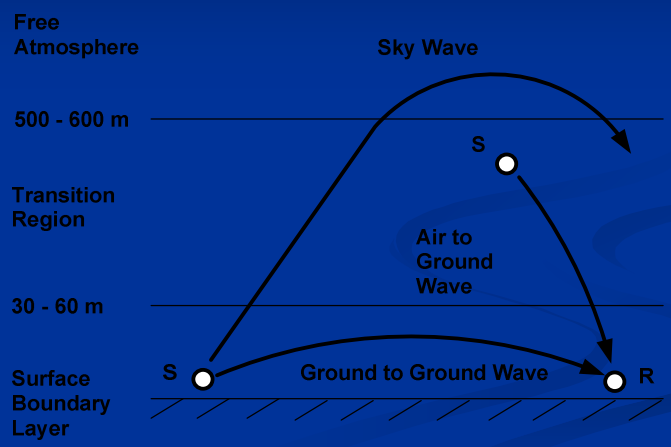
Fisika Bangunan 2:
Bab 13 . Transmisi Bising diluar Bangunan

Baca : Beranek *Noise and Vibration Control* hal 113 – 141 dan
Reynolds *Engineering Principles of Acoustics* hal 417 – 447

Dr. Yeffry Handoko Putra, S.T, M.T
yeffry@unikom.ac.id

137

Propagasi suara di udara pada 3 daerah atmosfer



138

Perubahan L_P terhadap Jarak

$$W = I\frac{4\pi r^2}{Q} \qquad I = \frac{p_{rms}^2}{\rho_0 c_0} \qquad W = \frac{p^2}{(\rho c)_0}\frac{4\pi r^2}{Q}$$

$$10\log\frac{W}{W_{ref}} = 10\log\left(\frac{p}{p_{ref}}\right)^2 + 10\log\frac{(\rho c)_{ref}}{(\rho c)_0}$$

$$+ 10\log 4\pi + 10\log\left(\frac{r}{r_{ref}}\right)^2 - 10\log Q$$

$$L_p = L_W - 20\log r + 10\log Q - 11 \text{ dB}$$

139

Atenuasi Sepanjang Arah Propagasi

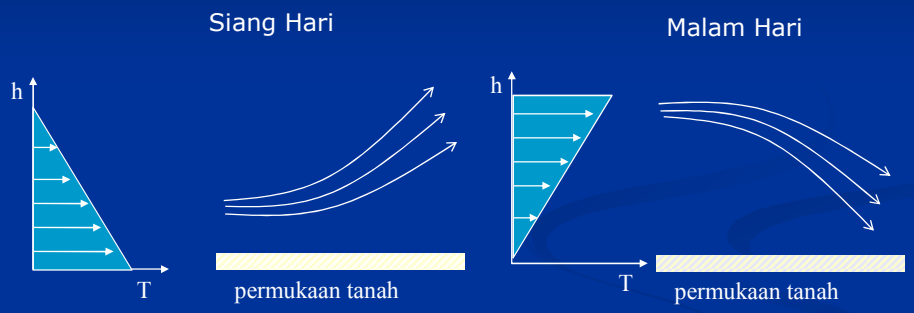
$$L_p = L_W - 20\log r + 10\log Q - 11 \quad - Atenuasi$$

$$L_p = L_W - 20\log r + 10\log Q - 11 - \sum_{e-1}^{6} A_e$$

Dimana
Ae : Atenuasi yang terdiri dari;
1. Refraksi suara dan difraksi yang dipengaruhi oleh gradien suhu atau arah angin.
2. Absorpsi suara oleh molekul udara.
3. Refleksi dan defraksi gelombang suara akibat halangan atau barrier.
4. Refleksi dan absorpsi gelombang suara oleh permukaan tanah.
5. Hamburan dan penyerapan gelombang suara akibat butir-butir partikel di udara
6. Absorpsi suara oleh hujan, salju, dan kabut.

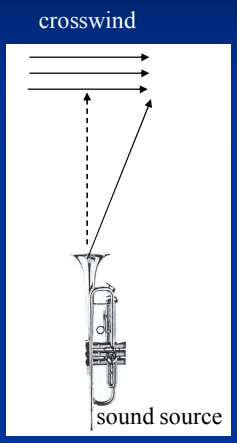
140

Pengaruh gradient suhu

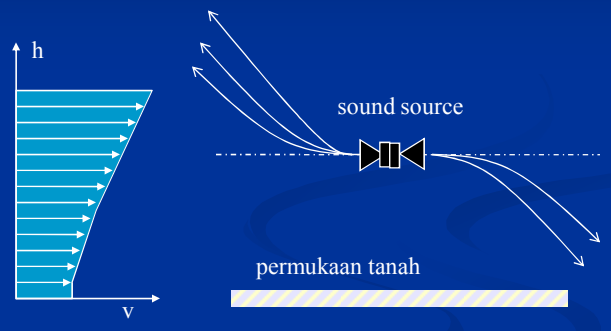


141

Pengaruh arah dan kecepatan angin



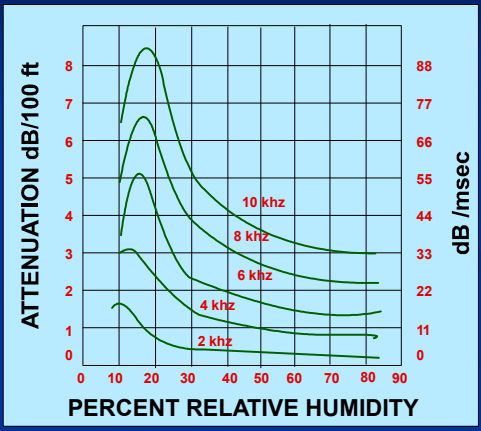
Perubahan arah suara karena arah angin



Refraksi arah suara sebagai akibat dari gradien kecepatan angin pada penjalaran suara

142

Pengaruhdan Kelembaban Udara



Pengaruh Kelembaban Udara terhadap Penjalaran Suara

143

Koefisien Atenuasi Atmosfir (dB/100 m) pada suatu tekanan di permukaan laut

$$A_e = \frac{\alpha . d}{100}$$

α = koefisien atenuasi udara
d = jarak antara sumber dengan penerima

Temperature	Relative Humidity	Frequency (Hz)					
	(%)	125	250	500	1000	2000	4000
30 `C	20	0.06	0.18	0.37	0.64	1.4	4.4
(86 `F)	50	0.03	0.1	0.33	0.75	1.3	2.5
	90	0.02	0.06	0.24	0.7	1.5	2.6
20 `C	20	0.07	0.15	0.27	0.62	1.9	6.7
(68 `F)	50	0.04	0.12	0.28	0.5	1	2.8
	90	0.02	0.08	0.26	0.56	0.99	2.1
10 `C	20	0.06	0.11	0.29	0.94	3.2	9
(50 `F)	50	0.04	0.11	0.2	0.41	1.2	4.2
	90	0.03	0.1	0.21	0.38	0.81	2.5
0 `C	20	0.05	0.15	0.5	1.6	3.7	5.7
(32 `F)	50	0.04	0.08	0.19	0.6	2.1	6.7
	90	0.03	0.08	0.15	0.36	1.1	4.1

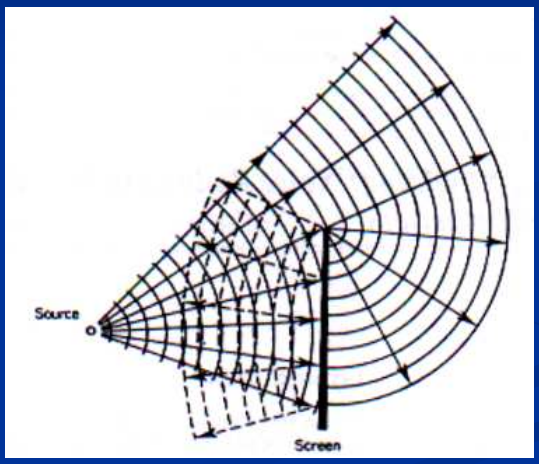
144

Koefisien Absorbsi untuk Berbagai Material permukaan tanah (α / ft^2)

MATERIAL	Frekuensi (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
RUMPUT						
Grass, tinggi: 2 in	0.11	0.26	0.60	0.69	0.92	0.99
Lapangan sepak bola	0.10	0.21	0.59	0.37	0.40	0.59
SALJU						
Baru jatuh, tebal 4 in	0.45	0.75	0.90	0.95	0.95	0.95
TANAH LIAT						
Gembur dan lembab, tebal 4 In	0.25	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80
BALSAM FIRS						
h: 8 ft, 20 ft2, graded area pertree	0.03	0.06	0.11	0.17	0.27	0.31
TANAH, GEMBUR	0.15	0.25	0.40	0.55	0.60	0.60
POHON BALSAM						
1 pohon/20ft2, h 8 ft	0.03	0.06	0.11	0.17	0.27	0.31

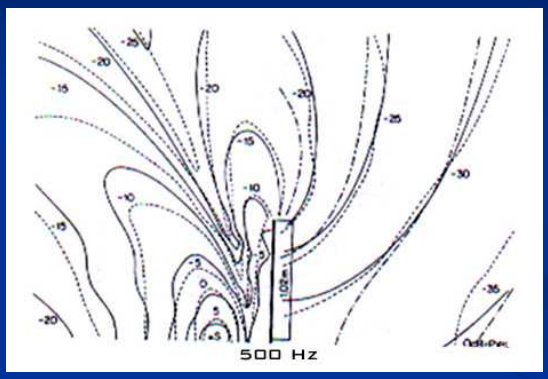
145

Fenomena difraksi muka gelombang suara datang pada penghalang panjang tak-hingga



146

Pola difraksi gelombang suara pada penghalang tipis panjang tak-hingga untuk frekuensi 500 Hz



Equal sound-pressure level contours of 500 Hz around a half-infinitive thin screen

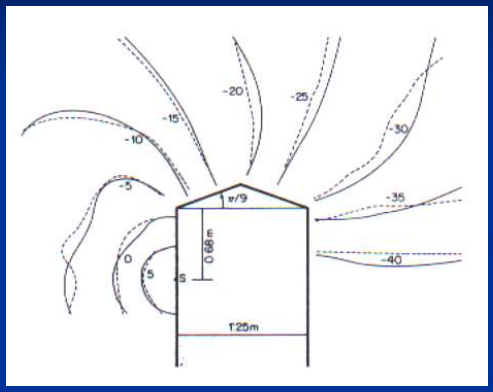
——— calculated by Macdonald's exact solution

—·—· by Maekagawa's experimental curve

..... measured values

147

Pola difraksi gelombang suara datang pada penghalang tebal panjang tak-hingga untuk frekuensi 500 Hz



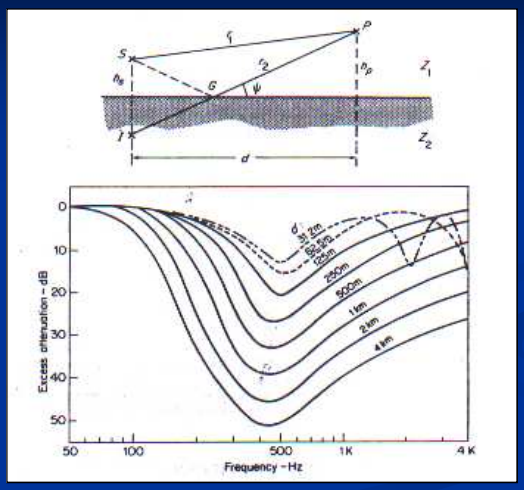
Equal Sound pressure level contours of 500 Hz around a many-sided long barrier

——— calculated by Kawai's approximation

..... measured value

148

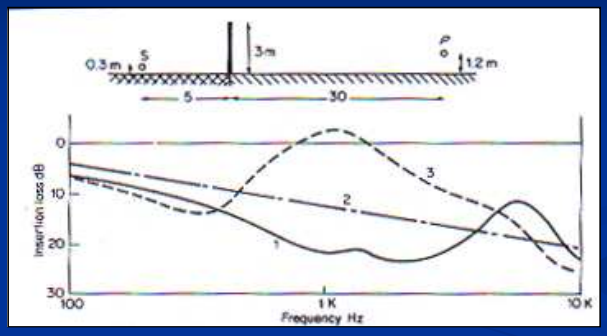
Efek Refleksi Permukaan Tanah pada Gelombang Suara Datang



Atenuasi yang dihitung untuk sumber titik (point source) diatas permukaan berumput dengan tinggi h_s dan jarak dengan penerima d.

149

Insertion Loss (IL, dB) Penghalang (Barrier) Terhadap Frekuensi yang berbeda untuk sumber garis



Sumber garis diatas permukaan keras. Permukaan tanah disisi penerima adalah permukaaan keras untuk kurva 1 dan 2, sedang kurva 3 jika penerima diatas permukaan lembut. Kurva 2 merupakan kurva prediksi Maekawa

150