

Fokus permasalahan akan terpusat pada kebiasaan umum pemakaian karpet yang berlebihan di ruangan kecil seperti tempat latihan band, studio musik dan lain2. Artikel ini membahas kekurangan penambahan karpet pada ruangan kecil dengan perhitungan dan model computer oleh EASE 4.2. Untuk pengontrolan reverb, room modes yang lebih akurat, silahkan anda mengkonsultasikannya kepada konsultan akustik.

Mari kita ambil contoh ruangan (kosong) yang lebar nya 4m, panjangnya 5m, dan tingginya 3m. Lantainya terbuat dari cor2an beton yang di cat, dindingnya dari bata yang di cat. langit2nya dari gypsum 12.5mm.

Dibawah ini saya sertakan data penyerapan suara (sabine) yang saya ambil datanya dari SAE college website. Data adalah sebagai berikut:

materi	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
karpet	0.01	0.02	0.06	0.15	0.25	0.45
Bata di cat	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
Plasterbrd (12mm)	0.15	0.11	0.04	0.04	0.07	0.08
Concrete	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02

Ruangan ini mempunyai volume sebesar $5 \times 4 \times 3 = 60m^3$ dan total luas area dinding sebesar $2 \times [(4 \times 5) + 4 \times 3 + 3 \times 5] = 94m^2$.

Membandingkan 3 frekuensi, 125Hz, 1kHz dan 4kHz dan dengan menggunakan rumus Sabine $T_{60} = \frac{KV}{\sum_{i=1}^n S_n \times \alpha_n}$ (penjelasan rumus ini tidak saya fokuskan pada artikel ini). Kita mendapatkan reverb pada:

$$125\text{Hz} = \frac{0.161 \times 60}{(4 \times 5 \times 0.01) + (4 \times 5 \times 0.15) + (2 \times 4 \times 3 \times 0.01) + (2 \times 5 \times 3 \times 0.01)} \approx 2.6s$$

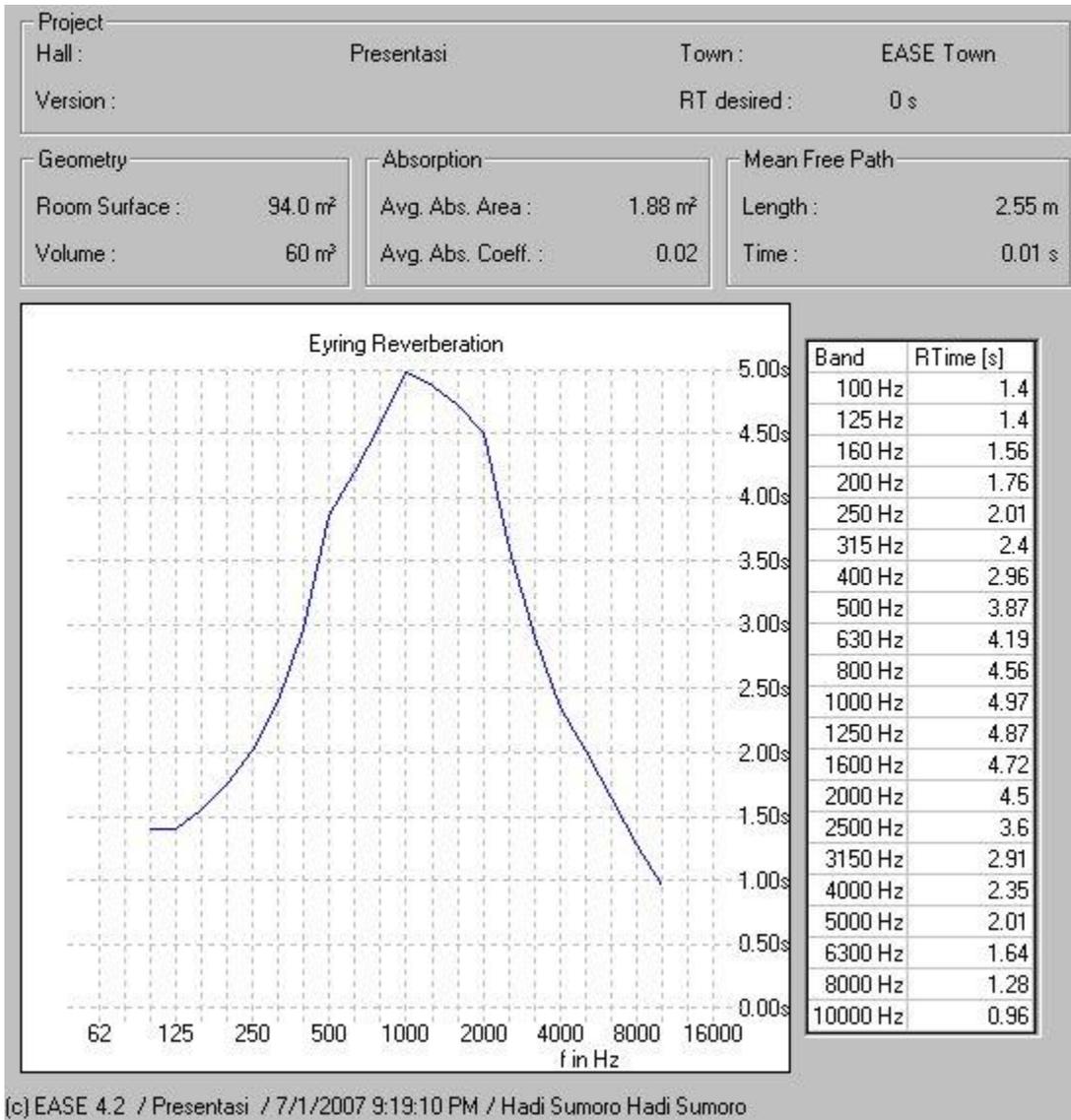
$$1000\text{Hz} = \frac{0.161 \times 60}{(4 \times 5 \times 0.02) + (4 \times 5 \times 0.04) + (2 \times 4 \times 3 \times 0.02) + (2 \times 5 \times 3 \times 0.02)} \approx 4.2s$$

$$4000\text{Hz} = \frac{0.161 \times 60}{(4 \times 5 \times 0.02) + (4 \times 5 \times 0.08) + (2 \times 4 \times 3 \times 0.03) + (2 \times 5 \times 3 \times 0.03)} \approx 2.7s$$

Secara sekilas perhitungan diatas menunjukkan bahwa ruangan ini terbantu banyak oleh langit2 yang menyerap frekuensi rendah. Perhatikan bahwa penyerapan pada frekuensi 125Hz adalah 0.15. Artinya, 15% dari frekuensi 125Hz yang menabrak gypsum/plasterboard itu akan hilang terserap, dan 85% terpantul kembali.

Sekarang, membandingkan dengan kalkulasi Sabine EASE 4.2 sebagai berikut:

*perhatikan 125Hz, 1 dan 4kHz!



Data tersebut menunjukkan bahwa Reverb pada 125Hz adalah 1.4s, pada 1kHz adalah 4.97s, dan pada 4kHz adalah 2.35s.

Perbedaan perhitungan saya dengan data EASE diakibatkan karena perbedaan data penyerapan yang digunakan. Data penyerapan yang di gunakan adalah sebagai berikut:

Concrete/Cor2an di cat: 0.01 (125Hz), 0.02 (1kHz), dan 0.05 (4kHz).

Dinding bata yang di cat: 0.01 (125Hz), 0.02 (1kHz), dan 0.03 (4kHz).

Gypsum/plasterboard 12.5mm: 0.30 (125Hz), 0.02 (1kHz), dan 0.02 (4kHz).

Karpet: 0.03 (125Hz), 0.23 (1kHz), dan 0.54 (4kHz).

Perhatikan bahwa data EASE mempunyai penyerapan 2 kali lipat pada 125Hz yang dilakukan oleh langit2nya. Perhitungan EASE juga berdasarkan Eyring reverb time yang lebih akurat untuk ruangan kecil.

Sebelum lanjut,

Point dari artikel ini adalah membandingkan penambahan karpet oleh EASE dan oleh perhitungan. TIDAK ada hubungan antara perhitungan EASE dan perhitungan manual yang akan saya lakukan. Kita akan membandingkan apakah yang terjadi dengan menambahkan karpet ...

Data pertama yang dapat kita simpulkan adalah sebagai berikut:

Frekuensi	Reverb menurut perhitungan	Reverb menurut EASE
125Hz	2.6s	1.4s
1000Hz	4.2s	4.97s
4000Hz	2.7s	2.35s

Selanjutnya, apakah yang terjadi jika lantainya diberi karpet?

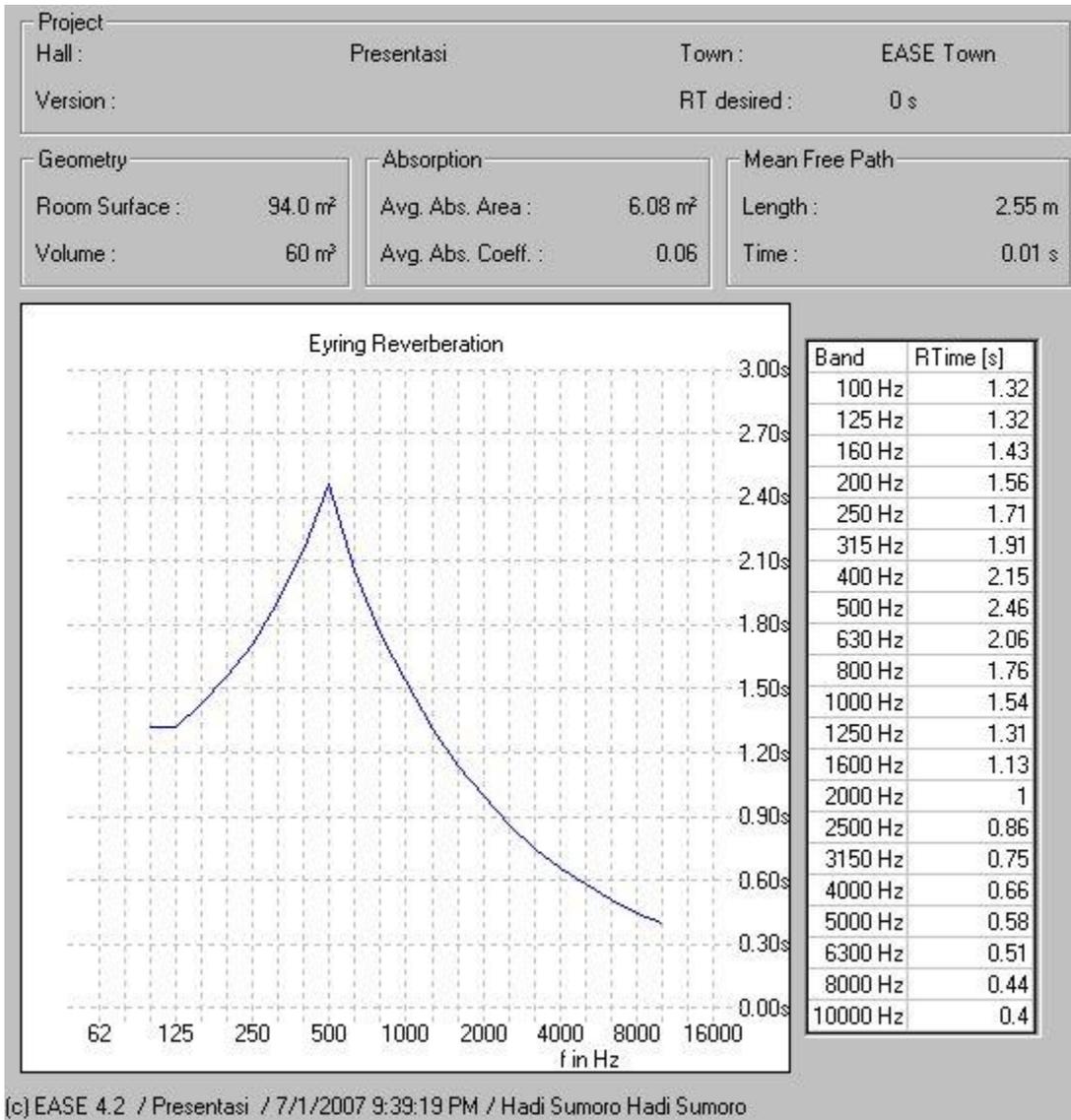
Mari kita hitung dulu.

Perhatikan table data penyerapan yang diambil dari SAecollege website. 125Hz diserap hanya 10% saja oleh karpet dan concrete/cor. Dengan demikian, reverb pada 125Hz TIDAK berubah karena koefisien penyerapannya sama, yaitu 2.6s.

$$\text{Untuk 1000Hz: } \frac{0.161 \times 60}{(4 \times 5 \times 0.15) + (4 \times 5 \times 0.04) + (2 \times 4 \times 3 \times 0.02) + (2 \times 5 \times 3 \times 0.02)} \approx 1.9s.$$

$$\text{Untuk 4000Hz: } \frac{0.161 \times 60}{(4 \times 5 \times 0.45) + (4 \times 5 \times 0.08) + (2 \times 4 \times 3 \times 0.03) + (2 \times 5 \times 3 \times 0.03)} \approx 0.8s.$$

Drastis bukan penurunan pada 1000Hz dan 4000Hz? Dari 4.2s menjadi 1.9s dan 2.7s jadi 0.8s. Namun 125Hz tetap 2.6s. Apakah ini yang dinamakan ruangan yang mati? BUKAN! Karena masih ada reverb panjang (diatas 2seconds) difrekuensi rendah. Perhatikan rasio reverb yang makin didominasi oleh frekuensi rendah! Bagaimana dengan EASE? Mari kita lihat data yang dihasilkan EASE sbb:



Sejauh ini ... data sementara yang diperoleh setelah penambahan karpet pada lantai adalah:

Frekuensi	Reverb menurut perhitungan	Reverb menurut EASE
125Hz	2.6s	1.32s
1000Hz	1.9s	1.54s
4000Hz	0.8s	0.66s

Apakah EASE juga menunjukkan hal yang sama?

125Hz dari 1.4s hanya turun menjadi 1.32s.

1000Hz dari 4.97s turun menjadi 1.54s.

4000Hz dari 2.35s turun menjadi 0.66s.

Penambahan karpet tidak membuat response ruangan menjadi flat, tapi menjadi boomy/bassy. Response frekuensi rendah menjadi lebih tidak terkontrol dan mendominasi. Ini baru penambahan karpet di lantai ... dapatkah anda bayangkan bagaimana jika seluruh dinding di tambah karpet? Frekuensi menengah keatas akan menjadi semakin hilang dan ruangan menjadi makin boomy!

Sebuah studio musik sepantasnya mempunyai *reverberation* time yang mendekati “flat” disemua frekuensi. Dengan makin boomy suatu studio, karya yang dihasilkan akan semakin kekurangan bass/low frequency content dikarenakan adanya “bass boost” dari ruangan tersebut.

Konsultasi terhadap seorang akustisi sangat disarankan untuk mendapatkan response ruangan yang baik. Penambahan karpet bukanlah suatu solusi yang jitu untuk pengurangan reverb atau mengontrol frekuensi rendah.

Penambahan karpet tidak (dalam fokus artikel ini):

1. Membuat reverb time menjadi “flat” pada semua frekuensi.
2. Mengontrol frekuensi rendah.
3. Membuang 100% semua frekuensi yang terpantul.

Untuk lebih lanjutnya masalah akustik pada ruangan kecil, saya sarankan untuk membaca artikel saya yang berjudul *Sharing Tentang Pikiran Akustisi di Ruang Kecil*. Harap maklum dan mohon maaf jika ada kesalahan perhitungan atau kata yang kurang berkenan.

YP Hadi SK