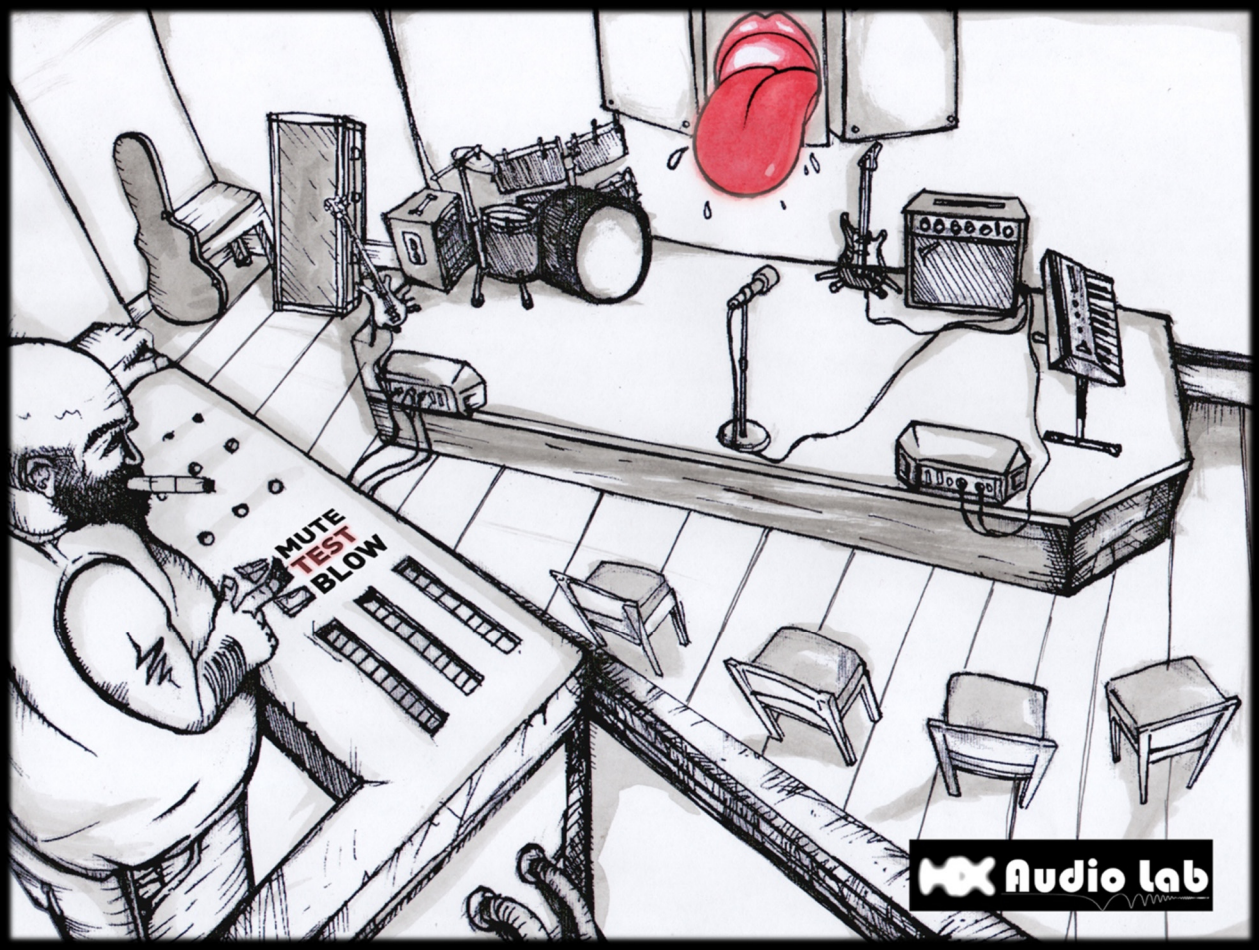


Ketika Tombol *Volume* Berputar ke Kanan

Dasar Desain *Sound System* dalam Bahasa Ringan

Hadi Sumoro
www.HXAudioLab.com

Translasi Bahasa Indonesia oleh:
Irwan Prasetyo
Irwan.sound@gmail.com

Ketika Tombol Volume Berputar ke Kanan

Dasar Desain *Sound System* dalam Bahasa Ringan

Hadi Sumoro – www.HXAudioLab.com

Kata Pengantar

Setelah merilis artikel kami sebelumnya, "Tombol *Volume* Juga Berputar ke Kiri: Sebuah Kisah Tentang Kencang Suara", kami menerima banyak masukan yang baik dengan sejumlah permintaan untuk memperluas topik ke sisi lain dari spektrum *volume*. Jadi di artikel ini, kita akan membahas: bagaimana cara menaikkan *volume* dengan benar? Dan juga akan membahas beberapa dasar desain *sound system* dalam bahasa ringan disertai dengan analogi yang mudah dipahami.

Berdasarkan tujuan yang telah disebutkan di atas, artikel ini bukanlah artikel teknis atau diskusi yang komprehensif tentang desain *sound system*. Tujuan artikel ini adalah untuk membantu tempat pertunjukan/ibadah kecil dengan kebutuhan *sound system* berskala kecil yang tidak memiliki anggaran cukup untuk menyewa konsultan dan/atau melakukan instalasi secara profesional. Kami juga sering menerima pertanyaan tentang bagaimana menyediakan *sound system* yang bisa berfungsi baik dan disertai dengan alasan: "Kami hanya ingin suara yang baik namun tidak memiliki waktu atau anggaran untuk belajar detil". Artikel ini akan menyajikan pendekatan yang sangat mendasar tentang bagaimana *loudspeaker* harus ditempatkan/diatur tanpa terlalu banyak menyinggung hal teknis dan kami juga berharap artikel ini dapat memicu pembaca untuk mempelajari lebih dalam tentang edukasi dan pengetahuan *sound system* dengan tepat seperti pelatihan *private* dengan konsultan, kursus SynAudCon atau kursus lainnya.

Kebutuhan Sound system

Tentunya, kita perlu berbicara tentang mengapa kita membutuhkan *sound system*. Ketika anda mengunjungi suatu tempat pertunjukan, anda pasti ingin mendengar suara yang seimbang antara kuantitas dan kualitas di bangku mana saja. Duduk di belakang atau samping seharusnya bukanlah masalah jika *sound system* dirancang, dipasang dan digunakan dengan tepat. **Kita dapat menyimpulkan secara singkat bahwa *sound system* yang baik harus mendistribusikan suara secara merata (kualitas dan kuantitas), tidak hanya sekadar mengencangkan sumber suara.**

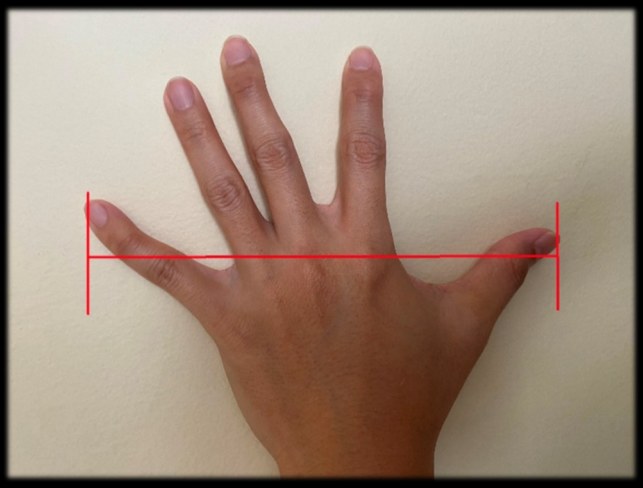
Sebelum melangkah lebih jauh, penting juga untuk dimengerti bahwa *sound system* pada dasarnya adalah sistem reproduksi suara. *Sound system* tidak dimaksudkan sebagai sistem penyulap suara dimana secara ajaib dapat ‘memperbaiki’ atau ‘memperbagus’ sumber suara. Secara singkat: sampah masuk, sampah keluar. Ketika sumber suara tidak mengandung *bass* yang cukup, maka apa yang didistribusikan juga tidak akan mengandung *bass* yang cukup. Ketika seorang vokalis bernyanyi dengan nada yang fals, itu akan dikencangkan *sound system* dan nadanya juga tetap fals. Ketika seseorang memiliki suara yang tipis, *sound system* tidak akan secara ajaib mengubah karakter sumber suara tersebut. Tentu saja, ada alat atau program yang dapat ditambahkan untuk penggunaan tertentu, tetapi tujuan utama dari *sound system* adalah untuk mereproduksi dan mendistribusikan sumber suara.

Sound system Yang Tidak Pernah Gagal

"Dapatkah *sound system* yang dirancang, dipasang dan dioptimalkan dengan baik menjadi berantakan fungsinya?" Analogi dari pertanyaan ini adalah: "Bisakah mobil yang bagus dan mahal menjadi rusak dalam kecelakaan?" Sebagai konsultan *sound system*, kami tidak mendengar pertanyaan ini ditanyakan secara langsung, namun penting untuk menyampaikan pesan ini. **Ya, *sound system* yang sudah dirancang, dipasang dan dioptimalkan dengan baik dapat menjadi gagal.** Kegagalan dapat terjadi dalam berbagai bentuk, beberapa contoh berikut adalah yang sering kami jumpai.

Penggunaan Mikrofon yang Tepat

Pembicara atau penyanyi harus berbicara/bernyanyi dalam jarak yang dekat ke mikrofon. Jarak yang dekat berarti tidak lebih jauh dari 8in atau 20cm. Tidak ingat angkanya? Tak masalah. Cukup buka dan rentangkan telapak tangan anda seperti yang diilustrasikan dalam gambar 1. Untuk tangan orang dewasa pada umumnya, rentang ini adalah sekitar 8in atau 20cm. Jika jarak mulut/dagu ke kapsul mikrofon lebih jauh dari ujung ibu jari ke ujung kelingking, maka itu dianggap terlalu jauh dan dapat membuat masalah *audio* seperti *feedback*, reproduksi yang tidak jelas atau tidak dapat didengar.



Gambar 1 – Rentang telapak tangan orang dewasa biasanya berjarak 8in atau 20cm dari ujung ibu jari ke ujung kelingking.

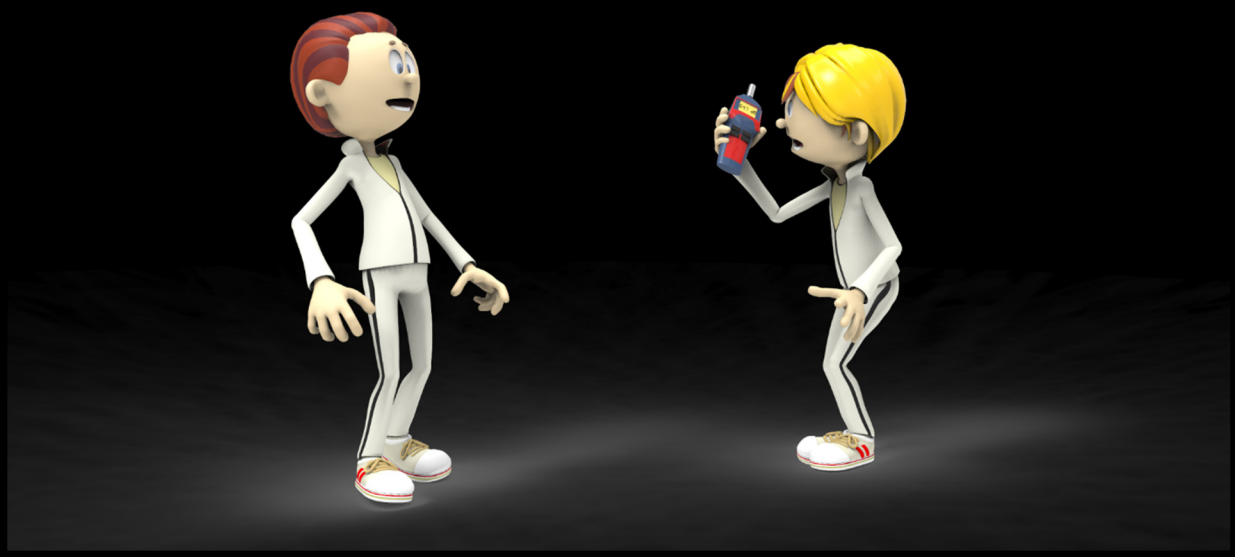
Masalah yang ditimbulkan oleh jarak penggunaan mikrofon bisa menjadi kompleks dan diskusi ini bisa menyebabkan artikel ini melenceng dari topik awal. **Secara mendasar, penggunaan mikrofon yang baik adalah menempatkan di depan mulut pada jarak dekat.**

Lebih Banyak *Bass*!

Karena artikel ini ditujukan untuk tempat dengan kebutuhan *sound system* berskala kecil, kemungkinan besar tempat-tempat tersebut tidak menggunakan *subwoofer* untuk mereproduksi frekuensi rendah *(bass)*, dan kalaupun ada, mereka sering menggunakan satu atau beberapa *subwoofer* kecil dengan kemampuan *output* yang terbatas (baca: *subwoofer* yang murah meriah biasa tidak bersuara kencang). Penting untuk kita memahami keterbatasan *sound system* yang telah terpasang! Kami menerima banyak permintaan untuk meningkatkan frekuensi rendah *(bass)* ketika mendengarkan rekaman komersil sebagai sumber suara (mari kita asumsikan hasil rekaman tersebut sudah di *mix* dengan baik). Tapi, apakah rekamannya mengandung 'banyak' *bass*? **Ingat bahwa tugas sound system adalah mereproduksi sumber suara, bukan untuk mengubah atau 'mewarnai' karakter/kualitas sumber suara**. Jika rekaman kurang *bass* dan seseorang menggunakan *equalizer* untuk menambah *bass*, maka memainkan rekaman dengan isi *bass* yang tinggi dapat mengakibatkan reproduksi suara dengan kualitas terlalu banyak *bass* (sering disebut sebagai kualitas suara yang *muddy*). Dan tergantung pada bagaimana proteksi *loudspeaker* diatur, sinyal yang tinggi (baca: sangat kencang) dengan banyak isi frekuensi rendah dapat merusak komponen *woofer* pada *loudspeaker*.

Kencangkan Lagi! Saya Tidak Bisa Mendengar Anda!

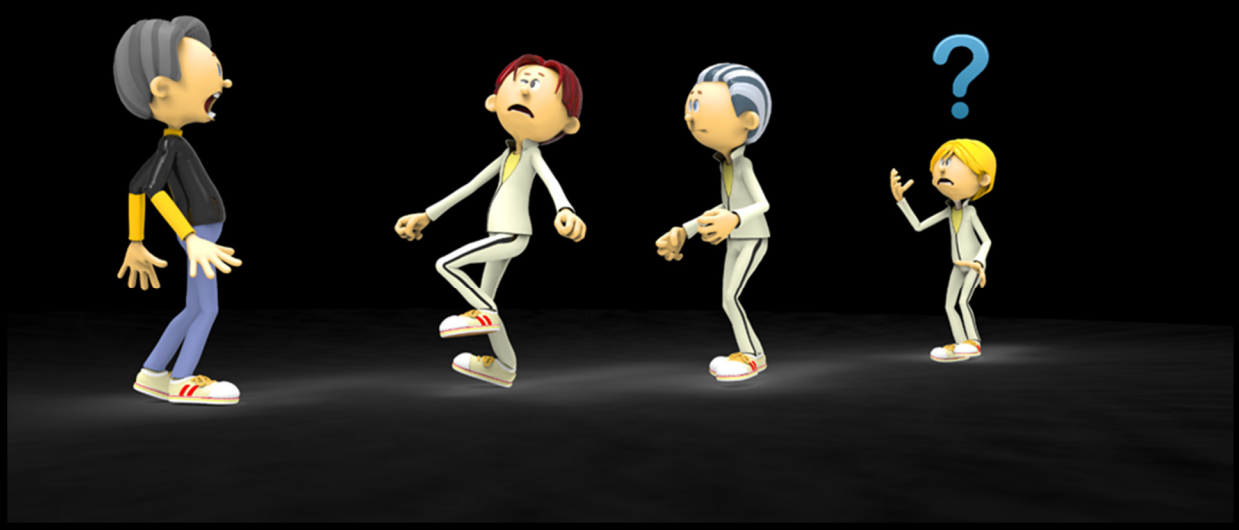
OK! Ayo kencangkan ... dengan benar! Ya, memasang *loudspeaker* pada *stand*/tiang (biasanya pada atau sedikit di atas ketinggian kepala) sangatlah mudah. Nyalakan, putar knob *volume* ke kanan (sesuai jarum jam) dan sumber suarapun jadi kencang! Tapi apa artinya mengencangkan suara dengan benar? Seperti yang telah didiskusikan sebelumnya, tugas *sound system* bukanlah membuat sumber suara lebih kencang, tetapi mendistribusikannya secara merata. Mari kita bahas dari perspektif yang berbeda.



Gambar 2 – Percakapan normal pada jarak 1m.

Gambar 2 menunjukkan dua orang berbicara pada jarak sekitar 1m dari satu sama lain tanpa meninggikan suara. Jika seseorang membawa alat pengukur tekanan suara (*SPL meter* adalah alat pengukur tekanan suara dalam unit desibel), biasanya akan menunjukkan angka 60-70dB, yang merupakan tingkat percakapan normal dan kebanyakan orang akan merasa nyaman. Ini dapat diterapkan ke dunia *sound system*: Jika reproduksi suara pembicara terdistribusi merata pada kencang 60-70dB (dengan asumsi latar belakang kebisingan rendah/tidak mengganggu) di daerah pendengar, maka kebanyakan orang akan merasa nyaman seperti layaknya mendengarkan pembicaraan normal.

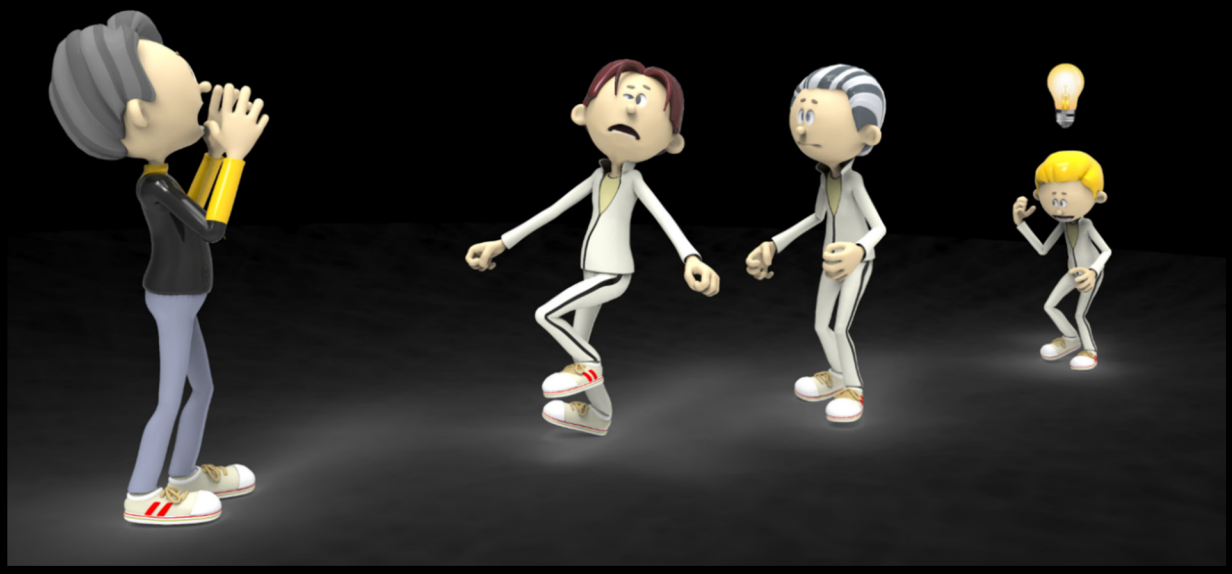
Umumnya, pada tempat pertunjukan, daerah pendengar tidak ditujukan hanya untuk satu orang saja. Lokasi pendengar tersebar dan perbedaan jarak pendengar terjauh atau terdekat relatif terhadap posisi *loudspeaker* dapat menimbulkan masalah pada *sound system* berskala kecil.



Gambar 3 – Berbicara dengan meninggikan suara.

Gambar 3 mengilustrasikan seorang pembicara yang meninggikan suara, mungkin masih tidak menghasilkan kencang suara yang cukup untuk pendengar terjauh, namun cukup kencang untuk pendengar pada jarak menengah, tetapi terlalu keras untuk pendengar terdekat. Ini adalah masalah mendasar dalam meletakkan *loudspeaker* di lantai, di tiang/*stand* pendek atau di atas meja. Distribusi kencang suara yang tidak merata.

Pertama, kita perlu mengatasi masalah pendengar terjauh dengan meningkatkan *output*. Bagaimana cara anda mengencangkan suara tanpa berteriak? Bagaimana jika anda menangkupkan telapak tangan di sisi mulut untuk membentuk corong kecil (atau terowongan)? Dalam dunia *loudspeaker*, ini dapat diartikan untuk mencari *loudspeaker* dengan spesifikasi sensitifitas/*maximum output* yang lebih tinggi.

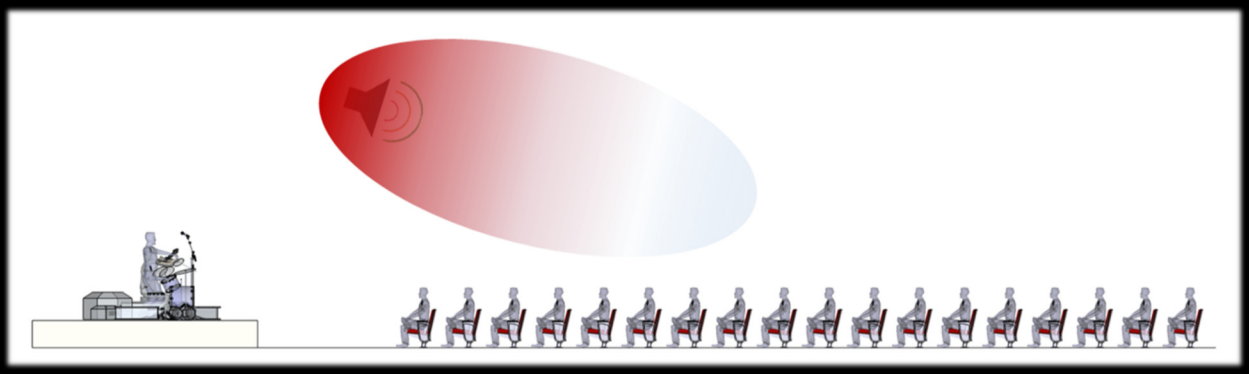


Gambar 4 – Berbicara dengan meninggikan suara dan menangkupkan telapak tangan.

Dengan *output* yang lebih tinggi, pembicara pada gambar 4 dapat mencapai tujuan untuk memberikan kencang suara yang memadai bagi pendengar terjauh. Namun masih tidak menyenangkan bagi pendengar terdekat karena tingkat kencang suara yang mungkin terlalu kencang untuk kenyamanan. Jadi, memilih *loudspeaker* yang bisa menghasilkan *output* kencang untuk mencapai pendengar terjauh adalah penting, tetapi letaknya harus diperhatikan.

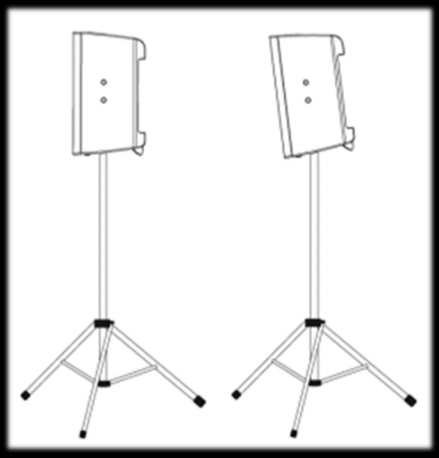
Sampai sejauh ini, pembaca dapat menyimpulkan bahwa tata letak *loudspeaker* yang baik akan memberikan kencang suara yang memadai bagi mereka jauh dari sumber suara dan tidak menyebabkan ketidaknyamanan bagi mereka yang dekat dengan sumber suara. Jadi bagaimana kita mencapai ini? Kuncinya adalah ketinggian *loudspeaker*.

Rekomendasi yang ideal adalah meninggikan *loudspeaker* seperti yang diilustrasikan pada gambar 5. Dari pengalaman kami mengerjakan proyek rumah ibadah/tempat pertunjukkan kecil, beberapa tempat dapat menyewa kontraktor/*system integrator* untuk menggantung *loudspeaker* dengan aman dan melakukan pemasangan kabel. Melakukan sendiri tidak direkomendasikan karena faktor keamanan. **Dengan meninggikan loudspeaker dan mengarahkannya ke pendengar terjauh, ini akan menciptakan perbedaan jarak yang lebih kecil antara pendengar terdekat dan terjauh relatif dari *loudspeaker*. Memposisikan *loudspeaker* seperti ini akan menghasilkan distribusi suara yang lebih merata.**



Gambar 5 - Loudspeaker *yang digantung.*

Dalam *sound system* berskala kecil, dimana *loudspeaker* hanya dapat ditempatkan pada sebuah tiang, akan mempunyai keterbatasan. Jika panggung ditinggikan, meletakkan tiang *loudspeaker* di atas panggung dapat membantu menaikkan ketinggian *loudspeaker*. Untuk lebih memperbaiki arah orientasi *loudspeaker*, praktisi juga dapat bereksperimen dengan menggunakan pemasangan tiang dengan fitur *down tilt*. Gambar 6 adalah ilustrasi dari QSC seri K di mana pengguna memiliki pilihan untuk mengarahkan *loudspeaker* lurus atau dengan sedikit miring ke bawah. Ini secara mudah dapat dilakukan hanya dengan memutar soket pemasangan tiang di bawah *loudspeaker*.



Gambar 6 –Loudspeaker yang di pasang pada tiang dengan dan tanpa fitur down-tilt.

Bagaimana dengan *Subwoofer*?

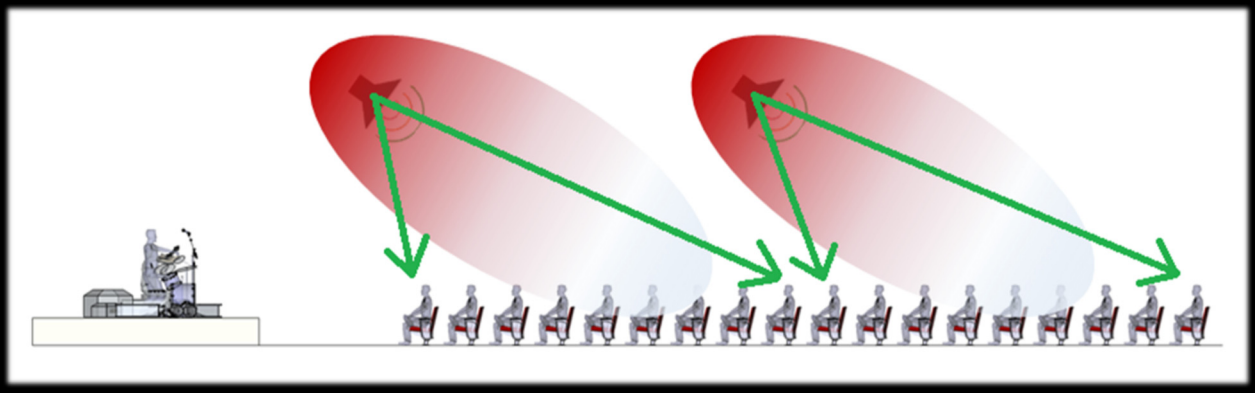
Prinsip yang sama berlaku untuk *subwoofer*. Dengan menempatkan *subwoofer* di bawah panggung atau di sisi depan panggung, pendengar di depan akan menerima *bass* yang lebih kencang relatif terhadap pendengar di belakang karena faktor jarak. Karena distribusi frekuensi rendah dipengaruhi oleh ruangan/dinding dan menggantung *subwoofer* bisa menjadi biaya tambahan yang mahal, secara umum meletakan *subwoofer* di lantai adalah aman-aman saja. Distribusi frekuensi rendah yang tidak merata bukanlah perhatian utama karena pendengaran manusia yang kurang sensitif terhadap frekuensi rendah.

Untuk *sound system* berskala kecil, mendistribusikan rentang suara vokal (frekuensi menengah) secara merata jauh lebih penting daripada berusaha untuk mendapatkan *bass* yang rata di seluruh daerah pendengar.

Ruangan Memanjang dengan Plafon Rendah

Secara umum, jika jarak bangku belakang (pendengar terjauh dari *loudspeaker*) kurang dari 3 kali lipat ke bangku depan (pendengar terdekat dari loudspeaker), perbedaan level antara bangku depan dan belakang mungkin masih OK. **Ketika *sound system* berskala kecil dipasang di ruangan memanjang dengan ketinggian plafon rendah, jarak lempar *loudspeaker* ke bangku belakang bisa lebih dari tiga kali lipat dari jarak lempar ke bangku depan. Tata letak ini tidak baik dan *delayed loudspeaker* diperlukan.** *Delayed loudspeaker* merujuk pada *loudspeaker* tambahan yang digunakan di ‘tengah' daerah pendengar. Tata letak *loudspeaker* ini biasanya juga dikenal sebagai sistem zona terdistribusi (*zoned distributed system*) dan juga dapat diaplikasikan untuk *loudspeaker* yang terpasang di tiang.

Catatan tambahan: jarak lempar yang diperlukan dari sebuah loudspeaker *biasanya mengacu pada jarak antara loudspeaker dengan pendengar terjauh yang dituju.*

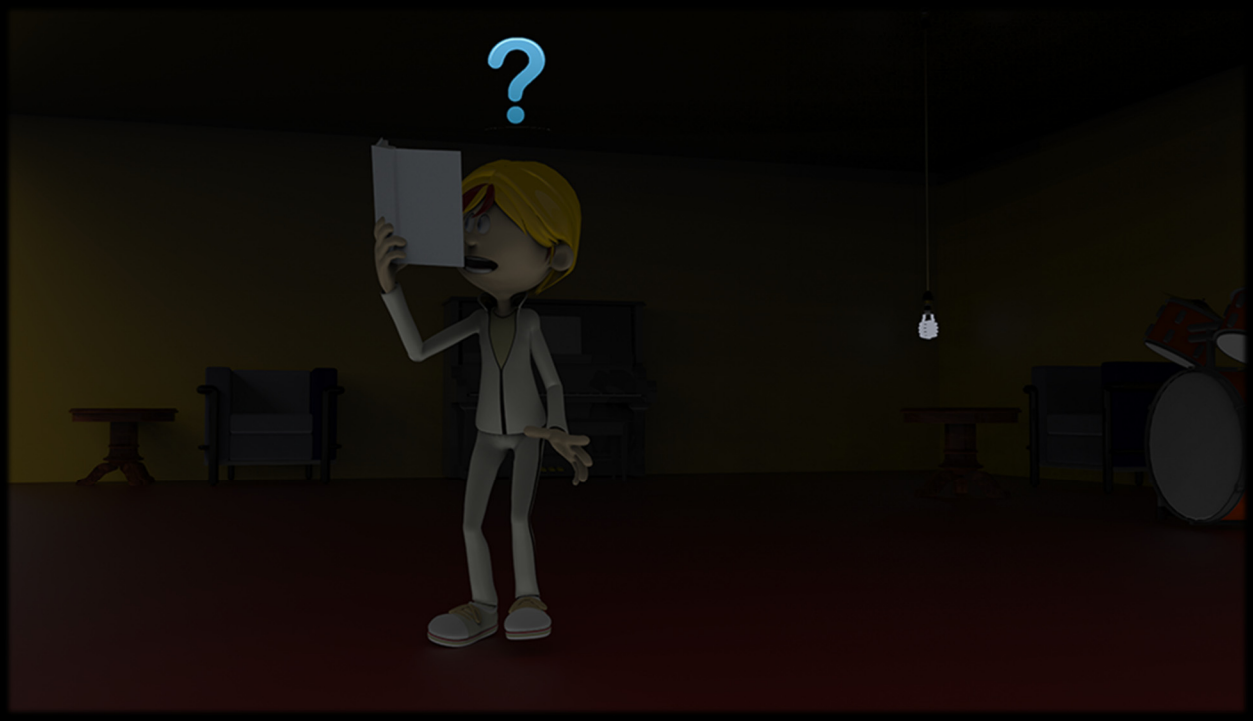


Gambar 7 – Sistem zona terdistribusi.

Pada Gambar 7, pembaca dapat melihat bahwa rasio jarak lempar dari masing-masing *loudspeaker* ke pendengar terjauh/terdekatnya kurang dari 3:1. Setiap jarak lempar *loudspeaker* diilustrasikan oleh garis hijau. Namun juga ada hal kecil lain: *loudspeaker* depan juga akan menyebarkan suara ke baris belakang. Oleh karena itu, pendengar yang berada di tengah hingga belakang akan menerima suara dari dua lokasi sumber suara. Ini dapat menciptakan masalah interferensi yang dapat menurunkan kejelasan bicara atau kualitas suara. *Loudspeaker* yang berada di ‘tengah' daerah pendengar haruslah ditunda sinyalnya (karena itu namanya: *delayed loudspeaker* atau *delay ring*). Waktu tunda dapat ditambahkan melalui *digital signal processor* (*DSP*) atau juga dikenal sebagai *Loudspeaker Management System* (LMS). Detail pengaturan DSP berada diluar cakupan artikel ini, namun kami berharap informasi ini dapat mengarahkan praktisi audio ke arah yang benar ketika memikirkan tata letak *loudspeaker*.

Apa Yang Dibicarakan?

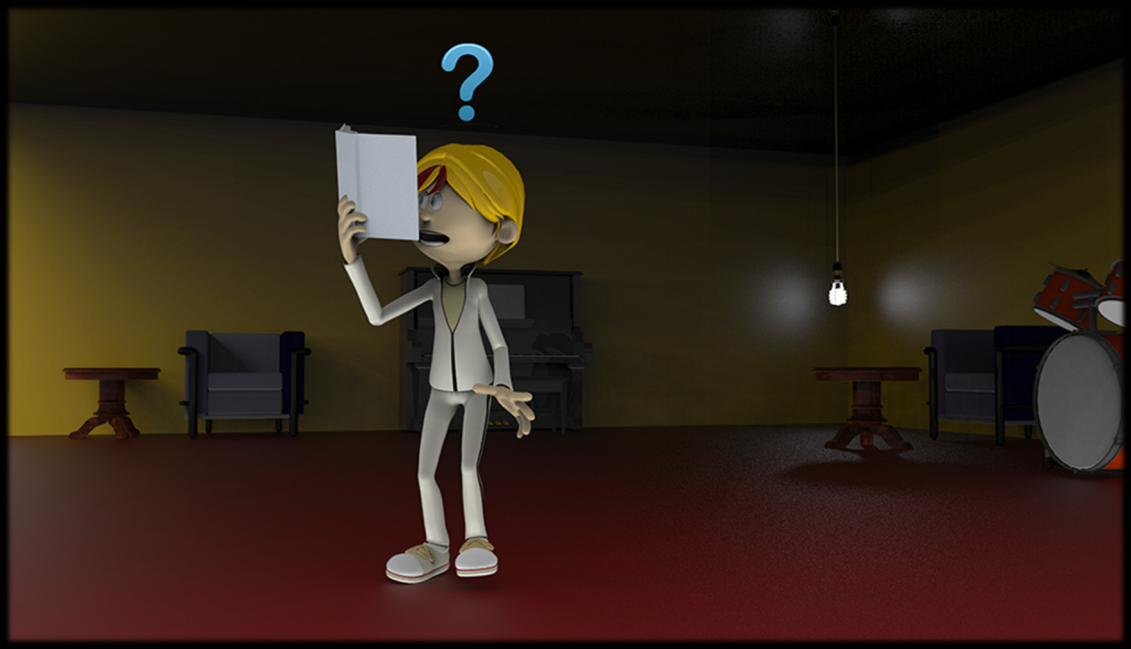
Kejelasan suara percakapan (*speech intelligibility*) mengacu pada: sebaik apa pesan yang disampaikan melalui *sound system* dapat dipahami dengan baik oleh pendengar untuk diceritakan kembali. Beberapa faktor berperan dalam hal ini. Meskipun *sound system* berskala kecil biasanya digunakan di ruangan kecil hingga menengah, jumlah materi penyerap suara di dalam ruangan tersebut memegang peran kunci. Ketika sumber suara berhenti dan *decay*-nya (proses hilang/turunnya tekanan suara) tidak cepat, ruangan biasanya disebut 'mendengung' atau 'bergema' atau dalam istilah yang lebih teknis: *reverberant*. Ini terjadi karena kurangnya bahan penyerap seperti karpet, plafon ubin akustik (acoustical c*eiling tiles*), bantalan kursi, spanduk dekoratif, kain besar, dll. Mari kita bahas hal ini dari perspektif yang berbeda untuk memahami pemilihan *loudspeaker* yang tepat.



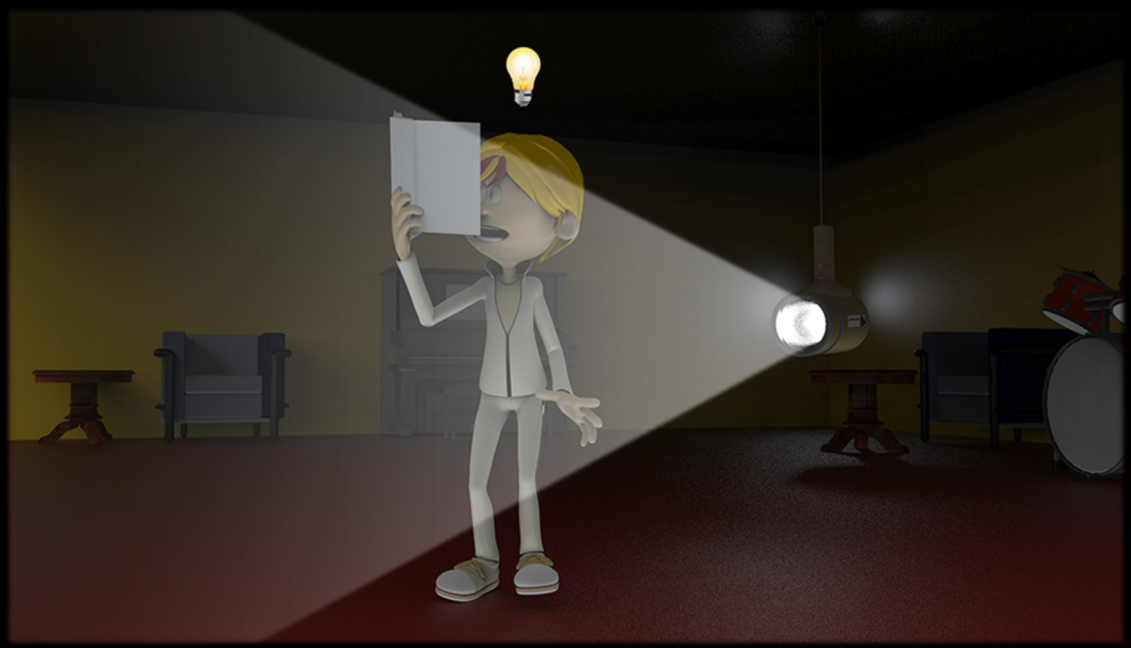
Gambar 8 – Membaca di dalam ruangan besar yang gelap.

Gambar 8 menunjukkan usaha untuk membaca di ruangan besar yang gelap. Kegelapan tidak membantu upaya untuk membaca. Kemudian lampu bohlam kecil dihidupkan seperti yang diilustrasikan dalam gambar 9. Bisakah anda membaca dalam kondisi ini? Ya dan tidak. Ketika Anda mendekati bohlam, mungkin bisa. Namun, jika anda berdiri di ujung lain ruangan, membaca mungkin masih tidak mungkin. Opsi selanjutnya adalah menggunakan lampu sorot (*spotlight*). Gambar 10 mengilustrasikan penggunaan lampu sorot pada jarak yang lumayan jauh. Hal ini dapat membantu upaya membaca jika lokasi membaca berada di dalam lingkup sorotan cahayanya.

Catatan tambahan: waktu dengung (reverberation time) *adalah waktu yang diperlukan suara untuk mengalami* decay*/penurunan sebanyak 60dB setelah sumber suara berhenti. Ketika waktu dengung lebih dari 2 detik, maka itu dapat menurunkan kejelasan suara percakapan.*

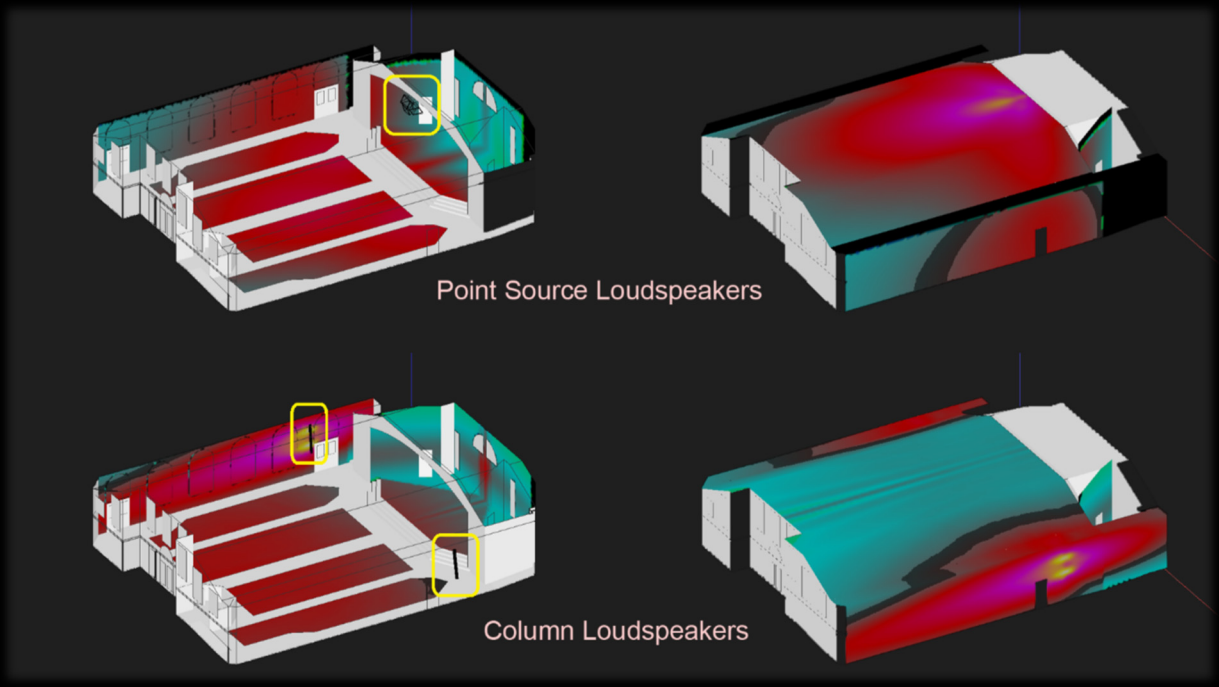


Gambar 9 – Sebuah lampu bohlam kecil yang di nyalakan untuk membantu upaya membaca.



Gambar 10 – Sebuah lampu sorot dinyalakan pada jarak yang lumayan jauh untuk membantu upaya membaca.

Loudspeaker memiliki parameter kemampuan untuk memfokuskan sebaran suara, atau dalam istilah yang lebih teknis: *directivity*. *Loudspeaker* dengan *directivity* rendah akan menyebarkan suara ke segala arah, sedangkan loudspeaker dengan *directivity* yang tinggi akan memfokuskan sebaran suara (biasanya pada rentang frekuensi menengah ke frekuensi tinggi*)* ke sisi depan saja.

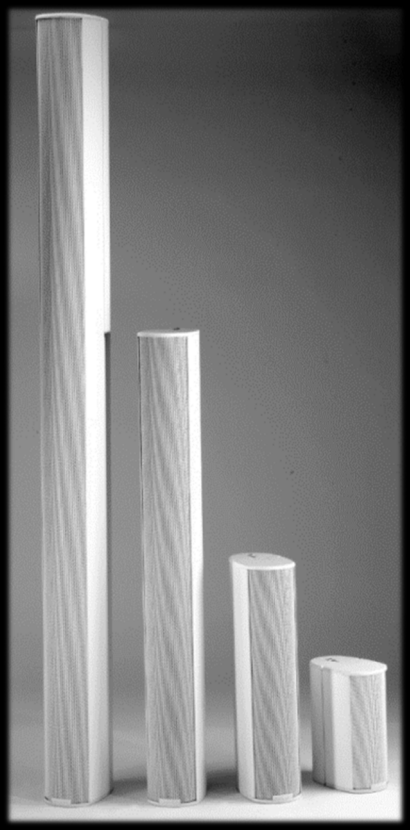


Gambar 11 – Gambar sisi bawah: menggunakan loudspeaker *dengan* directivity *tinggi (*column loudspeakers*) di sisi samping depan panggung; Gambar sisi atas: menggunakan* loudspeaker *trapesium (*point source*) yang digantung dekat dengan plafon. Kotak kuning menunjukan lokasi* loudspeaker*. Gambar sisi kiri menunjukan sebaran suara asli* loudspeaker *(*direct sound*) pada dinding dan daerah pendengar. Gambar sisi kanan menunjukkan sebaran suara asli* loudspeaker *(*direct sound*) pada plafon. Prediksi tingkat tekanan suara di urutkan dari tinggi ke rendah dengan urutan sebagai berikut: kuning – merah muda – merah – biru terang.*

Loudspeaker berbentuk trapesium umumnya merupakan tipe *point source*. Tipe *point source* mengacu pada *loudspeaker* yang menyebarkan suara seperti bola yang membesar. Jika ukuran *point source loudspeaker* adalah besar, kemungkinan terdapat corong (*horn*) didalamnya. Corong (*horn*) yang berukuran besar dapat membantu meningkatkan kemampuan *loudspeaker* untuk mengarahkan suara. Penggunaan *point source* terlihat pada gambar 11, bagian atas. *Point source loudspeaker* disimulasikan dnegan model 3D komputer sebagaimana jika dipasang di dekat plafon. Permukaan yang berwarna merah muda dan berwarna merah menunjukkan di mana sebagian besar energi suara asli *loudspeaker* ‘menabrak’ pembatas ruangan. Pembaca dapat melihat bahwa plafon menerima banyak energi dari suara asli *loudspeaker/direct sound* (gambar 11, bagian kanan atas). Beberapa contoh *point source loudspeaker* secara umum dapat dilihat pada gambar 12.

Gambar 12 – Keluarga point source loudspeakers, courtesy of JBL.

Loudspeaker dengan *directivity* tinggi biasanya berukuran besar untuk jenis *point source*, atau berdimensi yang tinggi jika tipenya adalah *column loudspeaker*. Beberapa contoh *column loudspeaker* dapat diamati pada gambar 13. Jika pembaca mengamati dengan cermat gambar 11, bagian kanan bawah, sebagian besar langit-langit tidak berwarna merah. *Column loudspeaker* dengan *directivity*-nya yang tinggi akan memfokuskan suara ke arah daerah pendengar saja, tanpa terlalu banyak melemparkan energi suara nya ke tempat lain. **Dengan *loudspeaker directivity* tinggi, jumlah pantulan suara dapat dikurangi sehingga 'suara ruangan' lebih sedikit. Tidak seperti di dunia *visual* di mana pantulan cahaya dapat menjadi indah, di dunia *sound system* kita ingin mengarahkan sebagian besar energi suara asli *loudspeaker* (*direct sound*) ke pendengar, bukan ke plafon.**



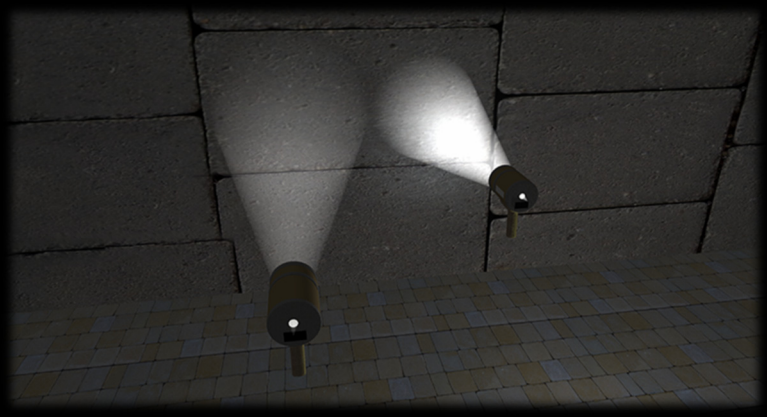
Gambar 1 (kiri) - Keluarga column loudspeakers, courtesy of Biamp (Community Pro).

Kembali ke analogi cahaya pada gambar 8 - 10, lampu bohlam mewakili *loudspeaker* dengan *directivity* yang rendah dan lampu sorot mewakili *loudspeaker* dengan *directivity* tinggi. Kami sangat menyarankan untuk berkonsultasi dengan konsultan *sound system*/akustik jika kondisi akustik ruangan tidak mendukung. Jika anggaran sangat terbatas, anda dapat menghubungi distributor/ *dealer* perusahaan untuk melakukan demonstrasi *loudspeaker* secara langsung di ruangan tersebut. Hal ini akan membantu untuk menentukan tipe/model *loudspeaker* yang dapat mendukung fungsi ruangan tersebut.

Lebih Lanjut

Desain *sound system* dan tata letak *loudspeaker* bisa menjadi sangat rumit ketika waktu dengung panjang/sangat bergema (baca: waktu dengung yang panjang, biasanya lebih dari 2 detik di rentang frekuensi tengah). Mari kita ingat penjelasan analogi lampu bohlam : *"Kemudian lampu bohlam kecil dihidupkan seperti yang diilustrasikan dalam gambar 9. Bisakah anda membaca dalam kondisi ini? Ya dan tidak. Ketika Anda mendekati bohlam, mungkin bisa. Namun, jika anda berdiri di ujung lain ruangan, membaca mungkin masih tidak mungkin."*

Secara umum, semakin jauh anda dari sumber suara, semakin banyak 'suara ruangan' yang akan anda terima. Dengan kata lain, kencang pantulan suara (baca: suara ruangan) bisa sama atau lebih kuat dibandingkan dengan kencang suara asli *loudspeaker* (*direct sound*) pada jarak tertentu. Gambar 14 mengilustrasikan lampu sorot dimana lingkaran cahaya lebih kecil tapi lebih terang ketika jaraknya dekat dengan dinding, dan lingkaran cahaya lebih besar tetapi kurang terang ketika jaraknya jauh dari dinding. Dengan analogi ini, penting untuk dicatat bahwa *point source loudspeaker* menyebarkan suara ke daerah yang lebih luas pada jarak yang lebih jauh, sehingga 'suara ruangan' dapat banyak terpicu. Suara ruangan tidak selalu buruk, tetapi waktu dengung yang panjang biasanya berakibat buruk untuk kejelasan percakapan.

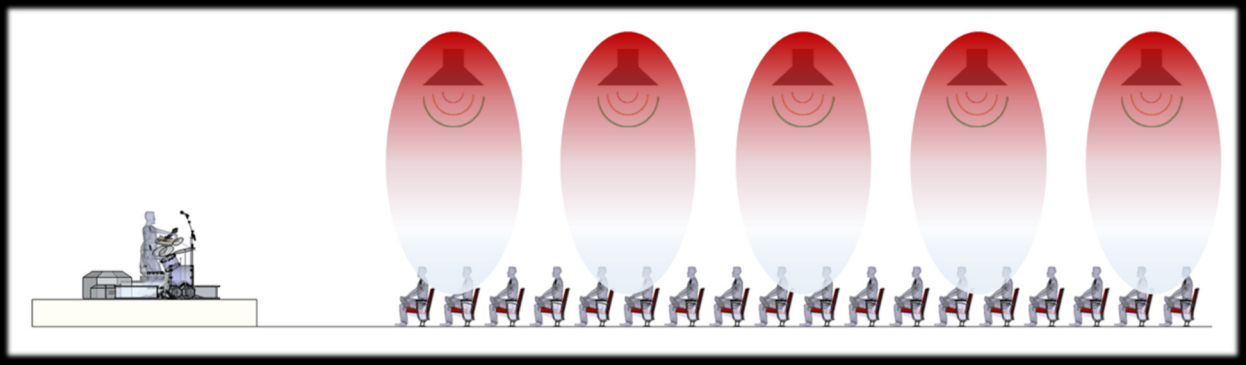


Gambar 24 – Senter membuat lingkaran cahaya kecil tapi terang pada jarak yang lebih dekat.

Ini memunculkan poin lain bahwa mengurangi jarak lempar *loudspeaker* bisa bermanfaat di ruang bergema. Contoh ekstrem adalah penggunaan *pendant loudspeaker* untuk ruang dengan dengung panjang seperti gereja Katolik besar di mana estetika dan nilai bersejarah membatasi pemasangan ornamen apapun di dinding.

Gambar 35 – Contoh loudspeaker *berbentuk liontin/*pendant*,* courtesy of Biamp (Community Pro).

Loudspeaker berbentuk seperti liontin (*pendant Loudspeaker*), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15, umumnya merupakan jenis *point source*. Meskipun *loudspeaker* jenis ini memiliki *directivity* yang rendah, namun dengan pemasangan yang tidak terlalu tinggi dari pendengar dapat mengurangi pemicuan suara ruangan. Gambar 16 mengilustrasikan sistem tersebut yang juga cocok diaplikasikan untuk ruangan dengan ketinggian plafon rendah. Pemasangan ini mungkin memerlukan tenaga kerja profesional tetapi biaya proyek total mungkin tidak terlalu tinggi karena *pendant loudspeaker* atau *ceiling loudspeaker* umumnya tidak terlalu mahal.



Gambar 46 – Sound system *terdistribusi pada plafon dengan menggunakan* pendant loudspeakers *dapat memperpendek jarak lempar* loudspeaker*, mengurangi pemicuan suara ruangan.*

Hati-hati dengan daerah sebaran suara di system ini. Mari kita ingat analogi senter pada Gambar 14. Ketika senter dekat dengan dinding, lingkaran cahaya kecil tapi terang. Jadi, untuk mencakup seluruh daerah dinding, dibutuhkan lebih banyak senter pada jarak yang sama. Dengan memiliki jarak lempar yang pendek, jumlah *loudspeaker* yang diperlukan menjadi lebih banyak untuk mendapatkan cakupan yang merata, tetapi setiap *loudspeaker* tidak perlu dijalankan kencang-kencang (biaya *amplifier* dapat lebih murah).

Kesimpulan

Desain *sound system* sangatlah mudah untuk menjadi rumit. Studi/diskusi teknis diperlukan jika pembaca tertarik untuk mengetahui lebih dalam tentang seluk-beluk desain *sound system*. Artikel singkat ini hanya membahas masalah umum yang biasanya ditemukan pada penggunaan *sound system* berskala kecil. **Memutar knob *volume* ke kanan tidak sesederhana itu dan bantuan dari konsultan *sound system*/akustik mungkin diperlukan untuk ruangan tertentu.**

Artikel ini terinspirasi oleh banyaknya pertanyaan yang kami terima sebagai konsultan *sound system*/akustik, terutama untuk membantu pemilik tempat pertunjukan/ibadah kecil untuk melangkah ke arah yang benar. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Pat Brown (www.ProSoundTraining.com) dan Chris Devenney untuk masukan dan tinjauan artikel ini sebelum dipublikasikan, dan juga kepada William Ladson dari Ladson Media untuk ilustrasinya.