

Perancangan Tata Suara Balairung Utama Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

Teguh Santoso¹, Joe Boby Soegiarto², Matias H. W. Budhiantho³

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer,
Universitas Kristen Satya Wacana,

¹teguh93_santoso@yahoo.com, ²bobysoegiarto@gmail.com, ³matias@staff.uksw.edu

Ringkasan

Telah dilakukan pengukuran berbagai parameter-parameter ruang akustik yang meliputi *reverberation time* (RT), *energy decay time* (EDT), *clarity50* (C50), *clarity80* (C80), dan *strength* (G) untuk mengetahui informasi yang jelas dan lengkap tentang kualitas akustik ruang tersebut. Nilai rata-rata RT sebesar 1,81 - 1,85 sekon menunjukkan bahwa ruang BU UKSW sesuai sebagai ruang serba guna. Nilai EDT di berbagai posisi, pada frekuensi 500 Hz lebih bervariasi daripada nilai RT karena pengaruh dari bentuk geometri ruangan. Nilai C80 pada BU UKSW cocok untuk jenis musik simphoni opera, karena memiliki rentang nilai antara -3,978 dB sampai -1,359 dB pada balkon, dan rentang nilai -2,43 dB sampai 1,13 dB pada lantai bawah. Nilai C50 yang berkaitan dengan kejelasan wicara, di beberapa titik pengukuran termasuk dalam kategori yang buruk. Nilai G pada daerah balkon menunjukkan bunyi yang kurang kuat. Dengan demikian, perbaikan pada BU UKSW harus dilakukan dengan menambahkan sistem tata suara yang memadai. Simulasi ruangan dengan perangkat lunak digunakan untuk merancang tata suara yang paling cocok untuk dipasang permanen dalam Balairung Utama Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.

1. Pendahuluan

Selama ini sering dibutuhkan gedung-gedung yang serbaguna. Hal ini dikarenakan gedung serbaguna memiliki banyak manfaat seperti menghemat lahan, biaya pembuatan, dan sebagainya. Gedung-gedung serbaguna seperti Balairung Utama Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, yang selanjutnya kami singkat BU-UKSW dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti konser musik, seminar, pernikahan, ibadah, dan sebagainya. Agar tujuan penggunaan tercapai secara optimal gedung serbaguna perlu memiliki kualitas akustik tata suara yang memenuhi syarat akustik gedung serbaguna dan sistem tata suara yang tepat dan mampu mencakup seluruh kawasan penonton. Makalah ini terpumpun pada perancangan sistem tata suara yang permanen melalui simulasi menggunakan perangkat lunak.

Simulasi untuk memperkirakan parameter ruang akustik dibandingkan dengan hasil pengukuran Paroke dan Budhiantho [1]. Selanjutnya, kami akan merancang sistem tata suara permanen dengan simulator tersebut. Hasil perancangan dapat digunakan untuk merancang tata suara fisis yang permanen pada BU-UKSW.

2. Waktu Kerdam (*Reverberation Time, RT*)

Cacat akustik sering sekali membuat penonton yang ada dalam ruangan merasa tidak nyaman. Hal tersebut perlu ditanggulangi dengan perancangan akustik demi menciptakan kenyamanan penonton. Salah satu langkah penting dalam perancangan akustik suatu auditorium adalah pengendalian *reverberation time* (RT).

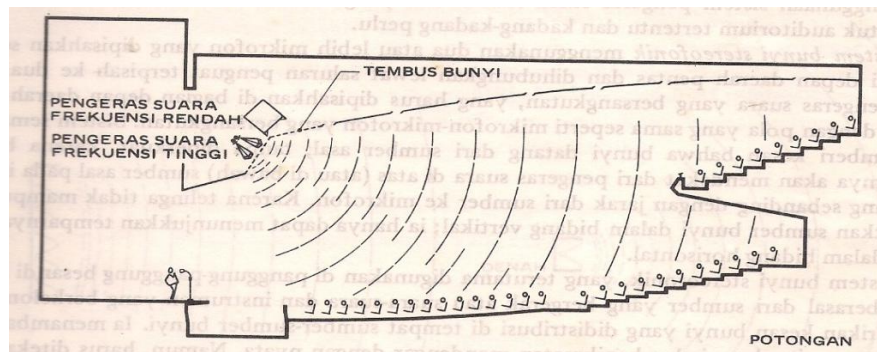
RT adalah selang waktu yang dibutuhkan bunyi untuk meluruh sebesar 60 dB dari aras tekanan bunyi semula setelah bunyi dimatikan [2]. RT sendiri tergantung pada volume auditorium dan jumlah elemen penyerap bunyi (lapisan akustik, penonton, karpet, dan lain-lain) dalam ruang auditorium tersebut. RT yang berlebihan dalam auditorium terjadi karena auditorium terlampau besar (biasanya tinggi ruangan berlebihan) atau karena lapisan permukaan penyerap bunyi tidak ada. Namun, apabila dalam suatu auditorium berisi penuh penonton sesuai daya tampungnya, maka kekurangan lapisan akustik dapat mengurangi dengung yang berlebihan. Penyerapan akustik oleh penonton dapat mengurangi RT yang berlebihan. Hasil pengukuran RT di dalam BU-UKSW pada rentang frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz memiliki RT rata-rata 1,9 sekon [1]. Data tersebut sesuai dengan standar RT pada ruang auditorium yaitu sekitar 1,4 sampai 2 sekon. Pada hasil simulasi perangkat lunak yang kami lakukan pada rentang frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz dengan asumsi auditorium berisi penuh penonton sesuai daya tampungnya juga memiliki rata-rata RT sebesar 1,405 sekon. Jadi pada kasus ini, gedung BU UKSW dapat dibilang sudah memenuhi standar ruangan akustik yang baik, sehingga pada ruangan ini yang perlu diperhatikan adalah perancangan sistem tata suaranya.

3. Sistem Tata Suara

Suatu sistem tata suara akan memberi hasil yang memuaskan bila terdiri dari komponen yang berkualitas tinggi, dan rancangannya sesuai dengan karakteristik dari auditorium yang digunakan, serta bila sistem itu dioperasikan oleh orang yang ahli yang dapat menyesuaikan dengan pementas-pementas yang berlainan. Sistem tata suara terdiri dari 3 jenis yaitu :

1. Sistem yang ditempatkan secara terpusat (sistem terpusat) dengan penguat suara gugusan (yang terdiri dari lebih dari satu penyuar, paling sedikit terdiri dari satu *tweeter* dan *woofer*) tunggal di atas sumber bunyi hidup atau pementas.
2. Sistem yang tersebar, yang menggunakan sejumlah penguat suara di atas hadirin dan ditempatkan di tersebar seluruh auditorium.
3. Sistem stereofonik, dengan penguat suara gugus dua atau lebih di sekeliling bukan panggung atau sumber bunyi [2].

Berikut ini adalah gambar dari sistem penguat bunyi terpusat dan tersebar:



Gambar 1. Sistem penguat bunyi terpusat [2].

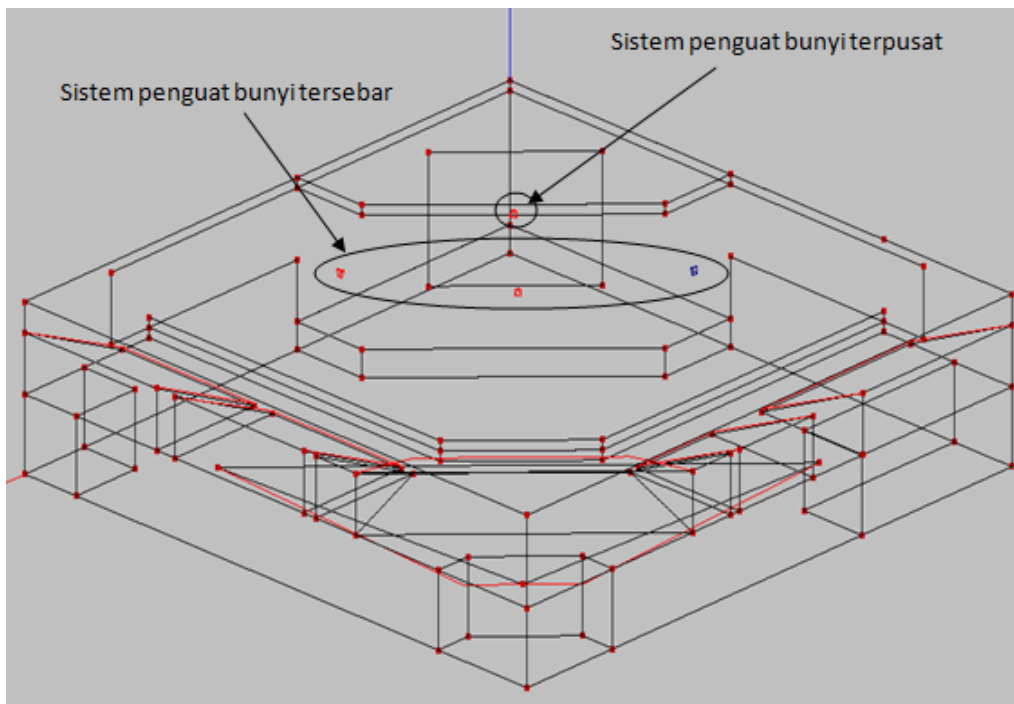


Gambar 2. Sistem penguat bunyi tersebar [2].

Pada umumnya, pertunjukkan atau konser musik yang dipentaskan langsung (seperti yang sering digelar di BU-UKSW) membutuhkan sistem penguat bunyi terpusat dengan penguat suara gugusan (*cluster*) tunggal di atas pementas (di atas panggung) dibantu sistem penguat bunyi yang tersebar. Sistem terpusat ini ditujukan agar penonton yang sedang menikmati pertunjukkan musik langsung tersebut terfokus perhatiannya kepada penampilan pementas yang ada di panggung. Sistem penguat bunyi terpusat ini membuat kesan penonton antara bunyi dengan pementas terhubung, tidak dengan penguat suara. Sedangkan, sistem penguat bunyi tersebar ditujukan kepada kawasan penonton yang tidak terjangkau oleh sistem penguat bunyi terpusat. Namun, agar tetap menciptakan kesan bunyi langsung dari pementas yang ada di panggung, maka sistem penguat bunyi tersebar harus diberi waktu tunda yang cocok, sehingga penonton tetap fokus menikmati pertunjukkan musik.

4. Hasil Simulasi

Sistem tata suara yang kami rancang terlihat seperti pada gambar berikut:

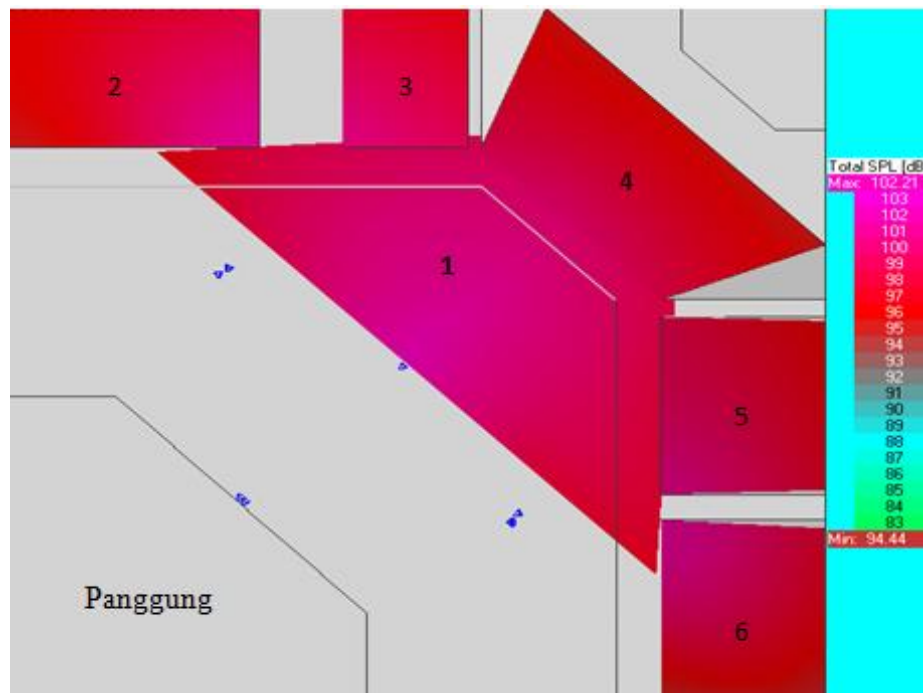


Gambar 3. Susunan sistem penguat bunyi pada BU UKSW.

Sistem tata suara ini terdiri dari sistem gugusan terpusat sistem dan gugusan tersebar yang diberi waktu tunda. Pada sistem tersebar, waktu tunda diberikan dengan cara mengatur *time alignment* pada *mixer sound system*. Hal ini bertujuan agar suara yang didengar penonton seolah-olah tidak berasal dari sistem tata suara yang tersebar, melainkan berasal dari sistem penyuar terpusat yang dipasang di atas panggung, sehingga penonton dapat fokus mendengar penyanyi atau pemusiknya. Pada perancangannya, sistem penguat bunyi tersebar yang kami pasang terdiri dari sepasang penyuar gugusan untuk kawasan kiri & kanan, dan sebuah penyuar untuk kawasan atas tengah. Penyuar yang kami sarankan pada sistem tersebar adalah *Renkus-Heinz TRX121T/9* dengan SPL maksimum yang rata sebesar 126 dB dengan daya maksimum 500 W. Namun, pada penyuar bagian tengah kami menggunakan daya sebesar 397 W karena pada kawasan penonton bagian atas tengah hanya terdapat sedikit penonton saja. Kemudian, pada sepasang gugusan penyuar kiri dan kanan kami menggunakan daya 500 W untuk yang mengarah agak menengah dan 315 W untuk yang mengarah ke samping. Pengaturan jumlah daya penyuar diatur sesuai kapasitas penonton.

Sedangkan, pada sistem gugusan terpusat digunakan penyuar *Renkus-Heinz TRX121T/9* dengan daya masing-masing 500 W. Sistem gugusan ini terdiri dari dua penyuar yang diarahkan agak ke bawah untuk menjangkau kawasan penonton di lantai bawah yang kapasitasnya lebih besar daripada kawasan penonton pada lantai atas.

Kami telah menguji simulasi sistem tata suara ini pada perangkat lunak. Pada kasus ini, kami memperhatikan parameter total SPL karena total SPL ini yang menentukan apakah suara yang disampaikan dari penyanyi ataupun pemusik itu tersebar merata atau tidak. Berikut ini adalah gambar dan hasil perancangan sistem penguat bunyi yaitu rata-rata dari total SPL pada kawasan penonton lantai atas dan bawah:



Gambar 4. Peta dari rata-rata total SPL pada kawasan penonton pada BU UKSW (1: lantai bawah; 2, 3, 4, 5, dan 6: lantai atas).

Tabel 1. Hasil rata-rata total SPL kawasan penonton BU UKSW pada frekuensi sepertiga oktaf.

Frequency	Total SPL
100 Hz	102.07
125 Hz	102.07
160 Hz	101.96
200 Hz	101.89
250 Hz	101.87
315 Hz	101.50
400 Hz	101.18
500 Hz	100.91
630 Hz	100.33
800 Hz	98.59
1000 Hz	98.13
1250 Hz	98.10
1600 Hz	98.10
2000 Hz	99.75
2500 Hz	98.68
3150 Hz	97.67
4000 Hz	96.69
5000 Hz	96.28
6300 Hz	95.79
8000 Hz	95.17
10000 Hz	94.53

Pada Gambar 5, terlihat bahwa total SPL merata sekitar 94 sampai 102 dB pada setiap kawasan penonton di lantai atas dan bawah. Hal ini sesuai dengan standar SPL pada saat auditorium digunakan untuk pertunjukkan musik elektrik [3]. Kemudian, dari data yang didapat pada setiap kawasan nilai total SPL-nya hampir sama dengan rata-rata pada

Tabel 1, namun yang berbeda hanya berselisih paling maksimal adalah 2 dB. Jadi, bunyi yang didistribusikan oleh sistem tata suara dapat didengar dengan nilai SPL yang sama walaupun pada posisi-posisi penonton yang berbeda.

Kemudian, kami juga mengecek nilai parameter *clarity* dari ruangan BU UKSW setelah diberi sistem penguat suara kami. *Clarity* menggambarkan kemampuan untuk mendengar bunyi secara jelas, bersih dan detail-detailnya dapat mudah dibedakan. *Clarity* dalam musik adalah kondisi ketika bunyi instrumen musik yang satu dapat dibedakan dengan mudah terhadap suara instrumen musik lainnya. Pada umumnya, *clarity* dibedakan menjadi dua yaitu C80 dan C50. C80 merupakan besaran yang didapat dari energi bunyi yang datang pada 80 ms pertama bila dibandingkan dengan energy bunyi yang datang sesudahnya. Sedangkan C50 merupakan besaran yang didapat dari energi bunyi yang datang pada 50 ms pertama bila dibandingkan dengan energy bunyi yang datang sesudahnya. Pembagian waktu antara bunyi yang pertama kali datang dan bunyi yang datang sesudahnya ditetapkan 80 ms untuk musik sedangkan untuk percakapan ditetapkan sebesar 50 ms [2]. Dari *clarity* yang kami dapat, dengan perataan di frekuensi 500 sampai 2000 Hz kami mendapat nilai *clarity* di kisaran 12 sampai 20 dB. Hal ini berarti *clarity* yang didapat memenuhi spesifikasi untuk ruang serbaguna.

5. Kesimpulan

Dari hasil perancangan BU UKSW dengan perangkat lunak yang telah kami buat, dapat dilihat bahwa parameter akustik RT sudah sesuai dengan hasil pengukuran RT yang didapat oleh Paroke dan Budhiantho [1]. Hal ini karena bangunan akustik pada BU UKSW telah memiliki bahan-bahan penyerap suara yang sudah diperhitungkan secara ilmu akustik. Sehingga dalam perancangan ini, kami hanya memumpunkan pada sistem tata suara permanen yang belum ada di BU-UKSW.

Kami menyarankan sistem tata suara yang digunakan adalah sistem gugusan terpusat yang digantung di langit-langit panggung dan sistem gugusan tersebar yang digantung juga di langit-langit yang agak mendekati kawasan penonton. Dengan sistem ini, masing-masing penonton dapat mendengar suara dari sumber dengan total SPL yang merata dari setiap lokasi, dan penonton seolah-olah mendapat suara langsung dari sumber sehingga penonton dapat fokus menikmati pertunjukkan.

Daftar Pustaka

- [1] C.D. Paroke dan M.H.W. Budhiantho, *Penilaian Kualitas Akustik Auditorium Multifungsi: Balairung Utama UKSW*, Salatiga: Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana, 2012.
- [2] L.L. Doelle, dan L. Prasetio, *Akustik Lingkungan*, Jakarta: Penerbit Erlangga, 1986.
- [3] *Sound Pressure Levels*, <http://www.soundsolutionconsultants.co.uk/pages/noise-level-chart.aspx>, diakses tanggal April 5, 2014.