

CARA KERJA DAN PERBAIKAN LIFT PADA GEDUNG BUMN

Melya D.Sebayang S.Si, MT¹⁾; Bastanta M.Tarigan²⁾

1) Dosen Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia; 2) Mahasiswa Mesin

ABSTRAK

Pelayanan yang baik dalam gedung dapat memberikan kualitas yang baik. Salah satu pelayanan dalam gedung perkantoran adalah lift. Untuk pelayanan yang baik, sistem lift harus memiliki kriteria yang sesuai dengan standar penggunaan dalam gedung perkantoran sehingga karyawan merasa lebih nyaman menggunakan lift tanpa harus menunggu lama ketika menunggu lift. Untuk itu sistem pemilihan lift yang sesuai digunakan di dalam gedung perkantoran menjadi suatu yang sangat penting untuk diperhatikan. Untuk itu metode perhitungan yang sesuai sangat diperlukan untuk menentukan kecepatan, kapasitas, dan jumlah lift yang akan digunakan didalam gedung. Penentuan ini sangat penting digunakan demi kenyamanan bagi pengguna lift karena perencanaan yang baik atas sistem lift sangat berpengaruh pada operasi dan daya guna lift sebagai alat transportasi vertical suatu gedung bertingkat. Sistem lift yang baik harus memiliki standar pemilihan lift dalam gedung . interval dan *handling capacity* merupakan kriteria yang digunakan untuk menentukan kualitas dan kuantitas yang baik dalam pemilihan lift sehingga dapat ditentukan jumlah unit, kapasitas, dan kecepatan lift yang sesuai dengan gedung.

Latar Belakang

Gedung perkantoran memiliki peranan yang penting dalam dunia usaha. Pelayanan yang baik dalam gedung dapat memberikan kualitas yang baik. Salah satu pelayanan dalam gedung perkantoran adalah lift. Lift merupakan sarana transportasi dalam gedung yang digunakan oleh penghuni gedung untuk memudahkan penjangkauan tiap lantai, sehingga pergerakan dari lantai

ke lantainya dapat dicapai dengan cepat dan tanpa melelahkan untuk penghuni gedung.

Untuk gedung perkantoran diharapkan untuk memberikan pelayanan lift yang baik sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi penghuni gedung untuk memanfaatkan lift sebagai alat transportasi vertical dalam gedung. Lift dalam gedung perkantoran memiliki peranan yang sangat penting bagi karyawan kantor. Lift dapat membantu

karyawan sebagai alat transportasi vertical dalam gedung. Untuk pelayanan yang baik, sistem lift harus memiliki kriteria yang sesuai dengan standar penggunaan dalam gedung perkantoran sehingga karyawan merasa lebih nyaman menggunakan lift tanpa harus menunggu lama ketika menunggu lift. Untuk itu sistem pemilihan lift yang sesuai digunakan di dalam gedung perkantoran menjadi suatu yang sangat penting untuk diperhatikan.

Pada tahun 1920-an, untuk menentukan kinerja suatu sistem lift dalam melayani penghuni dari populasi suatu gedung menggunakan metode yang sangat sederhana yang didasarkan pada suatu perkiraan. Dengan kebutuhan lift yang semakin meningkat mulai digunakan metode kalkulasi, yang dikembangkan untuk lalu lintas perjalanan lift pada beban puncak (*peak traffic*). Parameter yang diambil dalam metode kalkulasi adalah jumlah lantai, rata-rata jumlah pemberhentian lift, dan rata-rata jumlah penumpang yang menggunakan lift.

Gedung perkantoran yang menggunakan lift sebagai sistem transportasi vertical diperlukan suatu metode tertentu untuk menentukan suatu jenis lift yang digunakan dalam gedung dan memenuhi kriteria pelayanan gedung sehingga

penghuni yang ada didalam gedung tersebut dapat menggunakan lift dengan nyaman. Untuk itu metode perhitungan yang sesuai sangat diperlukan untuk menentukan kecepatan, kapasitas, dan jumlah lift yang akan digunakan didalam gedung. Penentuan ini sangat penting digunakan demi kenyamanan bagi pengguna lift karena perencanaan yang baik atas sistem lift sangat berpengaruh pada operasi dan daya guna lift sebagai alat transportasi vertical suatu gedung bertingkat.

Pemilihan sistem lift yang sesuai dengan gedung bertingkat diharapkan dapat memberikan nyaman bagi penghuni gedung. Sistem lift yang baik harus memiliki standar pemilihan lift dalam gedung . interval dan *handling capacity* merupakan kriteria yang digunakan untuk menentukan kualitas dan kuantitas yang baik dalam pemilihan lift sehingga dapat ditentukan jumlah unit, kapasitas, dan kecepatan lift yang sesuai dengan gedung.

Perumusan masalah

Penelitian ini dirumuskan masalah yaitu :

1. Pemilihan lift dalam proyek *X Office-Tower* diharapkan dapat memberikan kenyamanan bagi penghuni gedung.

2. Pemilihan lift dalam proyek *X Office Tower* untuk menentukan jumlah unit, kapasitas, dan kecepatan lift yang sesuai digunakan dalam gedung.

Untuk lebih mengkonsentrasikan materi dan pembahasan yang akan dilakukan, maka batasan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan lift hanya membahas gedung perkantoran dalam proyek gedung Pertanian
2. Kriteria pemilihan lift ditentukan oleh interval dan *handling capacity* yang sesuai dengan standar pemilihan lift.

Tujuan Penelitian

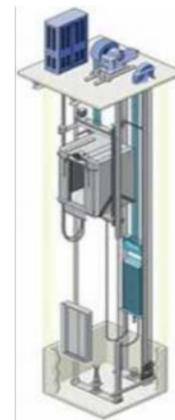
Maksud dan tujuan pemilihan lift pada *X-Office Tower* adalah untuk mempermudah pejangkauan tiap lantai sehingga dapat dicapai dengan cepat dan tanpa melelahkan untuk penghuni gedung.

Teori penelitian

Sejarah Dan Pengertian Lift

Lift adalah pesawat pengangkut atau pengangkat manusia atau barang yang digerakan dengan tenaga penarikan lift melalui transmisi tarikan langsung (tanpa atau dengan roda gigi) maupun transmisi

sistem dengan gerakan vertical naik dan turun. Peralatan lift direncanakan sesuai dengan peraturan international maupun nasional, dengan memperhitungkan keamanan penumpang dalam keadaan darurat, misalnya pada saat terjadi kebakaran dan pada saat listrik padam. Selain itu harus memenuhi Standar ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) A.17.1-1996 tentang *Safety Code For Elevator and Escalator*.



Gambar.1. Lift

Ada 2 jenis lift bila ditinjau dari prinsip kerjanya yaitu :

1. Transmisi tarikan langsung (*motor traksi*)
Lift jenis ini menggunakan penggerak motor traksi yaitu suatu mesin penggerak yang terdiri dari AC maupun motor DC yang didukung dengan Gear box (*spec reducer*) dilengkapi dengan rem, pulley (*main sheave*) serta membentuk suatu

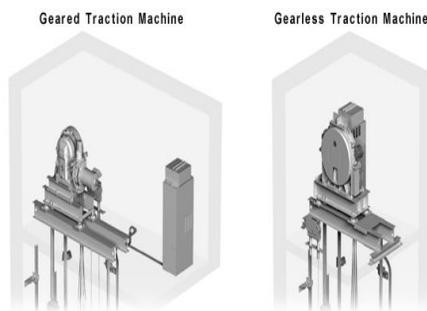
bagian yang kompak. Transmisi motor traksi memiliki 2 tipe sistem penggerak, yaitu :

1.1. Geared

Putaran motor (kecepatan) berkurang 1/10 kali menggunakan peralatan *speed reducer* dengan berbentuk ulir atau helical gear, dan ditransmisikan ke *sheave traksi* dari mesin traksi.

1.2. Gearless

Shaft traksi dihubungkan secara langsung ke shaft dari motor traksi, dan putaran motor (kecepatan) di transmisikan secara langsung ke *sheave traksi* tanpa gear penghubung.



Gambar 2. Mesin Traksi (*traction machine*)

2. Transmisi Sistem Hidraulik (*natural hydraulis*)

Lift hidrolik (*hydraulic elevator*) adalah lift yang bergerak melalui transmisi motor pompa (*power pack*), tangki oil, piston (*plunger*), controller, kereta,

pintu-pintu, tombol permintaan, serta perlengkapan lift hidrolik lainnya.

Perbedaan antara hidrolik dengan lift motor traksi adalah hidrolik sesuai definisi adalah lift yang digerakan melalui transmisi tenaga hidrolik tanpa dilengkapi dengan counterweight (bobot imbang) sementara pada lift bermotor traksi dan biasanya dilengkapi dengan counterweight. Keuntungan menggunakan lift hidrolik, antara lain:

1. Kamar mesin lift tidak ditempatkan dilantai atas (tidak diatas hoisway lift) dan dapat ditempatkan sesuai dengan keinginan asal jaraknya tidak boleh melebihi dari piston lift.
2. Tidak memerlukan overhead yang tinggi sehingga cocok untuk bangunan yang dekat dengan airport, bangunan dengan atap genteng tanpa tonjolan keatas serta lift-lift bertonase besar (lebih dari 5000kg).
3. Tidak diperlukan tumpuan yang cukup kuat diatas hoistway lift.

Konstruksi Peralatan dan Komponen Lift

Tiap-tiap bagian suatu pesawat lift mempunyai fungsi tersendiri baik yang bergerak maupun yang diam. Selain itu, ada

bagian-bagian yang sifatnya sebagai pelengkap saja sehingga tidak ada pengaruh terhadap kerja pesawat, tetapi tidak boleh diabaikan. Bahan dan bentuk rekayasa komponen mempunyai maksud-maksud tertentu dalam mendukung tugasnya, diantaranya :

1. Komponen Diam (*Stand Still Componen*)

1.1. Rel pemandu

Rel pemandu memiliki empat fungsi yaitu :

1. Sebagai pemandu jalannya kereta dan bobot.
2. Sebagai penahan gaya-gaya reaksi saat bongkar muat.
3. Sebagai penahan gaya reaksi saat pesawat pengaman bekerja.
4. Sebagai tempat memasang saklar dan tuas.

1.2. Perendam (*Buffer*)

Perendam (*buffer*) adalah alat penahan kemerosotan kereta atau bobot imbang yang masuk kedalam pit melewati batas seharusnya. Penyangga (*bumper*) berupa bahan pasif kenyal (*polyeruthane*) untuk lift berkecepatan maksimal 45 m/menit dan jarak tekan maksimal 10 cm terhadap bahan tersebut. Ada dua macam perendam (*buffer*) yaitu pegas (*spring buffer*) untuk lift

berkecepatan maksimal 90 m/menit dan oil (*hydraulic*) buffer untuk lift kecepatan 90 m/menit keatas.

Peredam pegas bersifat mengumpulkan energi kinetik saat kereta/bobot imbang membentur. Sedangkan oil buffer bersifat menyerap energi kinetik sehingga aman apabila direncanakan jarak langkah torak dengan betul. Jika peredam dipasang pada bagian dari pemberat maka pada dasar pit harus dipasang penyangga dari kayu sebagai penahan benturan. Juga harus diperhitungkan tinggi overhead agar bagian atasnya tidak membetur lantai ruang mesin.

Peredam (*buffer*) merupakan suatu keharusan dalam instalasi lift sebagai pengaman keadaan darurat walaupun alat ini lebih banyak diam bahkan tidak pernah bekerja. Rekayasa peredam hidrolis harus mempunyai lisensi setelah mengalami uji coba dipabrik. Ditempat kerja peredam tersebut tidak perlu lagi mengalami uji coba.

1.3. Mesin traksi

Mesin traksi merupakan kesatuan penggerak jalannya kereta yang duduk mati diruang mesin, diatas ruang luncur atau lantai dasar. Kesatuan komponen ini terdiri dari:

- Motor listrik penggerak polos berputar.

- Mesin berupa roda gigi reduksi
- Rem mesin.

2. Komponen Bergerak

2.1. Kereta (*car*), termasuk pintu kereta

Banyak yang menyebut sangkar (*cage*) dari pada kereta, walaupun jelas-jelas yang menggunakan lift manusia, bukan binatang. Berdasarkan penggunaannya kereta dibagi menjadi tiga jenis yaitu kereta penumpang, kereta barang dan kereta lift pelayan (*dumbwaiter*). Kereta penumpang (*passenger, cab*) banyak variasi ukuran yang dianjurkan seperti tersebut dalam pelajaran tata letak sedangkan bentuk kereta lift kaca tergantung arsitek, tetapi semua harus memenuhi syarat luas $0.16 \text{ m}^2/\text{orang}$ (kecuali lift-lift kecil untuk perumahan mencapai $0.2 \text{ m}^2/\text{orang}$). Semua kereta harus dilengkapi dengan pintu, kecuali lift pelayan (*dumbwaiter*), walaupun pintu tidak harus otomatis (untuk lift barang atau lift perumahan dipakai pintu-pintu manual). Tinggi kereta minimal 2,0 m tetapi tinggi yang normal dapat diterima ialah 2,2 samapai langit-langit 2,4 sampai ke atap.

2.2. Bobot Imbang (*counterweight*)

Bobot imbang berfungsi sebagai beban penyeimbang, berat *counterweight* selalu

lebih besar dari berat *car*, biasanya berat *counterweight* sama dengan berat *car* ditambah 0.45 sampai 0.5 berat kapasitas.

2.3. Tali Baja (*wire rope*)

Tali baja merupakan tali yang berfungsi sebagai penghubung antara bobot imbang sehingga bisa naik turun dengan penggerak motor traksi yang berada diruang mesin.

2.4. Pintu-pintu Lantai

Pintu lantai ialah pintu yang dipasang pada ruang luncur (*hoistway door* atau *landing door*).

Pintu lantai pasif, hanya mau membuka jika dibuka atau ditutup oleh pintu kereta dengan batang tuas, sedangkan pintu kereta digerakan oleh motor listrik yang dipasang diatap kereta (biasanya disebut *door operator*).

Semua pintu lantai harus dilengkapi dengan kunci kait (*interlock*) dan kontak listrik, baik yang otomatis maupun pintu yang manual. Bentuk dan jenis yang paling populer untuk lift modern ialah sorong horizontal belah tengah (*center operating sliding door*). Pintu lift service (serbaguna) harus lebih besar, maka digunakan jenis two speed door atau pintu teleskopik. Tinggi pintu maksimal 2.0 m, tetapi yang normal yang dapat diterima di masyarakat ialah 2.1 m. Tinggi kereta dan tinggi lift menyesuaikan

kebutuhan atau jenis barang yang diangkut. Jenis pintu ialah vertical bi-parting dengan lebar sama dengan kereta. Biasanya tidak otomatis tetapi dapat dilengkapi dengan motor penggerak pada masing-masing pintu dengan cara menekan tombol-tombol, pintu dapat dibuka dan ditutup.

2.4. Roomless Machine

Roomless machine merupakan sistem lift yang tidak menggunakan Ruang Mesin. Mesin ini disimpan di bagian atas dalam ruang luncur, sedangkan panel kontrol (kendali) disimpan dilantai teratas sebelah pintu lift atau samping ruang luncurnya. Ada juga yang disimpan dalam kereta lift. Dari lokasi mesin dan kontrol panel, dapat segera diketahui apabila ada orang yang terjebak dalam lift, tetapi sulit untuk langsung mencapai mesinnya. Walaupun demikian, dalam kontrol panel, lift tetap dilengkapi dengan tuas untuk mekanisme pembukaan rem secara manual yang dapat berguna untuk menggerakkan lift ke lantai terdekat. Jika ada kerusakan, waktu tes perbaikan tidak mudah untuk melihat lift jalan atau berhenti secara nyata dari panel kontrol. Jika ada orang terperangkap karena lift rusak, pekerjaan penyelamatan penumpang (*rescue*) akan memakan waktu lebih lama

dibandingkan dengan lift konvensional yang memiliki ruang mesin.

Keuntungan pemakaian lift tanpa ruang mesin ini tentunya dapat menghemat ruang. Lokasi ruang mesin dapat dipakai untuk kebutuhan lainnya. Ciri-ciri umum dari *machine roomless* biasanya bobot imbang (*counterweight*) selalu harus berbeda disamping, tidak dapat ditempatkan di belakang apabila menggunakan roping system 1:2 sehingga shaft atau ruang luncur lift tanpa ruang mesin harus mengambil jarak kesamping. Roping system 1:2 diterapkan dalam rangka penggunaan motor gearless yang dimensinya lebih kecil dibandingkan dengan lift ruang mesin konvensional. Jika *counterweight* ingin ditempatkan dibelakang, maka roping system harus 1:1. Dalam hal ini, rope harus lebih besar agar diameter main sheave menjadi lebih besar sehingga putaran main sheave menjadi lebih lambat, akhirnya diperlukan gearbox dan mesin menjadi bertambah besar sehingga dibutuhkan ruang yang lebih besar. Untuk itu, diperlukan ruang mesin lift konvensional. Keterbatasan pada system *machine roomless* menyebabkan adanya keterbatasan kecepatan.

Sistem Lift Pada Motor Traksi

Pada sistem nomer traksi tersebut dapat dibagi menjadi beberapa bagian golongan sesuai kebutuhannya, antara lain:

1. Ditinjau dari Sistem Control

1.1. AC *Single Speed*

Motor penggerak jenis ini cukup menggunakan satu gulungan motor yang akan menghasilkan satu kecepatan dan pada kontrolnya tidak dilengkapi inverter untuk mengatur kecepatan pada saat percepatan maupun perlambatan. Sistem kontrol semacam ini biasanya digunakan untuk lift barang yang berkecepatan rendah.

1.2. AC *Two Speed*

Motor penggerak jenis ini menggunakan 2 gulungan motor yaitu gulungan motor kecepatan rendah dan komponen kecepatan sedang. Tipe kontrol lift ini mengatur kecepatan lift pada saat percepatan maupun perlambatan dengan merubah kecepatan lift dari kecepatan sedang ke kecepatan rendah atau sebaliknya. Jenis lift semacam ini sudah jarang di jumpai pada lift-lift baru kecuali untuk lift barang atau lift service.

1.3. AC *Variable Voltage* (AC VV)

Agar dapat menghasilkan percepatan dan perlambatan yang cukup halus dapat digunakan kontrol AC Variabel voltage

yaitu suatu sistem kontrol dengan mengubah-ubah voltage pada controller.

1.3. AC *Variable Voltage Variable Frekuensi* (AC VVVF)

Jenis kontrol ini merupakan jenis kontrol yang paling mutakhir dimana pergerakan kereta lift dapat dikontrol sedemikian rupa dengan cara merubah voltage dan frekuensinya sehingga tidak dapat menghasilkan percepatan maupun perlambatan lift dengan pemberitahuan yang akurat.

1.4. DC Motor

Jenis kontrol ini sudah jarang dijumpai pada lift-lift baru walaupun akan menghasilkan percepatan dan perlambatan yang cukup baik, akan tetapi harganya cukup mahal. Hal ini disebabkan pada DC motor diperlukan 2 motor yang lain:

1.4.1. MG set sebagai motor untuk merubah arus bolak balik menjadi arus searah

1.4.2. Motor penggerak DC.

2. Ditinjau dari Operational Control

2.1. *Sent and Call Control*

Suatu kontrol lift yang hanya dioperasikan diluar kereta lift karena tombol-tombol permintaan (pemanggilan maupun pengiriman) hanya terletak disetiap lantai

diluar kereta lift dan didalam lift tidak dilengkapi dengan tombol permintaan. Kontrol lift seperti ini biasanya terdapat pada *dumbwriter* (lift khusus barang dimana orang dilarang masuk). Setiap tombol permintaan lanatai dilengkapi tombol panggil dan tombol kirim.

2.2. *Single Automatic Push Button*

Sistem kontrol lift hanya akan melayani orang yang paling dahulu menekan tombol dan akan mengabaikan setiap tombol permintaan setelah tombol pertama. Lift akan dapat melayani pengguna lift lain setelah pengguna lift pertama terlayani. Lift semacam ini biasanya khusus untuk lift barang dengan membawa barang-barang yang khusus sehingga tidak mungkin diganggu oleh pengguna lift lainnya.

2.3. *Simplex Down Collective*

Sistem kontrol lift dimana lift hanya akan melayani permintaan dalam perjalanan kereta lift pada saat turun saja, sedangkan dalam keadaan kereta lift naik semua permintaan yang ada dilantai atas diabaikan. Sistem kontrol semacam ini biasanya terdapat pada lift yang berada di apartemen.

2.4. *Simplex Full Collective*

Sistem kontrol lift dimana lift akan bekerja secara kolektif pada saat naik maupun turun.

kontrol lift seperti ini untuk lift yang bekerja sendiri (hanya satu lift) dan umumnya terdapat pada perkantoran, rumah sakit, dll.

2.5. *Dulfex Full Collective*

Sistem kontrol lift yang sama pada Simplex full collective, akan tetapi berjumlah 2 lift berdekatan dan kedua lift tersebut bekerja bersama-sama saling melengkapi. Apabila salah satu lift sedang bertugas bekerja keatas melayani penumpang maka lift satunya akan berjaga-jaga untuk melayani permintaan dari pengguna lainnya. Sistem kerja sama kedua lift tersebut bekerja secara efisien dan ekonomis.

2.6. *Triplex Full Collective*

Sistem kontrol lift yang sama pada Simplex full collective, akan tetapi berjumlah tiga unit lift berdekatan dan ketiga lift tersebut brsama-sama sehingga mendapatkan hasil kerja yang efektif dan efisien.

2.7. *VIP Group Control*

Sistem control lift yang sama pada Simplex full collective, akan tetapi berjumlah lebih dari tiga unit lift berkedudukan dan ketiga lift tersebut bersama-sama sehingga mendapatkan hasil kerja yang efektif dan efisien. Sistem kerja semacam ini dikontrol sebuah komputer yang sulit serta kompak.

3. Ditinjau dari Sistem Pengamanan

3.1. *Safety Over Speed*

yaitu alat pengaman yang diletakan pada apright mengarah pada main rail dengan safety over speed akan menjepit rail apabila kereta meluncur pada kecepatan tinggi.

3.2. OS (*Over Speed Switch*).

Pengaman OS ini dipasang pada *governor* yang berfungsi sebagai pengaman kecepatan apabila berjalan dengan kecepatan tinggi (Trip), dengan cara meriset secara manual.

3.3. SOS(*Safety Operate Switch*).

SOS ini dipasang pada Top chanel dan dihubungkan dengan tangkai-tangkai safety brake trip maka akan menyentuh SOS dan mengakibatkan switch ini mati. Cara menghidupkan kembali adalah dengan cara mereset kembali secara manual.

3.4. EEC (*Emergency Exit Contact*).

Switch EEC ini dipergunakan untuk mematikan aliran listrik ke controller apabila pintu keluar terbuka dan akan menyala kembali apabila pintu keluar tertutup dan *safety shoe* telah bebas.

3.5. PES (*Pit Ermegency Stop Switch*).

Di dalam *pit* dipasang PES yang digunakan untuk perawatan pit. Switch ini akan dimatikan apabila pekerjaan

perawatan dilakukan dan akan dinyalakan kembali apabila tugas selesai dikerjakan.

3.6. FS (*Final Switch*).

Di hoistway bagian atas dan bagian bawah dipasang FS yang fungsinya untuk mematikan lift apabila *over shoot* (jeblos) keatas maupun kebawah sekitar 10 cm dari level lantai. Bila lift telah kembali pada keadaan semula, *switch* ini akan hidup kembali secara otomatis.

3.7. ES (*Ermegency Stop Switch*).

Pada car operating panel didalam kereta dipasang switch ES yang dapat dimatikan dan dihidupkan dengan mudah. *Switch* ini dimatikan apabila lift mengalami gangguan atau kerusakan sehingga tidak dapat beroperasi.

3.9. TCS (*Top Car Emergency Switch*).

Untuk keperluan pemeriksaan diatas kereta lift, maka tombol ini dimatikan untuk menjaga keamanan petugas. *Switch* ini disambungkan secara seri dengan ES dan *switch* pengaman lainnya.

3.10. TH (*Thermis switch*).

Thermis switch ini dipasang pada kumparan lift untuk mendeteksi suhu motor sehingga tidak melebihi suhu 100 C. apabila melebihi suhu ini maka *switch* akan mati dan akan menyala

secara otomatis apabila suhu motor turun.

Untuk melindungi arus yang melalui kumparan motor dapat juga dipasang thermis yang seri dengan pengaman yang lain. Apabila arus yang mengalir ke kumparan motor terlalu tinggi maka *switch* ini akan mati.

3.11. BTS (*Broken Tape switch*).

Yaitu *switch* yang dipasang pada pengikat pita baja (*selector tape*) yang terdapat diatas kereta. Apabila pita baja putus, maka *switch* ini akan trip dan lift macet. Untuk menjalankannya kembali, harus diseret secara manual.

3.12. SSS (*Safety Shoe Switch*).

Pada pintu kereta dipasang pintu SSS yang berfungsi untuk membuka pintu kereta apabila *safety shoe* tersentuh dan akan menutup apabila *safety shoe* telah bebas.

3.13. DS (*Door Switch*).

Switch ini dipasang pada setiap pintu lantai yang letaknya pada kunci pintu (*door lock*) dan dihubungkan secara seri dengan semua pintu lantai. Apabila pintu lantai tidak tertutup dengan rapat, maka DS akan mati sehingga aliran listrik ke controller juga putus dan mengakibatkan lift macet.

3.14. GS (*Gate Switch*).

Pada pintu kereta dipasang *switch* yang berfungsi untuk memastikan bahwa pintu kereta tertutup rapat pada lift berjalan. *Switch* ini disambung secara seri dengan *switch* yang terdapat pada pintu tiap lantai melalui *traveling switch*. GS tidak terhubung apabila lift macet.

Cara Kerja Sistem Instalasi Lift Waktu Terjadi Kebakaran

Fireman's lift merupakan lift yang digunakan oleh Dinas Pemadam Kebakaran. Untuk gedung bertingkat, umumnya memiliki lift khusus yang mampu menanggulangi terjadinya kebakaran adalah *fireman's lift* yang berfungsi pada saat terjadinya kebakaran. Proses kerja lift kebakaran sebagai berikut :

1. Jika skalar (*toggle switch*) yang terdapat pada kotak kaca telah diaktifkan, maka sinyal Fireman Service akan menyala memberitahukan penumpang bahwa lift akan turun ke lobby untuk dipakai oleh regu kebakaran.
2. Jika pada saat itu lift yang sedang bergerak ke atas akan berhenti pada lantai terdekat berikutnya, tanpa membuka pintu dan langsung bertolak turun non

stop ke lantai lobby atau suatu lantai yang telah direncanakan. Untuk lift yang bergerak turun, maka lift tersebut meneruskan perjalanan langsung ke lobby. Lift yang sedang parkir di suatu lantai maka segera menutup pintu dan berangkat ke lobby, pintu yang menutup tersebut diatur tidak akan membuka kembali, meskipun *safety shoe (edge)* oleh seseorang ataupun tombol DC dotekan, semua operasi tersebut diatas tanpa mengindahkan panggilan tombol PK dan PL.

3. Jika semua lift telah sampai lobby maka pintu-pintu membuka, salah satu lift siap dipakai oleh petugas regu pemadam dengan menggunakan kunci kontak. Lift tidak dianggap sebagai bagian dari tata cara penyelamatan dari bahaya kebakaran, akan tetapi masih boleh digunakan sebagai jalan pelarian saat awal sirine berbunyi untuk mengatasinya apabila terjadi kebakaran, kabel listrik untuk lift menggunakan kabel dengan spesifikasi tahan api (*fire resistant*).

Dasar Perencanaan Sistem Lift

Pemilihan sistem lift dalam sebuah gedung bertingkat sangat penting terutama dalam hal pelayanan di dalam gedung. Untuk menentukan sebuah sistem lift yang baik diperlukan suatu metode pemilihan

sistem lift yang sesuai dengan kriteria sehingga penentuan jumlah kereta lift, kapasitas lift, dan kecepatan lift yang akan digunakan dapat sesuai dengan kebutuhan gedung. Penentuan ini saat penting digunakan demi kenyamanan bagi pengguna lift karena perencanaan yang baik atas sistem lift sangat berpengaruh pada operasi dan daya guna lift sebagai alat transportasi vertical suatu gedung bertingkat. Sebaliknya jika salah memilih sistem lift akibatnya akan terasa sepanjang masa dan merugikan pemilik gedung.

Aspek yang harus ditinjau dalam perencanaan adalah fungsi dan lokasi bangunan, konfigurasi susunan dan tata letak (*layout*). Setelah itu memilih kapasitas dan kecepatan lift, serta menentukan jumlah unit lift agar memenuhi kriteria. Tiap-tiap gedung mempunyai karakteristik arus sirkulasi manusia yang harus dipertimbangkan kemudian ditetapkan sebagai data masukan untuk pemilihan lift. Demikian juga tiap jenis gedung mempunyai kriteria yang mungkin berbeda-beda. Disamping perencanaan tersebut, sistem pelayanan lift dapat dipilih dari berbagai alternative, yaitu : multi rise dan sky lobby (*transit floor* dengan *shuttle elevator*).

Beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan sistem lift adalah:

1. Fungsi gedung
2. Lokasi bangunan
3. Jumlah penghuni dalam gedung
4. Jumlah lantai
5. Jarak lantai
6. Penggunaan khusus lift dalam gedung
7. Lantai-lantai khusus

Analisis Pergerakan

Analisis Pergerakan (*Traffic analysis*) merupakan suatu metode atau cara untuk menganalisa jumlah penumpang per satuan waktu yang bergerak dengan tujuan atau arah tertentu. Sebelum memulai dengan perhitungan atas jumlah lift, kapasitas dan kecepatan kita harus mempunyai patokan (*guide lines*) untuk menentukan batas-batasan besaran kapasitas dan kecepatan agar hasil perhitungan tidak terlalu menyimpang dari ketentuan kriteria :

1. Penentuan jumlah penghuni gedung
2. Tuntutan arus sirkulasi (*Peak Traffic Demand*)
3. Waktu tunggu rata-rata yang diharapkan di lobby sebagai kriteria
4. Perkiraan kecepatan lift atas dasar tinggi gedung.

Penentuan jumlah penghuni dalam gedung perlu untuk diketahui dengan melihat potensial traffic. Potensial *traffic* merupakan jumlah orang yang menempati ruang lantai bersih (*net area*) untuk melakukan kegiatan.

1. Probable stop

Jumlah berapa kali kemungkinan lift akan berhenti sepanjang lintasan oleh sebab jumlah penumpang yang diangkut, bukan karena ada panggilan lantai. Untuk menentukan kemungkinan dalam perjalanan lift untuk stop pada setiap lantai harus diketahui beberapa kemungkinan, permasalahannya adalah jumlah orang dalam car atau kereta lift dan jumlah lantai dalam gedung yang melayani. Hal ini yang menjadi dasar untuk memperkirakan *Probable stop* jika diasumsikan bahwa kepadatan pada setiap lantai sama dan orang masuk gedung dalam fase yang tidak tertentu. Perhitungan secara statistik dari kemungkinan jumlah penumpang yang meninggalkan lift pada lantai mempunyai waktu yang sama.

2. Transfer Time

Transfer time merupakan waktu yang diperlukan oleh penumpang lift untuk keluar masuk dari kereta lift, saat kereta lift berhenti dilantai. Biasanya ada perbaikan

waktu pada lobi pintu lift untuk dibuka, sering dihubungkan sebagai waktu pengiriman. Dalam beberapa sistem operasi waktu ini di tentukan setelah car call tiba dan pintunya dibuka. Waktu ini menggambarkan secara nominal dan akan digunakan dalam perhitungan. Pada lantai teratas jika lift berhenti hanya untuk car call kemungkinan ditentukan sebelumnya dwell time untuk menentukan antara saat pintu terbuka dan ketika pintu mulai tertutup. Waktu ini bisa diperpanjang atau diperpendek dengan melihat tanda sinar lampu ketika penumpang masuk atau meninggalkan car atau ketika pintu dibuka kembali dengan operasi dari tepi door safety. *Car dwell time* biasanya dua detik dan biasanya bisa diatur jadi lebih lama sedangkan untuk *button call dwell time* biasanya empat detik dan seharusnya diatur untuk menggambarkan waktu seseorang akan menghendaki jalan dari posisi dekat tempat tunggu lift ke individual lift. Untuk perhitungan ini kita mengasumsikan minimal dua detik untuk car call dan empat detik untuk landing call.

3. *Running Time*

Running time merupakan suatu tipe perjalanan waktu dari lantai ke lantai untuk variasi kecepatan lift dengan percepatan rata-rata 3,5 fps (feet per second). Running

time ini dihitung ketika lift bergerak mulai saat pintu menutup rapat sampai berhenti dengan lantai.

Waktu yang diukur ketika lift akan mulai bergerak dari suatu lantai sampai saat lift berhenti pada lantai selanjutnya, waktu ini sudah termasuk percepatan dan perlambatan. Running pada percepatan maksimum bisa dicapai pada jarak tertentu dan perlambatan yang diijinkan dapat menunjukkan suatu perjalanan lift.

4. *Round Trip Time*

Tempo yang dijalani oleh satu lift melakukan pelayanan berangkat dari lobi ke lantai-lantai, kemudian kembali turun ke lobi. Jadi, *Round trip time* merupakan waktu lift bergerak dari lift bergerak mulai dari lantai dasar menuju lantai teratas dan kembali lagi ke lantai dasar.

Parameter Pemilihan Lift

Untuk menentukan pemilihan lift diperlukan kriteria pemilihan lift yang sesuai. Parameter yang dipakai ada dua segi yang sekaligus harus dipenuhi untuk memperoleh sistem pelayanan lift yang baik, yaitu :

1. Interval

Selang waktu rata-rata satu lift berangkat sampai lift berikutnya tiba dilantai dasar,

harus lebih rendah dari kriteria waktu tunggu rata-rata yang ditetapkan khusus untuk jenis gedung tertentu.

2. Daya Angkut Gabungan (*Group Handling capacity*)

Kemampuan seluruh lift mengangkut sejumlah lift penumpang dalam jangka waktu 5 menit, dibanding dengan jumlah penghuni yang diperkirakan akan memakai lift, harus lebih besar dari tuntutan arus sirkulasi (*Peak Traffic Demand*).

Interval cenderung menyatakan kualitas pelayanan, sedangkan data angkut (*handling capacity*) menyatakan kuantitas pekayaan sistem lift. Kedua segi ini berbeda pada jenis gedung yang digunakan, tergantung arus sirkulasi dan lokasi. Muatan interval dari 30-35 detik dipertimbangkan baik dimana beberapa tingkat dari *down traffic*. Loading interval lebih dari 35 detik kemungkinan penumpang mudah untuk mengeluh (*complain*) dalam gedung perkantoran dan seharusnya dihindarkan.

Handling capacity merupakan jumlah orang yang dilayani dengan pemberian waktu yang dihitung dari round trip time lift. Dasar periode waktu secara umum didirikan dengan mengikuti hasil beban puncak 5 menit. Beban puncak 5 menit

(*five-minute peak*) yang dikehendaki di dalam gedung perkantoran, biasanya terjadi pada pagi hari ketika orang mencoba untuk menuju tempat kerja dengan kemungkinan permulaan waktu. Banyak karyawan yang tiba ke kantor sedikitnya 5 menit dari deadline.

Handling capacity untuk gedung komersil yang menjadi dasar kriteria pemilihan lift. Tidak ada kebutuhan untuk semua departemen memulai kerja pada waktu yang sama dan mempunyai jadwal kerja yang sama. Hal ini sudah menjadi sebuah tanda perubahan dalam lift pada puncak trafik yang dapat dipertimbangkan. Tidak semua up traffic semuanya up traffic tetapi dari up traffic dengan perkiraan 10% dari total up traffic berjalan menjadi down traffic atau up traffic dengan 10% down traffic. Biasanya up traffic dengan 10% down traffic yang sering digunakan dalam perhitungan traffic analisis.

3. Dasar Pemilihan Sistem Lift

Interval dan *handling capacity* merupakan dua parameter yang harus dipenuhi sekaligus untuk menghasilkan kriteria pemilihan lift yang sesuai. Untuk memperoleh kriteria yang sesuai maka perhitungan untuk pemilihan lift

menggunakan asumsi kapasitas dan kecepatan dengan cara mencoba dan ulang (*trial dan error*). Mula-mula pilih kombinasi kapasitas dan kecepatan sesuai dengan rule of thumb.

1. Jika hasil perhitungan ternyata interval tidak memenuhi syarat, maka perhitungan diulang dengan mencoba lift kecepatan lebih tinggi, dan kapasitas diturunkan setingkat lebih rendah. Jumlah penumpang akan mempengaruhi waktu perjalanan oleh sebab transfer time dan jumlah perhentian berkurang.
2. Jika ternyata group handling capacity tidak memenuhi syarat, maka naikan kapasitas, tetapi jangan dulu turunkan kecepatan.
3. Hasil perhitungan beberapa pemilihan asumsi kombinasi kapasitas dan kecepatan dicatat pada satu tabel dan diperiksa terhadap biaya instalasi dan penghematan penggunaan ruang luncur.

Dalam perencanaan sistem lift harus memiliki kriteria yang sesuai dengan kebutuhan suatu gedung. Hal penting yang harus diperhatikan dalam perencanaan sistem lift kita harus mengetahui beberapa banyak penumpang yang harus diangkut, apa yang menjadi beban traffic, apakah seluruhnya peak up traffic, peak up traffic dengan 10% peak up

traffic atau hanya down traffic. Sistem lift mempertimbangkan waktu dan gerak yang diambil selama melayani penumpang. Waktu harus dihubungkan terhadap waktu keseluruhan yang menghendaki pelayanan berdasarkan permintaan yang nyata. Efisiensi yang baik dalam pemilihan lift harus memperkecil waktu yang digunakan untuk memperoleh pelayanan penumpang yang maksimal.

4. Pelayanan Lift Yang Baik

Ketidaksabaran pengguna lift ketika menunggu selama perjalanan lift harus diperhatikan dengan baik karena ini sangat menentukan kriteria yang baik dalam pemilihan sistem lift yang sesuai dengan parameter yang digunakan. Ketika pengguna lift menunggu pada pertengahan lantai ketidaksabaran mereka semakin tumbuh. Dari beberapa percobaan mengidentifikasi-kan penumpang menjadi tidak sabar setelah menunggu hampir 30 detik di gedung komersial dan 60 detik pada residential building. Dari pengamatan ini, menjadi faktor pertama untuk pelayanan lift yang baik. Sistem lift harus didisain untuk menyediakan rata-rata keberangkatan diharapkan ke dalam periode beban trafik.

Ini bisa diselesaikan dengan luas dari platform yang sesuai digunakan di dalam lift untuk mengangkut semua penumpang yang menunggu untuk naik. Alternative dari lebih platform biasanya lebih baik untuk mengurangi waktu tunggu.

Kualitas dari pelayanan yang diberikan oleh sistem lift dapat digambarkan oleh interval atau frekuensi dari pelayanan. Reputasi dari commercial building bisa menjadi perintah yang didasarkan pada kualitas layanan bangun yang ditawarkan karena kualitas dari pelayanan lift sangat penting agar penumpang lift menunggu secara wajar ketika ingin menggunakan lift. Bangunan menawarkan luas layout dan service yang terbaik, tetapi jika orang harus menunggu begitu lama untuk pelayanan lift nilai dari keuntungan lain bisa hilang. Kelebihan waktu tunggu sudah ditentukan dengan analisa pelayanan pada gedung dimana keluhan atau pengaduan dapat dikurangi. Untuk menghasilkan pelayanan yang baik harus memenuhi waktu interval dan handling capacity yang sesuai di dalam gedung kerana interval cenderung menyatakan kualitas pelayanan, sedangkan daya angkut (*handling capacity*) menyatakan kuantitas sistem lift.

Lift Untuk Gedung Komersial

Gedung komersial (*commercial building*) mempunyai alat transportasi vertikal yang biasa yang disebut dengan lift. Lift menjadi alat transportasi yang menghendaki kedatangan dan keberangkatan dari kepadatan di gedung tersebut. Lift dalam gedung komersial memiliki peranan yang sangat penting karena setiap orang di dalam gedung membutuhkan alat transportasi vertikal yang memudahkan pengguna gedung untuk menuju ke lantai yang diinginkan.

1. Kepadatan

Rata-rata kedatangan traffic merupakan jumlah orang yang akan menempati gedung dimana penumpang pada lantai mempertimbangkan jumlah jarak yang dikehendaki untuk menyediakan suatu ruang yang sesuai dengan kepadatan gedung. Dengan ruang yang luas banyak jarak yang dapat digunakan ketika penumpang menaiki lift, ruang yang sesuai pada umumnya sering dibatasi untuk lift dalam suatu gedung.

Gedung perkantoran bisa diklasifikasikan sebagai *diversified single purpose* atau *single purpose diversified*. *Diversified office building* bisa menjadi satu dari tempat lift

pada suatu lantai dan sedikitnya 25% dari penumpang berada ditempat yang sama dari tempat kerjanya. Kualifikasi ini penting jika semua penumpang dalam bisnis yang sama kemungkinan berkompetisi yang dapat mengakibatkan mereka untuk memulai kerja pada waktu yang sama, mempunyai kebiasaan yang sama untuk makan siang dan mempunyai pola yang sama dari traffic pengunjung. Hal ini dapat berpengaruh terhadap kapasitas lift dalam menampung atau mengangkut penumpang.

Dalam menentukan beberapa banyak lift yang dikehendaki untuk gedung, factor ini sangat penting untuk kuantitas dan kualitas dari kepadatan gedung. Itu jarang diketahui pada saat gedung direncanakan secara tepat akan menepati setiap lantai dan kuantitas dari kepadatan harus menjadi rata-rata untuk tiap lantai berdasarkan pada tipe dari penumpangnya yang diharapkan.

Lift secara khusus direncanakan untuk melayani kebutuhan dari kepadatan gedung. Dar Dari hasil riset; sistem perawatan dan perbaikan pertimbangan luas yang digunakan oleh perseorangan apakah atau tidak ditempatkan pada waktu khusus itu sangat penting untuk memperkirakan tempat dan pengunjung traffic.

2. Kapasitas dan Kecepatan

Kombinasi kapasitas dan kecepatan pada lift untuk gedung seharusnya diseleksi untuk menyediakan pelayanan dan kualitas yang baik. Pemilihan kapasitas dan kecepatan yang tidak sesuai membuat kualitas dan kuantitas dari pelayanan lift tidak baik.

Kecepatan lift mungkin menjadi tidak terlalu penting dalam perjalanan dari lantai ke lantai apabila gedung hanya memiliki sedikit lantai, tetap kecepatan menjadi sangat penting dimana *express run* disediakan seperti *high rise* dari gedung 15 lantai atau lebih. Kecepatan juga menjadi pertimbangan penting jika lift membuat banyak stop seperti sebuah keinggian. Ketika gedung mempunyai *high rise* dan *low rise*, kecepatan yang digunakan dalam gedung akan mempengaruhi interval rata-rata waktu tunggu pengguna lift.

4.1. Kesimpulan

Dar Dari hasil riset; sistem perawatan dan perbaikan lift dapat di ambil kesimpulan :

1. Dengan adanya pengenalan sistem perawatan dan perbaikan lift dan komponen-komponen utama pada lift kita dapat mengenal dan mengerti fungsi dan tempat kedudukannya yang sebenarnya.

2. Pada rangkaian lift terdapat 2 komponen penting diantaranya komponen diam (*stand still component*) yang terdiri dari rel pemuat, peredam (*buffer*), mesin traksi dan komponen bergerak yang terdiri dari kereta (*car*), bobot imbang (*counterweight*), tali baja (*wire rope*), pintu-pintu lantai.
3. Kerusakan sering terjadi pada sistem pintu lift atau *door operator*.

Saran-Saran

1. Lift hendaknya di lakukan pemeriksaan secara berkala mengingat fungsi file yang sangat penting.
2. Perawatan dan pemeriksaan secara rutin akan mendeteksi gangguan
3. Dilarang melakukan perbaikan sendiri tanpa keahlian khusus
4. Gunakan alat-alat kerja yang sesuai

DAFTAR PUSTAKA

- 1) George R. Trakosch. Teori dan Perbaikan Sistem Lift, 1983;
- 2) George R. Trakosch. Teknik Merawat system Lift Lengkap, 1983
- 3) Sarwono Kokasih, 2000. Elevator standing time, Jakarta : Dekdibud
- 4) Mitsubishi, 1989. "New Step 1 Training Manal" Jakarta : PT. Mitsubishi

- 5) Mitsubishi, 1989. "New Step 2 Training Manal" Jakarta : PT. Mitsubishi
- 6) ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) A.17.1-1996
- 7) Mitsubishi Elektrik, 2008
- 8) <http://elevatorestalator.wordpress.com/2009/12/10/prinsip-kerja-elevator-lift/>
- 9) <http://rudisaputra06.blogspot.com/2013/01/cara-kerja-lift.html>
- 10) <http://engineeringbuilding.blogspot.com/2011/06/lift-pada-gedung-bertingkat.html>