

RANGKUMAN

Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung - 1983

Kombinasi Pembebanan

Pembebanan Tetap	: $M + H$
Pembebanan Sementara	: $M + H + A$
	$M + H + G$
Pembebanan Khusus	: $M + H + G$
	$M + H + A + K$
	$M + H + G + K$

dengan,

- M = Beban Mati, *DL (Dead Load)*
- H = Beban Hidup, *LL (Live Load)*
- A = Beban Angin, *WL (Wind Load)*
- G = Beban Hidup, *E (Earthquake)*
- K = Beban Khusus

Beban Khusus, beban akibat selisih suhu, pengangkatan dan pemasangan, penurunan pondasi, susut, gaya rem dari keran, gaya sentrifugal, getaran mesin.

Perencanaan komponen struktural gedung direncanakan dengan kekuatan batas (ULS), maka beban tersebut perlu dikalikan dengan faktor beban.

Pada peninjauan beban kerja pada tanah dan pondasi, perhitungan Daya Dukung Tanah (DDT) izin dapat dinaikkan (lihat tabel).

<i>Jenis Tanah Pondasi</i>	<i>Pembebanan Tetap DDT izin</i>	<i>Pembebanan Sementara kenaikan DDT izin</i>
	<i>(kg/cm²)</i>	<i>(%)</i>
Keras	$\geq 5,0$	50
Sedang	2,0 – 5,0	30
Lunak	0,5 – 2,0	0 - 30
Amat Lunak	0,0 - 0,5	0

* Catatan 1 kg/cm² = 98,0665 kPa (kN/m²)

Faktor keamanan ($SF \geq 1,5$) tinjauan terhadap guling, gelincir dll.

Beban Mati, berat sendiri bahan bangunan komponen gedung

BAHAN BANGUNAN

Baja	7.850 kg/m ³
Batu Alam	2.600 kg/m ³
Batu belah, batu bulat, batu gunung (berat tumpuk)	1.500 kg/m ³

Batu karang (berat tumpuk)	700 kg/m ³
Batu pecah	1.450 kg/m ³
Besi tuang	7.250 kg/m ³
Beton (¹)	2.200 kg/m ³
Beton bertulang (²)	2.400 kg/m ³
Kayu (Kelas I) (³)	1.000 kg/m ³
Kerikil, koral (kering udara sampai lembap, tanpa diayak)	1.650 kg/m ³
Pasangan bata merah	1.700 kg/m ³
Pasangan batu belah, batu belat, batu gunung	2.200 kg/m ³
Pasangan batu cetak	2.200 kg/m ³
Pasangan batu karang	1.450 kg/m ³
Pasir (kering udara sampai lembap)	1.600 kg/m ³
Pasir (jenuh air)	1.800 kg/m ³
Pasir kerikil, koral (kering udara sampai lembap)	1.850 kg/m ³
Tanah, lempung dan lanau (kering udara sampai lembap)	1.700 kg/m ³
Tanah, lempung dan lanau (basah)	2.000 kg/m ³
Tanah hitam	11.400 kg/m ³

KOMPONEN GEDUNG

Adukan, per cm tebal :

- dari semen 21 kg/m²

- dari kapur, semen merah atau tras 17 kg/m²

Aspal, termasuk bahan-bahan mineral tambahan, per cm tebal 14 kg/m²

Dinding Pas. Bata merah :

- satu batu 450 kg/m²

- setengah batu 250 kg/m²

Dinding pasangan batako :

Berlubang :

- tebal dinding 20 cm (HB 20) 200 kg/m²

- tebal dinding 10 cm (HB 10) 120 kg/m²

Tanpa lubang

- tebal dinding 15 cm 300 kg/m²

- tebal dinding 10 cm 200 kg/m²

Langit-langit dan dinding (termasuk rusuk-rusuknya, tanpa penggantung langit-langit atau pengaku), terdiri dari :	
- semen asbes (eternit dan bahan lain sejenis), dengan tebal maksimum 4 mm	11 kg/m ²
- kaca, dengan tebal 3 – 4 mm	10 kg/m ²
Lantai kayu sederhana dengan balok kayu, tanpa langit-langit dengan bentang maksimum 5 m dan untuk beban hidup maksimum 200 kg/m ²	40 kg/m ²
Penggantung langit-langit (dari kayu), dengan bentang maksimum 5 m dan jarak s.k.s minimum 0,8 m	7 kg/m ²
Penutup atap genting dengan reng dan usuk/kaso per m ² bidang atap	50 kg/m ²
Penutup atap sirap dengan reng dan usuk/kaso per m ² bidang atap	40 kg/m ²
Penutup atap seng gelombang (BWG 24) tanpa gordeng	10 kg/m ²
Penutup lantai dari ubin semen portland, teraso dan beton, tanpa adukan, per cm tebal	24 kg/m ²
Semen asbes gelombang (tebal 5 mm)	11 kg/m ²

Catatan :

- (1) Nilai ini tidak berlaku untuk beton pengisi
- (2) Untuk beton getas, beton kejut, beton mampat dan beton padat lain sejenis, berat sendirinya harus ditentukan sendiri.
- (3) Nilai ini adalah nilai rata-rata, untuk jenis kayu tertentu lihat Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia.

Beban Hidup pada lantai gedung, sudah termasuk perlengkapan ruang sesuai dengan kegunaan dan juga dinding pemisah ringan ($q \leq 100 \text{ kg/m}^2$). Beban berat dari lemari arsip, alat dan mesin harus ditentukan tersendiri.

BEBAN HIDUP PADA LANTAI GEDUNG			
a.	Lantai dan tangga rumah tinggal, kecuali yang disebut dalam b .	200	kg/m ²
b.	Lantai dan tangga rumah sederhana dan gudang-gudang tidak penting yang bukan untuk toko, pabrik atau bengkel.	125	kg/m ²
c.	Lantai sekolah, ruang kuliah, kantor, toko, toserba, restoran, hotel, asrama dan rumah sakit.	250	kg/m ²
d.	Lantai ruang olah raga	400	kg/m ²
e.	Lantai ruang dansa	500	kg/m ²

f.	Lantai dan balkon dalam dari ruang-ruang untuk pertemuan yang lain dari pada yang disebut dalam a s/d e, seperti masjid, gereja, ruang pagelaran, ruang rapat, bioskop dan panggung penonton	400	kg/m ²
g.	Panggung penonton dengan tempat duduk tidak tetap atau untuk penonton yang berdiri.	500	kg/m ²
h.	Tangga, bordes tangga dan gang dari yang disebut dalam c.	300	kg/m ²
i.	Tangga, bordes tangga dan gang dari yang disebut dalam d, e, f dan g.	500	kg/m ²
j.	Lantai ruang pelengkap dari yang disebut dalam c, d, e, f dan g.	250	kg/m ²
k.	Lantai untuk: pabrik, bengkel, gudang, perpustakaan, ruang arsip, toko buku, toko besi, ruang alat-alat dan ruang mesin, harus direncanakan terhadap beban hidup yang ditentukan tersendiri, <u>dengan minimum</u>	400	kg/m ²
l.	Lantai gedung parkir bertingkat:		
	- untuk lantai bawah	800	kg/m ²
	- untuk lantai tingkat lainnya	400	kg/m ²
m	Balkon-balkon yang menjorok bebas keluar harus direncanakan terhadap beban hidup dari lantai ruang yang berbatasan, <u>dengan minimum</u>	300	kg/m ²

* Catatan 100 kg/m² = 0,980665 kN/m²

Beban Hidup pada atap gedung, yang dapat dicapai dan dibebani oleh orang, harus diambil minimum sebesar 100 kg/m² bidang datar.

Atap dan/atau bagian atap yang tidak dapat dicapai dan dibebani oleh orang, harus diambil yang menentukan (terbesar) dari:

- Beban terbagi rata air hujan

$$W_{ah} = 40 - 0,8 \alpha$$

dengan,

α = sudut kemiringan atap, derajat (jika $\alpha > 50^\circ$ dapat diabaikan).

W_{ah} = beban air hujan, kg/m² (min. W_{ah} atau 20 kg/m²)

- Beban terpusat berasal dari seorang pekerja atau seorang pemadam kebakaran dengan peralatannya sebesar minimum 100 kg.

Balok tepi atau gordeng tepi dari atap yang tidak cukup ditunjang oleh dinding atau penunjang lainnya dan pada kantilever harus ditinjau kemungkinan adanya beban hidup terpusat sebesar minimum 200 kg.

Beban Hidup Horizontal perlu ditinjau akibat gaya desak orang yang nilainya berkisar 5% s/d 10% dari beban hidup vertikal (gravitasi).

Reduksi Beban Hidup pada perencanaan balok induk dan portal (beban vertikal/gravitasi), untuk memperhitungkan peluang terjadinya nilai beban hidup yang berubah-ubah, beban hidup merata tersebut dapat dikalikan dengan koefisien reduksi.

Reduksi Beban Hidup pada perencanaan balok induk dan portal (beban horisontal/gempa dan angin), dapat dikalikan dengan faktor reduksi.

KOEFISIEN REDUKSI BEBAN HIDUP		
<i>Penggunaan Gedung</i>	<i>Koefisien Reduksi beban Hidup</i>	
	<i>Peninjauan Beban Gravitasi</i>	<i>Peninjauan Beban Gempa</i>
PERUMAHAN/HUNIAN		
Rumah tinggal, asrama, hotel, rumah sakit	0,75	0,30
PENDIDIKAN		
Sekolah, ruang kuliah	0,90	0,50
PERTEMUAN UMUM		
Masjid, gereja, bioskop, restoran, ruang dansa, ruang pagelaran	0,90	0,50
PERKANTORAN		
Kantor, bank	0,60	0,30
PERDAGANGAN		
Toko, toserba, pasar	0,80	0,80
PENYIMPANAN		
Gudang, perpustakaan, ruang arsip	0,80	0,80
INDUSTRI		
Pabrik, bengkel	1,0	0,90
TEMPAT KENDARAAN		
Garasi, gedung parkir	0,90	0,50
GANG DAN TANGGA		
- perumahan/hunian	0,75	0,30
- pendidikan, kantor	0,75	0,50
- pertemuan umum, perdagangan, penyimpanan, industri, tempat kendaraan	0,90	0,50

Reduksi Beban Hidup pada perencanaan elemen vertikal struktur (kolom, dinding dan pondasi), dapat dikalikan dengan faktor reduksi. Kecuali untuk kegunaan lantai bangunan: lantai gudang, ruang arsip, perpustakaan dan ruang penyimpanan sejenis; lantai ruang yang memikul beban berat tertentu yang bersifat tetap, seperti alat dan mesin.

Pada perencanaan pondasi, **Beban Hidup** pada lantai yang menumpu di atas tanah harus turut ditinjau, diambil penuh tanpa dikalikan koefisien reduksi.

KOEFSISIEN REDUKSI BEBAN HIDUP KUMULATIF	
Jumlah lantai yang dipikul (n)	Koefisien reduksi yang dikalikan kepada beban hidup kumulatif
1	1,0
2	1,0
3	0,9
4	0,8
5	0,7
6	0,6
7	0,5
$n \geq 8$	0,4

Beban Angin, menganggap adanya tekanan positif (*pressure*) dan tekanan negatif/isapan (*suction*) bekerja tegak lurus bidang yang ditinjau.

Tekanan Tiup:

- daerah jauh dari tepi laut, diambil minimum 25 kg/m².
- di laut dan tepi laut sampai sejauh 5 km dari pantai, diambil minimum 40 kg/m² atau diambil dari rumus pendekatan

$$p = \frac{V^2}{16} \quad (\text{kg/m}^2)$$

dengan,

V = kecepatan angin, m/det (ditentukan instansi terkait)

- Struktur cerobong, ditentukan dengan rumus pendekatan

$$q_{wind} = (42,5 + 0,6 \cdot h)$$

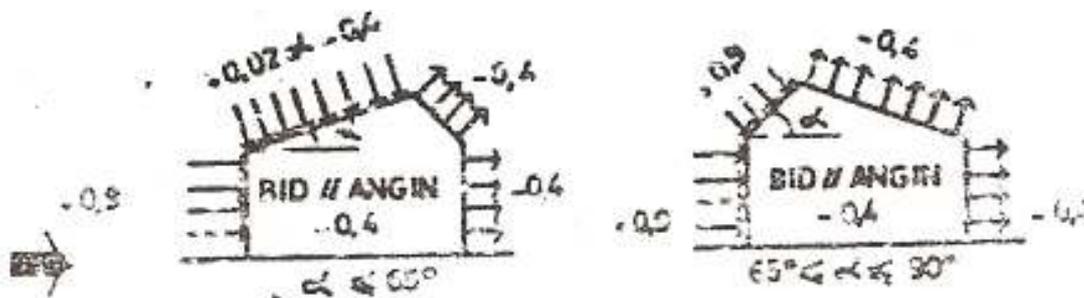
dengan,

q_{wind} = tekanan tiup, kg/m²

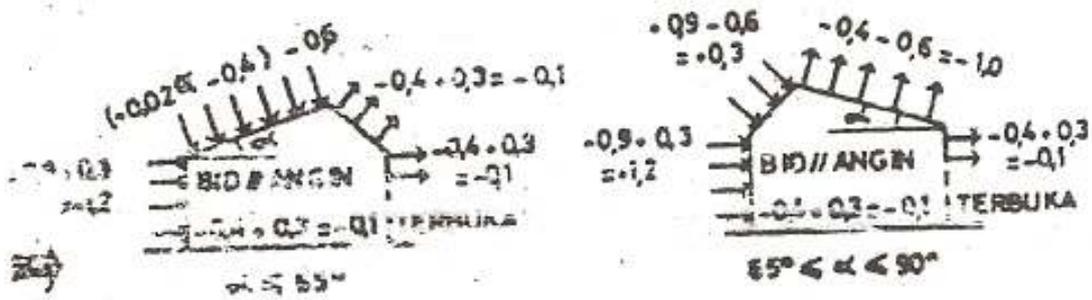
h = tinggi total cerobong, m.

Tekanan tiup tersebut diatas dapat direduksi sebesar 0,5 jika dapat dijamin gedung terlindung efektif dari suatu arah tertentu oleh gedung/bangunan lain.

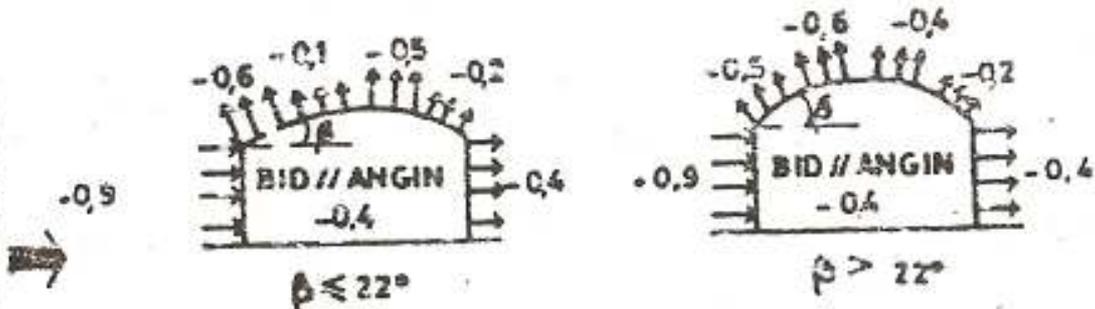
1. Koefisien Angin diambil sesuai bentuk gedung (untuk α lain gunakan interpolasi)
 - Gedung tertutup



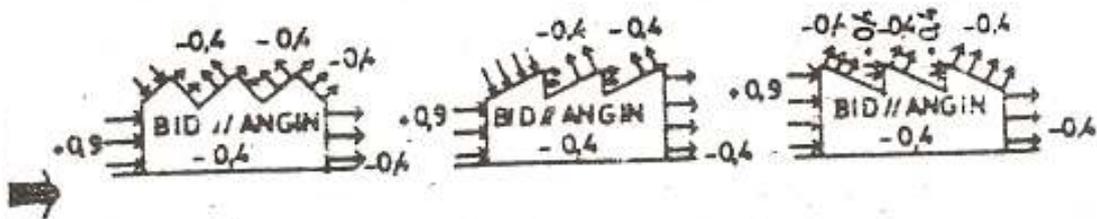
- Dinding vertikal
- Atap segitiga dengan sudut kemiringan α



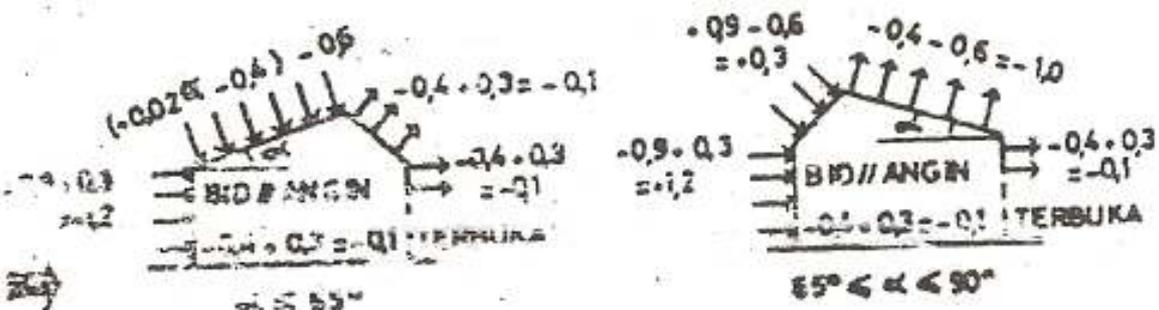
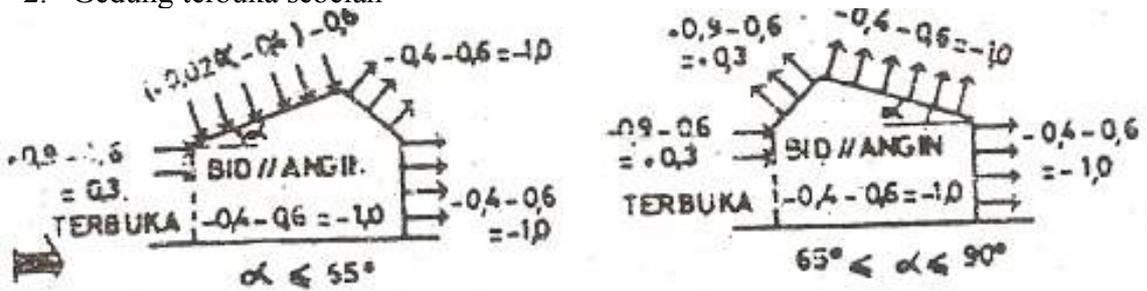
- Atap lengkung dengan sudut pangkal (ke titik puncak) β



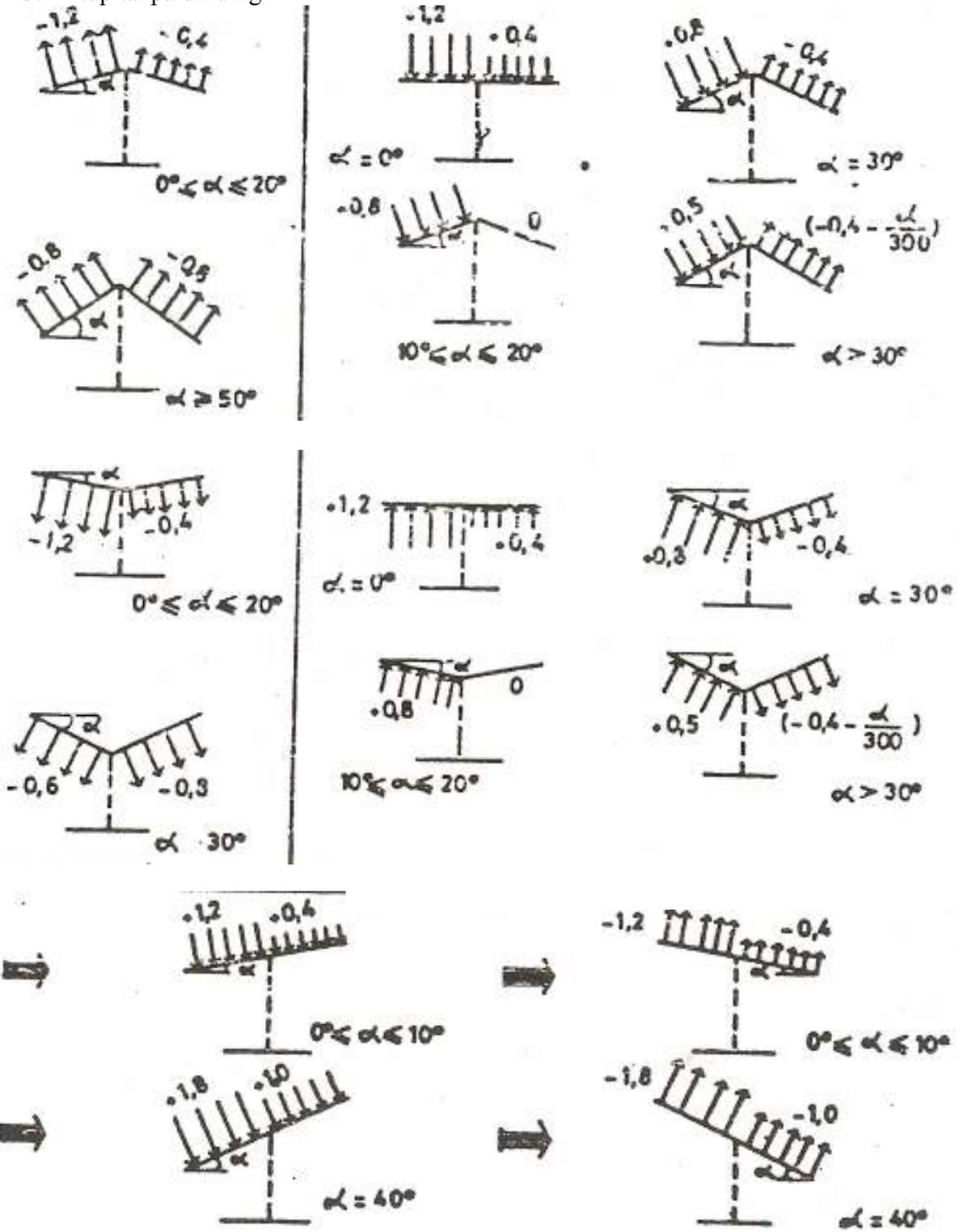
- Atap segitiga majemuk



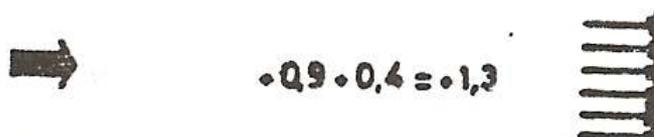
2. Gedung terbuka sebelah



3. Atap tanpa dinding



4. Dinding yang berdiri bebas

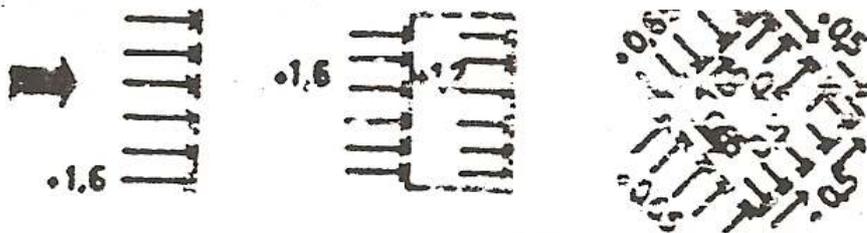


5. Cerobong dengan penampang lingkaran

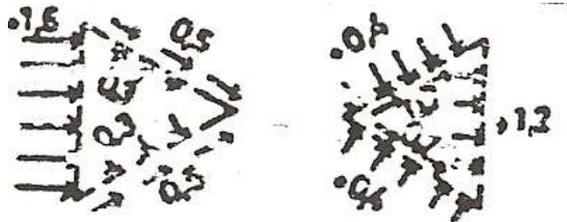


6. Struktur rangka (*lattice structure*)

- Struktur rangka bidang
- Struktur rangka ruang dengan penampang lintang persegi



- Struktur rangka ruang dengan penampang lintang segitiga sama sisi (dipihak angin),
- Struktur rangka ruang dengan penampang lintang segitiga sama sisi (dibelakang angin)



7. Gedung dan bangunan dengan bentuk lain, koefisien angin dapat diambil nilainya dari bentuk yang hampir serupa.