

**Syarat-syarat umum konstruksi lift penumpang
yang dijalankan dengan motor traksi
tanpa kamar mesin**

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Syarat-syarat umum konstruksi	3
5 Panel inspeksi.....	21
6 Panel operator kereta	21
7 Pengujian.....	21
8 Syarat lulus uji	22
9 Syarat penandaan	22

Prakata

Standar Nasional Indonesia “Syarat-syarat umum konstruksi lift penumpang yang dijalankan dengan motor traksi tanpa kamar mesin” ini disusun untuk memberikan ketentuan yang berlaku pada pesawat lift penumpang kaitannya dengan keselamatan dan pencegahan bahaya atas penggunaan lift tanpa kamar mesin pada gedung-gedung medium rendah.

Standar ini disusun dalam rangka perlindungan terhadap konsumen akan kebutuhan jenis produk inovasi baru, yaitu masyarakat umum pengguna, pengelola bangunan dan para investor. Inovasi baru berupa lift tanpa kamar mesin diharapkan lebih berdaya guna dan aman beroperasi selama jangka waktu yang lebih panjang dalam batas-batas persyaratan dan ruang lingkup tertentu.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Permesinan dan Produk Permesinan dan telah dibahas dalam rapat teknis, rapat prakonsensus dan rapat konsensus pada tanggal 22 Oktober 2003 di Jakarta yang dihadiri oleh produsen, konsumen, lembaga uji dan instansi terkait lainnya.

Syarat-syarat umum konstruksi lift penumpang yang dijalankan dengan motor traksi tanpa kamar mesin

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini mencakup persyaratan minimal untuk konstruksi lift penumpang yang dijalankan dengan motortraksi tanpa kamar mesin.

1.2 Standar ini tidak mencakup pelatfom berangkai (*patemosters*), lift bergigi (*rack and pinion*), lift ulir (*screw driven elevators*), lift tambang (*mine lifts*), lift panggung (*theatrical lifts*), perlengkapan dengan sangkar otomatis (*automatic caging*), *skips*, lift atau mesin angkat bangunan, mesin angkat pekerjaan umum (*public work hcists*), lift bordes (*platform lifts*), *construction and maintenance lifts* dan *drum liftts* dan lift miring (*inclined lifts*) dan lift gunting (*sc/ssors*), *platform* yang digunakan untuk eksplorasi atau pengeboran minyak di laut (*platforms for exploration or drilling at sea*).

1.3 Standar ini tidak mengatur tentang kebisingan (*noise*) dan getaran (*vibrations*) karena kedua hal ini tidak berhubungan dengan keselamatan pengguna lift.

1.4 Standar ini juga tidak mencakup penggunaan lift;

- a) dalam kondisi atau keadaan yang eksposif;
- b) yang dipasang secara terbuka terhadap cuaca yang sangat buruk;
- c) dalam lingkungan berkondisi gempa bumi;
- d) untuk mengangkut barang-barang yang berbahaya.

2 Acuan

- SNI 05-2189-1999, *Istilah umum lift dan eskalator*
- SNI 03-2190-1999, *Syarat-syarat umum korrstffksi lift penumpang yang dijalankan dengan motor traksi.*
- EN 81-1:1998, *Part 1 Safety rules for the construction and installation of lifts" dan*
- *Amandment EN 81-1/PrA2 April 2000/C .*

3 Istilah dan definisi

3.1

permesinan

seluruh peralatan yang biasa ditempatkan di kamar mesin yang terdiri dari lemari kendali (*cabinet for control*) dan sistem penarikan, mesin lift, sakelar utama dan alat-alat untuk operasi darurat)

3.1

lift tanpa kamar mesin

sistem instalasi lift dimana mesin traksi dan motor dipasang di dalam ruang luncur, atau sebagian dari padanya dipasang di luar ruang luncur

3.3

ruang permesinan

ruang tertentu di dalam ataupun di luar ruang luncur dimana permesinan seluruhnya atau bagian dari padanya ditempatkan

3.4

ruang puli

ruang tertentu di dalam atau di luar ruang luncur, dimana roda puli ditempatkan

3.5

tali baja traksi

sejumlah kawat baja yang dipilin, dan beberapa pilinan tersebut dililitkan satu sama lain secara bersama menjadi satu kesatuan tali, untuk menarik atau menggantung-kereta lift dan bobotimbang

3.5.1

tali baja sabuk atau ban bertali baja

sabuk diperkuat dengan sejumlah tali baja yang berfungsi sebagai tali baja tarik, dan digunakan untuk menarik atau menggantung kereta lift dan bobotimbang

3.5.2

tali sintetis

tali dari serat bahan sintetis dengan konstruksi dan berfungsi sebagai tali baja traksi, dan digunakan untuk menarik atau menggantung kereta lift dan bobotimbang

3.6

ruang atas (*Overhead*)

bagian ruang luncur teratas, dengan jarak dimulai dari lantai perhentian teratas sampai bagian bawah dari atap ruang luncur

3.7

pintu lift

bagian bergerak dari bukaan kereta atau bukaan ruang luncur yang dapat menutup bukaan tersebut dan sebagai sarana akses keluar-masuk orang atau barang dari/ke kereta

3.7.1

pintu kereta

pintu yang dipasang pada sisi muka badan kereta menghadap ke lantai hentian

3.7.2

pintu lantai

pintu lift yang dipasang pada bukaan luncur, pada tiap-tiap lantai hentian

3.7.3

pintu sorong otomatis

pintu lift yang bekerja secara otomatis membuka dan menutup dengan sendirinya oleh kerja motor penggerak pada saat lift berada pada lantai hentian

3.7.4

pintu manual

pintu lift yang bekerja tidak otomatis, melainkan harus dibuka atau ditutup dengan tenaga manusia

3.7.5

pintu dorong ayun

pintu manual dengan satu atau dua daun pintu (tunggal atau ganda) dilengkapi dengan engsel pada satu sisi vertikal, membuka dengan cara mendorong dari dalam kereta atau ditarik dari lobi hentian

4 Syarat-syarat umum konstruksi

4.1 Standar ini tidak mencakup ketentuan perlindungan terhadap bahaya kebakaran baik yang laten maupun yang nyata timbul dari luar instalasi lift dalam bangunan gedung.

4.2 Faktor keamanan konstruksi bagian-bagian lift bila tidak ditentukan secara terinci diambil minimal 5.

4.3 Bahan (*materials*) yang digunakan untuk membuat bagian-bagian lift bila tidak disebut secara terinci, dari baja dengan kandungan karbon tertentu dan mengikuti Tabel 1.

Tabel 1 Penggunaan baja karbon

No	Jenis aplikasi penggunaan	Kandungan karbon (%)	Tegangan tarik $\pm 10\%$ (N/mm ²)	Regangan $\pm 10\%$ (%)
1	Lembaran, lempengan, pelat, strip, pipa, kawat paku, dan sebagainya.	0,05-0,10	310	28
2	Paku keling, sekrup, suku yang akan diperkeras permukaannya.	0,10-0,20	340	25
3	Baja struktural (profil), pelat tekuk, baja tempa, rel, dan sebagainya.	0,20-0,35	370	20
4	Baja konstruksi, bahan maksimal, poros gandar, batang dan pelat penghubung, rel dan sebagainya.	0,35-0,45	430	20
5	Baja tempa ukuran besar, roda gigi, poros engkol, suku/bagian-bagian dengan tugas berat, dan sebagainya.	0,45-0,55	480	18
6	Baja diperkeras, baut kepala, tempa cetak, skrup khusus, rel khusus, dan sebagainya.	0,60-0,70	520	18
7	Peralatan perkakas pemotong (<i>tools</i>), mata bor, gergaji, dan sebagainya.	0,70-0,90	580	17
8	Peralatan perkakas khusus (<i>too/s</i>), pegas, pencetak (<i>die cast</i>), dan sebagainya.	1,0- 1,30	>620	12

4.4 Pintu lantai

4.4.1 Syarat umum

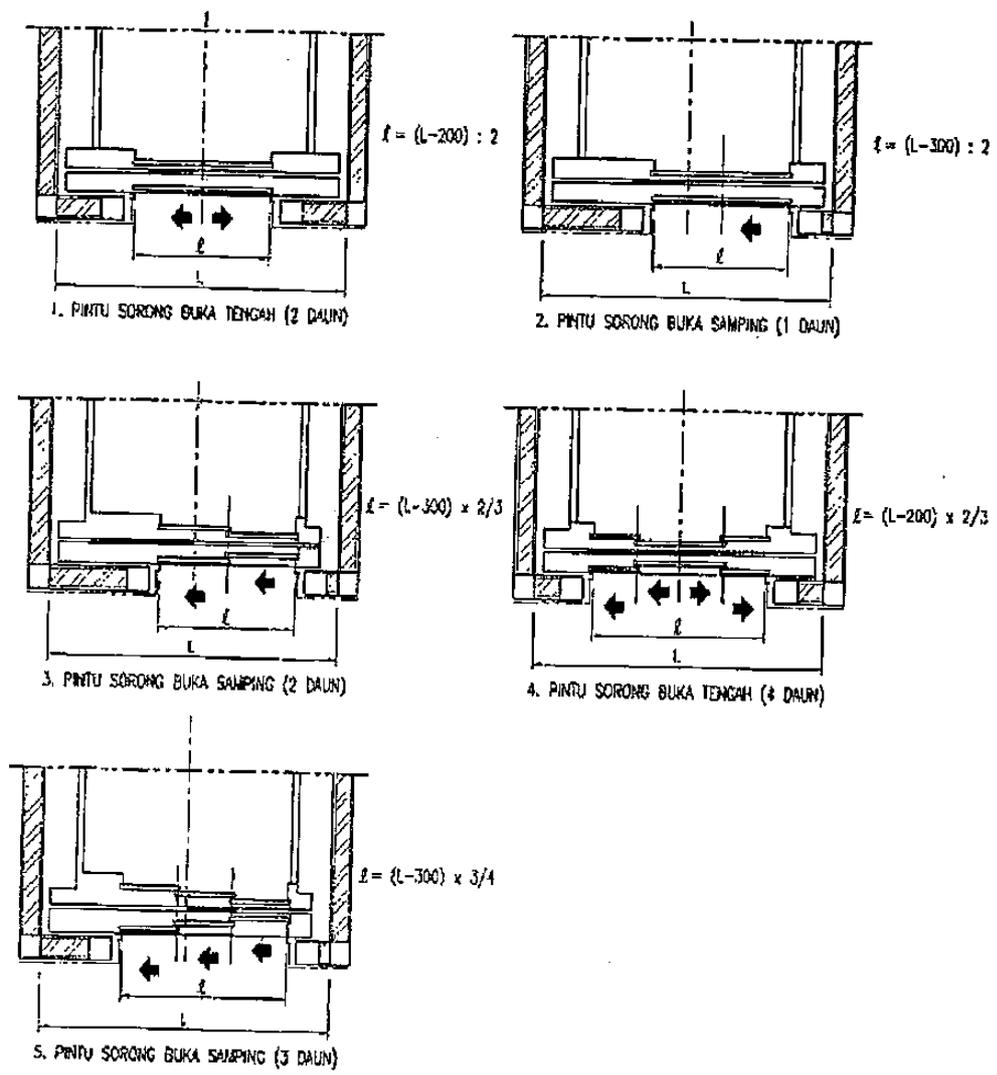
- 1) Pintu lantai harus dari bidang yang rapat tidak berlubang-lubang dapat menutup seluruh luas bukaan pintu pada ruang luncur.
- 2) Sisi tekukan bagian pintu harus lengkung dan tidak terdapat bagian yang tajam yang akan membahayakan pemakai lift.
- 3) Pada kondisi menutup celah antara daun pintu dengan sisi rangka pintu atau dengan gantungan atau ambang harus sekecil mungkin dan maksimal 5 mm.
- 4) Pintu lantai harus dilengkapi dengan kunci kait (*interlock*) yang mengunci dengan sendirinya saat pintu menutup rapat.
- 5) Pintu lantai harus dapat dibuka dari luar secara manual dengan menggunakan kunci darurat (*interlock releasing device*) untuk maksud pemeriksaan dan pertolongan.
- 6) Pintu dan rangkanya harus tahan api sesuai dengan standar bangunan yang berlaku.

4.4.2 Kekuatan pintu

- 1) Konstruksi rangka pintu harus kokoh dan tidak boleh mengalami deformasi permanen.
- 2) Kekuatan mekanik
Daun pintu, rangka, penggantung dan pengunci harus memiliki kekuatan mekanik. Bila dikenakan gaya sebesar 300 N pada sembarang tempat dengan luas 5 cm² harus mampu terhadap deformasi elastis maksimal 5 mm.
- 3) Kemampuan pintu menutup
Bila gaya manusia sebesar 150 N tanpa alat dikenakan pada pintu yang tertutup dengan maksud buka paksa, maka toleransi pembukaan paksa maksimal 10 mm.
- 4) Pintu yang bergerak menutup harus dapat mengatasi halangan gaya manusia tanpa alat yang menahannya maksimal 150 N.

4.4.3 Ukuran dan bentuk pintu

- 1) Tinggi pintu dibatasi minimal 2000 mm dan lebar pintu dibatasi minimal 700 mm.
- 2) Lebar bukaan pintu lantai diperkenankan lebih lebar dari pintu kereta maksimal 50 mm.
- 3) Lebar bukaan pintu lantai maksimal sama dengan lebar kereta diukur pada dinding dari sisi ke sisi.
- 4) Khusus untuk jenis pintu sorong otomatis, rekomendasi ukuran lebar maksimal dan jenis pintu yang dapat diperoleh dari lebar ruang luncur tercantum dalam Gambar 1.



Keterangan :

- l adalah lebar pembukaan pintu
- L adalah lebar ruang luncur (mm)
- \leftarrow/\rightarrow adalah arah bukaan pintu

Gambar 1 Ukuran dan bentuk pintu

4.4.4 Bagian-bagian rangka pintu

- 1) Ambang pintu (*sill*)
Pada dasar lubang bukaan pintu harus dipasang ambang (*sill*) yang kokoh dan dapat menahan beban yang akan melintas keluar masuk kereta dan berfungsi sebagai pemandu gerakan pintu.
- 2) Tiap daun pintu harus dipasang dua sepatu pengarah pada sisi bagian dasar pintu, dan pintu bergerak mengikuti alur ambang.
- 3) Penggantung pintu terdiri dari rel penggantung, roda-roda penggantung dan tali baja penarik buka/tutup dilengkapi dengan pegas atau pemberat. Diameter roda-roda penarik minimal 25 kali diameter tali penarik.

4.4.5 Keselamatan operasi

- 1) Konstruksi pintu dan peralatannya dirancang sehingga memperkecil risiko kerusakan dan kecelakaan.
- 2) Gaya pintu pada waktu menutup harus tidak lebih dari 150 N.
- 3) Peralatan pengaman pintu sorong otomatis harus bekerja secara otomatis menghentikan dan membuka kembali pintu yang sedang menutup pada saat seseorang melintasi bukaan pintu atau pada saat mulai terjepit. Peralatan pengaman tersebut dipasang pada pintu kereta. Lihat butir 4.5.8 2) b)

4.4.6 Pencahayaan dan sinyal pintu lantai

- 1) Pencahayaan sekitar daerah pintu harus memberikan cahaya aiarniah ataupun iluminasi lampu dengan intensitas minimal 50 lux pada lantai depan pintu.
- 2) Sinyal kedatangan
 - a) Dalam hal pintu lantai bekerja secara manual pemakai harus mengetahui kedatangan kereta sebelum membuka pintu. Untuk itu perlu dipasang sinyal yang menyala saat kereta hampir tiba dan sinyal tetap menyala selama kereta masih berada dilantai perhentian. Sebagai alternatif dari sinyal, pada pintu lantai dipasang panel kaca transparan dengan tebal minimal 6 mm, luas minimal 0,01 m² untuk tiap daun pintu, pada ketinggian 1,0 m dari ambang.
 - b) Dalam hal pintu bekerja otomatis, tidak diharuskan memakai sinyal kedatangan.

4.4.7 Keamanan pintu lantai

- 1) Pencegahan risiko bahaya jatuh
Dalam keadaan normal, pintu lantai tidak dapat membuka kecuali bila kereta telah sampai pada zona pintu. Pada saat kereta berhenti, lantai kereta sama rata dengan lantai perhentian, atau mungkin tidak sama rata, tetapi masih dalam zona pintu (*door zone*), dimana kunci kait terbuka. Zona pintu dibatasi tidak lebih dari 0,2 m di atas dan 0,2 m di bawah muka lantai perhentian.
- 2) Pencegahan risiko bahaya terpotong.
 - a) Dalam keadaan normal lift tidak mungkin dijalankan jika pintu lantai dalam keadaan terbuka.
 - b) Lift dengan pintu terbuka diperbolehkan bergerak hanya pada zona pintu, untuk maksud mengatur posisi kereta agar rata dengan lantai hentian (*leveling and releveling*) oleh kerja kendali pusat.
- 3) Sistem penguncian
 - a) Pintu lantai harus dilengkapi alat pengunci atau kunci kait (*interlock*) untuk memenuhi persyaratan pada butir 4.4.7.1).
 - b) Alat pengunci harus dilengkapi dengan pegas atau pemberat yang menghasilkan gaya untuk menekan kunci terus menerus selama pintu tertutup.
 - c) Penguncian efektif pintu menutup harus mendahului gerakan kereta. Proses penguncian pintu harus diikuti oleh kontak listrik pengaman, sebelum kereta dapat bergerak.
 - d) Elemen kunci harus tahan terhadap benturan tanpa perubahan bentuk secara permanen, jika dikenakan gaya 1000 N horizontal arah bukaan pintu.

4.4.8 Pengaman elektrik

Untuk memastikan pintu lantai menutup rapat dengan sempurna, maka setiap pintu lantai harus dilengkapi kontak listrik, yang merupakan kesatuan dari kunci kait. Kontak listrik ini termasuk dalam rangkaian pengaman.

4.4.9 Pembukaan dengan kunci darurat

Setiap pintu lantai harus dilengkapi dengan sarana dimana pintu lantai dapat dibuka dengan kunci darurat dari luar pada saat-saat diperlukan oleh petugas yang berwenang dan berkompoten (butir 4.4.1.5) untuk maksud pemeriksaan dan pertolongan.

4.5 Kereta dan bobot imbang

4.5.1 Tinggi kereta

- 1) Tinggi kereta dari lantai sampai atap ataupun sampai langit-langit dekorasi minimal 2000 mm (*clear ceiling height*).
- 2) Tinggi pintu kereta minimal 2000 mm.

4.5.2 Ruang dalam kereta

- 1) Untuk menghindari jumlah penumpang melebihi kapasitas lift, maka luas kereta harus dibatasi.
- 2) Cara menentukan jumlah maksimum orang yang dapat diangkut dalam sebuah kereta adalah kapasitas angkut dalam kilogram dibagi 68 dan atau 75.
- 3) Hubungan antara beban rata-rata dan luas kereta sebagai acuan tercantum dalam Tabel 2.
- 4) Berat barang yang dibawa oleh penumpang harus diperhitungkan sebagai beban angkut lift.

Tabel 2 Beban rata-rata dan luas kereta maksimal

No.	Luas kereta maksimal (m ²) Toleransi ±0,10 m ²	Jumlah penumpang maksimal (orang)	Pembulatan beban (kg)
1	0,90	4	300
2	1,00	5	375
3	1,20	6	450
4	1,30	7	500
5	1,50	8	550
6	1,60	9	600
7	1,80	10	680
8	1,90	11	750
9	2,05	12	820
10	2,20	13	900
11	2,35	14	950
12	2,50	15	1000
13	2,65	16	1100
14	2,75	17	1150
15	2,85	18	1250
16	3,00	19	1300
17	3,15	20	1360
18	3,56	23	1600

CATATAN

- 1) Selanjutnya tiap-tiap penambahan satu orang, pertambahan luas kereta 0,15 m.
- 2) Luas kereta bersih (dalam m²) ialah:
Perkalian lebar x dalam, diukur dari sisi-sisi dinding kereta bagian dalam.
- 3) Untuk pembulatan beban sampai dengan 450 kg dibagi 75.

4.5.3 Konstruksi kereta

- 1) Kereta harus tertutup rapat dan tidak berlubang dilengkapi dinding, lantai, atap, pintu kereta, dan pintu akses darurat, kecuali lubang untuk maksud ventilasi.
- 2) Konstruksi harus cukup kuat, yaitu rangka, sepatu luncur, dinding, landas (*platform*) dan atap dari kereta harus mampu menahan beban-beban akibat dari pengoperasian lift, saat pesawat pengaman bekerja dan saat terjadi tumbukan antara kereta dengan peredam (*buffer*).
- 3) Tiap dinding kereta harus mempunyai kekuatan mekanik yaitu bila tertekan gaya 300 N pada bidang sembarang tempat seluas 5 cm² dari dalam kereta, maka dinding harus:
 - tahan tanpa deformasi permanen
 - mampu atas lendutan elastis maksimal 15 mm.
- 4) Konstruksi dinding, pintu, landas dan atap harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, sesuai dengan standar bangunan yang berlaku.
- 5) Pengikat antara dinding-dinding, dinding dengan atap, dinding dengan alas kereta, menggunakan baut, maka baut yang dipakai adalah baut baja dengan diameter minimal 4 mm atau jenis pengikat lain yang mempunyai kekuatan sama dengan baut diameter minimal 4 mm.
- 6) Bila kereta dilengkapi dengan pegangan tangan (*handrail*), ketinggian bagian atas pegangan tangan dari lantai maksimal 900 mm.
- 7) Bentuk, bahan dan ukuran pegangan tangan dan interior termasuk langit-langit di dalam kereta tidak boleh membahayakan penumpang, terutama pada saat terjadi pengereman pesawat pengaman dan saat terjadi benturan dengan peredam.
- 8) Pelat pelindung (*apron*)
Pada bagian bawah ambang kereta harus dipasang pelat pelindung dari metal, selebar bukaan pintu secara vertikal setinggi 0,75 m, dan sisi paling bawahnya ditekuk 60° arah ke dalam ruang luncur.

4.5.4 Pintu kereta

- 1) Kereta harus dilengkapi dengan pintu yang bekerja secara otomatis, dan jenis sorong (*sliding doors*). Lihat Gambar 1.
- 2) Pintu kereta harus dari bidang yang rapat dan tidak berlubang-lubang.
- 3) Pada kondisi menutup, jarak toleransi celah antara dua panel pintu dengan jarak antara panel tiang sisi pintu atau dengan gantungan atau ambang maksimal 5 mm.

4.5.5 Kekuatan pintu

Pintu kereta dalam keadaan tertutup harus mampu menahan gaya 300 N pada bidang sembarang tempat seluas 5 cm² dari dalam kereta, maka pintu harus:

- tahan tanpa deformasi permanen
- mampu atas lendutan elastis maksimal 15 mm.

Selama dan sesudah pengujian dilakukan, fungsi alat pengaman dari pintu kereta harus tetap beroperasi.

4.5.6 Bagian-bagian pintu kereta

- 1) Ambang (*sill*)
Bagian bawah pintu kereta harus dipasang ambang dari metal yang kokoh dan dapat menahan beban yang akan melintas dari atau ke dalam kereta.

- 2) Sepatu pengarah (*door guides shoes*) harus:
 - a) dipasang pada setiap daun pintu kereta dan dilengkapi sepatu pengarah dua buah pada bagian bawah dan pintu bergerak mengikuti alur pada ambang.
 - b) dirancang sedemikian rupa sehingga tidak terjadi lompatan ke luar jalur ambang (*derailment*).
- 3) Penggantung pintu, terdiri dari rel-rel, roda-roda penggantung dan tali baja atau ban (*belt*) dan harus cukup kuat pada saat pintu kereta bekerja membuka dan menutup.
- 4) Batang ungkit pelepas (*retiring cam*) berfungsi melepas kunci kait dan membuka/menutup pintu secara sinkron.

4.5.7 Motor penggerak pintu

Harus dilengkapi dengan mekanisme pembuka/penutup pintu, bekerja secara otomatis. Motor harus tetap aktif bekerja menekan pintu agar tetap menutup selama lift beroperasi.

4.5.8 Keamanan pintu kereta

- 1) Konstruksi pintu dan peralatannya harus dirancang sehingga dapat menghindari kemungkinan kecelakaan pemakai atau kerusakan pada benda bila terjepit oleh pintu pada saat menutup.
- 2) Untuk memenuhi butir 1) di atas, maka persyaratan-persyaratan berikut harus dipenuhi:
 - a) Gaya pintu pada waktu menutup dan telah melampaui 1/3 bukaan harus tidak lebih dari 150 N.
 - b) Alat pengaman harus mulai bekerja secara otomatis menghentikan dan membuka pintu kembali, pada saat seseorang melintasi bukaan pintu atau saat mulai terjepit oleh pintu yang sedang menutup.
- 3) Pada saat pintu telah mencapai 50 mm akan merapat, alat pengaman tersebut tidak lagi berfungsi, dan kecepatan pintu menjadi berkurang kebatasan terendah. Pada sistem tertentu, pintu dirancang harus menutup untuk memaksa atau menghalau penghalang (*nudging*) setelah melampaui tenggang waktu tertentu (10 sampai 16 detik), dimana alat pengaman untuk sementara tidak berfungsi, dan kecepatan pintu menjadi berkurang dibawah setengah dari kecepatan normal.

4.5.9 Rangkaian listrik pengaman pintu

- 1) Untuk memastikan penutupan pintu dengan sempurna, maka pintu harus dilengkapi dengan kontak elektrik untuk memastikan bahwa pintu telah menutup rapat, dimana kontak elektrik ini termasuk bagian dalam rangkaian pengaman.
- 2) Lift tidak mungkin dijalankan jika pintu kereta atau salah satu pintu lantai terbuka atau tidak menutup rapat
- 3) Pergerakan lift dengan pintu lantai terbuka diperbolehkan hanya dalam kondisi yang tersebut dalam butir 4.4.7 2)b).

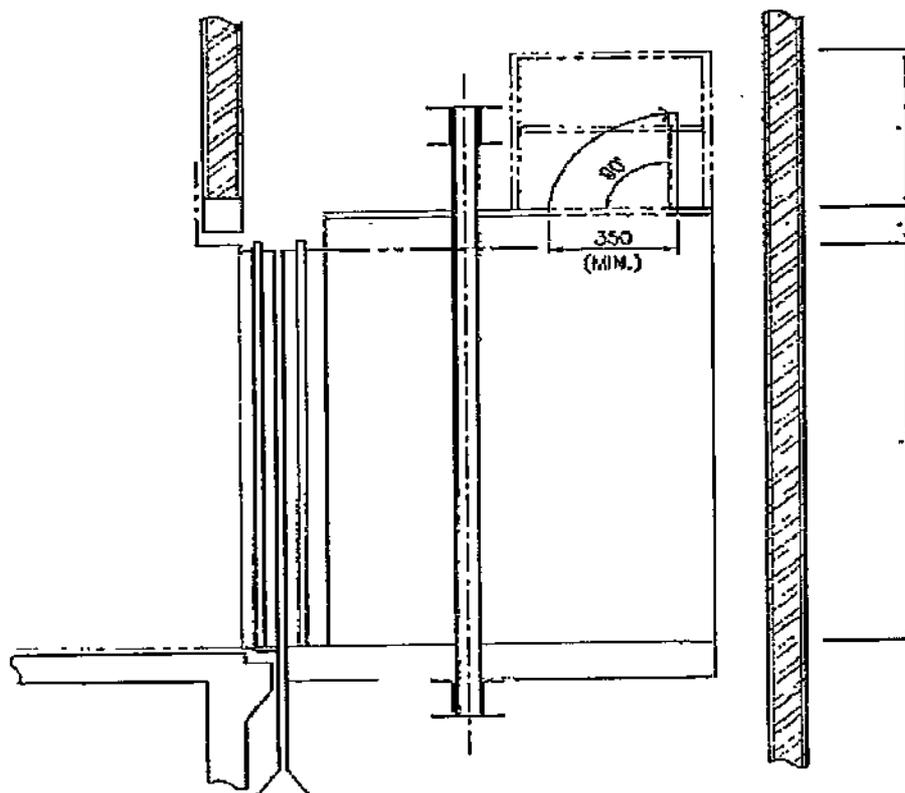
4.5.10 Cara membuka pintu dalam keadaan darurat

- 1) Apabila kereta terhenti oleh sebab tidak normal dan pintu tetap tertutup, dan sumber arus listrik untuk penggerak pintu terputus, maka usaha menolong penumpang ke luar kereta dapat dilakukan dengan cara :
 - a) Membuka seluruh atau sebagian pintu kereta secara manual dari pintu lantai dengan memakai kunci darurat.
 - b) Membuka seluruh atau sebagian pintu kereta bersama pintu lantai (yang berhubungan dengan ungkit pelepas) secara manual dari dalam kereta.
- 2) Pembukaan pintu kereta tersebut diatas hanya dapat dilakukan pada zona pintu (*door zone*). Gaya yang diperiukan untuk membuka pintu tersebut tidak lebih dari 300 N.

4.5.11 Pintu darurat

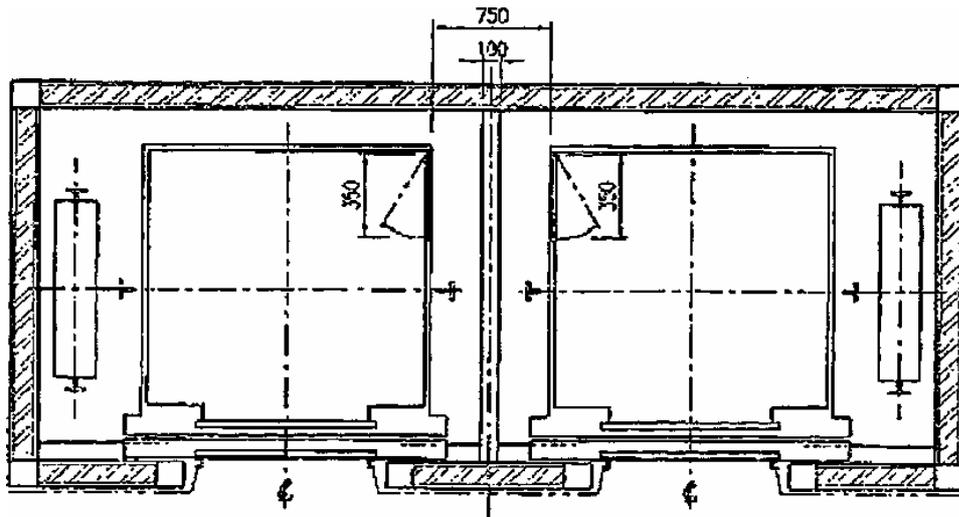
- 1) Kereta harus dilengkapi pintu akses darurat (untuk pertolongan darurat) yang terletak di atap kereta atau pada dinding samping kereta. Luas pintu akses darurat pada atap kereta minimal 0,16 m² dengan syarat salah satu sisi manapun tidak boleh kurang dari 0,35 m. Lihat Gambar 2.

Jika pintu akses darurat pada dinding samping kereta mempunyai ukuran minimal lebar 350 mm dan tinggi 1800 mm.



Gambar 2 Contoh pintu akses darurat di atap kereta

- 2) Pintu akses darurat di atas atap harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
 - a) Pintu berengsel dan tidak perlu dikunci.
 - b) Pembukaan pintu dari luar atau dari atas kereta dengan menarik gagang (*handle*).
 - c) Arah pembukaan ke luar kereta
 - d) Sisi-sisi lubang pintu darurat tidak boleh tajam.
 - e) Pintu akses harus dilengkapi dengan kontak elektrik yang termasuk di dalam rangkaian pengaman.
- 3) Pintu akses darurat pada dinding samping kereta harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
 - a) Hanya dipasang pada dua lift yang berdampingan di dalam satu ruang luncur tanpa dinding pemisah.
 - b) Jarak sisi-sisi kereta (yang berdampingan) tidak lebih dari 750 mm (lihat Gambar 3).
 - c) Pintu harus terkunci dari dalam kereta dan hanya dapat dibuka oleh petugas lift yang berwenang dan berkompeten, tetapi dapat dibuka dari ruang luncur (luar kereta) tanpa menggunakan kunci.



Gambar 3 Pintu akses darurat pada dinding samping kereta

4.5.12 Atap kereta

- 1) Atap kereta harus cukup kuat menahan 2 (dua) orang berdiri dengan gaya vertikal per orang sebesar 1000 N pada sembarang tempat dengan luas 0,2m x 0,2m tanpa perubahan bentuk.
- 2) Pada atap kereta harus cukup ruang bebas untuk berdiri, paling sedikit 0,12 m², yang mana ukuran terkecil satu sisinya 0,25 m.
- 3) Jika kereta menggunakan roda puli (*car sheave*), maka roda puli tersebut harus diberi tutup pengaman untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan, tetapi tidak menghalangi pekerjaan pemeriksaan dan pemeliharaan.
- 4) Atap kereta dilengkapi dengan dua jalur pagar pengaman horisontal berwarna kuning sekeliling pada tiga sisi dengan tinggi pagar atas antara 700 mm sampai dengan 1100 mm dan tinggi pagar tengah adalah setengah dari tinggi pagar atas.
- 5) Jarak horisontal antara sisi terluar pagar pengaman dengan komponen-komponen di ruang luncur (seperti bobot imbang, rel pemandu, pengikat braket) minimal 0,1 m.

4.5.13 Ventilasi alami

- 1) Kereta harus dilengkapi dengan lubang-lubang ventilasi alami di bagian atas dan bawah kereta.
- 2) Luas lubang ventilasi pada bagian atas kereta minimal 1% dari luas lingkup kereta. Lubang ventilasi pada bagian bawah kereta adalah sama luasnya dengan lubang pada bagian atas kereta.
- 3) Celah diantara pintu kereta dengan dinding kereta dapat diperhitungkan sebagai bagian dari luas lubang ventilasi yang dibutuhkan, sampai dengan maksimal 50% dari luas ventilasi yang dibutuhkan.
- 4) Lubang-lubang ventilasi cukup sempit sehingga tidak dapat dilewati oleh benda yang berdiameter 10 mm.

4.5.14 Perlengkapan kereta

- 1) Jumlah lampu pencahayaan kereta minimal 2 (dua) buah dan dihubungkan secara paralel. Intensitas iluminasi minimal 50 lux pada lantai kereta.
- 2) Kereta harus dilengkapi dengan lampu darurat dengan daya minimal 5 watt selama 1 jam memakai sumber arus searah. Bila aliran listrik terputus, secara otomatis pencahayaan darurat akan menyala.
- 3) Kereta harus dilengkapi dengan kipas angin listrik secara permanen, dipasang pada bagian atap kereta, yang dilengkapi dengan saklar pemutus.
- 4) Kereta juga harus dilengkapi dengan alat komunikasi (*intercom*) dua arah, dan bel tanda bahaya (*alarm bell*) dengan sumber arus searah.

4.5.15 Rangka dan landas kereta

- 1) Rangka kereta dan landas kereta (*platform*) harus terbuat dari profil baja karbon struktural atau pelat tekuk dengan kekuatan yang sesuai dengan Tabel 1.
- 2) Baut-baut pengikat komponen atau bagian-bagian rangka adalah baut baja berdiameter minimal 10 mm.
- 3) Pada rangka terpasang 4 (empat) set sepatu atau roda luncur, 2 (dua) set pada samping kanan dan 2 (dua) set pada samping kiri, masing-masing pada rangka atas dan rangka bawah.

CATATAN 1 (satu) set terdiri dari 3 (tiga) buah sepatu atau roda luncur.

- 4) Tegangan izin pada bagian-bagian rangka dan landas kereta dari baja, atas dasar faktor keamanan 5, dapat dilihat pada Tabel 3.
- 5) Penggunaan besi tuang sebagai komponen rangka dan landas tidak diperkenankan.

Tabel 3 Tegangan ijin yang diperkenankan pada bagian rangka kereta

Satuan : N/mm²

	Bagian-bagian atau suku dari rangka kereta	Jenis tegangan	Tegangan izin minimal
1	Gelagar rangka atas, rangka bawah (reaksi penyangga).	Tekuk	90
2	Rangka landas (<i>platform</i>).	Tekuk	90
3	Rangka tegak (<i>upright</i>)	Tekuk	180
		Tarik	110
4	Pelat pengikat tali baja	Tekuk	80
		Tarik	60
5	Baut-baut dan paku keling	Tarik	50

4.5.16 Bobot imbang (*counter weight*)

- 1) Rangka bobot imbang terbuat dari profil baja atau pelat baja tekuk'dengan kekuatan, sesuai Tabel 1. Isian pemberat pada rangka tersebut terbuat dari lempengan atau batang dari besi tuang atau campuran logam.
- 2) Beratnya bobot imbang sama dengan berat kereta termasuk rangkanya ditambah 40% sampai dengan 50% dari kapasitas maksimal lift.
- 3) Konstruksi dan lokasi pemasangan bobot imbang harus memudahkan untuk pemeriksaan dan perawatan.
- 4) Setiap rangka bobot imbang dilengkapi dengan 4 (empat) set sepatu atau roda luncur, 2 (dua) set pada samping kanan dan 2 (dua) set pada samping kiri, masing-masing pada rangka atas dan rangka bawah.

CATATAN 1 (satu) set terdiri dari 3 (tiga) buah sepatu atau roda luncur.

- 5) Jika bobot imbang menggunakan roda puli (*counterweight sheave*), maka roda puli tersebut harus diberi tutup pengaman untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan, tetapi tidak menghalangi pekerjaan pemeriksaan dan pemeliharaan.
- 6) Pelat pelindung bobot imbang (*counterweight screen*) dari metal harus dipasang pada lekuk dasar (*pit*) mulai dari 0,3 m di atas lantai lekuk dasar sampai ketinggian minimal 2,5 meter di atas lantai lekuk dasar. Lebar pelat pelindung bobot imbang minimal selebar bobot imbang ditambah 0,1 m pada kedua sisi kiri dan kanan.

4.6 Jarak ruang (*clearance*)

4.6.1 Ruang lari (*car runby*) antara rangka bawah kereta dengan ujung peredam saat kereta rata dengan lantai paling bawah ditetapkan maksimal 300 mm vertikal yaitu setelah tali baja traksi mengalami kemuluran jenuh.

4.6.2 Ruang lari antara ujung bawah bobot imbang dengan ujung peredam (*counter weight runby*) sama seperti ketentuan tersebut pada butir 4.6.1. Jarak ruang tersebut diukur pada saat kereta rata dengan lantai perhentian paling atas.

Jarak ruang lari minimal ditetapkan 40 mm vertikal untuk lift berkecepatan di bawah 60 meter per menit dan jarak ruang minimal 70 mm untuk kecepatan diatas 60 meter per menit. Jika ketetapan minimal tersebut diatas dilampaui maka tali baja traksi yang mulur harus diperpendek untuk memperoleh kembali jarak ruang wajar yaitu maksimal 300 mm.

4.6.3 Ruang aman antara kereta atau bagian-bagian atau peralatan kereta dengan atap ruang luncur (*ceiling duct*) ditetapkan vertikal 600 mm, yaitu jika kereta bergerak melewati batas permukaan lantai dan bobot imbang telah menekan peredam secara maksimal.

4.6.4 Ruang aman di lekuk dasar (*pit*) ditetapkan vertikal 600 mm sampai dasar pit, yaitu jika kereta telah menekan peredam secara maksimal.

4.6.5 Ruang gerak antara badan kereta dan/atau badan bobot imbang dengan dinding ruang luncur ditetapkan minimal 25 mm horizontal.

4.6.6 Ruang gerak antara kereta dengan bobot imbang atau dengan bagian yang menempel minimal 40 mm horizontal.

4.6.7 Ruang gerak antara ambang pintu kereta dengan ambang pintu lantai minimal 20 mm, dan maksimal 35 mm horizontal diukur dari sisi yang berhadapan.

4.7 Tali baja traksi

4.7.1 Kereta dan bobot imbang harus digantung oleh tali baja traksi atau tali baja sabuk berlapis atau tali sintetis.

4.7.2 Persyaratan tali baja traksi

- 1) Tegangan tarik (*tensile strength*) dari kawat (elemen tali baja) 1570 N/mm² atau 1770 N/mm², untuk jenis tali baja dengan tegangan tunggal. Pada jenis tali baja tegangan ganda, maka tegangan tarik kawat 1370 N/mm² untuk kawat luar dan 1770 N/mm² untuk kawat dalam dari tiap-tiap lilitan (*strand*).
- 2) Masing-masing tali baja bebas bekerja sendiri-sendiri tidak bersambung dan tiap utas seragam tegangannya.
- 3) Jumlah tali baja traksi diperkenankan minimal 2(dua) utas, dengan syarat faktor keamanan diambil minimal 16. Jika menggunakan tali baja traksi 3 atau lebih maka syarat faktor keamanan diambil minimal 12.
- 4) Jika menggunakan tali baja traksi, maka diameter nominal tali minimal 8 mm dan jika menggunakan sabuk ketebalan minimal 3 mm.

4.7.3 Cara pengikatan ujung-ujung tali baja traksi pada rangka kereta, bobot imbang atau struktur mesin harus menggunakan pengikat berupa soket tirus atau sistem lain yang keamanannya setara.

4.8 Tali kompensasi (*rope compensation*)

4.8.1 Jika pengimbang tali diperlukan, maka persyaratan berikut harus dipenuhi:

- 1) Puli penegang dipergunakan dan dipasang di lekuk dasar.
- 2) Perbandingan antara diameter puli dan diameter nominal tali kompensasi paling sedikit 30.
- 3) Puli penegang harus diberi tutup pengaman untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan, tetapi tidak menghalangi pekerjaan pemeriksaan dan pemeliharaan.
- 4) Tegangan tali kompensasi diakibatkan oleh gravitasi atau pegas pada bagian bawah dari puli penegang.
- 5) Batas kemuluran tali kompensasi harus dideteksi oleh peralatan pengaman elektrik.

4.8.2 Bila kecepatan nominal lift rata-rata melebihi 3,5 meter per detik, tali kompensasi harus ditambah dengan peralatan pencegah gulung ulang (*anti re-bounce device*). Alat ini harus dapat menghentikan mesin lift dengan bantuan sakelar pemutus arus yang termasuk di dalam rangkaian pengaman.

4.9 Pesawat pengaman (*safety device*)

4.9.1 Kereta harus dilengkapi dengan pesawat pengaman yang hanya bekerja pada kecepatan lebih tertentu arah kebawah dan mampu menghentikan pergerakan kereta dengan beban penuh. Pesawat pengaman akan bekerja pada keadaan tali baja traksi putus atau terjadi kecepatan lebih, dengan ketentuan rangkaian pengaman kontak elektrik governor bekerja lebih dahulu.

4.9.2 Bila terdapat ruang untuk kegiatan di bawah lekuk dasar (*pit*), lantai lekuk dasar harus dirancang untuk beban minimum 5000 N/m^2 , dan mampu menahan gaya pada titik-titik struktur peredam (*buffer*) dan memenuhi salah satu persyaratan dibawah ini:

- 1) Di bawah peredam bobot imbang dipasang tiang pancang sampai ke lapisan tanah padat / keras.
- 2) Pesawat pengaman harus dipasang pada bobot imbang, yang mampu bekerja menghentikan pergerakan bobot imbang ke arah bawah dengan kereta beban kosong. Pesawat pengaman akan bekerja dalam keadaan tali baja traksi putus atau terjadi kecepatan lebih, dengan catatan rangkaian pengaman kontak elektrik governor bekerja lebih dahulu.

4.9.3 Penggunaan jenis pesawat pengaman

- 1) Untuk kecepatan lebih dari 1,0 m/detik dipergunakan pesawat pengaman jenis kerja berangsur (*progressive/flexible clamp*).
- 2) Untuk kecepatan sama dengan atau kurang dari 1,0 m per detik dipergunakan pesawat pengaman jenis kerja mendadak (*instantaneous*).

4.9.4 Bila sebuah kereta mempergunakan pesawat pengaman lebih dari satu pasang, maka seluruhnya harus memakai jenis yang sama, yaitu jenis berangsur dan harus bekerja serempak.

4.9.5 Bekerjanya pesawat pengaman tidak boleh menggunakan sistem elektrik, hidrolik maupun pneumatik.

4.9.6 Perlambatan dan jarak perhentian

Jika pesawat pengaman bekerja, maka perlambatan rata-rata pada kereta yang jatuh/merosot adalah antara 0,2 dan $1,0 \times$ gravitasi bumi. Tabel 4 menunjukkan hubungan jarak tempuh kemerosotan kereta maksimal dan minimal dengan kecepatan nominal lift.

Tabel 4 Jarak tempuh maksimal dan minimal kemerosotan kereta

Kecepatan nominal kereta	% Kecepatan lebih tertentu	Jarak tempuh kemerosotan kereta saat pesawat pengaman bekerja dalam meter	
		minimal	maksimal
Sampai dengan 5	50	0,05	0,40
Sampai dengan 90	40	0,10	0,70
Sampai dengan 105	35	0,25	1,10
Sampai dengan 150	30	0,50	1,80
Sampai dengan 210	25	1,00	3,00

4.9.7 Pemulihan kondisi pesawat pengaman

- 1) Pesawat pengaman, yang telah bekerja harus dipulihkan kembali kondisinya dengan membebaskan gigitan rem baji pada rel, dengan menarik kereta ke atas.
- 2) Setelah pembebasan pesawat pengaman, diperlukan pemeriksaan ulang secara menyeluruh sebelum menjalankan lift kembali.
- 3) Sebelum lift dioperasikan kembali, pesawat pengaman harus sudah dalam kondisi normal dan berfungsi sebagaimana mestinya.

4.9.8 Kondisi konstruksi

- 1) Rumah rem baji atau blok (*safety block*) dari pesawat pengaman tidak boleh digunakan sebagai sepatu luncur.
- 2) Jika pesawat pengaman dapat disetel, maka hasil penyetelan terakhir harus disegel.

4.9.9 Kemiringan rantai kereta

Bila pesawat pengaman bekerja dan pada kereta ada beban muatan dengan distribusi yang merata maka kemiringan pada rantai kereta tidak boleh melebihi 5 % dari kondisi datar.

4.10 Governor pengindera kecepatan

4.10.1 Pengaman kecepatan lebih

4.10.1.1 Pengaman elektrik

Governor harus dilengkapi dengan alat pemutus arus listrik yang menghentikan motor penggerak lift, sesaat sebelum pesawat pengaman bekerja atau pada saat bekerja, dimana peralatan ini termasuk dalam rangkaian pengaman.

4.10.1.2 Pengaman mekanik dari governor bekerja secara otomatis mengaktifkan pesawat pengaman dan menghentikan pergerakan kereta, pada saat kecepatan lift mencapai minimal 115% dari kecepatan nominal dan kecepatan maksimal sebagai berikut:

- a) 0,8 m per detik, untuk kecepatan lift maksimal 0,5 m per detik.
- b) 1 m per detik, untuk kecepatan lift lebih dari 0,5 m per detik sampai dengan 0,75 m per detik.
- c) 1,5 m per detik, untuk kecepatan lift antara 0,75 m per detik sampai dengan 1 m per detik.
- d) $1,25 v + 0,25/v$ (satuan dalam m per detik), untuk kecepatan lift lebih dari 1 m per detik.

CATATAN v adalah kecepatan nominal lift.

4.10.1.3 Jika bobot imbang dilengkapi governor maka governor dibolehkan bekerja pada kecepatan lebih tinggi maksimal 10% dari kecepatan lebih yang direncanakan untuk governor kereta.

4.10.2 Tali pengaman

- 1) Governor digerakkan oleh tali baja pengaman yang iuwes (*flexible*), melalui alur roda puli, dan diikat pada mekanisme pesawat pengaman pada rangka kereta.
- 2) Beban batas putus tali (*breaking load*) harus sesuai dengan gaya yang dibutuhkan untuk pengoperasian pesawat pengaman dengan faktor keamanan minimal diambil 8 (delapan).
- 3) Diameter nominal tali baja pengaman minimal 6,0 mm.
- 4) Perbandingan antara diameter puli governor dan diameter nominal tali paling sedikit tiga puluh banding satu (30:1).
- 5) Tali harus tegang, dengan puli penegang yang dilengkapi dengan pemberat yang terarah pada lekuk dasar.

4.10.3 Kinerja governor

- 1) Waktu tanggap governor harus sesingkat mungkin sehingga kecepatan lebih maksimal yang membahayakan tidak tercapai, sebelum pesawat pengaman bekerja (lihat 4.10.1.2).
- 2) Setelah dilakukan pengujian, governor harus disegel pada batas kecepatan lebih tertentu, dan data-data direkam pada pelat logam dan dilekatkan pada badan governor.

4.11 Rel pemandu

4.11.1 Kereta dan bobot imbang harus bergerak mengikuti jalur rel yang berfungsi sebagai pengarah atau pemandu, yang dipasang tegak lurus.

4.11.2 Jumlah jalur rel yang dipergunakan untuk mengarahkan pergerakan kereta dan bobot imbang, masing-masing minimal 1 (satu) pasang atau dua jalur.

4.11.3 Rel pemandu untuk pengarah gerakan kereta dan bobot imbang harus terbuat dari baja karbon profil "T" dan mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan gaya reaksi akibat kerja pesawat pengaman, dengan kereta bermuatan penuh dan tidak tergantung besaran kecepatan.

4.11.4 Rel dari besi tuang tidak diperkenankan.

4.11.5 Ukuran, berat dan karakteristik rel serta jarak rentang pengikatan braket harus mengikuti petunjuk pabrikan (*manufacture*) dengan ketentuan minimal memenuhi persyaratan SNI 03-2190-1999, "Syarat-syarat umum konstruksi lift penumpang yang dijalankan dengan motor traksi", pada butir 4.10.7, 4.10.8 dan 4.10.9.

4.11.6 Petunjuk umum penggunaan rel

4.11.6.1 Rel dan sambungan rel harus cukup mampu menahan beban dan semua gaya yang menyimpannya terutama saat pesawat pengaman bekerja untuk memastikan pengoperasian lift yang aman.

4.11.6.2 Aspek pengoperasian lift yang aman sehubungan dengan rel pemandu meliputi:

- 1) Rel kereta dan rel bobot imbang harus dipasang secara tegak lurus (vertikal) dan pengikatan braket harus kuat.
- 2) Lendutan (*deflection*) rel yang mungkin terjadi harus dibatasi maksimal 5 mm dua arah sehingga:
 - a) Pembukaan pintu yang tidak diinginkan, tidak boleh terjadi.
 - b) Fungsi peralatan-peralatan pengaman tidak terpengaruh
 - c) Benturan antara bagian-bagian yang bergerak dengan bagian-bagian lain tidak dimungkinkan terjadi.

4.11.7 Penyambung rel

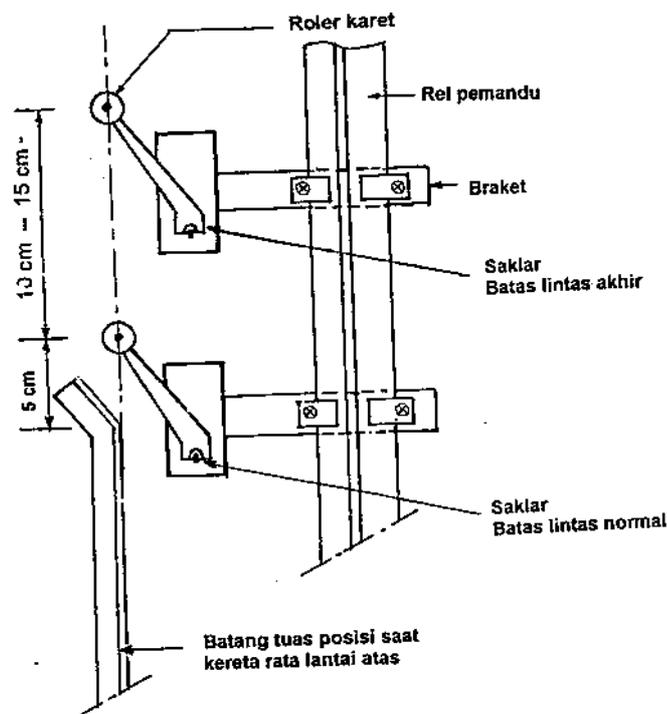
- 1) Batang-batang rel harus disambung satu sama lain dengan penyambung berupa lempeng baja (*fish plate*) dan dibaut pada ujung-ujung rel, masing-masing minimal dengan 4 pasang mur baut.
- 2) Tiap-tiap batang rel harus berlidah pada ujung yang satu dan beralur pada ujung yang lain. Lidah dan alur dibentuk sepanjang badan profil rel dan masing-masing cocok masuk ke dalam satu sama lain sehingga menjamin kelurusan vertikal antara rel yang satu dengan rel yang lainnya.
- 3) Tebal dari lempeng penyambung minimal 1,5 kali tebal alas rel (*flanges*), dan lebarnya tidak kurang dari lebar alas tersebut.
- 4) Penyambung rel dan baut pengikat harus cukup kuat menahan gaya yang timbul jika pesawat pengaman bekerja.
- 5) Braket pengikat rel harus dipasang pada struktur ruang luncur. Batas kekuatan dan jarak pengikat rel sesuai dengan SNI 03-2190-1999.

4.12 Sakelar pengaman batas lintas (*limit switches*)

4.12.1 Sakelar pengaman batas lintas normal akan memutuskan arus listrik ke motor penggerak lift secara otomatis jika kereta melewati batas perjalanan terakhir ke atas atau ke bawah, sebelum kereta/bobot imbang menyentuh peredam (*buffer*).

4.12.2 Sakelar-sakelar tersebut dapat dipasang pada kereta atau pada ruang luncur yang diikat pada rel pemandu.

4.12.3 Sakelar pengaman batas lintas akhir dipasang berderet berjarak antara 100 mm sampai dengan maksimal 150 mm dari saklar normal, dan dihubungkan secara seri dengan peralatan pengaman listrik lainnya dan termasuk dalam rangkaian pengaman (lihat Gambar 4).



Gambar 4 Posisi saklar pengaman batas lintas

4.12.4 Setelah sakelar pengaman bekerja memutus arus maka untuk menjalankan lift kembali secara normal diperlukan penanganan oleh teknisi lift yang berkompeten.

4.13 Peredam (*buffer*)

4.13.1 Setiap kereta dan bobotimbang harus dilengkapi dengan peredam yang ditempatkan di lantai lekuk dasar (*pit*).

4.13.2 Penggunaan jenis peredam harus disesuaikan dengan kecepatan dan kapasitas lift menurut ketentuan sebagai berikut:

- 1) Untuk kecepatan sampai maksimal 1 meter per detik boleh dipergunakan peredam jenis pegas (*spring buffer*) atau jenis lain yang direkomendasikan oleh pabrikan.
- 2) Untuk kecepatan di atas 1 meter per detik dipergunakan peredam tipe hidrolik atau peredam minyak (*oil buffer*).

4.13.3 Kemampuan peredam

Peredam harus mampu menahan gaya yang timbul jika kereta atau bobotimbang jatuh menimpa peredam dengan langkah (*stroke*) sesuai dengan standar pabrikan, dan minimal sesuai dengan ketentuan SNI 03-2190-1999 butir 4.12.3.

4.14 Ruang permesinan dan puli

4.14.1 Ketentuan umum

- 1) Permesinan dan peralatannya yang terkait harus ditempatkan pada ruang yang khusus. Ruang tersebut dan tempat kerja yang diperlukan harus dapat mudah dicapai. Pintu akses (berkunci khusus) hanya boleh dimasuki oleh petugas-petugas yang berwenang (teknisi perawatan, inspektur/pemeriksa dan petugas pertolongan).
- 2) Ruang tersebut harus cukup terlindung dari pengaruh luar dan perlu dipertimbangkan luas ruang yang memadai untuk perawatan/pemeriksaan dan operasi darurat.
- 3) Suhu permesinan maksimal 40°C pada kelembaban nisbi maksimal 98% dan dilengkapi dengan pencahayaan 200 lux pada lantai kerja.

4.14.2 Permesinan di dalam ruang luncur

- 1) Pendukung-pendukung permesinan dan area kerja di dalam ruang luncur harus dibuat untuk dapat menahan beban dan gaya yang dikenakan.
- 2) Jika ruang luncur ditutup sebagian pada bagian luar gedung, permesinan harus dipertimbangkan untuk dilindungi dari pengaruh cuaca luar bangunan.

4.14.3 Area kerja di dalam ruang luncur

Ukuran-ukuran area kerja di dalam ruang luncur harus cukup untuk memudahkan dan aman dalam melakukan pekerjaan pada peralatan terutama dengan peralatan perlistrikan.

4.14.4 Area kerja di dalam kereta atau di atap kereta

Jika pekerjaan perawatan/pemeriksaan pada permesinan harus dilakukan dari dalam kereta atau dari atap kereta, maka panel inspeksi di atas kereta harus terpasang dan dioperasikan seperti dijelaskan dalam butir 5 sehingga petugas lift dapat terhindar dari kecelakaan.

4.14.5 Pemindahan/penanganan barang

Satu atau lebih pendukung metal atau kait (*hook*) dipasang pada langit-langit ruang luncur dan diberi tanda kekuatan maksimal yang aman untuk memudahkan mengangkat/memindahkan barang-barang. Posisi kait harus sesuai untuk kerja pemindahan barang secara efisien.

4.14.6 Mesin penggerak (*Traction machine*)

4.14.6.1 Mesin penggerak harus dari mesin jenis traksi terdiri dari roda puli penarik tali (*traction sheave*), digerakkan oleh motor listrik melalui transmisi roda gigi reduksi ataupun langsung (*gearless machine*). Roda puli harus dilindungi untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan, tetapi tidak menghalangi pelaksanaan pekerjaan pemeriksaan dan pemeliharaan.

4.14.6.2 Roda traksi (*traction sheave*)

Mesin traksi dilengkapi dengan roda puli sebagai penarik tali traksi melalui gaya gesek antara tali traksi dengan alur permukaan roda. Bentuk alur harus diperhitungkan agar cukup optimum menarik tali traksi dengan beban maksimal arah ke atas tanpa terjadi slip.

- 1) Diameter roda puli minimal 40 kali diameter tali baja atau inti tali baja sabuk.
- 2) Faktor keamanan roda puli, atas dasar tegangan puncak adalah 8 untuk bahan baja atau loyang (*bronze*), dan 10 untuk bahan besi tuang.

4.14.6.3 Rem mesin

- 1) Mesin tarik harus dilengkapi dengan sistem pengereman yang bekerja otomatis menghentikan putaran mesin, jika sumber tenaga listrik putus dan lift dibebani 125% dari kapasitas nominal.
- 2) Jika lift berhenti rem tersebut dapat menahan lift tetap diam dengan beban 125% dari kapasitas nominal.
- 3) Semua komponen mekanikal dari rem yang bekerja untuk mengerem pada tabung (*drum*) atau cakram (*cf/sc*), harus dipasang dua set. Jika satu dari komponen tidak bekerja, perlu tambahan usaha yang cukup untuk memperlambat pergerakan kereta yang melaju dengan kecepatan penuh dan beban penuh.
- 4) Rem dapat dibuka secara manual dan dapat ditahan pembukaannya terus menerus selama waktu darurat. Sebagai alternatif, rem mesin dapat dibuka dengan menggunakan tenaga listrik yang dilengkapi dengan sakelar.

4.15 Ruang luncur

4.15.1 Ketentuan umum

Bobotimbang harus dipasang pada satu ruang luncur yang sama dan diletakkan sedekat mungkin dengan kereta, lihat butir 4.6.6.

4.15.2 Dinding ruang luncur

- 1) Dinding ruang luncur harus tertutup rapat dan rata permukaannya, tegak lurus (vertikal), dengan toleransi tonjolan dan lekukan maksimal 50 mm.
- 2) Lubang pada dinding ruang luncur diperkenankan hanya untuk :
 - a) bukaan pintu-pintu lantai perhentian.
 - b) pintu akses untuk inspeksi pada bagian ruang luncur dimana mesin dipasang.
 - c) pintu akses inspeksi di lekuk dasar.
 - d) lubang untuk membuang gas atau asap yang terkumpul akibat kebakaran.
 - e) lubang ventilasi dimana diperlukan.
 - f) pintu akses darurat pada bagian ruang luncur ekspres sesuai ketentuan standar bangunan yang berlaku.
- 3) Dinding ruang luncur dan pintu-pintu akses harus memenuhi syarat ketentuan standar bangunan yang berlaku mengenai derajat ketahanan panas akibat kebakaran.

4.15.3 Balok pemisah (*separator beams*)

- 1) Pada instalasi dua buah lift yang dipasang bersebelahan dalam satu ruang luncur maka perlu dipasang balok/gelagar pemisah antara kedua instalasi tersebut, sebagai pendukung rel pemandu, pada jarak-jarak tertentu sesuai petunjuk pabrikan, atau minimal sesuai dengan butir 4.11.5.
- 2) Balok pemisah dapat dibuat dari beton bertulang atau berupa pasangan baja profil yang sesuai yang menyatu konstruksinya dan merupakan bagian dinding ruang luncur.

4.15.4 Daya dukung

Kekuatan bagian-bagian dinding ruang luncur dan lekuk dasar harus mampu menahan semua gaya dan beban peralatan lift sesuai dengan konstruksi lift dan ketentuan standar bangunan yang berlaku.

4.15.5 Pengamanan

- 1) Semua pintu akses inspeksi dan pintu-pintu akses darurat ke ruang luncur harus dilengkapi dengan sakelar henti pemutus arus listrik ke motor penggerak.
- 2) Pintu akses inspeksi dan pintu akses darurat tidak dapat dibuka dari luar ruang luncur, kecuali dengan kunci dan hanya boleh dibuka oleh petugas yang berwenang dan kompeten. Pintu akses harus dapat menutup dan terkunci secara otomatis. Namun pintu-pintu tersebut harus dapat dibuka dari dalam ruang luncur tanpa menggunakan anak kunci walaupun dalam posisi terkunci dari luar.
- 3) Hanya permesinan dan peralatan yang ada hubungannya dengan instalasi lift yang diperbolehkan dipasang di dalam ruang luncur.

4.16 Lekuk dasar (p/f)

- 1) Lantai dasar dari lekuk dasar harus rata, kecuali pada bagian dimana peredam dan rel pemandu ditempatkan dan pada selokan pembuangan air. Setelah braket dan alat lain terpasang pada dinding lekuk dasar, lekuk dasar harus tetap kedap air.
- 2) Jika dipasang pintu akses, maka pintu akses harus mempunyai ketinggian minimum 1,4 m dan lebar minimum 0,6 m. Jika tidak ada akses lain, maka perlu dipasang tangga masuk turun ke pit dari lantai lekuk dasar sampai dengan ketinggian 1 m di atas ambang pintu dipasang pada jarak 750 mm dari sisi depan pintu lantai pemberherstian terbawah supaya aman dan mudah terjangkau. Tangga tersebut dipasang secara permanen dan tidak boleh menghalangi pergerakan peralatan lift.
- 3) Jika kereta duduk menekan penuh peredam, maka kondisi berikut ini harus dipenuhi:
 - a) Terdapat cukup ruang bebas sebesar 0,5 m x 0,6 m x 1 m, dimana salah satu sisinya pada lantai lekuk dasar dan tinggi minimal ruang aman adalah 0,6 m.
 - b) Jarak vertikal bebas antara peralatan lekuk dasar yang manapun terhadap bagian terbawah kereta minimal 0,3 m.
- 4) Pengaman
Lekuk dasar harus dilengkapi dengan:
 - a) Tombol stop darurat pada dua lokasi, yang mudah terjangkau (750 mm dari sisi depan). Satu buah pada lokasi 1 m di atas ambang pintu lantai perhentian terbawah dan satunya lagi dipasang pada lokasi 1 m di atas lantai lekuk dasar.
 - b) Penyekat, jika dalam satu ruang luncur terdapat dua buah lift yang bersebelahan yang tidak mempunyai penyekat, antara keduanya sehingga petugas lift terlindungi pada saat bekerja di lekuk dasar.
 - c) Pelindung puli-puli yang berputar untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan namun tidak menghalangi pelaksanaan pekerjaan pemeriksaan dan perawatan.
 - d) Kotak kontak sumber listrik instalasi bangunan.
 - e) Sakelar lampu dari sistem pencahayaan bangunan.
 - f) Pelat pelindung bobotimbang, lihat 4.5.16.6).

5 Panel inspeksi

5.1 Panel inspeksi ditempatkan di atap kereta pada lokasi tidak lebih dari 1 meter dari akses masuk, dan harus berfungsi untuk memberikan kemudahan bagi petugas lift dalam pelaksanaan inspeksi atau perawatan lift.

5.2 Pada panel ini terdapat tombol naik, tombol turun, tombol stop darurat, sakelar pemindah fungsi otomatis ke manual, kotak kontak dan lampu pencahayaan.

5.3 Bila sakelar pemindah fungsi bekerja pada operasi manual maka pergerakan lift hanya tergantung pada kontinuitas penekanan tombol (tombol naik atau tombol turun).

5.4 Lift harus selalu dalam kecepatan operasi manual, jika sedang dilakukan perawatan atau pemeriksaan yang membutuhkan lift untuk bergerak.

5.5 Kecepatan maksimal pergerakan lift dalam operasi manual untuk maksud perawatan dan/atau pemeriksaan adalah 0,63 meter per detik.

6 Panel operator kereta

6.1 Panel operator kereta ditempatkan di dalam kereta pada dinding yang mudah dijangkau dan dilihat.

6.1.1 Pada panel operator minimal terdapat:

- 1) Indikator penunjuk posisi kereta pada lantai-lantai perhentian.
- 2) Kapasitas beban dalam satuan kg.
- 3) Kapasitas jumlah maksimal penumpang dalam satuan orang.
- 4) Tulisan atau simbol dilarang merokok.
- 5) Indikasi beban lebih dengan sinyal visual atau suara.
- 6) Tombol pelayanan atau permintaan lantai.
- 7) Tombol pintu buka.
- 8) Tombol bel darurat.
- 9) *Intercom* atau alat komunikasi dua arah.

6.1.2 Sebagai tambahan jika diperlukan, maka perlengkapan seperti sakelar kipas angin, sakelar lampu pencahayaan, sakelar darurat menghentikan lift dan tombol non stop dapat dipasang.

7 Pengujian

Pengujian oleh pabrikan (*manufacture*) pada dasarnya diperlukan untuk menjamin atau memastikan bahwa semua peralatan sesuai dengan standar atau spesifikasi yang digunakan, yang meliputi antara lain:

- 1) Kekuatan mekanik bahan dan/atau komponen.
- 2) Daya guna kerja atau unjuk kerja sistem operasi.
- 3) Keselamatan seluruh sistem.

7.1 Uji kekuatan konstruksi mekanik meliputi:

- 1) Konstruksi pintu lantai (butir 4.4.2)
- 2) Konstruksi kereta dan landas/atfb/m) (butir 4.5.3)
- 3) Kereta (dinding, pintu dan atap) (butir 4.5.4; 4.5.5 dan 4.5.12)
- 4) Kekuatan tali baja traksi (butir 4.7.2)
- 5) Rel pemandu (butir 4.11)

7.2 Uji unjuk kerja atas komponen-komponen utama tertentu sesuai dengan SNI Pemeriksaan dan pengujian lift traksi listrik yang meliputi:

- 1) Rern motor (butir 4.14.6.3)
- 2) Daya tarik roda puli (*traction sheave*) (butir 4.14.6.2)
- 3) Motor penggerak pintu (butir 4.5.7 dan 4.5.8)
- 4) Pembukaan kembali pintu yang tertahan (butir 4.4.5 dan 4.5.8)
- 5) Governor(butir4.10.1)
- 6) Pesawat pengaman (butir 4.9)
- 7) Peredam (butir4.13.3)

7.3 Uji keselamatan dari sistem

7.3.1 Pengujian ini dilakukan oleh pabrikan pada instalasi lift lengkap terpasang untuk tiap-tiap jenis saja, untuk memperoleh sertifikat kelaikan.

- 1) Lift dijalankan turun dengan beban penuh (kapasitas nominal) dengan kecepatan lebih.maksimal 110% dari kecepatan nominal sampai pesawat pengaman bekerja menggigit rel. Ukur jarak merosot perhentian kereta sesuai dengan Tabel 4 atau data pabrikan (*manufacturer*) dan akibat guncangan pada kereta dan pada rel.
- 2) Lift dijalankan turun dengan beban penuh (kapasitas nominal) dan kecepatan lebih maksimal 115% dan dari kecepatan nominal, sehingga membentur peredam. Periksa jarak langkah peredam, sesuai dengan data pabrikan.
- 3) Lift dijalankan melewati batas lintas ke bawah dan ke atas (butir 4.12), lift harus segera dapat berhenti atas kerja sakelar pengaman batas lintas normal dan akhir (*limit switches*).
- 4) Lift dibebani 125% dari kapasitas nominal dan dijalankan turun. Sumber tenaga listrik diputus sehingga rem motor bekerja. Periksa kemerosotan kereta sesuai batasan pada Tabel 4 atau data pabrikan.

7.3.2 Pengujian keselamatan sistem atas instalasi yang baru, selesai terpasang dan akan digunakan untuk umum harus mengacu pada SNI Pe)meriksaan dan pengujian lift traksi listrik.

8 Syarat lulus uji

Suatu lift penumpang dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi seluruh ketentuan pada butir4, 5 dan 7.

9 Syarat penandaan

9.1 Informasi berikut harus tertulis pada suatu pelat logam yang dipasang pada rangka lift, pada tempat yang mudah terlihat dan terbaca:

- 1) Nama dan alamat pembuat (pabrikan) atau pelaksana pemasangan lift.
- 2) Jenis model dan nomor seri lift.
- 3) Spesifikasi dari lift, sekurang-kurangnya kapasitas dan kecepatan nominal.
- 4) Spesifikasi kinerja motor.

9.2 Simbol dan warna pada panel operator kereta untuk tombol lantai, alarm, pintu, intercom dan lain-lain, sesuai dengan SNI 03-2190-1999 butir 9.2.

9.3 Informasi untuk keselamatan dan kesehatan penumpang perlu tertulis pada suatu pelat logam dan dipasang pada dinding kereta dan mudah dibaca. Informasi tersebut minimal meliputi:

- 1) Dilarang memakai lift pada saat terjadi kebakaran atau gempa bumi.
- 2) Tekan hanya satu tombol lantai yang dituju.
- 3) Gunakan *Intercom* dan bel darurat jika lift macet.
- 4) Jangan biarkan anak kecil menggunakan lift sendirian (tanpa ditemani).
- 5) Perhatikan beban maksimum lift.
- 6) Beri kesempatan penumpang ke luar dulu sebelum anda masuk lift.
- 7) Dilarang merokok di dalam kereta lift.