



GARIS PANDUAN REKA BENTUK SISTEM LIF



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKA

GARIS PANDUAN REKA BENTUK SISTEM LIF

© Hak Cipta Terpelihara

Hak Cipta Terpelihara. Tiada bahagian dalam penerbitan ini boleh diterbitkan semula, diedarkan atau dihantar dalam apa juga bentuk atau dengan apa-apa cara tanpa izin/kebenaran dari Cawangan Kejuruteraan Mekanikal, Jabatan Kerja Raya (JKR).

Terbitan Pertama | Oktober 2018

JKR 20500-0063-18

Diterbitkan oleh:

JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA,
Cawangan Kejuruteraan Mekanikal,
Ibu Pejabat JKR Malaysia,
Tingkat 24-28, Menara Kerja raya,
Jalan Sultan Salahuddin,
50480 Kuala Lumpur,
Malaysia.

KANDUNGAN

1.0 PENGENALAN	1
1.1 OBJEKTIF.....	1
2.0 PEMAKAIAN GARIS PANDUAN	1
3.0 PEMATUHAN KEPADA PERUNDANGAN	1
4.0 REKA BENTUK SISTEM LIF DI BANGUNAN BAHARU DAN SEDIA ADA.....	1
4.1 SEMAKAN BRIF PROJEK.....	2
4.2 SEMAKAN KEPERLUAN PERUNDANGAN DAN PIAWAIAN	2
4.3 PENENTUAN SPESIFIKASI LIF BERDASARKAN ANALISA TRAFIK LIF (<i>LIFT TRAFFIC ANALYSIS</i>).....	6
4.4 REKA BENTUK SISTEM LIF BERDASARKAN <i>MECHANICAL SYSTEM DESIGN AND INSTALLATION GUIDELINES FOR ARCHITECTS AND ENGINEERS</i>	11
5.0 PEMILIHAN BAHAN DAN KEMASAN	15
5.1 KEPERLUAN TAMBAHAN	15
6.0 ANGGARAN KOS PEMASANGAN BAHARU DAN PENGGANTIAN SISTEM LIF	16
7.0 MAKLUMAT TAMBAHAN	17
7.1 FASA PRA-PEMBINAAN.....	17
7.2 FASA PEMBINAAN	18
8.0 LUKISAN PIAWAI SISTEM LIF.....	22
9.0 RUJUKAN	23
LAMPIRAN A - Contoh Pengiraan Analisa Trafik Lif	24
LAMPIRAN B - Jadual.....	40
LAMPIRAN C - Gambarajah	54
LAMPIRAN D - Borang dan Senarai Semak	64

1.0 PENGENALAN

1.1 OBJEKTIF

Garis panduan ini bertujuan:

- (i) Menjadi rujukan kepada kakitangan Cawangan Kejuruteraan Mekanikal (CKM) JKR Malaysia dalam mereka bentuk dan menyediakan dokumen tender/sebut harga bagi sistem lif.
- (ii) Memastikan penyeragaman dalam reka bentuk bagi sistem lif oleh CKM JKR Malaysia.
- (iii) Memberi maklumat tentang keperluan terkini bagi sistem lif.

2.0 PEMAKAIAN GARIS PANDUAN

Garis panduan ini terpakai untuk semua pemasangan baharu dan penggantian sistem lif bagi projek Kerajaan Persekutuan yang dilaksanakan oleh CKM JKR Malaysia.

3.0 PEMATUHAN KEPADA PERUNDANGAN

Garis panduan ini perlu dirujuk bersama dan mematuhi akta, peraturan, piawaian dan surat arahan/pekeliling terkini yang berkuatkuasa serta terpakai untuk sistem lif.

4.0 REKA BENTUK SISTEM LIF DI BANGUNAN BAHARU DAN SEDIA ADA

Dalam mereka bentuk sistem lif yang baharu, berikut adalah langkah-langkah yang perlu diambil:

- (i) Semakan brif projek
- (ii) Semakan keperluan perundangan dan piawaian
- (iii) Penentuan spesifikasi lif berdasarkan analisa trafik lif (*Lift Traffic Analysis*)

Bagi penggantian lif di bangunan sedia ada pemeriksaan tapak perlu dijalankan bagi menentukan kesesuaian, kecukupan ruang dan lokasi pemasangan lif, keperluan struktur, bekalan elektrik sedia ada dan sebagainya.

4.1 SEMAKAN BRIF PROJEK

Semakan brif projek perlu dilakukan bagi menentukan kesesuaian pelaksanaan, skop dan keperluan pelanggan. Antara maklumat yang perlu dikenalpasti adalah:

- (i) Jenis lif yang dikehendaki oleh pelanggan seperti lif penumpang, lif barang, lif pesakit, lif Orang Kelainan Upaya (OKU) dan sebagainya;
- (ii) Bilangan lif yang diperlukan;
- (iii) Siling peruntukan yang disediakan oleh pelanggan;
- (iv) Keperluan khusus oleh pelanggan seperti jenis kemasan dan aksesori tambahan seperti sistem *Closed-Circuit Television* (CCTV), *LCD monitor* dan sebagainya; dan
- (v) Lain-lain keperluan yang perlu diambil kira bagi operasi sistem lif yang berkesan, selaras dengan kehendak pelanggan seperti susun atur lif, fungsi, kegunaan dan sebagainya.

Maklumat di atas perlu diperolehi untuk memberi cadangan sistem lif yang bersesuaian mengikut keperluan pelanggan.

4.2 SEMAKAN KEPERLUAN PERUNDANGAN DAN PIAWAIAN

Reka bentuk sistem lif perlu dilaksanakan dengan merujuk, tetapi tidak terhad kepada perundangan, akta, peraturan, piawaian, surat arahan/pekeliling dan garis panduan yang berikut:

4.2.1 Undang-undang Kecil Bangunan Seragam, 1984 (UBBL 1984)

- Peruntukan perundangan berkenaan dengan keperluan lif dan keperluan pemasangan mengikut *By-law*. Rujuk:
 - (i) *Part VI: Construction Requirements, By-law* 124

- (ii) *Part VII: Fire Requirements, By-law 151-155*
- (iii) *Part VIII: Fire Alarm, Fire Detection, Fire Extinguishment and Fire Fighting Access, By-law 243, 244(i)*
- Lain-lain klausa yang berkaitan meliputi keperluan struktur, elektrik, arkitek dan sebagainya.

4.2.2 Peraturan Kilang dan Jentera (Lif Elektrik untuk Penumpang-penumpang dan Barang-barang), 1970 di bawah Akta Kilang dan Jentera 1967

Peruntukan perundangan berkenaan reka bentuk, pembinaan, pemasangan dan pengujian mengikut peraturan. Rujuk:

- (i) *Part I: General, Regulation 1-6.*
- (ii) *Part II: Design, Construction, Installation And Tests, Regulations 7-30.*

4.2.3 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA 1994)

Peruntukan perundangan berkenaan kewajipan am pereka bentuk, pengilang dan pembekal mengikut akta. Rujuk:

- (i) Bahagian V: Kewajipan Am Pereka Bentuk, Pengilang Dan Pembekal, Seksyen 20-21.

4.2.4 Surat Arahan dan Pekeliling

Surat Arahan/Pekeliling Ketua Pengarah Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), iaitu:

- (i) Pindaan Ke Atas Plat Kapasiti Di Dalam Lif Kar Bagi Lif Elektrik Penumpang Mengikut Jumlah Sebenarnya Penumpang Dengan Mengambil Kira Berat Bahagian Dalaman Lif Kar Yang Telah Diubahsuai; JKKP IS 127/14/2/ Klt. 3 (72), bertarikh 12 Januari 2002.
- (ii) Pemasangan Pengadang/Pagar Keselamatan Di Atas Setiap Lif Kar, Sekeliling *Sheave* dan Lantai Lif (*Pit*) Yang Berkongsi; JKKP BP 127/14/2/ Klt. 4 (20), bertarikh 26 Ogos 2004.

- (iii) Pemasangan 'Car Locking Device' (CLD); JKPP IS 127/8/1- Klt. 23(20), bertarikh 6 Januari 2017.

4.2.5 MS EN 81-20:2017 – Safety Rules For The Construction and Installation Of Lifts – Lifts For The Transport Of Persons And Goods - Part 20: Passenger And Goods Passenger Lifts (Second Revision)

Piawaian berkenaan peraturan-peraturan keselamatan penumpang dan lif penumpang/barang dengan tujuan untuk melindungi orang¹ dan objek² terhadap risiko kemalangan berkaitan pengguna, penyenggaraan dan keadaan kecemasan lif. Rujuk Klausula 1-7.

4.2.6 Garis Panduan Dan Peraturan Bagi Perancangan Bangunan (Edisi Tahun 2015)

Panduan Penyediaan Lif Elektrik. Rujuk Bab B: Perkhidmatan Sistem Dalam, Bahagian B1.0.

4.2.7 Guide To Fire Protection In Malaysia, 2006

Panduan ini merupakan rujukan bagi keperluan Lif Bomba.

- (i) Bahagian 4.3: *Walls And Floors*
- (ii) Bahagian 14: *Pressurisation System In Building*
- (iii) Bahagian 16: *Lift*

4.2.8 MS 1184:2014 – Universal Design And Accessibility In The Built Environment - Code Of Practice (Second Revision)

Piawaian penyediaan lif elektrik untuk Orang Kelainan Upaya (OKU). Rujuk Klausula 15: Lif.

4.2.9 MS 1525:2014 - Energy Efficiency And Use Of Renewable Energy For Non-Residential Buildings - Code Of Practice

Kod amalan penyediaan lif elektrik. Rujuk:

¹ - Pengguna, pemeriksa dan penyenggara & orang di luar lif dan dalam bilik jentera

² - Muatan lif, komponen lif dan bangunan

- (i) Klausula 4.6: *Natural Ventilation*
- (ii) Klausula 6.2: *General Principles of Efficient Lighting Practice*
- (iii) Klausula 6.3: *Maximum Allowable Power Intensity for Illumination Systems*
- (iv) Klausula 7: *Electric Power and Distribution*

4.2.10 Penarafan Hijau MyCREST/pH JKR

Pematuhan kepada elemen penjimatan tenaga dalam pengiraan “*Score Card/Point*” untuk penarafan hijau terpakai untuk projek dengan nilai berikut:

- (i) RM20 juta - RM50 juta (pH JKR)
- (ii) Lebih RM50 juta (MyCREST)

4.2.11 Garis Panduan Pemilihan Lif Jenis *Machine Roomless* (MRL)

- Menetapkan kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lif jenis *Machine Roomless* (MRL) bagi projek baharu dan bangunan sedia ada.
- Rujuk Garis Panduan Pemilihan Lif Jenis *Machine Roomless* (MRL): (27) JKR/(CKM) 010-7/10/39, bertarikh 9 Disember 2016.

4.2.12 Akta Warisan Kebangsaan, 2015

- Pengubahsuaian dan penambahan adalah memasang sebarang peralatan atau perkakas baharu bagi fungsi perkhidmatan dalam bangunan seperti pemasangan penghawa dingin, lif, pendawaian elektrik dan termasuklah tambahan fungsi baharu bangunan seperti anjung letak kereta, cermin/kaca pada bukaan.
- Pengubahsuaian dan penambahan mestilah tidak mengubah bentuk dan fungsi asal bangunan dan menggunakan bahan binaan yang nampak harmoni dengan keseluruhan rupa bangunan dari segi warna dan reka bentuk. Rujuk Garis

Panduan Pemuliharaan Bangunan Warisan 2012, klausa 2.3.13.

- Pegawai perlu merujuk Cawangan Arkitek atau cawangan yang berkaitan bagi perkara ini.

4.2.13 *Health Technical Memorandum (HTM) 08-02*

- Dokumen ini menyediakan nasihat dan panduan menyeluruh berkaitan perancangan, reka bentuk, pemasangan, pengujian & pentauliahan serta penyelenggaraan lif yang khusus untuk “Bangunan Bagi Sektor Kesihatan”.
- Rujuk dokumen “*Health Technical Memorandum 08-02*”, *Section 2: Design Considerations*.

4.2.14 *The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) Guide D - Transportation Systems in Buildings: 2015.*

- Dokumen ini diiktiraf dan diterbitkan oleh *The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE)*.
- Kandungan dokumen ini komprehensif yang meliputi aspek berikut: peredaran dalaman, perancangan dan reka bentuk, pemilihan peralatan dan prestasi, program komputer, jenis sistem, perundangan, kebakaran dan keselamatan, keperluan untuk orang kelainan upaya, komponen lif, kawalan trafik lif, eskalator dan laluan pejalan kaki bergerak (pembawa penumpang), penggunaan tenaga, sistem elektrik dan keadaan persekitaran.

4.3 PENENTUAN SPESIFIKASI LIF BERDASARKAN ANALISA TRAFIK LIF (*LIFT TRAFFIC ANALYSIS*)

Analisa Trafik Lif merupakan kaedah penentuan Kapasiti Pengendalian (*Handling Capacity*) bagi sistem lif yang dipasang di sesebuah bangunan. Reka bentuk lif kebanyakannya menggunakan pendekatan *Up Peak Round*

Trip, iaitu sistem lif yang memberikan perkhidmatan untuk memenuhi penghuni dalam sesebuah bangunan yang permulaannya adalah kosong. Analisa Trafik Lif ini juga menjadi asas penentuan bagi parameter penting sistem lif seperti kelajuan, kapasiti, bilangan dan sebagainya.

Keputusan daripada Analisa Trafik Lif penting untuk dijadikan panduan reka bentuk oleh pihak Arkitek, Jurutera Struktur dan Jurutera Elektrik. Ia juga diperlukan oleh Jurutera Mekanikal untuk menyediakan lukisan dan spesifikasi sistem lif bagi tujuan penyediaan dokumen tender/sebut harga.

Maklumat yang diperlukan untuk Analisa Trafik Lif adalah:

- a) Brif projek yang mengandungi maklumat berikut:
 - (i) Kegunaan bangunan
 - (ii) Keluasan lantai bangunan
- b) Pelan konsep Arkitek
 - (i) Bilangan tingkat bangunan
- c) Parameter awalan (Rujukan: *The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) Guide D - Transportation Systems in Buildings: 2015*)
 - (i) Bilangan lif
 - (ii) Kelajuan

4.3.1 Analisa Trafik Lif

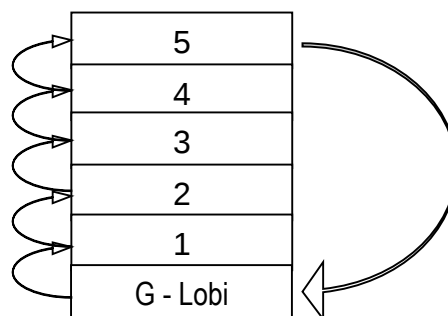
Terdapat pelbagai kaedah yang boleh digunakan bagi menjalankan Analisa Trafik Lif. Bagi tujuan garis panduan ini, Analisa Trafik Lif adalah berpandukan kepada teori *Up Peak Lift Design Calculation* yang diterima pakai di seluruh dunia. Kaedah pengiraan adalah mengikut panduan *CIBSE Guide D - Transportation Systems in Buildings: 2015*.

Terdapat beberapa rumus (formula) yang boleh digunakan untuk menerangkan tahap perkhidmatan lif (*Service Level*) yang direka bentuk. Lebih kompleks sesuatu sistem lif, maka lebih kompleks lagi rumus yang perlu digunakan. Antara parameter penting yang perlu diambil kira dalam pengiraan Analisa Trafik Lif adalah seperti berikut:

i) Round Trip Time (RTT)

Teori *Up Peak Lift Design Calculation* untuk Analisa Trafik Lif bermula dengan suatu anggapan terdapat seorang penumpang A, tiba di tingkat paling bawah menggunakan perkhidmatan lif yang berhenti di beberapa tingkat dan berhenti ke tingkat yang paling tinggi yang dikehendaki dan akhirnya kembali ke tingkat paling bawah tanpa henti. Masa yang diambil sepanjang perjalanan lif tersebut dinamakan RTT yang dikira dalam saat.

Secara umumnya, RTT akan memberikan anggaran masa menunggu yang dihadapi oleh seorang penumpang lain, B yang menunggu lif yang dinaiki oleh penumpang A.



$$RTT = 2H_{tv} + (S+1)(T-t_v) + 2P_{tp}$$

Nota : Formula RTT di atas **HANYA** sesuai untuk *Up Peak Round Trip* bagi bangunan yang mempunyai satu zon servis sahaja. Bagi bangunan seperti Menara Kerja Raya 2 (Blok G), yang mempunyai dua zon, iaitu zon rendah dan zon tinggi, ia perlu

menggunakan rumus RTT yang berbeza yang tidak akan dibincangkan dalam garis panduan ini.

ii) Up Peak Interval (UPPINT)

Jika lif yang digunakan melebihi dari satu unit, masa menunggu dinamakan sebagai UPPINT. Ia adalah merupakan nilai RTT yang dibahagikan dengan bilangan lif, L .

$$\text{UPPINT} = \text{RTT}/(L)$$

iii) Up Peak Handling Capacity (UPPHC)

UPPHC adalah bilangan penumpang yang boleh dibawa dari terminal utama di tingkat paling bawah ke tingkat atas bangunan dalam tempoh 5 minit aktiviti puncak. Ia menerangkan keupayaan lif mengendalikan penumpang dalam masa 5 minit.

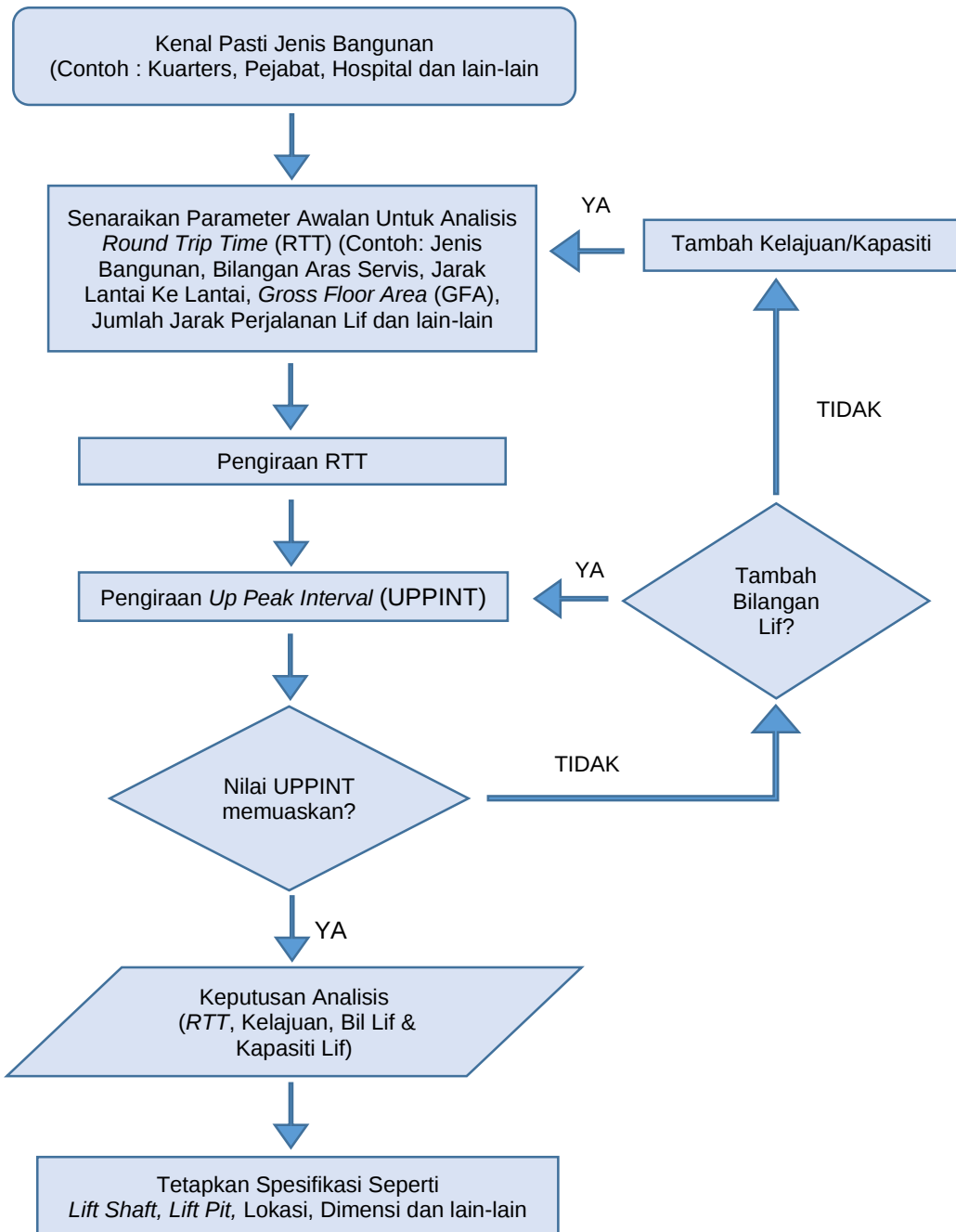
$$\text{UPPHC} = (300 \times P) / (\text{UPPINT})$$

iv) Percentage of Building Population (% POP)

% POP menyatakan peratus populasi penghuni yang ditampung oleh sistem lif. Lebih tinggi nilai peratus populasi, maka lebih baik perkhidmatan lif tersebut.

$$\% \text{ POP} = \text{UPPHC} \times 100 / \text{POP}$$

4.3.2 Carta Alir bagi Analisa Trafik Lif



Rajah 4.3.2 : Carta Alir bagi Analisa Trafik Lif

Rajah di atas menunjukkan langkah untuk menjalankan Analisa Trafik Lif. Contoh pengiraan secara manual bagi analisa ini diperincikan dalam **Lampiran A**.

4.4 REKA BENTUK SISTEM LIF BERDASARKAN *MECHANICAL SYSTEM DESIGN AND INSTALLATION GUIDELINES FOR ARCHITECTS AND ENGINEERS*

4.4.1 Pemilihan Lif

Pemilihan lif dibuat berdasarkan kepada jenis dan fungsi sesuatu bangunan. Maklumat tersebut boleh diperolehi daripada penyata kehendak pelanggan atau brif projek.

Pada peringkat awal perancangan projek, *Mechanical System Design and Installation Guidelines for Architects and Engineers* boleh digunakan sebagai panduan untuk menganggarkan bilangan, kapasiti dan kelajuan lif yang diperlukan seperti di **Jadual B.1**, **Jadual B.2**, **Jadual B.3** dan **Jadual B.4**. Ini bagi membantu *Head of Design Team* (HODT) dalam membuat anggaran kos awalan.

Walau bagaimanapun, Analisa Trafik Lif perlu dilakukan untuk menentukan bilangan, kapasiti dan kelajuan lif yang lebih tepat.

4.4.2 *Lift Shaft and Structural Opening Dimension*

Penentuan saiz *pit*, *overhead travel*, *lift shaft* dan *structural opening* untuk *landing door* perlu dibuat setelah jenis lif dikenalpasti. Maklumat tersebut penting sebagai input reka bentuk kepada Arkitek dan Jurutera Struktur. Rujuk **Jadual B.5** (*Stretcher beds/bed lift*), **Jadual B.6** (*Office/Residential Buildings*) dan **Jadual B.7** (*Handicapped Lift*) di **Lampiran B**.

4.4.3 *Lift Layout*

Susun atur kedudukan lif boleh dibuat dalam pelbagai susunan, bergantung kepada kesesuaian ruangan dan operasi bangunan. Susun atur yang biasa digunakan dalam bangunan ialah *In-Line Arrangement Layout* dan *Alcove Arrangement Layout* seperti di **Gambarajah C.1 dan C.2.**

4.4.4 **Bilik Motor Lif (*Lift Motor Room*)**

Bilik motor lif juga dikenali sebagai bilik mesin (*machine room*) iaitu sebuah bilik atau ruang tertutup yang menempatkan peralatan kawalan mesin dan elektrik bagi mengendalikan lif. Binaan bilik motor lif perlu kukuh, tahan cuaca dan mempunyai sistem ventilasi yang baik. Bilik ini perlu menepati spesifikasi yang ditetapkan dalam Peraturan Kilang dan Jentera (Lif Elektrik untuk Penumpang-penumpang dan Barang-barang) 1970, Peraturan 9.

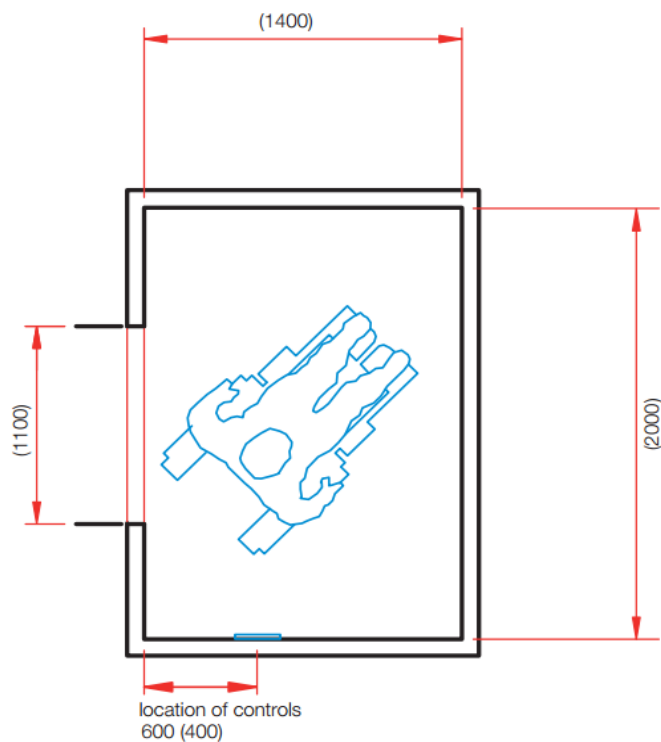
Antara peralatan yang terdapat dalam bilik motor lif ialah :

1. *Traction machine* (jenis *gearless* atau *geared*)
2. *Main drive sheave*
3. *Deflector sheave*
4. *Lift controller*
5. *Governor*
6. *Switchboard*
7. Lampu dan suis lampu
8. *Fire alarm detectors*
9. *Hoist beam*
10. Alat penyaman udara
11. *Ventilation fan*

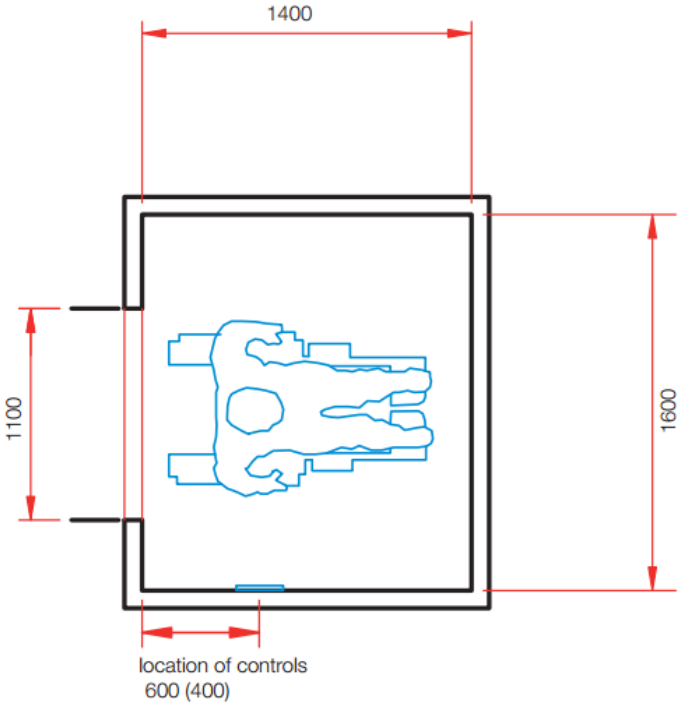
Saiz dan susun atur peralatan dalam bilik motor lif boleh ditentukan berpandukan **Gambarajah C.1 - C.4**. Lain-lain perincian dinyatakan dalam *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers, Section 3* di bawah item no. 6.

4.4.5 Jenis Lif Orang Kelainan Upaya (OKU)

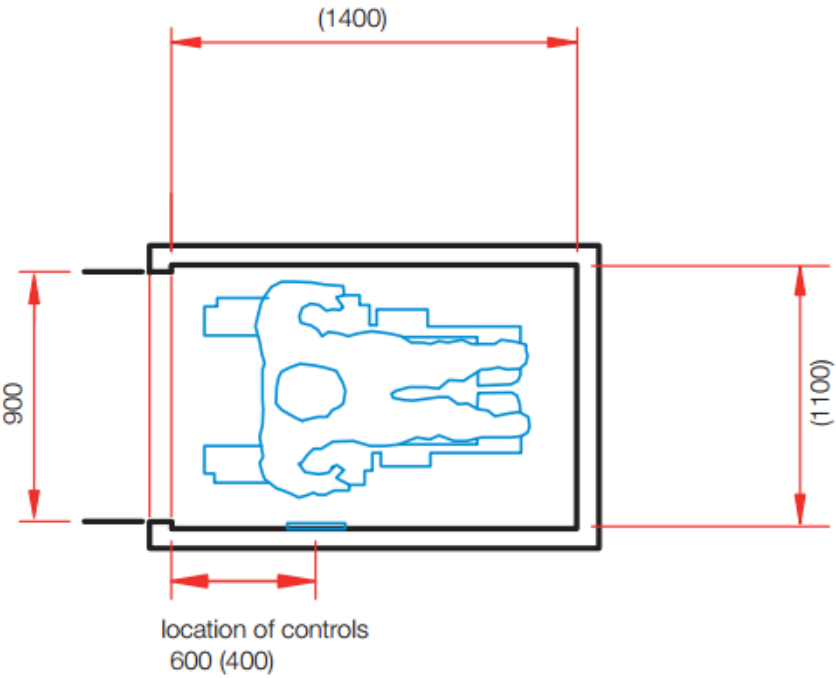
Terdapat 3 saiz lif bagi lif OKU yang boleh dipertimbangkan iaitu:



(a) *Type - A*



(b) Type - B



(c) Type - C

5.0 PEMILIHAN BAHAN DAN KEMASAN

Penetapan jenis bahan dan kemasan adalah mengikut kategori Bangunan Kerajaan berdasarkan kepada Garis Panduan dan Peraturan Bagi Perancangan Bangunan (Edisi Tahun 2015) seperti di **Jadual B.8**.

Cadangan kemasan standard bagi sistem lif mengikut kategori bangunan adalah seperti berikut:

- (i) *Operating panels* – Rujuk **Jadual B.9**
- (ii) Kemasan dalaman – Rujuk **Jadual B.10**
- (iii) *Hall/landing entrances* – Rujuk **Jadual B.11**

Pemilihan kemasan lif adalah tidak terhad kepada yang disenaraikan dalam jadual yang dinyatakan di atas, tetapi bergantung kepada konsep reka bentuk bangunan, kesesuaian penggunaan dan kelulusan pelanggan/Pegawai Penguasa mengikut kos yang diperuntukkan. Ini bagi mendapatkan faedah yang optimum daripada perbelanjaan yang dikeluarkan.

Sekiranya pelanggan memerlukan kemasan dalaman khusus yang lain daripada kemasan standard, ia perlulah dirujuk kepada *Head Of Design Team* (HODT) Arkitek. Perincian reka bentuk dan perolehan kemasan dalam tersebut perlu diasingkan dari kos pemasangan sistem lif dan diletakkan di bawah kos kemasan dalaman.

5.1 KEPERLUAN TAMBAHAN

Keperluan tambahan ini hanya untuk bangunan yang telah diluluskan pemasangannya oleh pelanggan.

5.1.1 *Access Card/Very Important Person (VIP) Access Card*

Pemasangan sistem *Access Card/VIP Access Card* adalah bagi tujuan kawalan penggunaan lif mengikut keperluan pengguna dan

operasi bangunan. Penumpang dengan kad khas hanya dibenarkan untuk sampai ke tingkat yang ditentukan sahaja. Bagi bangunan yang dihuni oleh VIP seperti YAB Perdana Menteri, YAB Timbalan Perdana Menteri, YB Menteri atau setara dengannya, sistem VIP *Access Card* boleh dipertimbangkan.

5.1.2 Closed-Circuit Television (CCTV)

Pemasangan CCTV boleh dipertimbangkan bagi tujuan keselamatan dan pemantauan ke atas vandalisme. Pemasangan dan pendawaian CCTV di dalam lif sebaiknya diintegrasikan dengan sistem CCTV bangunan atau sistem kawalan keselamatan bangunan bagi memudahkan pemantauan secara berpusat.

6.0 ANGGARAN KOS PEMASANGAN BAHARU DAN PENGGANTIAN SISTEM LIF

Anggaran harga boleh diperolehi melalui sumber berikut:

- (i) *Lift Original Equipment Manufacturer (OEM)*
- (ii) Kontraktor lif
- (iii) Pangkalan data harga lif CKM
- (iv) Sumber lain

Di dalam menyediakan anggaran harga, maklumat asas berikut perlu diambil kira:

- (i) Jenis lif
- (ii) Bilangan aras perkhidmatan
- (iii) Kapasiti lif (muatan/saiz lif)
- (iv) Kemasan lif
- (v) Lokasi pemasangan lif
- (vi) Lain-lain faktor yang berkaitan seperti kesukaran pemasangan, kekangan masa, ruang kerja dan keperluan khusus oleh pelanggan.

Faktor berikut juga perlu diambil kira dalam mereka bentuk dan menentukan anggaran keseluruhan kos:

- (i) Kerja sivil
- (ii) Kerja struktur
- (iii) Kerja arkitek
- (iv) Kerja elektrik
- (v) Keperluan khusus
- (vi) Kaedah perolehan
- (vii) Kesegeraan pemasangan
- (viii) Lain-lain perkara yang berkaitan

7.0 MAKLUMAT TAMBAHAN

7.1 FASA PRA-PEMBINAAN

7.1.1 Barangan Tempatan

Kesemua perolehan kerajaan hendaklah mematuhi dasar yang telah ditetapkan oleh Kerajaan di mana penggunaan barangan/bahan tempatan perlu diberi keutamaan seperti yang ditetapkan oleh Pekeliling Perbendaharaan Malaysia: Punca Kuasa, Prinsip dan Dasar Perolehan Kerajaan (PK1).

7.1.2 *Site Safety Supervisor (SSS) Dan Safety & Health Officer (SHO)*

Berdasarkan kepada Surat Arahan KPKR Bil. 1/2012, SSS merupakan satu keperluan yang telah ditetapkan bagi projek yang mempunyai tempoh kerja melebihi enam minggu dan bernilai kurang daripada RM 20 Juta. Sementara SSS dan SHO pula diperlukan bagi projek yang mempunyai tempoh kerja melebihi enam minggu dan bernilai RM 20 Juta dan ke atas. HODT bertanggungjawab

dalam memastikan keperluan ini dipenuhi dengan menyatakannya butiran berkaitan dengan jelas dalam dokumen tender/sebut harga.

7.2 FASA PEMBINAAN

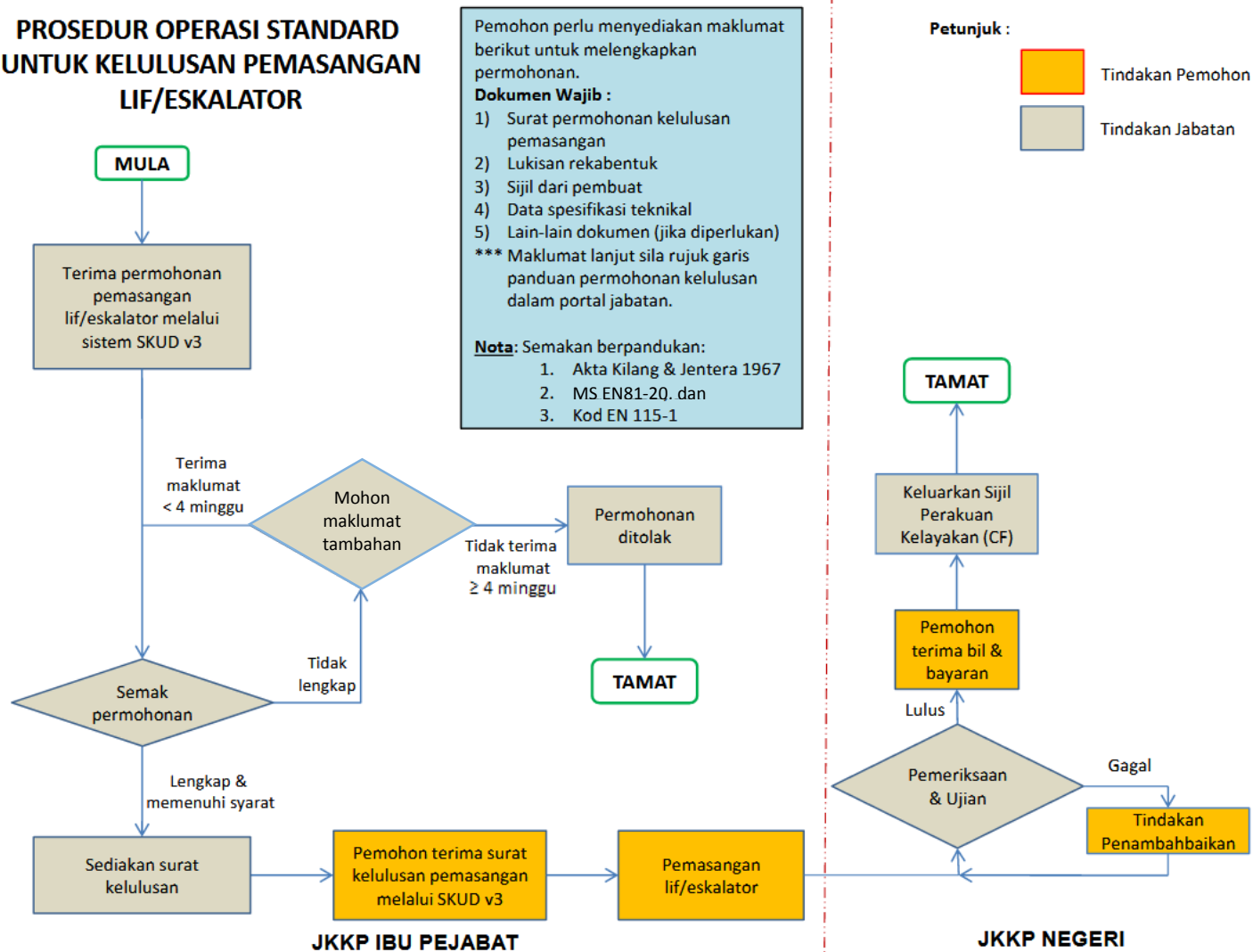
7.2.1 Kelulusan Reka Bentuk Dan Pemasangan Oleh JKKP

Setiap pemasangan lif perlu mendapat kelulusan reka bentuk dan pemasangan daripada Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) Putrajaya. Permohonan terhadap kelulusan reka bentuk ini perlu dikemukakan oleh Firma Yang Kompeten (FYK) yang dilantik dalam tempoh 3 minggu selepas tarikh Surat Setuju Terima (SST) dengan mengemukakan lukisan pembinaan (*construction drawing*) yang telah disahkan oleh *Competent Person* (CP) daripada FYK berkenaan. Pemasangan tidak boleh dibuat sehingga kelulusan reka bentuk dan pemasangan diberi oleh JKKP.

Bagi tujuan rekod, bukti permohonan, kelulusan reka bentuk dan pemasangan yang merangkumi slip permohonan, surat kelulusan pemasangan dan salinan lukisan yang diluluskan oleh JKKP perlu dikemukakan kepada Pegawai Penguasa. Mengikut piagam pelanggan JKKP, kelulusan reka bentuk boleh diperolehi dalam tempoh 30 hari, dikira daripada tarikh dokumen lengkap dikemukakan.

Ringkasan kelulusan reka bentuk dan pemasangan oleh JKKP adalah seperti di **Rajah 7.2.1**.

PROSEDUR OPERASI STANDARD UNTUK KELULUSAN PEMASANGAN LIF/ESKALATOR



Rajah 7.2.1: Carta Alir Kelulusan Reka Bentuk dan Pemasangan oleh JKKP

7.2.2 Kelulusan Bahan

Sebelum sesuatu bahan/komponen lif ditempah dan dihantar ke tapak, pihak kontraktor perlu mengemukakan borang kelulusan bahan/*mock-up* (**Lampiran D.1**) beserta katalog, sampel bahan, lukisan dan sebagainya kepada Pegawai Penguasa untuk kelulusan. Ini bagi memastikan bahan/komponen lif adalah menepati tawaran dan spesifikasi yang ditetapkan dalam kontrak. Bagi komponen yang melibatkan kemasan, Pegawai Penguasa boleh merujuk kepada pihak pelanggan bagi tujuan kelulusan. Jenis kemasan yang telah diputuskan oleh pelanggan di peringkat reka bentuk perlu dimasukkan dalam lukisan terperinci sebagai salah satu keperluan kontrak. Contoh senarai kelulusan bahan yang perlu dikemukakan adalah seperti di **Lampiran D.2**.

7.2.3 *Method Statement*

Sebelum memulakan kerja di tapak, kontraktor bertanggungjawab untuk mengemukakan *method statement* yang memperincikan proses kerja yang akan dilaksanakan. *Method statement* ini bagi tujuan kawalan kualiti dan memudahkan pemantauan dijalankan oleh Pegawai Tapak Bina. Ia perlu disemak dan diluluskan oleh Pegawai Penguasa terlebih dahulu sebelum boleh digunapakai.

Antara kerja utama yang dicadangkan untuk dikemukakan dalam *method statement* adalah seperti:

- (i) Pembukaan lif (*lift dismantling*)
- (ii) Pengurusan sisa binaan di tapak
- (iii) Pengurusan trafik di tapak
- (iv) Pemasangan lif (*lift installation*)
- (v) Kerja struktur
- (vi) Pengujian & Pentauliahan (T&C)

7.2.4 Pendaftaran Tapak Bina

Berdasarkan kepada Seksyen 35, Akta Kilang dan Jentera 1967, setiap projek yang mempunyai tempoh siap melebihi enam minggu perlu didaftarkan dengan JKKP (menggunakan Borang JKJ 103 dan JKJ 105) dalam tempoh satu minggu sebelum memulakan kerja di tapak menerusi laman sesawang <http://www.mykkp.dosh.gov.my>. Bukti pendaftaran perlu dikemukakan kepada Pegawai Penguasa bagi tujuan rekod. Tanggungjawab bagi mendaftarkan tapak bina ini adalah di bawah kontraktor yang dilantik. Kegagalan mendaftarkan tapak bina boleh menyebabkan tapak bina disita oleh JKKP.

7.2.5 Sistem Keselamatan Dan Kesihatan Pekerjaan (MyKKP)

MyKKP merupakan kemudahan atas talian (*online*) yang disediakan oleh JKKP. Antara perkhidmatan yang disediakan dalam MyKKP adalah:

- (i) Permohonan pendaftaran dan pembaharuan bagi Orang Yang Kompeten (OYK), Firma Yang Kompeten (FYK), tapak bina, jentera yang memerlukan Sijil Kelayakan/*Certificate of Fitness* (CF) dan sebagainya.
- (ii) Pembayaran bagi pemeriksaan kilang dan jentera, ujian hidrostatik dan lain-lain.
- (iii) Notifikasi peringatan pembaharuan dan status semasa permohonan.
- (iv) Muat turun CF, resit dan surat.
- (v) Kemudahan kepada majikan untuk membuat pemberitahuan kemalangan.
- (vi) Kemudahan untuk membuat aduan berkaitan keselamatan dan kesihatan pekerjaan.

Setiap pemunya bagi jentera yang memerlukan CF mengikut Akta Kilang dan Jentera 1967 perlu mendaftar dan mengaktifkan akaun MyKKP. Sekiranya pemunya jentera gagal berbuat demikian, ia boleh menyebabkan implikasi seperti berikut:

- (i) Permohonan pendaftaran jentera atau pembaharuan CF jentera tidak boleh dilaksanakan.
- (ii) Jentera tidak boleh digunakan/beroperasi dan boleh disita kerana CF tidak dapat dikeluarkan.
- (iii) Pemantauan terhadap CF jentera sukar untuk dilakukan.
- (iv) Penukaran nama pemunya, tempat kerja dan alamat bagi jentera tidak boleh dilakukan.

8.0 LUKISAN PIAWAI SISTEM LIF

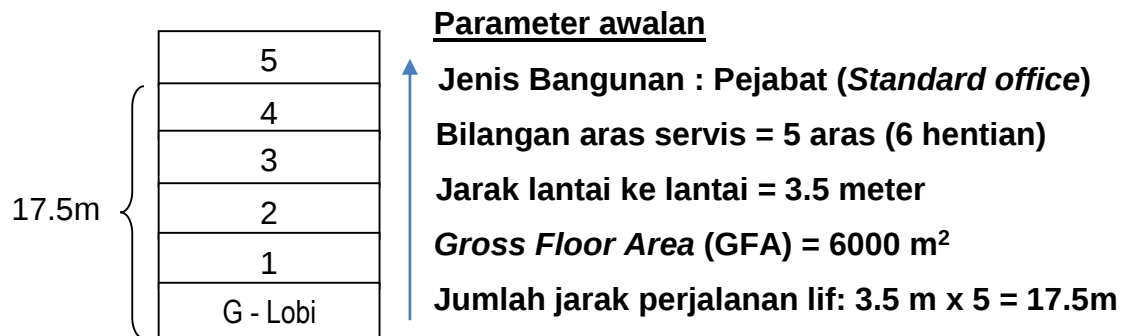
Bagi penyediaan dokumen tender/sebut harga, rujuk **Lukisan Piawai CKM.BPK/STD/LF/2011/LS/01 sehingga CKM.BPK/STD/LF/2011/LS/11.**

9.0 RUJUKAN

1. Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan 1994 (OSHA 1994).
2. Akta Warisan Kebangsaan, 2015.
3. *British Council for Offices Guide*, 2014.
4. Garis Panduan dan Peraturan bagi Perancangan Bangunan (Edisi Tahun 2015).
5. Garis Panduan Pemilihan Lif Jenis *Machine Roomless* (MRL).
6. *Guide to Fire Protection in Malaysia*, 2006.
7. *Health Technical Memorandum* (HTM) 08-02.
8. *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers* (2011).
9. MS 1184:2014 – *Universal Design And Accessibility In The Built Environment - Code Of Practice (Second Revision)*.
10. MS 1525:2014 - *Energy Efficiency And Use Of Renewable Energy For Non-Residential Buildings - Code of Practice*.
11. MS EN 81-20:2017 – *Safety Rules for The Construction and Installation Of Lifts – Lifts for The Transport of Persons and Goods – Part 20: Passenger and Goods Passenger Lifts (Second Revision)*.
12. Penarafan Hijau MyCREST/pH JKR.
13. Peraturan Kilang dan Jentera (Lif Elektrik untuk Penumpang-penumpang dan Barang-barang), 1970 di bawah Akta Kilang dan Jentera 1967.
14. Pekeliling Ketua Pengarah JKKP Bilangan 1 Tahun 2002 - JKKP IS 127/14/2/Klt. 3 (72).
15. Pekeliling Ketua Pengarah JKKP Bilangan 6 Tahun 2004 - JKKP BP 127/14/2/Klt. 4 (20).
16. Surat Arahan Ketua Pengarah JKKP Pemasangan 'Car Locking Device' (CLD); JKKP IS 127/8/1- Klt. 23(20), bertarikh 6 Januari 2017.
17. *The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) Guide D - Transportation Systems in Buildings*: 2015.
18. Undang-undang Kecil Bangunan Seragam, 1984 (UBBL 1984).

LAMPIRAN A

(Contoh Pengiraan Analisa Trafik Lif)

CONTOH PENGIRAAN ANALISA TRAFIK LIF**1. Jumlah Populasi (POP) dan *Handling Capacity* (HC)**

Dari **Jadual A.1**, jenis bangunan adalah *Standard Office* kategori *Open Plan Office*, jadi nilai populasinya ialah 10 m² *per person*. Oleh yang demikian, jumlah populasi (POP) = GFA/10 = 6000/10 = 600 orang.

Jadual A.1 – Populasi Bangunan

<i>Type of Building</i>	<i>Population (m²)</i>	
	<i>Cellular office</i>	<i>Open plan office</i>
<i>Standard office</i>	12	10
<i>Prestigious office</i>	14	12
<i>Speculative office</i>	10	8

Sumber: CIBSE Guide D:2015 Chapter 3.8.3

Nota 1:

Kaedah lain untuk mendapatkan jumlah populasi adalah melalui *Schedule of Accommodation* (SOA) yang kebiasaannya dinyatakan dalam brif projek.

Dari **Jadual A.2**, ambil PHC = 10% daripada jumlah populasi = $0.1 \times 600 = 60$ orang serentak.

Oleh itu, *Handling Capacity* (HC) = 60 orang

Ini bermaksud sistem lif mesti berupaya untuk mengendalikan trafik dengan kapasiti 60 orang dalam masa 5 minit.

Jadual A.2 – Percent Handling Capacity (PHC)

<i>Type of Building</i>	PHC (%)
<i>Standard</i>	12
<i>Single tenancy</i>	13
<i>Mix tenancy</i>	11
<i>Prestigious building</i>	13
<i>Speculative building</i>	11

Sumber: *British Council for Offices Guide:2014*

Nota 2:

Nilai PHC yang biasa digunakan adalah antara 10% – 14%.

2. Parameter Awal Untuk Dianalisa

$$RTT = 2 (H)(t_v) + (S+1)(T-t_v) + 2P(t_p)$$

Parameter yang diperlukan untuk mendapatkan nilai RTT adalah P, H, S, t_v , T dan t_p , di mana:

- P - Bilangan orang yang perlu dikendalikan dalam tempoh 5 minit dengan bilangan trip lif
- H - Kebarangkalian perjalanan maksima sesebuah lif
- S - Kebarangkalian lif berhenti dalam 1 trip
- t_v - Masa yang diambil oleh sesebuah lif untuk bergerak naik dari satu aras ke aras atas berikutnya
- T - Masa yang diperlukan oleh 1 unit lif untuk bergerak ke satu aras
- t_p - Masa purata penumpang keluar dan masuk lif

a) Kualiti Perkhidmatan

Tentukan *interval* (s) berdasarkan kepada kualiti perkhidmatan sistem lif. Dengan mengambilkira bangunan adalah jenis *Standard Office*, dari **Jadual A.3**, pilih *interval* (s) = 30 saat. Kebiasaannya bagi pejabat, kualiti perkhidmatan yang dipilih adalah **average**.

Jadual A.3 – Probable Quality Of Service In Office Buildings

Interval (s)	Quality of service
<20	Excellent
25	Above average
30	Average
40	Below average
> 50	Unsatisfactory

Sumber: CIBSE Guide D:2015 Table 3.7

Nota 3:

Interval (s) ialah masa tindak balas lif bermula daripada penumpang membuat panggilan (*landing call register time*) sehingga pintu lif terbuka.

Maka dalam tempoh masa 5 minit, jumlah *trip* yang boleh diselesaikan oleh 1 unit lif adalah :

$$= (5\text{min} \times 60\text{s}) / 30\text{s}$$

$$= 300 / 30$$

$$= \underline{\underline{10 \text{ trips}}}$$

Nota 4:

Untuk jenis bangunan selain pejabat, sila rujuk **Jadual A.4**.

Jadual A.4 – Interval Time

<i>Type of Building</i>	<i>Interval (s)</i>
<i>Hospital</i>	30 - 50
<i>Hotel</i>	30 - 50
<i>Residential</i>	50 - 60
<i>Shopping centre</i>	40 - 60
<i>Education institute</i>	30 - 50

Sumber: CIBSE Guide D:2015 Chapter 3

b) Nilai *Person* (P)

Sistem lif perlu menyelesaikan 10 *trips* dalam tempoh 5 minit, maka 60 penumpang perlu diagihkan kepada 10 *trips* perjalanan lif. Oleh yang demikian 1 unit lif perlu membawa minimum 6 orang penumpang untuk setiap *trip*.

Nota 5 : Jadual 1 dalam Peraturan Kilang dan Jentera (Lif Elektrik untuk Penumpang-penumpang dan Barang-barang), 1970 menyatakan purata berat penumpang rakyat Malaysia adalah **68kg**.

Merujuk **Jadual A.5**, kapasiti lif boleh ditentukan seperti berikut:

Kapasiti lif = 6 orang x 68 kg = 408 kg

Oleh itu, *Rated Load* yang sesuai dari **Jadual A.5** ialah **450 kg**.

Oleh yang demikian, Nilai P ialah **5.5 $\simeq$ 6 orang**

Jadual A.5 – Car Capacity

(1)	(2)	(3)		(4)		(5)		(6)		(7)		(8)		(9)		(10)
Rated load (RL) (kg)	Max. area (CA) (m ²)	Passenger weight = 75 kg Occupancy = 0.21 m ²		Passenger weight = 65 kg Occupancy = 0.18 m ²		Passenger weight = 60 kg Occupancy = 0.17 m ²		Passenger weight = 55 kg Occupancy = 0.16 m ²		Passenger weight = 50 kg Occupancy = 0.15 m ²		Passenger weight = 45 kg Occupancy = 0.14 m ²		Passenger weight = 40 kg Occupancy = 0.13 m ²		Value of <i>P</i> for calcs.
		Actual capacity (AC) (person)	Value of <i>P</i> for calcs.	Actual capacity (AC) (person)	Value of <i>P</i> for calcs.	Actual capacity (AC) (person)	Value of <i>P</i> for calcs.	Actual capacity (AC) (person)	Value of <i>P</i> for calcs.	Actual capacity (AC) (person)	Value of <i>P</i> for calcs.	Actual capacity (AC) (person)	Value of <i>P</i> for calcs.	Actual capacity (AC) (person)	Value of <i>P</i> for calcs.	
450	1.30	6.2	4.9	7.2	5.8	8.2	6.8	9.2	7.4	10.2	8.4	11.2	9.1	12.2	10.5	4.7
630	1.66	7.9	6.3	9.2	7.4	10.5	8.4	11.8	9.5	13.1	10.6	14.4	11.7	15.7	13.2	6.0
800	2.00	9.5	7.6	11.1	8.9	12.6	10.1	14.1	11.4	15.6	12.7	17.1	13.9	18.6	15.5	7.3
1000	2.40	11.4	9.1	13.3	10.7	15.2	12.2	17.1	13.9	19.0	15.5	20.9	17.0	22.8	18.7	8.7
1275	2.95	13.8	11.0	16.1	12.9	18.0	14.7	19.9	16.5	21.8	17.8	23.7	19.4	25.6	21.0	10.5
1600	3.56	16.9	13.6	19.8	15.8	22.7	18.4	25.6	20.7	28.5	23.0	31.4	25.3	34.3	27.8	12.9
1800	3.92	18.7	14.9	21.8	17.4	24.7	20.0	27.6	22.3	30.5	24.4	33.4	27.0	36.3	30.3	14.3
2000	4.20	20.0	16.0	23.3	18.7	26.2	21.4	29.1	23.6	32.0	25.8	34.9	28.3	37.8	32.0	15.3
2500	5.00	23.8	19.1	27.8	22.2	30.7	25.0	33.6	27.3	36.5	29.7	39.4	31.9	42.3	35.0	18.2

Notes: col. 1: rated load (RL) range from BS ISO 4190-1 (BSI, 2010); col. 2: maximum car area (CA) values taken from BS EN 81-1/2 (BSI, 1998); cols. 3/5/7/9: actual capacity (AC) calculated by dividing car area (CA) by indicated passenger weight; cols. 4/6/8/10: value for *P* is 80% of AC for indicated passenger weight

Sumber : CIBSE Guide D:2015 Table 3.1

c) Nilai H

Nilai H ialah suatu kebarangkalian perjalanan maksima sebuah lif. Ia dikira menggunakan kaedah yang telah diterima umum menggunakan rumus Shroeder (1955).

$$H = N - \sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{U_i}{U} \right)^P$$

Nilai H boleh diperolehi dengan dua kaedah iaitu :

- (i) Menggunakan **Jadual A.6: Table of H and S Value** (CIBSE Guide D:2015)
- (ii) Membuat pengiraan menggunakan rumus Shroeder (1955)

Maklumat awal :

N = 5 (bilangan aras perkhidmatan **tidak termasuk tingkat paling bawah**)

P = 6 orang (bilangan orang)

Kaedah pertama,

Rujuk **Jadual A.6 : Table of H and S Value**

Nilai H dari jadual ialah **4.7**

Kaedah kedua,

Pengiraan menggunakan rumus Shroeder (1955).

U_i = Total population per floor, U = Total population

$$H = N - \sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{U_i}{U} \right)^P$$

Where $U_i = \frac{600 \text{ orang}}{6 \text{ aras}} = 100 \text{ orang/aras}$ dan

$$U = 100 \times 5 = 500 \text{ orang}$$

$$H = 5 - \left(\left(\frac{100}{500} \right)^6 + \left(\frac{200}{500} \right)^6 + \left(\frac{300}{500} \right)^6 + \left(\frac{400}{500} \right)^6 \right)$$

$$H = 5 - (6.4 \times 10^{-5} + 4.096 \times 10^{-3} + 4.666 \times 10^{-2} + 2.62 \times 10^{-1})$$

$$H = 5 - (0.313)$$

$$H = 4.687 \text{ saat} \approx \mathbf{4.7 \text{ saat}}$$

Jadual A.6 – Table of *H* and *S* Value**Appendix 3.A1: Table of values of *H* and *S*****Table 3.A1.1** Values of *H* and *S* with respect to number of passengers carried in car (*P*) (it may be necessary to use interpolation between given values of *P*)

(a) For 5 to 12 passengers per trip

Number of served floors, <i>N</i> , above MT	<i>H</i> and <i>S</i> values for stated average number of passengers per trip (<i>P</i>)															
	5		6		7		8		9		10		11		12	
	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>
5	4.6	3.4	4.7	3.7	4.8	4.0	4.8	4.2	4.9	4.3	4.9	4.5	4.9	4.6	4.9	4.7
6	5.4	3.6	5.6	4.0	5.7	4.3	5.7	4.6	5.8	4.8	5.8	5.0	5.9	5.2	5.9	5.3
7	6.3	3.8	6.4	4.2	6.5	4.6	6.6	5.0	6.7	5.3	6.7	5.5	6.8	5.7	6.8	5.9
8	7.1	3.9	7.3	4.4	7.4	4.9	7.5	5.3	7.6	5.6	7.7	5.9	7.7	6.2	7.8	6.4
9	8.0	4.0	8.2	4.6	8.3	5.1	8.4	5.5	8.5	5.9	8.6	6.2	8.7	6.5	8.7	6.8
10	8.8	4.1	9.0	4.7	9.2	5.2	9.3	5.7	9.4	6.1	9.5	6.5	9.6	6.9	9.6	7.2
11	9.6	4.2	9.9	4.8	10.1	5.4	10.2	5.9	10.3	6.3	10.4	6.8	10.5	7.1	10.6	7.5
12	10.5	4.2	10.7	4.9	11.0	5.5	11.1	6.0	11.2	6.5	11.3	7.0	11.4	7.4	11.5	7.8
13	11.3	4.3	11.6	5.0	11.8	5.6	12.0	6.1	12.1	6.7	12.3	7.2	12.3	7.6	12.4	8.0
14	12.1	4.3	12.5	5.0	12.7	5.7	12.9	6.3	13.0	6.8	13.2	7.3	13.3	7.8	13.4	8.2
15	13.0	4.4	13.3	5.1	13.6	5.7	13.8	6.4	14.0	6.9	14.1	7.5	14.2	8.0	14.3	8.4
16	13.8	4.4	14.2	5.1	14.5	5.8	14.7	6.5	14.9	7.0	15.0	7.6	15.1	8.1	15.2	8.6
17	14.6	4.4	15.0	5.2	15.3	5.9	15.6	6.5	15.8	7.1	15.9	7.7	16.0	8.3	16.1	8.8
18	15.5	4.5	15.9	5.2	16.2	5.9	16.5	6.6	16.7	7.2	16.8	7.8	16.9	8.4	17.1	8.9
19	16.3	4.5	16.8	5.3	17.1	6.0	17.4	6.7	17.6	7.3	17.7	7.9	17.9	8.5	18.0	9.1
20	17.1	4.5	17.6	5.3	18.0	6.0	18.2	6.7	18.5	7.4	18.6	8.0	18.8	8.6	18.9	9.2
21	18.0	4.5	18.5	5.3	18.8	6.1	19.1	6.8	19.4	7.5	19.6	8.1	19.7	8.7	19.8	9.3
22	18.8	4.6	19.3	5.4	19.7	6.1	20.0	6.8	20.3	7.5	20.5	8.2	20.6	8.8	20.8	9.4
23	19.6	4.6	20.2	5.4	20.6	6.2	20.9	6.9	21.2	7.6	21.4	8.3	21.5	8.9	21.7	9.5
24	20.5	4.6	21.1	5.4	21.5	6.2	21.8	6.9	22.1	7.6	22.3	8.3	22.5	9.0	22.6	9.6

(b) For 13 to 20 passengers per trip

Number of served floors, <i>N</i> , above MT	<i>H</i> and <i>S</i> values for stated average number of passengers per trip (<i>P</i>)															
	13		14		15		16		17		18		19		20	
	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>
5	4.9	4.7	5.0	4.8	5.0	4.8	5.0	4.9	5.0	4.9	5.0	4.9	5.0	4.9	5.0	4.9
6	5.9	5.4	5.9	5.5	5.9	5.6	5.9	5.7	6.0	5.7	6.0	5.8	6.0	5.8	6.0	5.8
7	6.9	6.1	6.9	6.2	6.9	6.3	6.9	6.4	6.9	6.5	6.9	6.6	6.9	6.6	7.0	6.7
8	7.8	6.6	7.8	6.8	7.9	6.9	7.9	7.1	7.9	7.2	7.9	7.3	7.9	7.4	7.9	7.4
9	8.7	7.1	8.8	7.3	8.8	7.5	8.8	7.6	8.8	7.8	8.9	7.9	8.9	8.0	8.9	8.1
10	9.7	7.5	9.7	7.7	9.8	7.9	9.8	8.1	9.8	8.3	9.8	8.5	9.8	8.6	9.9	8.8
11	10.6	7.8	10.7	8.1	10.7	8.4	10.7	8.6	10.8	8.8	10.8	9.0	10.8	9.2	10.8	9.4
12	11.6	8.1	11.6	8.5	11.6	8.7	11.7	9.0	11.7	9.3	11.7	9.5	11.8	9.7	11.8	9.9
13	12.5	8.4	12.5	8.8	12.6	9.1	12.6	9.4	12.7	9.7	12.7	9.9	12.7	10.2	12.8	10.4
14	13.4	8.7	13.5	9.0	13.5	9.4	13.6	9.7	13.6	10.0	13.7	10.3	13.7	10.6	13.7	10.8
15	14.4	8.9	14.4	9.3	14.5	9.7	14.5	10.0	14.6	10.4	14.6	10.7	14.6	11.0	14.7	11.2
16	15.3	9.1	15.4	9.5	15.4	9.9	15.5	10.3	15.5	10.7	15.6	11.0	15.6	11.3	15.6	11.6
17	16.2	9.3	16.3	9.7	16.4	10.2	16.4	10.6	16.5	10.9	16.5	11.3	16.6	11.6	16.6	11.9
18	17.2	9.4	17.2	9.9	17.3	10.4	17.4	10.8	17.4	11.2	17.5	11.6	17.5	11.9	17.6	12.3
19	18.1	9.6	18.2	10.1	18.2	10.6	18.3	11.0	18.4	11.4	18.4	11.8	18.5	12.2	18.5	12.6
20	19.0	9.7	19.1	10.2	19.2	10.7	19.3	11.2	19.3	11.6	19.4	12.1	19.4	12.5	19.5	12.8
21	19.9	9.9	20.0	10.4	20.1	10.9	20.2	11.4	20.3	11.8	20.3	12.3	20.4	12.7	20.4	13.1
22	20.9	10.0	21.0	10.5	21.1	11.1	21.1	11.5	21.2	12.0	21.3	12.5	21.3	12.9	21.4	13.3
23	21.8	10.1	21.9	10.7	22.0	11.2	22.1	11.7	22.2	12.2	22.2	12.7	22.3	13.1	22.3	13.5
24	22.7	10.2	22.9	10.8	22.9	11.3	23.0	11.9	23.1	12.4	23.2	12.8	23.2	13.3	23.3	13.8

Sumber : CIBSE Guide D:2015 Table 3.A1.1

d) Nilai S

Nilai S ialah suatu kebarangkalian bilangan hentian lif dalam 1 *trip*. Ia dikira menggunakan rumus Bassett (1923).

$$S = N - \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{U_i}{U}\right)^P$$

Nilai S boleh diperolehi dengan dua kaedah iaitu :

- (i) Menggunakan **Jadual A.6** : Table of H and S Value (CIBSE Guide D:2015)
- (ii) Membuat pengiraan menggunakan rumus yang diterbitkan oleh Bassett (1923)

Maklumat awal :

N = 5 (bilangan aras perkhidmatan **tidak termasuk tingkat paling bawah**)

P = 6 orang (bilangan orang, *Person*)

Kaedah pertama,

Rujuk **Jadual A.6**: *Table of H and S Value*

Nilai S dari jadual ialah **3.7**

Kaedah kedua,

Pengiraan menggunakan rumus Bassett (1923)

U_i = Total population per floor, U = Total population

$$S = N - \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{U_i}{U}\right)^P$$

$$S = 5 - \sum_{i=1}^5 \left(1 - \frac{100}{500}\right)^6$$

$$S = 5 - (0.8^6 \times 5)$$

$$S = 5 - 1.31$$

$$S = 3.689$$

e) Nilai *Adjacent Floor Transit Time* (t_v)

Nilai t_v ialah masa yang diambil oleh sesebuah lif untuk bergerak naik dari satu aras ke aras atas berikutnya. Ia mungkin berbeza bagi lif yang berlainan disebabkan oleh kelajuan yang berbeza.

$$t_v = \text{Ketinggian Lantai ke Lantai} / \text{Kelajuan Lif (rated speed)}$$

Jarak lantai ke lantai = 3.5 meter

Telah ditetapkan di atas, *interval* lif ialah 30 saat, jumlah jarak perjalanan ialah 17.5 meter (< 30 meter).

Merujuk **Jadual A.7**, kadar kelajuan (*rated speed*) yang dipilih adalah 1.00 m/s.

Oleh itu,

$$t_v = 3.5 \text{ m} / 1.00 \text{ m/s}$$

$$t_v = \underline{\underline{3.5s}}$$

Jadual A.7 – Recommended Maximum Travel Distance For Various Rated Speeds

Rated speed (m/s)	Maximum travel (m) for 20 s travel time	Maximum travel (m) for 30 s travel time
1.00	20	30
1.60	32	48
2.50	50	75
3.50	70	105
5.00	100	150
6.00	120	180
10.00	200	300

Sumber: CIBSE Guide D:2015 Table 3.2

Nota 6:

Untuk bangunan selain pejabat, *travel time (interval)* boleh menggunakan **Jadual A.8**.

Jadual A.8 – Travel Time For Building Types Other Than Offices

Building type	Travel time (s)
Large hotels	20
Small hotels	30
Hospitals, nursing/residential homes, etc.	24
Residential buildings	20–30
Factories, warehouses, shops, etc.	24–40

Sumber : CIBSE Guide D:2015 Table 3.3

Nota 7:

Secara umumnya, masa yang diambil untuk perjalanan lif ialah 20 saat bagi bangunan berprestij dan 30 saat bagi bangunan pejabat. Rujuk Jadual A.3.

f) Nilai *Performance Time* (T)

Nilai T ialah masa yang diperlukan oleh 1 unit lif untuk beroperasi. Ia adalah kombinasi beberapa pemboleh ubah. Nilai T boleh diperolehi dengan menggunakan rumusan berikut :

$$T = t_f(1) + t_{sd} + t_c + t_o - t_{ad}$$

Di mana,

$t_f(1)$, *Single floor flight time* adalah masa untuk lif bergerak dari satu hentian ke hentian seterusnya. Nilai ini boleh dirujuk dengan pengeluar atau **Jadual A.9**.

Kelajuan : 1.00 m/s

Ketinggian lantai ke lantai : 3.5 meter

Dengan menggunakan **Jadual A.9**, $t_r(1)$ yang paling hampir adalah **6.1 saat**.

Jadual A.9 – Single Floor flight times

Rated speed (m/s)	Acceleration (m/s ²)	Jerk (m/s ³)	Single floor flight time (s) for stated average interfloor distance		
			3.6 m	4.5 m	5.5 m
1.00	0.4–0.7	0.75	6.1	7.1	8.1
1.60	0.7–0.8	0.9	5.2	5.8	6.4
2.50	0.8–0.9	1.0	5.0	5.5	6.0
3.00	1.0	1.25	4.6	5.1	5.6
5.00	1.2	1.5	4.3	4.8	5.2
6.00	1.2	1.8	4.1	4.6	5.0

Sumber : CIBSE Guide D:2015 Table 3.4

T_{sd} , *Start delay time*. Nilai ini boleh diperolehi dari pengeluar atau ditetapkan pada 0.5 saat.

$T_{sd} = 0.5$ saat.

T_c dan T_o , masa untuk pintu lif dibuka dan ditutup. Nilai ini boleh diperolehi dari **Jadual A.10**.

Dengan menggunakan reka bentuk pintu lif jenis *centre opening* dan saiz bukaan pintu 800 mm berdasarkan **Jadual A.10**, T_c dan T_o adalah seperti berikut:

$T_o = 2.0$ saat

$T_c = 2.0$ saat

Jadual A.10 – Door Times

Door type	Door time (s) for stated door width (mm)			
	800	1100	800	1100
	Closing time		Opening time	
Side	3.0	4.0	2.5	3.0
Centre	2.0	3.0	2.0	2.5

Sumber : CIBSE Guide D:2015 Table 3.5

T_{ad} , *advance door opening time* adalah penjimatan masa jika pereka bentuk memilih ciri tambahan kepada sistem lif. Ia juga dikenali sebagai *pre-opening time*. Nilai ini boleh diperolehi daripada pengeluar atau boleh ditetapkan pada 0.5 saat.

Untuk contoh pengiraan ini, jenis bangunan adalah *standard office*, maka $T_{ad} = 0$

Oleh itu,

$$T = t_f(1) + t_{sd} + t_c + t_o - t_{ad}$$

$$T = 6.1 + 0.5 + 2 + 2 - 0$$

$$T = \underline{\underline{10.6 \text{ saat}}}$$

g) Nilai T_p

Nilai T_p ialah masa purata penumpang keluar dan masuk lif. Ia boleh dirujuk kepada **Jadual A.11**.

Bagi lif kapasiti 450 kg, dengan saiz bukaan pintu 800 mm, nilai $t_p = 1.2$ saat.

Jadual A.11 – Average passenger transfer times (t_p)

Rated load (kg)	t_p (s)	Typical door width (mm)
320–800	1.2	800
1000	1.0	900
1275	0.9	1100
1600–2500	0.8	>1100

Sumber : CIBSE Guide D:2015 Table 3.6

Nota 8:

Secara umumnya, nilai t_p adalah di antara 1.2 saat dan 2.0 saat.

Oleh yang demikian,

$$RTT = 2 H t_v + (S+1)(T-t_v) + 2Pt_p$$

$$RTT = 2 (4.6 \times 3.5) + (3.4+1)(10.6-4.6) + 2(5.5 \times 1.2)$$

$$RTT = 32.2 + 26.4 + 13.2$$

$$RTT = \underline{\underline{71.8 \text{ saat}}}$$

Kualiti perkhidmatan lif yang disasarkan adalah *Interval* (s) selama 30 saat. Bagi mendapatkan *Up Peak Interval (UPPINT)* selama 30 saat atau kurang, bilangan lif yang dicadangkan adalah 3 unit.

$$UPPINT = RTT / \text{no. of lift (L)}$$

$$= 71.8 / 3$$

$$= \underline{\underline{23.93 \text{ saat}}}$$

Maka, bilangan 3 unit lif dengan kapasiti 6 penumpang setiap lif adalah menepati kualiti perkhidmatan dengan *interval* 30 saat.

Jika bilangan lif yang dicadangkan di atas tidak boleh diterima disebabkan kekangan kos, ruang dan sebagainya, pengiraan semula RTT perlu dilaksanakan semula dengan menambah kelajuan atau/dan kapasiti lif. Rujuk **Jadual A.3 dan Jadual A.8** untuk menambah kelajuan. Rujuk **Jadual A.5** untuk kapasiti lif.

3. Pengiraan UPPHC

Setelah kapasiti lif dapat ditetapkan (UPPINT muktamad), *Up Peak Handling Capacity* (UPPHC) boleh diperolehi dengan menggunakan rumusan berikut:

$$\text{UPPHC} = (300PL) / \text{UPPINT}$$

di mana,

P = *rated capacity* bagi lif yang dipilih, 80% daripada *rated capacity* lif

L = bilangan lif

$$\begin{aligned}\text{UPPHC} &= [(300 \times (0.8 \times 6) \times 3) / 23.93 \\ &= \underline{\mathbf{180 \text{ orang}}} \text{ (daripada 600 orang) dalam tempoh 5 minit}\end{aligned}$$

4. Semakan Kualiti Perkhidmatan Melalui % POP

Kriteria lain dalam menilai kualiti perkhidmatan lif adalah dengan mendapatkan %POP menggunakan rumus di bawah.

$$\% \text{POP} = \text{UPPHC} \times 100 / U$$

Di mana, U ialah jumlah populasi aras-aras perkhidmatan

$$\begin{aligned}U &= (\text{jumlah populasi} / 6 \text{ aras}) \times 5 \text{ (aras perkhidmatan)} \\ &= 600 / 6 \times 5 \\ &= \underline{\mathbf{500 \text{ orang}}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\% \text{POP} &= (\text{UPPHC} \times 100) / U \\ &= (180 \times 100) / 500 \\ &= \underline{\mathbf{36\% \text{ daripada populasi bangunan untuk 3 unit lif menyediakan perkhidmatan ke semua aras dalam tempoh 5 minit}}}\end{aligned}$$

Merujuk kepada **Jadual A.2**, 36% POP yang diperolehi adalah sesuai untuk bagi bangunan jenis *standard office* kerana melebihi standard yang ditetapkan.

LAMPIRAN B

(Jadual)

Senarai Jadual

Jadual B.1	-	<i>Lift Selection – Office Buildings</i>
Jadual B.2	-	<i>Lift Selection – Hospitals (By Number of Beds)</i>
Jadual B.3	-	<i>Lift Selection – Residential Building by Floor</i>
Jadual B.4	-	<i>Lift Selection – Handicapped</i>
Jadual B.5	-	<i>Lift Shaft Dimension for Office/Residential Buildings</i>
Jadual B.6	-	<i>Lift Shaft Dimension for Hospitals (Stretcher Beds/Bed Lift)</i>
Jadual B.7	-	<i>Lift Shaft Dimension for Handicapped Lift</i>
Jadual B.8	-	Kategori Bangunan
Jadual B.9	-	Kemasan <i>Operating Panels</i>
Jadual B.10	-	Kemasan Dalam Lif
Jadual B.11	-	Kemasan <i>Hall/Landing Entrances</i>

Jadual B.1 - Lift Selection – Office Buildings

No. of Floors	Up to 5 Floors			6 -10 Floors			11 -15 Floors			16 – 20 Floors		
**Area per floor (m²)	*No. of lift	Capacity (kg)	Speed (m/s)	*No. of lift	Capacity (kg)	Speed (m/s)	*No. of lift	Capacity (kg)	Speed (m/s)	*No. of lift	Capacity (kg)	Speed (m/s)
500	2	900	1.5	4	1,050	2.5	6	1.350	3.0	6	1,350	3.5
750	2	900	1.5	4	1,050	2.5	6	1.350	3.0	6	1,350	3.5
1000	2	900	1.5	4	1,050	2.5	6	1.350	3.0			
1,250	3	900	1.5	4	1,050	2.5	6	1.600	3.0			
1,500	3	900	1.5	5	1,050	2.5						
1,750	3	900	1.5	6	1,050	2.5						

Sumber: *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers*

Notes:

- **In a building where the top occupied floor is over 18.5 m above fire appliance access level, Firemen's Lift shall be provided at each of lift bank.**
- *The numbers of lift shall include one no. of Firemen's Lift (if required).**
- Indicates the net usable building area. Normally, it is taken to be 80% of building gross area.**
- For selection within the shaded area, please consult with the Mechanical Engineer.**
- Service lift/Goods Lift (please consult with the mechanical Engineer) may be provided for buildings having six or eight lifts.**
- Fireman's Lift shall be provided with essential supply. The shaft shall separate by fire rated wall.**

Jadual B.2 - Lift Selection – Hospitals (By Number of Beds)

No. of Beds in Block	No. Of Hospital Stretcher Lifts/Capacity/Speed (No. x kg)	No. Of Hospital Bed Lifts (ICU)/Capacity/Speed (No. x kg)	No. of Service/Goods Lifts/Capacity/Speed (No. x kg x m/s)	No. of Dumbwaiters/Capacity/Speed (No. x kg x m/s)
Up to 200	1 x 1600	1 x 2500	1 x 1,600 x 1.0	Normally 2 x 150 x 0.5 (if required)
201 – 700	4 x 1600	2 x 2500	2 x 1,800 x 1.5	2 x 150 x 0.5
701 – 900	4 x 1600	2 x 2500	2 x 1,800 x 1.5	2 x 150 x 0.5
901 – 1200	6 x 1600	2 x 2500	2 x 1,800 x 1.5	3 x 150 x 0.5
1201 – 1500	6 x 1600	2 x 2500	2 x 1,800 x 1.5	3 x 150 x 0.5

Sumber: *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers*

Jadual B.3 - Lift Selection – Residential Building by Floor

No. of Floors	Up to 5 Floors			6 -10 Floors			11 -15 Floors			16 – 20 Floors		
**Unit per floor	*No. of lift	Capacity kg (person)	Speed (m/s)	*No. of lift	Capacity kg (person)	Speed (m/s)	*No. of lift	Capacity kg (person)	Speed (m/s)	*No. of lift	Capacity kg (person)	Speed (m/s)
4	2	900 (13)	1.5	3	1,050 (15)	2.5	4	1,350 (17)	3.0	4	1,350	3.5
6	2	900 (13)	1.5	3	1,050 (15)	2.5	4	1,350 (17)	3.0	4	1,350	3.5
8	2	900 (13)	1.5	3	1,050 (15)	2.5	4	1,350 (17)	3.0	-	-	-
10	2	900 (13)	1.5	3	1,050 (15)	2.5	4	1,350 (17)	3.0	-	-	-

Sumber: *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers*

Nota:

- In a building where the top occupied floor is over 18.5 m above fire appliance access level, Firemen's Lift shall be provided at each of lift bank.*
- The numbers of lift shall include one no. of Firemen's Lift (if required) and one no. of Stretcher Lift with handicapped features.*

Jadual B.4 - Lift Selection – Handicapped

Type	Lift Capacity (kg)	Min Speed (m/s)	Car Size (mm) (W X D)
A	1,275	1.0	2,000 X 1,400
B	1,000	1.0	1,600 X 1,400
C	800	1.0	1,100 X 1,400

Sumber: *Health Technical Memorandum 08-02 Lifts 2016 Edition*

Nota:

1. Berdasarkan garis panduan Garis Panduan dan Peraturan bagi Perancangan Bangunan (Edisi Tahun 2015)
 - i. Bangunan bukan kediaman yang kurang 5 tingkat dibenarkan menyediakan lif penumpang OKU sekurang-kurangnya jenis C dan;
 - ii. Lif OKU untuk bangunan bukan kediaman mestilah boleh diakses dari pejabat pentadbiran atau ruang gunasama serta dikawal dengan menggunakan *flash card* atau kunci.
2. Lif OKU Jenis A, B dan C adalah berdasarkan HTM 08-02 dan boleh dirujuk pada 4.4.5 - Jenis Lif OKU.

Jadual B.5 - Lift Shaft Dimension for Office/Residential Buildings

LIFT CAPACITY Kg (person)	SPEED (m/s)	LIFT SHAFT CLEARANCE (HOISTWAY) DIMENSIONS (mm)				STRUCTURAL OPENING FOR EACH LANDING DOOR (mm)	
		PIT DEPTH (PD)	OVER HEAD TRAVEL (OH)	WIDTH (W)	DEPTH (D)	WIDTH (SW)	HEIGHT (SH)
900 (13) and 1,050 (15)	1.5	2,100	5,100	2,200	2,400	1,400	2,300
	2.5	2,450	5,700	2,400	2,500		
	3.0	3,400	6,100	3,000	2,500		
	3.5	4,600	6,400	3,000	2,500		
1,150 (17) and 1,350 (20)	1.5	2,100	5,100	2,700	2,400	1,400	2,300
	2.5	2,450	5,700	2,700	2,600		
	3.0	3,400	6,100	3,100	2,600		
	3.5	4,600	6,400	3,100	2,600		
1,600 (23)	1.5	2,100	5,100	2,700	2,700	1,400	2,300
	2.5	2,450	5,700	2,800	2,700		
	3.0	3,400	6,100	3,200	2,800		
	3.5	4,700	6,400	3,200	2,800		

Sumber: *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers*

Jadual B.6 - Lift Shaft Dimension for Hospitals (Stretcher Beds/Bed Lift)

LIFT CAPACITY (KG)/TYPE	INTERNAL CAR SIZE (mm) [W X D]	SPEED (m/s)	OPENING DOOR (mm)	LIFT SHAFT CLEARANCE (HOISTWAY) DIMENSIONS (mm)				STRUCTURAL OPENING FOR EACH LANDING DOOR (mm)	
				PIT DEPTH (PD)	OVER HEAD TRAVEL (OH)	WIDTH (W)	DEPTH (D)	WIDTH (SW)	HEIGHT (SH)
1,600 KG STRETCHER	1,400 X 2,400	1.0	1,400	1,900	5,100	3,000	3,400	1,600	2,300
1,600 KG STRETCHER	1,400 X 2,400	1.5 - 2.0	1,400	2,100	5,200	3,000	3,400	1,600	2,300
1,800 KG GOODS LIFT	1,600 X 2,400	1.0	1,400	1,900	5,100	3,000	3,400	1,600	2,300
1,800 KG GOODS LIFT	1,600 X 2,400	1.5	1,400	2,100	5,200	3,000	3,400	1,600	2,300
2,500 KG ICU BED	1,800 X 2,700	1.0 - 1.5	1,400	2,100	5,200	3,000	3,700	1,600	2,300

Sumber: *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers*

Jadual B.7 - Lift Shaft Dimension for Handicapped Lift

TYPE	LIFT CAPACITY (kg)	MIN. SPEED (m/s)	OPENING DOOR (mm)	LIFT SHAFT CLEARANCE (HOISTWAY)				STRUCTURAL OPENING FOR EACH LANDING DOOR (mm)	
				DIMENSIONS (mm)				WIDTH (SW)	HEIGHT (SH)
				PIT DEPTH (PD)	OVER HEAD TRAVEL (OH)	WIDTH (W)	DEPTH (D)		
A	1,275	1.0	1,100	1,900	5,000	2,600	2,200	1,300	2,300
B	1,000	1.0	1,100	1,900	5,000	2,400	2,200	1,300	2,300
C	800	1.0	900	1,900	5,000	2,000	2,200	1,100	2,300

Sumber: *Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers*

Jadual B.8 - Kategori Bangunan

JADUAL A12.0 (1): KATEGORI BANGUNAN		
KATEGORI I	KATEGORI II	KATEGORI III
Tinggi	Sederhana	Utiliti
Bangunan peringkat kebangsaan yang mencerminkan identiti, kebudayaan dan imej negara.	Bangunan di dalam projek utama yang selalunya berada di lokasi penting seperti ibu negara, ibu negeri dan bandar besar.	Bangunan utiliti yang tidak disenaraikan dalam Kategori I dan II.
Pusat Pentadbiran Negara	Kementerian Ibu Pejabat/Jabatan/Ibu Pejabat Badan Berkanun	Pejabat-pejabat Lain
Lapangan Terbang Antarabangsa	Lapangan Terbang Domestik	Padang Terbang (<i>Airstrip</i>)
Laluan Masuk Utama (Darat)	Laluan Masuk Sekunder ⁷	Laluan Masuk (Darat) Lain ⁸
Terminal Pengangkutan Air Antarabangsa Utama ⁶	Terminal Pengangkutan Air Sekunder ⁸	Terminal Pengangkutan Air/Kargo Lain
Masjid Negara/Wilayah/Negeri	Masjid Lain	Surau
Perpustakaan Negara	Perpustakaan Negeri	Perpustakaan lain
Panggung Negara	Auditorium/Dewan Besar/Pusat Sivik	Dewan Serbaguna
Mahkamah Agong	Kompleks Mahkamah Negeri	Mahkamah Daerah
Balai Seni Negara	Galeri Seni	Rumah Penginapan 2 dan 1 bintang
Muzium Negara	Muzium/Arkib Negeri Lain	Kuarters Kerajaan Kelas C hingga H
Istana	Rumah Penginapan 4 dan 3 bintang	Klinik Kesihatan Luar Bandar/ Pedalaman
Bangunan Parlimen/Dewan Undangan Negeri	Kuarters Kerajaan Kelas B	Bangunan Universiti/Institut Latihan /Maktab/Politeknik/Kolej (kecuali bangunan pentadbirannya)
Bangunan Kedutaan	Institut Perubatan Negara	Kompleks Belia, Sukan dan Rekreasi
Bangunan Peringatan	Hospital dan Klinik Kesihatan Makmal Kesihatan	Bangunan Polis Lain
Rumah Penginapan 5 bintang	Kompleks Kasih Peringkat Negeri	Sekolah
Kuarters Kerajaan Kelas A	Institut Pengurusan Tinggi	Bangunan Stesen Penyelidikan lain
Wad Di Raja Hospital/Wad Orang Kenamaan	Bangunan/Ruang Pentadbiran	Balai Kaji Cuaca
	Kompleks Sukan Negara	Pejabat Pertanian, Haiwan, Perikanan dan Perhilitan
	Ibu Pejabat Polis Kontinjen	Bangunan Persatuan
	Pusat Penyelidikan (Ibu Pejabat)	Rumah Kebajikan
	Kompleks Kebudayaan/Teater dan Bangunan Pelancongan	Bangunan Kemasyarakatan seperti Tadika, Perkep, Kelas Dewasa
	Pusat Pentadbiran Kerajaan Negeri	Bangunan Asrama
	Makmal Kimia	Penjara/Pusat Pemulihan dan Penagihan Narkotik (PUSPEN)
		Balai Bomba
		Kem Tentera
		Kem Bina Semangat
		Woksyp

Nota:⁶ Pulau Pinang, Pelabuhan Klang, Pasir Gudang, Tanjung Pelepas, Langkawi⁷ Lain-lain terminal pengangkutan yang mempunyai kemudahan pemeriksaan imigresen dan diiktiraf sebagai pintu masuk ke Malaysia⁸ Mempunyai kemudahan pemeriksaan imigresen dan/atau diiktiraf sebagai pintu masuk ke Malaysia

Sumber: Garis Panduan dan Peraturan Bagi Perancangan Bangunan
(Edisi Tahun 2015)

Jadual B.9 - Kemasan Operating Panels

Bil.	Perkara	Kemasan					
		Bangunan Kategori I (Tinggi)		Bangunan Kategori II (Sederhana)		Bangunan Kategori III (Utiliti)	
1	Car Operating Panel (COP) include Handicapped COP	Mirror Stainless Steel		Mirror Stainless Steel		Hairline Stainless Steel	
		Hairline Stainless Steel		Hairline Stainless Steel		Perspex Cover/Vandal Resistant	
				Perspex Cover/Vandal Resistant			
2	Car Position Indicator	Mirror/Hairline Stainless Steel with graphic display		Mirror/Hairline Stainless Steel with graphic display		Hairline Stainless Steel with digital dot matrix display	
		Mirror/Hairline Stainless Steel with digital dot matrix display		Mirror/Hairline Stainless Steel with digital dot matrix display		Segment LCD (Alphanumeric)	
3	Hall Position Indicator	Mirror/Hairline Stainless Steel with graphic display		Mirror/Hairline Stainless Steel with graphic display		Hairline Stainless Steel with digital dot matrix display	
		Mirror/Hairline Stainless Steel with digital dot matrix display		Mirror/Hairline Stainless Steel with digital dot matrix display		Segment LCD (Alphanumeric)	
4	Landing Operation Panel (Faceplate)	Mirror Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)		Mirror Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)		Hairline Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)	
		Hairline Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)		Hairline Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)			
5	Hall Lantern Panel (Without indicator)	Mirror Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)		Hairline Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)		Hairline Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)	
		Hairline Stainless Steel (Vertical/ Horizontal)					
6	Car/Landing Button	Push Button (Square/ Round)	With Braille (Stainless Steel)	Push Button (Square/ Round)	With Braille (Stainless Steel)	Push Button (Square/ Round)	With Braille (Stainless Steel)
			Without Braille (Stainless Steel)		Without Braille (Stainless Steel)		Without Braille (Stainless Steel)
		Soft Touch Button		Soft Touch Button			

Jadual B.10 - Kemasan Dalam Lif

Bil.	Perkara	Kemasan					
		Bangunan Kategori I (Tinggi)		Bangunan Kategori II (Sederhana)		Bangunan Kategori III (Utiliti)	
1	Side/Back Enclosure and Front Return Panel	Hairline Stainless Steel		Hairline Stainless Steel		Hairline Stainless Steel	
		Mirror Etched Stainless Steel		Rigidized Stainless Steel		Painted Sheet Steel	
		Mirror Stainless Steel		Etched Stainless Steel			
		Rigidized Stainless Steel		Laminated Glass			
		Etched Stainless Steel		Wood Panel			
		Laminated Glass					
		Wood Panel					
2	Kickplate	Hairline Stainless Steel		Hairline Stainless Steel		Hairline Stainless Steel	
3	Flooring			Vinyl Tile		Vinyl Tile	
		Homogenous Tile (Heavy Duty)		Homogenous Tile (Heavy Duty)		Homogenous Tile (Heavy Duty)	
		Granite		Granite		Rubber Studded Tile	
		Marble				Aluminium/Steel Chequered Plate	
4	Car Door	Hairline Stainless Steel		Hairline Stainless Steel		Hairline Stainless Steel	
		Mirror Stainless Steel		Rigidized Stainless Steel			
		Rigidized Stainless Steel		Laminated Glass		Painted Sheet Steel	
		Stainless Steel Etched					
		Laminated Glass					
5	Hand Rail	Hairline Stainless Steel	Round	Hairline Stainless Steel	Round	Hairline Stainless Steel	Round
			Flat		Flat		Flat
		Wood	Round	Wood	Round		
			Flat		Flat		
6	Car Ceiling	Suspended Stainless Steel Mirror		Suspended Stainless Steel Mirror		Suspended Stainless Steel Hairline	
		Suspended Hairline Stainless Steel		Suspended Hairline Stainless Steel		Painted Sheet Steel	
7	Lighting	Fluorescent (LED)		Fluorescent (LED)		Fluorescent (LED)	
		Down Light (LED)		Down Light (LED)		Down Light (LED)	

Jadual B.11 - Kemasan *Hall/Landing Entrances*

Bil.	Perkara	Kemasan		
		Bangunan Kategori I (Tinggi)	Bangunan Kategori II (Sederhana)	Bangunan Kategori III (Utiliti)
1	<i>Landing Door</i>	<i>Mirror Stainless Steel</i>	<i>Hairline Stainless Steel</i>	<i>Hairline Stainless Steel</i>
		<i>Mirror Etched Stainless Steel</i>	<i>Rigidized Stainless Steel</i>	<i>Etched Stainless Steel</i>
		<i>Hairline Stainless Steel</i>	<i>Etched Stainless Steel</i>	<i>Painted Sheet Steel</i>
		<i>Rigidized Stainless Steel</i>	<i>Laminated Glass</i>	
		<i>Etched Stainless Steel</i>		
		<i>Laminated Glass</i>		
2	<i>Architraves and Door Jamb</i>	<i>Mirror Stainless Steel</i>	<i>Hairline Stainless Steel</i>	<i>Hairline Stainless Steel</i>
		<i>Mirror Etched Stainless Steel</i>	<i>Granite</i>	<i>Painted Sheet Steel</i>
		<i>Hairline Stainless Steel</i>	<i>Wood</i>	
		<i>Granite</i>		
		<i>Marble</i>		
		<i>Wood</i>		
3	<i>Door Jamb Type</i>	<i>Wide</i>	<i>Narrow/Wide</i>	<i>Narrow</i>

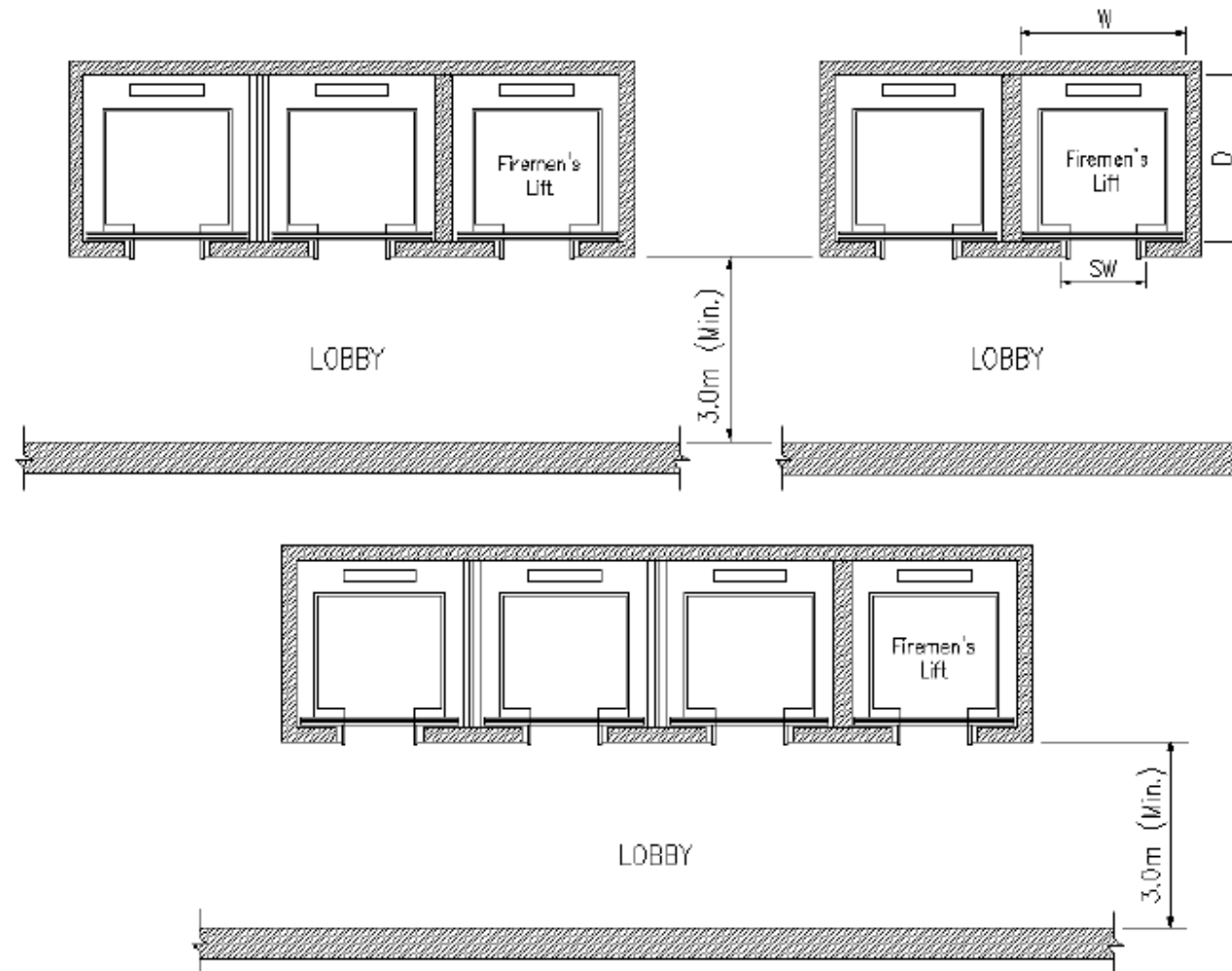
LAMPIRAN C

(Gambarajah)

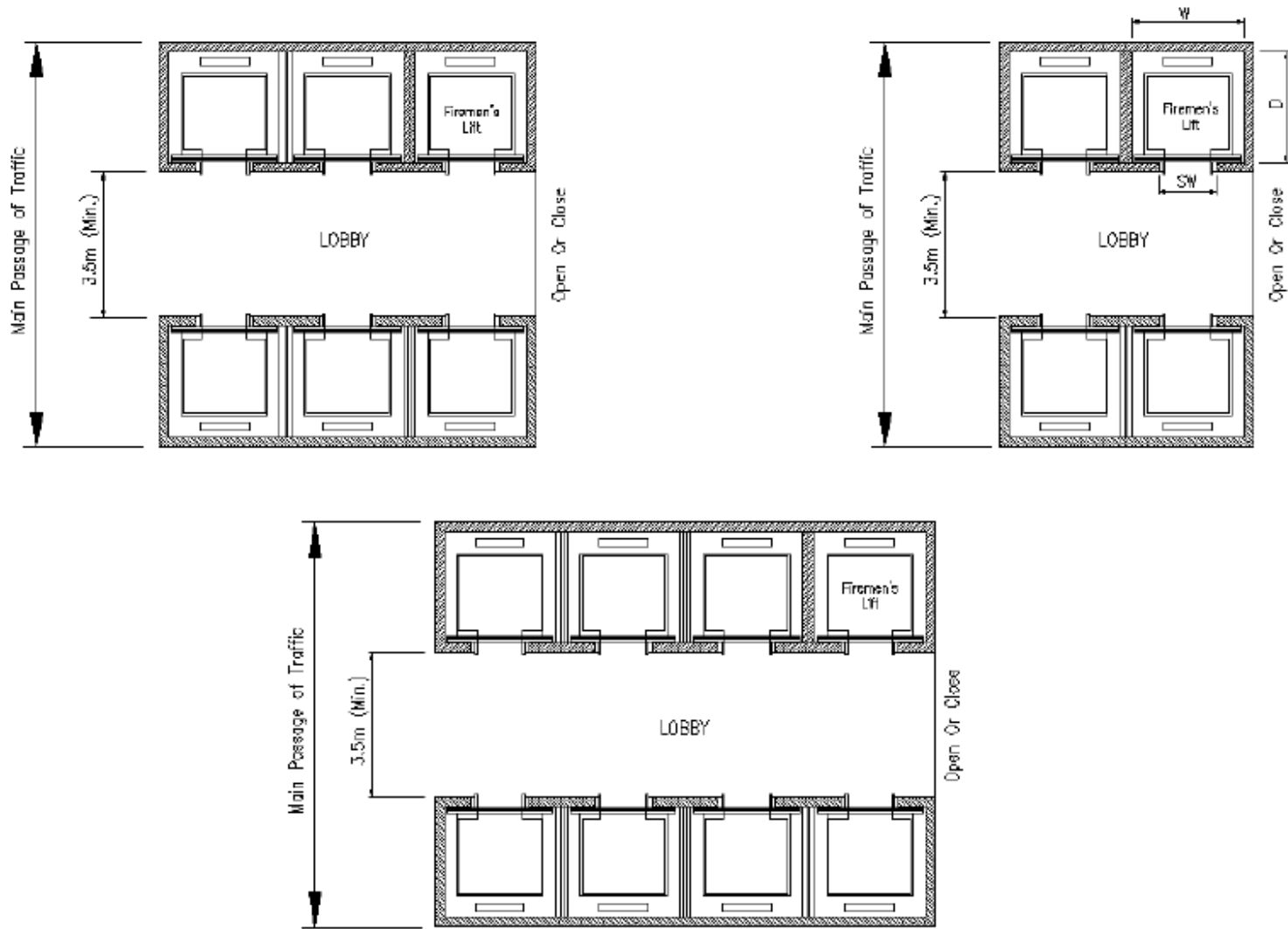
Senarai Gambarajah

- Gambarajah C.1 - *Lift Layouts In-Line Arrangements***
- Gambarajah C.2 - *Lift Layouts Alcove Arrangements***
- Gambarajah C.3 - *General Plant Room Layout and Dimensions For In-Line Arrangements***
- Gambarajah C.4 - *General Plant Room Layout and Dimensions For Alcove Arrangements***
- Gambarajah C.5 - *General Plant Room Layout and Dimensions For Hospital and Stretcher Lift***
- Gambarajah C.6 - *General Plant Room Layout and Dimensions For Handicapped Lift***
- Gambarajah C.7 - *Hoisting I-Beam at Lift Machine Room***

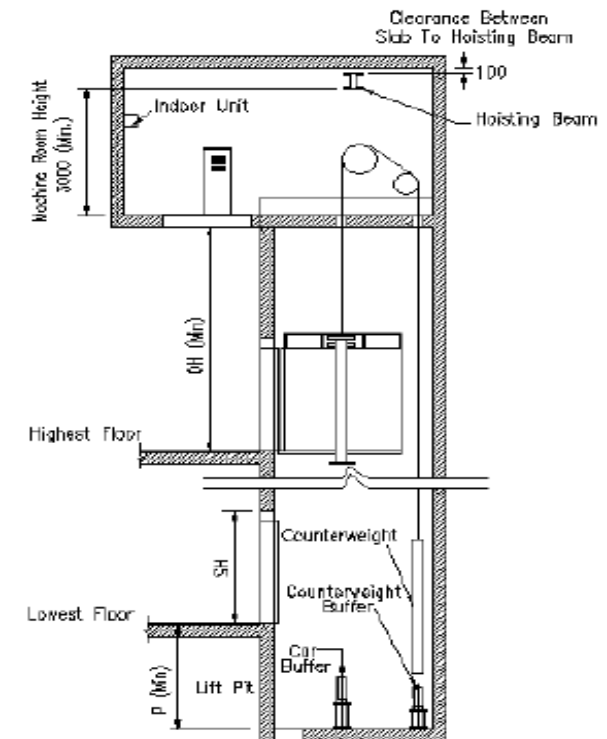
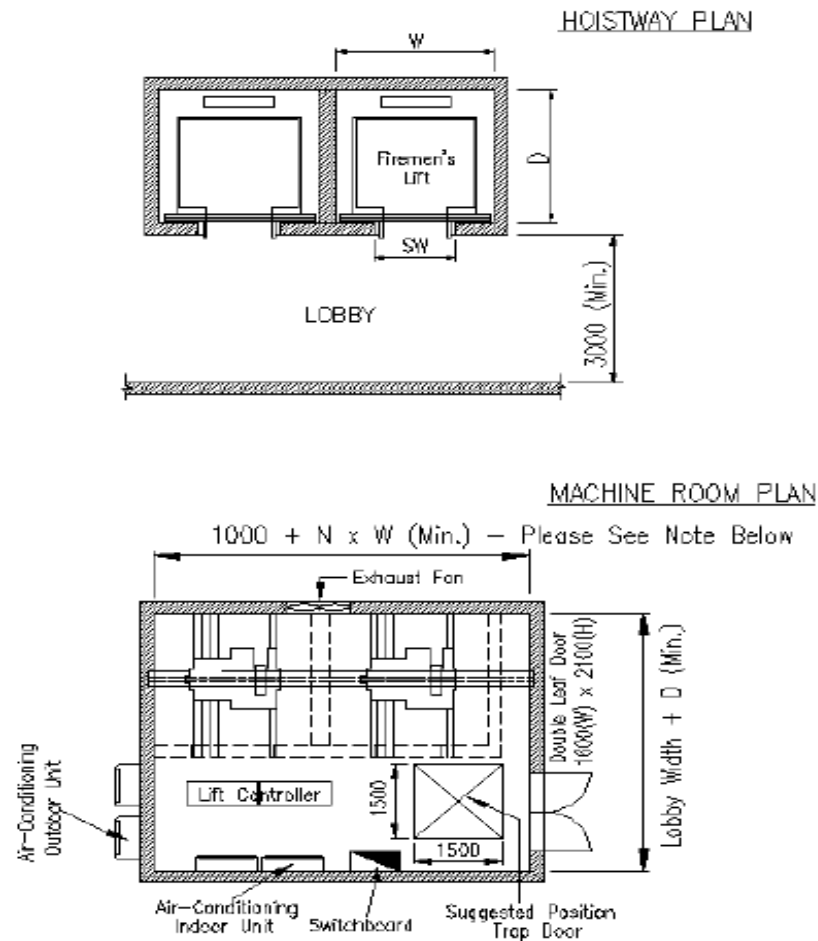
Gambarajah C.1 - Lift Layouts In-Line Arrangements



Gambarajah C.2 - Lift Layouts Alcove Arrangements



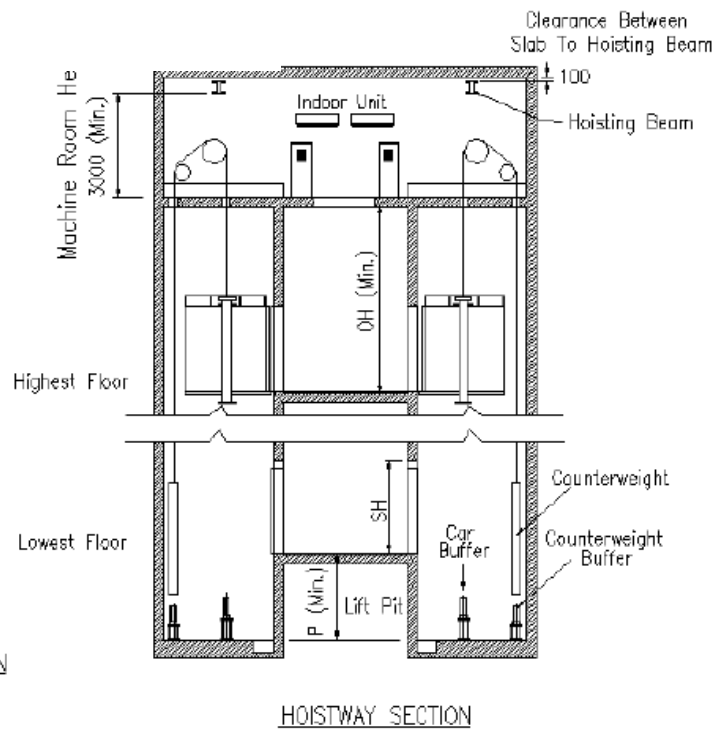
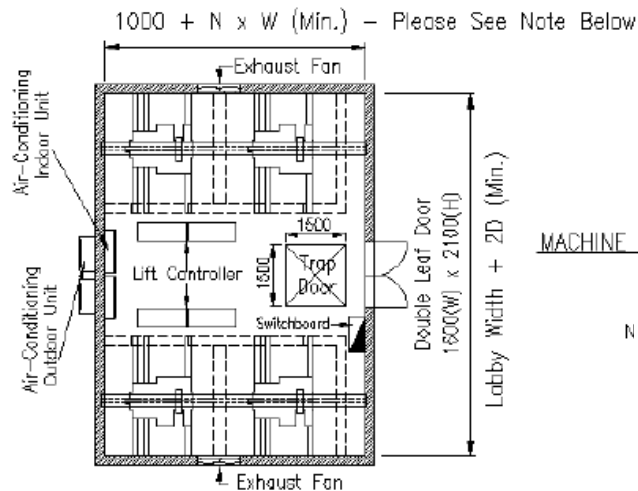
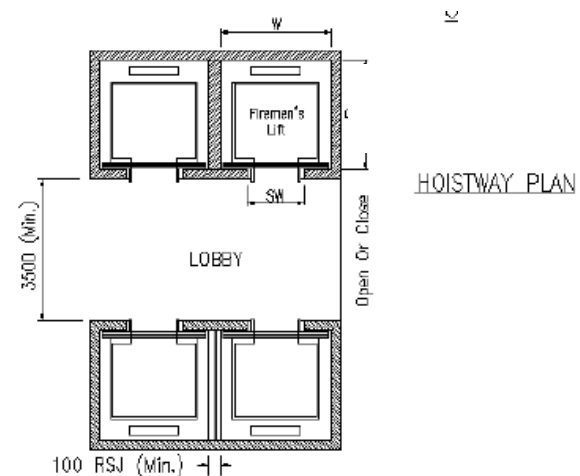
Gambarajah C.3 - General Plant Room Layout and Dimensions For In-Line Arrangements



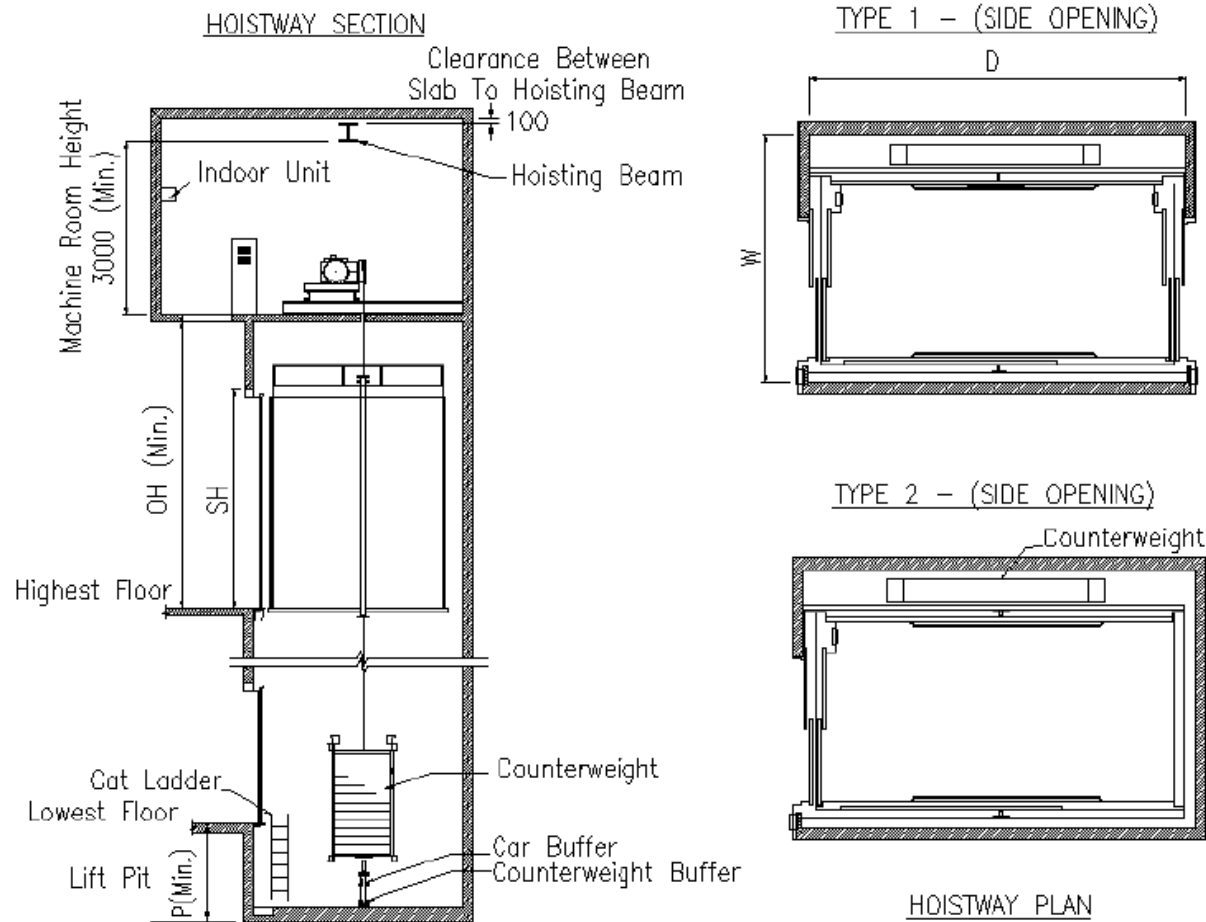
NOTE:

1. All dimensions are in millimeter (mm).

Gambarajah C.4 - General Plant Room Layout and Dimensions For Alcove Arrangements

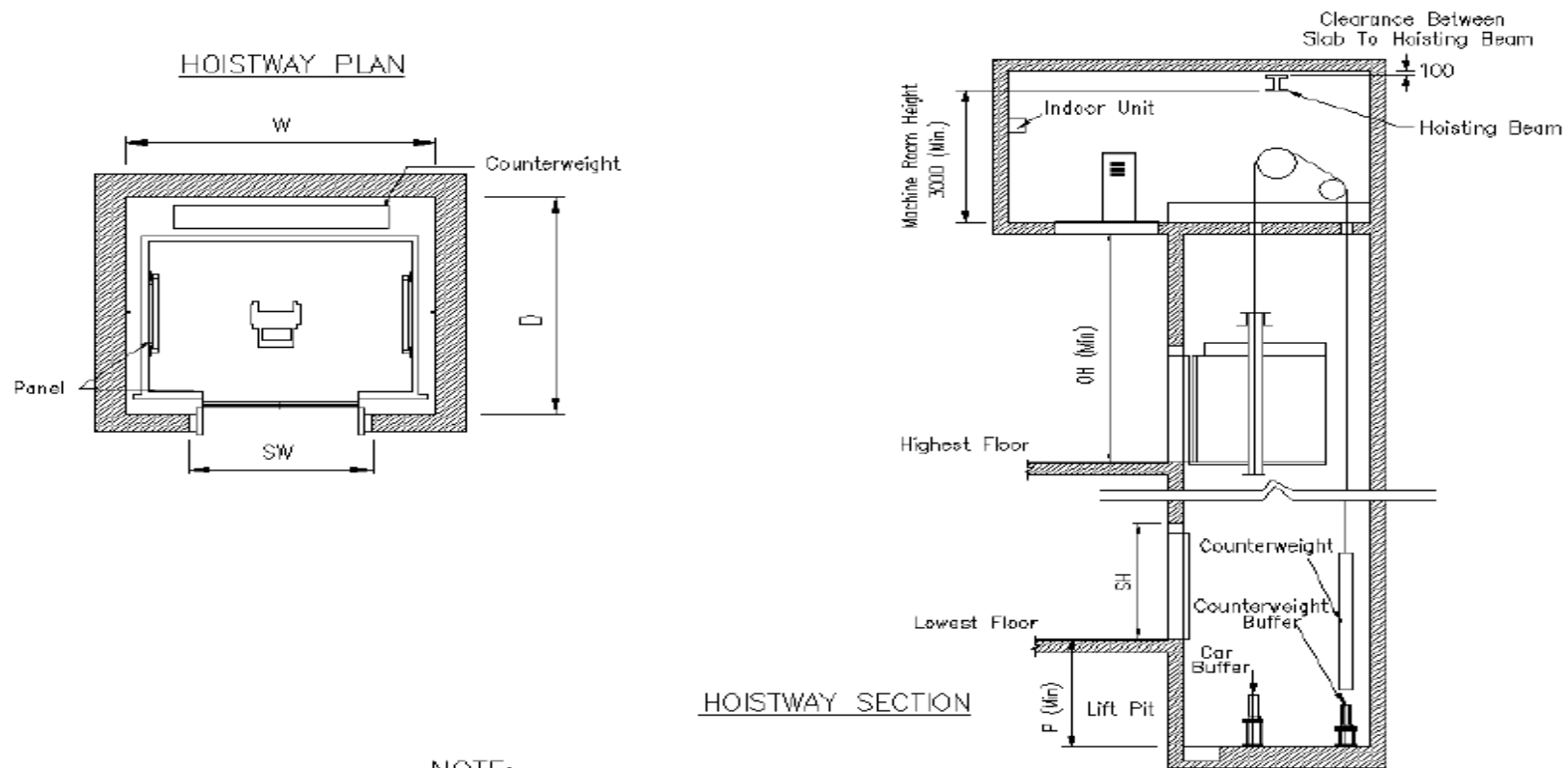


NOTE:
1. All dimensions are in millimeter (mm).

Gambarajah C.5 - General Plant Room Layout and Dimensions For Hospital and Stretcher Lift

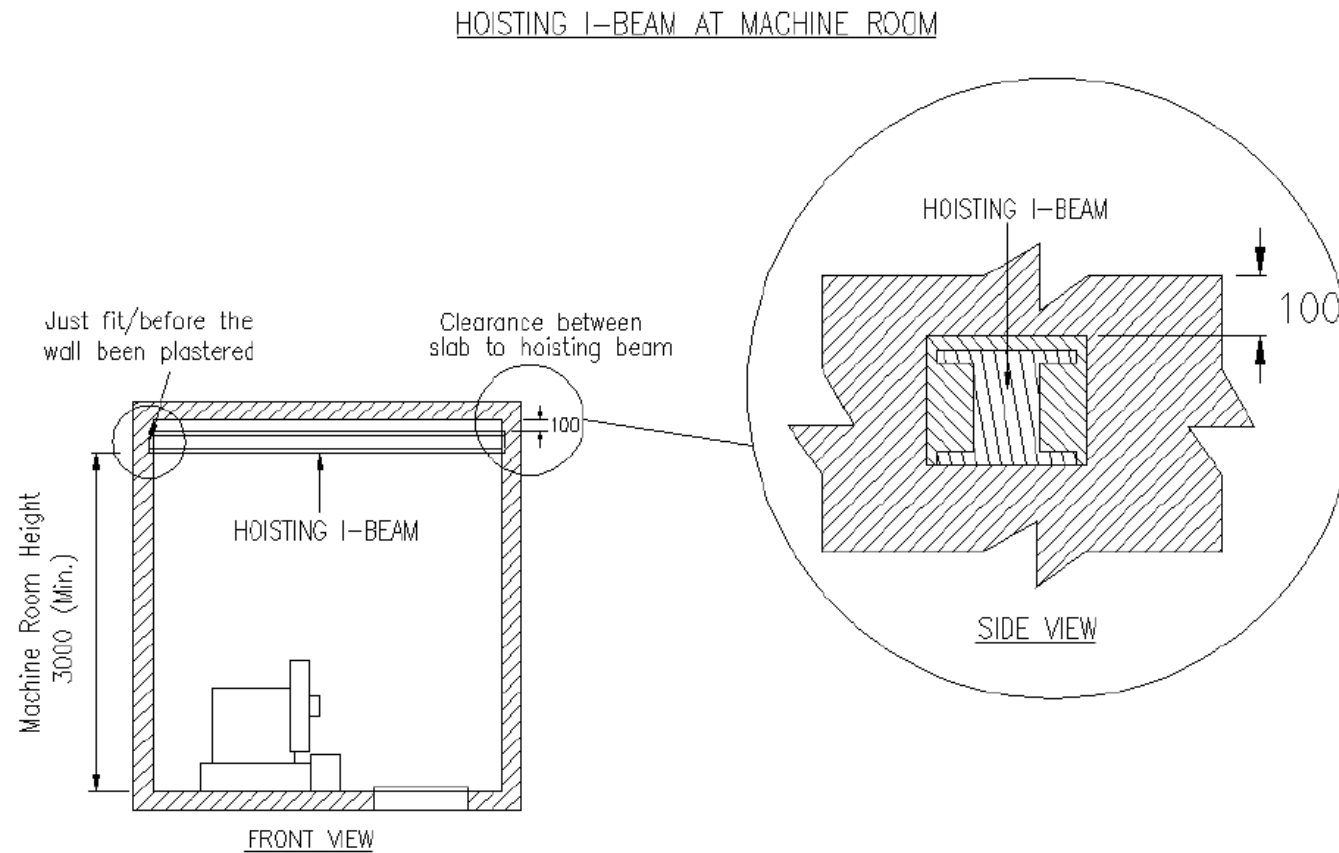
NOTE:

1. All dimensions are in millimeter (mm).

Gambarajah C.6 - General Plant Room Layout and Dimensions For Handicapped Lift

NOTE:

1. All dimensions are in millimeter (mm).

Gambarajah C.7 - Hoisting I-Beam at Lift Machine Room**NOTES:**

1. Hoisting I-beam capable to take minimum 3 tonnes point load.
2. All dimensions are in millimeter (mm).

LAMPIRAN D

(Borang dan Senarai Semak)

Senarai

- D.1 - Borang Kelulusan Bahan**
- D.2 - Contoh Senarai Semak Kelulusan Bahan**

D.1 - Borang Kelulusan Bahan

 JKR MALAYSIA	PROSEDUR PEMBINAAN DAN PENYELIAAN TAPAK BINA	No. Dokumen : JKR.PK(O).04-5
		No. Keluaran : 02
		No. Pindaan : 00
		Tarikh : 3 Januari 2013
		Muka Surat : 1 / 1

LAMPIRAN 5**BORANG KELULUSAN BAHAN/PEMERIKSAAN MOCK-UP**

PROJEK:		Kontraktor :	
No. Kontrak :			
BUTIRAN KERJA KELULUSAN BAHAN/MOCK-UP/		Lokasi *Mock-up/	Tarikh:
DESKRIPSI ITEM SAMPEL:		Bahan/Kerja :	
Model:	Pengilang:	Negara Asal:	Pengedar Tempatan:
Kod Item:			
PERAKUAN JKR/PERUNDING (Arkitek/M&E/C&S) (Jika projek R&B): Saya dengan ini mengesahkan bahawa cadangan bahan/peralatan/mock-up adalah mematuhi kehendak spesifikasi dan berfungsi seperti kehendak kontrak.			
Disertakan :			
Katalog ☐	Lukisan ☐	Sampel Bahan ☐	Spesifikasi ☐
Sampel kerja ☐	Mock-up ☐		
Tandatangan JKR/Perunding Arkitek/M&E/C&S*		Jawatan/Cap Rasmi	
Nama :		Tarikh :	
PERAKUAN KONTRAKTOR : Saya dengan ini berjanji akan mematuhi kehendak JKR/Perunding* dan memastikan *bahan/peralatan/mock up/kerja yang dicadangkan mengikut spesifikasi dan berfungsi seperti di dalam kontrak.			
Tandatangan Wakil Kontraktor		Jawatan/Cap Rasmi	
Nama :		Tarikh :	
KEPUTUSAN JKR : Dipersetujui (concurrent) ☐ Walaupun perkara di atas telah dipersetujui, adalah menjadi tanggungjawab kontraktor bagi memastikan *bahan/peralatan/mock up/kerja mematuhi kehendak spesifikasi dan berfungsi seperti yang telah dinyatakan di dalam kontrak.			
Ditolak dan perlu kemukakan semula ☐			
Tandatangan HODT*(Arkitek/M&E/C&S)/Wakil PP		Jawatan/Cap Rasmi	
Nama :		Tarikh :	

Nota: * Potong yang tidak berkenaan

@ HAKCIPTA JKR MALAYSIA

DOKUMEN TERKAWAL

D.2 - Contoh Senarai Semak Kelulusan Bahan

Ringkasan Senarai Kelulusan Bahan

PROJEK:

Bil.	Bahan	Jenama / Model / Jenis Bahan	Pengilang	Tarikh Hantar		Dokumen Sokongan						Tarikh Ulasan		Ulasan Terkini Wakil SO	Tarikh Setuju Wakil SO
				Rev 0	Rev 1	Katalog	Lukisan	Sample	Spesifikasi	Sijil	Sample Kerja	Rev 0	Rev 1		
1	Emergency Battery Operated Power Supply (EBOPS)														
2	Car Operating Panel (COP)														
3	Car Operating Panel (COP) for the disabled.														
4	Hoisting Motor														
5	Landing Operating Panel														
6	Full Height Door Sensor														
7	Lift Controller inclusive of drive unit														
8	Car Flooring														
9	Handrail														
10	Speed Encoder														
11	Safety Switches														
12	Travelling Cable														
13	Landing Door and Jamb														
14	Car Front Return Panel and Car Door														
15	Car Wall (Side & Rear)														
16	Car Door Locking Device														
17	Car Door Operator Motor														
18	Main Drive Sheave														
19	Wire Rope														

18	Main Drive Sheave														
19	Wire Rope														
20	Governor Rope														
21	Car and Counterweight Guide Shoe														
22	Electrical Cable														
23	Trunking														
24	Conduit														
25	Fluorescent Lamp														
26	Plywood Barricade														
27	Gear Oil														
28	Technical Data Nameplate														
29	Lift Equipments Label														
30	Interior Spray Paint														
31	Car Ceiling														
32	Epoxy Paint														
33	Lobby Wall Paint														
34	Motor Room Wall Paint														
35	Exhaust Fan														
36	Glass Panel														
37	Guide Rail														

PENGHARGAAN

Cik Noor'Ain binti Zainal Abidin
Ir. Mohd Naimie bin Mazid
Ir. Dr. Tuan Suhaimi bin Salleh
En. Faiz bin Fadzil
Ir. Yahyatu Nizam bin Yahaya
En. Mohd Nazira bin Mohd Nasir
Ir. Nor Haziman bin Noh
En. Mohamad Helmi Rizal bin Abu Talab
En. Azilan bin Mohd Ali
En. Izzat Zumairi bin Che Harun
En. Hasnol Badri bin Mohd Yusoff
En. Apparao A/L Subramaniyan
En. Mohd Maarif bin Abdul Malik
En. Azizul Rahim bin Mohamad Zulkifli
En. Thiagarajen A/L Munusamy
En. Abdul Hakem Adha bin Che Hassan
En. Mohd Saiful Hakimi bin Mat Lwi
Ir. Ismi bin Mohamed
En. Faiz Fikri bin Yussoff
Pn. Norakmalhidayah binti Embong
En. Aidil Muzamil bin Jalani
En. Osman bin Abdul Wahid
Cik Hariatul binti Mustafa
En. Norul Hisam bin Lockman
En. Jamaluddin bin Ruhani



**CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA
KUALA LUMPUR**