

Plagiarism Checker X Originality Report



Plagiarism Quantity: 31% Duplicate

Date	Thursday, February 07, 2019
Words	793 Plagiarized Words / Total 2591 Words
Sources	More than 37 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI) 7, G 011 -017
<https://doi.org/10.32315/ti.7.g011> Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2018 | G 011 Fakultas Arsitektur dan Desain,
 Unika Soegijapranata, Semarang ISBN xxx-xxx-xxxx-x-x E-ISBN xxx-xxx-xxxx-x-x Sistem Akustik Pada
 Aula Sultan Malikussaleh Reuleut Aceh Utara Deassy Siska1, Herman Fithra2, Muhammad Iqbal3, Nova
 Purnama Lisa4, Susi Nurhayati5 1 Sains Building./Geofisika/Fisika Bangunan, Teknik Arsitektur, Fakultas
 Teknik, Universitas Malikussaleh.

2 Transportation/Regional Planning, Perencanaan Wilayah, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
 Malikussaleh. 3 Sains Building./Sains Arsitektur/Sains Arsitektur, Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik,
 Universitas Mal ikussaleh. 4,5 Urban,/Urban dan lanscape, Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas
 Malikussaleh. Korespondensi: deassy@unimal.ac.id Abstrak Kondisi akustik auditorium seringkali dirancang
 tanpa pemikiran yang matang, sehingga banyak terjadi dengung dan feedback saat penggunaannya.

Aula Sultan Malikussaleh Reuleut merupakan ruang auditorium. Kinerja akustik ruang auditorium dapat dinilai
 berdasarkan parameter objektif yang meliputi bising latar belakang (background noise), distribusi tingkat
 tekanan bunyi dan respon impuls ruang terutama waktu dengung (reverberation time). Hasil pengukuran
 menunjukkan bahwa auditorium yang mempunyai permasalahan pada background noise level perlu
 memperhatikan desain ventilasi untuk menghindari tingkat gangguan bising yang berlebihan.

Hasil dari penelitian ini adalah kriteria kebisingan auditorium Aula Sultan malikussaleh berada diatas 50
 (NC>50), nilai ini menunjukkan bahwa aula belum dapat memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai
 auditorium (NC<35). Distribusi tingkat tekanan bunyi (TTB) juga belum merata karena bentuk dan dimensi
 ruang yang belum memenuhi persyaratan akustik ruang auditorium. Hal ini terlihat dari perbedaan tingkat
 tekanan bunyi pada satu titik ukur dengan titik ukur yang terjauh bernilai 12,17 yaitu lebih dari 6 dB.

Kata-kunci : Auditorium, akustik ruang, background noise level, tekanan bunyi, waktu dengung Aula Sultan
 Malikussaleh Reuleut merupakan ruang serbaguna yang digunakan dalam beberapa acara tertentu seperti

Sources found:

Click on the highlighted sentence to see sources.

Internet Pages

- <1% <https://fi-fi.facebook.com/groups/iplbi/>
- 1% <http://repository.unimal.ac.id/1384/>
- <1% <https://es.scribd.com/document/77619461/>
- <1% <http://teknik.unimal.ac.id/index.html>
- 1% <https://www.scribd.com/document/33918920>
- <1% <https://issuu.com/waspada/docs/waspada>
- 1% <http://www.academia.edu/26351814/Meranca>
- 4% <http://www.academia.edu/6874610/ANALISIS>
- 4% <https://pt.scribd.com/document/56401932/>
- <1% <https://issuu.com/waspada/docs/waspada>
- 2% <https://id.scribd.com/doc/283663543/MAKA>
- 1% <https://modul.mercubuana.ac.id/files/ft/>
- 1% <https://pt.scribd.com/doc/283663543/MAKA>
- <1% <https://satriofh.blogspot.com/2016/11/pe>
- <1% http://repository.upi.edu/1605/6/S_AD_P_0
- <1% <http://mihsanahmad0.blogspot.com/2014/10>
- <1% <http://henadia.blogspot.com/2016/04/stat>
- 3% <http://repository.petra.ac.id/16183/1/Pu>
- 1% <https://id.answers.yahoo.com/question/in>
- <1% <http://analiskesehatan18.blogspot.com/20>
- 1% https://www.academia.edu/31853770/BAB_II
- 1% http://eprints.undip.ac.id/40985/3/BAB_I
- <1% <http://eprints.ums.ac.id/34000/8/BAB%20I>
- <1% <https://id.123dok.com/document/6qm6djwy->
- 1% <https://www.researchgate.net/publication>

wisuda, yudisium, seminar, perayaan mauled Nabi Besar Muhammad SAW , penyambutan mahasiswa baru, dan lain lain. Meskipun belum dapat dikategorikan sebagai full auditorium namun gedung ini sudah mendekati kapasitas auditorium dari sisi penggunaannya yang multi fungsi. Auditorium adalah ruangan pertemuan dengan kapasitas besar yang cocok digunakan untuk pertemuan/seminar/lokakarya/workshop.

Aula Sultan Malikussaleh merupakan ruangan multifungsi dan menjadi salah satu ruangan yang penting dalam setiap kegiatan pertemuan di lingkungan universitas. Sebagai auditorium tentunya ada hal-hal yang menjadi ketentuan dasar yang harus dipenuhi agar fungsinya sebagai auditorium tercapai. Pendahuluan Universitas Malikussaleh memiliki suatu ruangan multifungsi yang selalu digunakan untuk berbagai kegiatan. Kegiatan-kegiatan yang dimaksud sifatnya resmi dan cenderung menggunakan aktivitas bunyi. Bunyi sangat terkait dengan akustik.

Prinsip utama desain akustik ruang dalam adalah memperkuat atau mengarahkan bunyi yang berguna serta menghilangkan atau memperlemah bunyi yang tidak berguna untuk pendengaran manusia. Dengan demikian, dalam mendesain interior tempat-tempat berkumpul yang berfungsi untuk menampung orang banyak seperti Studi Analisa Sistem Akustik Pada Aula Sultan Malikussaleh Reuleut Aceh Utara G 012 | Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2018 gedung pertunjukan, gedung bioskop, gedung parlemen, gedung auditorium, perlu memperhatikan karakter masing-masing akustiknya. Akustik yang baik dalam gedung auditorium dipengaruhi oleh faktor-faktor objektif dan subjektif.

Desain yang mempengaruhi kualitas karakter akustik adalah dimensi, dimana dipengaruhi oleh kapasitas maksimum penonton dan bentuk yang diciptakan oleh lantai, dinding dan plafon, serta sifat bidang penutup interior yang absorbtif atau reflektif. Bentuk dan dimensi ruang dalam ternyata merupakan unsur-unsur yang paling penting untuk dapat memperkaya karakter akustik suatu ruang, yaitu dalam menghasilkan pantulan bunyi yang berguna bagi karakter akustik suatu auditorium.

Sebenarnya tidak ada rumus akustik yang paling ideal sebab suksesnya suatu pertunjukan akan menampilkan keunikan karakter akustik pada auditorium tempat pertunjukan itu berlangsung. Karakter akustik dapat disesuaikan dengan kebutuhan pertunjukan pada saat itu, dengan cara memodifikasi desain interiornya. Penelitian yang dilakukan difokuskan pada sistem akustik ruang Aula Sultan Malikussaleh, yang terdapat dalam Gedung Biro Rektor Universitas Malikussaleh Jalan Reuleut desa Reuleut Timur, Aceh Utara, NAD.

Pada umumnya, ruang aula ini digunakan oleh mahasiswa, dosen, dan tamu undangan dari dalam dan luar kampus pada event-event tertentu acara formal seperti seminar, lokakarya, wisuda dan pertunjukan. Seyogyanya, ruang aula Sultan Malikussaleh ini sudah berkat egori ruang Auditorium dikarenakan fungsinya yang banyak dan tidak hanya satu fungsi saja. Untuk mewujudkan karakter ruang auditorium ini perlu diperhatikan beberapa aspek akustik yang ada.

Dengan adanya permasalahan di atas maka peneliti merasa perlu untuk meneliti akustik ruang aula Sultan Malikussaleh ini dan memberikan solusi untuk perbaikan. Metode Penelitian Metode yang dipakai dalam penulisan penelitian ini antara lain: 1. Metode Deskriptif Metode Deskriptif adalah metode yang digunakan

1% <https://pt.scribd.com/document/260449152>

1% <https://temuilimiah.iplbi.or.id/wp-content>

1% <http://www.academia.edu/1478474/MAKALAH>

<1% <https://qualityengineering.wordpress.com>

<1% <https://issuu.com/media.andalas/docs/epa>

<1% <https://id.scribd.com/doc/156368426/Sist>

1% <http://www.academia.edu/1478472/MAKALAH>

1% <https://aikon.org/menakar-akustik-gedung>

<1% <https://riviikhnen.blogspot.com/2016/09/>

<1% <https://www.researchgate.net/publication>

1% <https://www.scribd.com/document/33658572>

penulis dengan cara mendeskripsikan paparan objek penelitian sehingga menjadi berhubungan dengan kasus yang diteliti yaitu akustik dan auditorium. Pola deskripsi ini melibatkan in stansi terkait, studi literatur, wawancara, observasi lapangan dan browsing internet.

2. Metode Kualitatif Metode Kualitatif merupakan metode penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisa proses dan makna (perspektif subjek). Dalam penelitian ini, kualitas aula Sultan Malikussaleh Reuleut sebagai auditorium menjadi kun ci utama untuk menjadikan hasilnya menjadi kesimpulan. 3. Metode Kuantitatif Metode kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis deengan hitungan nilai, fenomena dan hubungan-hubungannya. 4. Metode Dokumentatif Metode Pengumpulan Data Survei dilakukan un tuk melihat dan mengamati kondisi lapangan yang ada, yakni berhubungan dengan elemen -elemen interior, material furnitur, dan tata letak ruang.

Perhitungan di lapangan dilakukan untuk membuat perhitungan akustik yang terdapat pada bangunan asli untuk mengetahui kemampuan penerimaan terhadap sumber suara yang terdapat dalam ruangan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan alat ukur Sound Level Meter (SLM), dimana peneliti akan membuat sumber suara buatan dalam sebuah ruang menggunakan jam duduk Deassy Siska Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2018| G 013 dan ruang akan dibagi menjadi beberapa titik pengukuran seperti pada Gambar 1. Gambar 1.a. Denah asli. b.

Denah peletakan 12 titik pengukuran Suara yang dihasilkan tersebut akan diterima oleh SLM guna mengetahui berapa decibels (dB) kemampuan terima suara pada titik -titik tersebut. Dengan demikian, akan diketahui rata-rata penerimaan suara sehingga dapat diketahui pula berapa besaran background noise sebuah ruangan audio visual ini. Dokumentasi diperlukan dalam penelitian ini untuk mendokumentasikan kondisi bangunan, lingkungan sekitar, dan sistem akustik yang sudah ada, agar dapat memberikan gambaran yang jelas tentang bangunan tersebut sehingga berguna dalam penelitian lebih lanjut. Adapun diagram proses penelitian ini seperti pada Gambar 2.

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Metode Analisis Data Penelitian ini berpusat pada ruang aula Sultan Malikussaleh Reuleut. Studi analitis yang dilakukan adalah membandingkan keadaan awal aula Sultan malikussaleh dari sisi a kustiknya dengan akustik ruang auditorium yang standar. Hasil akhir yang diperoleh bukan dalam bentuk rancangan penuh melainkan hasil perbandingan kelayakan auditorium berdasarkan analisa kebisingannya dengan persyaratan akustik auditorium yang standar. Data merupakan sumber informasi yang didapatkan oleh penulis melalui penelitian yang dilakukan.

Data yang diperoleh nantinya akan diolah sehingga menjadi informasi baru yang dapat dimanfaatkan oleh pembacanya. Dalam penelitian ini data diperoleh melalui dua sumber yaitu data primer dan data sekunder. ♦ Data Primer Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung baik dari informan maupun data yang diperoleh melalui observasi langsung terhadap objek penelitian. Data yang diperoleh secara langsung dalam pen elitian ini adalah data intensitas bunyi yang diperoleh dengan cara pengukuran langsung nilai background noise level dan distribusi tingkat tekanan bunyi.

♦ Data Sekunder Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang tidak diperoleh secara langsung mel ainkan melalui studi literatur, artikel, serta jurnal -jurnal yang terkait dan saling berhubungan. Hasil dan

Pembahasan 1. GAMBARAN PARAMETER AKUSTIK RUANG Kriteria yang biasa dipakai untuk mengukur kualitas akustik ruang auditorium adalah parameter subjektif dan objektif. Parameter subjektif lebih banyak ditentukan oleh persepsi individu, berupa penilaian terhadap seorang pembicara oleh pendengar dengan nilai indeks antara 0 sampai 10.

Parameter subjektif meliputi intimacy, spaciousness atau envelopment, a b Studi Analisa Sistem Akustik Pada Aula Sultan Malikussaleh Reuleut Aceh Utara G 014 | Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2018 fullness, dan overall impressions yang biasanya dipakai untuk akustik teater dan concert hall (Legoh, 1993). Parameter ini memiliki banyak kelemahan karena persepsi masing-masing individu dapat memberikan penilaian yang berbedabeda sesuai dengan latar belakang individu, sehingga diperlukan metoda pengukuran yang lebih objektif dan bersifat analitis seperti kebisingan lingkungan sekitar (background noise), dan distribusi Tingkat Tekanan Bunyi (TTB). Bagian ini berisi hasil analisis, interpretasi, dan diskusi hasil analisis.

Hasil analisis dapat ditampilkan dalam bentuk diagram, gambar, tabel atau bentuk ilustrasi lain yang mudah dipahami dan dikomunikasikan. Interpretasi dan pembahasan dapat berupa ramuan dari hasil analisis, kajian teori dan pemikiran peneliti. Bandingkan hasil analisis dengan teori yang diuraikan pada kajian pustaka di bagian pendahuluan, untuk memetakan kebaruan penelitian. Uraikan secara terstruktur, lengkap dan padat, sehingga pembaca dapat mengikuti alur analisis dan interpretasi peneliti.

Tingkat Kebisingan Lingkungan Sekitar (Background Noise Level) Dalam setiap ruangan baik ruang auditorium maupun ruang yang lainnya, dirasakan atau tidak, terdengar atau tidak terdengar, akan selalu ada suara. Hal ini menjadi dasar pengertian tentang adanya (background noise). Proses pengukuran Noise terlihat pada Gambar 3 dan 4. Keseluruhan hasil pengukuran Background Noise Level yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kebisingan dalam ruang aula Sultan Malikussaleh Reuleut pada tanggal 13 dan 14 Februari 2017 berada dalam range nilai 52 \diamond 65 dB dan 65 \diamond 82 dB (Gambar 5).

Background Noise Level tidak dapat sepenuhnya dihilangkan, akan tetapi dapat dikurangi atau diturunkan melalui serangkaian perlakuan akustik terhadap ruangan. Besaran kebisingan lingkungan disekitar ruang dapat diketahui melalui pengukuran didalam ruangan pada rentang frekuensi tengah pita oktaf antara 63 Hz sampai dengan 8 kHz, dimana hasil pengukuran digunakan untuk menentukan kriteria kebisingan ruang dengan cara memetakannya pada kurva kriteria kebisingan (Noise Criteria \diamond NC) pada Gambar 5. Range pengukuran tingkat kebisingan noise dapat di akumulasikan seperti pada Gambar 6 berikut: Gambar 3.

Keadaan aula sultan malikussaleh pada saat pengukuran, 13 Februari 2017 pukul 15.00 keadaan sepi. Gambar 4. Keadaan aula sultan malikussaleh pada tanggal 14 Februari 2017 pukul 10.00 WIB (terdapat aktivitas seminar kecil) Gambar 5 Perkiraan Noise Criteria. Kanan: Noise Criteria pada Aula Sultan Malikussaleh Reuleut pada tanggal 13 Februari 2017 pukul 15.00 WIB. Kiri: Standar Noise Criteria pada large auditorium. Deasy Siska Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2018 | G 015 Hasil tingkat kebisingan noise gabungan pada kurva Noise Criteria diperoleh nilai $NC_{mid} > 45$.

Nilai standar Noise Criteria untuk tipe large auditorium adalah $NC < 35$. Dengan demikian, kondisi tingkat kebisingan dalam auditorium Aula Sultan malikussaleh Reuleut dengan range 52,3-65,6 dB belum dapat memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai ruang pertunjukan karena kriteria bising dalam ruang diatas

standar yang disyaratkan. 3. Distribusi Tingkat Tekanan Bunyi (TTB) Kondisi peletakan speaker pada lantai 2 terletak simetri (kiri -kanan).

Speaker utama depan tertanam pada dinding kiri -kanan baik di sisi atas maupun bawah, 2 (dua) speaker portable terletak di atas panggung menghadap penonton. Pengukuran untuk mendapatkan distribusi Tingkat Tekanan Bunyi (TTB) dalam ruang aula Sultan Malikussaleh ini dilakukan dengan memanfaatkan sinyal suara yang dihasilkan dari Sound Source yang disertakan dalam sistem tata suara ruangan. Amplitudo sinyal diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan tingkat tekanan suara sebesar $\diamond 70$ dB di atas background noise level yang telah diukur pada posisi pendengar terjauh dari sumber suara.

Pengukuran untuk mendapatkan distribusi TTB diukur pada titik yang sama dengan titik pengukuran pada background noise level yaitu pada rentang frekuensi 125 Hz sampai dengan 4 kHz. Seperti halnya pada pengukuran background noise level, pengukuran distribusi TTB dilakukan dengan meletakkan Aplikasi Android Sound Level Meter pada ketinggian 1,20 meter, yaitu ukuran dari atas lantai hingga ketinggian telinga pendengar saat duduk di dalam ruang auditorium.

Sebelum pengukuran dilakukan, semua peralatan pengukuran dikalibrasi untuk mendapatkan hasil yang akurat. 4. Rekomendasi Desain Akustik panggung merupakan salah satu komponen penting dalam sebuah auditorium atau gedung pertunjukan. Hal ini penting karena di dalam akustik panggung terdapat sumber suara yang nantinya akan didengar oleh pemain orkestra maupun didengar oleh penonton. Akustik suatu ruang pertunjukan dinilai baik apabila tidak ada intrusi suara dari luar ruang.

Distribusi suara dari panggung dapat terbagi merata tanpa alat bantu dan suara yang keluar terdistorsi reverberasi (gaung) terlalu besar suara langsung hilang terserap. Adapun variable variable akustik pada panggung adalah seperti pada gambar 7 dengan ornament lantai parkit yang dapat memantulkan bunyi dengan lebih keras dan dinding dengan bahan absorpsi bunyi. Gambar 7 Bentuk Areal depan Panggung yang di rekomendasikan sesuai dengan standar akustik auditorium. Jarak panggung dan penonton minimal adalah 3 meter. Keadaan tempat duduk aula saat ini adalah datar tanpa permainan sudut kemiringan tempat duduk.

Auditorium yang baik seharusnya dilengkapi dengan kemiringan tempat duduk seperti yang ditunjukkan pada potongan A -A gambar 8. Gambar 6 Hasil pengukuran noise gabungan pada Aula Sultan Malikussaleh Reuleut pada tanggal 13 dan 14 Februari 2017 pukul 10.00 WIB. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 0 2 4 6 8 10 12 Noise 14 Februari 2017 (DB) Noise 13 Februari 2017 (DB) Studi Analisa Sistem Akustik Pada Aula Sultan Malikussaleh Reuleut Aceh Utara G 016 | Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2018 Gambar 8 Potongan A -A Aula Sultan Malikussaleh yang memperlihatkan rencana desain kemiringan tempat duduk penonton sebesar 15 o.

Berdasarkan gambar 8 dapat di analisa bahwa di dalam aula Sultan Malikussaleh terdapat tempat duduk penonton rencananya akan dibuat bertingkat sehingga tiap penonton secara teori tidak terhalang oleh orang di depannya. Kemiringan lantai 15 o namun jika permasalahan terhalang kepala orang yang duduk di depan masih sering terjadi, maka pola duduk yang tidak berimpit yang dapat menjadi solusinya. Hasil observasi dan analisis (Tabel 1) menjadi dasar untuk rekomendasi desain ruang aula Sultan Malikussaleh ini menuju standar Auditorium. Tabel 1.

Data Observasi pengukuran dibandingkan dengan standar auditorium Kesimpulan 1. Kondisi awal menunjukkan bahwa kriteria kebisingan auditorium Aula Sultan malikussaleh ($NC > 50$) belum dapat memenuhi persyaratan untuk digunakan sebagai auditorium ($NC < 35$) karena adanya suara bising yang masuk ke dalam ruang yang berasal dari material ruangan. Kriteria kebisingan (Noise Criteria) pada ruang auditorium masih bisa diturunkan ke batas yang direkomendasikan dengan menutup semua celah pada pintu dan jendela (bukaan), menggunakan barrier, dan bahan- bahan yang dapat meredam suara bising serta menanam lebih banyak pepohonan guna mereduksi kebisingan dari lalu lintas jalan raya. 2. Distribusi tingkat tekanan bunyi (TTB) belum merata karena kondisi bentuk dan dimensi ruang yang belum memenuhi persyaratan bagi akustik ruang auditorium.

Hal ini terlihat dari perbedaan tingkat tekanan bunyi pada satu titik ukur dengan titik ukur yang terjauh bernilai 12,17 yaitu lebih dari 6 dB. 3. Secara akustik aula Sultan Malikussaleh Reuleut belum memenuhi standar yang layak sebagai auditorium yaitu ditinjau dari sisi noise criteria dan distribusi tingkat tekanan bunyi. Daftar Pustaka Dyah Nurwidyaningrum, Sri Kurniasih. (2013). Waktu Dengung Efektif Untuk Desain Multifungsi Auditorium Pendidikan. Jurnal Poli-Teknologi Vol 12. No 1 (2013). Politeknik Negeri Jakarta, Jakarta. Doelle, L.L. (1972).

Environmental Acoustic, McGraw- Hill Publishing Company, New York. Doelle, L.L. dan Prasetio, L. (1993). Akustik Lingkungan . Erlangga, Indonesia. Sabine, W.C. (1993). Design for Good Acoustics. Collected Papers on Acoustics , Trade Cloth. Indrani, H.C., Ekasiwi, S.N.N., Asmoro, W.A. (2007) . Analisis Kinerja Akustik pada Ruang Auditorium Multifungsi (Studi Kasus: Auditorium Universitas Kristen Petra, Surabaya) . Surabaya: Dimensi Interior, Vol.5, No.1, Juni 2007: 1-11. Lawrence, A. (1970). Architectural Acoustics, Applied Science Publishers,London. Mediastika, Christina Eviutami. (2005).

Akustika Bangunan: Prinsip -prinsip dan Penerapannya di Indonesia . Erlangga, Yogyakarta. Deassy Siska Prosiding Temu Ilmiah IPLBI 2018| G 017 Mediastika, Christina Eviutami. (2009). Material Akustik: Pengendali Kualitas Bunyi pada Bangunan . Andi, Yogyakarta. Mills, C.E., (1976). Podocoryne selena, a new species of hydroid from the Gulf of Mexico, and a comparison with Hydractinia echinata . Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods Hole 151 1: 214-224. page(s): 214 [details]. Nur RS.

Sentagi SU, Atyanto D, (2014), Kualitas Akustik Ruang Pada Masjid Berkarakter Opening Wall Design (Studi Kasus: Masjid Al Qomar Purwosari Surakarta) . Jurnal Simposium Nasional RAPI XIII ISSN 1412-9612 UMS, Surakarta. Sarwono, Joko, (2015), Akustik Ruangan, [http://duniaakustik.wordpress.com /](http://duniaakustik.wordpress.com/), diakses 24 Desember 2016. Sabine, W.C. (1993). Design for Good Acoustics. Collected Papers on Acoustics , Trade Cloth ISBN 0 - 9321 Peninsula Publishing, Los Altos, U.S.