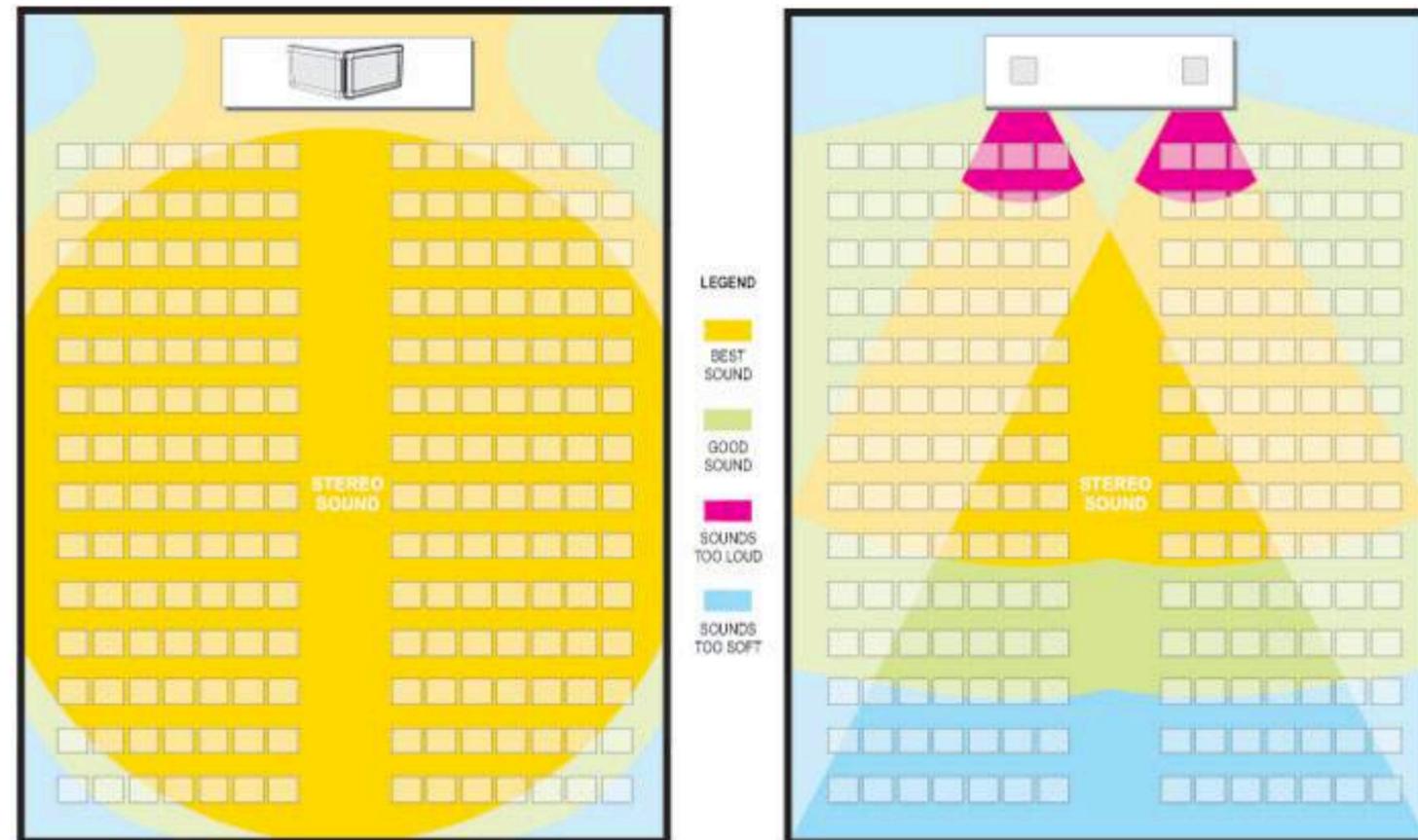


Menghadapkan pendengaran ke Kiblat **1**

Contoh Pemasangan Speaker

70dB

Acoustics & Sound
Consultant



1. Energi suara yang terdengar harus **cukup**, bukan kurang atau berlebih.
2. Distribusi energi suara harus **merata**, di semua tempat kekerasan suaranya hampir sama.

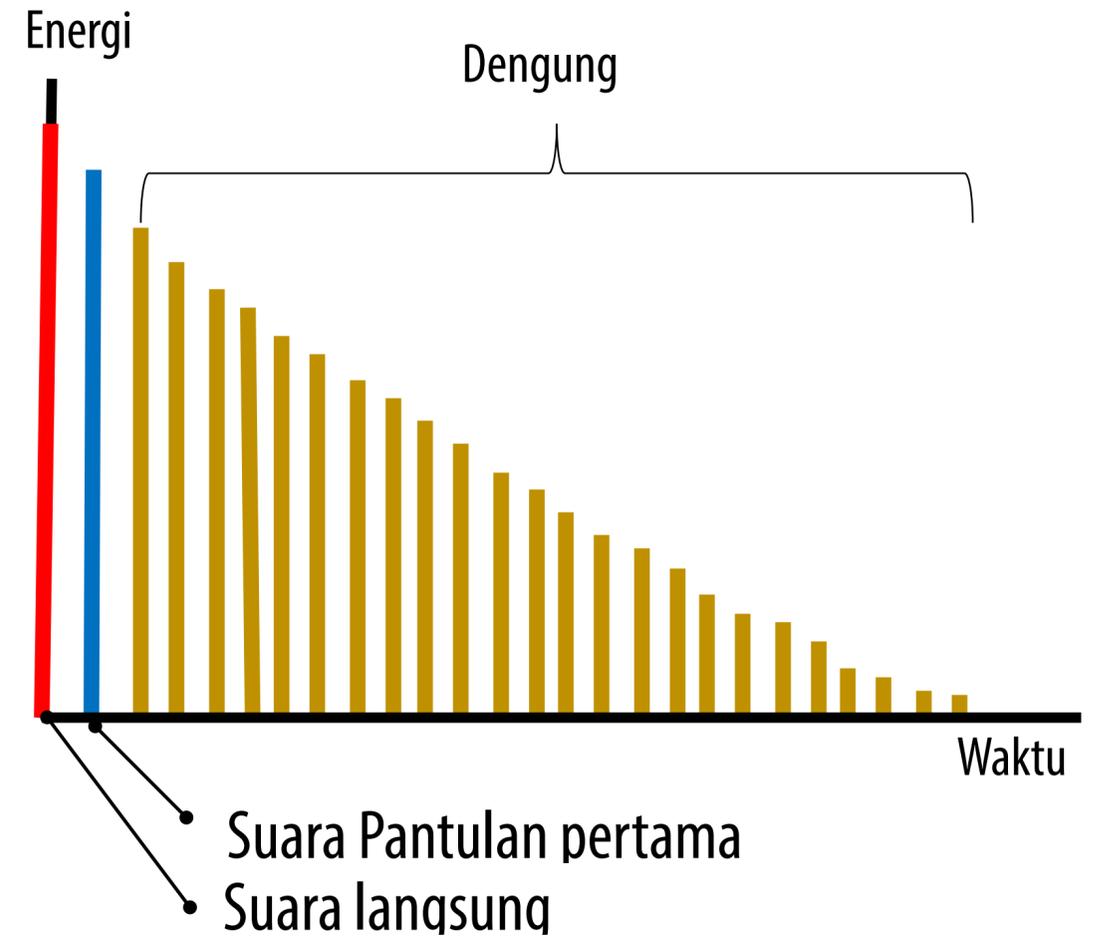
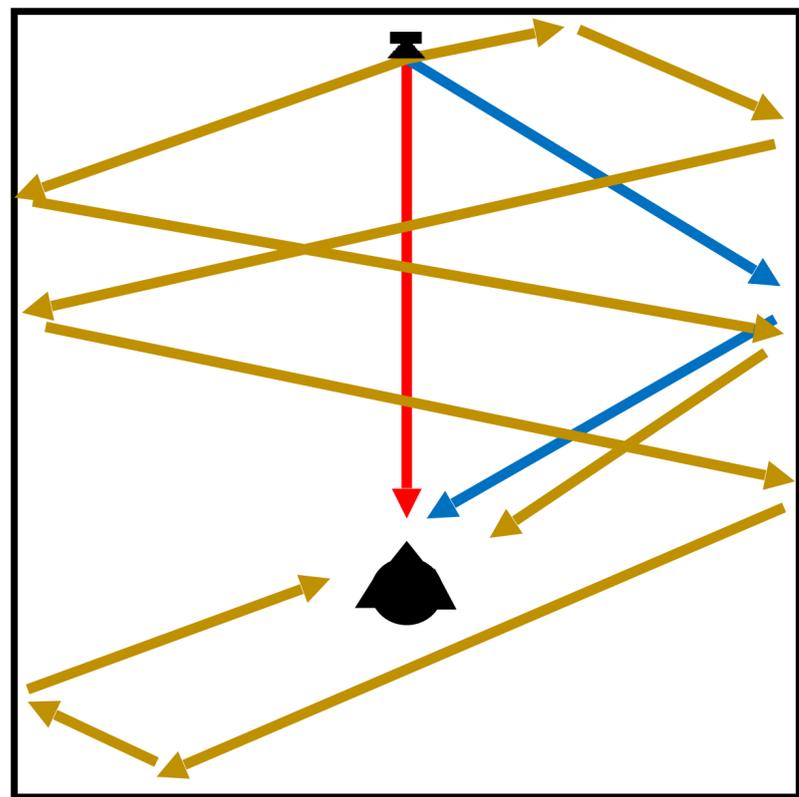
**Mencukupi Energi
untuk Mendengar** **2**

Faktor Penentu Kualitas Sound System Masjid

1. Akustik ruangan
2. Pemilihan peralatan sound system
3. Penempatan & arah loudspeaker
4. Pengaturan/setting sound system

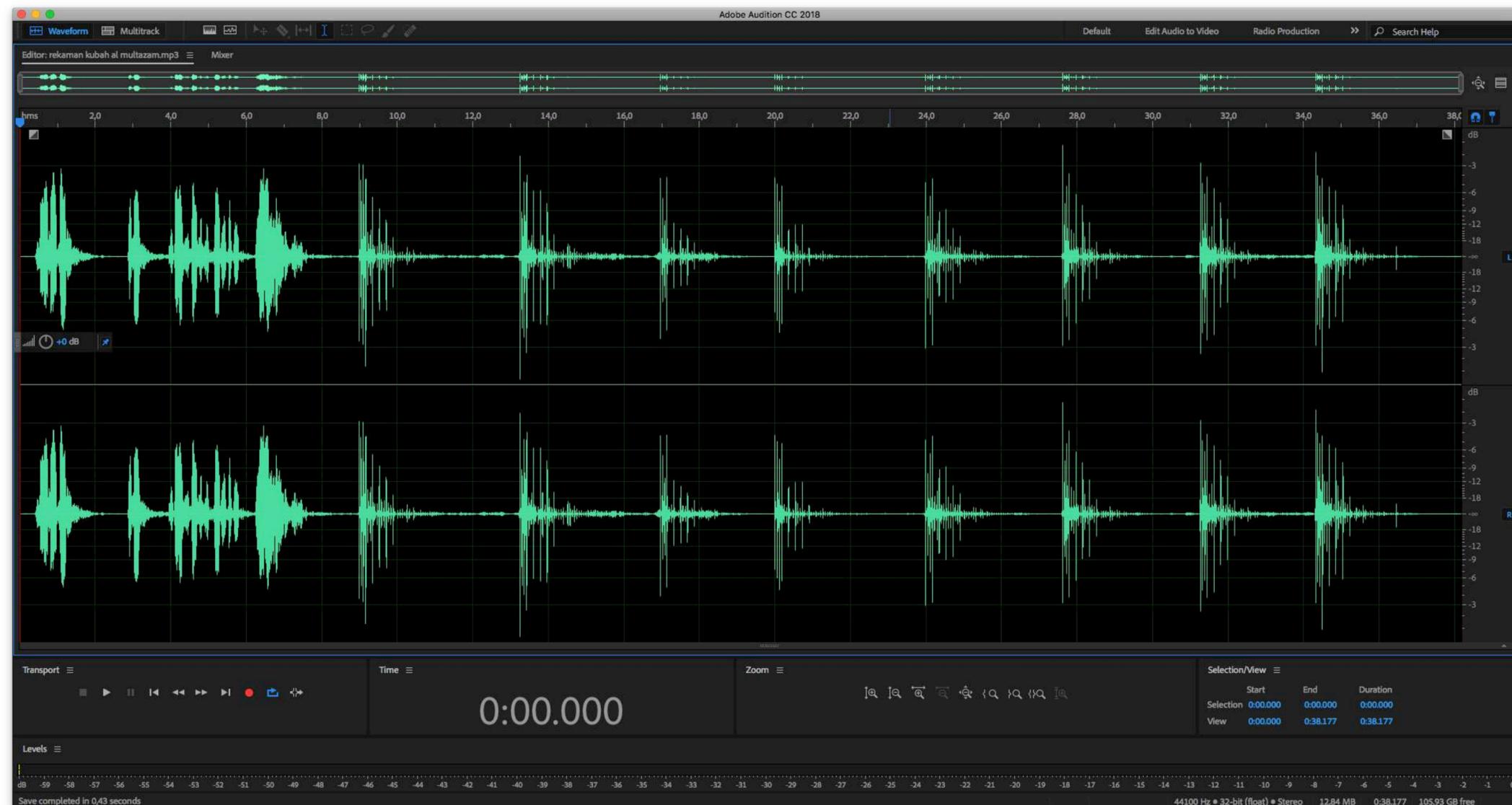


Konsep Akustik pada Ruangan





Acoustics & Sound
Consultant

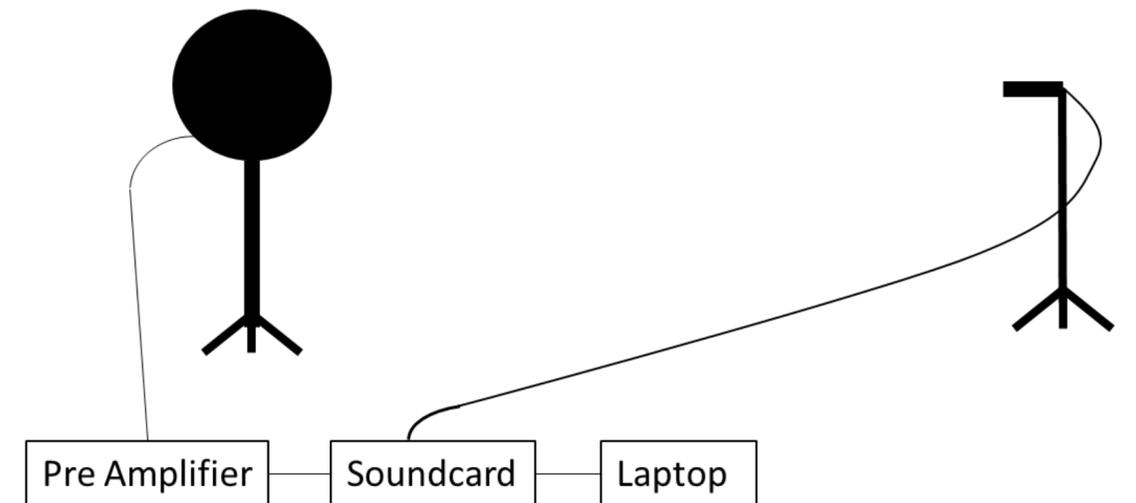


Akustik
Ruangan



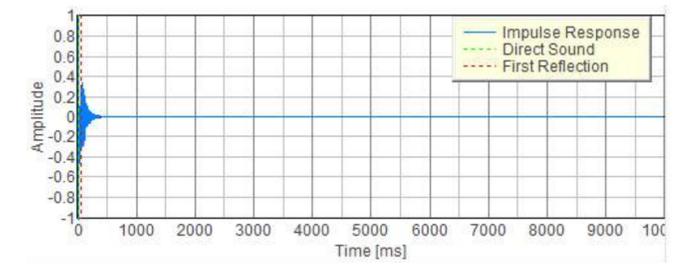
Pengaruh Bentuk Ruang terhadap Pantulan Suara

Prosedur Pengukuran

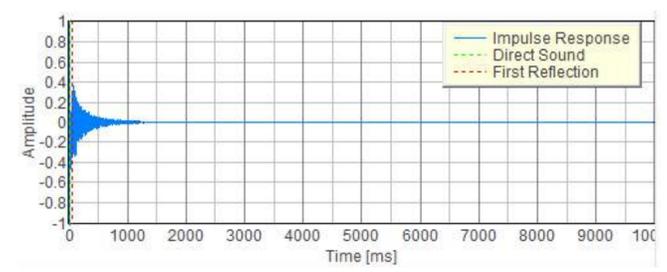


Contoh Waktu Dengung yang Berbeda-beda

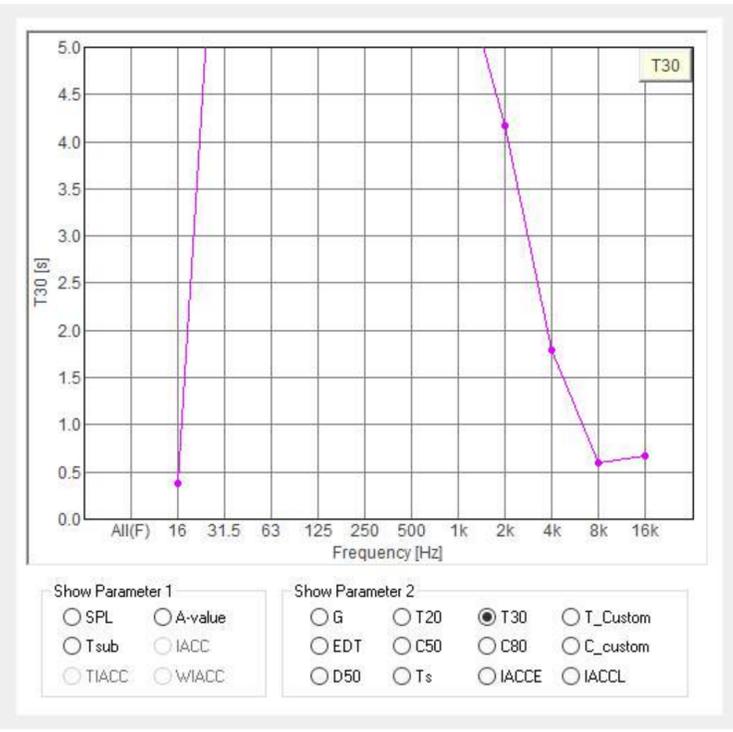
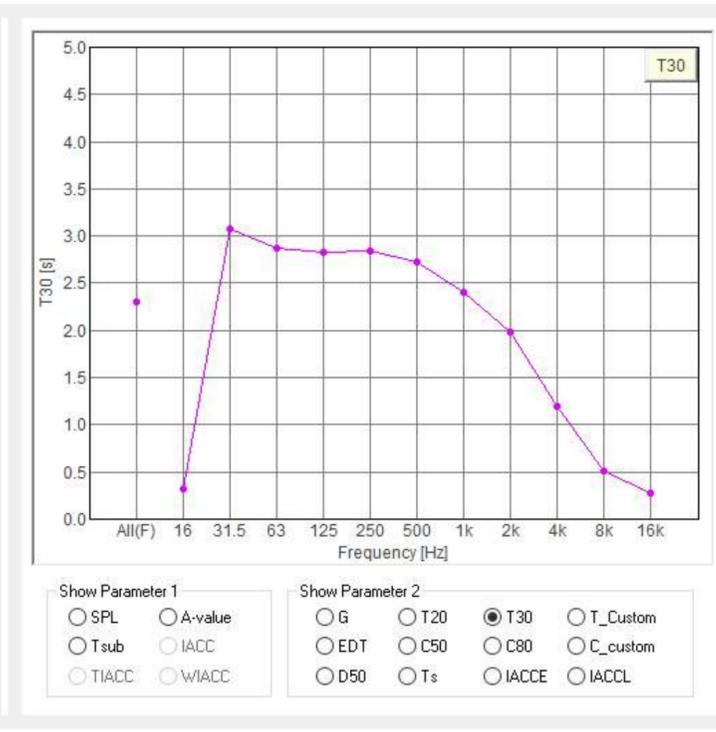
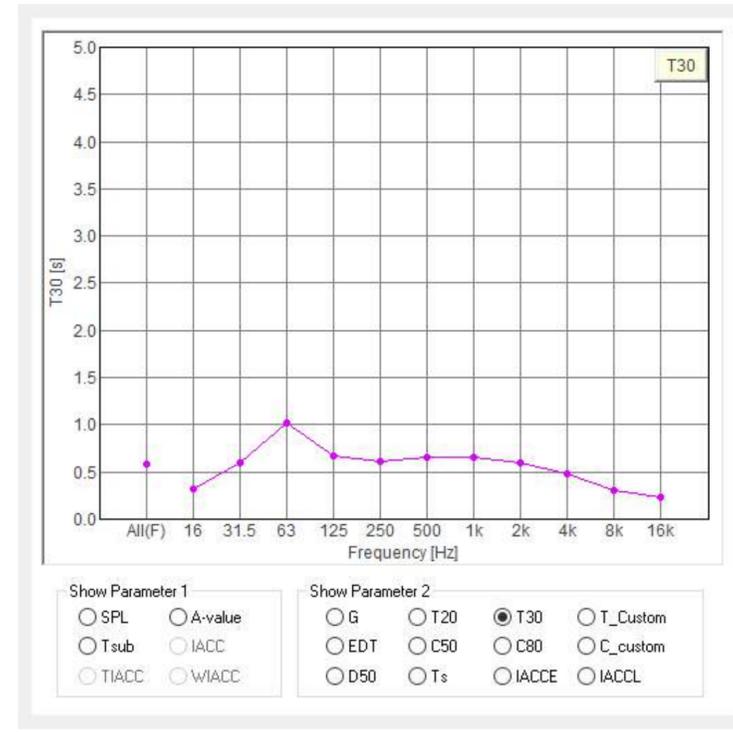
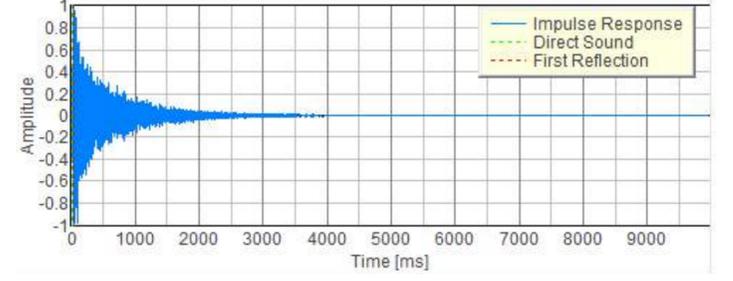
Waktu Dengung Pendek



Waktu Dengung Sedang



Waktu Dengung Panjang



Contoh Ruang dengan Waktu Dengung Berbeda



ANECHOIC CHAMBER



REVERBERATION CHAMBER

Contoh Ruang dengan Waktu Dengung Berbeda



Contoh Ruang dengan Waktu Dengung Berbeda





Acoustics & Sound
Consultant



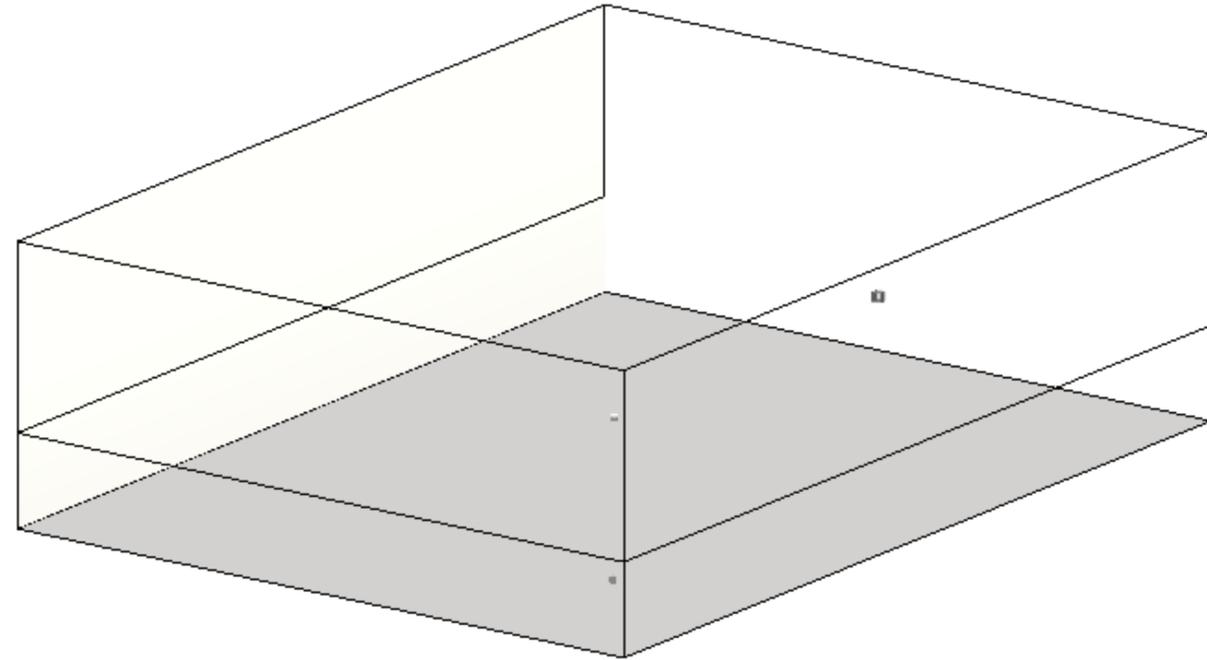
Akustik Buruk



Acoustics & Sound
Consultant

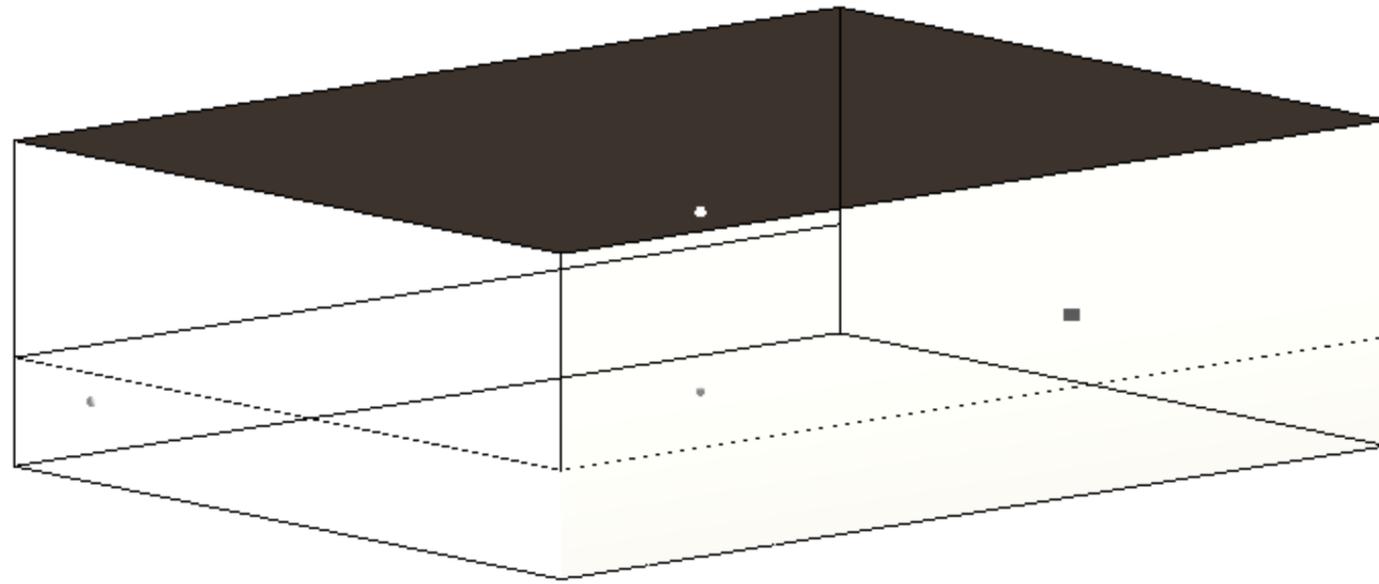


BASELINE



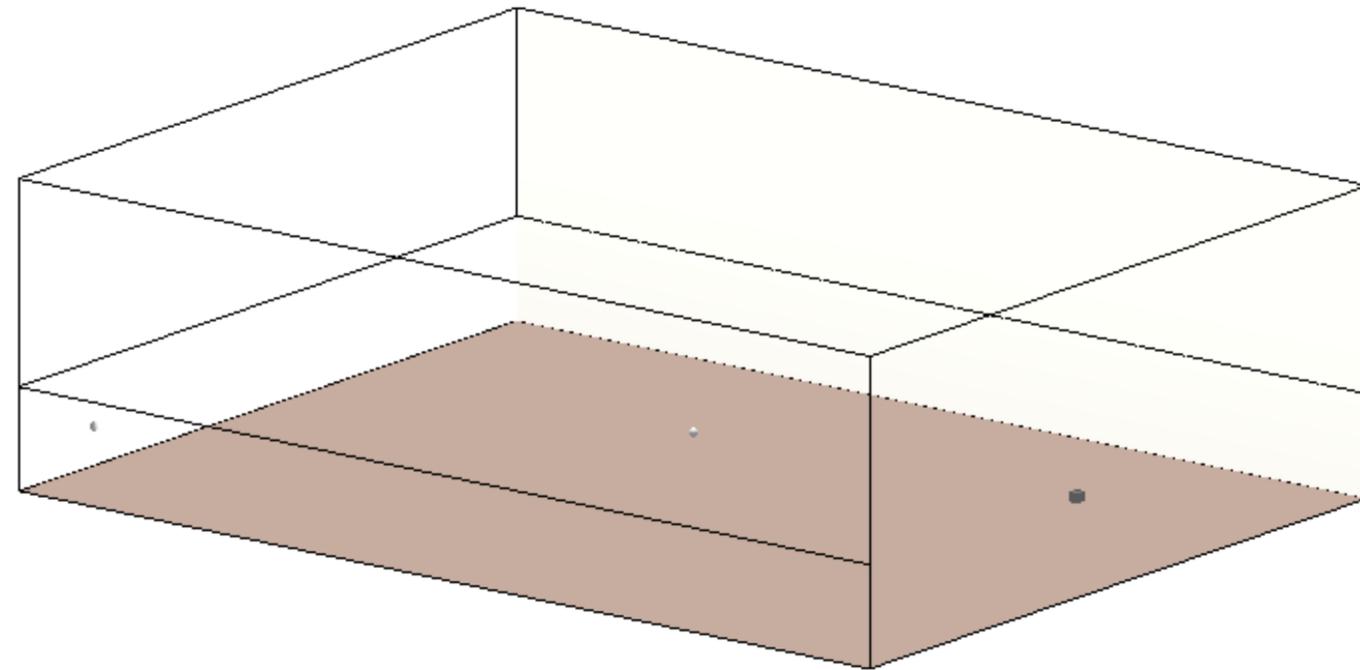
No	Permukaan	Material	Koefisien Absorpsi
1	Lantai	Keramik	<1 1 1.5 2 2 2>
2	Dinding	Bata berplaster	<3 3 3 4 5 7>
3	Langit-langit	Gypsum	<29 10 6 5 4 4>

LANGIT-LANGIT (ACOUSTIC TILES)



No	Permukaan	Material	Koefisien Absorpsi
1	Lantai	Keramik	<1 1 1.5 2 2 2>
2	Dinding	Bata berplaster	<3 3 3 4 5 7>
3	Langit-langit	Acoustic tiles	<76 93 83 99 99 94>

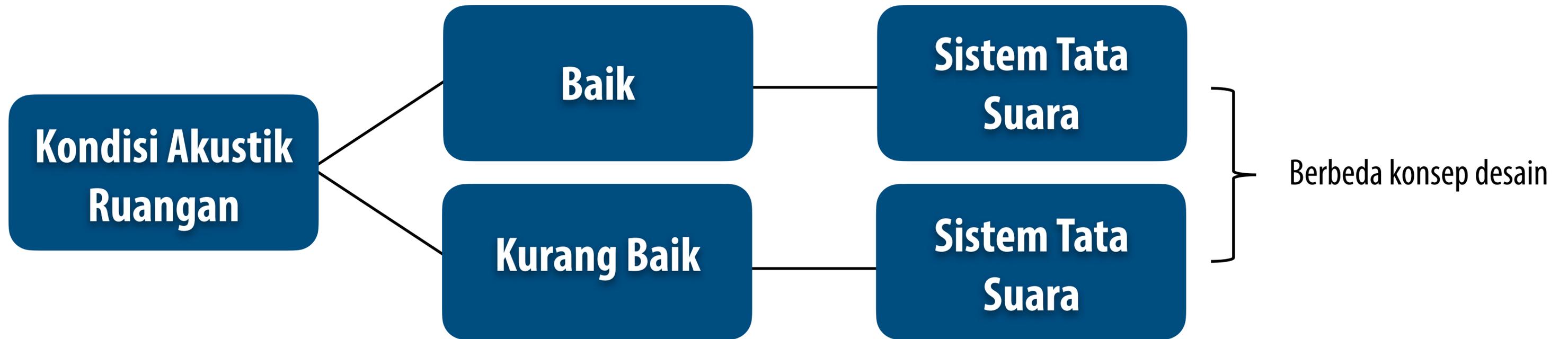
LANTAI (KARPET)



No	Permukaan	Material	Koefisien Absorpsi
1	Lantai	Karpet	<9 8 21 27 27 37>
2	Dinding	Bata berplaster	<3 3 3 4 5 7>
3	Langit-langit	Gypsum	<29 10 6 5 4 4>

Sistem Tata Suara

Sound Reinforcement System



Kualitas suara yang dihasilkan sistem tata suara akan **sangat ditentukan** oleh **kualitas akustik ruangan**

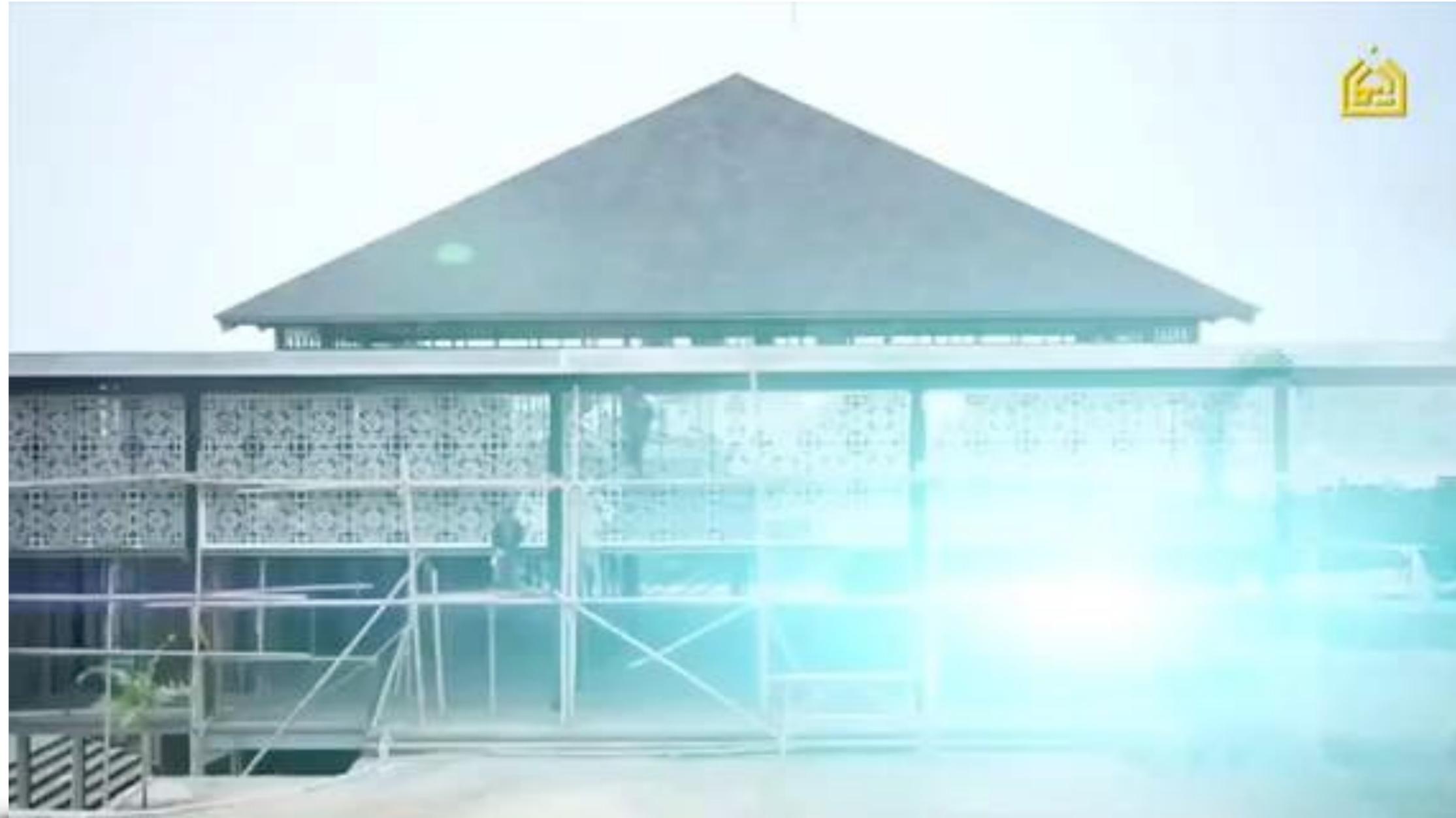


Acoustics & Sound
Consultant





Acoustics & Sound
Consultant





Acoustics & Sound
Consultant





Acoustics & Sound
Consultant



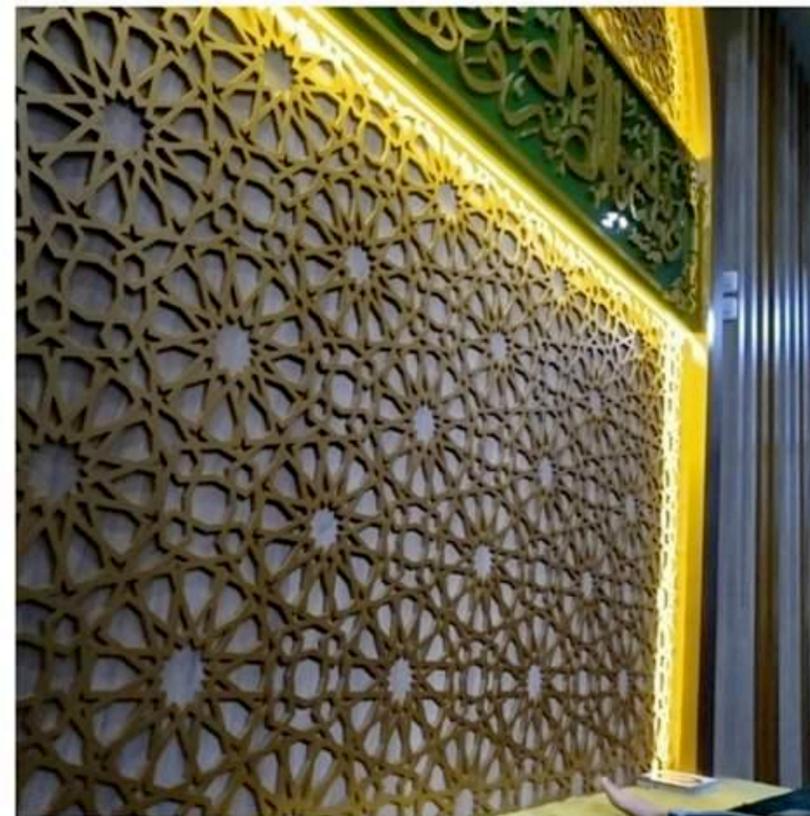
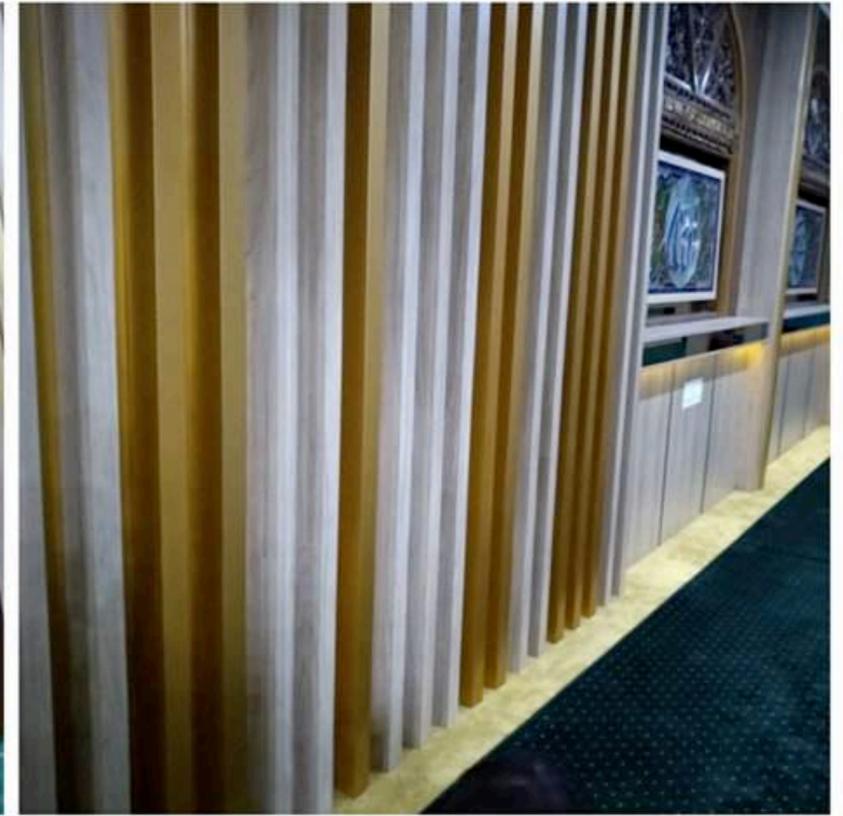
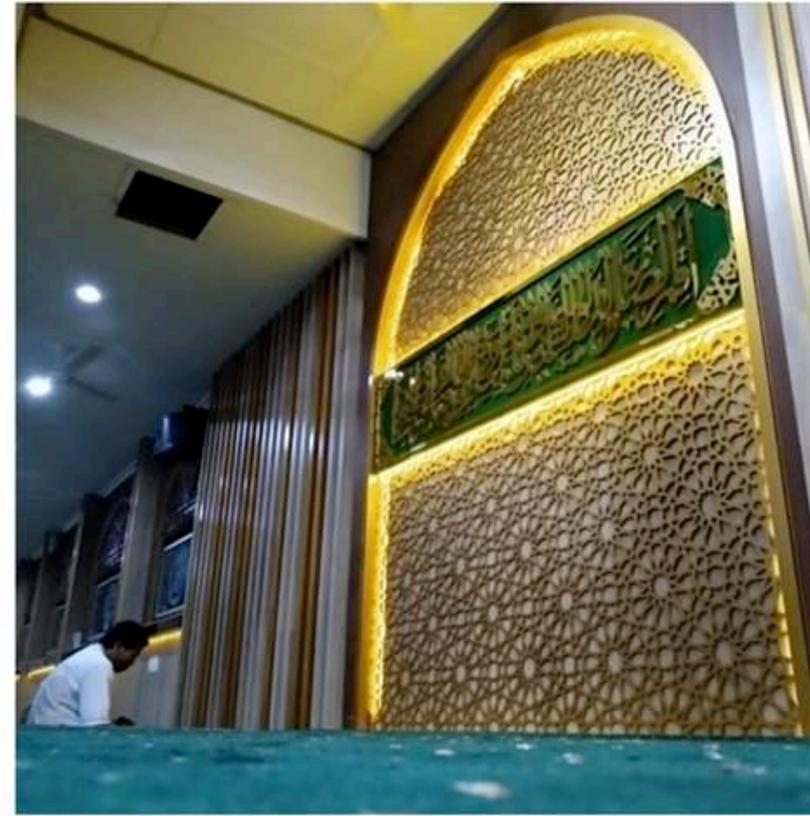


Acoustics & Sound
Consultant





Acoustics & Sound
Consultant



Pemilihan Jenis Amplifier

Untuk Ruang Ibadah

- Ada dua jenis yang bisa digunakan, **High Impedance** dan **Low Impedance**
- Keunggulan high impedance (amply + speaker), jarak lebih jauh, bisa lebih banyak speaker untuk satu amplifier.
- Keunggulan low impedance (amply + speaker), **suara lebih berkualitas**



Pemilihan Jenis Loudspeaker

Untuk ruangan berakustik kurang baik

- Gunakan loudspeaker dengan komponen kecil-kecil
- Gunakan loudspeaker dengan dispersi lurus, meminimalkan pantulan
- Column loudspeaker bersifat mid-high (> 100 Hz)
- Column loudspeaker terdiri dari banyak komponen, membentuk speaker array. Lebih homogen dalam penyebaran suara



Tips Memilih Amplifier & Loudspeaker

Untuk Dipergunakan di Masjid

- Sebaiknya gunakan amplifier & loudspeaker **profesional**
- Sebaiknya tidak menggunakan amplifier & loudspeaker untuk keperluan di rumah, mobil, dan komputer
- Amply dan loudspeaker profesional dirancang untuk memiliki SPL yang cukup tinggi, dan memiliki daya tahan lebih baik untuk menanganinya
- Sebaiknya pilih loudspeaker **high-Z untuk outdoor**, dan pilih loudspeaker **low-Z untuk indoor**.





Acoustics & Sound
Consultant

**Pemilihan
Peralatan**

2



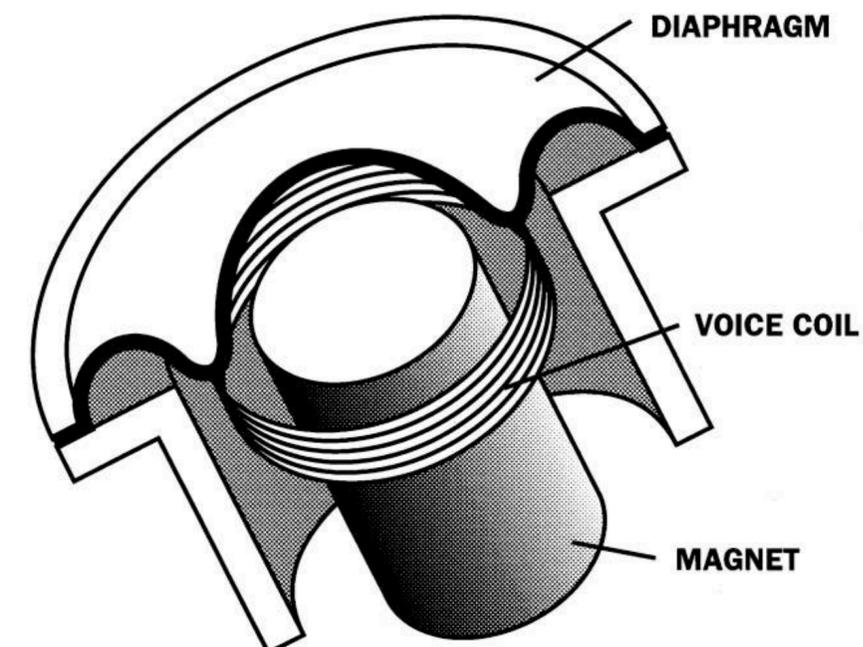
Mengenal Mikrofon

Yang Biasa Dipergunakan di Masjid

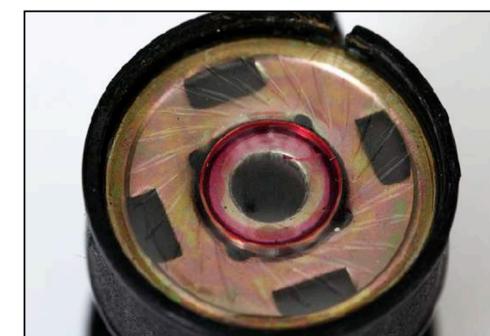
1. Mikrofon dinamik (dynamic microphone)
2. Mikrofon kondenser (condenser microphone)

Mikrofon Dinamik

- Sinyal listrik dihasilkan oleh pergerakan koil terhadap magnet karena getaran diafragma.
- Konstruksi sederhana, kuat, lebih ekonomis
- Kuat menangkap suara dengan SPL tinggi
- Tidak perlu catu daya
- Reproduksi suara menengah, kurang sensitif

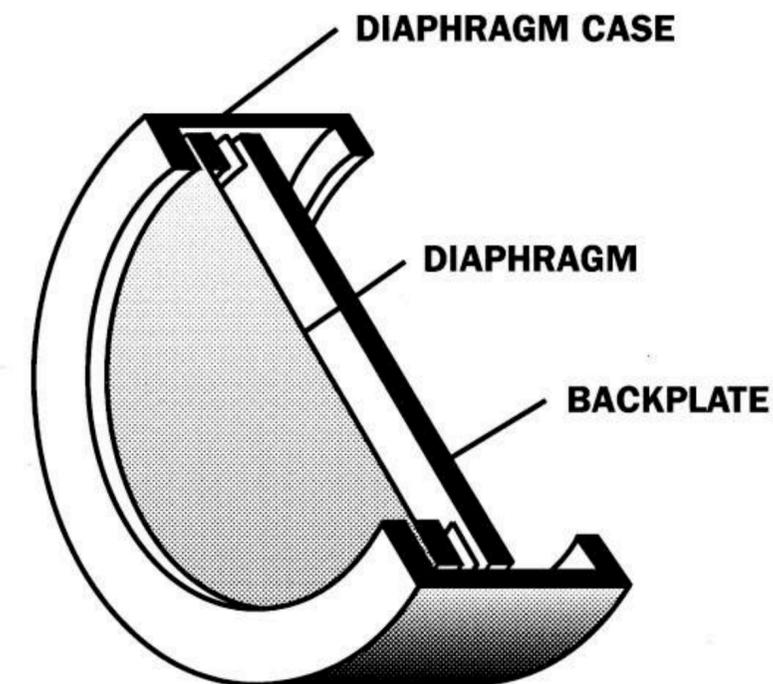


DYNAMIC MICROPHONE



Mikrofon Kondenser

- Sinyal listrik dihasilkan oleh getaran plat ringan bermuatan listrik. Mirip dengan kapasitor
- Konstruksi rumit, lebih mahal
- Tidak cocok untuk suara dengan SPL tinggi
- Perlu catu daya, baterai, atau phantom power
- Reproduksi suara tinggi, jernih, detil, dan lebih sensitif



CONDENSER MICROPHONE

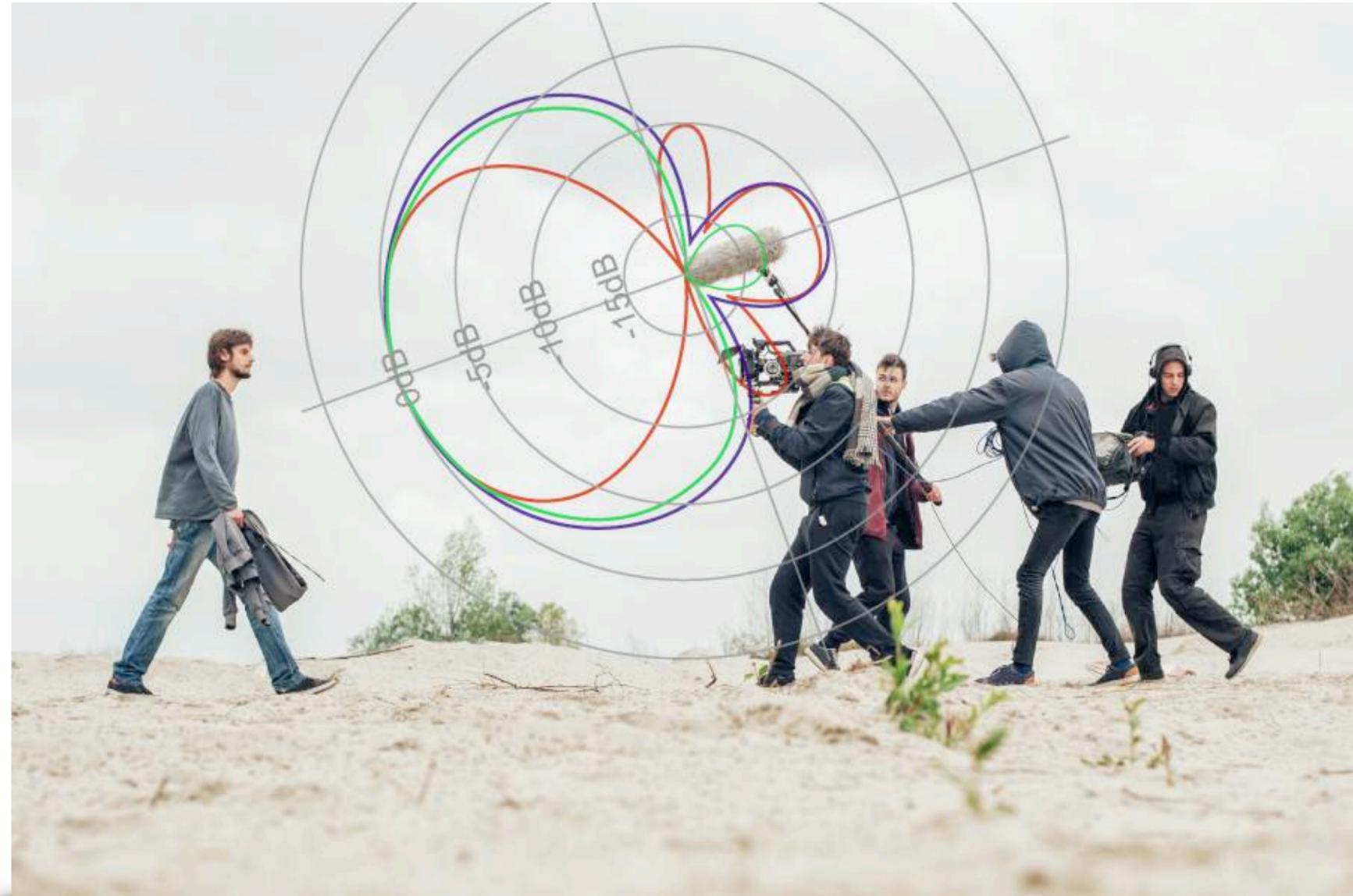




Acoustics & Sound
Consultant

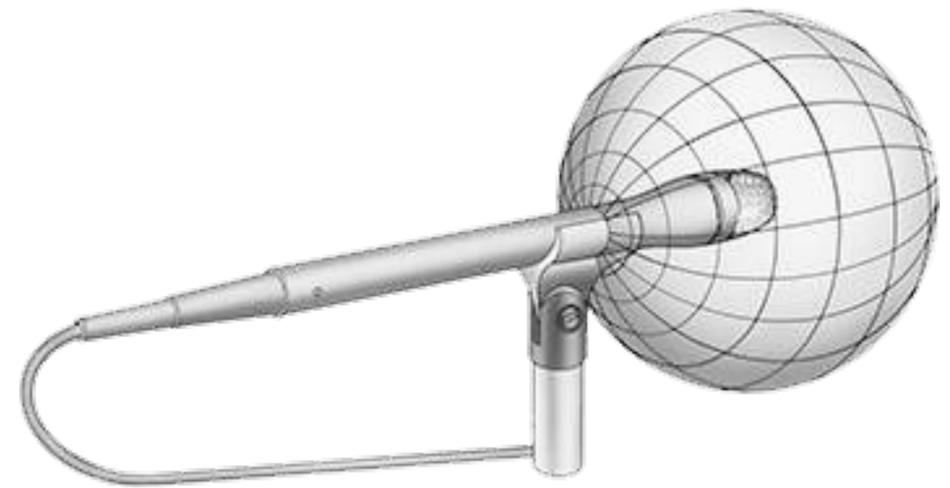
Pemilihan
Peralatan

2

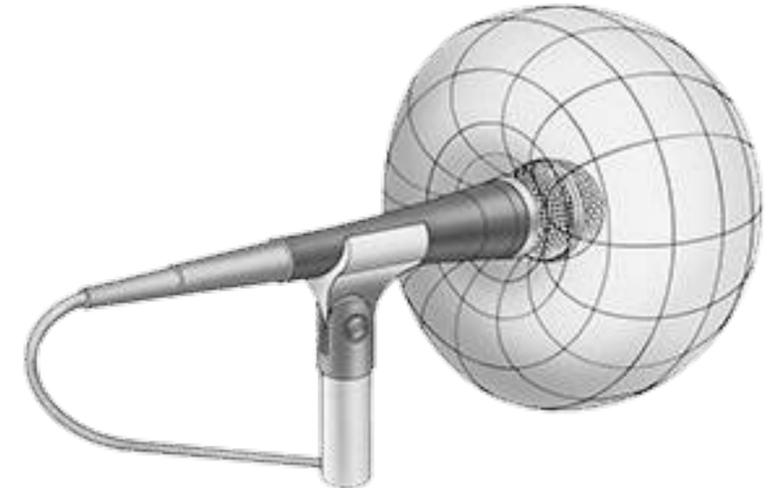


Mengenal *Polar Pattern* Mikrofon

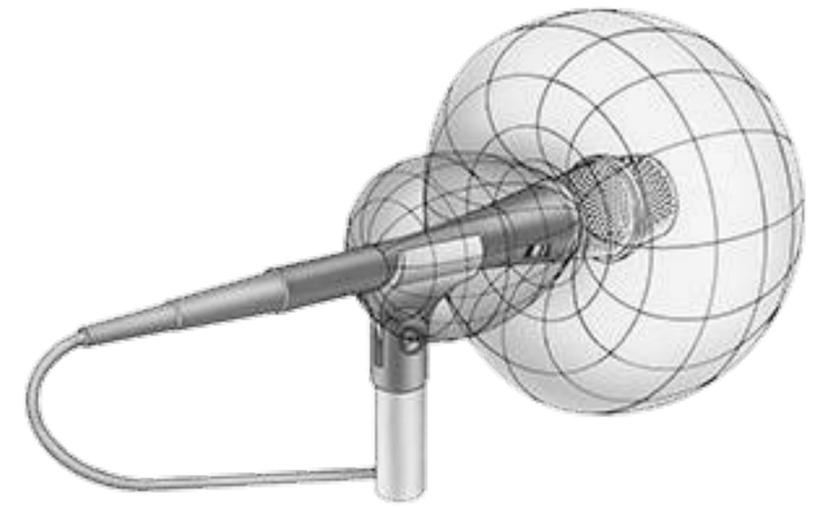
(Arah Tangkap Mikrofon)



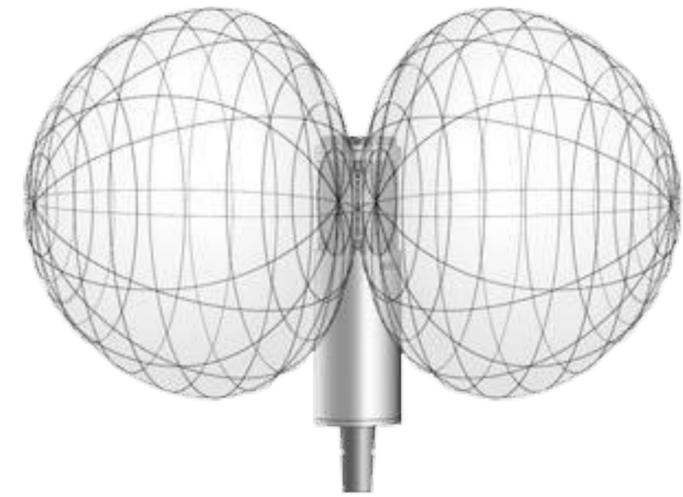
Omni Directional



Cardioid



Super Cardioid



Bi Directional (Figure 8)

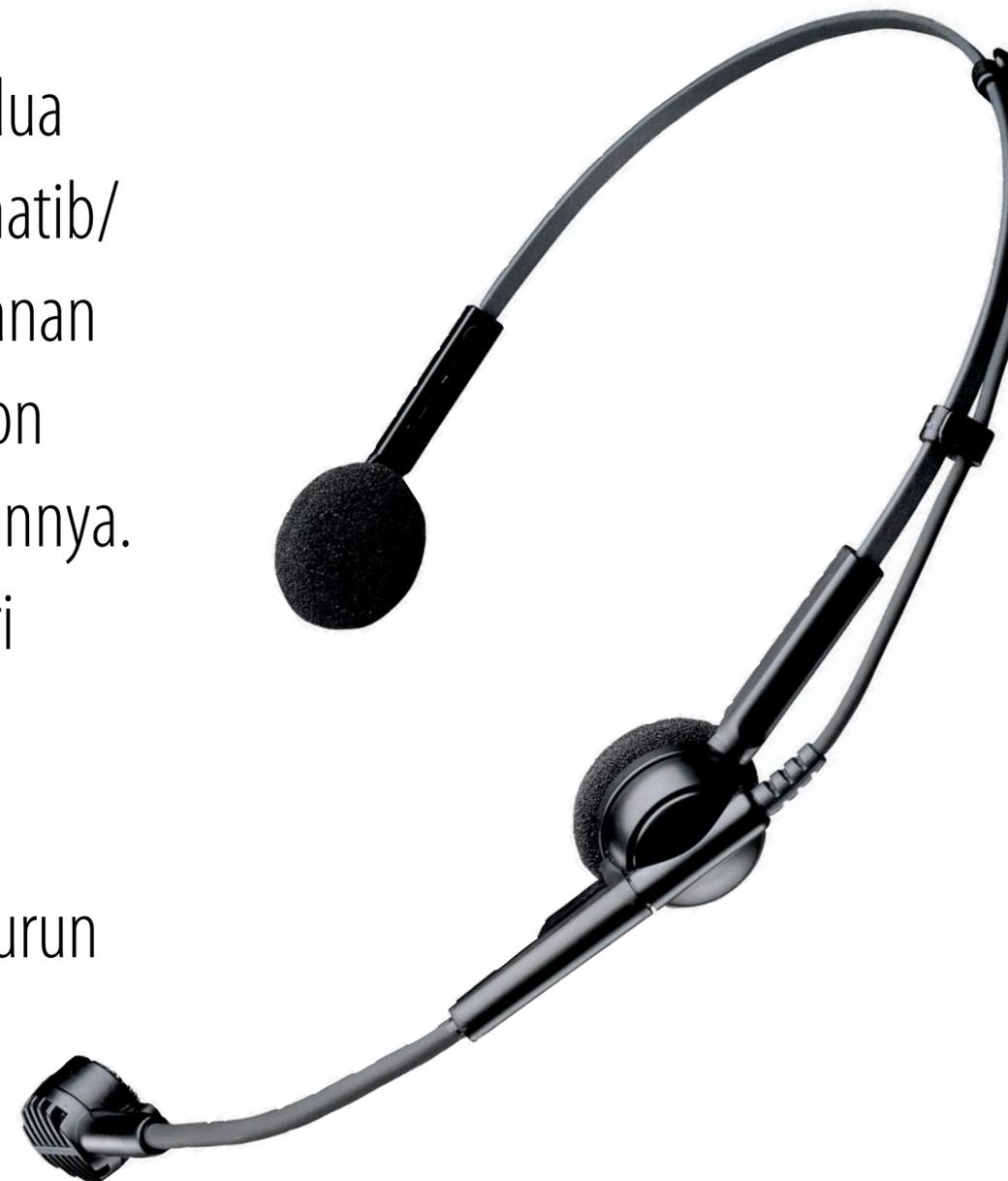
Mengenal *Polar Pattern* Mikrofon

(Arah Tangkap Mikrofon)

Tips Memilih Mikrofon

Untuk Dipergunakan di Masjid

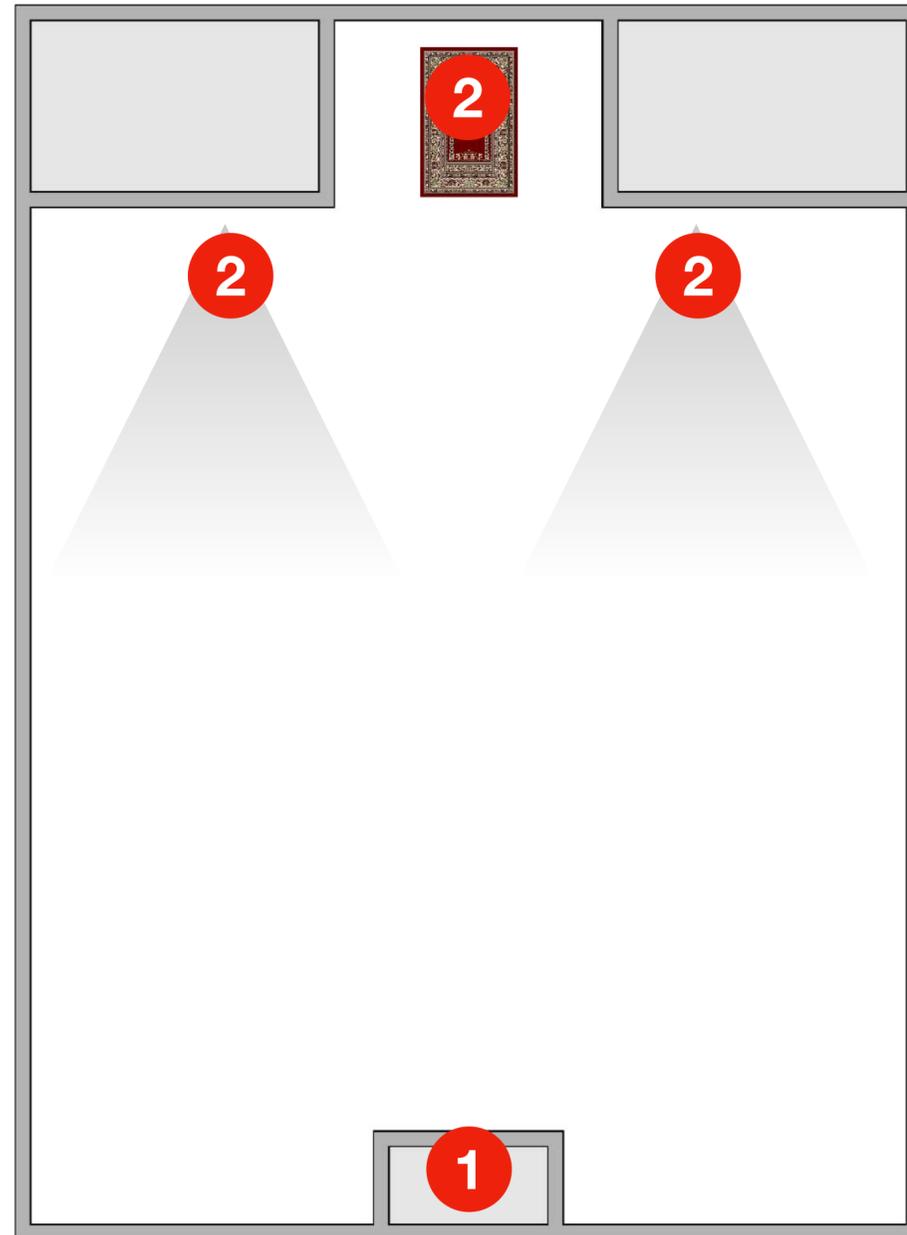
- **Adzan:** Mikrofon **dinamik**
- **Mimbar/Khatib:** Mikrofon **kondenser**, pasang dua buah mikrofon agar tetap dapat menangkap suara khatib/penceramah meskipun menggeleng ke kiri atau ke kanan
- **Imam:** Mikrofon **kondenser** headset, agar mikrofon dapat menangkap suara imam dengan segala gerakannya. Jika tidak dapat menjamin baterai selalu baru, hindari penggunaan mic wireless untuk imam.
- **Kajian:** Mikrofon wireless **kondenser**
- Hindari penggunaan mic clip-on, daya tangkap menurun karena jauh dari bibir.





Acoustics & Sound
Consultant

Penempatan & Arah Loudspeaker **3**



Dasar Penempatan

Penempatan loudspeaker harus mengarah dari arah kiblat ke arah jamaah.

- 1** Ruang Kontrol/Meja Sound
- 2** Loudspeaker



Acoustics & Sound
Consultant



Tips Memasang Indoor Loudspeaker Untuk Dipergunakan di Masjid

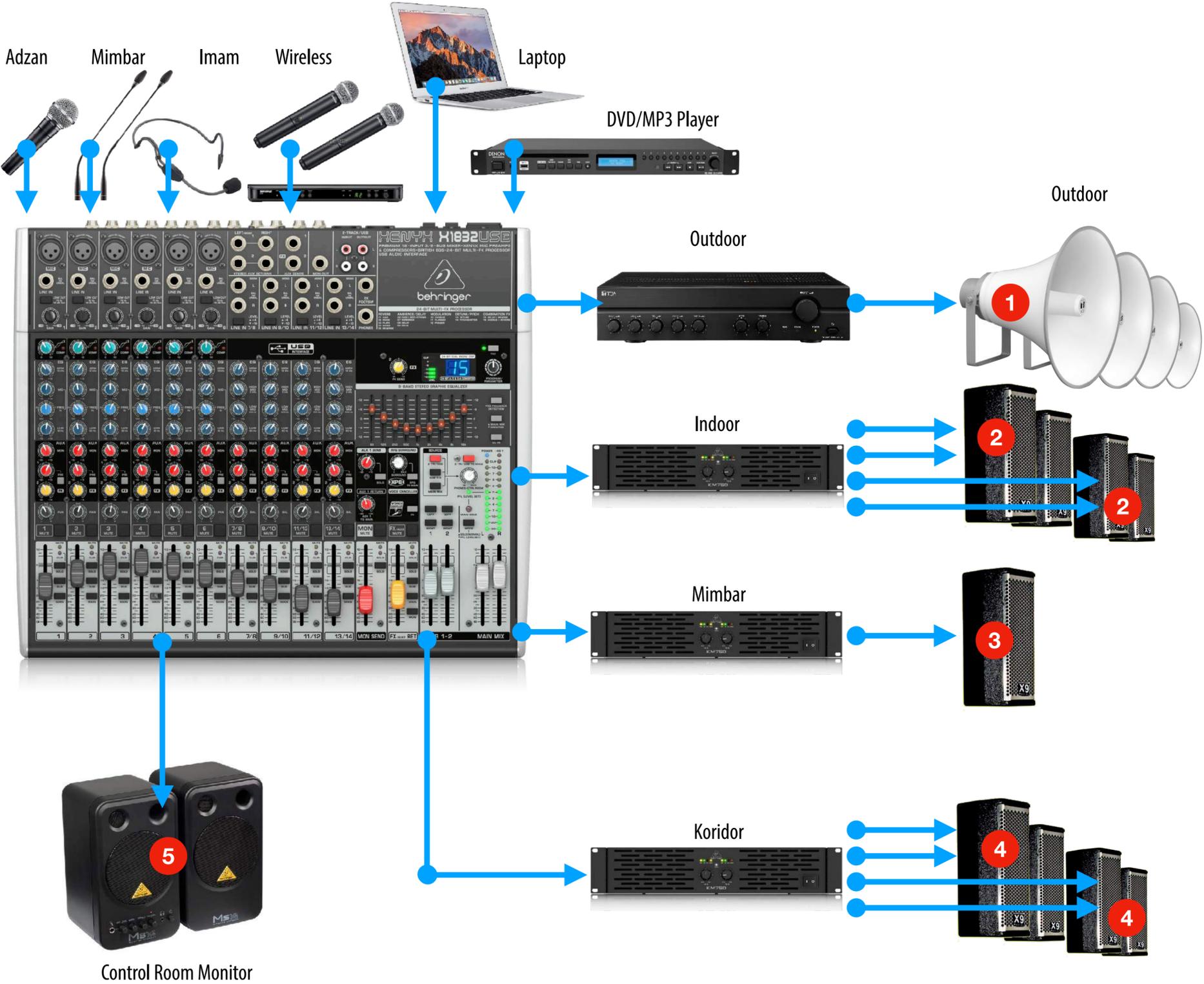
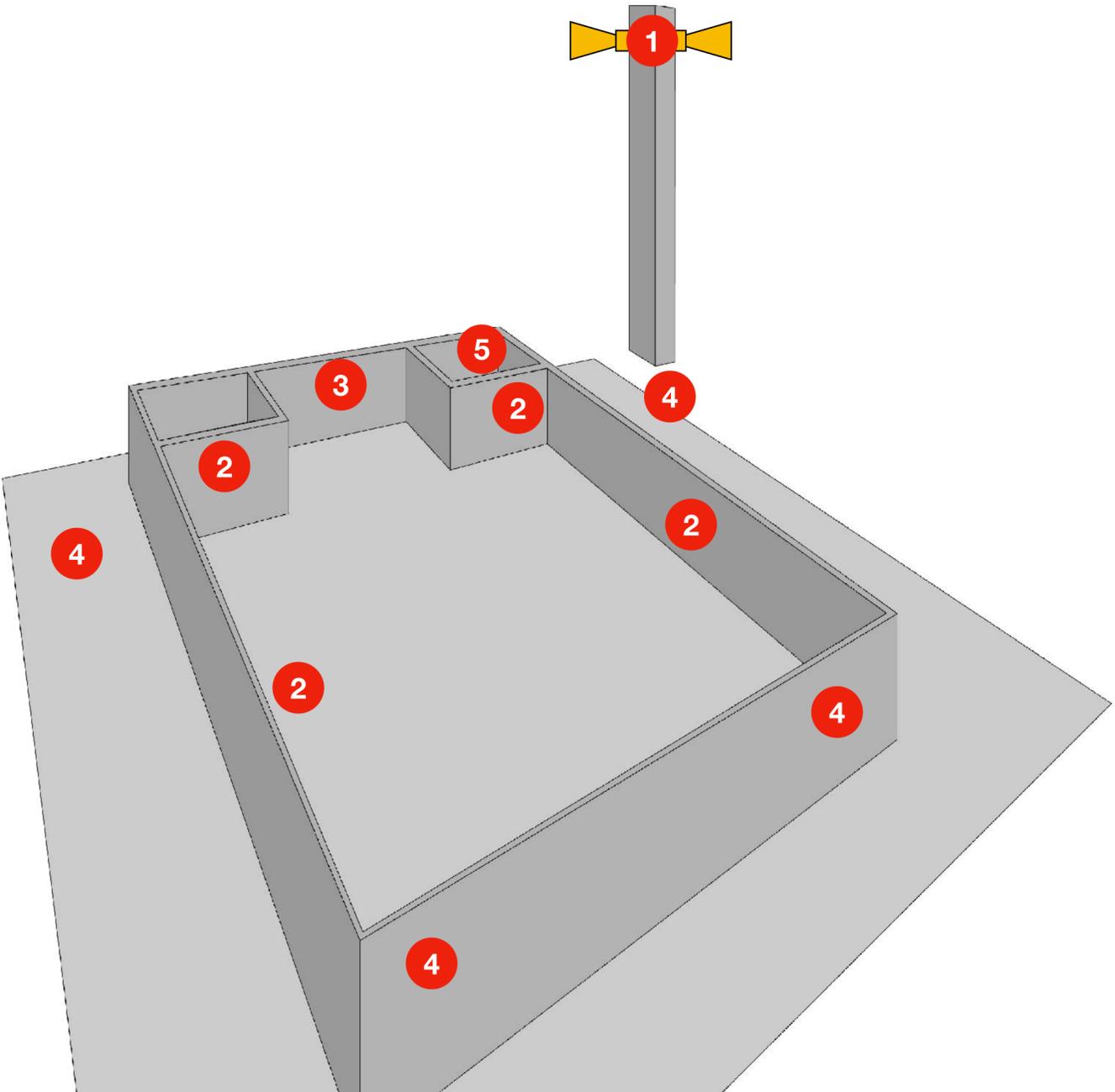
- Pasang loudspeaker di posisi shaf paling terdepan terlebih dahulu.
- Analogikan loudspeaker seperti senter, yaitu arahkan cahaya (suara) ke arah jemaah.
- Hindari memasang loudspeaker di sudut ruangan, agar tidak timbul nada rendah yang menggulung/menggaung (“boomy bass”)
- Hindari memasang loudspeaker dengan arah menuju ke mimbar, supaya tidak menimbulkan kebingungan arah datang suara.

**Penempatan &
Arah Loudspeaker**

3

Rancangan Sound Systems Masjid

Menggunakan mixer multichannel
(Excellent)





Acoustics & Sound
Consultant

Pengaturan
Sound System **4**



Selera

(Pedas, tidak pedas, asin, manis, dll.)



Acoustics & Sound
Consultant

**Pengaturan
Sound System**

4

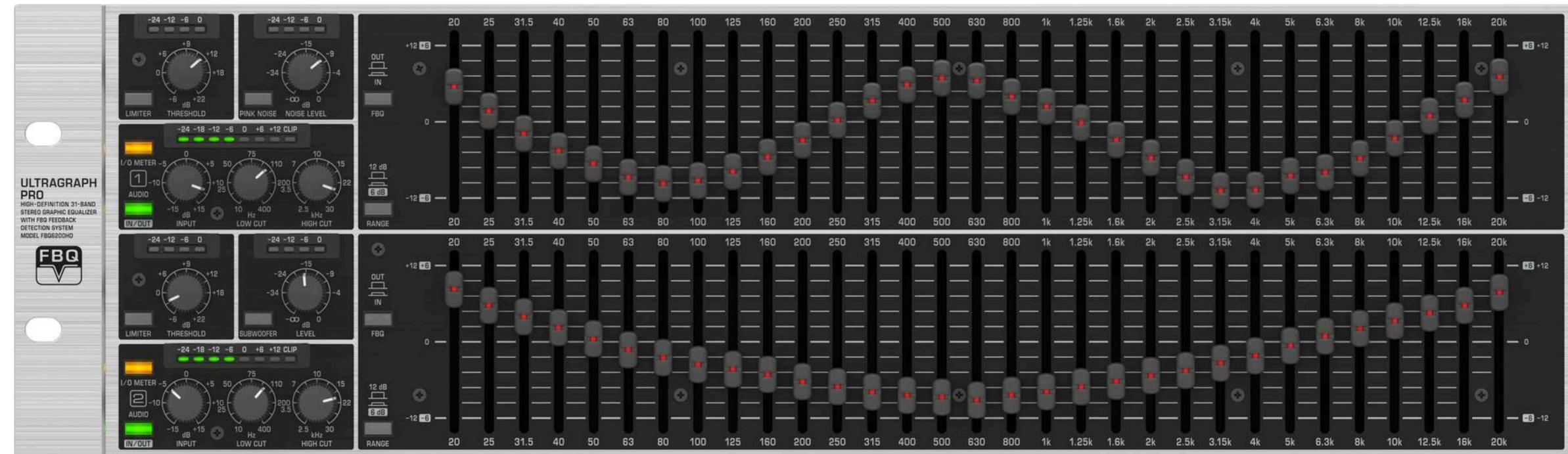
Pengaturan Sound System: SPL

1. Ukur noise background noise
2. Atur SPL sound system 10 - 15 dB lebih tinggi dari noise background





Acoustics & Sound
Consultant



Pengaturan Sound System: Frekuensi Response

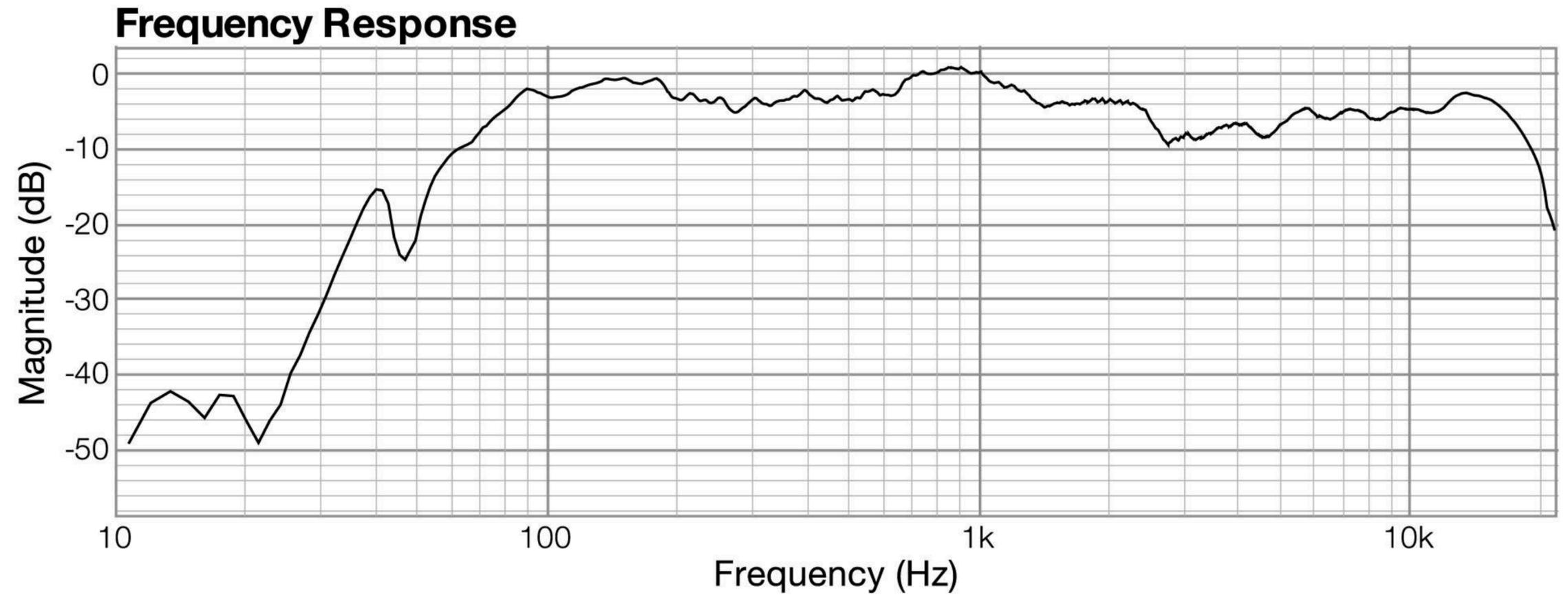
1. Berdasarkan **selera**: telinga masing-masing, tidak baku
2. Berdasarkan **standar mutu**: menggunakan alat bantu teknologi (alat ukur) dan tenaga profesional yang terlatih

Pengaturan
Sound System

4



Acoustics & Sound
Consultant

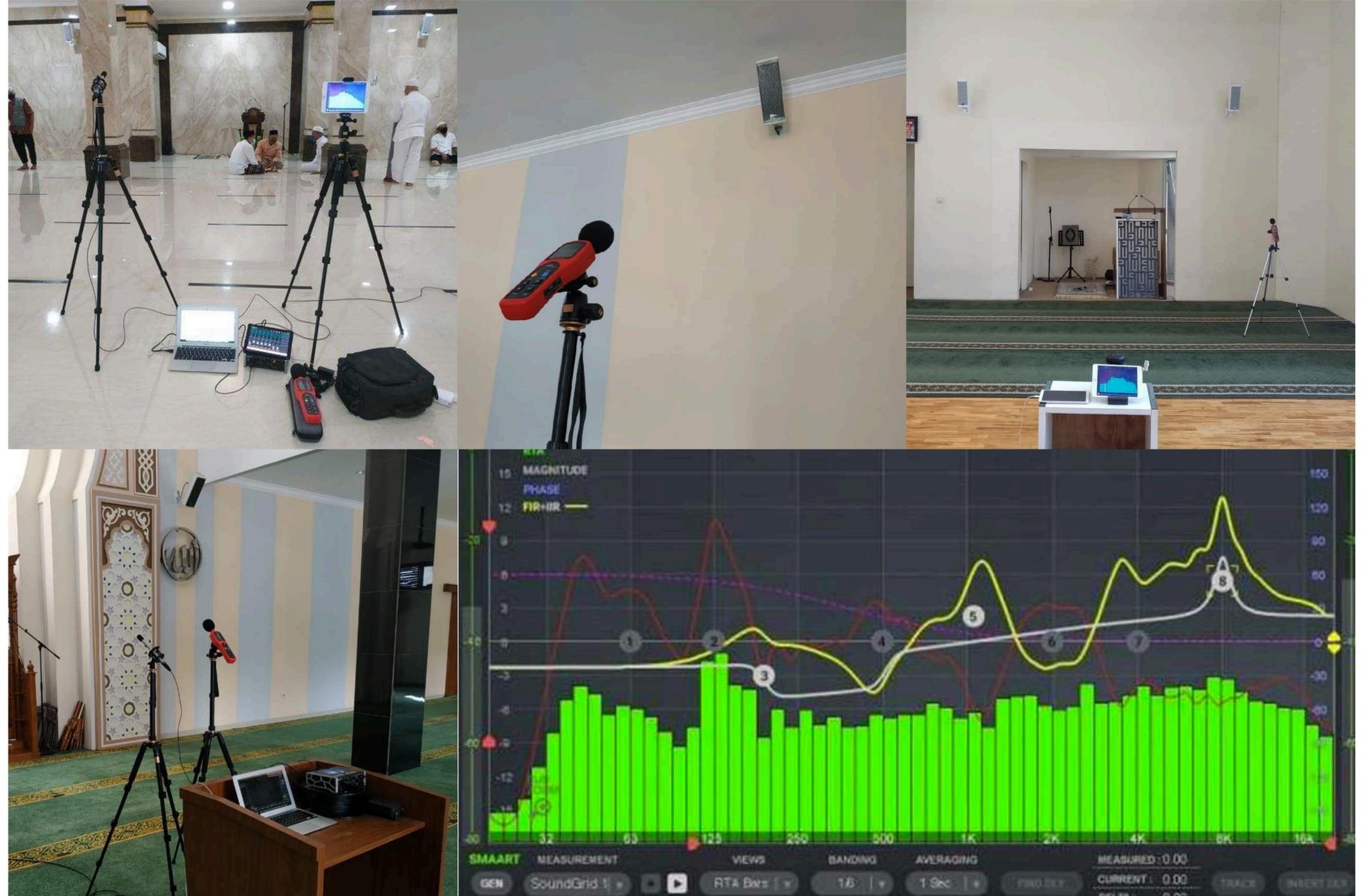


Tanggapan Frekuensi

Tanggapan/respons adalah salah satu faktor utama dalam penataan suara

Pengaturan
Sound System

4





Acoustics & Sound
Consultant

Tips Pengaturan Kualitas Suara

Standar mutu umum

- Suara dengan artikulasi, ucapan yang jelas
- Suara yang jernih, bersih dan transparan
- Suara yang bebas echo/gema dan gaung dalam ambang batas
- Suara yang kekerasannya cukup
- Bebas feed back



**Pengaturan
Sound System**

4

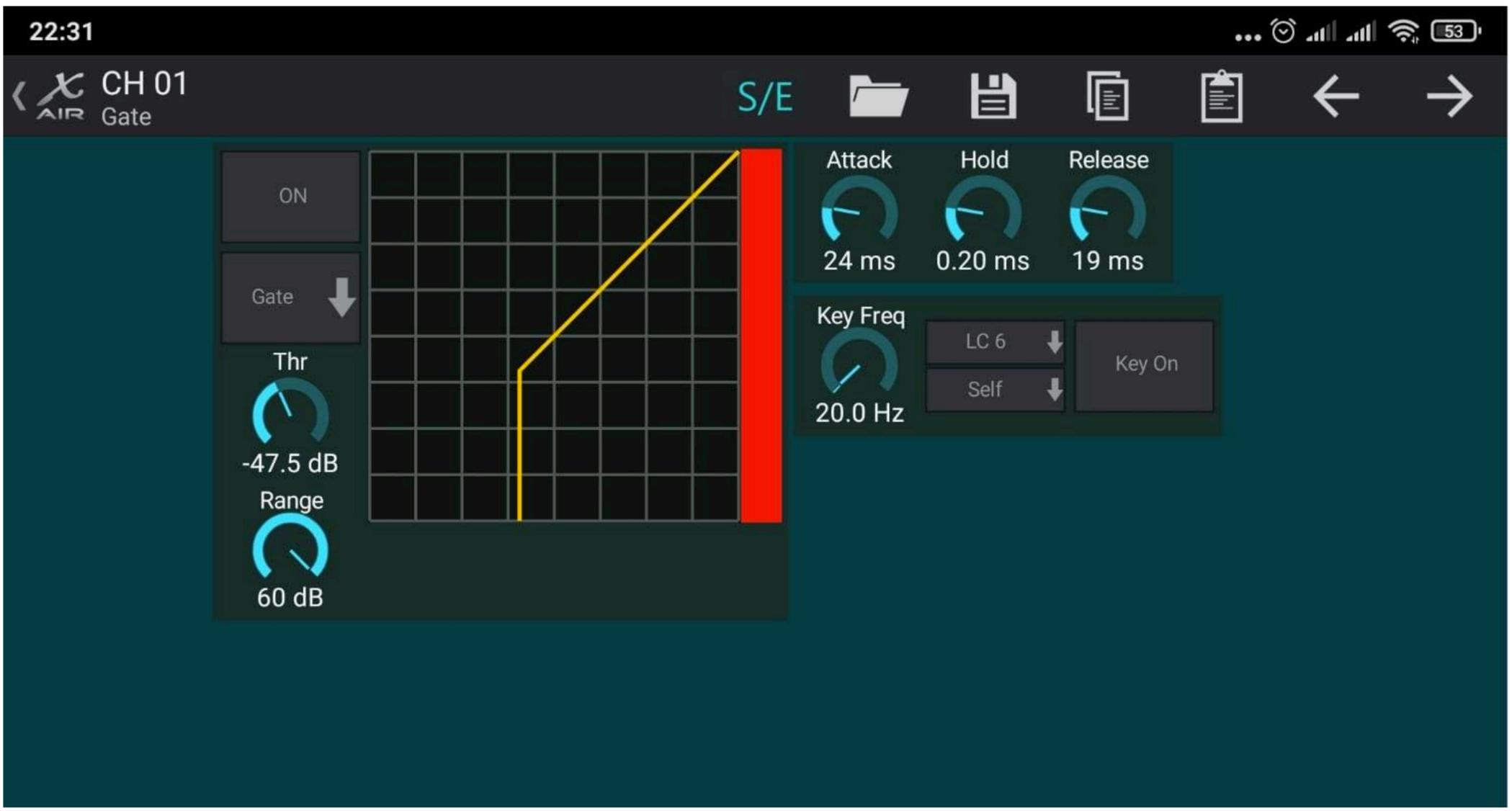


Acoustics & Sound
Consultant



Pengaturan
Sound System **4**

Digital Mixer



Gate

Basic Audio Processor



Equalizer

Basic Audio Processor



Dynamic/Compressor

Basic Audio Processor



Acoustics & Sound
Consultant



Penataan Instalasi Listrik untuk Sound

1. Pisahkan satu MCB khusus untuk sound dari meteran
2. Pastikan ground terpasang



Acoustics & Sound
Consultant



Instalasi Penangkal Petir

1. Disarankan untuk memasang penangkal petir
2. Disarankan menunjuk instalatir terpercaya & berpengalaman



Terima Kasih