



R. Arief Yudistira  
Moderator



Ir. Adi Utomo Hatmoko,  
M. Arch., IAI, AA, PTPI.  
(Associate Professor of UGM and Founder &  
Principal of PT Global Rancang Selaras)



Yana Muhamadinah, S.T., M.T.  
Acoustics Product Consultant  
@acourete

# PERKEMBANGAN DAN PENTINGNYA ARSITEKTURAL AKUSTIK RUMAH SAKIT DI INDONESIA

Webinar series organized by ACOURETE ACOUSTICS

## Poin Pembahasan

- Perkembangan dan pentingnya aspek arsitektural akustik pada rumah sakit di Indonesia.
- Dampak yang terjadi jika rumah sakit tidak mempertimbangkan aspek akustik dengan baik.
- Studi kasus penggunaan material akustik pada ruangan-ruangan di rumah sakit.



Link Pendaftaran:  
<https://bit.ly/WebinarAcourete27>  
• LIVE



JUMAT,  
28 JULI 2023



14.45 -  
17.00 WIB

Join Meeting:

## Manfaat

- Wawasan baru
- Ilmu yang bermanfaat
- Relasi baru
- E-Sertifikat

# CURRICULUM VITAE



---

<b>Name</b>	<b>Adi Utomo Hatmoko, Ir., M.Arch., IAI.AA.</b>
<b>Positions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lecturer and Researcher at the Department of Architecture, Gadjah Mada University, since 1991</li><li>• Lecturer at the Master Program of Architecture; Master Program of Hospital Management; Master Program of Urban Design; and Master Program of Tourism, Gadjah Mada University, since 1996</li><li>• Member of Jakarta Special Province Urban Architecture Consultation Board, 2001-2010</li><li>• Founding Partner and Commissioner, Global Rancang Selaras. Architecture and Planning Consulting Firm</li><li>• Founding Partner, Dagadu Aseli Djokdja. Ethnic Souvenir and T-Shirt Design</li><li>• Ministry of Research and Technology. Working Group Member for Science Tourism, Science Center, and Digital Museum, since 2001</li><li>• Ministry of Education. Architectural Consultant for Kindergarten and Primary School, since 2006</li></ul>

# CURRICULUM VITAE



---

**Name**      **Adi Utomo Hatmoko, Ir., M.Arch., IAI.AA.**

---

**Professional Qualifications**

---

- Graduate: Graduate School of Architecture, Georgia Institute of Technology, Atlanta, USA, Fulbright Scholarship, Master of Architecture, 1996
  - Undergraduate: Department of Architecture, Gadjah Mada University, Insinyur, cum laude, 1991
- 

**Professional Affiliations**

---

- Indonesian Institute of Architect, Professional Member
- Indonesian Illumination and Lighting Society, Member
- Jogjakarta Heritage Trust, Executive Board and Founder
- Asia and West Pacific Network for Urban Conservation, Individual Member
- Jogjakarta Urban Forum, Member and Founder
- Indonesian Sculptor Association, Honorary Member

## Professional Experiences

2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Rumah Sakit Azra di Bogor-Jawa Barat.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Rumah Sakit Pertamina Jaya di Jakarta Timur.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Rumah Sakit Jantung Terpadu Surabaya.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Analisa Pasca Huni dan Masterplan Fisik RSUD Maria Walanda Maramis di Kabupaten Minahasa Utara.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Fisik dan Pembuatan Film Animasi Rumah Sakit Krakatau Medika.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Team Leader. Penyusunan Review Masterplan Rumah Sakit Paru Dr. Ario Wirawan di Salatiga, Jawa Tengah.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Konseptual Masterplan RSUP DR Sardjito-Yogyakarta.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Konseptual Masterplan dan Paket Investasi Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. Soeroyo di Magelang, Jawa Tengah.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Fisik Rumah Sakit Woodward Palu.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Fisik RS Arafah Anwar Medika di Sukodono Sidoarjo, Jawa Timur.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Paket Investasi Strategis RS Advent Manado.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Arsitektur, Struktur dan MEP Gedung Rumah Sakit Arafah Anwar Medika, di Sukodono Sidoarjo, Jawa Timur.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Pekerjaan Evaluasi Pasca Huni RSUD Indramayu.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Pembuatan DED Tahap-1 Rumah Sakit Akademik Universitas Trisakti di Kampus Nagrak, Gunung Putri, Bogor, Jawa Barat.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Review Master Plan RS KRMT Wongsonegoro di Semarang-Jawa Tengah.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Gedung Rawat Jalan dan Rawat Inap Rumah Sakit Dian Harapan di Jayapura.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Health dan Wellnes Zone di Pengembangan Grand Inna Bali Beach menjadi Kawasan Ekonomi Khusus di Denpasar-Bali.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Gedung Asrama SMK Tarakanita di Magelang, Jawa Tengah.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Gedung Sekolah Dasar Tarakanita di Tulang Bawang-Lampung.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Ahli Fungsi SMA SMK Tarakanita Pius X di Magelang, Jawa Tengah.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Desain Skematik Pembangunan Bali International Hospital di Sanur-Bali	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Desain Arsitektur, Struktur dan MEP Gedung Sekolah Abdurrahman di Lubuk Linggau, Sumatera Selatan.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Fisik RSIA Muhammadiyah Malang.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Pembuatan Konseptual Masterplan dan Perancangan Desain Arsitektur, Struktur dan MEP Gedung ST. Florentinus Rumah Sakit Dirgahayu di Samarinda.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Pembuatan DED Renovasi dan Pembangunan di Site Gedung Existing Rumah Sakit Intan Husada Garut.	2021	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Perancangan Gedung B dan Landscape RS Mata di Sulawesi Utara.
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Masterplan Fisik Rumah Sakit Advent di Bandung.	2021	
2022	PT. Global Rancang Selaras. Principal Architect. Penyusunan Review Masterplan Fisik Rumah Sakit Islam Aisyiyah Malang.	2021	

# Akustik di Rumah Sakit

# Ilmu Akustik

*Ilmu yang mempelajari tentang suara dan getaran (gelombang mekanis)*

# Akustik di Rumah Sakit meliputi

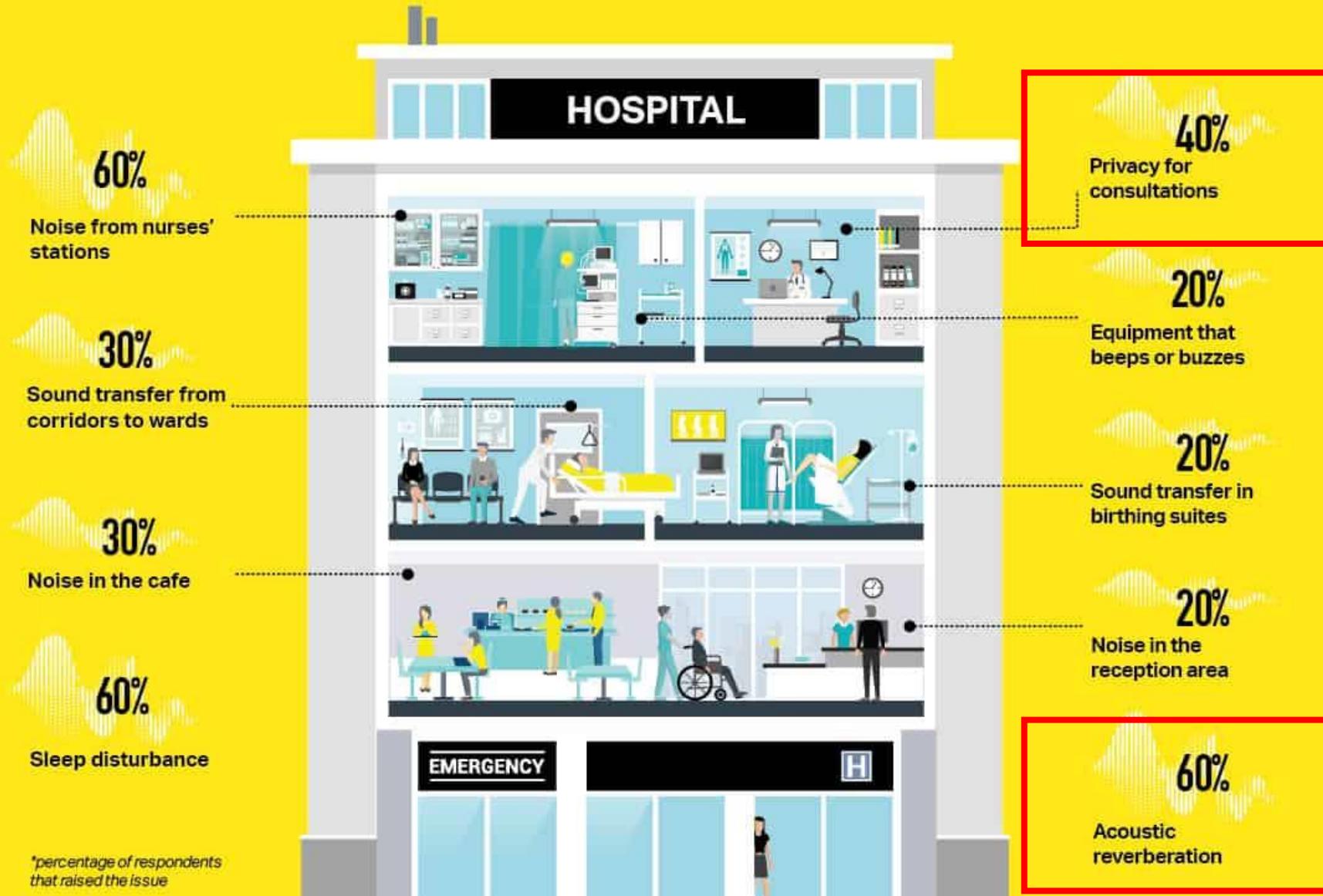
- *Akustik arsitektural*
- *Akustik bangunan – Insulasi suara dan insulasi getaran*
- *Psikoakustik*

**Nah, kira-kira apakah di rumah sakit  
terdapat permasalahan akustik?**

# HOSPITAL ACOUSTIC ISSUES IDENTIFIED BY SURVEY RESPONDENTS

AECOM

<https://aecom.com/without-limits/article/acoustic-design-health-environments/>



**Kebisingan  
Privasi  
Gaung (*reverberation*)**

<https://www.scmp.com/news/hong-kong/health-environment/article/3009592/patients-waiting-more-three-years-specialist-care>



Kebisingan dari  
area resepsionis

<https://www.thetimes.co.uk/article/hospital-overcrowding-hits-record-before-winter-starts-kpmn5h6zd>



Kebisingan dari  
area koridor



Kebisingan akibat  
kunjungan keluarga



Kebisingan dari  
peralatan medis

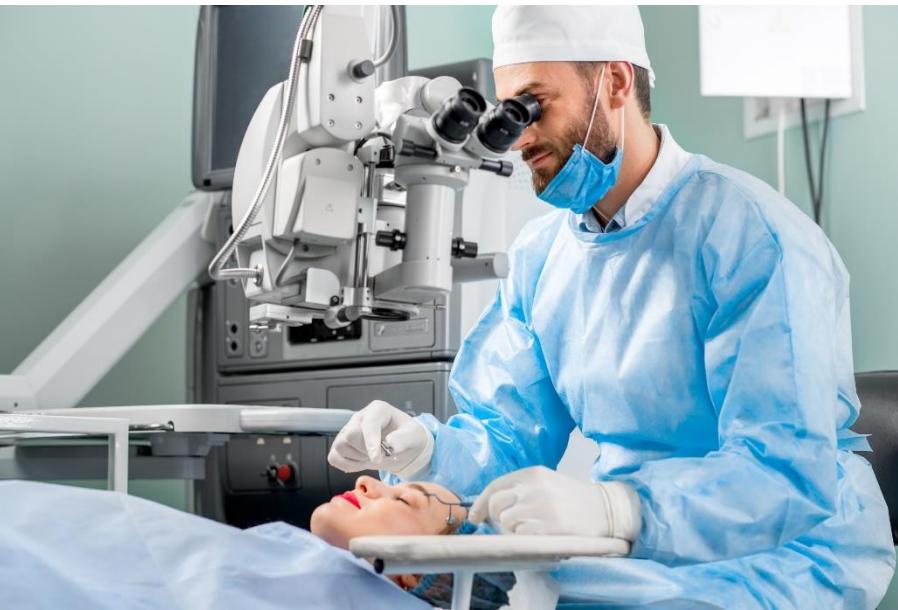




Gaung/pantulan akibat  
permukaan reflektif

Selain masalah akustik yang dirasakan manusia, terdapat masalah lain yaitu

## Getaran yang mengganggu peralatan medis



*Peralatan medis yang terganggu*

# *Sumber getaran yang mengganggu...*

## **LUAR (LINGKUNGAN):**

lalu lintas, konstruksi, tempat hiburan



## **DALAM:**

MEP dan HVAC (genset, FCU, chiller, ducting, pompa)



## **AKTIVITAS LAIN:**

lalu lalang orang, trolley, stretcher

# *Sumber getaran yang mengganggu...*

## **LUAR (LINGKUNGAN):**

lalu lintas, konstruksi, tempat hiburan



## **DALAM:**

MEP dan HVAC (genset, FCU, chiller, ducting, pompa)



## **AKTIVITAS LAIN:**

lalu lalang orang, trolley, stretcher



# *Sumber getaran yang mengganggu...*

## **LUAR (LINGKUNGAN):**

lalu lintas, konstruksi, tempat hiburan



## **DALAM:**

MEP dan HVAC (genset, FCU, chiller, ducting, pompa)



## **AKTIVITAS LAIN:**

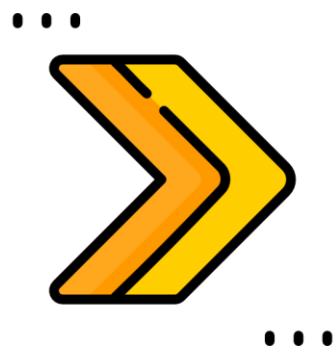
lalu lalang orang, trolley, stetcher

# Jadi, masalah akustik yang ada di RS...

*Kebisingan dan privasi*

*Suara bergaung (reverberation)*

*Getaran pada mesin medis*



*Insulasi suara*

*Akustik arsitektur*

*Insulasi getaran*

# 1 Rekomendasi desain sistem insulasi suara.

Desain insulasi diperlukan untuk mengurangi kebisingan, kebocoran suara, dan meningkatkan privasi.

**Tingkat kebisingan ( $L_{eq}$  dBA)** diusahakan memenuhi rekomendasi tingkat bising masing-masing ruangan di rumah sakit.

## 2010 Guidelines Table 1.2-2: Minimum-Maximum Design Criteria for Noise in Interior Spaces

Table 3.3-1: Recommended criteria for noise in interior spaces

Room Type	NC / RC(N) /	dBA
Patient rooms	30-40	35-45
Multiple occupant patient care areas	35-45	40-50
NICU <sup>1</sup>	25-35	30-40
Operating rooms <sup>2</sup>	35-45	40-50
Corridors and public spaces	35-45	40-50
Testing/research lab, minimal	45-55	50-60
Research lab, extensive speech <sup>2</sup>	40-50	45-55
Group teaching lab	35-45	40-50
Doctor's offices, exam rooms	30-40	35-45
Conference Rooms	25-35	30-40
Teleconferencing Rooms	25 (max)	30
Auditoria, large lecture rooms	25-30	30-35

### Notes:

<sup>1</sup>NICU building mechanical noise levels were set for compliance with AIA requirements when added to NICU activity noise

<sup>2</sup>Noise levels on upper end of range due to practical airflow requirements.

<sup>3</sup>Please see Appendix A3.4.3 for a discussion of different Room Noise Rating Criteria.

NC = Noise Criteria

RC(N) = Room Criteria, Neutral Spectrum

RNC = Room Noise Criterion

dBA = A-weighted Sound Pressure Level

Sound & Vibration 2.0: Design Guidelines for Health Care Facilities (2010). David M. Sykes, Gregory C. Tocci, William J. Cavanaugh

# 1 Rekomendasi desain sistem insulasi suara.

Desain insulasi diperlukan untuk mengurangi kebisingan, kebocoran suara, dan meningkatkan privasi.

**Tingkat kebisingan ( $L_{eq}$  dBA)** diusahakan memenuhi rekomendasi tingkat bising masing-masing ruangan di rumah sakit.

Untuk itu, perlu digunakan partisi dengan nilai **STC** (*sound transmission class*) yang sesuai

## 2010 Guidelines Table 1.2-3: Design Criteria For Minimum Sound Isolation Performance Between Enclosed Rooms

Table 4.3-1: Recommended sound isolation performance between enclosed rooms

Adjacency combination	STC <sub>c</sub>	
Patient Room	Patient Room (horizontal)	45 <sup>1</sup>
Patient Room	Patient Room (vertical)	50
Patient Room	Corridor (with entrance)	35 <sup>2</sup>
Patient Room	Public Space	50
Patient Room	Service Area	60 <sup>3</sup>
Exam Room	Corridor (with entrance)	35 <sup>2</sup>
Exam Room	Public Space	50
Toilet Room	Public Space	45
Consultation Room	Public Space	50
Consultation Room	Patient Rooms	50
Consultation Room	Corridor (with entrance)	35 <sup>2</sup>
Patient Room	MRI Room	60 <sup>3</sup>
Exam Room	MRI Room	60 <sup>3</sup>
Exam Room	Exam Room (no electronic masking)	50
Exam Room	Exam Room (with electronic masking)	40
Public Space	MRI Room	50

### Notes:

<sup>1</sup>In cases where greater speech privacy is required when both patient doors on either side of a patient room wall are closed, the wall performance requirement shall be STC 50.

<sup>2</sup>The performance of this construction assumes a closed door.

<sup>3</sup>STC 60 ratings should be relaxed if in compliance with room noise requirements is achieved with lower performance constructions. See [Table 3.3-1](#).

Sound & Vibration 2.0: Design Guidelines for Health Care Facilities (2010). David M. Sykes, Gregory C. Tocci, William J. Cavanaugh



## RUANG PASIEN - KORIDOR

Parameter	Nilai
Tingkat kebisingan $L_{eq}$ koridor	40 – 50 dBA
STC partisi ruang pasien - koridor	35

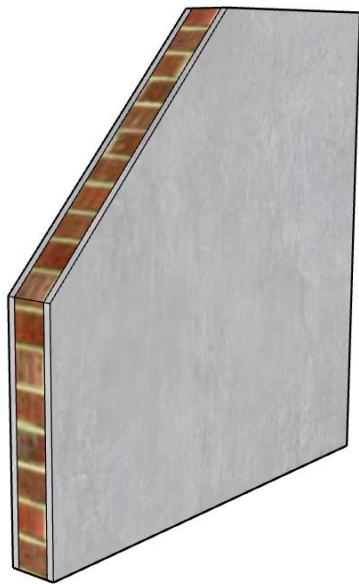


## ANTAR RUANG PASIEN

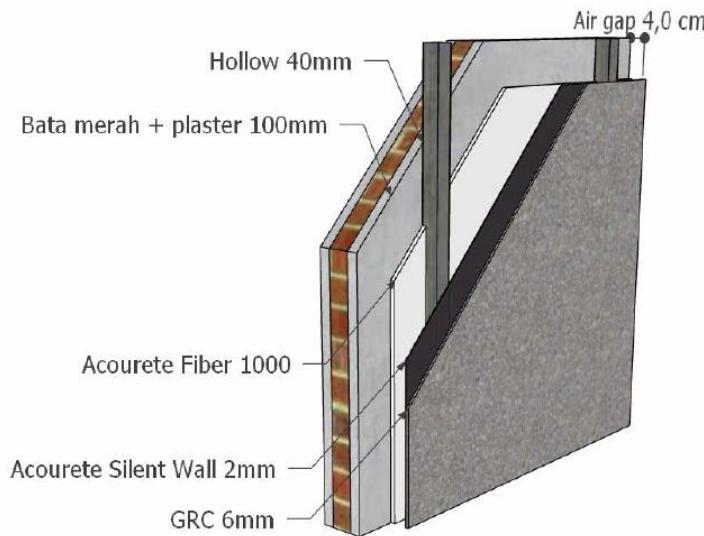
Parameter	Nilai
Tingkat kebisingan $L_{eq}$ ruang pasien	35 – 45 dBA
STC (vertikal)	50

# 1 Rekomendasi desain sistem insulasi suara.

Contoh insulasi pada partisi (dinding, vertikal)

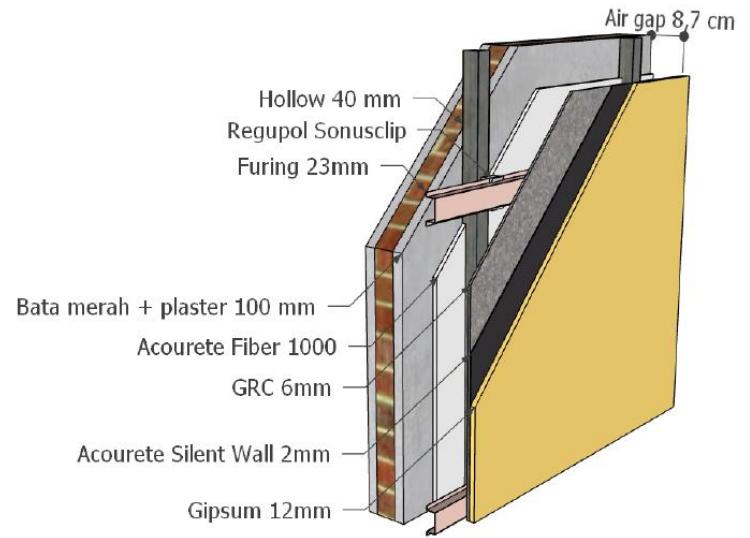


Bata merah dengan  
plaster, STC 46



► Gambar 39. Isometri insulasi dinding akustik tipe Beryl  
Sumber Gambar: Dokumen pribadi

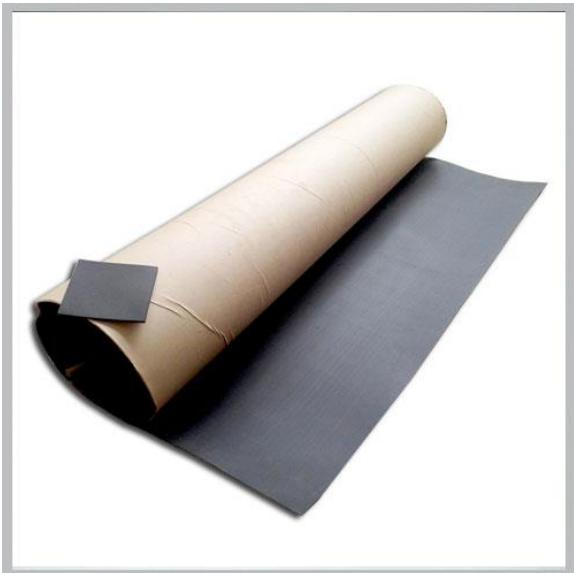
Bata merah dengan  
plaster dan tambahan  
insulasi, STC  
62



► Gambar 41. Isometri insulasi dinding akustik tipe Sapphire  
Sumber Gambar: Dokumen pribadi

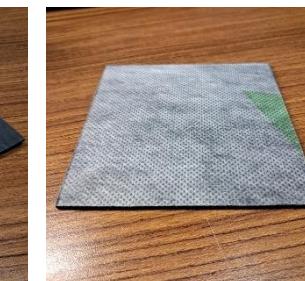
Bata merah dengan  
plaster dan tambahan  
insulasi, STC 68

STC 24



*Acourete Noise Armour*

STC 19



*Acourete Silent Wall*

NRC 0.8



*Acourete Fiber 1000*

**Material insulasi yang bebas alergi, racun, non VOC, dan PM.**

## 2 Rekomendasi desain akustik ruang.

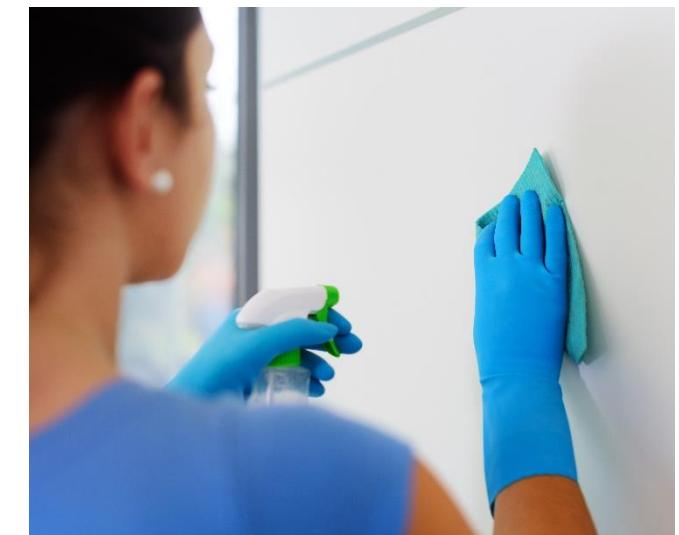
Desain akustik ruang untuk mengurangi gaung dan kebisingan akibat pantulan suara serta meningkatkan kejelasan suara.



Gunakan **bahan penyerap suara pada langit-langit** (*acoustic ceiling tile*) dengan nilai penyerapan tinggi.

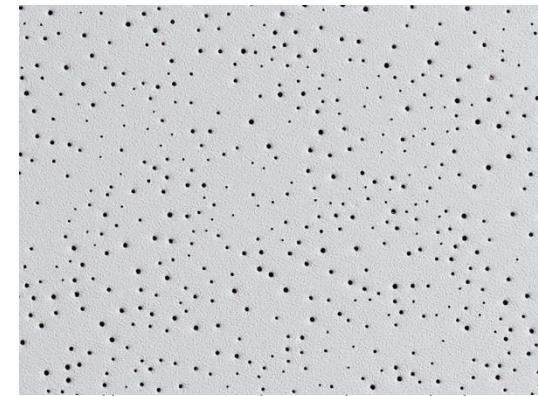


Gunakan **bahan penyerap suara pada dinding** jika memungkinkan, seperti pada ruangan umum atau area terbuka





## *Acoustics ceiling tile*



<https://www.usg.com/content/usgcom/en/products/ceilings/ceiling-tiles-panels/acoustical-panels/clean-room-acoustical-panels.56099.html>



<https://www.knauf.co.id/en/products/acoustic/cleaneo/>



*Acourete Fiber*



*Acourete Board 230*



## Material absorber yang dapat digunakan.

kemudian dapat ditutup dengan kain antibakteri, antimikroba, antijamur, dan tidak mengeluarkan zat bahaya (bau, VOC)

### 3 Rekomendasi desain sistem insulasi getaran.

Desain sistem insulasi getaran untuk menghambat getaran yang mengganggu peralatan medis dan menghambat getaran dari peralatan medis menjalar ke peralatan medis lain atau ruangan lain.



Pastikan peralatan medis menggunakan peredam getaran (*vibration damping/isolator*) pada alas alat tersebut.



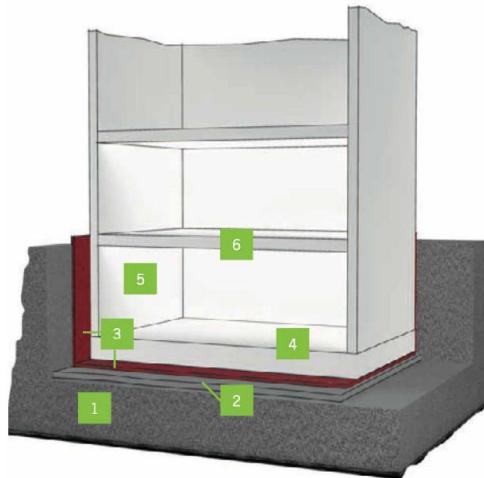
Peralatan MEP yang berotasi atau bergetar harus dipasang (*mount*) pada *vibration isolator*



Minimalisir diskontinuitas/transisi lantai untuk mengurangi suara impact dari benda beroda.

### 3 Rekomendasi desain sistem insulasi getaran.

Desain sistem insulasi getaran untuk menghambat getaran yang mengganggu peralatan medis dan menghambat getaran dari peralatan medis menjalar ke peralatan medis lain atau ruangan lain.



Full-surface decoupling of a building foundation with Regupol®/Regufoam® vibration damping material: 1. Natural surface, 2. Impedance plate, 3. Regupol®/Regufoam® vibration isolation, 4. Foundation plate, 5. Basement wall, 6. Floor slab

Sumber Gambar: Courtesy of Regupol



Courtesy of Regupol

Gunakan *vibration damping* pada pondasi gedung rumah sakit untuk menghambat getaran dari luar (kendaraan, kereta api, bandara)



*Regupol vibration*



*Regufoam*



*Spring-type*

<https://deicon.com/solutions/tuned-mass-dampers/>

## Material insulasi getaran yang dapat digunakan.

Bisa berupa material yang viskoelastis atau material spring

# Contact Us



Acourete Acoustics &  
Noise Control



Acourete



@acourete



@acourete



@acoureteacoustics

## ACOURETE

Acoustics and Noise Control Company  
Jalan Hayam Wuruk No. 2-S, Jakarta 10120 Indonesia

Tel : +62 21 3513351

Retno : +62 811 9620 555

Yana : +62 811 1320 555

Harry (Reseller) : +62 812-9395-1555

Fax : +62 21 3458143

acourete.com

**Download Buku  
Teori & Aplikasi Akustika Bangunan**

<https://bit.ly/UnduhBukuAkustikaBangunan>

