

OPTIMASI DESAIN AKUSTIK BANGUNAN KONSERVASI PADA RUANG SERBAGUNA *SALLE FRANCE* CCCL SURABAYA

Hedy C. Indrani, Felicia Tansajaya
Jurusan Desain Interior, Fakultas Seni dan Desain
Universitas Kristen Petra Surabaya
e-mail: cornelli@petra.ac.id

ABSTRAK

Pada ruang serbaguna, masalah akustik merupakan unsur paling vital karena kegiatan *speech* dan musik mengandalkan suara dalam penyampaian pesannya. Semakin optimal desain akustik suatu ruang maka semakin optimal pula pesan dan makna yang tersampaikan kepada pendengar. Untuk itu, pemilihan dan pengaplikasian material pada elemen interior dan perabot sangat berperan dalam menciptakan kualitas akustik suatu ruang. Hasil observasi terhadap ruang serbaguna *Salle France* CCCL Surabaya memperlihatkan kurang optimalnya *Reverberation Time* (waktu dengung) dan insulasi suara pada ruang. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dimana proses analisis dan verifikasi data lapangan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi *Reverberation Time* (RT), *Acoustics Response*, dan insulasi suara. Proses ini menggunakan perhitungan manual dan komputerisasi dengan bantuan *software Autodesk Ecotect Analysis 2010*. Selanjutnya dilakukan proses optimasi desain akustik dengan tetap mempertimbangkan persyaratan bangunan konservasi agar mendapat solusi desain yang optimal. Hasil optimasi menunjukkan bahwa perlu dilakukan penambahan elemen baru pada ruang serbaguna *Salle France* yang bersifat tidak permanen dan masih dapat dikembalikan ke bentuk semula sehingga sesuai dengan persyaratan pokok bangunan konservasi. Upaya insulasi suara dilakukan dengan memberikan elemen-elemen tambahan seperti *glasswool*, *rubber*, spons eva, *sealant*, serta *acourette mat* pada plafon, lubang kabel, lubang kunci, celah-celah, dan jalusi pada pintu untuk mencegah kebocoran suara ke dalam ruang.

Kata kunci: Akustik, ruang serbaguna, bangunan konservasi, *Salle France* CCCL.

ABSTRACT

In multi-function rooms, the acoustic system usually becomes a vital issue because speech and music truly depend on sound in delivering message. The accuracy of a message and its meaning delivered to the audience increases with the quality of the acoustic system of the room. Conversely, choosing and applying the right materials for the interior elements and furnitures is truly vital in creating a good acoustic system. Results of observation in the multi-function room of Salle France CCCL Surabaya reveal the poor reverberation time and sound insulation of the room. This study uses the quantitative research method in which field data are analyzed and verified to determine the reverberation time, acoustic response and sound insulation. This process was done by using manual calculation as well as computerized calculation using the Autodesk Ecotect Analysis 2010 software. The process of optimizing the acoustic design system was then performed while still considering the rules of conservation buildings to achieve the optimum design solution. The results of optimization revealed that addition of new elements in the interior of the Salle France multi-function room is required that are not permanent and could be returned to their original form so that they abide by the main rules of conservation buildings. Attempts to insulate sound were done by adding new elements such as glasswool, rubber, eva sponge, sealant and acourette mat in ceilings, cable holes, keyholes, slots, and jalousies on the door to prevent sound leaks from the room.

Keywords: Acoustic, multi-function rooms, building conservation, *Salle France* CCCL.

PENDAHULUAN

Ruang serbaguna adalah ruang yang digunakan untuk beberapa fungsi. Secara umum, ruang serbaguna terdiri dari 2 (dua) jenis aktivitas yang berbeda yaitu *speech* dan musik. Pada ruang serbaguna, masalah akustik merupakan unsur yang paling vital, dimana kegiatan *speech* dan musik tersebut sepenuh-

nya mengandalkan suara dalam penyampaian pesannya. Kegiatan *speech* dan musik sendiri memiliki persyaratan akustik yang berbeda-beda, utamanya dalam perhitungan *reverberation time* (waktu dengung).

Selama ini hampir semua penelitian akustik hanya membahas mengenai bangunan modern saja dan sangat minim yang membahas akustik pada

bangunan konservasi. Untuk itu, peneliti ingin meneliti desain akustik bangunan konservasi pada ruang serbaguna *Salle France* di CCCL (*Centre Culturel et de Coopération Linguistique*) Surabaya. Bangunan konservasi adalah bangunan yang sengaja dipelihara dan dilestarikan agar makna kultural dan perjalanan sejarah suatu bangunan dapat terpelihara dengan baik. CCCL merupakan Pusat Kebudayaan Prancis di Surabaya yang aktif, terbuka, familiar bagi masyarakat, dan menempati sebuah bangunan konservasi. CCCL hadir sejak tahun 1967 dengan misi utama memperkenalkan dan bekerjasama dengan pemerintah setempat dalam bidang seni budaya, bahasa dan ilmu pengetahuan. Sebagai Pusat Kebudayaan, bangunan CCCL memiliki beberapa fasilitas, salah satunya yang paling penting adalah ruang serbaguna *Salle France*. Acara-acara yang diadakan di *Salle France* antara lain konser musik, seminar, pemutaran film, dan seni pertunjukan lainnya, dimana lebih dari 50% kegiatan di CCCL diadakan pada ruang *Salle France* tersebut.

Hasil observasi memperlihatkan kurang optimalnya *Reverberation Time* (waktu dengung) dan insulasi suara pada ruang. Untuk mencapai *acoustics performance* yang baik, maka harus memperhatikan pemilihan dan pengaplikasian material pada elemen interior dan perabot karena kedua hal ini berperan penting dalam menciptakan kualitas akustik suatu ruang, serta tidak lupa memperhatikan persyaratan bangunan konservasi yang berlaku.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dimana proses analisis dan verifikasi data lapangan yang dilakukan untuk mengetahui kondisi *Reverberation Time* (RT), *Acoustics Response*, dan insulasi suara. Proses ini menggunakan perhitungan manual dan komputerisasi dengan bantuan *software Autodesk Ecotect Analysis 2010* (<http://students.autodesk.com/>). Selanjutnya dilakukan proses optimasi desain akustik dengan tetap mempertimbangkan per-

syarat bangunan konservasi agar mendapat solusi desain yang optimal.

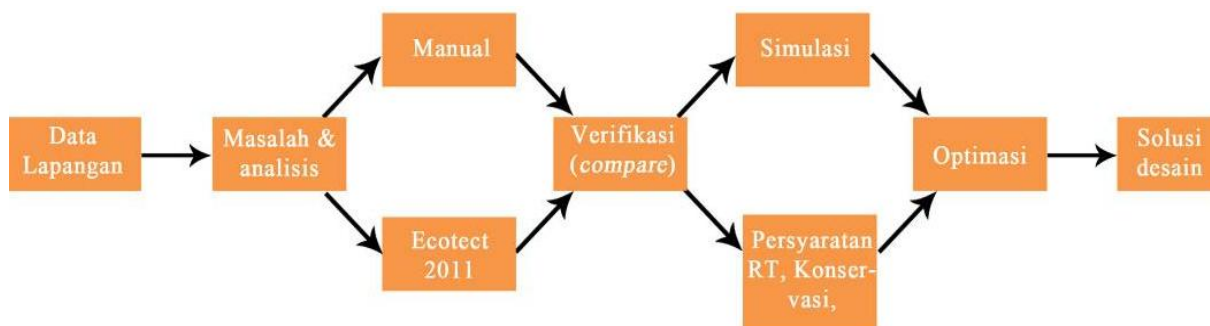
Hasil optimasi menunjukkan bahwa perlu dilakukan penambahan elemen baru pada ruang serbaguna *Salle France* yang bersifat tidak permanen dan masih dapat dikembalikan ke bentuk semula sehingga sesuai dengan persyaratan pokok bangunan konservasi. Upaya insulasi suara dilakukan dengan memberikan elemen-elemen tambahan seperti *glass-wool*, *rubber*, spons eva, *sealant*, serta *acourette mat* pada plafon, lubang kabel, lubang kunci, celah-celah, dan jalusi pada pintu untuk mencegah kebocoran suara ke dalam ruang.

KAJIAN TEORITIS AKUSTIK

Akustik berasal dari bahasa Yunani yaitu *akoustikos*, artinya segala sesuatu yang bersangkutan dengan pendengaran. Akustik dipelajari dalam berbagai bidang ilmu seperti akustik fisika, akustik arsitektur, dan lain-lain. Akustik arsitektur inilah yang diterapkan untuk perencanaan gedung-gedung pertunjukkan, ruang sidang, rumah tinggal, ruang kelas, dan ruang-ruang lainnya.

Background Noise

Background noise (suara latar belakang) pasti ada pada setiap ruang. Baik dirasakan ataupun tidak. *Background noise* adalah suara yang berasal bukan dari sumber suara utama atau suara yang tidak diinginkan. *Background noise* tidak dapat sepenuhnya dihilangkan, akan tetapi dapat diminimalisir melalui perlakuan-perlakuan akustik dalam suatu ruang. Pengukuran besarnya *Background noise* dapat dilakukan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM).



Sumber: Tansajaya, 2010

Gambar 1. Bagan metode penelitian

Reverberation Time

Reverberation Time (waktu dengung) dapat mempengaruhi suasana yang tercipta pada suatu ruang. Reverberation Time (RT) yang terlalu pendek akan menyebabkan ruang terasa ‘mati’, sedangkan RT yang panjang akan memberikan suasana lebih ‘hidup’ pada ruang (Satwiko, 2009:91). Namun, bila terlalu panjang akan menimbulkan *chaos*.

Setiap ruang dengan fungsi yang berbeda-beda memiliki standar RT yang berbeda pula. Misalnya, antara ruang dengan fungsi *speech* dan musik pasti memiliki perbedaan RT. Untuk fungsi ruang *speech*, RT yang direkomendasikan berkisar antara 0,5-1 detik dengan RT optimum 0,75 detik, sedangkan untuk ruang jenis musik, RT yang disarankan berkisar antara 1-2 detik dengan RT optimum 1,5 detik. Rumus perhitungan RT dalam kondisi yang dianggap normal yaitu sebagai berikut:

$$RT = \frac{0.161V}{A}$$

Keterangan:

RT= *Reverberation Time* (detik)

V = Volume Ruang (m³)

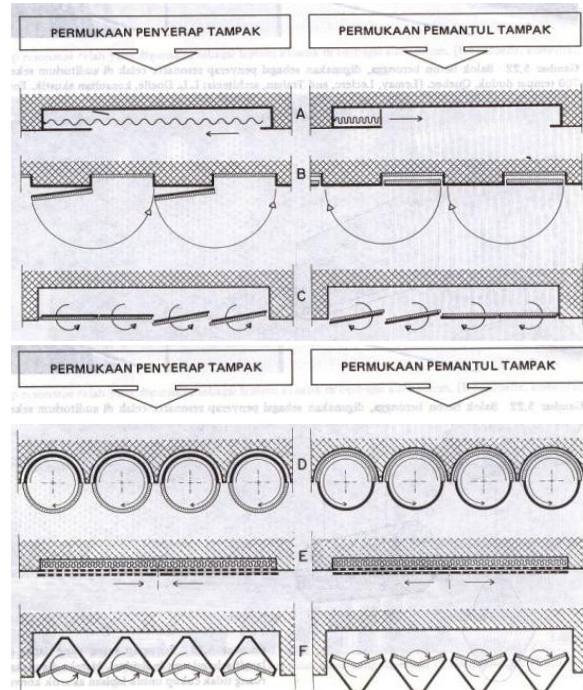
A = Total Luas Permukaan Absorpsi (m²)

= $\sum s.a$

= $\sum$ Luas permukaan x koefisien absorpsi

Menurut Doelle (1972:33), untuk menghasilkan kualitas suara atau *acoustics performance* yang optimal, maka pemilihan bahan akustik harus benar-benar dipertimbangkan. Pilih material yang koefisien absorpsinya sesuai dengan yang dibutuhkan. Koefisien absorpsi tiap-tiap material dapat dilihat pada tabel koefisien absorpsi.

Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memperbesar RT suatu ruang adalah dengan cara mengganti beberapa material dengan koefisien absorpsi yang lebih kecil dari sebelumnya, material dengan koefisien absorpsi yang kecil adalah material yang sifatnya cenderung memantulkan bunyi, contohnya marmar, akrilik, kaca, dan lain-lain. Sedangkan untuk memperkecil RT suatu ruang dengan cara mengganti beberapa material dengan koefisien absorpsi yang lebih besar dari sebelumnya, material dengan koefisien absorpsi yang besar adalah material yang sifatnya cenderung memantulkan bunyi, contohnya kursi empuk penonton, penontonnya sendiri, kain, dan lain-lain. Apabila pada kasus khusus, yaitu ruang dengan beberapa fungsi, dapat menggunakan material yang fleksibel dan *adaptable*. Dalam artian bisa diubah-ubah sesuai dengan kebutuhan pada saat itu. Beberapa contoh pengaplikasian material dengan menggunakan sistem yang fleksibel dan *adaptable* adalah sebagai berikut:



Sumber: Doelle, 1972:48

Gambar 2. Pengaplikasian material yang fleksibel dan *adaptable*

Insulasi

Insulasi adalah cara paling tepat untuk menang-gulangi penyebaran kebisingan. Pada prinsip insulasi terjadi penyerapan gelombang bunyi yang jauh lebih besar daripada proses absorpsi. Insulasi sangat baik diterapkan untuk mengatasi kebisingan yang merambat secara *airbone* maupun *structurebone*. Insulator harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu berat, ketahanan material, elastisitas, prinsip isolasi.

Konservasi

Konservasi adalah segenap proses pengelolaan suatu bangunan dan/atau lingkungan cagar budaya agar makna kultural yang dikandungnya terpelihara dengan baik, dan tujuan untuk melindungi, memelihara dan memanfaatkan, dengan cara preservasi, pemugaran dan demolisi. Konservasi meliputi seluruh kegiatan pemeliharaan dan sesuai dengan situasi dan kondisi setempat (Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 5 tahun 2005), yang meliputi preservasi, pemugaran (restorasi atau rehabilitasi, rekonstruksi, adaptasi atau revitalisasi), dan demolisi.

Berdasarkan kriteria tersebut di atas, cagar budaya dibagi menjadi empat golongan. Pertama, Golongan A adalah bangunan cagar budaya yang harus dipertahankan dengan cara preservasi. Kedua, Golongan B adalah bangunan cagar budaya yang

dapat dilakukan dengan cara restorasi/rehabilitasi atau rekonstruksi. Ketiga, Golongan C adalah bangunan cagar budaya yang dapat dilakukan pemugaran dengan cara revitalisasi/adaptasi. Dan keempat, Golongan D adalah bangunan cagar budaya yang keberadaannya dianggap dapat membahayakan keselamatan pengguna maupun lingkungan sekitarnya, sehingga dibongkar dan dapat dibangun kembali sesuai dengan aslinya dengan cara demolisi.

Peraturan Daerah Kota Surabaya nomor 5 tahun 2005, bab V pasal 16 mengatakan bahwa konservasi bangunan cagar budaya Golongan C (revitalisasi/adaptasi) dilaksanakan dengan ketentuan sebagai berikut:

- Perubahan bangunan dapat dilakukan dengan syarat tetap mempertahankan tampang bangunan utama termasuk warna, detail dan ornamennya;
- Warna, detail, dan ornamen dari bagian bangunan yang diubah disesuaikan dengan arsitektur bangunan aslinya;
- Penambahan bangunan di dalam tapak atau persil hanya dapat dilakukan di belakang bangunan cagar budaya dan harus disesuaikan dengan arsitektur bangunan cagar budaya dalam keserasian tatanan tapak; dan
- Fungsi bangunan dapat diubah sesuai dengan rencana kota.

HASIL DAN PEMBAHASAN

CCCL merupakan Pusat Kebudayaan Prancis yang terletak di Jalan Darmokali no. 10 Surabaya, menempati bangunan lama yang merupakan salah satu bangunan konservasi di Surabaya. CCCL berada di kawasan kota Surabaya bagian Selatan, dimana kawasan ini merupakan kawasan baru pada masa Kolonial.

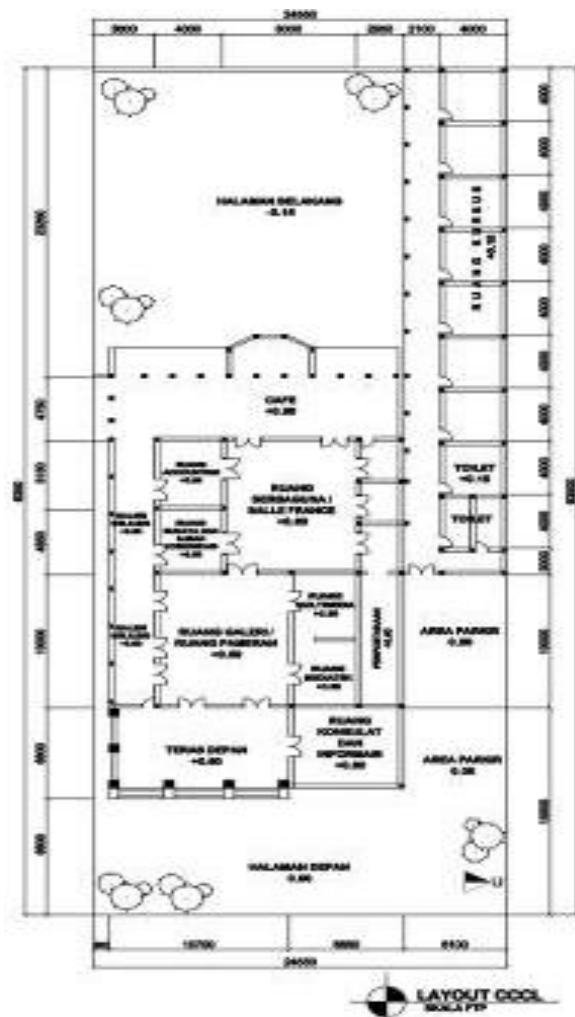
CCCL Surabaya merupakan salah satu dari 151 Pusat Kebudayaan Prancis yang ada di dunia, berada di bawah naungan Kedutaan Besar Prancis di Jakarta, dan hadir sejak tahun 1967 dengan misi utama memperkenalkan dan bekerjasama dengan pemerintah setempat dalam bidang seni budaya, bahasa dan ilmu pengetahuan.

Bangunan ini didirikan pada tahun 1914 oleh Fritz Joseph Pinedo, dimana dalam pembangunannya F. J. Pinedo bekerjasama dengan J. J. van Dongen. F. J. Pinedo adalah seorang perancang yang identik dengan gaya *Empire Style*, tetapi pada perancangan bangunan yang sekarang menjadi Pusat Kebudayaan Prancis ini F.J. Pinedo menggabungkannya dengan gaya yang lebih modern. Salah satunya dapat dilihat pada tampak depan bangunan yang sudah tidak simetris karena sudah berpadu dengan gaya modern. F.J. Pinedo juga tidak melupakan aspek perbedaan

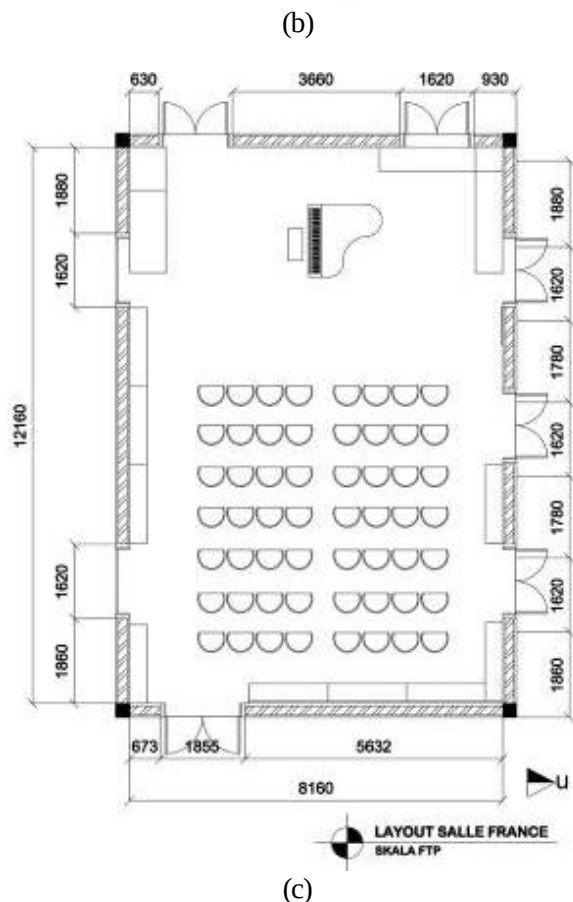
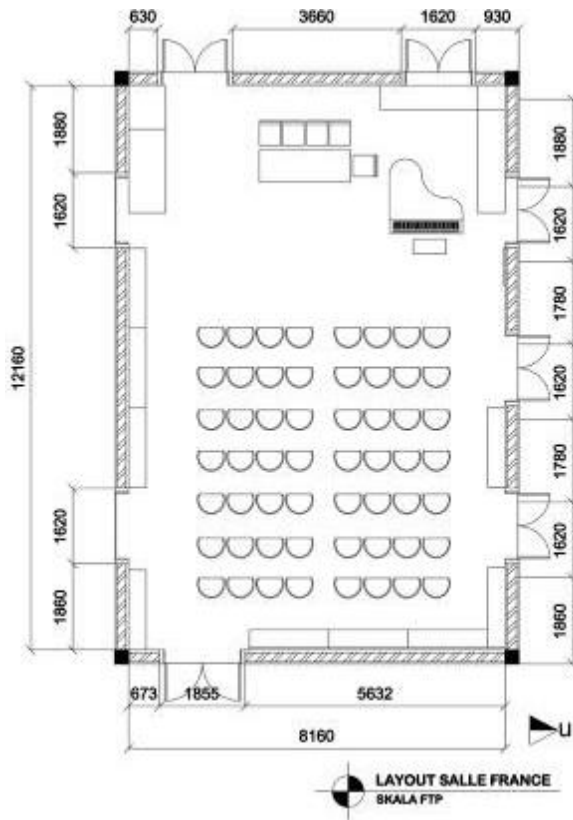
iklim di Indonesia dengan luar negeri. Pembuatan selasar samping (galeri keliling) dimaksudkan untuk menghindari sinar matahari langsung dan tampias air hujan. Beberapa ciri khas lainnya adalah adanya *gevel* tampak depan, *tower* pada pintu, detil-detil interior warisan *art and craft*, bentuk ramping dan ventilasi lebar (Handinoto, 1982:244).

Keunikan dari bangunan ini adalah dahulunya bangunan ini berfungsi sebagai rumah tinggal, tetapi kini telah berubah fungsi menjadi perkantoran tanpa ada perubahan bangunan yang berarti. Dengan demikian, bangunan konservasi yang mengalami perubahan fungsi, tanpa perubahan bentuk bangunan termasuk dalam bangunan cagar budaya golongan C.

Batas-batas ruang *Salle France*, sebelah Utara adalah dapur (*café*), gudang, dan perpustakaan, sebelah Timur adalah ruang mediatek dan galeri pameran, sebelah Selatan adalah kantor akuntan, kantor humas, budaya, dan ilmiah komunikasi, dan sebelah Barat adalah *Café* dan area bar (Gambar 2a). Gambar 2b dan 2c berikut ini menjelaskan tentang *layout* kondisi *speech* dan musik yang akan diteliti.



(a)



Sumber: Tansajaya, 2010

Gambar 3. (a) Layout ruang Salle France, (b) kondisi speech (c) kondisi musik

Pengukuran *Background Noise*

Tabel 1 menunjukkan hasil rekap pengukuran *background noise*, kebisingan, dan standarnya, baik untuk ruang *Salle France* dan sekitarnya.

Tabel 1. Hasil Pengukuran *Background Noise* dan Kebisingan

Ruang	Background Noise	Kebisingan	Standar NC
Salle France	43.96	-	30-40dB
Dapur	43.1	51.17	55-65dB
Gudang	37.89	48.57	55-65dB
Perpustakaan	40.43	45.22	40-45dB
Mediatek	41.45	47.77	40-45dB
Galeri	53.66	55.91	50-55dB
Kantor humas	38.48	39.09	45-50dB
Café	55.28	58.02	45-50dB

Background noise ruang-ruang di sekitar *Salle France* beberapa diantaranya sudah ada yang memenuhi standar *Noise Criteria* (NC), namun ada pula yang masih belum memenuhi standar yang ada.

Verifikasi *Reverberation Time* (RT)

Hasil rekap perhitungan *Reverberation Time* (RT) dengan perhitungan manual dan komputerisasi dapat dilihat pada Tabel 2. Selisih kedua perhitungan tidak begitu signifikan dimana selisih terbesar dari kedua perhitungan tersebut adalah 0,09 sehingga dapat disimpulkan bahwa perhitungan RT dengan 2 (dua) perhitungan ini sudah sesuai dengan kondisi di lapangan. Hasil pengukuran di lapangan untuk RT dengan kondisi *speech* berkisar antara 0,71-0,90 detik, sedangkan kondisi musik berkisar antara 0,80-0,92 detik.

Tabel 2. Hasil verifikasi RT

<i>Occupancy</i>	<i>MANUAL</i> RT (detik)	<i>ECOTECT</i> RT (detik)	<i>SELISIH</i> (detik)
0%	0.9	0.81	0.09
25%	0.87	0.78	0.09
50%	0.85	0.76	0.09
75%	0.82	0.73	0.09
100%	0.8	0.71	0.09

<i>Occupancy</i>	<i>MANUAL</i> RT (detik)	<i>ECOTECT</i> RT (detik)	<i>SELISIH</i> (detik)
0%	0.92	0.94	-0.02
25%	0.89	0.9	-0.01
50%	0.86	0.86	0
75%	0.84	0.83	0.01
100%	0.81	0.8	0.01

Acoustics Response

Analisis *acoustics response* menggunakan bantuan program *Autodesk Ecotect Analysis 2010* bertujuan untuk mengetahui jangkauan penyebaran suara pada penggunaan *speaker* di suatu ruang. Pada ruang *Salle France* terdapat 2 (dua) *speaker* aktif yang terdapat pada sisi dinding bagian depan, tepatnya di atas layar LCD. Penyebaran suara terlihat sudah cukup merata. Untuk penyebaran *direct*, *useful*, dan *reverberation* ada di setiap sudut ruangan. Hasil *Acoustics Response* pada kondisi *speech* adalah sebagai berikut:

- *Number of Rays* : 1.000 (16 *Reflection*)
- Penyebaran *Direct* : 0-10 dB, dalam 0-12,5 detik
- Penyebaran *Useful* : 0-10 dB, dalam 17,5-50 detik
- Penyebaran *Reverb* : 0-15 dB, dalam 12,5-110 detik
- Penyebaran *Masked* : 10-250 dB, dalam 6-435 detik

Hasil *Acoustics Response* pada ruang *Salle France* dengan kondisi musik adalah sebagai berikut:

- *Number of Rays* : 1.000 (16 *Reflection*)
- Penyebaran *Direct* : 0-25 dB, dalam 0-12,50 detik
- Penyebaran *Useful* : 0-11 dB, dalam 12,50-46 detik
- Penyebaran *Reverb* : 6-29dB, dalam 12,50-165 detik
- Penyebaran *Masked* : 18-122 dB, dalam 6-455 detik

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tiap kondisi ruang memiliki *number of rays* 1.000 (16 *Reflections*) dan penyebaran yang ada adalah penyebaran *direct*, *usefull*, *reverb*, dan *masked* dimana untuk penyebaran suara *direct* dan *useful* sudah cukup merata dan berada hampir di semua sudut ruang.

Optimasi Reverberation Time

Salle France memiliki 2 (dua) fungsi ruang dengan kondisi yang berbeda, yaitu kondisi *speech* dan kondisi musik. Untuk ruang dengan kondisi *speech* sudah memenuhi standar RT ruang *speech*, sedangkan untuk ruang dalam kondisi musik masih berada dibawah standar, sehingga optimasi dilakukan pada ruang dalam kondisi musik terlebih dahulu kemudian optimasi dilakukan untuk kondisi *Speech*. Optimasi ini dilakukan bertujuan agar memperoleh RT yang optimal dan sesuai standar dimulai dari *occupancy* 0-100%.

Pengoptimasian dilakukan dengan cara mengubah, menambahkan, atau mengurangi material-material yang digunakan, seperti pada dinding, plafon, jendela, pintu, dan elemen-elemen interior lainnya

untuk mendapatkan RT yang sesuai standar. Namun dalam pengoptimasiannya tetap harus memperhatikan persyaratan pokok konservasi yang berlaku. Tabel 3 berikut merupakan hasil optimasi ruang *Salle France* baik dalam kondisi *speech* dan musik.

Tabel 3. Hasil optimasi kondisi *Speech* dan musik (manual)

<i>MUSIC-SIMULATION</i>			
<i>Occupancy</i>	<i>Alt. 1</i>	<i>Alt. 2</i>	<i>Alt. 3</i>
	RT (detik)	RT (detik)	RT (detik)
100%	1,03	1,16	1,07
75%	1,07	1,21	1,11
50%	1,11	1,26	1,15
25%	1,16	1,32	1,20
0%	1,20	1,39	1,26

SPEECH-SIMULATION

<i>Occupancy</i>	<i>Alt. 2</i>
	RT (detik)
100%	0,77
75%	0,80
50%	0,82
25%	0,84
0%	0,87

Sumber: Tansajaya, 2010

Tabel 4. Hasil optimasi kondisi *Speech* dan Musik (komputerisasi)

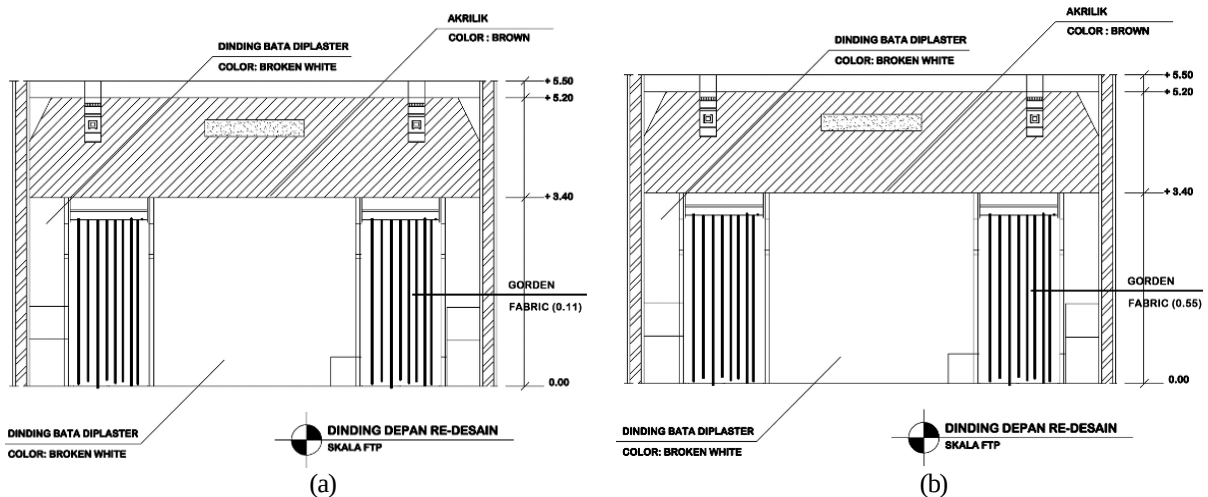
<i>Occupancy (%)</i>		0%	25%	50%	75%	100%
<i>Occupancy</i>		0	23	46	69	92
<i>FREQ.</i>	<i>ABSPT.</i>	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$
500Hz:	52,347	1,31	1,23	1,16	1,10	1,05

<i>Occupancy (%)</i>		0%	25%	50%	75%	100%
<i>Occupancy</i>		0	23	46	69	92
<i>FREQ.</i>	<i>ABSPT.</i>	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$	$\text{RT}(60)$
500Hz:	67,033	0,93	0,89	0,85	0,82	0,79

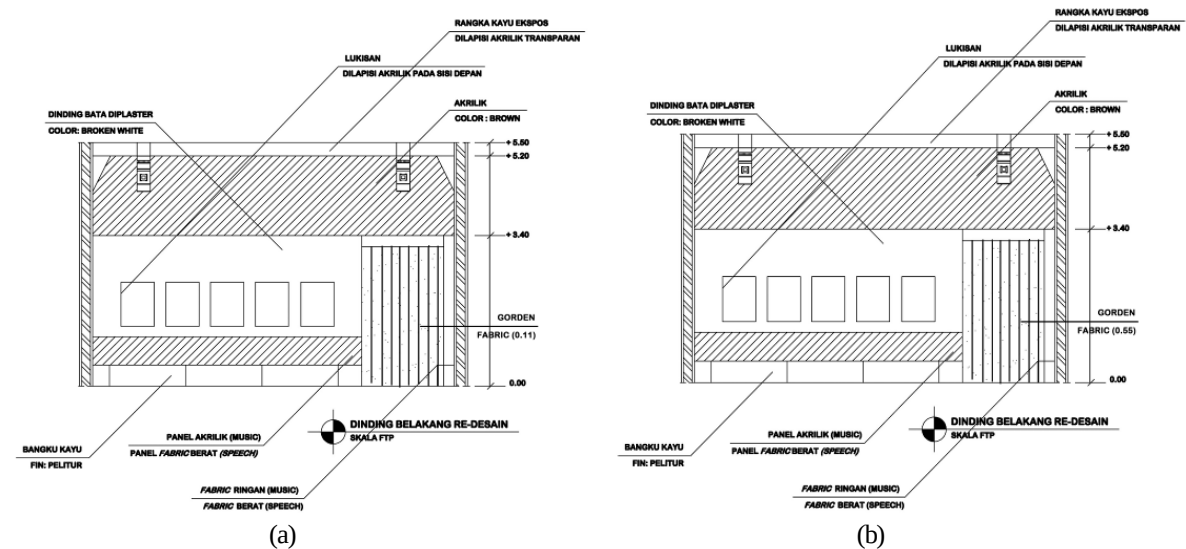
Sumber: Tansajaya, 2010

Aplikasi Desain Akustik

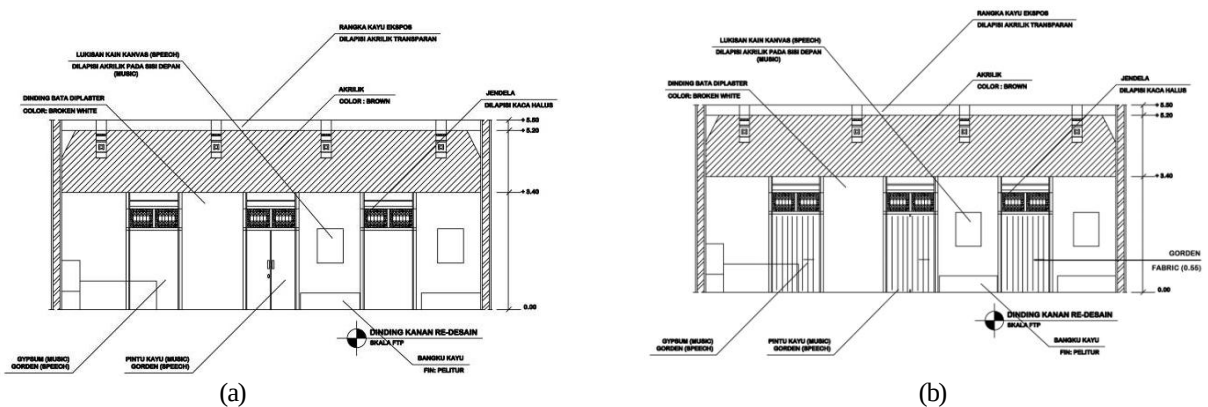
Pengaplikasian desain akustik pada elemen interior *Salle France* sesudah optimasi baik kondisi *speech* maupun musik dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini.



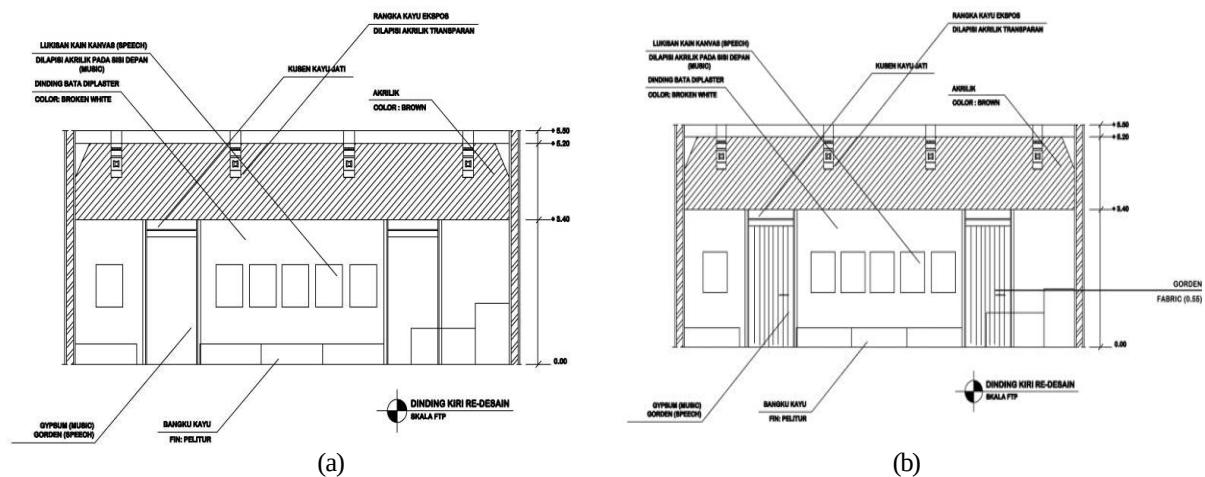
Sumber: Tansajaya, 2010



Sumber: Tansajaya, 2010



Sumber: Tansajaya, 2010



Sumber: Tansajaya, 2010

Gambar 7. Tampak dinding kiri (a) kondisi *speech* menggunakan gorden dan (b) kondisi musik menggunakan *gypsum*

Tabel 5. Rekap Penambahan Elemen Baru Hasil Optimasi

No	Elemen yang Berubah	Material			Sifat
		Asli	Optimasi-Musik	Optimasi-Speech	
1	Dinding (sebagian)	Dinding Bata Plaster	Akriklik	Akriklik	Tetap
2	Plafon (sebagian)	Steel	Akriklik	Akriklik	Tetap
3	Pintu Kayu Jati 1	Kayu Jati (<i>Solid</i>)	Gypsumboard	Gypsumboard	Tetap
4	Pintu Kayu Jati 2	Kayu Jati (<i>Solid</i>)	Gypsumboard	Gypsumboard	Tetap
5	Pintu Kayu Jati 3	Kayu Jati (<i>Solid</i>)	Kayu	Kayu	Tetap
6	Pintu Tripleks	Kayu	Gypsumboard	Gypsumboard	Tetap
7	Pintu Tripleks	Kayu	Gypsumboard	Gypsumboard	Tetap
8	Gorden <i>Main Entrance</i>	<i>Fabric</i> Medium	<i>Fabric</i> Ringan	<i>Fabric</i> Berat	Fleksibel
9	Jendela	Kayu	Kaca	Kaca	Tetap
10	Meja Pembicara	Bangku Kayu + orang	-	Penambahan <i>Softfurnishing</i>	Fleksibel
11	Panel Belakang	Kayu	Akriklik	Penambahan <i>Softfurnishing</i>	Fleksibel
12	Balok Ekspos	Kayu	Akriklik	Akriklik	Tetap
13	Layar (Kain)	<i>Fabric</i> Medium	-	-	Tetap
14	Layar (Kayu)	Kayu	-	-	Tetap
15	<i>Speaker</i> (7 buah)	<i>Sound Box Unit</i>	<i>Speaker</i> (2 buah)	<i>Speaker</i> (2 buah)	Tetap
16	Lukisan	Kertas Tipis	Akriklik	Kanvas+ <i>frame</i> kayu	Fleksibel

Sumber: Tansajaya, 2010

Tabel 5 menunjukkan hasil rekap penambahan elemen baru pada *Salle France* sebelum dan sesudah optimasi beserta sifatnya. Semua penambahan elemen baru pada ruang *Salle France* berikut ini sifatnya tidak permanen dan masih dapat dikembalikan ke bentukan semula, sehingga bisa sesuai dengan persyaratan pokok bangunan konservasi.

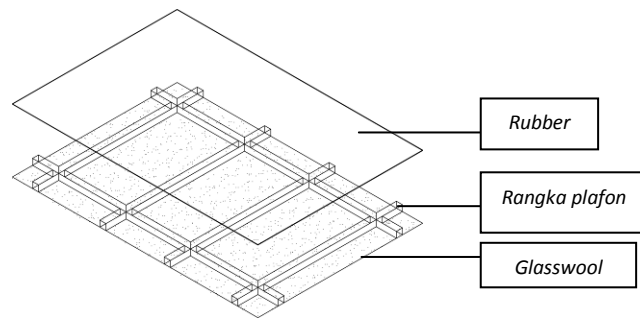
Upaya Insulasi Suara

Upaya insulasi suara pada *Salle France* dilakukan dengan memberi elemen-elemen tambahan seperti *glasswool*, *rubber* atau karet, dan spons eva, *sealant*, serta *acourette mat* pada plafon, lubang kabel, lubang kunci, celah-celah, dan jalusi pada pintu. Upaya insulasi dapat dilihat pada gambar-gambar berikut ini.

a. Plafon



Sumber: Tansajaya, 2010

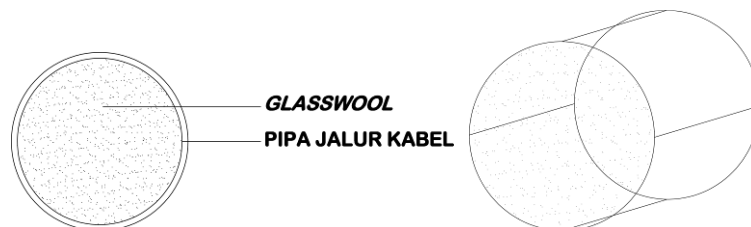


Gambar 8. Upaya insulasi suara pada plafon

b. Lubang Kabel

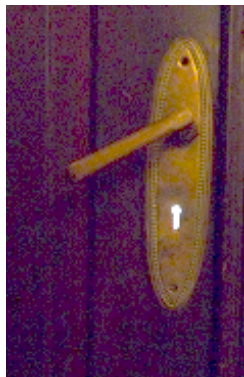


Sumber: Tansajaya, 2010

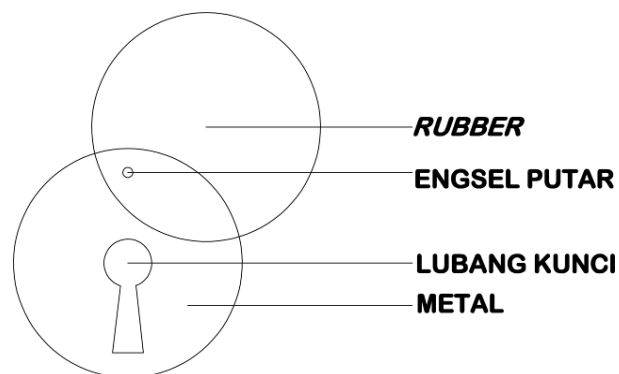


Gambar 9. Upaya insulasi suara pada lubang kabel

c. Lubang Kunci



Sumber: Tansajaya, 2010

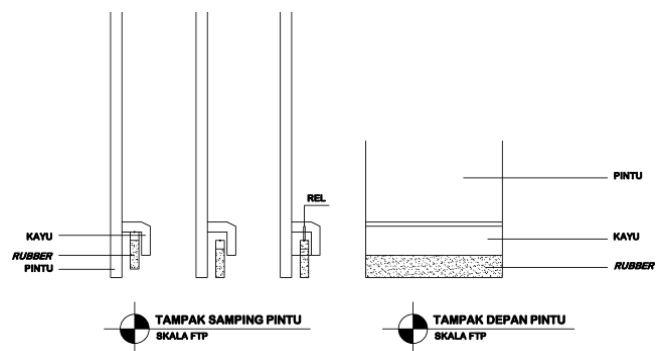


Gambar 10. Upaya insulasi suara pada lubang kunci

d. Celah Bawah pada Pintu

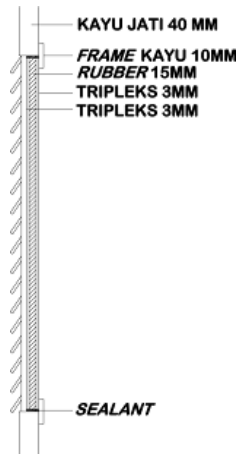


Sumber: Tansajaya, 2010



Gambar 11. Upaya insulasi suara pada celah bawah pintu

e. Jalusi Pintu



Sumber: Tansajaya, 2010

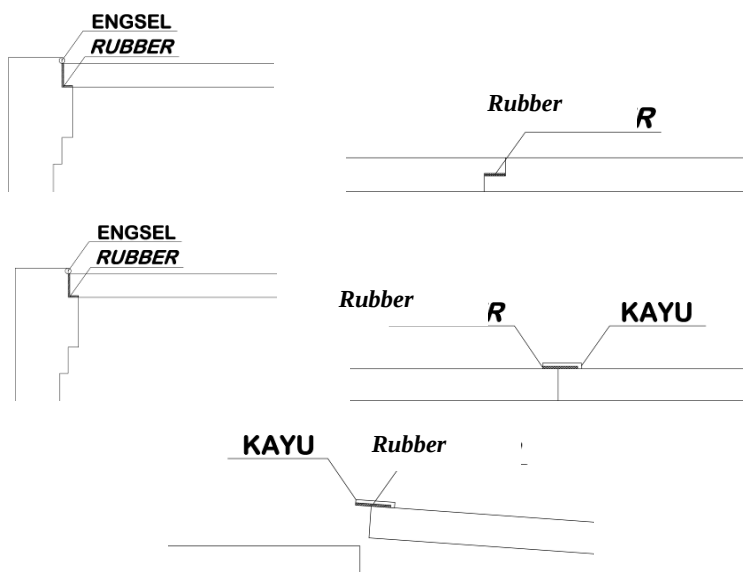
Gambar 12. Upaya insulasi suara pada jalusi pintu

f. Celah pada Pintu



Sumber: Tansajaya, 2010

Gambar 13. Celah pintu pada Salle France



Sumber: Tansajaya, 2010

Gambar 14. Upaya insulasi suara pada celah pintu

SIMPULAN

Kondisi RT di lapangan untuk kondisi *speech* sudah memenuhi standar yaitu berkisar antara 0,71-0,90 detik, tetapi untuk kondisi musik masih belum memenuhi standar yaitu berkisar antara 0,80-0,92 detik. Oleh karena kondisi di lapangan yang masih belum memenuhi standar, maka dilakukan optimasi desain akustik dengan cara mengubah, menambahkan, atau mengurangi material-material yang digunakan, seperti pada dinding, plafon, jendela, pintu, dan elemen-elemen interior lainnya. Hasil optimasi RT yang diperoleh pada kondisi *speech* berkisar antara 0,77-0,93 detik, sedangkan pada kondisi musik menjadi meningkat yakni berkisar antara 1,05-1,39 detik sehingga RT telah memenuhi standar yang ada.

Pada ruang *Salle France* terdapat kebocoran suara yang diakibatkan oleh celah-celah yang ada pada elemen pembatasnya. Beberapa upaya insulasi suara untuk meminimalisir kebocoran suara yaitu dengan menggunakan *glasswool* untuk plafon dan lubang kabel, penambahan lapisan karet, tripleks, dan *acourette mat* untuk celah-celah pada pintu seperti lubang kunci, jalusi, dan celah pada bagian bawah pintu. Upaya-upaya insulasi suara ini tentunya masih berada pada batasan pokok bangunan konservasi yang telah diatur oleh pemerintah. Dengan adanya beberapa

upaya di atas yaitu pengoptimasian RT dan insulasi suara maka ruang *Salle France* CCCL Surabaya bisa mencapai desain akustik yang optimal.

REFERENSI

- “Autodesk Ecotect Analysis 2010”. *Autodesk Student Version*. 2010. <<http://students.autodesk.com/>>
- CCCL. 2010. *Sekilas CCCL Surabaya*. <<http://www.ccclsurabaya.com/>>
- Doelle, L. L. 1972. *Akustik Lingkungan*. Jakarta: Erlangga.
- Handinoto. 1982. *Perkembangan Bangunan di Surabaya abad 19-20 pada Masa Penjajahan Belanda*.
- Mediastika, E. Christina. 2005. *Akustika Bangunan*. Jakarta: Erlangga.
- Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 5 Tahun 2005 tentang Pelestarian Bangunan dan/atau Lingkungan Cagar Budaya.
- Satwiko, P. 2004. *Fisika Bangunan*, Edisi 1. Yogyakarta: ANDI.
- Tansajaya, Felicia. 2010. *Optimasi Desain Akustik Bangunan Konservasi Pada Ruang Serbaguna Salle France CCL Surabaya*. Skripsi/Tugas Akhir Jurusan Desain Interior Universitas Kristen Petra, Surabaya.