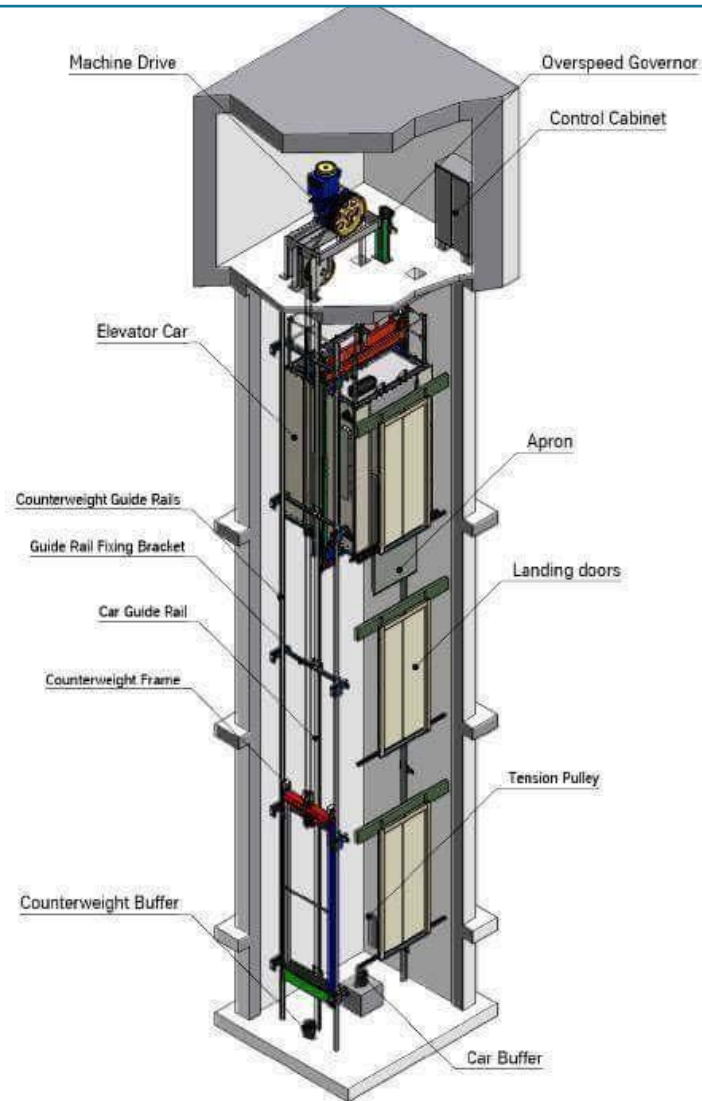
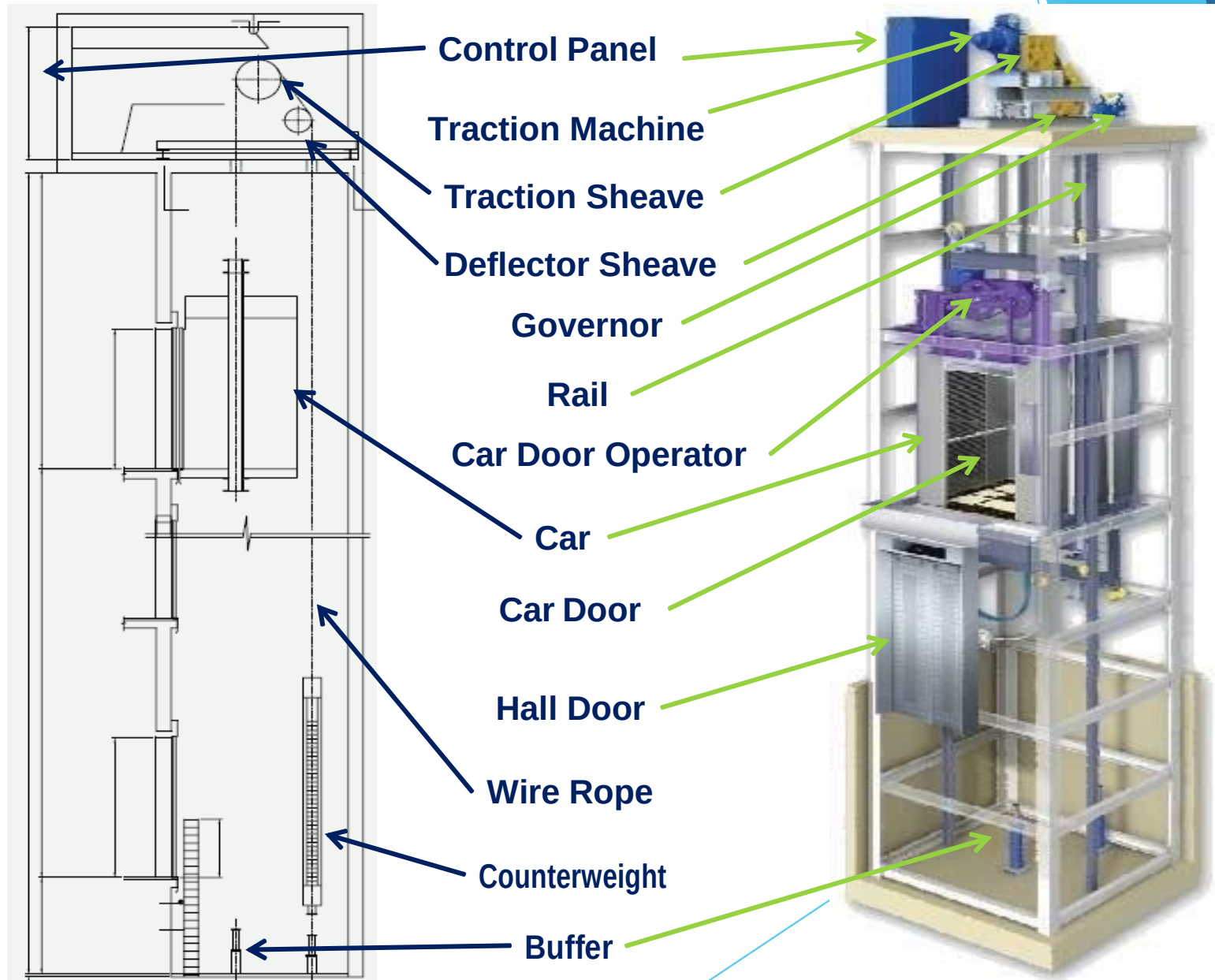


PERSYARATAN K3 BAGIAN DAN KOMPONEN SERTA PERLENGKAPAN PENGAMAN ELEVATOR



Komponen Utama Elevator



A. BAGIAN-BAGIAN ELEVATOR

1. RUANG MESIN



Ruang Mesin adalah ruangan dimana ditematkannya mesin penggerak, panel pengendali operasi dan peralatan penunjang Elevator lainnya.

A. Elevator yang memiliki kamar mesin harus memenuhi persyaratan sbb. :

1. Bangunan kamar mesin harus kuat, bebas air dan terbuat dari bahan tahan api paling singkat 1 jam.
2. Kamar mesin harus mempunyai ruang bebas didepan alat pengendali paling kecil 700 (tujuh ratus) milimeter, diantara barang bergerak paling sedikit 500 x 600 (lima ratus kali enam ratus) milimeter dengan ketinggian paling rendah 2100 (dua ribu seratus) milimeter dan/atau mempunyai ruang bebas diatas mesin paling kecil 500 (lima ratus) milimeter.
3. Area kerja dalam kamar mesin harus mempunyai penerangan paling rendah 100 (seratus) lux dan 50 (lima puluh) lux diantara area kerja.
4. Kamar mesin harus memiliki ventilasi atau berpendingin ruangan yang cukup sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

5. Pintu kamar mesin harus:
 - a. Membuka arah ke luar yang dilengkapi kunci untuk membuka dari luar dan tanpa kunci untuk membuka dari dalam (panic door);
 - b. Terbuat dari bahan tahan api paling singkat 1 (satu) jam; dan
 - c. Mempunyai ukuran lebar paling sedikit 750 mm dan tinggi paling rendah 2000 mm.
6. Mesin, alat pengendali kerja dan panel hubung bagi listrik harus dipasang dalam kamar mesin.
7. Seluruh benda berputar dan peralatan listrik yang berbahaya di kamar mesin wajib terlindung dan diberikan tanda bahaya.
8. Lubang tali baja/sabuk penggantung dilantai kamar mesin diberikan pelindung setinggi 50 mm.
9. Tangga menuju kamar mesin harus dipasang permanen, dilengkapi dengan pagar pengaman dan tahan api.
10. Jika ada perbedaan ketinggian lantai dikamar mesin lebih dari 500 mm maka harus disediakan tangga dan pagar pengaman.
11. Setiap kamar mesin harus dilengkapi dengan alat pemadam api ringan jenis kering dengan kapasitas paling sedikit 5 (lima) kilogram.

B. Elevator yang tidak memiliki kamar mesin harus memenuhi persyaratan sbb. :

1. Panel hubung bagi listrik dan alat pengendali harus dipasang diluar Ruang Luncur Elevator.
2. Panel hubung bagi listrik harus dipasang pada lantai yang sama dengan alat pengendali kerja tidak lebih dari 5000 mm.
3. Area kerja dalam kamar mesin harus mempunyai penerangan paling rendah 100 *lux* dan 50 *lux* diantara area kerja.
4. Mempunyai peralatan pembuka rem mesin secara elektrik atau mekanis untuk evakuasi yang ditempatkan di dalam lemari pengendali atau lemari tersendiri dekat lemari pengendali.
5. Untuk peralatan pembuka rem secara elektrik, proses buka dan tutup rem secara bergantian sampai berhenti pada lantai pendaratan harus bekerja secara otomatis meskipun tombol pembuka rem ditekan terus menerus.
6. Untuk peralatan pembuka rem secara mekanis, harus tersedia indikasi penunjuk kerataan Kereta dengan lantai pendaratan dalam bentuk lampu indikator atau indikator lain yang mudah dilihat.
7. penyediaan peralatan tambahan untuk evakuasi pada saat Kereta dan Bobot Imbang pada posisi seimbang.
8. penyediaan alat pemadam api ringan jenis kering dengan kapasitas paling sedikit 5 kilogram ditempatkan dekat pintu Elevator paling atas.

2. RUANG LUNCUR



Ruang Luncur (*hoistway*) adalah ruang tempat kereta dan bobotimbang bergerak yang dibatasi oleh Lekuk Dasar, dinding tegak lurus dan langit-langit.

2. RUANG LUNCUR

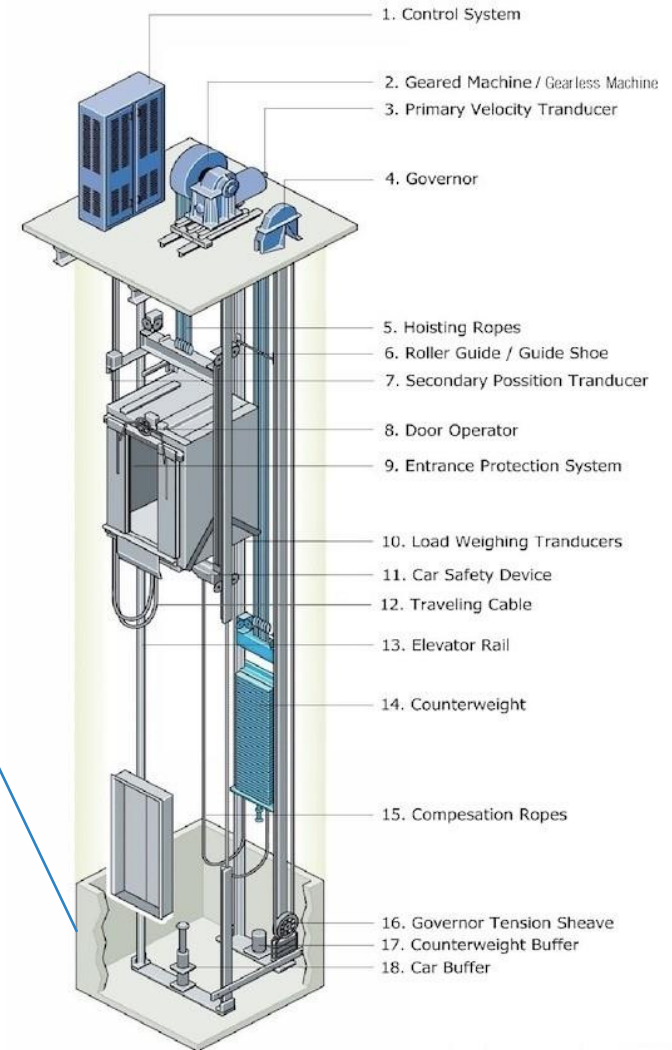
Bangunan Ruang Luncur harus memenuhi persyaratan K3 sbb. :

- 1. Harus mempunyai konstruksi yang kuat, kokoh, tahan api dan tertutup rapat, kecuali Elevator Panorama dan Elevator Miring.**
- 2. Dinding Ruang Luncur Elevator Panorama, pada lantai terbawah dan lantai yang dapat dilalui orang harus memiliki ketinggian paling rendah 2000 mm.**
- 3. Landasan jalur Kereta Elevator Miring (*incline Elevator*) harus mempunyai pondasi yang kuat, tahan terhadap cuaca.**
- 4. Ruang Luncur harus selalu bersih, bebas dari instalasi atau peralatan yang bukan bagian dari instalasi Elevator.**
- 5. Ruang Luncur harus tersedia penerangan yang cukup di langit-langit (*overhead*) paling rendah 100 lux.**

6. Ruang Luncur untuk Elevator Express (*non stop*) harus dilengkapi dengan pintu darurat paling sedikit 1 buah pada setiap jarak paling jauh 11000 mm, dengan tinggi ambang pintu paling jauh 300 mm dari level lantai dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Harus terbuat dari bahan tahan api paling sedikit 1 jam, berengsel, berukuran lebar 700 (tujuh ratus) milimeter dan tinggi 1400 mm atau lebih serta hanya dapat dibuka dari dalam Ruang Luncur, ruang atas, dan Lekuk Dasar atau dari Kereta arah keluar.
 - b. Harus dilengkapi dengan sakelar pengaman yang menjamin Kereta tidak bergerak dan melanjutkan gerakannya kecuali apabila pintu darurat Ruang Luncur tertutup rapat dan terkunci dan hanya dapat dibuka dari dalam Ruang Luncur tanpa anak kunci atau dari luar Ruang Luncur dengan kunci.
 - c. Pintu darurat tidak diperlukan apabila salah satu panel dinding Kereta samping dapat dibuka untuk keperluan evakuasi, untuk Ruang Luncur yang lebih dari 2 unit Elevator.
7. Apabila di dalam Ruang Luncur terdapat jarak antara Kereta dan pintu darurat melebihi 350 mm, harus dilengkapi jembatan bantu dengan lebar paling kecil 500 mm dan berpagar untuk tujuan evakuasi.

8. Ruang atas harus mempunyai ruang bebas paling kecil 500 mm antara Kereta dan langit-langit Ruang Luncur pada saat Bobot Imbang menekan penuh buffer.
9. Daun pintu Ruang Luncur harus dibuat dari bahan tahan api paling singkat 1 jam dan dapat menutup rapat. Pintu penutup Ruang Luncur harus dilengkapi dengan kunci kait (*interlock*) dan saklar pengaman yang menjamin:
 - a. Kereta tidak bergerak dan melanjutkan gerakannya kecuali apabila pintu penutup Ruang Luncur tertutup rapat dan terkunci.
 - b. Dalam kondisi normal (*auto*), pintu hanya dapat terbuka jika Kereta dalam keadaan berhenti penuh dalam zona lantai pemberhentian.
10. Pintu dapat terbuka jika Kereta sama rata dengan lantai pemberhentian, pada kondisi normal dengan toleransi beda kerataan lantai Kereta dengan lantai pemberhentian tidak boleh lebih dari 10 mm.
11. Pada Ruang Luncur yang berisi lebih dari 1 Kereta dan mempunyai jarak antar Kereta paling jauh 500 mm harus dilengkapi pengaman berupa sekat (*hoistway screen*) yang dipasang secara penuh sepanjang Ruang Luncur.
12. Untuk Elevator Miring (*Incline Elevator*) harus dilengkapi tangga sepanjang rel.

3. Lekuk Dasar (Pit)



Lekuk Dasar (*pit*) Elevator adalah bagian Ruang Luncur yang berada di bawah lantai landas pemberhentian terbawah sampai pada dasar Ruang Luncur.

Lekuk Dasar harus memenuhi syarat-syarat K3 sbb. :

1. Lekuk Dasar harus mempunyai ruang bebas paling kecil 500 mm, kecuali Elevator rumah tinggal paling kecil 300 mm.
2. Lekuk Dasar harus dilengkapi dengan tangga sampai ke dasar pit dimulai dari 1000 mm diatas lantai paling bawah atau pintu darurat.
3. Lekuk Dasar yang berada pada salah satu lantai bangunan yang tidak langsung berhubungan dengan tanah, harus memenuhi syarat :
 - a. Kekuatan struktur lantai tersebut paling sedikit 5000 N/m².
 - b. Bobot Imbang harus dilengkapi dengan rem pengaman (*safety gear*).
 - c. Di bawah Lekuk Dasar tidak boleh digunakan untuk Tempat Kerja dan/atau penyimpanan barang yang mudah meledak atau terbakar, kecuali 2 lantai di bawah Lekuk Dasar atau lebih.
4. Akses menuju ke Lekuk Dasar harus disediakan 2 saklar pengaman (pit switch) yang dipasang di dalam Ruang Luncur dengan ketinggian 1500 mm dari ambang pintu Elevator paling bawah dan mudah dijangkau dan 500 mm dari lantai pit.
5. Lekuk Dasar antara 2 Elevator yang bersebelahan harus diberi pengaman berupa sekat (pit screen) mulai dari ketinggian 300 mm dari dasar *pit*, sampai dengan 3000 ke atas.

B. KOMPONEN UTAMA ELEVATOR

1. MESIN



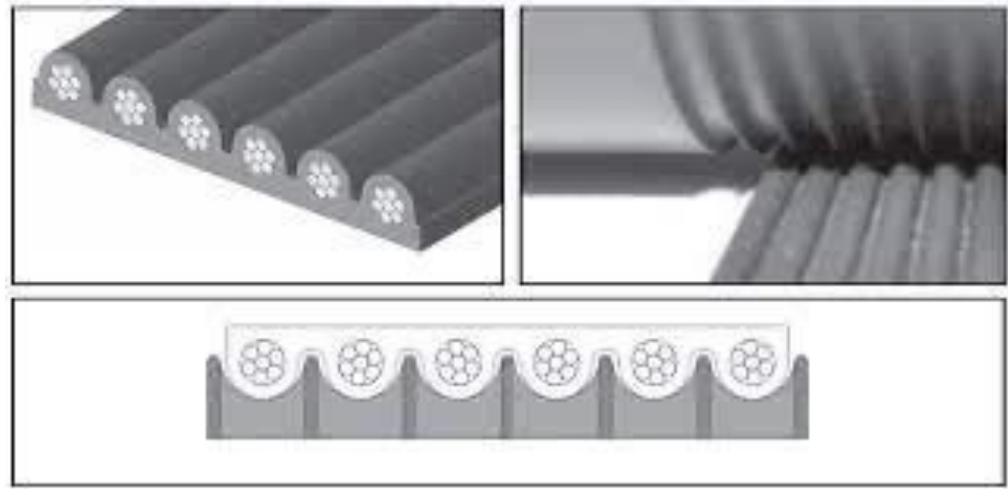
Mesin Elevator yaitu bagian Elevator yang berfungsi sebagai penggerak utama Elevator tersebut yang terdiri dari Motor Penggerak dan atau tanpa pengurang kecepatan (GearBox).

1. MESIN

Mesin Elevator harus memenuhi Syarat K3 sbb. :

1. Mesin harus dipasang pada kedudukan yang kuat dan permanen, serta harus dilengkapi dengan rem berupa alat pengaman elektrik dan mekanik yang dilengkapi dengan saklar (*brake switch*) untuk menjamin dapat beroperasi dengan aman.
2. Apabila Elevator akan bergerak, rem membuka dengan tenaga elektromagnet, pneumatik, atau hidrolik dan harus dapat menghentikan mesin secara otomatis pada saat arus listrik putus.

2. TALI BAJA / SABUK PENGGANTUNG



Tali baja (wire rope) atau sabuk penggantung (belt) adalah sejumlah tali kawat baja yang dipilin yang merupakan untaian seperti tali tambang atau sabuk yang terdiri dari tali kawat baja yang dilapisi polyuretan atau sejenisnya yang digunakan untuk menarik kereta.

A. TALI BAJA

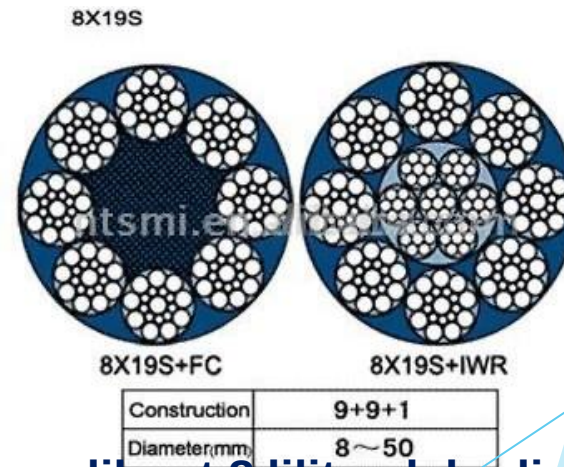
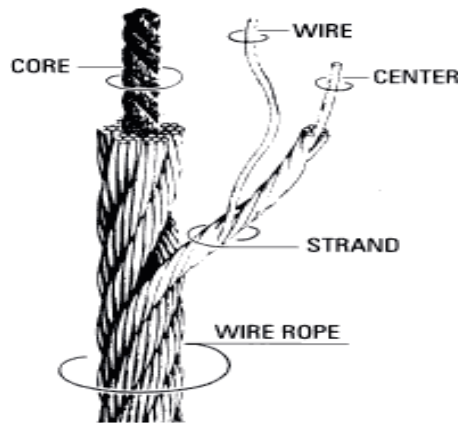


Tali Baja adalah untaian lilitan kawat baja semacam tambang (rope) yang terdiri dari sejumlah kawat baja yang dipilin kemudian sejumlah pilinan tersebut dililitkan bersama menjadi satu kesatuan.

Keterangan : Tali 8 x 19 berarti tali yang dibuat 8 lilitan lalu dipilin menjadi satu dan tiap-tiap pilin terdiri dari 19 lembar kawat baja.

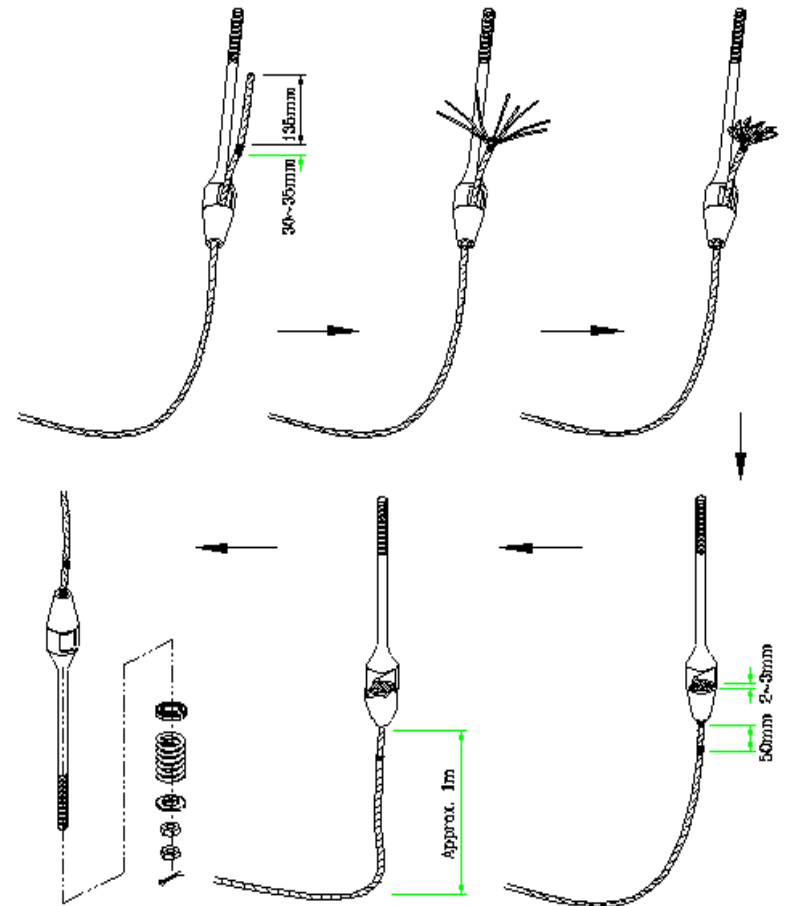
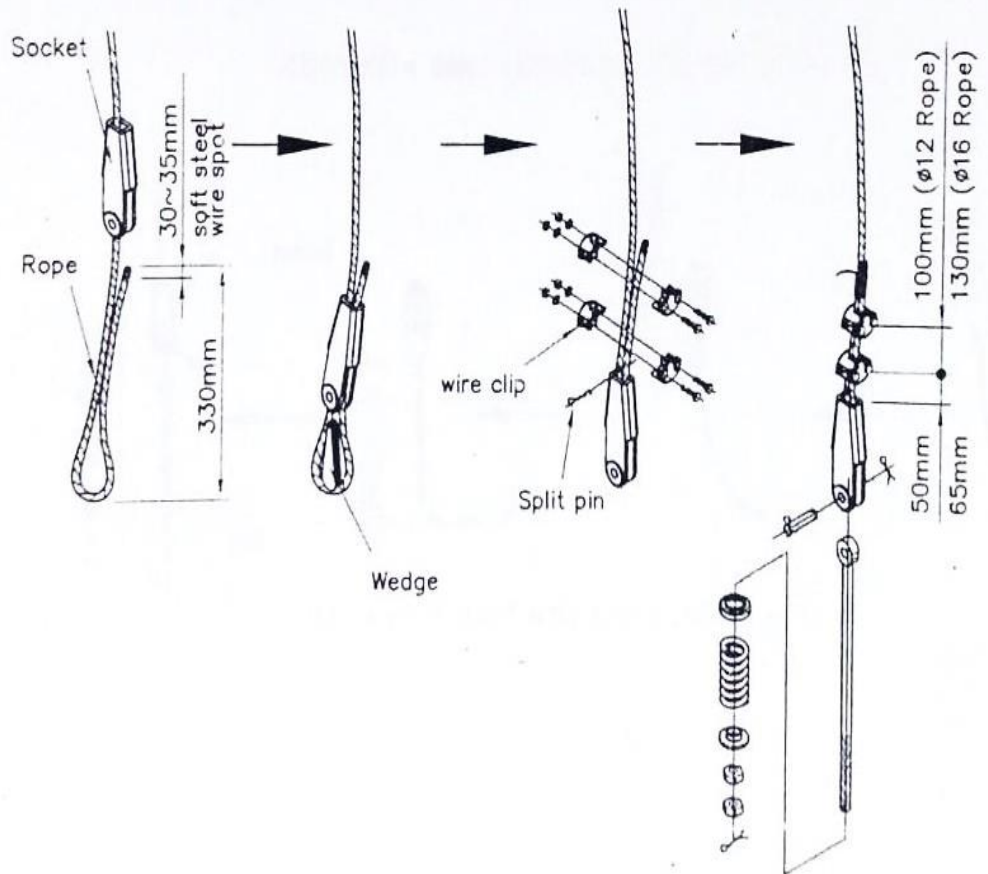
a. Main Rope (Traction Rope)

- ❖ Main Rope adalah Tali Baja yang digunakan untuk menarik Kereta Elevator yang menghubungkan kereta dengan Bobot Imbang melalui / melingkari Traction Sheave.
- ❖ Diameter nominal tali minimal 6 mm.
- ❖ Jumlah Main Rope minimal 3 alur, masing-masing bebas bekerja sendiri tidak tersambung dan tiap alur harus seragam ketegangannya.



Keterangan : Tali 8 x 19 berarti tali yang dibuat 8 lilitan lalu dipilin menjadi satu dan tiap-tiap pilin terdiri dari 19 lembar kawat baja.

- ❖ Ujung-ujung Main Rope harus diikatkan pada pengikat berupa socket dengan paling sedikit 2 buah penjepit (Clamp) atau sistem lain yang keamanannya setingkat (thimble Rope).



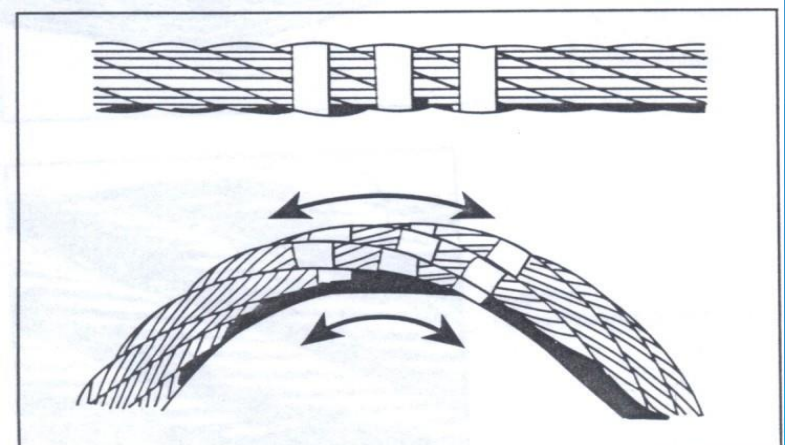
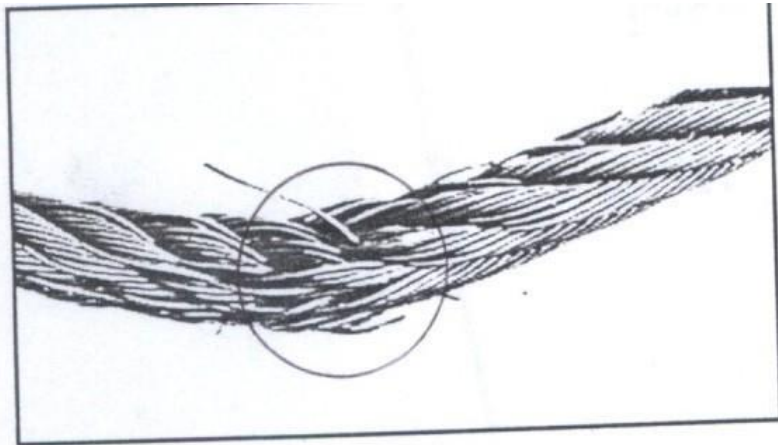
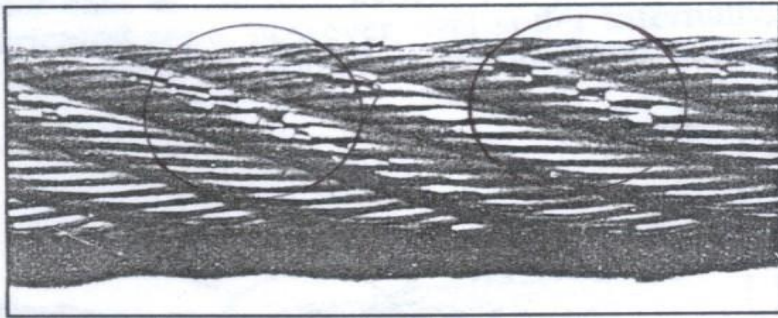
b. Governor Rope

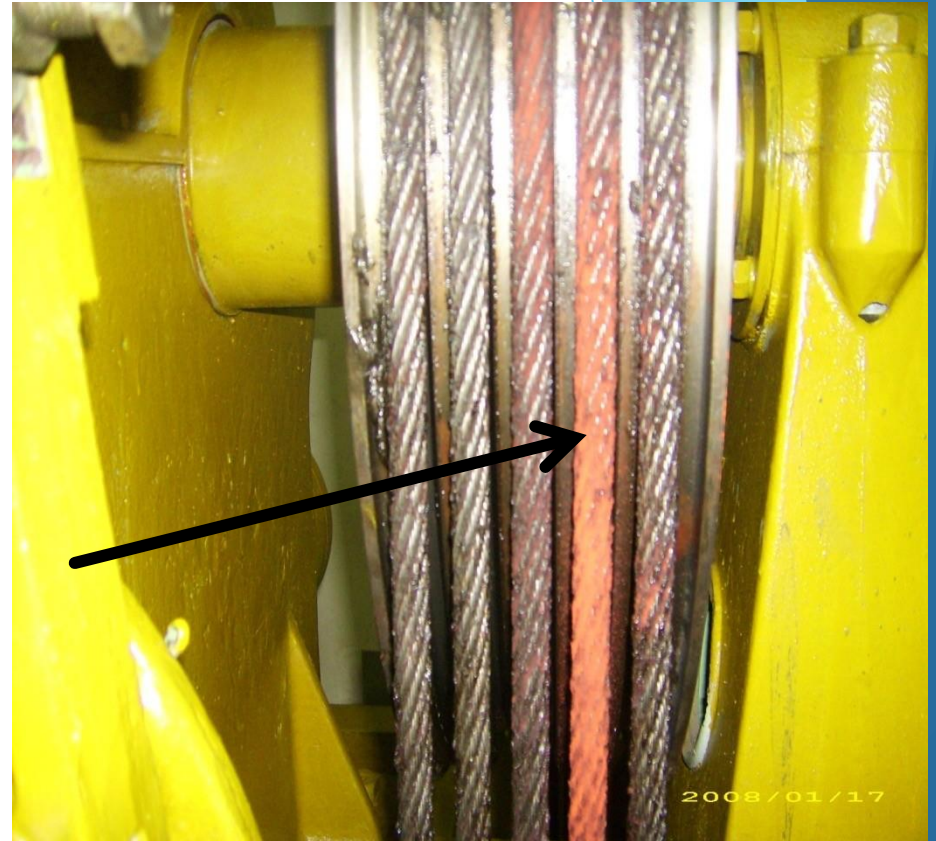
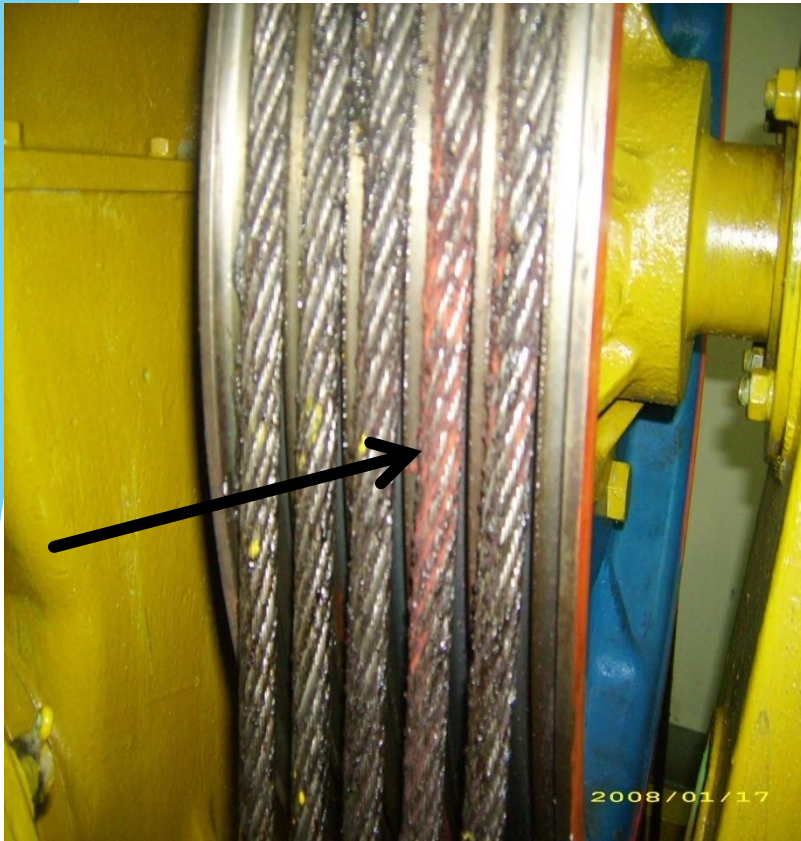
- ❖ Tali Baja yang digunakan untuk menarik Safety Block atas kerja governor pada saat terjadi kelajuan lebih (Over Speed).
- ❖ Governor digerakkan oleh tali baja yang luwes (flexible)
- ❖ Beban patah tali (breaking load) harus sesuai dengan gaya yang dibutuhkan untuk pengoperasian pesawat pengaman
- ❖ Diameter nominal tali minimal 6,0 mm
- ❖ Tali harus ditegangkan dengan puli penegang atau pemberat yang terarah

c. Tali Pengimbang (Compensation Rope)

- ❖ Tali yang digunakan sebagai pengimbang antara kereta dan Bobot Imbang, Tali pengimbang dapat berupa Rope dengan roda /puli penegang atau rantai gelang .
- ❖ Tali Pengimbang diperlukan jika lintas jarak kerja lebih dari atau sama dengan 33 meter.
- ❖ Tegangan tali diakibatkan oleh gravitasi atau pegas pada bagian bawah dari roda / puli penegang.
- ❖ Perbandingan antara diameter puli governor dan diameter nominal tali paling sedikit 30 : 1.
- ❖ Bila kecepatan Elevator lebih dari 210 MPM, Tali pengimbang harus dilengkapi dengan peralatan anti gulung (anti re-bound). Alat ini harus dapat menghentikan mesin Elevator dengan bantuan kontak elektrik / switch yang termasuk di dalam rangkaian pengaman.

CONTOH KERUSAKAN WIRE ROPE



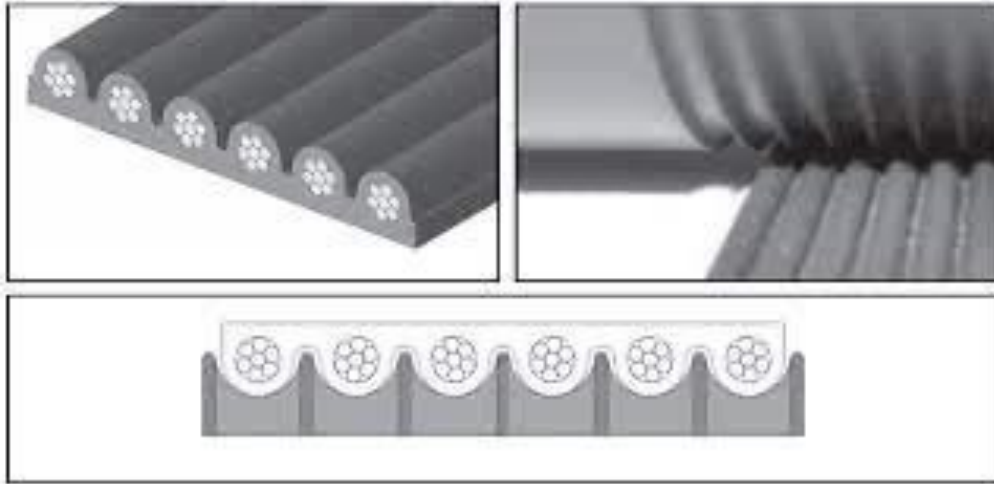


**WIRE ROPE SUDAH BERKARAT DAN MENGELUARKAN SERBUK
(SUDAH TIDAK LAYAK PAKAI)**

PERSYARATAN PENGGANTIAN WIRE ROPE ELEVATOR

- ❑ **Penyusutan diameter melebihi 10 % dari diameter nominal.**
- ❑ **Bentuk struktural sudah berubah (tidak bulat / lonjong)**
- ❑ **Pelumas dalam henp core manila sudah mengering / kering**
- ❑ **Terdapat adanya karat di bagian / sepanjang rope yg terpasang**
- ❑ **Terdapat adanya kawat dari strand yang bengkok**
- ❑ **Terdapat lebih dari 2 kawat yang putus/strand akibat sdh maksimal pemakaian**

B. SABUK PENGGANTUNG



Sabuk Penggantung (Belt) adalah sabuk yang terdiri dari tali kawat baja yang dilapisi polyuretan atau sejenisnya yang digunakan untuk menarik kereta.

Jika menggunakan penggantung Kereta jenis sabuk, sabuk yang digunakan berukuran paling kecil 3 x 30 mm, paling sedikit 2 jalur.

Tali / Sabuk Penggantung harus memenuhi Syarat K3 sbb. :

1. Tali / Sabuk penggantung harus kuat, luwes, tidak boleh terdapat sambungan dan mempunyai spesifikasi yang seragam.
2. Tali / Sabuk penggantung harus mempunyai angka factor keamanan untuk kecepatan sbb. :

NO	KECEPATAN	FAKTOR KEAMANAN
1	20 S/D 49 MPM	8 KALI
2	60 S/D 104 MPM	9,5 KALI
3	105 S/D 209 MPM	10,5 KALI
4	210 S/D 299 MPM	11,5 KALI
5	300 MPM ATAU LEBIH	12 KALI

3. TEROMOL PENGGERAK



Teromol Penggerak (*traction sheave*) adalah bagian dari mesin Elevator berbentuk tabung (*cylinder*) atau roda katrol yang mempunyai alur untuk penempatan tali baja atau sabuk penggantung.

Teromol Penggerak merupakan roda penarik yang berfungsi menarik tali baja (*Main Rope*) melalui gaya gesekan tali terhadap alur pada lingkaran luar roda / puli tersebut.

3. TEROMOL PENGGERAK

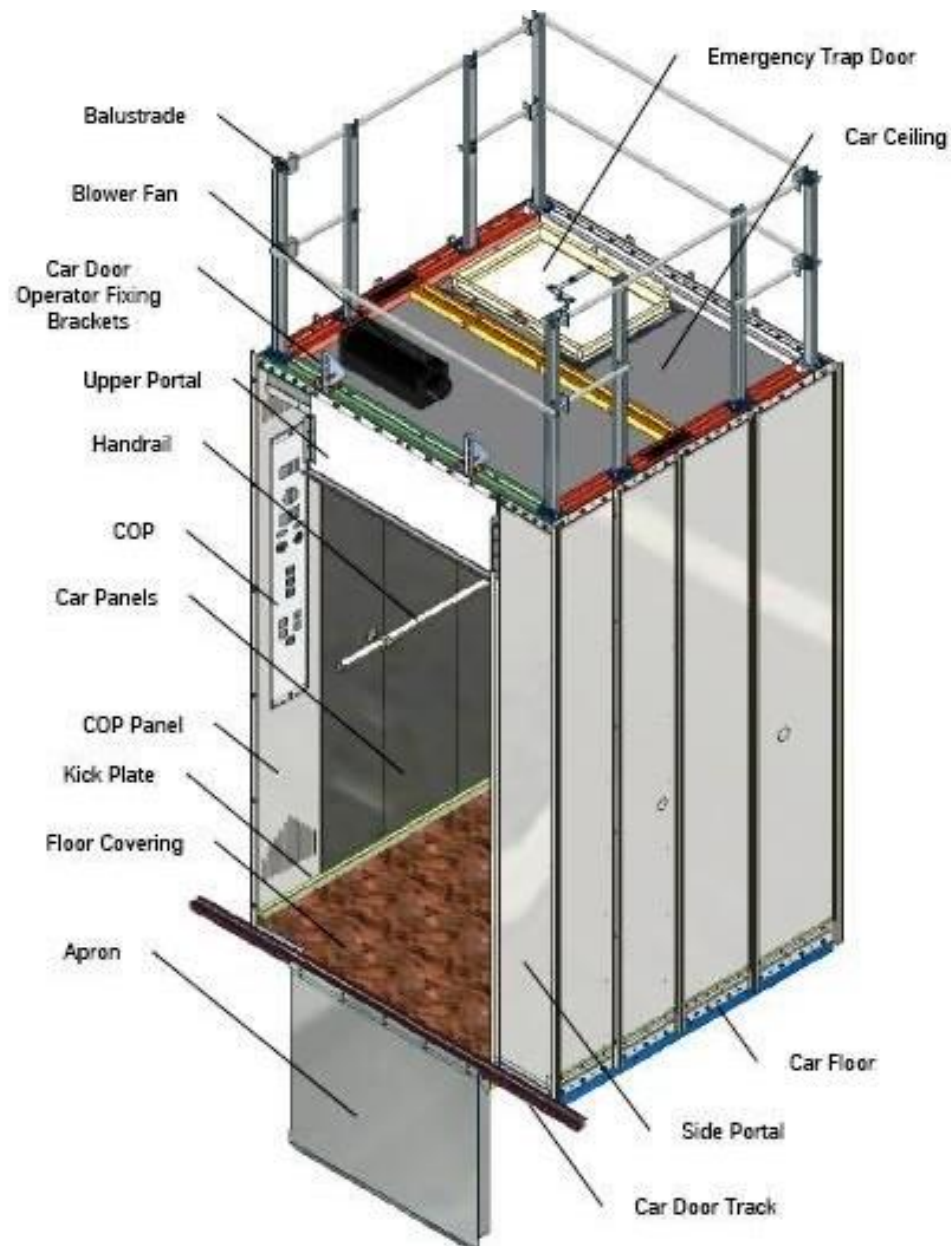
Teromol Penggerak harus memenuhi Syarat K3 sbb. :

1. Setiap Teromol Penggerak harus diberi alur penempatan tali / sabuk penggantung Kereta untuk mencegah terjepit atau tergelincir dari gulungan Teromol Penggerak.
2. Perbandingan antara garis tengah Teromol Penggerak dengan tali/ sabuk penggantung Kereta ditetapkan sebagai berikut:
 - a. Elevator penumpang atau barang = 40 : 1
 - b. Governor = 25 : 1 (dua puluh lima banding satu)

4. KERETA



Bagian dari elevator yang merupakan ruang tertutup (*enclosure*) yang mempunyai lantai, dinding, pintu dan atap yang digunakan untuk mengangkut orang dan barang atau khusus barang.



Bagian – bagian dari Kereta

4. KERETA

Kereta harus memenuhi Syarat K3 sbb. :

1. Rangkai Kereta harus terbuat dari baja dan kuat sehingga dapat menahan beban akibat pengeroperasian Elevator, bekerjanya pesawat pengaman serta tumbukan antara Kereta dengan Peredam.
2. Badan Kereta harus tertutup rapat dan mempunyai pintu.
3. Tinggi dinding Kereta harus paling rendah 2000 mm.
4. Luas lantai Kereta harus memenuhi persyaratan:
 - a. Kecuali Elevator pasien dan Elevator barang, luas lantai kereta harus sesuai dengan jumlah penumpang atau beban dan perbandingannya seperti Tabel berikut :

PERBANDINGAN ANTARA BEBAN DAN LUAS LANTAI KERETA

No	Jumlah orang	Jumlah Beban (Kg)	Pembulatan beban (Kg)	Luas lantai (m ²)	
				Nominal	Toleransi
1	4	272	300	0,90	± 10 %
2	5	340	360	1,10	± 10 %
3	6	408	450	1,20	± 10 %
4	8	554	550	1,50	± 5 %
5	9	612	620	1,60	± 5 %
6	10	680	680	1,80	± 5 %
7	11	749	750	1,90	± 5 %
8	13	884	900	2,20	± 5 %
9	15	1020	1100	2,50	± 5 %
10	17	1156	1160	2,75	± 3 %
11	20	1360	1360	3,15	± 2 %
12	22	1496	1500	3,35	± 2 %
13	24	1632	1650	3,55	± 2 %
14	25	1700	1700	3,65	± 2 %
15	30	2040	2100	4,29	± 2 %
16	35	2380	2400	4,84	± 2 %
17	40	2720	2700	5,36	± 2 %

- b. Untuk jumlah orang lebih dari 40 orang maka luas lantai ditentukan berdasarkan hasil perhitungan dari jumlah orang x 0,16 m².
 - c. luas Kereta Elevator sebagaimana dimaksud dalam huruf a, dapat diperluas paling besar 6 % untuk Elevator pasien dan paling besar 14 % untuk Elevator Barang.
5. Kereta Elevator harus dilengkapi dengan pintu yang kokoh, aman, bekerja otomatis, kecuali Elevator rumah tinggal dan Elevator barang.
6. Pintu Kereta harus memenuhi persyaratan:
- a. Ukuran paling kecil 700 mm x 2000 mm.
 - b. Dilengkapi kunci kait dan saklar pengaman.
 - c. Celah antara ambang pintu Kereta dan ambang pintu Ruang Luncur berukuran 28 sampai dengan 32 mm.
7. Sisi Kereta bagian luar dengan balok pemisah (*separator beam*) Ruang Luncur mempunyai celah paling sedikit 250 mm atau lebih.
8. Elevator dilengkapi dengan peralatan tanda bahaya alarm bel dengan sumber tenaga cadangan dan intercom yang dipasang pada lantai tertentu dan dapat dioperasikan dari dalam Kereta.

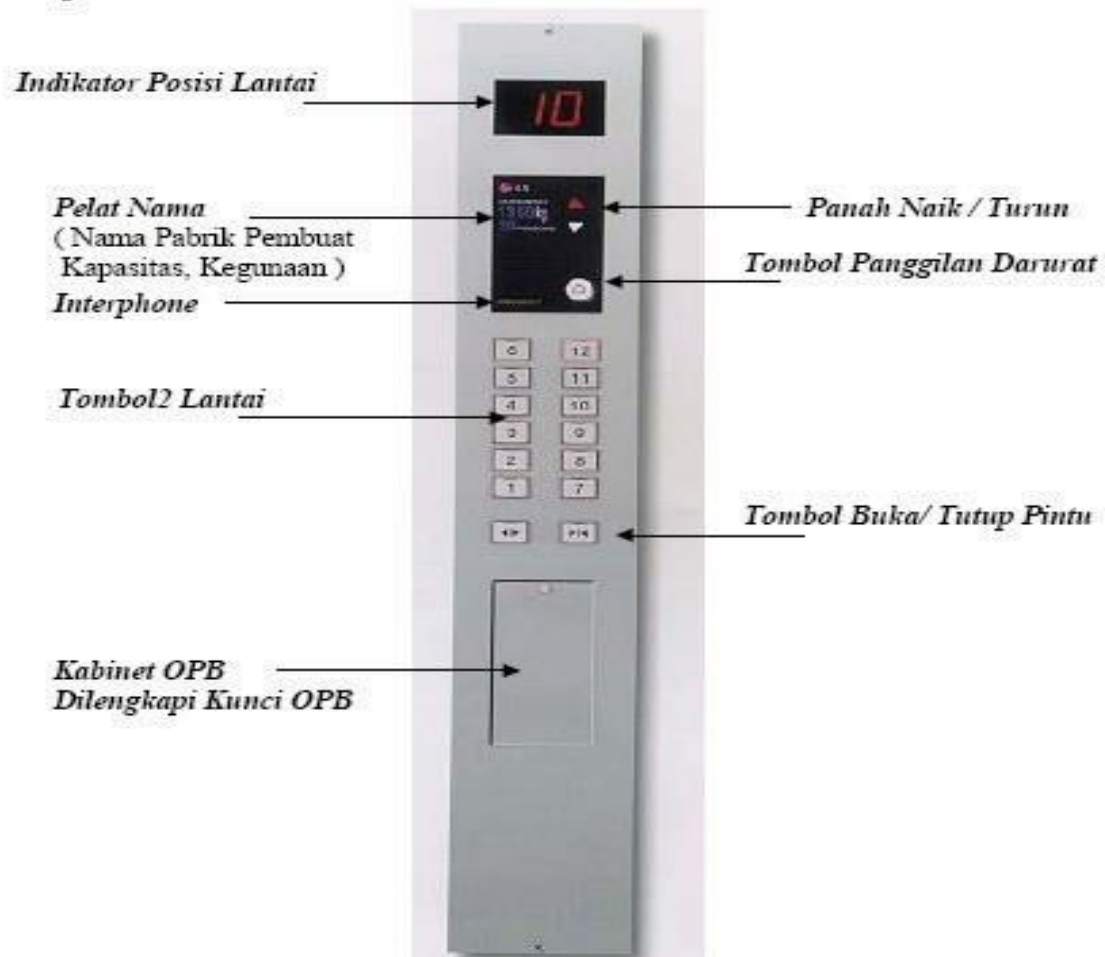
9. Kereta Elevator juga harus dilengkapi dengan:
 - a. Ventilasi paling kecil 1% dari luas Kereta dan penerangan paling rendah 50 *lux*,
 - b. Penerangan darurat paling sedikit 5 *lux* selama 30 menit;
 - c. Panel operasi
 - d. Petunjuk posisi Kereta pada lantai tertentu.
10. Panel operasi meliputi:
 - a. Nama pembuat atau merk dagang kecuali jika diatur sendiri;
 - b. Kapasitas beban puncak dalam satuan kilogram atau orang;
 - c. Rambu dilarang merokok dan petunjuk lainnya bagi pemakai;
 - d. Indikasi beban lebih dengan tulisan dan signal visual;
 - e. Tombol pintu buka dan pintu tutup;
 - f. Tombol permintaan lantai pemberhentian;
 - g. Tombol bel alarm dan tanda bahaya; dan
 - h. Intercom komunikasi dua arah.
11. Atap Kereta harus kuat menahan berat peralatan dan beban paling sedikit 200 kilogram.

12. Atap Kereta harus dilengkapi pintu darurat dengan persyaratan :
 - a. Berengsel, dilengkapi dengan saklar pengaman dan dapat dibuka dari luar Kereta dengan menarik pegangan tangan tanpa terkunci.
 - b. Tidak mengganggu bagian instalasi di atas atap Kereta sewaktu dibuka.
 - c. Mempunyai ukuran lebar paling kecil lebar 350 x 450 mm.
13. Pintu darurat apabila dipasang pada dinding samping Kereta harus memenuhi persyaratan :
 - a. Berengsel.
 - b. Dengan ukuran lebar paling kecil 350 mm dan tinggi paling rendah 1800 mm.
 - c. Dapat dibuka dari luar Kereta tanpa kunci atau dari dalam Kereta dengan kunci khusus.
 - d. Dilengkapi saklar pengaman dan dihubungkan dengan rangkaian pengendali yang berfungsi untuk menghentikan Elevator apabila pintu darurat dalam keadaan terbuka.
 - e. Dipasang pegangan tangan permanen dan dicat warna kuning.
14. Atap Kereta harus dilengkapi pagar pengaman permanen berkekuatan 90 kilogram dan dicat warna kuning.

15. Ukuran pagar pengaman harus memenuhi ketentuan sbb. :
 - a. Untuk celah antara Kereta dengan dinding antara 300 mm sampai dengan 850 mm, tinggi pagar pengaman paling sedikit 700 mm.
 - b. Untuk celah antara Kereta dengan dinding lebih dari 850 mm, tinggi pagar pengaman paling sedikit 1100 mm.
16. Di atas atap Kereta dipasang:
 - a. Lampu paling rendah 100 *lux* dengan kabel lentur paling pendek 2000 mm.
 - b. Tombol pengoperasian manual di atas atap Kereta dipasang permanen dan memiliki tombol utama (*common*), naik, turun dan berhenti.
17. Interior di dalam Kereta harus memenuhi persyaratan:
 - a. Terbuat dari bahan yang tidak mudah pecah dan tidak membahayakan;
 - b. Tidak mengganggu penggunaan pintu darurat pada atap dan perlengkapan di dalam Kereta; dan
 - c. Harus memperhitungkan faktor keamanan dan kapasitas motor.

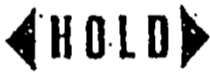
PANEL OPERASI (COP / OPB)

Bagian dari sangkar yang terpasang pada salah satu dinding sangkar yang terdiri dari tombol – tombol lantai, dan informasi pengguna Elevator selain itu terpasang juga panel operasi untuk penggunaan secara khusus



Pada Car Operating Panel (COP), minimal terdapat :

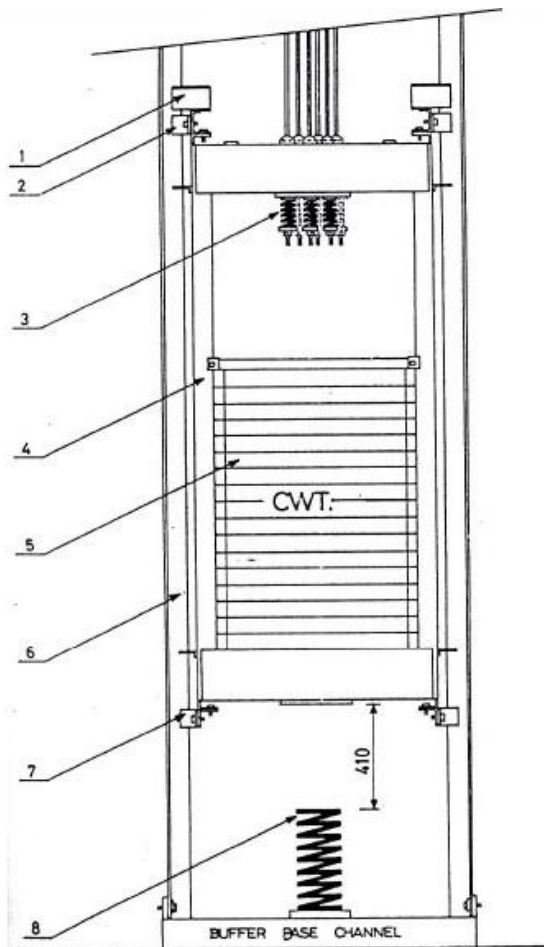
- 1. Indikator posisi Sangkar pada lantai.**
- 2. Kapasitas beban dalam satuan Kg.**
- 3. Kapasitas Jumlah maksimal penumpang dalam satuan orang, atas dasar 70 kg per orang.**
- 4. Tulisan dilarang merokok.**
- 5. Indikasi beban lebih dengan tulisan atau signal visual dan suara buzzer.**
- 6. Tombol permintaan / pelayanan lantai.**
- 7. Tombol pintu buka dan tutup.**
- 8. Tombol Alarm Bell.**
- 9. Interphone.**
- 10. Tombol “ Hold ” khusus untuk menahan lama pembukaan pintu guna menaikkan / menurunkan pasien dari atau ke dalam sangkar (Untuk Elevator Pasien).**

NO	TOMBOL	SIMBOL	WARNA DOMINAN
1	Alarm		Kuning
2	Pintu Buka		Hitam dan Putih
3	Pintu Tutup		Hitam dan Putih
4	Interphone		Bebas kecuali Merah
5	Angka Posisi	1, 2, 3, 4	Hitam dan Putih
6	Stop Darurat		Merah
7	Arah		Hijau untuk naik Merah untuk turun
8	Hold		Hitam dan Putih
9	Dilarang Merokok		Merah

SIMBOL DAN WARNA PENANDAAN TOMBOL

SNI : 03-2190-1999

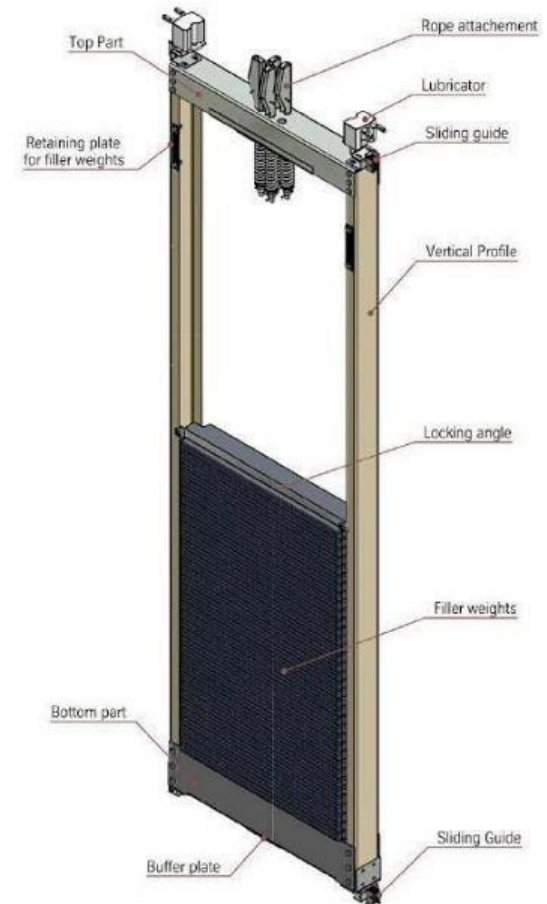
5. BOBOT IMBANG (COUNTERWEIGHT)



ITEM	DESCRIPTION
1.	OIL CAN
2.	CWT. SHOES
3.	THIMBLE ROD'S SPRING
4.	CWT. FRAME
5.	FILLER WEIGHT
6.	CWT. GUIDE RAIL
7.	CWT. SHOES
8.	SPRING BUFFER

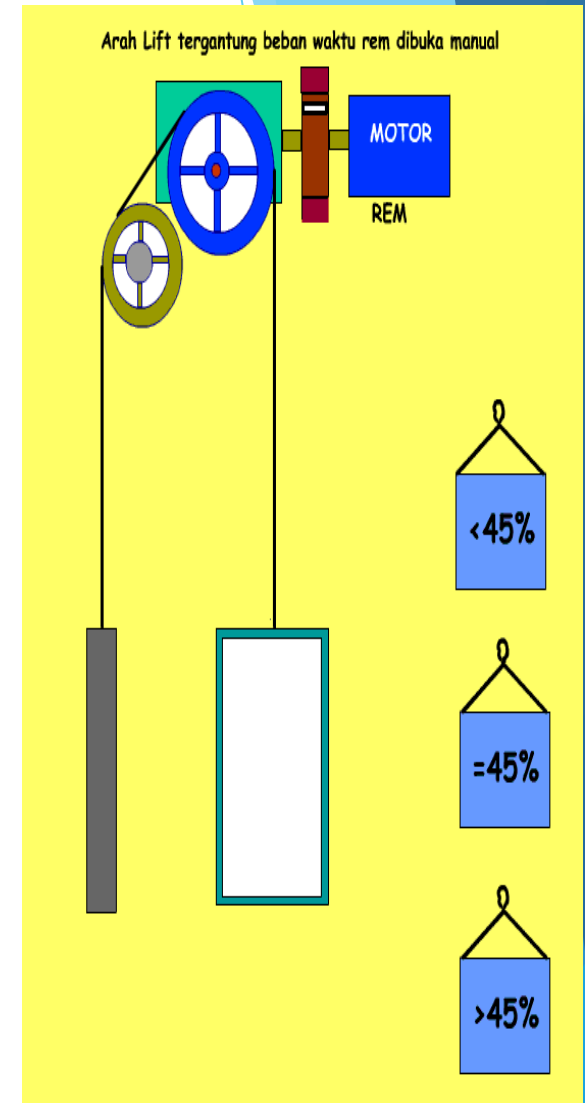
Gambar 11 : Rakitan bobot imbang

1. Kaleng (bejana) minyak pelumas
2. Sepatu luncur pemandu
3. Pegas untuk soket thimble rod pengikat tali baja
4. Rangka bobot imbang
5. Batang-batang besi tuang pemberat
6. Rel pemandu
7. Sepatu luncur sepasang di bawah
8. Pegas ulir peredam didasar pit



Kesatuan pemberat dari Elevator atau sejumlah susunan pemberat yang digunakan untuk mengimbangi berat kereta dan sebagian dari beban kereta.

- ❑ Bobot Imbang terbuat dari profil baja atau plat baja tekuk dengan kekuatan, bentuk, dan ukuran sesuai. Isian pemberat pada rangka tersebut berupa lempengan / batang dari besi tuang atau campuran logam atau beton bertulang.
- ❑ Beratnya bobot imbang sama dengan berat kereta termasuk rangkanya ditambah 40% s/d 50 % dari kapasitas maksimal Elevator.
- ❑ Konstruksinya harus memudahkan untuk pemeriksaan dan perawatan.
- ❑ Setiap rangka bobot imbang dilengkapi dengan 4 buah sepatu luncur, 2 buah disamping kanan dan 2 buah disamping kiri, masing-masing ujung atas dan bawah.



Bobot Imbang harus memenuhi syarat-syarat K3 sbb. :

1. Bobot Imbang terbuat dari bagian balok atau lempengan logam dari beton bertulang.
2. Area di lintasan Bobot Imbang pada Lekuk Dasar harus diberi sekat pengaman (*Counterweight Screen*) dengan ketinggian mulai dari 300 mm dari lantai Lekuk Dasar setinggi 2500 mm.
3. Sekat pengaman sebagaimana dimaksud harus dipasang mengelilingi Bobot Imbang apabila ada celah lebih dari 300 mm.
4. Bobot Imbang harus dilengkapi dengan pesawat pengaman jika lekuk dasar (pit) berada pada lantai bangunan yang tidak langsung berhubungan dengan tanah.

6. REL PEMANDU

Bagian dari Elevator yang berfungsi memandu gerakan luncur kereta dan Bobot Imbang agar tetap lurus verikal dan stabil sehingga Sangkar dan Bobot Imbang bergerak dengan halus, aman dan Lancar.

Selain itu, Rel Pemandu juga berfungsi untuk menahan gaya-gaya reaksi saat bongkar muat dan gaya reaksi saat pesawat pengaman / Safety Blok bekerja

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

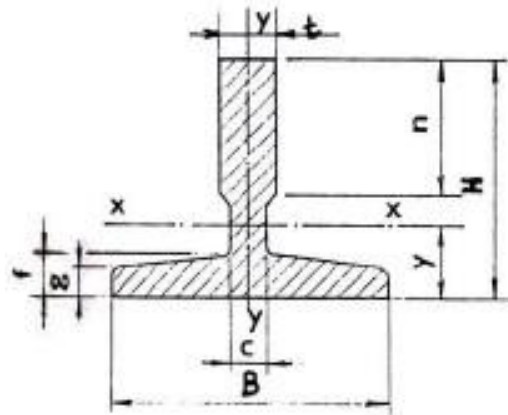
Rel pemandu untuk pengarah gerakan kereta dan bobot imbang harus terbuat dari baja karbon profil “T”, dan mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan tekanan muatan kereta dan tekanan kerja Safety Block.

Rel tidak diperkenankan menggunakan besi tuang dan yang terbuat dari plat baja tebal 4 mm hanya untuk bobot imbang dengan berat kurang dari 1700 kg.

Rel-rel yang bengkok, terpuntir atau berubah bentuk dan sebagainya tidak boleh dipasang, oleh karena itu cara pengepakan dan handling selama transport harus mengikuti aturan, dan petunjuk produsennya.

Rel pemandu harus dipasang secara vertikal dan diikat dengan braket dan diangker baut ke dinding beton atau konstruksi baja ruang luncur.

BENTUK PROFIL REL



Penjelasan gambar -1 :

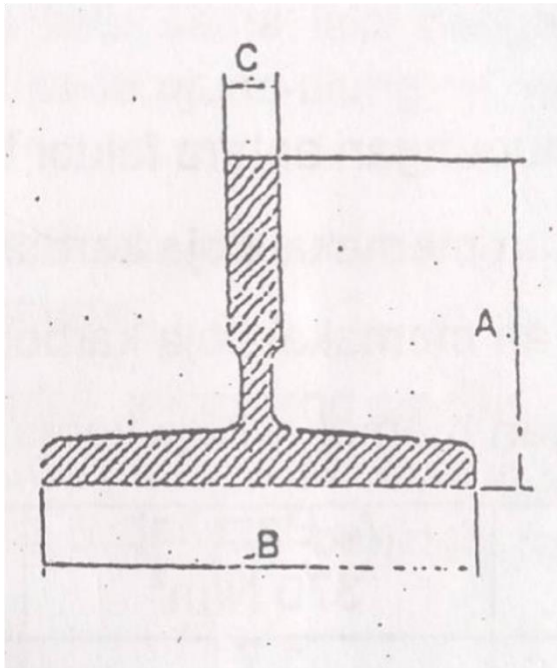
H = tinggi badan

B = lebar dasar / kaki

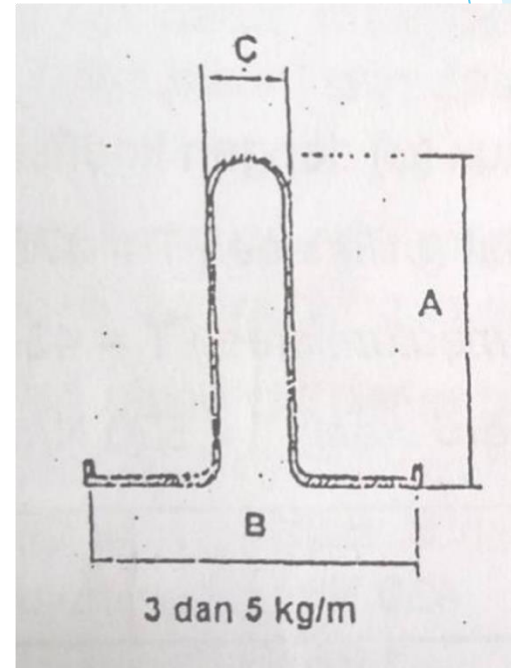
t = tebal rel

n = tinggi kepala (web)

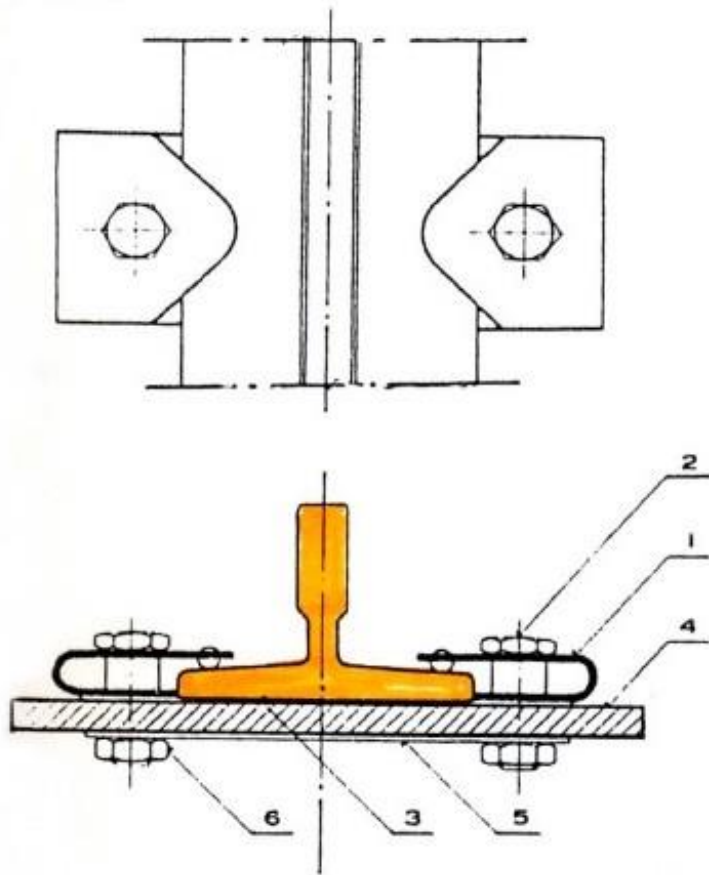
g = tebal kaki



Rel Sangkar 8 s/d 50 kg/m

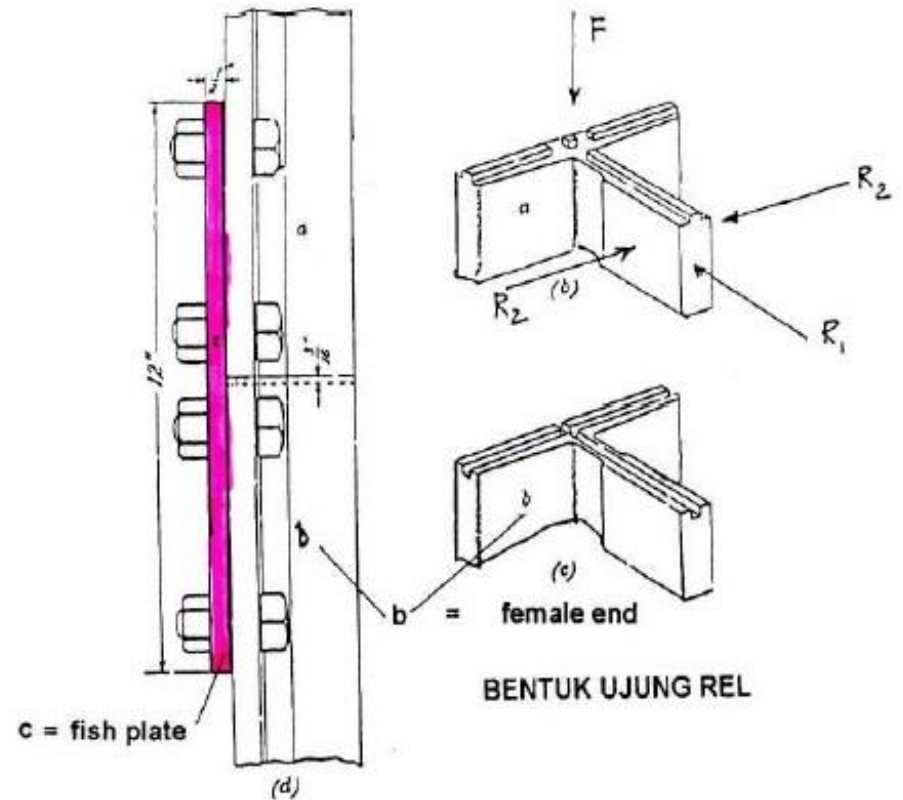


Rel Bobot Imbang 3 s/d 24 kg/m



Gambar 3A :

- Atas : Penjepit rel mati (fixed clip) dengan dua buah moer baut dan cincin pegas
- Bawah : Penjepit rel luwes dengan clip pegas (1), baut (2), lapisan slip anti karat (3), braket (4), plat shims (5)



Gambar 3B :

Penyambungan rel dengan fishplate dan dibaut 8 buah 10 s/d 16M

7. DEFLECTOR SHEAVE



Roda / puli sebagai bagian dari mesin Elevator yang berfungsi sebagai pembelok / pengarah tali baja.

8. CONTROL PANEL



Bagian dari Elevator yang mengatur dan mengendalikan keberangkatan, perhentian, percepatan, perlambatan dan arah gerak Elevator.

9. ROTARY ENCODER



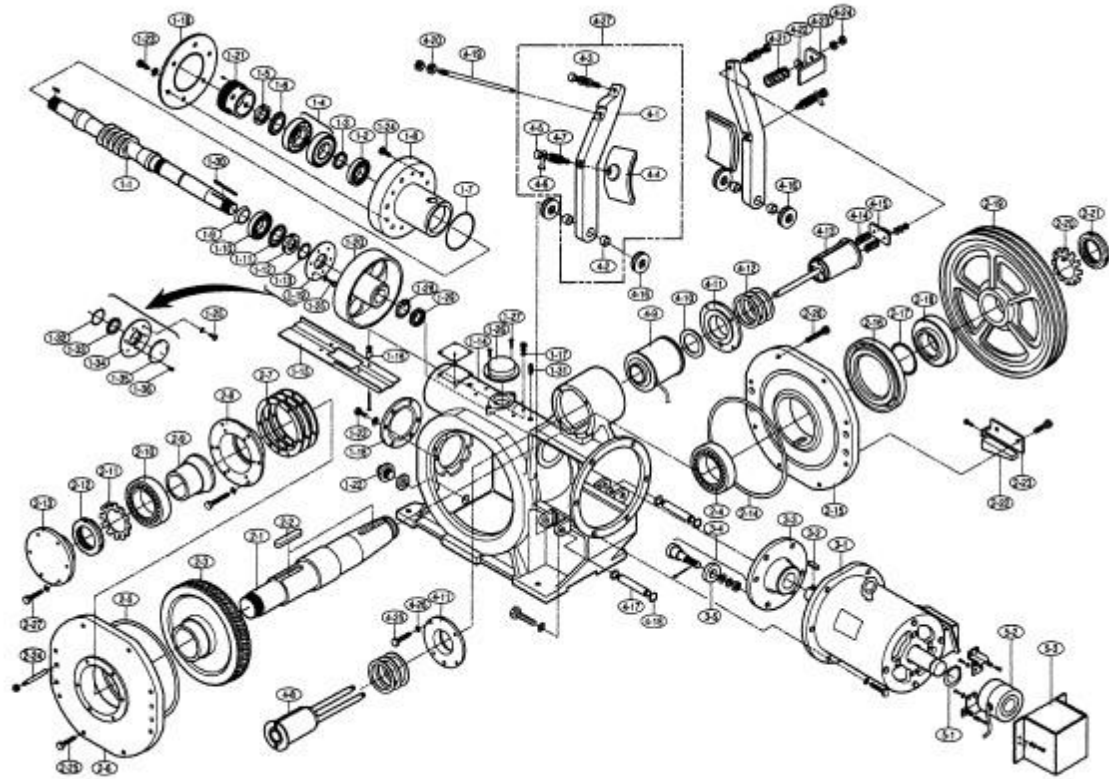
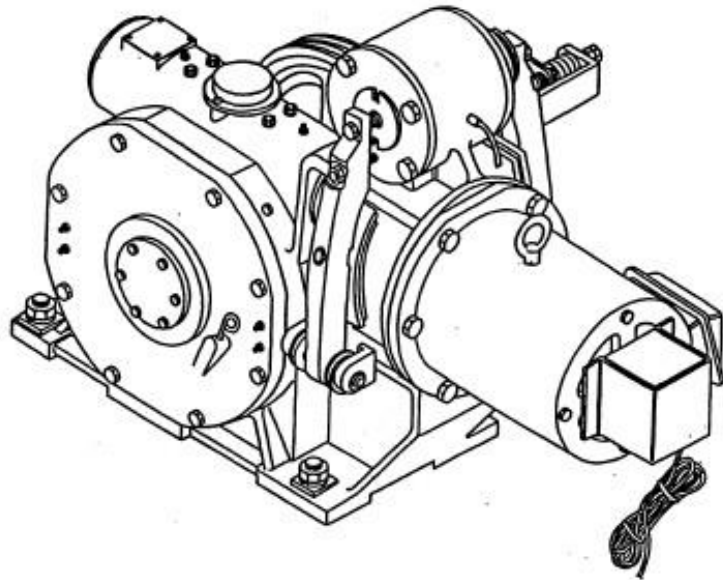
Bagian dari mesin Elevator yang berfungsi untuk mendeteksi / menghitung putaran motor.

10. GEAR BOX



Bagian dari Elevator yang terdiri dari roda-roda gigi yang berfungsi untuk mengurangi kecepatan putaran Traction Sheave dan menambah kekuatan angkat.

BAGIAN – BAGIAN DARI GEARBOX

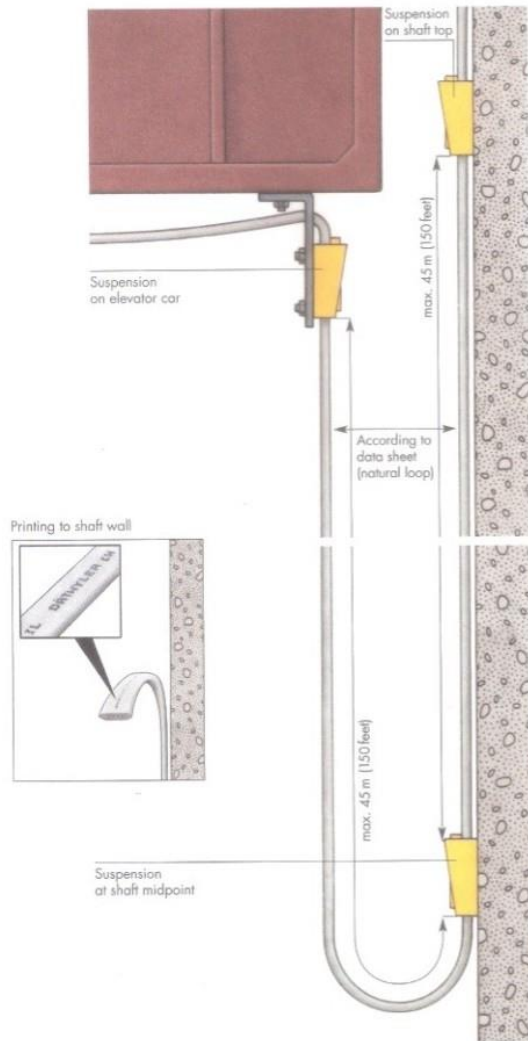


11. TRAVELING CABLE



Bagian dari Elevator yang berfungsi untuk menghubungkan aliran listrik, signal-signal atau informasi dari Control Panel ke Kereta dan sebaliknya.

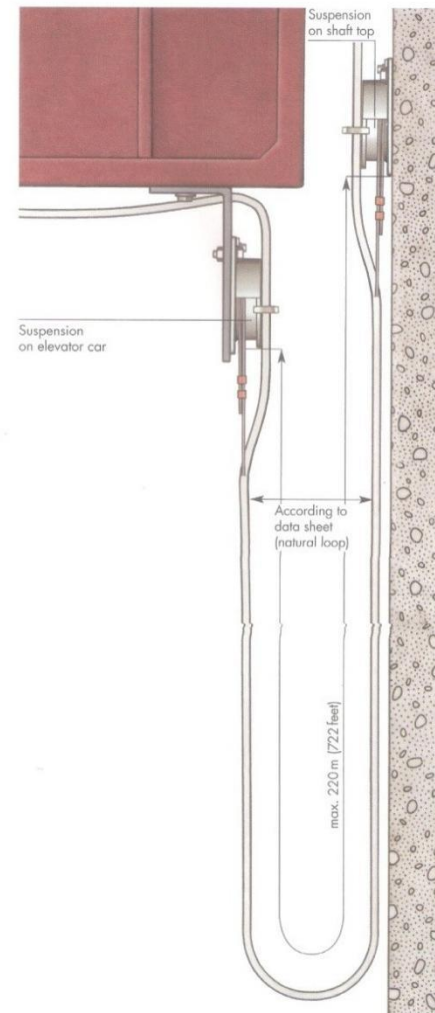
CARA MENGGANTUNG FLAT TRAVELING CABLE / RATA



3.10.2 Dynofil FL Travelling height up to 80 m (260 feet)

Free suspension length
max. 45 m (250 feet)

Permissible suspensions:
LZ 1006, LZ 1009, LZ 1010



4.9 Installation positions of suspension devices for Dynofil FH

4.9.1 Dynofil FH Travelling height up to 200 m (656 feet)

Free suspension length
max. 220 m (722 feet)

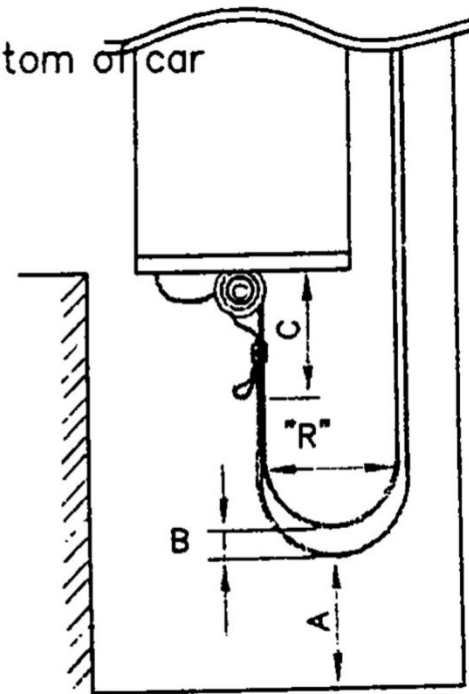
Permissible suspension devices:
LZ 4001

CARA MENGGANTUNG FLAT TRAVELING CABLE / RATA

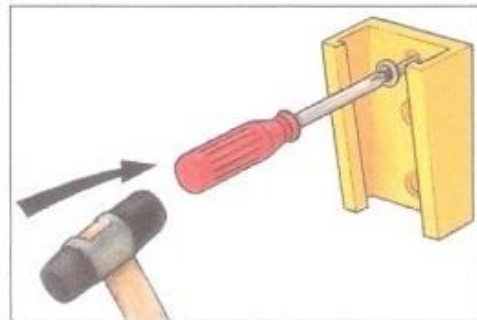
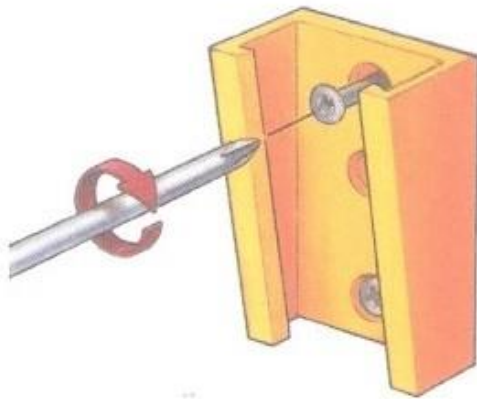
Table 8-7) Distance of traveling cable wiring at the bottom of car

Speed (m/min)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
150 or below	300 ± 50	50~60	450~500
180	400 ± 50		
210	550 ± 50		
240 or above	650 ± 50		

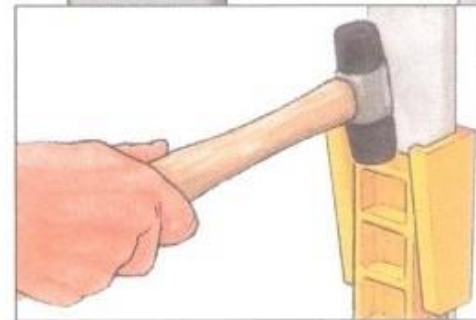
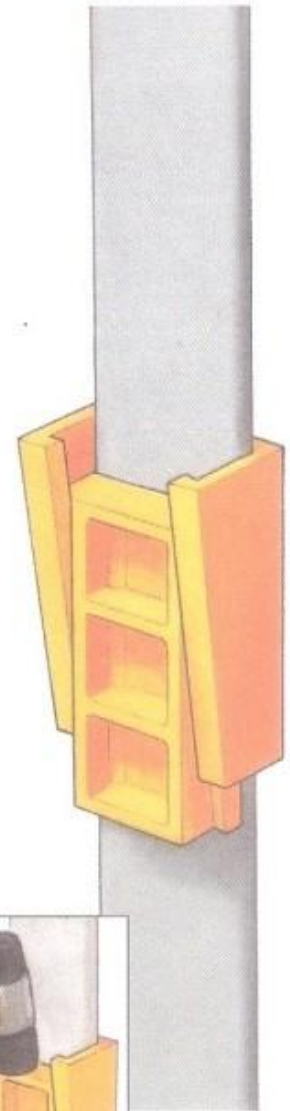
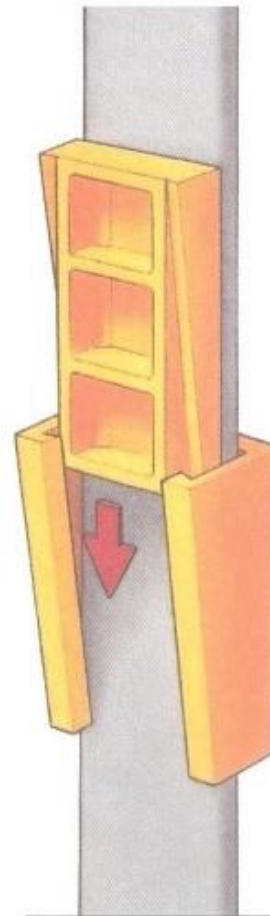
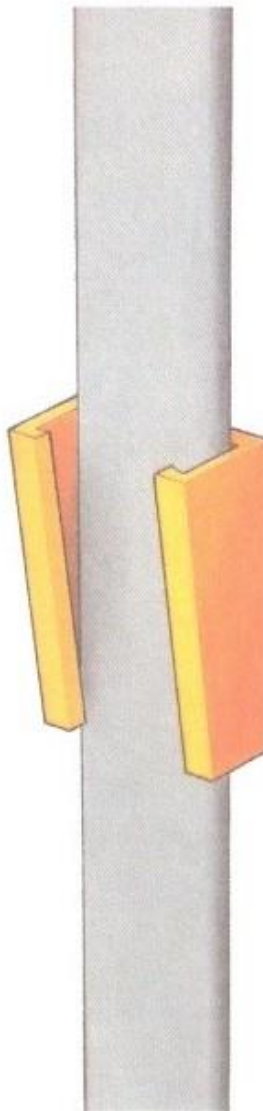
±



<Fig 8-10 Traveling cable wiring at the bottom of car>



Tap home dowel and tighten



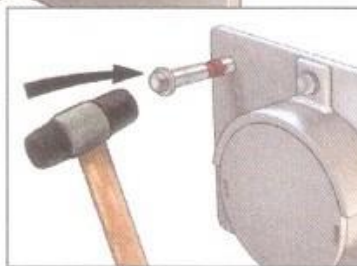
Insert wedge and tap home lightly



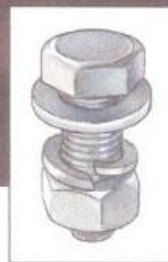
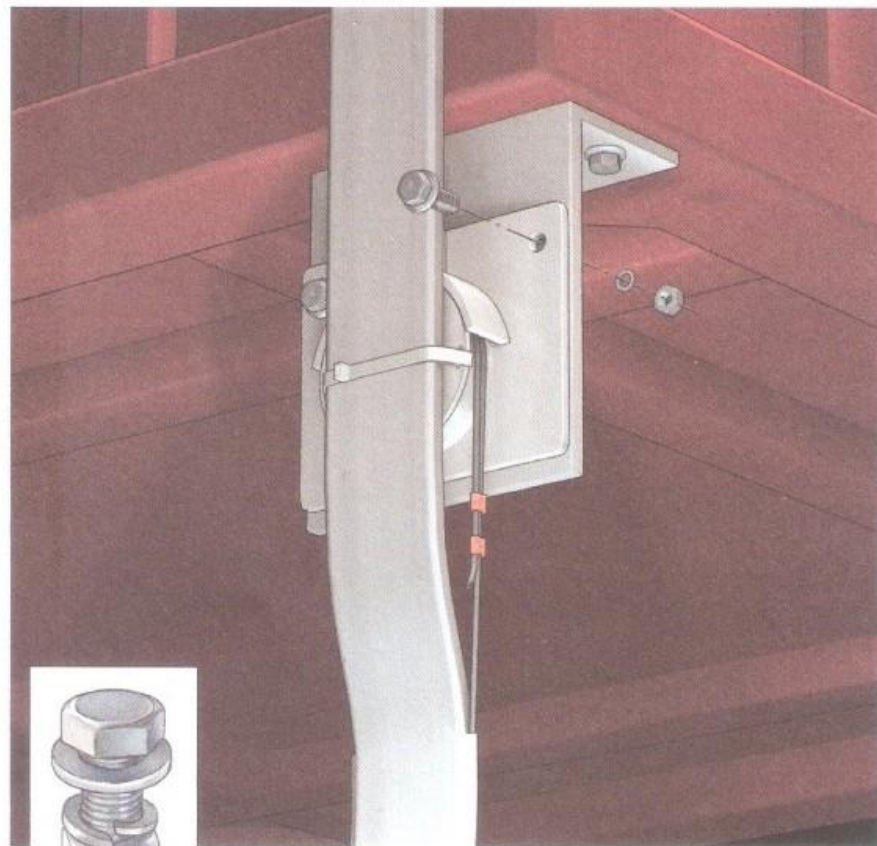
Tighten safety anchor with wrench



Hilti HSL-TZ M8/20 safety anchor

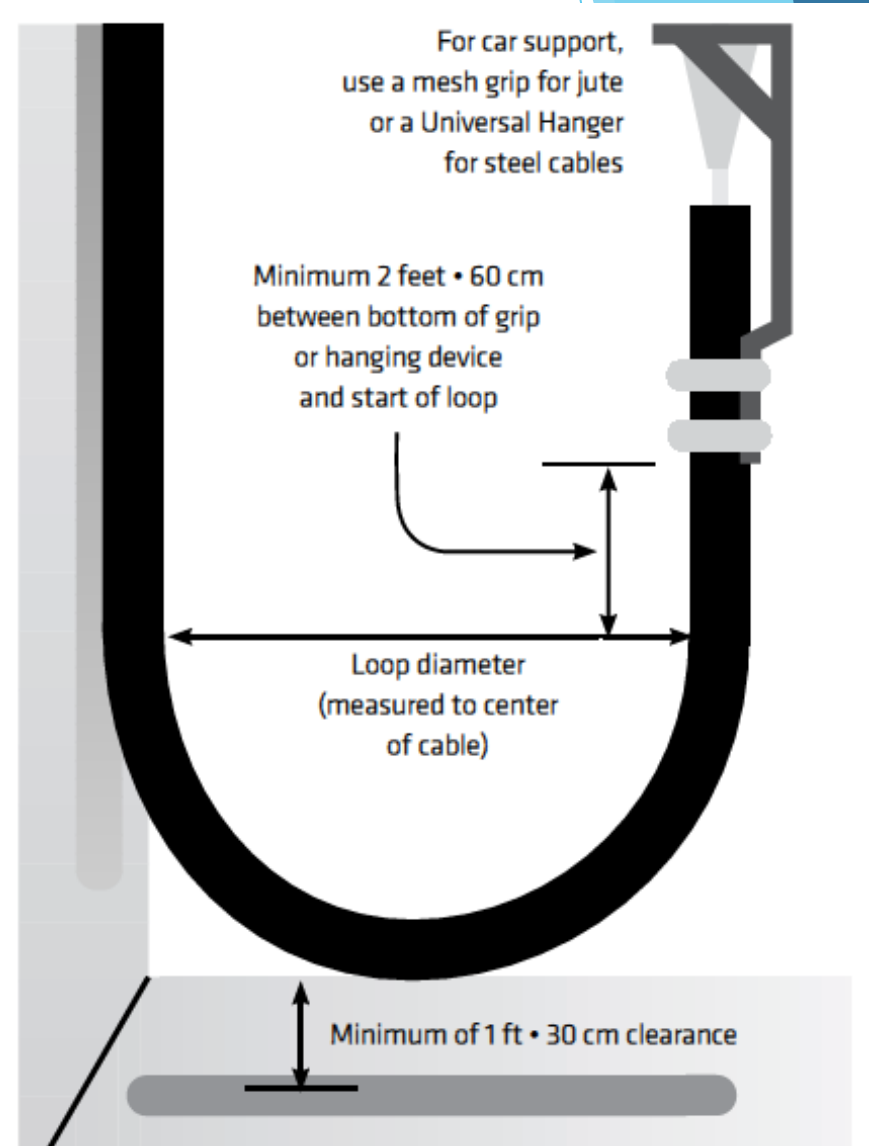
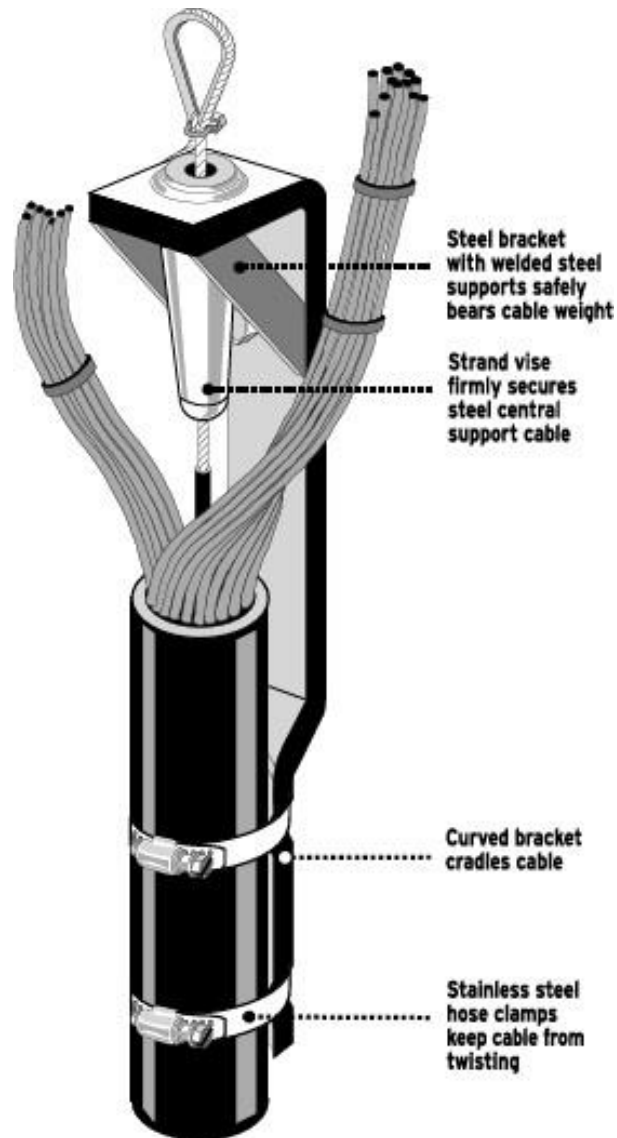


Tap home safety anchor fully and tighten



Bolt M 12

CARA MENGGANTUNG TRAVELING CABLE BULAT



12. GUIDE SHOES / GUIDE ROLLER

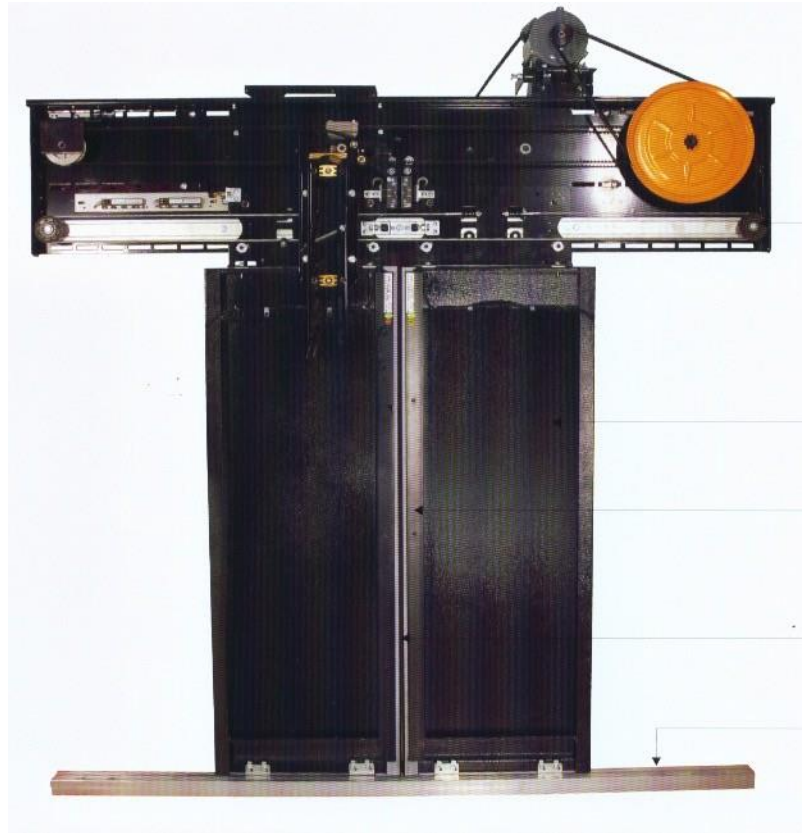


Bagian dari Elevator yang dipasang pada rangka kereta atau Bobot Imbang sebagai pegangan rangka tersebut meluncur sepanjang rail.

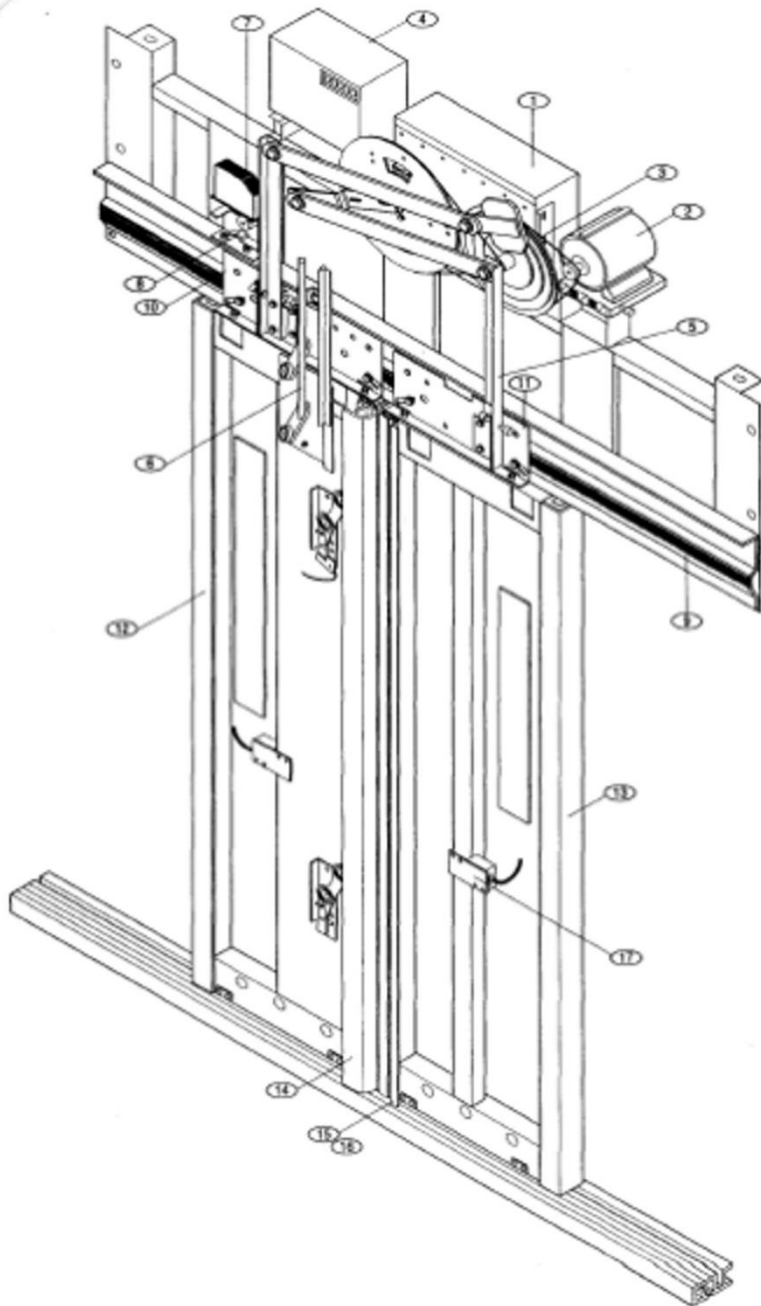
Guide Shoes berbentuk sepatu yang dilapisi, nylon, kuningan, alumunium, dll.

Guide Roller berbentuk roda yang dilapisi karet / polyurethane.

13. PINTU KERETA (CAR DOOR)



Bagian dari kereta yang dipasang pada bagian dinding muka kereta, tetapi sebagai tambahan dapat juga bersama-sama dipasang pada sisi samping atau sisi belakang kereta sebagai sarana keluar masuk ke dan dari kereta.



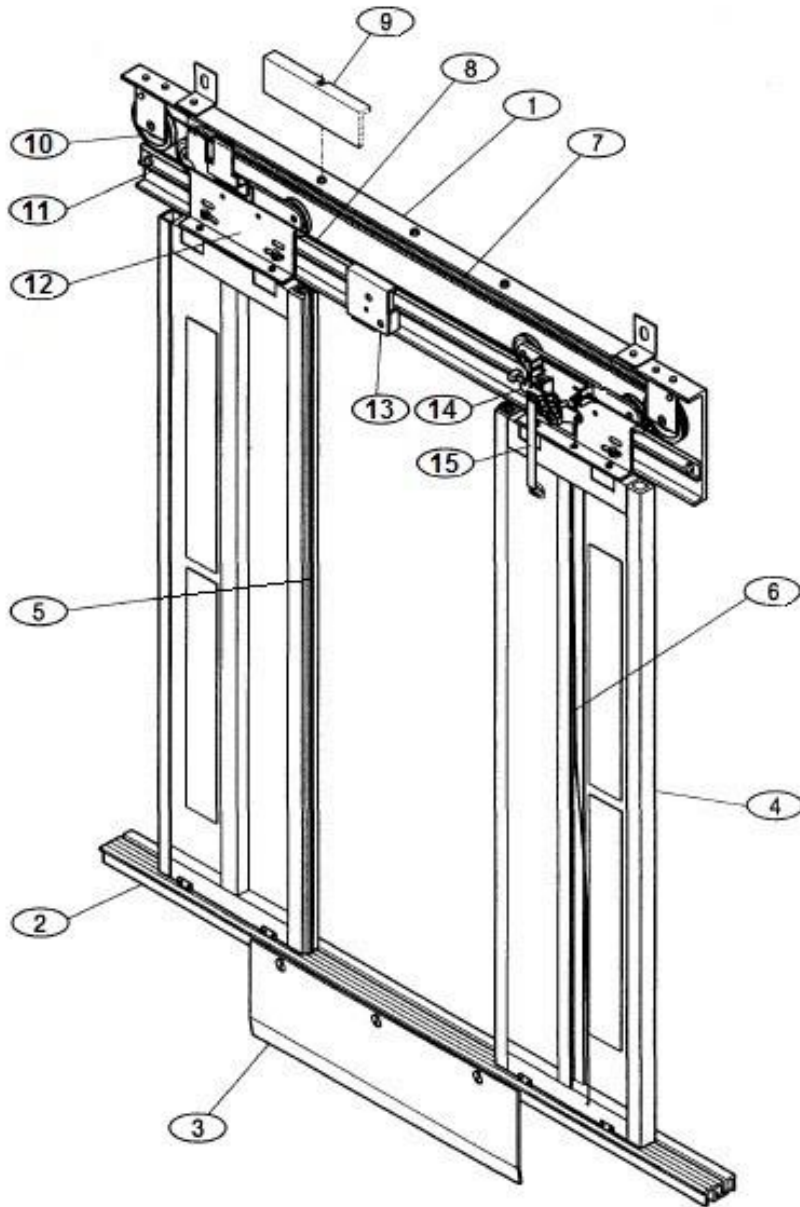
BAGIAN BAGIAN PINTU SANGKAR :

- 1. Door Motor Controller.**
- 2. Door Motor**
- 3. V- belt**
- 4. Instrument Box / Top Car Box**
- 5. Door Arm**
- 6. Door Clutch / Gripper**
- 7. Gate Switch**
- 8. Switch Cam**
- 9. Rail**
- 10. Door Hanger Kiri**
- 11. Door Hanger Kanan**
- 12. Car Door Kiri**
- 13. Car Door Kanan**
- 14. Door Safety Shoe / Bar Kiri**
- 15. Anti Vision**
- 16. Door Safety Shoe / Bar Kanan**
- 17. Photo Sensor**

14. PINTU LANTAI (HALL DOOR)



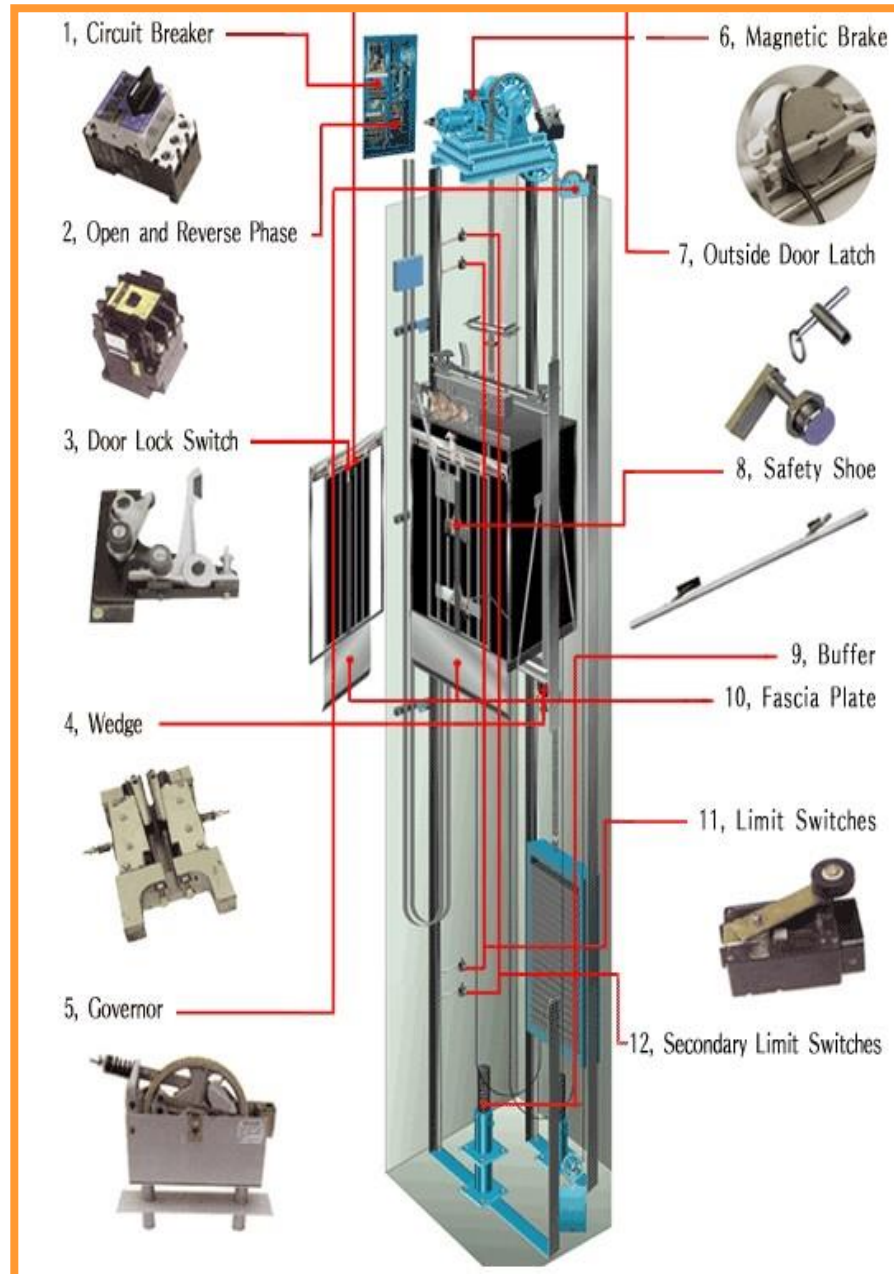
Bagian dari kereta yang dipasang pada dinding ruang luncur yang menghadap ke lantai perhentian sebagai sarana keluar masuk orang atau barang ke dan dari dalam kereta dengan cara buka/tutup pintu yang berbentuk pintu geser (slide door) atau pintu dorong (swing door).



BAGIAN BAGIAN PINTU LUAR :

- 1. Door Pocket**
- 2. Door Sill**
- 3. Apron**
- 4. Door Panel**
- 5. Cushion Rubber**
- 6. Opening Rope**
- 7. Closer Spring**
- 8. Door Rope**
- 9. Pocket Cover**
- 10. Rope Pulley**
- 11. Door Rail**
- 12. Door Hanger**
- 13. Door Switch**
- 14. Door Lock**
- 15. Door Lock Lever**

C. PERLENGKAPAN PENGAMAN ELEVATOR



A. PERLENGKAPAN PENGAMAN ELEKTRIK

1. CIRCUIT BREAKER

- Menyambungkan dan memutuskan (aliran) listrik dari gedung (Sub Panel) ke panel control Elevator.
- Menjaga peralatan elektronik dari Elevator jika terjadi arus lebih (Over Current).



2. UP LIMIT SWITCH (ULS/Bagian Atas)

Untuk menghentikan operasi Elevator jika limit switch atas (SDS) gagal beroperasi.

3. FINAL LIMIT SWITCH (FLS/Bagian Atas)

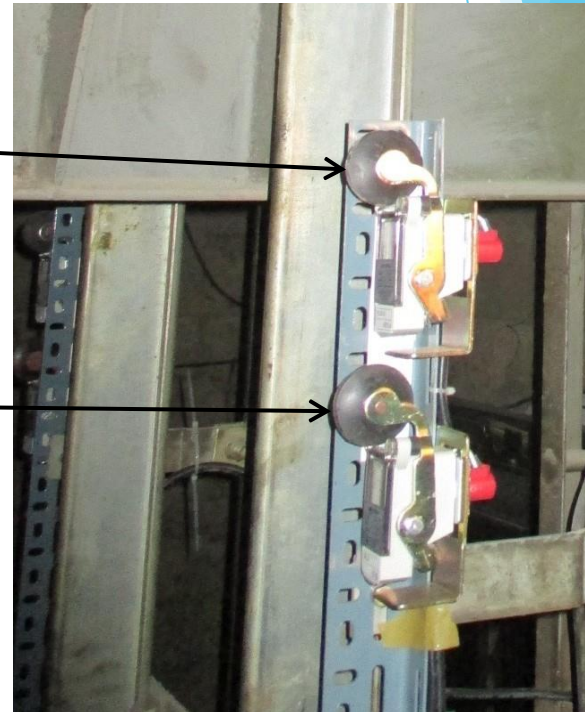
Membatasi posisi sangkar Elevator agar tidak melewati batas lantai tertinggi.

Elevator akan berhenti jika limit switch ini tersentuh Cam.



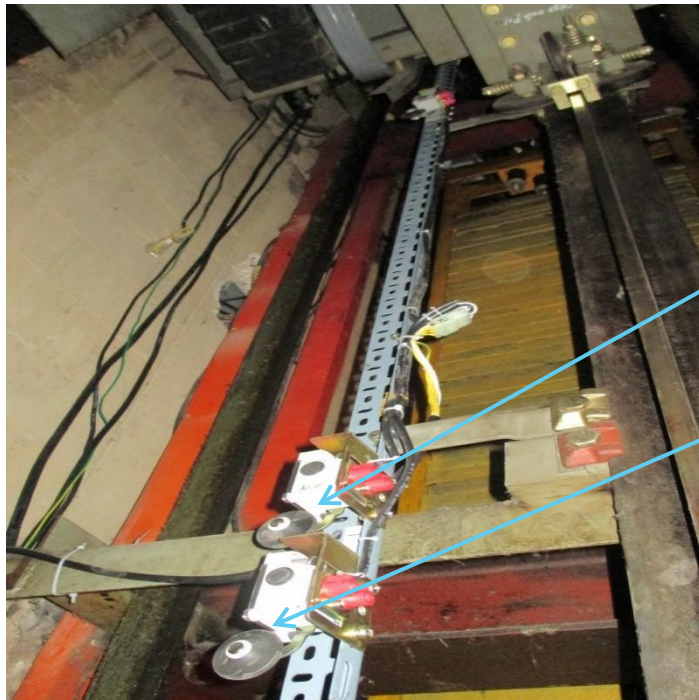
FLS

ULS



4. DOWN LIMIT SWITCH (DLS / Bagian Bawah)

Membatasi posisi sangkar Elevator agar tidak melewati batas lantai terendahnya.



DLS

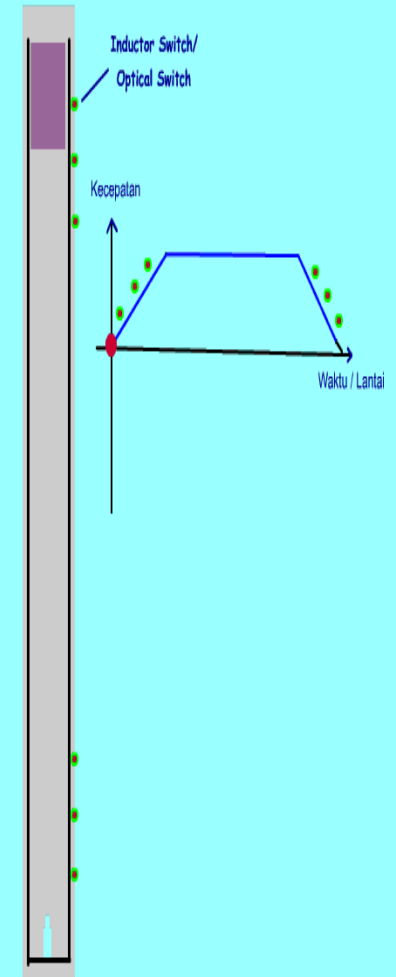
FLS

5. FINAL LIMIT SWITCH (FLS / Bagian Bawah)

Untuk menghentikan operasi Elevator jika limit switch bawah (DLS) gagal beroperasi.

Pengaman Ujung Lantai

(End Terminal Safety)



6. ALAT PEMBATAS BEBAN LEBIH (OVER LOAD DEVICE)

Mendeteksi berat beban yang masuk ke dalam Elevator agar motor dapat menyesuaikan kekuatan yang dibutuhkan untuk mengangkat beban tersebut dan jika Over Load Device ini mendeteksi beban sangkar yang berlebih (Over Load) maka buzzer alarm akan berbunyi serta pintu Elevator akan tetap terbuka sampai sangkar dikurangi bebanya.



7. DOOR SAFETY

Mendeteksi gangguan pada saat pintu sangkar sedang menutup(pintu akan membuka kembali jika ada penumpang/barang menyentuh switch ini melalui safety bar atau menghalangi Photo Cell /Light Curtain).



8. INTERPHONE.

Sebagai sarana komunikasi bagi penumpang dengan petugas / teknisi (Building maintenance) di ruang mesin, ruang kontrol atau ruang security jika terjadi keadaan darurat atau untuk keperluan Maintenance.

9. EMERGENCY EXIT DAN SWITCH.

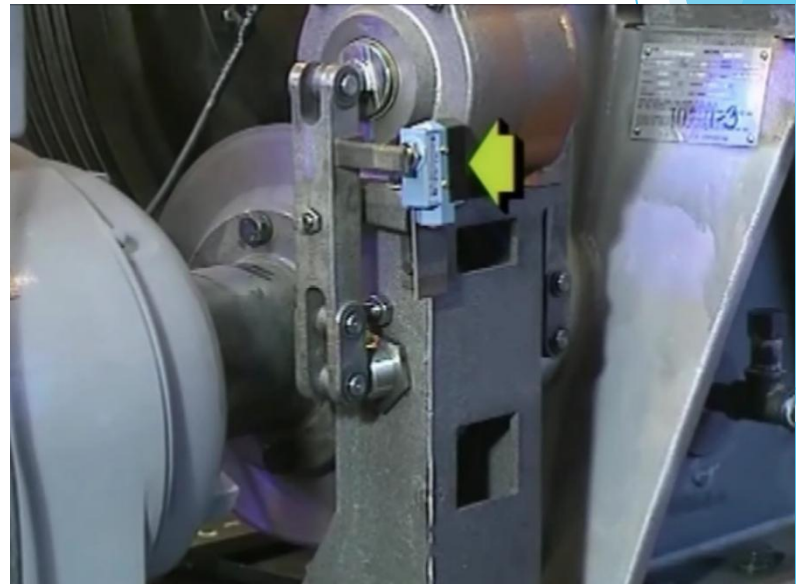
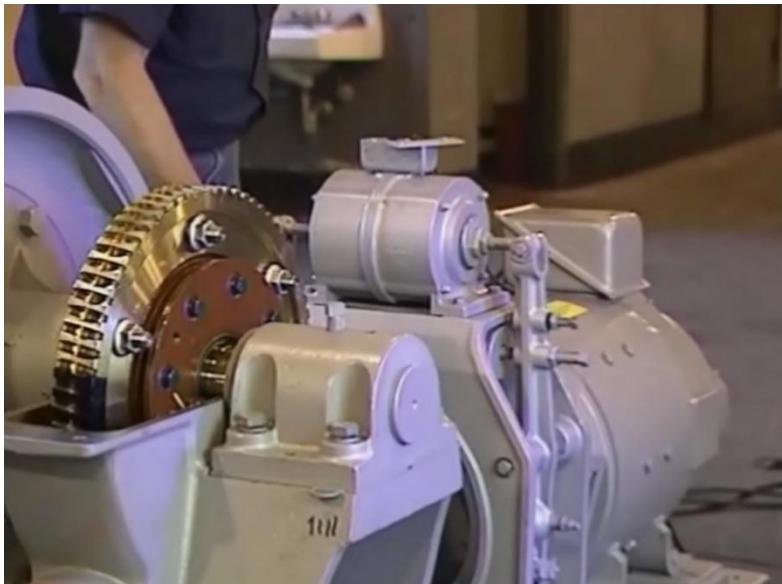
Kereta harus dilengkapi pintu darurat yang terletak di atap kereta (400 x 450) mm atau pada dinding samping (600 x 1500) mm.

10. EMERGENCY LIGHT

Memberi penerangan sementara didalam sangkar Elevator jika tiba-tiba terjadi pemutusan sumber listrik. Lampu ini harus memiliki daya minimal 5 Watt dan harus dapat bertahan menyala minimal 1 jam.

11. MAGNETIC BRAKE SWITCH

adalah Pengaman listrik baik berbentuk sakelar maupun sensor yang berfungsi memberikan informasi ketika Magnetic Brake bekerja. Magnetic Brake switch berfungsi untuk mengamankan coil Magnetic brake dan Motor agar tidak terjadi panas berlebihan akibat gesekan atau luncuran akibat tidak terjadi pengerem.



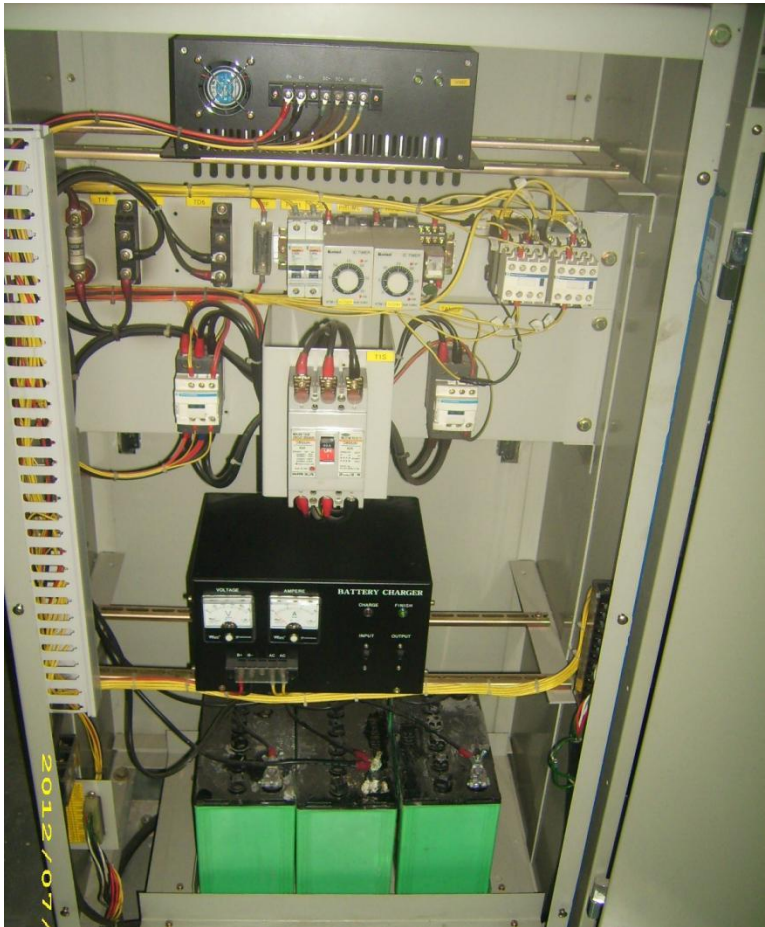
12. DOOR SWITCH

Door switch secara elektrik mendeteksi kondisi buka & tutup pintu Elevator, dan Elevator tidak boleh beroperasi jika pintu luar ada yang terbuka.



13. Automatic Rescue Device (ARD)

Peralatan Pengaman untuk memberikan sumber cadangan ke Kontrol Panel



A. PERLENGKAPAN PENGAMAN MEKANIK

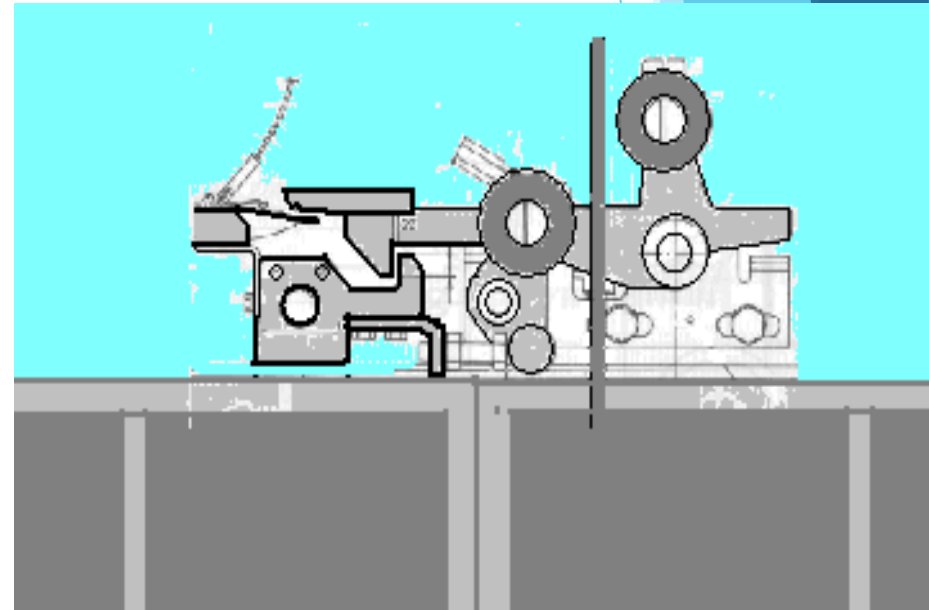
1. MAGNETIC BRAKE

adalah alat / bagian dari mesin Elevator yang berfungsi menahan brake drum gear box pada saat motor Elevator berhenti berputar.



2. DOOR LOCK

Door lock secara mekanik mencegah pintu Elevator terbuka pada saat Elevator sedang beroperasi (Running), pintu hanya dapat dibuka dengan kunci pintu.



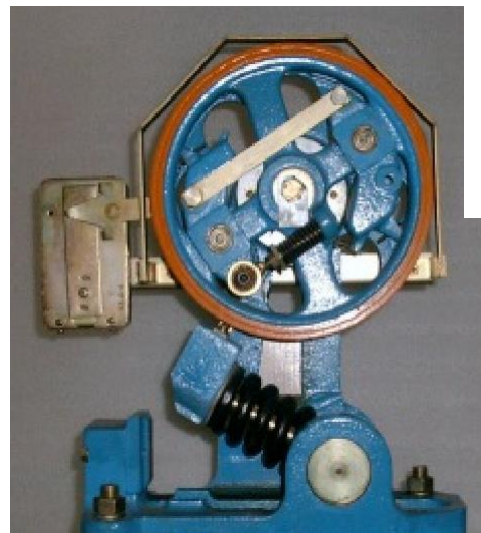
3. APRON / TUE GUARD.

Mencegah penumpang terjatuh kedalam hoistway (ruang Luncur Elevator) pada saat penumpang mencoba keluar / masuk ketika Elevator berhenti tidak level.



4. GOVERNOR

Alat pengindra kelajuan lebih (Over Speed) yang bekerja atas dasar prinsip gaya sentrifugal dan bekerja jika kereta atau Bobot Imbang dalam keadaan turun mengalami kelajuan yang lebih tinggi dari yang telah ditetapkan.



FUNGSI GOVERNOR :

- Secara elektrik governor switch akan memutuskan sumber (aliran) listrik ke control panel Elevator.
- Secara mekanik bandul governor akan menjepit sling governor (Rope Governor) kemudian menarik safety wedge pada unit safety gear/safety wedge yang terletak dibawah car Elevator.

KERJA GOVERNOR :

Waktu tanggap governor harus sesingkat mungkin sehingga kelajuan yang membahayakan tidak tercapai sebelum pesawat pengaman bekerja

Governor harus disegel pada batas kelajuan kerjanya, sesuai tabel

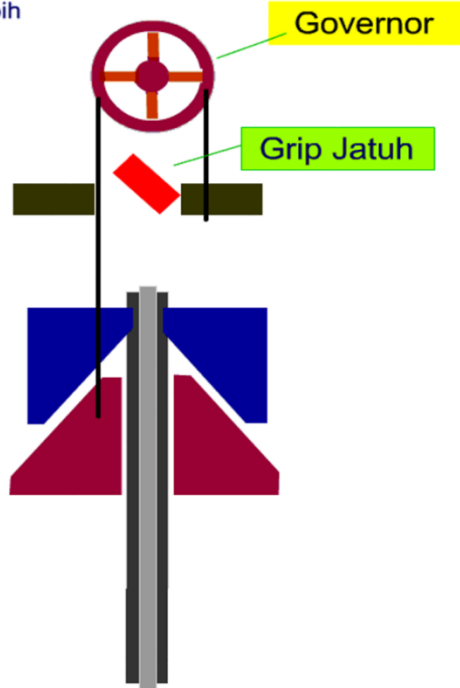
Tabel Hubungan Kelajuan Lebih Dengan Kelajuan Nominal

NO	KELAJUAN NOMINAL ELEVATOR DALAM METER / MENIT	PROSENTASE KELAJUAN LEBIH TERHADAP KELAJUAN NOMINAL	
		SAAT PENGAMAN ELEKTRIK PUTUS	SAAT PENGAMAN MEKANIK BEKERJA
1	s/d 42	140 %	140 %
2	dari 45 s/d 90	120 % s/d 130 %	130 % s/d 140%
3	s/d 210	117 %	122 %
4	diatas 210	115 %	120 %

5. REM PENGAMAN (Safety Gear/Safety Wedge)

Rem mekanik yang dipasang pada rangka kereta atau Bobot Imbang yang dirancang untuk menghentikan kereta atau Bobot Imbang dengan cara menjepit pada rel, jika kereta atau Bobot Imbang sedang turun mengalami kelajuan lebih tertentu (Over Speed) yang terdeteksi oleh Governor

Kecepatan
Lebih

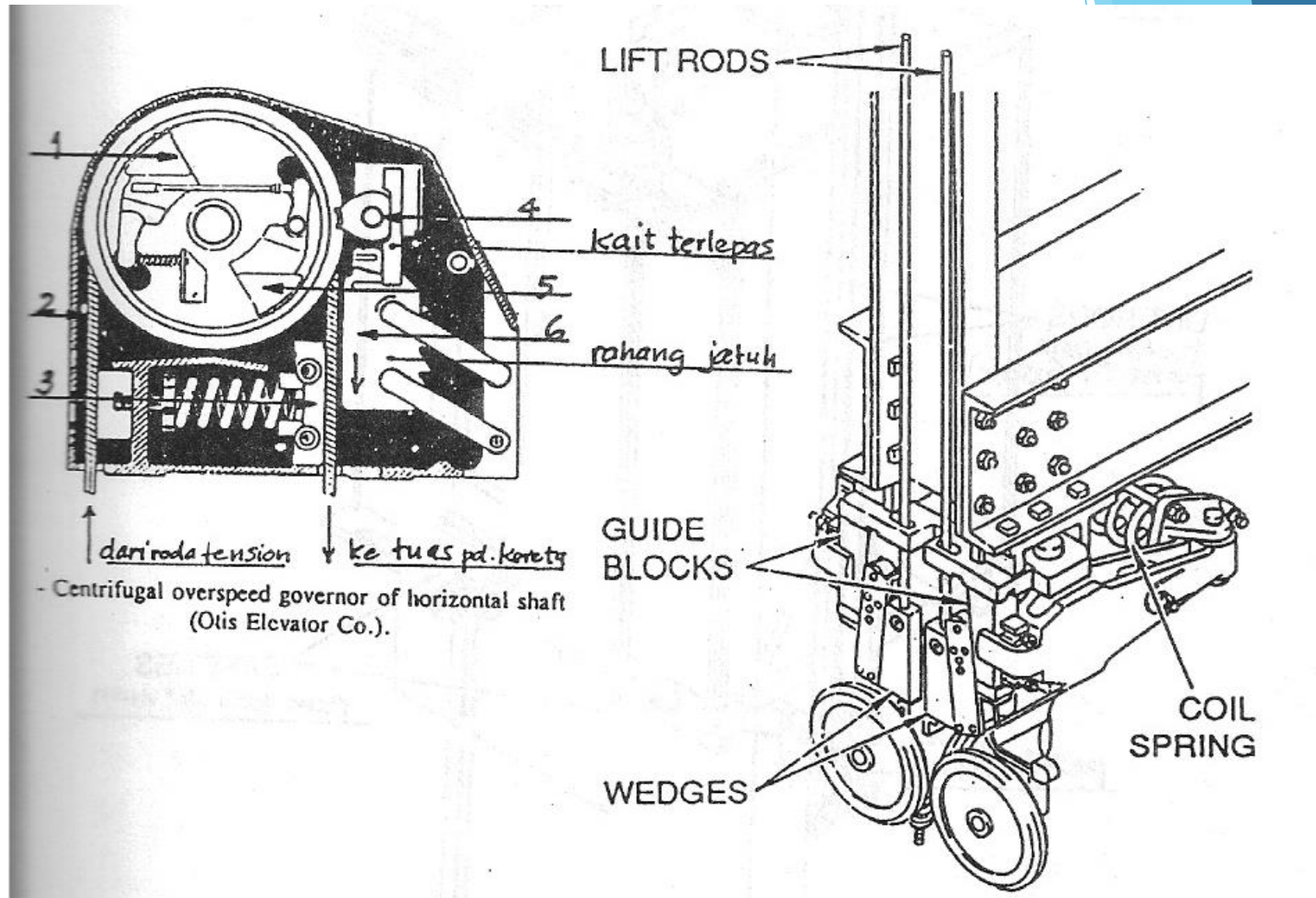


Kereta harus dilengkapi dengan rem pengaman yang hanya bekerja pada pergerakan kereta kearah bawah dan dapat menghentikan pergerakan kereta dengan beban penuh.

Rem pengaman akan bekerja dalam keadaan tali baja putus atau terjadi kelajuan lebih, dengan catatan rangkaian pengaman kontak elektrik governor bekerja lebih dahulu

Bobot Imbang harus dilengkapi dengan rem pengaman jika dibawah lekuk dasar (pit) terdapat ruang untuk kegiatan

OVERSPEED GOVERNOR



Tidak dibenarkan rem pengaman bekerja untuk arah pergerakan kereta keatas

Syarat-syarat penggunaan rem pengaman yang berbeda jenisnya

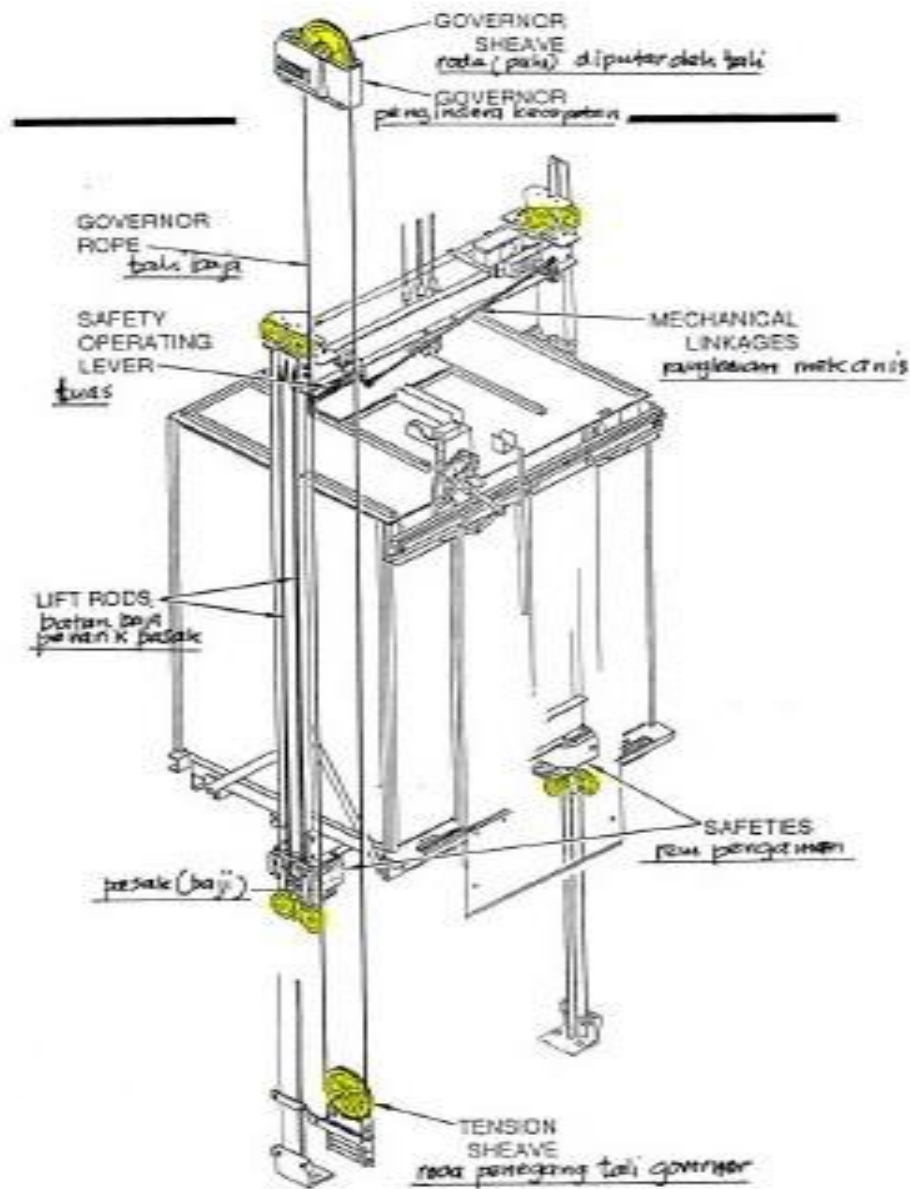
- ❖ Untuk kelajuan lebih dari 1,0 m/detik dipergunakan rem pengaman jenis kerja berangsur (progressive / flexible clamp)
- ❖ Untuk kecepatan sama dengan atau kurang dari 1,0 m/detik dipergunakan rem pengaman jenis kerja mendadak (instantaneous)

Tabel Hubungan jarak maksimal dan minimal kemerosotan dengan kelajuan nominal

Kelajuan nominal kereta dalam m/menit	% Kecepatan Lebih	Jarak tempuh perhentian kereta saat pesawat pengaman bekerja dalam meter	
		Minimal	Maksimal
s/d 45	50	0.05	0.40
s/d 90	40	0.10	0.70
s/d 105	35	0.25	1.10
s/d 150	30	0.50	1.80
s/d 210	25	1.00	3.00
s/d 300	20	2.00	5.60
s/d 360	20	2.70	8.00
s/d 420	20	3.70	9.40

Pembebasan

- ❖ Rem pengaman dapat dibebaskan kembali dari gigitannya pada rel dilakukan dengan cara kereta ditarik keatas
- ❖ Setelah pembebasan Rem pengaman, diperlukan pemeriksaan ulang secara menyeluruh sebelum menjalankan Elevator kembali
- ❖ Setelah pekerjaan tersebut dilakukan, rem pengaman harus dalam kondisi siap pakai kembali



CARA KERJA REM PENGAMAN / SAFETY BRAKE ELEVATOR

6. BUFFER

Alat yang berfungsi untuk menghentikan gerakan kereta atau Bobot Imbang jika dalam keadaan turun mengalami kemerosotan melebihi batas perhentian yang normal / jatuh bebas, maka buffer akan meredam / mengurangi terjadinya shock (Guncangan).



