

ANALISIS KONFIGURASI MATERIAL PADA GEOMETRI *CEILING DOME* BENTANG LEBAR TERHADAP KUALITAS AKUSTIK RUANG

Andreani Farah Wahyuditya

18/431089/TK/47682

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Juli 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kenyamanan bangunan auditorium multifungsi dapat ditinjau dari berbagai aspek, salah satunya yakni kenyamanan akustik yang menjadi satu parameter penting untuk diperhatikan. Studi kasus dilakukan pada *Millennial Function Hall* Bank Indonesia yang merupakan sebuah *multipurpose auditorium* dengan geometri bangunan melingkar dan atap berbentuk *dome*. Bentuk geometri bangunan dan atapnya yang unik dapat memengaruhi arah pantulan bunyi dan besar nilai parameter akustik pada ruangan.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif ekperimental melalui simulasi *hybrid method* pada *software* EASE 4.4. Eksperimen yang dilakukan berfokus pada bidang batas atap dengan perlakuan variasi jumlah penggunaan *ceiling absorber* berbentuk oktagon atau segi delapan. Pengukuran dan parameter kualitas akustik ruang yang dievaluasi berdasar pada ISO 3382-1:2009.

Hasil simulasi terhadap penambahan penggunaan *ceiling absorber* menaikkan rata-rata koefisien absorpsi pada ruang MFH hingga 5% dan menurunkan nilai T_{30} dan EDT sebesar 0,38 detik. Pemasangan *ceiling absorber* memengaruhi energi tekanan bunyi sehingga berdampak terhadap kualitas kejelasan dan kejernihan percakapan. Peningkatan rata-rata nilai parameter C_{50} , C_{80} , D_{50} dan STI berturut-turut adalah 1,09 dB; 1,23 dB; 65% dan 3,94%. Tanpa penambahan elemen material yang bersifat menyerap bunyi pada langit-langit bangunan MFH, akan menimbulkan terjadinya pantulan secara terus menerus sehingga mengganggu bunyi langsung yang berasal dari sumber bunyi. Ditemukan bahwa titik pengukuran yang berlokasi di tengah ruang memiliki nilai parameter T_{30} , D_{50} , C_{50} , C_{80} , EDT, dan LF yang lebih besar dibandingkan dengan posisi pengukuran yang berada di pinggir, sehingga memicu munculnya pemusatan bunyi.

Kata kunci: Auditorium multifungsi, *dome*, *hybrid method*, ISO 3382-1:2009

Pembimbing Utama : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Ressay Jaya Yanti, S.T., M.Eng.



MATERIAL CONFIGURATION ANALYSIS ON WIDE SPAN CEILING DOME GEOMETRY TOWARDS ROOM ACOUSTIC QUALITY

Andreani Farah Wahyuditya

18/431089/TK/47682

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 4, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

The building convenience of multifunction auditorium could be reviewed by various aspects, one of them is acoustic comfort which becomes an important parameter to concern. The case study is conducted in Millennial Function Hall of Bank Indonesia, which is a multipurpose auditorium that has circular geometry with a dome-shaped ceiling. The geometric shape of the space and its unique dome can affect sound reflection and acoustic parameter value in the room.

This study uses quantitative methods through experimental with hybrid method simulations in software EASE 4.4. This experiment focuses on ceiling elements through varying quantities of uses of octagonal ceiling absorbers. Measurements and room acoustic quality parameters are being evaluated based on ISO 3382-1:2009 Part 1.

The results of simulations by adding the use of ceiling absorbers increase the average absorption coefficient in MFH to 5% and decrease T30 and EDT values by 0.38 seconds. The application of ceiling absorbers affects the energy of sound pressure, which has an impact on clarity and speech intelligibility. Without using sound-absorbing material elements on MFH's ceiling, it would cause continuous reflections which interfere with the direct sound from sound sources. The average values increase in parameter C50, C80, D50 and STI respectively are 1,09 dB; 1,23 dB; 65% and 3,94%. It found that the measurement point located in the middle of the room (points 6 and 7) has bigger T30, D50, C50, C80, EDT, and LF parameter values, compared to the measurement point that has positions on the edge near the wall, thus will create sound centralization. The focusing effect that happened is also validated by using ray-tracing method and visualized with audience area mapping.

Keywords: *Multipurpose auditorium, dome, hybrid method, ISO 3382-1:2009*

Supervisor : Sentagi Sesotya Utami, S.T., M.Sc., Ph.D.

Co-supervisor : Ressay Jaya Yanti, S.T., M.Eng.

