

## Syarat Umum Jendela Aluminium Paduan



**SYARAT UMUM JENDELA ALUMINIUM  
PADUAN**



## D A F T A R I S I

	Halaman
1. RUANG LINGKUP	1
2. KETENTUAN UMUM	1
3. KLASIFIKASI DAN SIMBOL	2
4. UKURAN DAN TOLERANSI	3
5. SYARAT MUTU	3
6. CARA PENGAMBILAN CONTOH	9
7. CARA UJI	9
7.1. Cara Uji 1, Uji Kebocoran Udara (semua tipe jendela)	9
7.2. Cara Uji 2, Uji Kebocoran Air (semua tipe jendela)	9
7.3. Cara Uji 3, Uji Beban Angin (semua tipe jendela)	9
7.4. Cara Uji 4, Uji Kemudahan Gerak pada Jendela Geser Datar	9
7.5. Cara Uji 5, Uji Daya Tahan terhadap Gaya Berlebihan pada Jendela Geser Datar	9
7.6. Cara Uji 6, Uji Daya Tahan terhadap Beban tak Terduga untuk Jendela Geser Datar	9
7.7. Cara Uji 7, Uji Kemudahan Gerak pada Jendela Geser Tegak	9
7.8. Cara Uji 8, Uji Daya Tahan terhadap Gaya Berlebihan pada Jendela Geser Tegak	9
7.9. Cara Uji 9, Uji Daya Tahan terhadap Beban tak Terduga untuk Jendela Geser Tegak	9
Lampiran A, Cara Uji Jendela	26
Lampiran B, Cara Uji Daya Tahan Jendela terhadap Beban Angin, Kebocoran Udara dan Kebocoran Air	29
Lampiran C, Terjemahan Istilah	38



## SYARAT UMUM JENDELA ALUMINIUM PADUAN

### 1. RUANG LINGKUP

- 1.1. Standar ini meliputi ruang lingkup, ketentuan umum, klasifikasi dan simbol, ukuran dan toleransi, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji dan penandaan jendela aluminium paduan.
- 1.2. Standar ini tidak mencakup jendela pada dinding penyekat sebelah dalam, kisi-kisi mati, kisi-kisi bergerak, jendela kisi-kisi dan dinding tirai.

### 2. KETENTUAN UMUM

- 2.1. Sebuah jendela adalah merupakan bagian dari sebuah dinding luar, yang terutama terdiri dari bahan lembaran tembus pandang atau bahan lembaran buram yang terdapat di dalam sebuah rangka luar, yang dapat dilengkapi dengan rangka tambahan. Jendela-jendela pada umumnya tidak direncanakan untuk menahan beban dari konstruksi-konstruksi sekelilingnya.
- 2.2. Jendela kaca mati adalah sebuah jendela atau bagian dari jendela tanpa bukaan. (lihat Gambar 1a).
- 2.3. Jendela engsel adalah sebuah jendela atau bagian dari jendela, di mana pembukaannya berputar pada engsel. (lihat Gambar 1b, 1c, 1d).
- 2.4. Jendela tuas layang adalah sebuah jendela atau bagian dari jendela, di mana pembukaannya berputar pada engsel tuas. (lihat Gambar 1e).
- 2.5. Jendela poros adalah sebuah jendela atau bagian dari jendela, di mana pembukaannya berputar pada engsel poros. (lihat Gambar 1f, 1g, 1h).
- 2.6. Jendela geser adalah sebuah jendela atau bagian dari jendela, di mana pembukaannya dilakukan dengan menggeser daun jendela pada alat penahan beban. (lihat Gambar 1i, 1j).
- 2.7. Alat penahan beban adalah sebuah roda, rol, peluncur atau alat penahan beban lainnya, yang dipasang pada rangka atas atau rangka bawah dari sebuah jendela geser.
- 2.8. Pelengkap pemasang kaca adalah sebuah rangka atau profil tambahan disisipkan ke dalam alur kaca normal untuk mendapatkan alur kaca yang lebih dalam/lebar untuk pemasangan kaca rangkap atau panel pengisi. (gelas adaptor).
- 2.9. Penjepit kaca adalah plastik, bahan karet buatan atau bahan lain yang dipasang antara rangka dan kaca atau antara kaca dengan penahan kaca.
- 2.10. Penahan kaca adalah profil yang dipasang pada rangka dan bersama-sama dengan penjepit kaca memegang kaca pada tempatnya.
- 2.11. Alat kunci dan gantung adalah bahan pelengkap yang dipasang pada jendela untuk membuka/menutup atau mengamankan jendela.
- 2.12. Ambang jendela adalah bagian jendela yang tidak bergerak yang letaknya datar. (lihat Gambar No. 14, 15, 16 dan 17).
- 2.13. Usuk jendela adalah bagian jendela yang tidak bergerak yang letaknya tegak. (lihat Gambar No. 14, 15 dan 17).

2.14. Penyekat udara adalah bahan yang digunakan untuk mengurangi kebocoran udara dan air pada jendela dalam keadaan tertutup.

2.15. Pengertian Arah Buka Jendela

2.15.1. Semua pengertian arah buka jendela ditentukan dengan cara melihat jendela dari arah sebelah luar.

Untuk menentukan arah buka jendela lebih jelas, lihat Gambar 2.

2.15.2. Arah buka jendela engsel samping ditentukan oleh letak engsel.

2.15.3. Dalam hal beberapa jendela merupakan satu kesatuan, arah buka ditentukan oleh arah buka jendela yang terbesar.

2.15.4. Arah buka jendela poros tengah dan poros tegak putar penuh ditentukan oleh letak poros terhadap bagian jendela yang bergerak ke arah luar.

Untuk menentukan arah buka jendela lebih jelas, lihat Gambar 3.

Bagian daun jendela yang menonjol tidak boleh melebihi  $\frac{2}{3}$  dari lebar total jendela.

### 3. KLASIFIKASI DAN SIMBOL

#### 3.1. Klasifikasi

3.1.1. Tipe A : Jendela kaca mati

3.1.2. Tipe B : Jendela engsel

3.1.2.1. B1 : Jendela engsel samping

3.1.2.2. B2 : Jendela engsel atas

3.1.2.3. B3 : Jendela engsel bawah

3.1.3. Tipe C : Jendela tuas layang

3.1.4. Tipe D : Jendela poros

3.1.4.1. D1 : Jendela poros datar sentris/tidak sentris

3.1.4.2. D2 : Jendela poros tegak sentris/tidak sentris

3.1.4.3. D3 : Jendela poros tegak sentris putar penuh.

3.1.5. Tipe E : Jendela geser datar

3.1.6. Tipe F : Jendela geser tegak

Untuk lebih jelas, lihat Gambar 1.

#### 3.2. Simbol

Simbol berikut akan dipergunakan untuk membedakan tipe jendela-jendela :

KM : Jendela kaca mati

ES : Jendela engsel samping

EA : Jendela engsel atas

EB : Jendela engsel bawah

TL : Jendela tuas layang

PD : Jendela poros datar

PT : Jendela poros tegak

- PP : Jendela poros tegak pusat putar penuh  
 GD : Jendela geser datar  
 GT : Jendela geser tegak

#### 4. UKURAN DAN TOLERANSI

4.1. Batasan ukuran untuk panjang dan tinggi setiap satuan jendela harus dinyatakan oleh fabrikator dengan memperhatikan deviasi yang diijinkan dalam ukuran dan kesikuannya.

Ukuran-ukuran ini bisa berubah-ubah, pada umumnya tergantung dari rencana alat penyambung, teknik menyambung serta toleransi ukuran bangunan yang diijinkan.

4.2. Ukuran keseluruhan dari satuan kerangka jendela yang telah dirakit diperbolehkan mempunyai deviasi sebesar maksimum 1,5 mm sehingga dapat terpasang siku dalam batas-batas deviasi diagonal maksimum 4 mm.

4.3. Koordinasi ukuran yang dianjurkan untuk jendela aluminium paduan diberikan pada Gambar 4 sampai dengan 13 sesuai dengan klasifikasi yang diuraikan dalam butir 3.

Gambar 4 memberikan batasan koordinasi ukuran yang dianjurkan untuk jendela Tipe A, Gambar 5 sampai dengan 7 untuk jendela Tipe B, Gambar 8 untuk jendela Tipe C, Gambar 9 sampai dengan 11 untuk jendela Tipe D, Gambar 12 untuk jendela Tipe E dan Gambar 13 untuk jendela Tipe F.

#### 5. SYARAT MUTU

##### 5.1. Bahan

Bahan Aluminium

Paduan aluminium yang digunakan untuk jendela harus memenuhi persyaratan sesuai dengan fungsi jendela :

- 1) Sifat-sifat mekanis yang memadai
- 2) Daya tahan terhadap korosi udara
- 3) Karakteristik lapisan permukaan yang baik.

Beberapa jenis paduan terlihat pada Tabel I.

Aluminium Paduan lain dapat dipergunakan, asalkan sifat-sifatnya tidak lebih rendah dari pada yang tertera pada Tabel I.

Tabel I  
Aluminium Paduan

Uraian	Kode, SII	Penggunaan
Ekstrusi	6063 T4, T5, T6	Umum
Ekstrusi	6463 T4, T5, T6	Trim, dekoratif
Ekstrusi	6531 T4, T6 )	Struktur penahan beban
Ekstrusi	6061 T4, T6 )	Anodisasi keras,
Ekstrusi	6006 T6 )	integral colour

### 5.1.2. Lapisan permukaan

Untuk menambah keindahan ataupun meningkatkan daya tahan permukaan terhadap cuaca, korosi udara, ataupun pengaruh-pengaruh lain yang dapat merusak, maka pada permukaan aluminium tersebut perlu diberi lapisan tertentu.

5.1.2.1. Macam lapisan permukaan yang dapat dihasilkan adalah :

- 1) Lapisan anodisasi
- 2) Lapisan cat bakar

5.1.2.2. Lapisan anodisasi pada umumnya bening atau berwarna. Untuk lebih jelas lihat perincian prosesnya dalam Standar yang berlaku.

Lapisan anodisasi bening pada umumnya dihasilkan melalui proses "Sulphuric acid", dan dapat juga dilanjutkan menjadi anodisasi berwarna yang diperoleh melalui proses :

- 1) Dengan meresapkan zat pewarna organik ke dalam lapisan anodisasi.
- 2) Dengan meresapkan zat pewarna anorganik ke dalam permukaan lapisan anodisasi melalui pencelupan atau dengan jalan penguraian berganda.
- 3) Dengan cara mengendapkan zat pewarna ke dalam lapisan anodisasi secara listrik.
- 4) Anodisasi dengan menggunakan elektrolit khusus, cara ini biasa disebut proses pewarnaan anodisasi integral atau kadang-kadang disebut proses pewarnaan anodisasi keras.
- 5) Dengan menggunakan paduan aluminium khusus di mana unsur-unsur paduan Aluminium menjadi sebab utama terjadinya efek-efek warna dalam lapisan anodisasi.
- 6) Kombinasi dari cara-cara sub d dan sub e.

5.1.2.3. Lapisan cat bakar, perincian pelaksanaannya diatur dan ditetapkan sesuai dengan Standar yang berlaku.

5.1.2.4. Standar ketebalan lapisan permukaan :

- 1) Ketebalan lapisan anodisasi bening harus memenuhi ketentuan-ketentuan sesuai Standar yang berlaku.
  - (i) Klas (ABI) dengan ketebalan minimal  $18\mu\text{m}$  dipakai untuk jendela-jendela atau bagian-bagian dari jendela yang dipasang di luar sehingga langsung disinari cahaya matahari atau terbuka terhadap pengaruh udara luar yang bersifat korosif sedang.
  - (ii) Golongan II dengan ketebalan minimal  $10\mu\text{m}$  dipakai untuk jendela-jendela atau bagian dari jendela yang dipasang di luar, sehingga langsung disinari cahaya matahari tetapi dalam lingkungan yang bersifat korosif ringan, dengan syarat bah-

wa jendela-jendela tersebut dijamin dibersihkan secara teratur.

- (iii) Golongan III dengan ketebalan minimal 5  $\mu$ m dan pemakaiannya terbatas pada bagian-bagian di dalam ruangan tertutup dan di mana tidak terdapat pengaruh korosif maupun pengaruh merusak permukaan aluminium tersebut.

**Catatan :**

Standar ketebalan seperti dimaksud di atas adalah batas minimum tanpa menyebut batas maksimum.

- 2) Ketebalan lapisan anodisasi berwarna, sifat permukaan dan warnanya.
  - (i) Ketebalan lapisan, sifat permukaan lapisan dan warna untuk lapisan anodisasi berwarna ditentukan berdasarkan kesepakatan antara pembeli dan produsen.
  - (ii) Dalam pemilihan warna, batas-batas warna maksimum dan minimum yang akan diterima harus berdasarkan contoh-contoh warna yang telah disetujui terlebih dahulu, selain itu harus pula disetujui proses pewarnaan dan jenis aluminium paduan yang akan dipergunakan.
- 3) Ketentuan lapisan cat bakar ditetapkan sesuai dengan Standar yang berlaku.

**5.1.3. Penyekat udara**

Penyekat udara harus terbuat dari bahan yang tidak bereaksi dengan bahan aluminium dan sifat penyusutannya, pelipatannya, atau perekatannya bahan tersebut pada permukaan bergeser atau permukaan yang menutup tidak mengganggu kelancaran kerja jendela.

**5.1.4. K a c a**

Penentuan jenis, kualitas dan susunan bahan kaca serta mutu pemasangan kaca pada jendela harus memenuhi Standar Kaca Jendela.

**5.1.5. Bahan penutup sambungan**

Penutup sambungan harus terbuat dari bahan yang tidak merusak bahan lain atau pekerjaan akhir jendela tersebut, maupun pekerjaan penghalusan di sekitarnya.

**5.2. Konstruksi**

- 5.2.1. Jendela dirakit oleh proses (*fabrikator*) atau oleh wakil yang ditunjuknya.

Apabila perakitan dilaksanakan oleh wakil tersebut, maka fabrikator harus memberi petunjuk cara-cara perakitan dan bertanggung jawab penuh atas hasilnya.

- 5.2.2. Pada jendela geser datar dan jendela geser tegak, tidak diperkenankan terjadi gesekan langsung antara bagian aluminium yang ber-

gerak dengan bagian aluminium lainnya, tetapi harus dipisahkan oleh bahan yang tidak bereaksi dengan aluminium dan juga tidak menghambat jalannya daun jendela geser.

- 5.2.3. Pada jendela geser datar, daun jendela harus didukung oleh alat penahan bukan yang memudahkan gerak dan mencegah hubungan langsung antara daun jendela dengan rel aluminium.
- 5.2.4. Jendela yang terpasang harus bebas dari sudut-sudut runcing, bekas-bekas pengerjaan yang tajam dan lain sebagainya yang dapat membahayakan pemakai.
- 5.2.5. Penyekat udara harus dapat diganti tanpa mengganggu cara pemasangan kaca dan tanpa membongkar bagian-bagian jendela dari bangunan selain daun jendela.
- 5.2.6. Sambungan-sambungan dibuat dengan jalan mengelas atau dengan cara-cara mekanis (contoh : klem dan sekerup).  
Di mana perlu, sambungan-sambungan diberi lapisan penutup. Permukaan sambungan dapat berbentuk rata, bertingkat atau ber-susun.  
Permukaan sambungan yang berbentuk rata yang dibentuk dengan cara mekanis, kerataan permukaannya hanya boleh menyimpang dalam batas-batas toleransi seperti ditetapkan pada toleransi ekstruksi sesuai dengan SII. 0405 — 81, *Syarat Mutu Paduan Aluminium untuk Ekstrusi*.
- 5.2.7. Sambungan-sambungan las pada permukaan bagian-bagian jendela yang terlihat sewaktu jendela tertutup, maupun sambungan-sambungan las yang berhubungan langsung dengan bagian tempat kaca terpasang harus dibersihkan dan diratakan sampai halus.
- 5.2.8. Untuk konstruksi jendela aluminium yang berukuran panjang harus diperhitungkan kemungkinan adanya pemuaian dengan cara menyediakan sambungan muai, atau sarana-sarana lain yang sesuai.

### 5.3. Alat Kunci dan Gantung

Alat kunci dan gantung termasuk bagian-bagian yang terbuat dari bahan aluminium paduan tahan karat yang tahan atau terhadap korosi udara, misalnya aluminium paduan dan baja tahan karat.

Jika bahan tersebut atau bahan yang digunakan untuk pekerjaan akhir bereaksi dengan bahan Aluminium, maka ada bagian-bagian yang saling berhubungan harus dilapisi dengan bahan lain yang tidak bereaksi dengan keduanya.

Bahan tembaga atau paduannya tidak diperkenankan untuk dipakai.

Alat kunci dan gantung harus dapat diganti tanpa membongkar bagian-bagian jendela dari bangunan kecuali daun jendela.

- 5.3.1. Engsel, engsel tuas dan engsel poros untuk jendela Tipe B, C dan D.  
Engsel, engsel tuas dan engsel poros harus terbuat dari bahan yang tahan atau cukup terlindung terhadap korosi udara, misalnya antara lain paduan baja tahan karat.  
Engsel, engsel tuas dan engsel poros harus dapat disetel kembali, kecuali jika engsel-engsel tersebut telah direncanakan untuk pemasangan tanpa penyetelan kembali.

### 5.3.2. Alat keseimbangan

Untuk jendela geser tegak (Tipe F) yang sudah terpasang, mekanisme atau alat keseimbangan harus mudah dicapai untuk penyetelan, perbaikan atau penggantian.

Alat keseimbangan harus diperiksa keamanan pemasangannya.

## 5.4. Perlengkapan Pengikat dan Pemasangan

5.4.1. Semua perlengkapan pengikat seperti sekrup, mur baut, rivet, cincin mur baut serta pengikat-pengikat lainnya harus terbuat dari bahan baja tahan karat atau aluminium, paduan kecuali yang terlindung jika jendela dalam keadaan tertutup.

Alternatif lain dipakai juga bahan baja yang dilapisi dengan salah satu cara sebagai berikut :

- 1) Lapisan seng elektrolitik atau lapisan cadmium dan sifatnya sesuai dengan standar yang berlaku.
- 2) Galvanis celup panas sesuai dengan standar yang berlaku.
- 3) Standardisasi sesuai dengan standar yang berlaku dengan ketebalan lapisan minimum 15  $\mu\text{m}$ .
- 4) Disemprot dengan logam pelapis seng atau aluminium sesuai dengan standar yang berlaku.

5.4.2. Perlengkapan pemasangan pada umumnya harus terbuat dari bahan aluminium. Tetapi bila perlengkapan pemasangan tersebut sudah merupakan satu kesatuan dan tidak berhubungan langsung dengan udara, maka perlengkapan tersebut dapat juga dibuat dari baja yang dilapisi dengan salah satu cara sebagai berikut :

- 1) Lapisan seng elektrolitik dan sifat-sifatnya sesuai dengan standar yang berlaku.
- 2) Galvanis celup panas sesuai dengan standar yang berlaku.
- 3) Disemprot dengan logam pelapis seng/aluminium sesuai dengan standar yang berlaku.

5.4.3. Perlengkapan pemasangan harus sanggup menahan beban angin maupun gaya-gaya lain yang mungkin bekerja pada jendela.

5.4.4. Produsen (*fabrikator*) wajib melengkapi titik pemasangan pada jendela tersebut dengan ketentuan sebagai berikut :

- 1) Jarak titik pemasangan angkur maksimal tidak boleh melebihi 600 mm.
- 2) Jarak titik pemasangan angkur dari tiap titik sudut pertemuan ambang dan usuk tepi tidak boleh melebihi 100 mm.

## 5.5. Pemasangan Kaca

5.5.1. Tebal kaca harus diperhitungkan oleh fabrikator sesuai dengan ketentuan-ketentuan untuk beban yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh perencana.

5.5.2. Penahan kaca, penjepit kaca, dudukan kaca dan dempul kaca harus terbuat dari bahan yang tidak bereaksi dengan aluminium.

5.5.3. Konstruksi jendela harus dibuat sedemikian rupa sehingga pema-

sangan kaca atau penggantian kaca dapat dilakukan tanpa membuka kerangka jendela dari tempat pemasangannya pada bangunan.

#### 5.6. K e a m a n a n

5.6.1. Dalam merencanakan keamanan untuk jendela-jendela aluminium, perlu diperhatikan persyaratan-persyaratan di bawah ini.

Pengikatan baut, dan engsel harus cukup kuat untuk menahan paksaan, dan pengikat harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak bisa dilepas dari luar dengan menggunakan pelat tipis atau alat sederhana lainnya.

5.6.2. Hal-hal berikut ini umumnya harus dipenuhi, kecuali jika ditetapkan lain.

Jendela yang dikunci dalam keadaan tertutup harus tidak dapat dibuka dari luar, kecuali dengan merusak bagian dari jendela tersebut.

5.6.3. Apabila dikehendaki pada jendela dapat dipasang kunci khusus yang hanya dapat dibuka dari dalam dengan mempergunakan anak kunci, hal ini terutama berlaku untuk jendela yang mempunyai daun besar dengan lubang ventilasi didekatnya yang kemungkinan kuncinya dapat dibuka dengan segala cara melalui lubang ventilasi tadi.

5.6.4. Jendela dengan bukaan besar yang harus dapat terbuka secukupnya untuk kebutuhan ventilasi, harus dilengkapi dengan alat penahan sedemikian rupa sehingga jendela tersebut tetap memenuhi syarat keamanan.

#### 5.7. Pelengkap Pengaman

5.7.1. Kait pengaman

Kait pengaman untuk semua type jendela dengan bukaan besar harus dapat dibuka dengan tambahan bukaan setiap kali kurang lebih 100 mm.

Untuk memungkinkan jendela dibuka lebih lebar, kait pengaman harus dapat dilonggarkan dengan cara yang tidak mungkin dilakukan oleh anak kecil.

Kait pengaman harus dapat terkunci kembali secara otomatis apabila jendela tersebut ditutup.

5.7.2. Kait bolak-balik

Kait bolak-balik harus dapat menahan daun jendela berporos putar dengan teguh pada saat jendela tersebut dibalik untuk dibersihkan maupun untuk dilakukan perbaikan-perbaikan lainnya.

Alat tersebut tadi harus terkunci secara otomatis apabila jendela dibuka terbalik, dan harus dapat dibuka dengan cara khusus apabila jendela akan ditutup kembali.

5.7.3. Alat pembuka khusus

Alat pembuka khusus disediakan/dipasang apabila posisi pengunci biasa dari daun jendela terlampau jauh/tinggi sehingga sulit dijangkau oleh orang dewasa.

5.8. Setiap daun jendela harus dihindarkan dari kemungkinan terlepas secara tiba-tiba dari kerangkanya.

## 6. CARA PENGAMBILAN CONTOH

- 6.1. Pengambilan contoh diambil 1 (satu) unit untuk setiap sistem desain jendela yang akan dimintakan pengujian.
- 6.2. Selanjutnya pengujian dilakukan setiap kali setelah tercapai maksimum produksi 1.000 unit.

## 7. CARA UJI

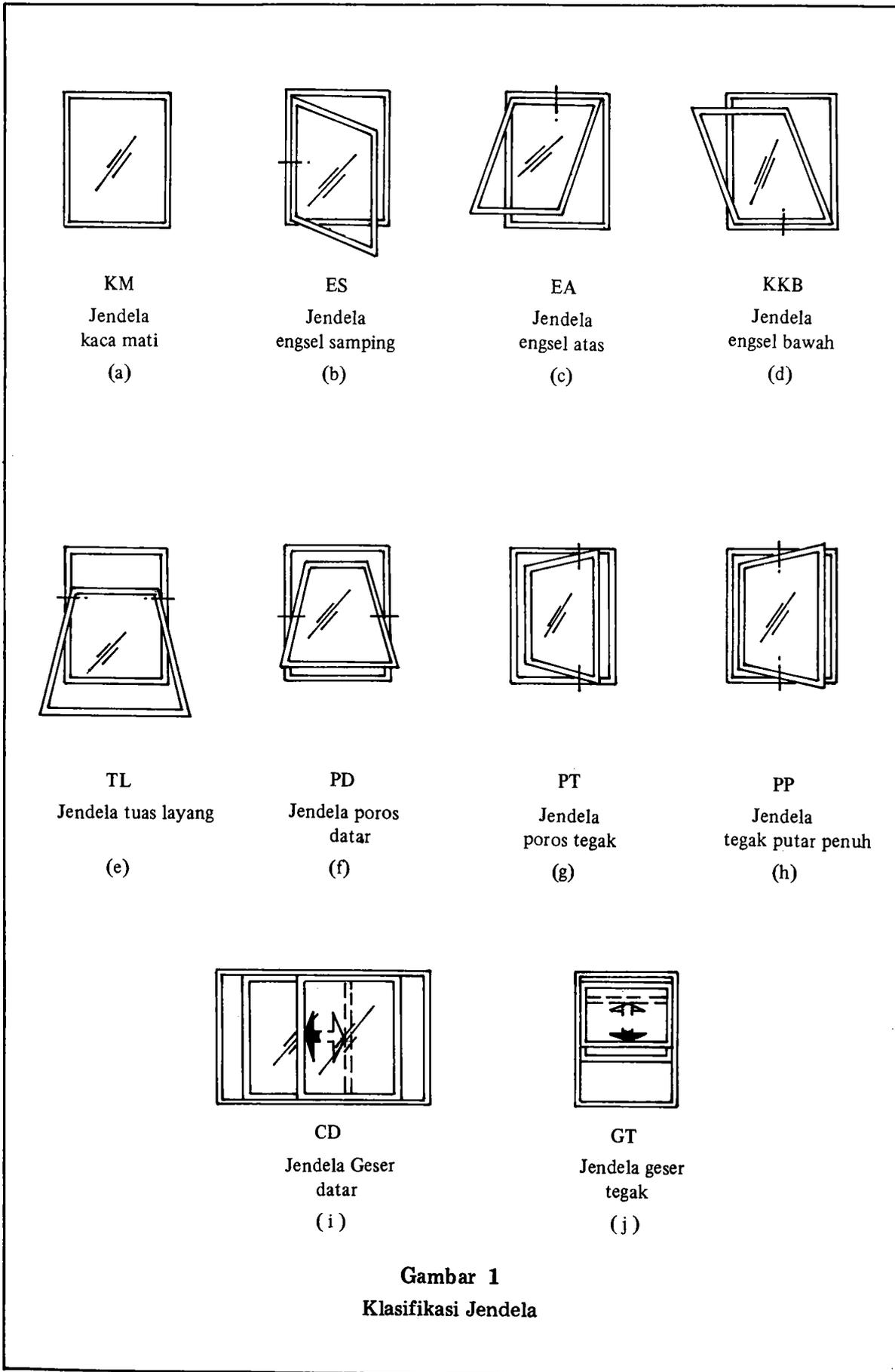
7.1. Uji mutu jendela dilaksanakan sebagai berikut :

- Cara Uji 1, Uji kebocoran udara (semua tipe jendela)
- Cara Uji 2, Uji kebocoran air (semua tipe jendela)
- Cara Uji 3, Uji beban angin (semua tipe jendela)
- Cara Uji 4, Uji kemudahan gerak pada jendela geser datar
- Cara Uji 5, Uji daya tahan terhadap gaya berlebihan pada jendela geser datar
- Cara Uji 6, Uji daya tahan terhadap beban tak terduga untuk jendela geser datar
- Cara Uji 7, Uji kemudahan gerak pada jendela geser tegak
- Cara Uji 8, Uji daya tahan terhadap gaya berlebihan pada jendela geser tegak
- Cara Uji 9, Uji daya tahan terhadap bahan tak terduga untuk jendela geser tegak.

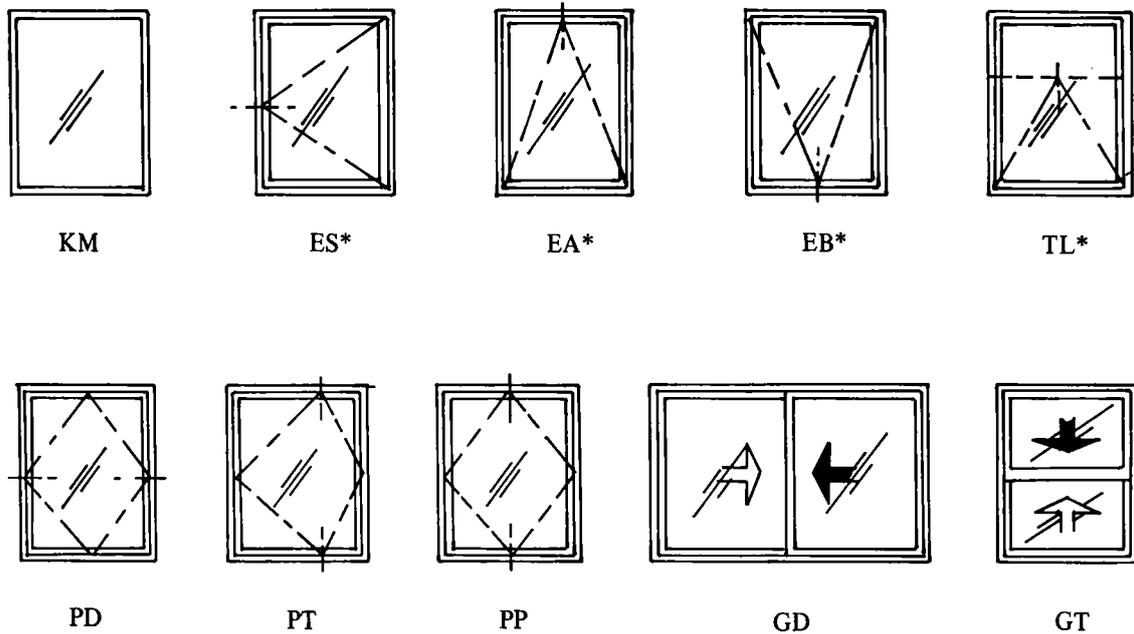
Untuk cara uji yang lebih terperinci lihat Lampiran A dan B.

7.2. Cara Uji untuk tiap tipe jendela adalah sebagai berikut :

Simbol	Tipe	Cara Uji
A	Jendela Kaca Mati	1, 2, 3,
B	Jendela Engsel	1, 2, 3,
C	Jendela Layang	1, 2, 3,
D	Jendela Poros	1, 2, 3,
E	Jendela Geser Datar	1, 2, 3, 4, 5, 6
F	Jendela Geser Tegak	1, 2, 3, 7, 8, 9

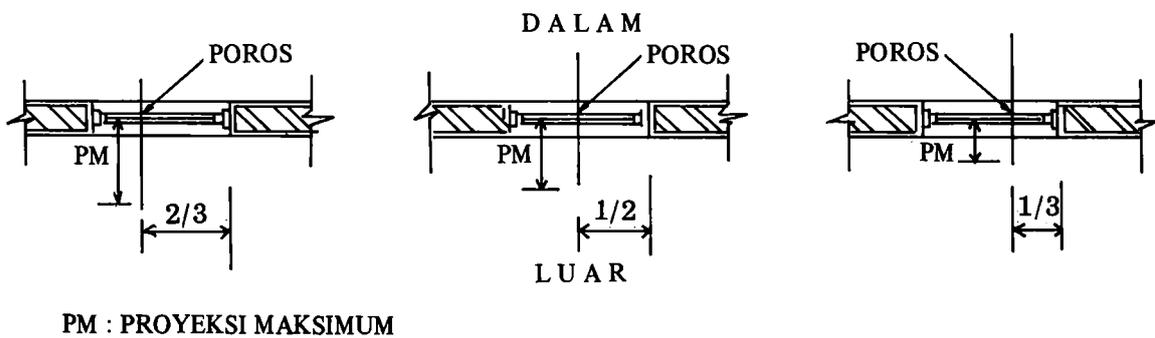


**Gambar 1**  
**Klasifikasi Jendela**



**Gambar 2**  
Notasi Teknik dalam Pembuatan Gambar Kerja

- Catatan : 1) Semua notasi dilihat dari arah luar.  
2) Untuk jendela ES, EA dan TL buka dalam dan EB buka luar harus diberi notasi khusus.



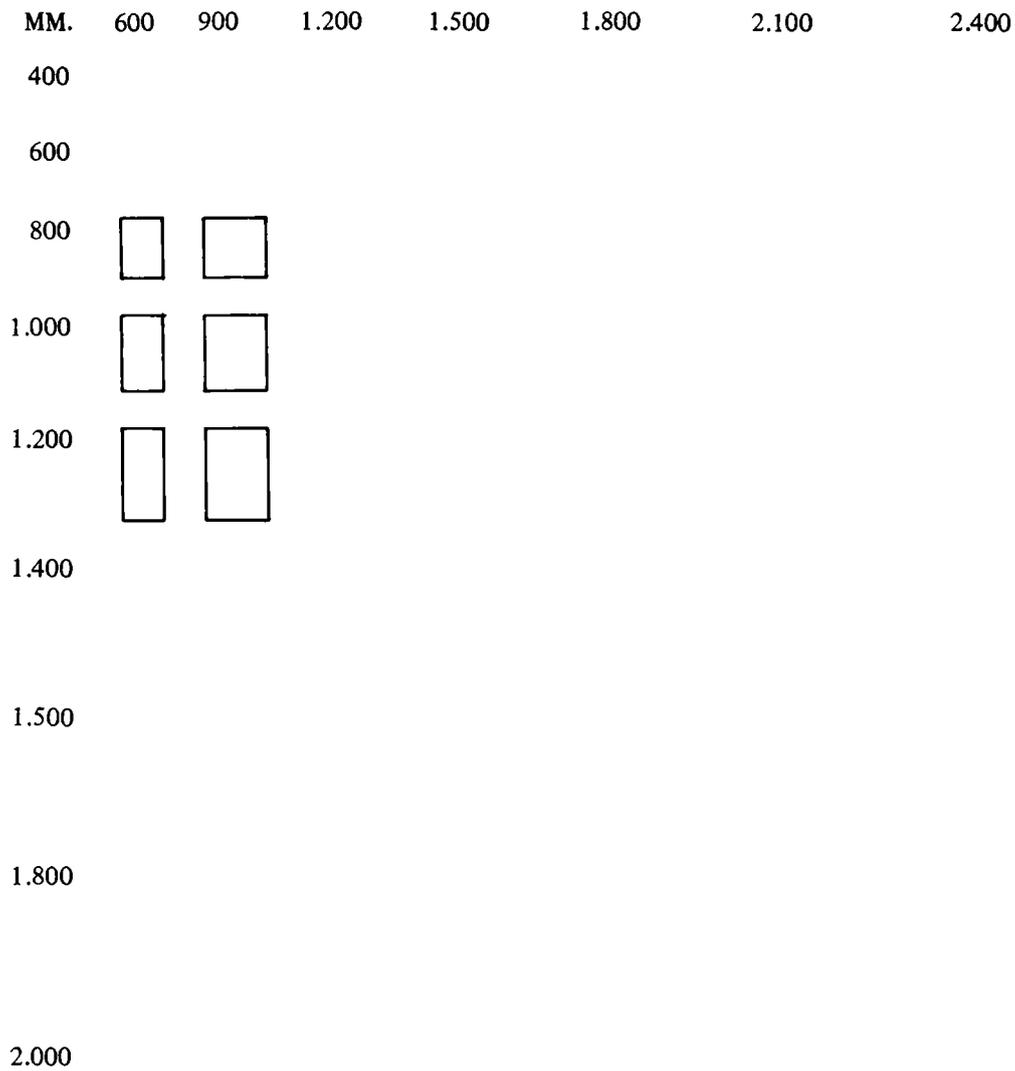
**Gambar 3**  
Contoh Jendela Poros Tegak Buka Kiri

MM.	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
400							
600							
800							
1.000							
1.200							
1.400							
1.600							
1.800							
2.000							

- Catatan : 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.  
 2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.

Gambar 4

Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis Unit Jendela Tipe A : Jendela Kaca Mati ( KM )



- Catatan :**
- 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.
  - 2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.
  - 3) Jendela engsel samping buka dalam hanya untuk pembersihan.

**Gambar 5**

**Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis untuk 1 (satu) Unit Jendela Tipe C : Jendela Layang Luar ( E.S. )**

MM	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
400							
600							
800							
1.000							
1.200							
1.400							
1.600							
1.800							
2.000							

**Catatan :** 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.  
2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.

**Gambar 6**  
Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis untuk 1 (satu) Unit Jendela Tipe C : Jendela Layang Luar (L.L.)

MM	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
400							
600							
800							
1.000							
1.200							
1.400							
1.600							
1.800							
2.000							

- Catatan :** 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.  
 2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas

**Gambar 7**  
 Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis Tipe B3 : Jendela Engsel Bawah ( E.B. )

MM	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
400							
600							
800							
1.000							
1.200							
1.400							
1.600							
1.800							
2.000							

- Catatan :**
- 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.
  - 2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.
  - 3) Ukuran ini hanya untuk jendela engsel atas.

### Gambar 8

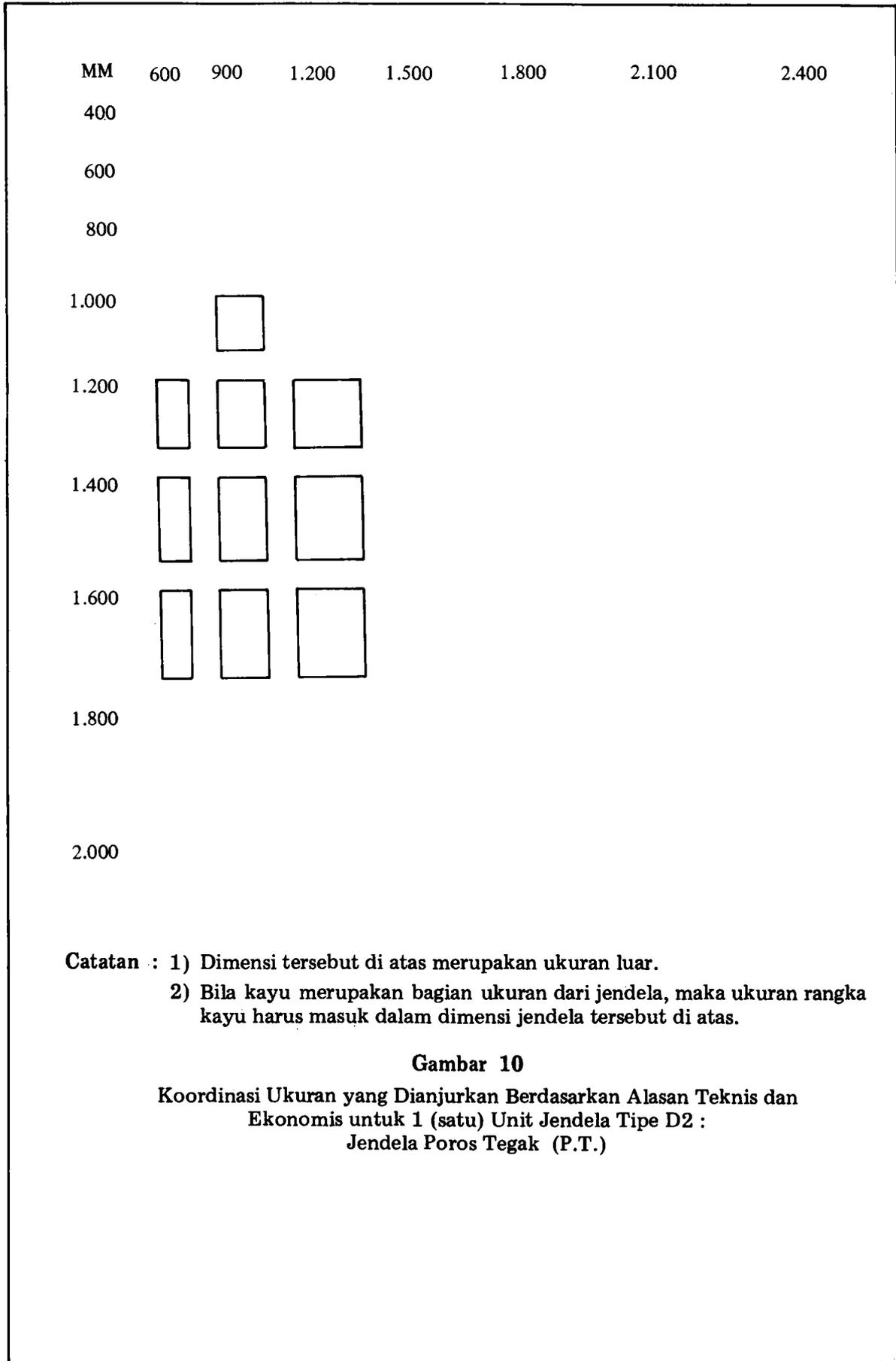
Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis untuk 1 (satu) Unit Jendela Tipe C : Jendela Layang Luar ( L.L. )

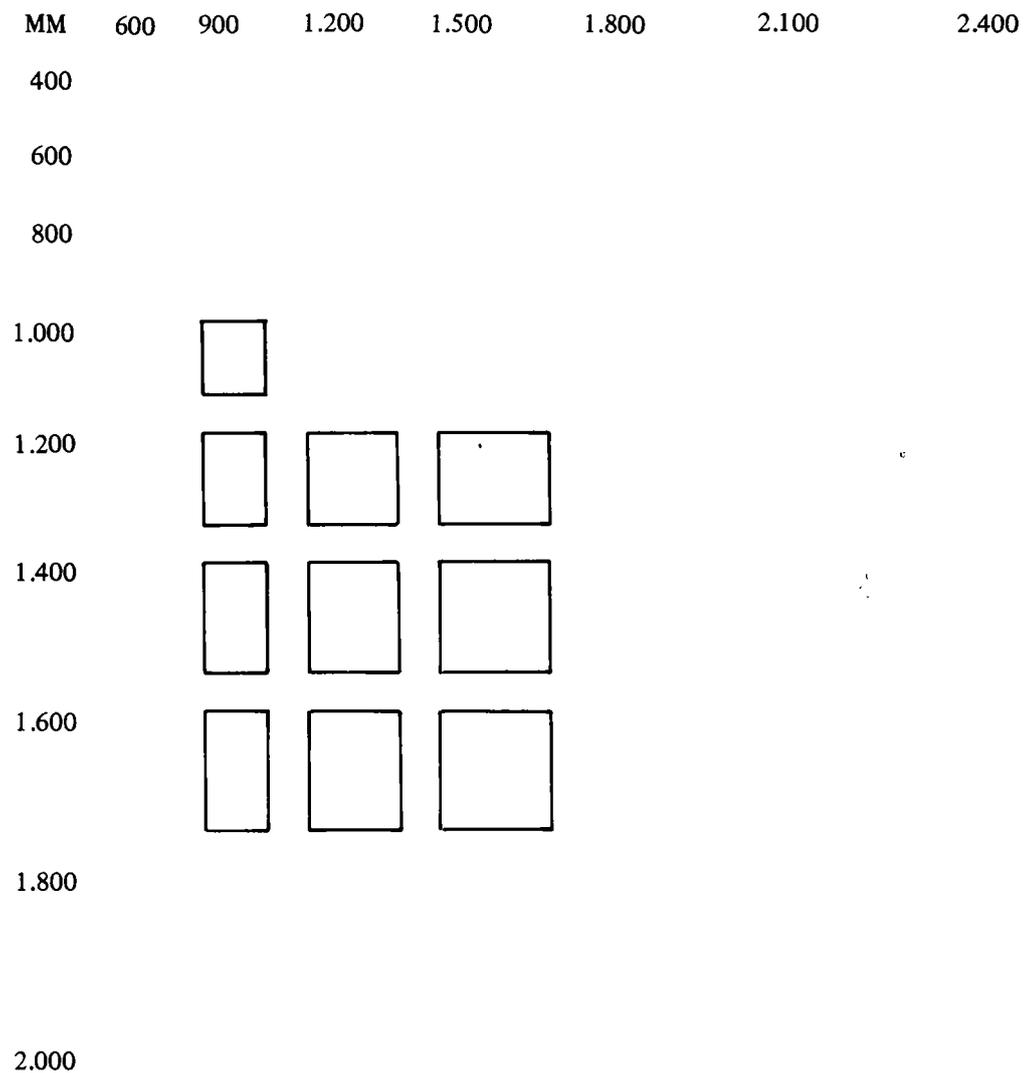
MM	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
400							
600							
800							
1.000							
1.200							
1.400							
1.600							
1.800							
2.000							

- Catatan :** 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.  
 2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.

**Gambar 9**

Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis untuk 1 (satu) Unit Jendela Tipe D1 :  
 Jendela Poros Daftar (P.D.)





- Catatan :** 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.  
 2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.

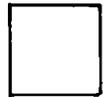
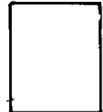
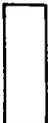
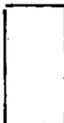
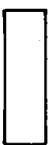
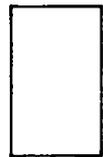
### Gambar 11

Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis untuk 1 (satu) Unit Jendela Tipe D : Jendela Tegak Pusat Putar Penuh (P.P.)

MM	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
400							
600							
800							
1.000							
1.200							
1.400							
1.600							
1.800							
2.000							

**Catatan :** 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.  
2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.

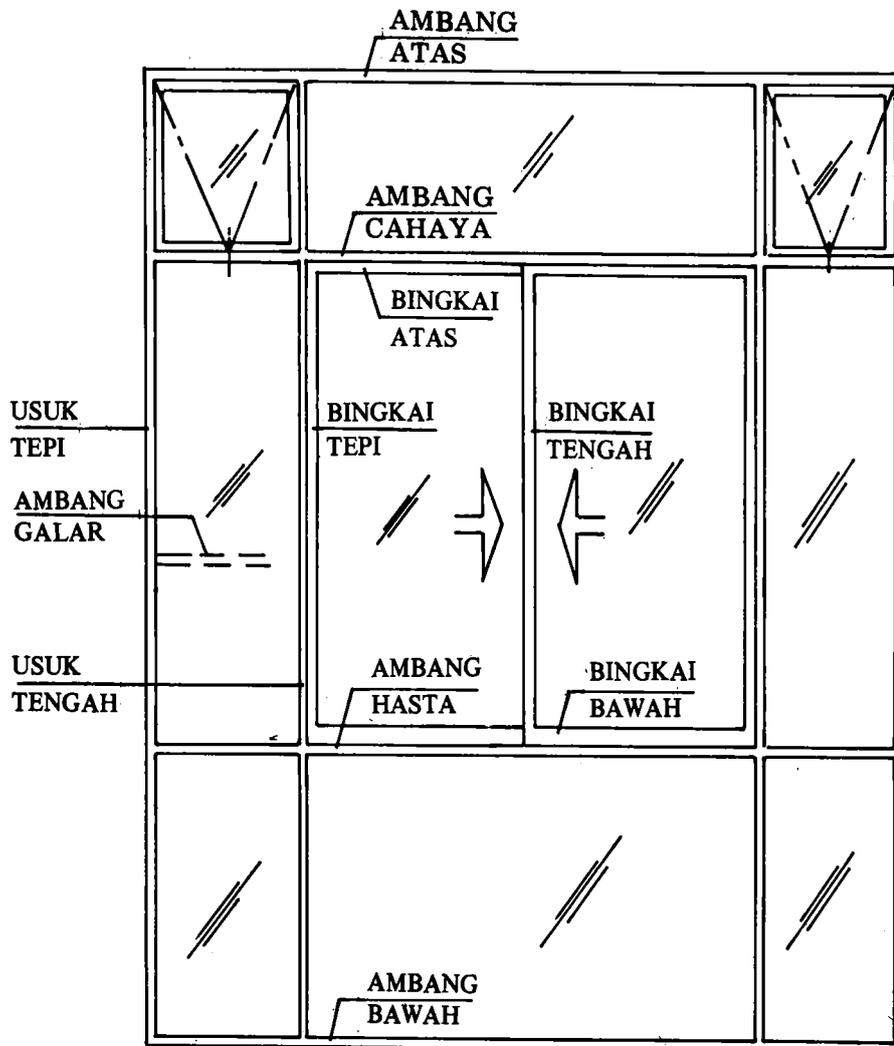
**Gambar 12**  
**Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis untuk 1 (satu) Unit Jendela Tipe E : Jendela Geser Datar ( G.D. )**

MM	600	900	1.200	1.500	1.800	2.100	2.400
400							
600							
800							
1.000							
1.200							
1.400							
1.600							
1.800							
2.000							

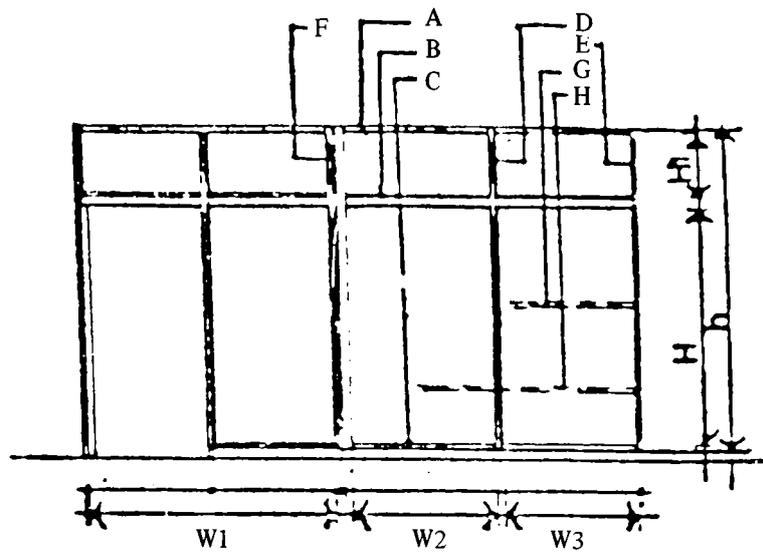
- Catatan : 1) Dimensi tersebut di atas merupakan ukuran luar.  
 2) Bila kayu merupakan bagian utama dari jendela, maka ukuran rangka kayu harus masuk dalam dimensi jendela tersebut di atas.

**Gambar 13**

Koordinasi Ukuran yang Dianjurkan Berdasarkan Alasan Teknis dan Ekonomis untuk 1 (satu) Unit Jendela Tipe F : Jendela Geser Tegak ( G.T. )

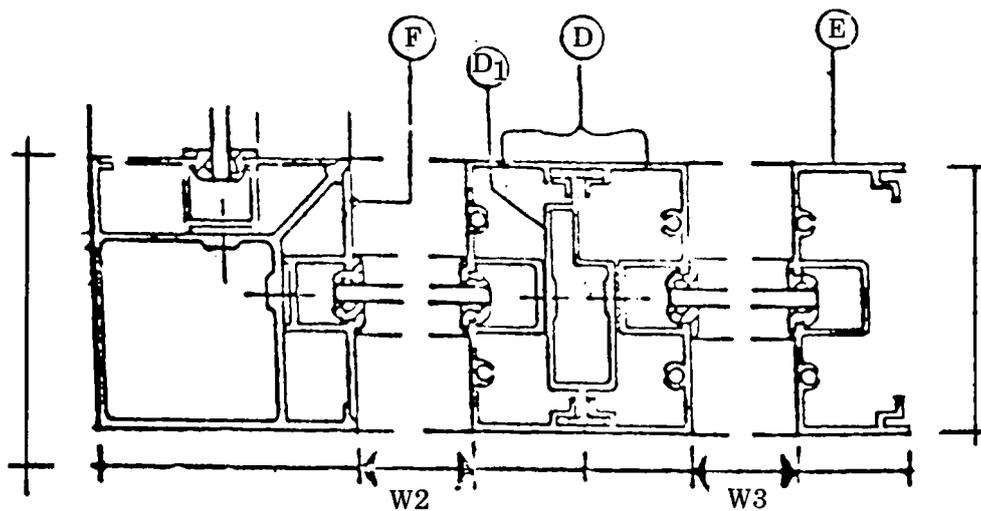


Gambar 14  
 Nama Bagian-bagian Jendela



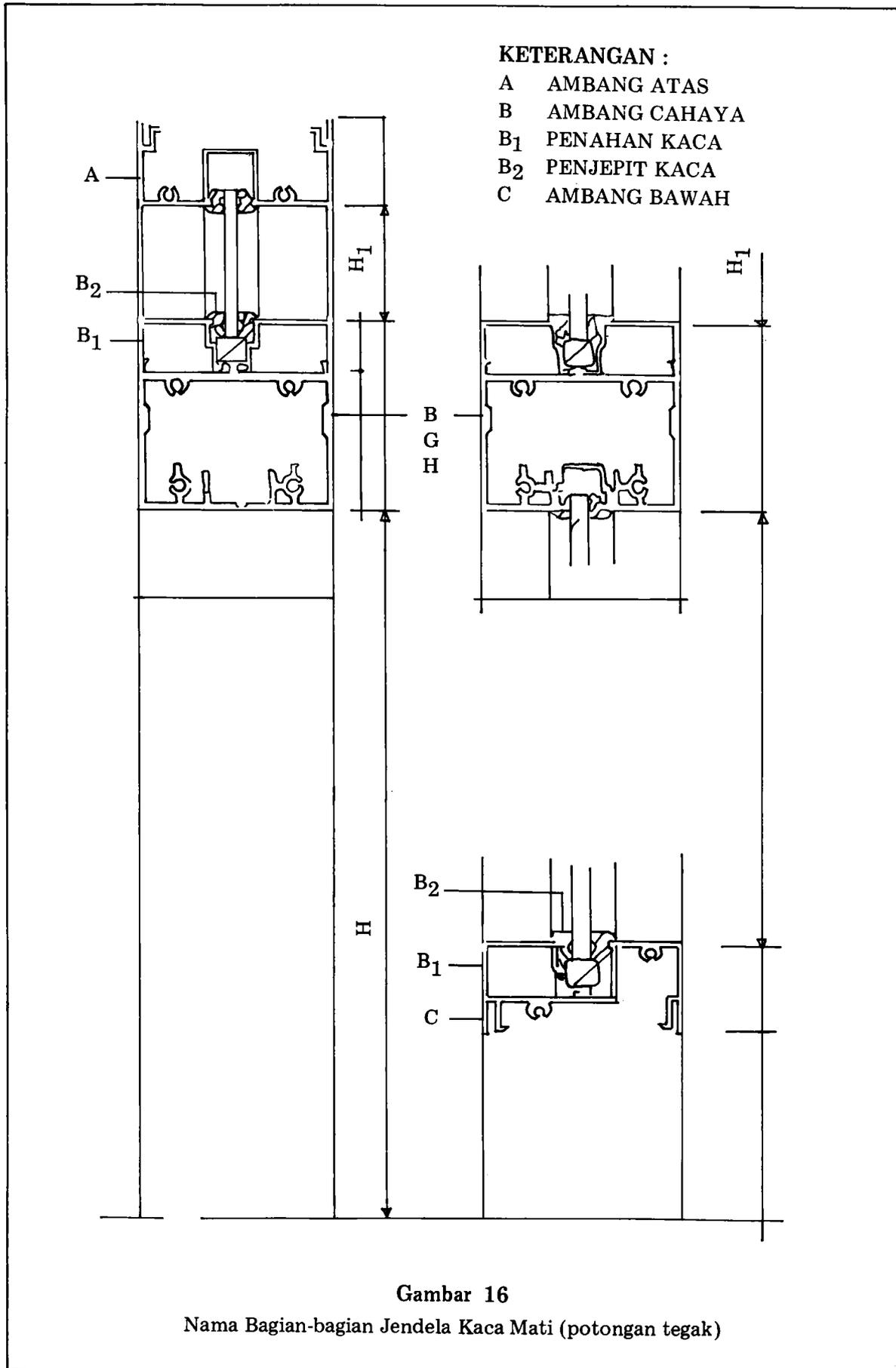
**Keterangan :**

- A AMBANG ATAS
- B AMBANG CAHAYA
- C AMBANG BAWAH
- D USUK TENGAH
- E USUK TEPI
- F USUK SUDUT 90°
- G AMBANG HASTA
- H AMBANG GALAR
- D PENYAMBUNG USUK TENGAH



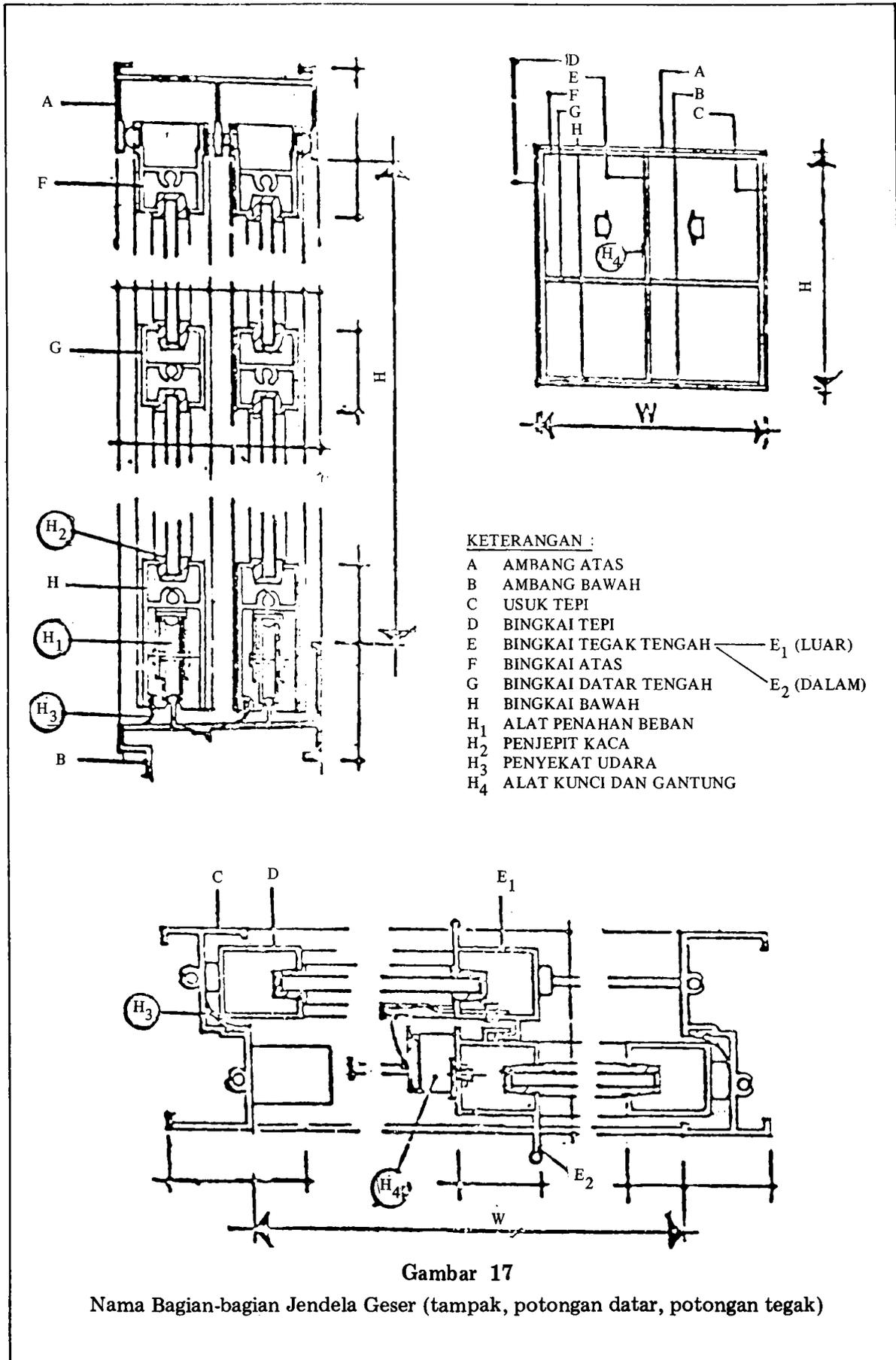
**Gambar 15**

Nama Bagian-bagian Jendela Kaca Mati (Tampak + potongan datar)



Gambar 16

Nama Bagian-bagian Jendela Kaca Mati (potongan tegak)



Gambar 17

Nama Bagian-bagian Jendela Geser (tampak, potongan datar, potongan tegak)

## Lampiran A

## CARA UJI JENDELA

## A.1. Umum

Cara Uji 1, 2 dan 3 harus dipakai untuk semua jenis jendela.

Cara Uji tersebut dimaksudkan untuk mengukur kebocoran udara dan kebocoran air serta kekuatan terhadap beban angin dari jendela.

Cara Uji 4, 5 dan 6 harus dipakai untuk jendela geser datar, dan Cara Uji 7, 8 dan 9 untuk jendela geser tegak.

Cara Uji 4 dan 7 dimaksudkan untuk menilai kemudahan gerak pada jendela geser.

Cara Uji 5 dan 8 dimaksudkan untuk menguji daya tahan jendela terhadap gaya-gaya berlebihan.

Cara Uji 6 dan 9 dimaksudkan untuk menilai daya tahan jendela terhadap beban yang tidak terduga seperti umpamanya beban yang diterima oleh jendela karena seseorang bersandar pada jendela tersebut.

Semua Cara Uji tersebut di atas berlaku bagi jendela dalam keadaan lengkap dengan kaca.

## A.2. Cara Uji 1, Uji Kebocoran Udara (semua tipe jendela) dan Cara Uji 2, Uji Kebocoran Air (semua tipe jendela).

Cara Uji ini harus dilaksanakan sesuai dengan standar-standar yang berlaku.

Jendela yang diuji harus dilengkapi dengan batang pelindung air pada ambang atas.

Jendela harus memenuhi syarat-syarat seperti diuraikan dalam Lampiran B yang sesuai dengan Tingkat Kondisi Lingkungan (T.K.L.) di mana jendela tersebut akan dipasang.

Lobang angin tetap.

Bila pada suatu jendela terdapat lobang angin tetap, maka lobang angin tersebut harus ditutup untuk Cara Uji 1 dan 2, agar pengujian ini tidak terpengaruh oleh kelainan-kelainan yang timbul karena adanya lobang angin tersebut.

Lobang angin yang bisa diatur.

Bila pada suatu jendela terdapat lobang angin yang bisa diatur maka lobang angin tersebut harus diuji secara terpisah dalam keadaan tertutup dengan Cara Uji 1 dan 2.

Jumlah udara yang masuk dinyatakan dalam satuan  $m^3/jam$  m lari.

## A.3. Cara Uji 3, Beban Angin (semua tipe jendela)

Jendela yang akan diuji harus dipasang dalam ruang uji seperti diuraikan dalam standar-standar yang berlaku. Cara Uji tersebut harus memenuhi syarat-syarat seperti dinyatakan dalam lampiran B sesuai dengan T.K.L., di mana jendela tersebut akan dipasang. Jendela tersebut harus diuji pada kedua muka.

Alternatif, bila jendela dirancang khusus untuk suatu gedung tertentu, Cara Uji beban angin adalah dengan memperhitungkan beban angin maksimal pada jendela itu seperti yang akan terjadi pada gedung tersebut, sesuai dengan butir B.2.3. dari Lampiran B.

Setelah diuji, jendela tidak boleh menunjukkan tanda-tanda perubahan bentuk permanen ataupun kerusakan lainnya, dan juga kerusakan pada kunci-kunci, maupun pengikat lainnya.

Setelah uji beban angin selesai dilaksanakan, maka jendela tersebut akan diuji kembali untuk kebocoran udara dan kebocoran air.

Hasil uji ulang yang akan dijelaskan di bawah ini, tidak boleh menyimpang terlampau jauh dari hasil uji 1 dan 2 sebelumnya.

#### A.3.1. Uji ulang kebocoran udara

Untuk uji ulang ini seluruh prosedur seperti ditentukan dalam Cara Uji di atas, dapat dipersingkat dengan jalan menaikkan tekanan secara langsung sampai ketinggian tekanan di mana kebocoran tidak melebihi 12 meter kubik per jam per meter lari celah jendela pada waktu dilakukan Cara Uji 1.

Pada uji ulang, tingkat kebocoran tidak boleh melebihi 10% dari tingkat kebocoran yang dicapai pada Cara Uji 1 sebelumnya.

#### A.3.2. Uji ulang kebocoran air

Jendela harus diuji terhadap kebocoran air seperti diuraikan dalam Cara Uji di atas.

Dalam hal ini tidak boleh terjadi perbedaan kebocoran lebih dari 5 mm kolom air dari hasil Cara Uji 2 sebelumnya.

#### A.4. Cara Uji 4, Kemudahan Gerak pada Jendela Geser Datar

Pada jendela geser datar dalam keadaan tertutup dan tidak terkunci. Gaya datar hentakan yang diperlukan untuk menggeser daun jendela nominal 120 N untuk luas daun jendela  $\leq 1 \text{ M}^2$  atau 120 n per meter persegi untuk luas daun jendela  $> 1 \text{ m}^2$ .

Gaya tersebut harus mendatar dan sejajar dengan bidang jendela dan harus mampu untuk menggerakkan daun jendela.

Setelah bingkai tegak daun jendela tersebut terlepas dari usuk tepi, gaya datar maksimum sebesar 80 N atau 80 N per meter persegi daun jendela harus cukup untuk mempertahankan gerakkannya.

Bila jendela dilengkapi dengan pegangan penggerak yang mencuat ke luar, maka gaya tersebut harus bekerja pada pegangan itu.

Dalam hal ini pegangan penggerak merupakan kesatuan dari profil bingkai tegak tengah daun jendela, maka gaya tersebut harus ditempatkan pada ketinggian satu pertiga dari bingkai tegak tengah daun jendela, maka gaya tersebut harus ditempatkan pada ketinggian satu pertiga dari bingkai tegak tengah daun jendela diukur dari ambang paling bawah. Setiap daun jendela dari contoh harus diuji secara tersendiri.

#### A.5. Cara Uji 5, Daya Tahan terhadap Gaya Berlebihan pada Jendela Geser Datar

Dalam keadaan daun jendela terbuka, dipasang penahan pada ambang paling atas dan ambang paling bawah, sehingga daun jendela tidak bergerak. Kemudian pada jendela tersebut diberi gaya yang besarnya 20% lebih dari gaya awal yang didapat dalam Cara Uji 4 di atas, dengan cara bertahap dalam selang waktu tidak kurang dari 10 detik ditambah gaya tanpa hentakan sebesar 20 N pada pegangan penggerak setiap bingkai tegak daun jendela sedemikian rupa seolah-olah dapat mengakibatkan bingkai tegak daun jendela tersebut tertarik lepas dari kacanya.

Tempat bekerja gaya tersebut harus sama dengan seperti pada Cara Uji 4. Gaya tersebut tidak boleh mengakibatkan lenturan pada bingkai tegak daun jendela lebih besar dari 1/375 tingginya.

**A.6. Cara Uji 6, Daya Tahan terhadap Beban Tak Terduga untuk Jendela Geser Datar**

Pada jendela dalam keadaan terbuka, gaya tanpa hentakan sebesar 200 N tegak lurus bidang jendela diberikan dengan cara bertahap setiap kali 20 N dalam selang waktu 10 sekon. Gaya tersebut ditempatkan di tengah-tengah dari bingkai tegak tengah daun jendela secara bergilir dengan arah merenggangkan jarak kedua daun jendela.

Dalam keadaan gaya bekerja, bingkai tegak tengah tidak boleh terpuntir sampai lepas dari kaca dan tidak boleh terjadi perubahan bentuk permanen.

**A.7. Cara Uji 7, Kemudahan Gerak pada Jendela Geser Tegak**

Pada jendela geser tegak dalam keadaan tertutup dan tidak terkunci, gaya tegak tanpa hentakan yang diperlukan untuk menggeser daun jendela maksimal 180 N untuk luas daun jendela  $\leq 1 \text{ m}^2$  atau 180 N per meter persegi daun jendela untuk luas  $\geq 1 \text{ m}^2$ .

Gaya tersebut harus tegak sejajar bidang jendela dan harus mampu untuk menggerakkan daun jendela.

Setelah bingkai paling bawah/atas daun jendela tersebut terlepas dari ambang paling bawah/atas, diperlukan gaya tegak maksimal sebesar 120 N atau 120 N per meter persegi daun jendela harus cukup untuk mempertahankan gerakannya.

Gaya tersebut harus bekerja pada tengah-tengah bingkai datar. Setiap daun jendela harus diuji secara tersendiri.

**A.8. Cara Uji 8, Daya Tahan terhadap Gaya Berlebihan pada Jendela Geser Tegak**

Dalam keadaan daun jendela terbuka, dipasang penahan pada usuk tepi, sehingga daun jendela tidak bisa bergerak.

Kemudian pada jendela tersebut diberi gaya yang besarnya 20% lebih dari gaya awal yang didapat dalam Cara Uji 7 di atas, dengan cara bertahap dalam selang waktu tidak kurang dari 10 sekon ditambah gaya tanpa hentakan sebesar 20 N pada setiap bingkai datar daun jendela secara bergilir. Gaya tersebut harus tegak sejajar dengan bidang daun jendela sedemikian rupa seolah-olah dapat mengakibatkan bingkai datar jendela tersebut terlepas dari kaca.

Gaya dan tidak boleh mengakibatkan lenturan pada bingkai tersebut lebih besar dari 1/375 bentang.

**A.9. Cara Uji 9, Daya Tahan terhadap Beban Tak Terduga untuk Jendela Geser Tegak**

Pada jendela dalam keadaan terbuka, gaya tanpa hentakan sebesar 200 N tegak lurus bidang jendela diberikan dengan cara bertahap setiap kali 20 N dalam selang waktu 10 sekon. Gaya tersebut ditempatkan di tengah-tengah bingkai datar tengah daun jendela secara bergilir dengan arah merenggangkan kedua daun jendela.

Dalam keadaan gaya bekerja, bingkai datar tengah tidak boleh terpuntir sampai lepas dari kaca dan tidak boleh terjadi perubahan bentuk permanen.

## Lampiran B

**CARA UJI**  
**DAYA TAHAN JENDELA TERHADAP BEBAN ANGIN,**  
**KEBOCORAN UDARA DAN KEBOCORAN AIR**

## B.1. Kondisi Lingkungan

B.1.1. Ada 5 Tingkat Kondisi Lingkungan (T.K.L.) yang harus dibedakan sehubungan dengan hentakan angin maksimum selama 3 sekon yang mungkin terjadi. Lihat Tabel B.1.

**Tabel B.1**  
**Tingkat Kondisi Lingkungan (T.K.L)**

Tingkat Kondisi Lingkungan	Hentakan Maksimum selama 3 sekon *) ( m/sekon )
1	25
2	30
3	35
4	40
5	(45) **)

\*) Kecepatan maksimum rata-rata diperhitungkan kemungkinan dapat terjadi 50 tahun sekali.

\*\*\*) Kecepatan ini agak tinggi dan kemungkinan kecil sekali terjadi pada daerah pemukiman tetap di Indonesia.

Biasanya batas kecepatan tertinggi untuk Tingkat Kondisi Lingkungan 4 harus 40 m/sekon. Bila keadaan angin di mana jendela akan dipasang luar biasa kencang, dan kemungkinan kecepatan melebihi 40 m/sekon, maka yang seharusnya dipakai pada pengujian adalah kategori T.K.L. 5.

**Tabel B.2.**  
**FAKTOR KOREKSI KECEPATAN ANGIN**  
**SESUAI KEADAAN PERMUKAAN DAN**  
**KETINGGIAN DI ATAS PERMUKAAN TANAH**

Keadaan Permukaan Tinggi di atas Permukaan Tanah	Faktor Koreksi			
	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
3 atau kurang	0.83	0.72	0.64	0.56
5	0.88	0.79	0.70	0.60
10	1.00	0.93	0.78	0.67
15	1.03	1.00	0.88	0.74
20	1.06	1.03	0.95	0.79
30	1.09	1.07	1.01	0.90
40	1.12	1.10	1.05	1.02
50	1.14	1.12	1.08	1.05
60	1.15	1.14	1.10	1.05
80	1.18	1.17	1.13	1.10
100	1.20	1.19	1.16	1.13
120	1.22	1.21	1.18	1.15
140	1.24	1.22	1.20	1.17
160	1.25	1.24	1.21	1.19
180	1.26	1.25	1.23	1.20
200	1.27	1.26	1.24	1.22

**Kategori Keadaan permukaan tanah :**

**Kategori 1 :** Keadaan permukaan tanah terbuka tanpa rintangan.

**Kategori 2 :** Keadaan permukaan tanah terbuka dengan rintangan angin ter-  
pencar.

**Kategori 3 :** Keadaan permukaan tanah banyak rintangan angin : Kota-kota  
kecil, daerah pinggiran kota besar.

**Kategori 4 :** Keadaan permukaan tanah dengan banyak rintangan-rintangan  
besar, misalnya pusat kota besar.

**B.1.2.** Kecepatan hentakan selama 3 sekon adalah angka yang lazimnya di-  
tunjukkan oleh alat pengukur kecepatan angin dari Badan Meteorologi  
dan Geofisika dan umumnya pengukuran diambil pada ketinggian 10  
meter di atas permukaan tanah.

Kecepatan maksimum tersebut tidak hanya tergantung pada keadaan  
geografi tetapi juga pada ketinggian maupun posisi bangunan dan per-  
kembangan lingkungan sekitarnya.

Untuk setiap situasi tertentu semua faktor ini harus diperhitungkan pada penilaian akhir dalam penentuan Tingkat Kondisi Lingkungan.

- B.1.3.** Kecepatan maksimum angin hantakan selama 3 sekon (kecepatan angin dasar) untuk Indonesia adalah rata-rata 30 m/sekon pada ketinggian 10 meter, atau dapat diminta langsung pada Badan Meteorologi dan Geofisika setempat.

Kemudian kecepatan angin tersebut harus dikalikan dengan faktor yang tepat dari Tabel B.2 sesuai dengan kondisi lapangan, tinggi jendela pada bangunan dan perkembangan bangunan dari lingkungan disekitarnya.

Setelah itu prosedur perhitungan mengikuti cara-cara seperti dibahas dalam Peraturan Muatan Indonesia.

Hasil koreksi kecepatan (rencana kecepatan angin) akan menentukan Tingkat Kondisi Lingkungan yang akan dipakai untuk suatu kondisi tertentu.

Pada suatu bangunan yang bertingkat tinggi dapat digunakan beberapa T.K.L. yang berlainan sesuai dengan ketinggian letak jendela pada bangunan tersebut.

## B.2. Cara Uji Daya Tahan terhadap Beban Angin

- B.2.1.** Untuk menentukan beban angin maksimum suatu jendela yang akan diuji untuk ke 5 T.K.L., pertama-tama harus dihitung tekanan dinamis  $q$  dari kecepatan maksimum angin hantakan selama 3 sekon untuk tiap T.K.L., dengan menggunakan rumus dengan Peraturan Muatan Indonesia :

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

atau

$$q = \frac{5 V^2}{8} \text{ (N/m}^2\text{)}$$

$V$  (m/sekon) : kecepatan angin hantakan maksimum selama 3 sekon. Kemudian harus ditentukan koefisien tekanan yang sesuai untuk bangunan di mana jendela tersebut akan dipasang.

Koefisien ini mungkin positif, yang menunjukkan adanya tekanan atau mungkin negatif, yang menunjukkan terjadinya hisap. Besarnya koefisien tersebut tergantung pada letak jendela dan bentuk bangunan tersebut. Untuk letak jendela yang umum pada bangunan-bangunan, dianjurkan mengambil rencana beban  $1,5 \times$  tekanan dinamis, sesuai dengan standar pemasangan kaca yang berlaku. Faktor  $1,5$  ini untuk menjaga kemungkinan terjadinya akibat gabungan gaya yang membahayakan yaitu bilamana tekanan atau hisapan pada permukaan luar jendela diperkuat oleh hisapan atau tekanan pada permukaan dalam sebagai akibat adanya lubang pada permukaan bangunan tersebut.

Nilai kritis beban angin sebagai akibat proses tersebut di atas dapat dilihat pada Tabel B 3.

**Tabel B.3.**  
**Nilai Kritis Beban Angin**

Tingkat Kondisi Lingkungan	Kecepatan hentikan angin maksimum selama 3 sekon ( m/sekon )	Kemungkinan beban angin maksimum	
		(N/m <sup>2</sup> )*	(mm-H <sub>2</sub> O)
1	25	600	60
2	30	850	85
3	35	1.150	115
4	40	1.500	150
5	(45)	(1.900)	(190)

\* Nilai-nilai ini telah dibulatkan.

**B.2.2.** Beban angin yang disarankan di atas cukup memenuhi syarat untuk letak jendela yang umum dipasang pada suatu bangunan.

Untuk keadaan-keadaan khusus, misalnya pada letak jendela yang dekat pada sudut-sudut suatu bangunan bertingkat tinggi, beban angin yang didapat dari perhitungan tersebut mungkin agak rendah.

Untuk jendela yang dipasang dalam jarak 3 m dari sudut bangunan yang tidak terhalang bangunan ataupun rintangan lain, maka T.K.L. harus diambil satu tingkat lebih tinggi dari pada umumnya.

Jadi jika tingkat T.K.L. sudah mencapai T.K.L. 4, maka ini merupakan keadaan di mana harus dipakai T.K.L. 5.

**B.2.3.** Penggolongan beban angin seperti dinyatakan dalam B.2.1. dan B.2.2. memungkinkan fabrikator membatasi jenis produksinya sesuai dengan standar T.K.L., sehingga dapat dihindari pembuatan ragam jendela yang terlalu banyak dengan kekuatan berlainan dan akibatnya tidak ekonomis.

Namun demikian, ada kejadian di mana penggunaan Tabel tersebut di atas mengakibatkan rancangan jendela mempunyai kekuatan yang berlebihan terhadap beban angin maksimum sesungguhnya.

Hal ini misalnya berlaku pada jendela yang letaknya rendah pada bangunan dilingkungan padat, jauh dari pantai.

Ini adalah akibat yang tidak dapat dielakkan bila T.K.L. hanya terdiri dari beberapa tingkat saja.

Selain menggunakan Tabel B.3, dapat juga jendela dirancang sesuai dengan beban angin maksimum yang sesungguhnya, dari pada memilih T.K.L. terdekat yang lebih tinggi tetapi tidak mencerminkan keadaan sebenarnya.

Jika dipergunakan cara tersebut di atas, maka prosedur tersebut dalam B.1 dan pemakaian faktor 1,5 seperti dinyatakan dalam B.2.1. tetap berlaku, kecuali untuk jendela-jendela yang terletak pada sudut bangunan bertingkat tinggi.

Dalam hal ini jendela-jendela tersebut hanyalah perlu diuji berdasarkan beban angin maksimal sesungguhnya.

Untuk semua keadaan ketebalan kaca pada pengujian tersebut harus sesuai dengan standar yang berlaku.

- B.2.4. Namun demikian, pengalaman harus didapat lebih dahulu sebelum cara uji tersebut dapat dianjurkan.

Sementara itu, suatu cara uji yang lebih lambat terpaksa harus digunakan meskipun waktu yang dipergunakan untuk pengujian harus dibuat sesingkat mungkin.

Pada titik-titik di rangka jendela yang diperkirakan akan menunjukkan gerakan terbesar, lenturannya harus dicatat.

Perbedaan tekanan maksimum sesuai Tabel harus diberikan dalam waktu sesingkat-singkatnya dengan peralatan yang ada. Tenggang waktu tidak boleh lebih dari 1 menit untuk memungkinkan pembacaan lenturan pada perbedaan tekanan setengah dan tiga perempat maksimum.

Pada perbedaan tekanan maksimum, tekanan tersebut harus dipertahankan untuk tidak lebih dari 1 menit, kemudian secara mendadak dibebaskan; tekanan penuh harus segera diberikan lagi dalam waktu sesingkat-singkatnya untuk menirukan hentakan angin.

Perbedaan tekanan dan pemberian tekanan kembali harus dilakukan tiga kali.

Setelah itu tekanan dihilangkan dan jendela diperiksa terhadap kemungkinan-kemungkinan adanya perubahan bentuk atau lenturan permanen.

- B.2.5. Cara uji dinamis seperti tersebut dalam B.2.4. adalah yang paling dianjurkan. Jika tidak ada peralatan untuk cara uji dinamis, maka sebagai alternatif dapat diterima cara uji lain yang berlaku.

- B.2.6. Karena pada sebuah bangunan, jendela dapat mengalami tekanan atau hisapan, maka jendela harus diuji dari kedua arah.

Jika jendela tersebut mempunyai bagian yang bisa dibuka, maka bagian tersebut harus ditutup dengan rapat dan diamankan dengan pengikat jendela biasa.

Jika terjadi terlalu banyak kebocoran udara sehingga tidak memungkinkan menaikkan tekanan, maka celah-celah jendela dapat ditutup dengan pita perekat, asalkan tidak mengganggu lenturan.

Urutan tekanan uji yang diberikan umumnya sebagai berikut :

Tekanan pada sisi luar jendela :

Uji sampai tekanan  $600 \text{ N/m}^2$  (  $60 \text{ mmH}_2\text{O}$ ) (TKL. 1).

Uji sampai tekanan  $850 \text{ N/m}^2$  (  $85 \text{ mmH}_2\text{O}$ ) (TKL. 2).

Uji sampai tekanan  $1.150 \text{ N/m}^2$  (  $115 \text{ mmH}_2\text{O}$ ) (TKL. 3).

Uji sampai tekanan  $1.500 \text{ N/m}^2$  (  $150 \text{ mmH}_2\text{O}$ ) (TKL. 4).

Uji sampai tekanan  $1.900 \text{ N/m}^2$  (  $190 \text{ mmH}_2\text{O}$ ) (TKL. 5).

Untuk tekanan pada sisi dalam jendela, ulang cara tersebut di atas. Untuk jendela yang hanya direncanakan memenuhi TKL. 1, atau TKL. 1 dan TKL. 2 pelaksanaan pengujian dapat dihentikan sampai dengan tekanan-tekanan yang ditentukan.

Atau sebagai alternatif, jendela dapat diuji sampai dengan tekanan sesungguhnya yang diperhitungkan sesuai dengan B.2.3.

Semua pengujian dilakukan pada suhu laboratorium.

- B.2.7. Jika pada jendela yang akan diuji pemasangan kacanya mempergunakan dempul (putty), kemungkinan dempul tersebut tidak akan mengeras

dalam waktu singkat, sehingga pelaksanaan pengujian tekanan akan menyebabkan bergesernya dempul tersebut.

Untuk mengatasi kesulitan ini dapat dipergunakan bahan pengisi pengganti dengan bahan dasar vethyl methyl cellulose dicampur dengan kapur tulis sebagai pengganti dempul, seperti cara pemakaian dempul biasa.

Sambungan-sambungan bahan pengganti tersebut harus dicat setelah 24 jam.

- B.2.8.** Kriteria berhasil atau tidaknya jendela menjalani pengujian terhadap beban angin ini adalah, jendela tersebut tidak boleh menunjukkan adanya perubahan bentuk permanen atau kerusakan lainnya dan tidak boleh terjadi kerusakan pada alat pengikat jendela, setelah pada jendela diberikan tekanan maksimum yang sesuai dengan kelasnya.

Pada tekanan maksimum untuk jendela dengan kaca tunggal, lenturan maksimum yang tidak mengakibatkan perubahan bentuk dari tiap bingkai utama tidak boleh melebihi  $1/125$  panjang bebas bingkai tersebut.

Untuk jendela kaca rangkap tertutup, lenturan tersebut tidak boleh melebihi  $1/175$  panjang bebas bingkai tersebut.

- B.2.9.** Meskipun pelaksanaan pengujian tersebut di atas dipersingkat, ada kemungkinan kaca jendela pecah, walaupun menurut perhitungan kaca tersebut cukup kuat untuk menghadapi tekanan maksimum yang diperlukan.

Jika ini terjadi, hampir dapat dipastikan sebabnya adalah karena kaca kuat untuk menahan beban mendadak dan jauh lebih lemah untuk menahan beban datar dalam jangka waktu lama.

Ini juga adalah sebagian dari sebab mengapa dikembangkan cara uji sesuai dengan standar, maka harus disimpulkan bahwa kaca tersebut pecah akibat beban tetap, dan jendela tadi tidak dapat dianggap gagal memenuhi pengujian karena pecahnya kaca tersebut.

Asalkan bingkai jendela tidak mengalami kerusakan, jendela tersebut dapat diberi kaca baru dan diuji ulang.

### **B.3. Cara Uji Kebocoran Udara**

- B.3.1.** Jendela diuji terhadap kebocoran udara dengan cara seperti tersebut dalam standar-standar yang berlaku.

Umumnya pengujian dilakukan hanya dalam arah arus udara ke dalam, yaitu dengan memberikan tekanan pada sisi luar jendela.

Untuk ke 4 T.K.L. seperti diuraikan dalam bagian B.1., jumlah kebocoran udara pada tekanan yang tertentu tersebut, tidak boleh melebihi nilai-nilai pada ikhtisar dalam Tabel B.4.

**Tabel B.4.**  
Batas Kebocoran Udara

Tingkat Kondisi Lingkungan	Batas Kebocoran Udara Maksimum	Perbedaan tekanan	
	m <sup>3</sup> /jam per meter panjang celah jendela	(N/m <sup>2</sup> ) (mmH <sub>2</sub> O)	
1	12	100	10
2	12	100	10
3	12	150	15
4	12	200	20

Dalam menentukan nilai-nilai tersebut di atas telah diperhatikan perbedaan mutu jendela-jendela yang nominal identik.

Semua hasil fabrikasi jendela harus memenuhi syarat-syarat minimal ini.

- B.3.2. Pengujian jendela terhadap kebocoran udara harus dilakukan setelah jendela melalui pengujian beban angin pada tekanan yang ditentukan. Dalam hal ini belum dapat dilakukan pengujian kebocoran udara disamakan dengan ketentuan-ketentuan pada pengujian beban angin, disebabkan keterbatasan pengetahuan sampai saat ini. Karena itu pengujian kebocoran udara harus dilaksanakan pada tingkat atau tingkat-tingkat yang telah ditentukan di atas.

#### B.4. Pengujian terhadap Kebocoran Air

- B.4.1. Pengujian kebocoran air juga harus dilaksanakan sesuai dengan cara yang diuraikan dalam standar yang berlaku.

Setelah selama 15 menit air dialirkan tanpa perbedaan tekanan, kemudian tekanan ditingkatkan dengan 50 N/m<sup>2</sup> (5 mm-H<sub>2</sub>O) untuk tiap tingkatnya setiap 5 menit, sampai terjadi "Kebocoran cukup banyak".

Batas perbedaan tekanan untuk keempat Tingkat Kondisi Lingkungan diberikan pada Tabel B.5.

- B.4.2. Harus jelas disadari, bahwa perbedaan tekanan yang diberikan tidak ada hubungan langsung dengan keadaan perbedaan tekanan sesungguhnya yang terjadi pada waktu badai. Perbedaan tekanan yang diberikan tersebut hanya untuk memenuhi syarat-syarat pengujian, yang bila dilakukan dengan cara-cara seperti diuraikan, akan memberikan hasil yang membuat korelasi memuaskan dengan mutu jendela sesungguhnya untuk jendela-jendela pada bangunan-bangunan.

**Tabel B.5.**  
**Batas Perbedaan Tekanan untuk Daya**  
**Tahan terhadap Kebocoran Air**

Tingkat Kondisi Lingkungan	Perbedaan tekanan di mana "kebocoran cukup banyak" belum terjadi	
	(N/m <sup>2</sup> )	(mm H <sub>2</sub> O)
1	50	5
2	50	5
3	150	15
4	300	30

B.4.3. Pengujian jendela terhadap kebocoran air harus dilakukan sesudah pada jendela dilaksanakan pengujian beban angin dan kebocoran udara. Seperti pada pengujian kebocoran udara, pengujian kebocoran air ini harus dilaksanakan pada tingkat atau tingkat-tingkat yang telah ditentukan.

B.4.4. Pada pengujian kebocoran air, jendela dipasang rata dengan dinding luar kamar uji.

Angka-angka pada Tabel B.5. didapat sesuai dengan keadaan tersebut. Dalam kenyataan, mutu jendela untuk kebocoran air menjadi lebih baik jika jendela dipasang masuk ke dalam terhadap dinding bagian luar.

Karena itu dianjurkan untuk dilaksanakan sedapat mungkin.

#### B.5. Ikhtisar Syarat-syarat yang Dianjurkan

Kondisi pengujian dan syarat-syarat yang dianjurkan untuk beban angin, kebocoran udara dan kebocoran air, diikhtisarkan dalam Tabel B.6.

Pengujian terhadap beban angin dilakukan dua kali, yaitu pertama-tama diberikan tekanan pada permukaan luar jendela, kemudian baru pada permukaan dalam.

Pengujian kebocoran udara dan air dilakukan hanya dengan tekanan pada permukaan luar saja.

**Tabel B.6.**  
Ikhtisar Syarat-syarat

Pengujian	Tingkat Kondisi Lingkungan	Tekanan pengujian		Syarat-syarat
		(N/m <sup>2</sup> )	(mm-H <sub>2</sub> O)	
Beban angin	1	600	60	Tidak ada perubahan bentuk permanen atau kerusakan. Untuk kaca tunggal lenturan tidak boleh lebih besar dari pada 1/125 dan untuk kaca rangkap tidak boleh lebih besar dari pada 1/175 bentang yang sedang ditinjau.
	2	850	85	
	3	1.150	115	
	4	1.500	150	
	5	1.900	190	
Kebocoran udara	1	100	10	Kebocoran udara tidak lebih dari 12 m <sup>3</sup> /jam per meter panjang celah jendela pada tekanan pengujian.
	2	100	10	
	3	150	15	
	4	200	20	
Kebocoran	1	50	5	Tidak ada "kebocoran cukup banyak" s/d pada tekanan pengujian.
	2	50	5	
	3	150	15	
	4	300	30	

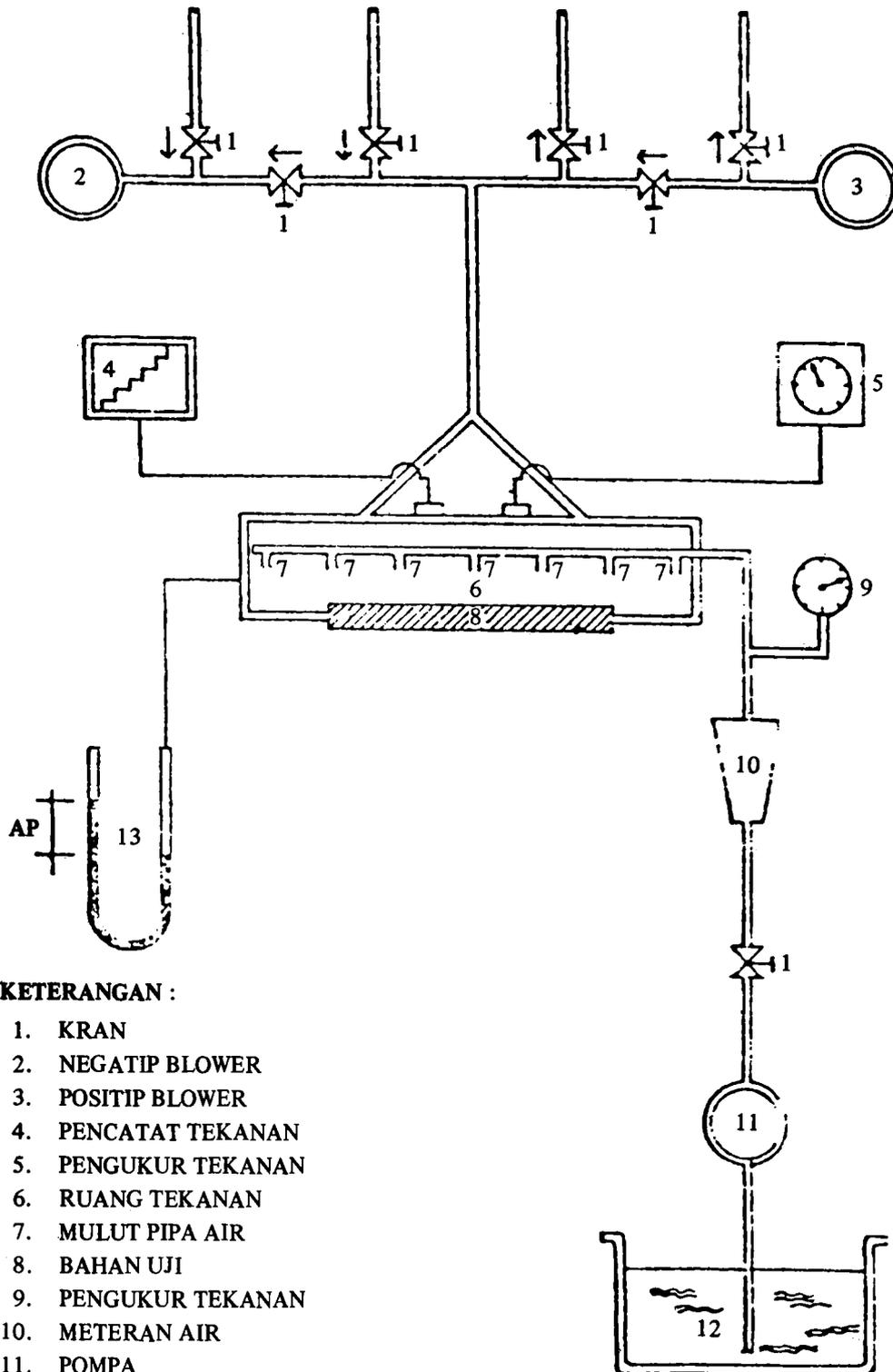
## Lampiran C

## TERJEMAHAN ISTILAH

Alat kunci dan gantung	— hardware
louver	— louver
dinding tirai	— curtain wall
tembus pandang	— transparent
buram	— translucent
kaca tunggal	— single glaze
kaca rangkap	— double glaze
jendela kaca mati	— fixed light
jendela engsel	— hinged window
jendela engsel samping buka luar	— side hung open out window
jendela engsel atas buka luar	— top hung open out window
jendela engsel bawah buka dalam	— bottom hung open in window
jendela tuas layang	— projected window
jendela poros	— pivoted window
jendela poros datar sentris	— horizontal centre pivoted window
jendela poros datar tidak sentrik	— horizontal off centre pivoted window
jendela poros tengah sentris	— vertical centre pivoted window
jendela poros tegak putar penuh	— vertical fully reversible centre pivoted window
jendela geser	— sliding window
jendela geser datar	— horizontal sliding window
jendela geser tegak	— vertical sliding window
alat penahan beban	— bearing device
wacel	— roda
rol	— roller
peluncur	— skid
pelengkap pemasang kaca	— glass adaptor
penjepit kaca	— glazing gasket
penyekat udara	— weather strip
bahan penutup sambungan	— joint sealing materials
fabrikator	— manufacturer
klem	— cleat
sambungan rata	— flush joint
sambungan bertingkat	— stepped joint
sambungan bersusun	— lapped joint
lapisan permukaan	— layer of surface finish
lapisan anodisasi	— layer of anodised finish
lapisan cat bakar	— layer of stoved organic paint
lapisan anodis si bening	— layer of clear anodised finish
lapisan anodisasi berwarna	— layer of colour anodised finish
proses pewarnaan anodisasi keras	— hard colour anodization process
bahan penutup sambungan	— joint sealing materials

pekerjaan penghalusan	— finishing works
sambungan muai	— expansion joints
alat keseimbangan	— balancing device
ukuran kerja	— work sizes
toleransi fabrikasi	— manufacturing tolerances
pasangan kaca	— glazing
dempul kaca	— glazing compounds
keamanan	— security
pengamanan	— safety
pengikat	— fasteners
kait pengaman	— limit catches
kaik balik	— reversing catches
uji kebocoran udara	— air infiltration test
uji kebocoran air	— water penetration test
uji beban angin	— wind load test
uji kemudahan gerak pada jendela geser	— ease of sliding of horizontally sliding window
uji daya tahan terhadap gaya berlebihan	— resistance to excessive operating forces
uji daya tahan terhadap beban tak terduga	— resistance to accidental loading
Koordinasi ukuran yang dianjurkan penandaan	— preferred coordinating sizes
Tingkat Koordinasi Lingkungan (T.K.L)	— marking
Lobang angin tetap	— Grade of exposure condition
Lobang angin yang bisa diatur	— permanent ventilators
hentakan angin maksimum selama 3 sekon	— controllable ventilators
cara uji dinamis	— maximum 3 - second gust
lenturan	— dynamic test
tegang waktu	— deflection
kebocoran cukup banyak (kebocoran di mana jumlah air yang masuk jelas akan merusak unit jendela atau merusak gedung atau menyebabkan gangguan pada penghuni gedung).	— time interval
	— grossleakage

### DIAGRAM PENGUJIAN BEBAN ANGIN



#### KETERANGAN :

1. KRAN
  2. NEGATIP BLOWER
  3. POSITIP BLOWER
  4. PENCATAT TEKANAN
  5. PENGUKUR TEKANAN
  6. RUANG TEKANAN
  7. MULUT PIPA AIR
  8. BAHAN UJI
  9. PENGUKUR TEKANAN
  10. METERAN AIR
  11. POMPA
  12. BAK AIR
  13. MANOMETER UNTUK MENGUKUR SELISIH TEKANAN LUAR & DALAM
- AP. HASIL PENGUJIAN



