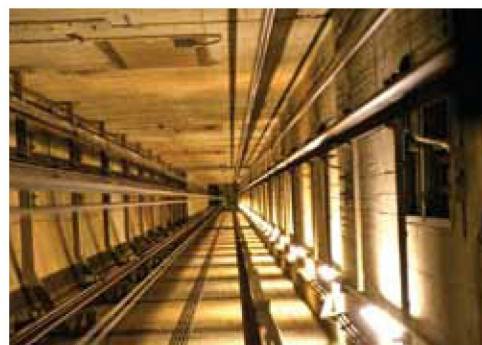




REKA BENTUK KEBOLEHSENGGARAAN ASET KEJURUTERAAN MEKANIKAL SISTEM LIF



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

PEJABAT KETUA PENGARAH KERJA RAYA
IBU PEJABAT JKR MALAYSIA,
JALAN SULTAN SALAHUDDIN,
50582 KUALA LUMPUR.

Telefon : (03) 26919011
Telefax : KRT MA 30415
Kawat : MINWORK, KUALA LUMPUR
Fax : (03) 2694 8477 (Tkt. 2)
: (03) 2692 1202 (Tkt. 4)
Laman Web : <http://www.jkr.gov.my>



Rujukan: JKR.KPKR: 113. 020.050/03 Jld 3 (5)

Tarikh : 30 Oktober 2012

Semua Pengarah Kanan / Pengarah Cawangan Ibu Pejabat JKR
Semua Pengarah Kerja Raya Negeri
Semua Pengarah/Pengurus Pembinaan
Pengarah JKR Unit Khas KESEDAR
Semua Jurutera Daerah

SURAT ARAHAN KPKR BIL. 21/2012

GARISPANDUAN REKABENTUK KEBOLEHSENGGARAAN

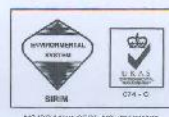
- i. ASET KEJURUTERAAN ELEKTRIK – BILIK SUIS VOLTAN RENDAH
- ii. ASET KEJURUTERAAN MEKANIKAL – SISTEM PENYAMAN UDARA
- iii. ASET KEJURUTERAAN MEKANIKAL – SISTEM LIF

1. TUJUAN

- 1.1 Surat arahan ini dikeluarkan bertujuan untuk memberi panduan tentang penggunaan Rekabentuk Kebolehsenggaraan (*Design For Maintainability*) bagi setiap projek baru yang dilaksanakan oleh pihak JKR.

2. LATAR BELAKANG

- 2.1 Sesetengah rekabentuk projek baru JKR kurang menitikberatkan elemen kebolehsenggaraan pada keseluruhan fasa penggunaan aset. Implikasi daripada ini, aset yang dibina akan mengakibatkan:



- i. Kos operasi dan penyenggaraan yang tinggi
- ii. Masa menunggu pembaikan kerosakan yang lama
- iii. Kekerapan gangguan kefungsiian aset (*downtime*)
- iv. Risiko kemalangan semasa penyenggaraan yang tinggi
- v. Ketidakpuasan pengguna aset dan menjejaskan produktiviti jabatan kerajaan

2.2 Untuk mengurangkan masalah ini, elemen kebolehsenggaraan aset mestilah diambil kira pada peringkat rekabentuk. Rekabentuk Kebolehsenggaraan adalah merupakan proses yang mengambil kira konsep Pengurusan Aset Menyeluruh yang merangkumi fasa perancangan, rekabentuk, pembinaan, penggunaan dan pelupusan aset. Elemen kebolehsenggaraan memenuhi keperluan bagi aktiviti operasi dan penyenggaraan aset. Di samping itu, elemen kebolehsenggaraan juga mengambil kira faktor, keselamatan, kesihatan, kelestarian dan alam sekitar.

3. GARISPANDUAN REKABENTUK KEBOLEHSENGGARAAN

3.1 Garis Panduan Rekabentuk Kebolehsenggaraan ini merupakan sebahagian dokumen sokongan kepada Tatacara Pengurusan Aset Tak Alih. Ianya berdasarkan spesifikasi, piawaian dan arahan teknik JKR serta amalan baik kejuruteraan dalam Pengurusan Aset Kerajaan.

3.2 Dokumen Garispanduan Rekabentuk Kebolehsenggaraan yang disertakan bersama surat arahan ini mengandungi beberapa elemen utama antaranya:

- i. Kod dan Identifikasi
- ii. Perancangan Ruang
- iii. Teknik Rekabentuk

- iv. Bahan dan Alat Ganti
- v. Peralatan dan Kemudahan

4. PEMAKAIAN

Pekeliling ini terpakai kepada semua peringkat pejabat JKR.

5. TARIKH KUATKUASA

Pekeliling ini berkuatkuasa mulai daripada tarikh ia dikeluarkan.

Sekian, terima kasih.

“BERKHIDMAT UNTUK NEGARA”

Saya yang menurut perintah,



(DATO' SERI Ir. HJ. MOHD NOOR BIN YAACOB)

Ketua Pengarah Kerja Raya
Malaysia

s.k

- Timbalan Ketua Pengarah Kerja Raya (Sektor Bisnes)
- Timbalan Ketua Pengarah Kerja Raya (Sektor Pengurusan)
- Timbalan Ketua Pengarah Kerja Raya (Sektor Pakar)
- Ketua Bahagian Pengurusan Kualiti, Cawangan Pengurusan Korporat

Penghargaan

Terima kasih kepada Jawatankuasa Penggubal yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam menyiapkan garis panduan ini.

Senarai Jawatankuasa Penggubal:

1. Ir. Hj. Mohd Sabri bin Mat Deris (JKR) - Pengerusi
2. Pn. Zanita binti Jaafar (JKR)
3. Ir. Ahmad Firdauz bin Abdul Mutalib (JKR)
4. Pn. Rabiah binti Ab Aziz (JKR)
5. En. Norrasmi bin Mohamed (JKR)
6. En. Mat Nizi bin Mamat (JKR)
7. En. Sufian bin Othman (JKR)
8. Pn. Azizah binti Kassim (JKR)
9. En. Ameyrullah bin Arshad (JKR)
10. En. Rozail Fitri bin Othman (JKR)

ISI KANDUNGAN

BIL	PERKARA	MUKA SURAT
	Penghargaan	i
	Kandungan	ii
	Glosari	iii
	Singkatan	v
1.0	PENDAHULUAN	1
2.0	LATAR BELAKANG	1
3.0	OBJEKTIF	2
4.0	SKOP	2
5.0	PEMAKAIAN GARIS PANDUAN	2
6.0	AKTA DAN PIAWAIAN	3
7.0	SISTEM LIF	4
8.0	KRITERIA REKA BENTUK KEBOLEHSENGGARAAN	12
9.0	CADANGAN REKA BENTUK KEBOLEHSENGGARAAN	16
10.0	PENUTUP	40
11.0	RUJUKAN	41

GLOSARI

Governor	- Komponen dalam sistem lif yang digunakan bagi mengawal kelajuan lif dan menghentikan lif jika terdapat sebarang masalah
Lurang Lif	- Ruang terbuka yang digunakan untuk pergerakan turun dan naik kereta lif
Lif Pit	- Ruangan di dalam lurang lif di bahagian bawah sekali di mana lif mendarat
Susun Atur	- Cara atau kaedah menyusun atau mengatur kelengkapan perabot dan sebagainya dalam sesuatu ruang supaya kemas dan teratur
Kefleksibelan (<i>Flexibility</i>)	- Teknik yang boleh diubah atau disesuaikan dengan mudah
Modular	- Merupakan pendekatan yang digunakan untuk membahagi suatu sistem menjadi bahagian-bahagian yang lebih kecil (modul) yang boleh melaksanakan fungsi tertentu dan dapat dirangkaikan dgn unit-unit lain dalam sesuatu yang lebih besar
Kebolehsesuaian (<i>Adaptability</i>)	- Keupayaan teknik yang digunakan disesuaikan mengikut keadaan dan situasi

Kebolehfungsian (<i>Functionability</i>)	- Keupayaan berfungsi dengan cekap dan mudah
Ketahanan (<i>Durability</i>)	- Keupayaan bahan dan alat ganti dapat berfungsi dan digunakan dalam tempoh yang lama
Keserasian (<i>Compatibility</i>)	- Keserasian bahan dan alat ganti digunakan dalam sesuatu sistem
Kesesuaian (<i>Suitability</i>)	- Kesesuaian bahan dan alat ganti digunakan dalam sesuatu sistem
Ketersediaan (<i>Availability</i>)	- Kebolehan sesuatu barangan ada tersimpan di dalam stok, atau boleh didapati dengan mudah apabila diperlukan
Kelestarian (<i>Sustainability</i>)	- Kebolehan menggunakan sumber dengan cara yang sesuai untuk memastikan sumber tersebut tahan lama

SINGKATAN

JKKP	-	Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
OKU	-	Orang Kelainan Upaya
PEST	-	Political, Economical, Social, Technology

1.0 PENDAHULUAN

Garis panduan ini merupakan dokumen sokongan kepada spesifikasi, piawaian dan arahan teknik JKR serta amalan-amalan terbaik dalam pengurusan aset kerajaan.

Ianya merupakan panduan dalam mereka bentuk yang mengambil kira aspek dan keperluan aktiviti penyenggaraan sistem lif di dalam bangunan.

Komponen sistem lif memerlukan penyenggaraan yang berkesan supaya mencapai tempoh hayat perkhidmatan yang optimum.

Kerja-kerja penyenggaraan yang berkesan terhadap sistem lif tidak dapat dilaksanakan sekiranya kemudahan penyenggaraan tidak disediakan di peringkat reka bentuk dan pembinaan.

2.0 LATAR BELAKANG

Sistem lif merupakan sistem pengangkutan dalam bangunan. Operasi lif yang berterusan sangat penting bagi memudahkan pergerakan penghuni dalam aktiviti harian. Ketahanan pengoperasian lif amat bergantung kepada keberkesanan penyenggaraannya.

Keberkesanan penyenggaraan lif berkait rapat dengan kesempurnaan reka bentuk. Aspek penyenggaraan sistem lif perlu diambil kira di peringkat reka bentuk lagi.

Garis panduan dan piawaian perlu diwujudkan untuk mereka bentuk sistem lif yang mengambil kira aspek penyenggaraan bagi memastikan sistem beroperasi dengan optimum.

3.0 OBJEKTIF

Garis panduan ini diwujudkan bertujuan untuk :

- 3.1 Menyediakan panduan semasa mereka bentuk sistem lif supaya mempunyai ciri-ciri kebolehsenggaraan, kefungsian, keselamatan, kelestarian dan faedah pulangan pelaburan; dan
- 3.2 Memastikan penggunaan lif yang mencapai faedah dan jangka hayat aset yang optimum.

4.0 SKOP

Merangkumi kerja mereka bentuk semua jenis sistem lif di dalam bangunan Kerajaan.

5.0 PEMAKAIAN GARIS PANDUAN

Garis Panduan ini diguna pakai oleh pereka bentuk (*designer*) dan pasukan senggara sistem lif dalam Fasa Pewujudan dan Penggunaan Aset.

6.0 AKTA & PIAWAIAN

- 6.1 Dokumen Kontrak
- 6.2 Garis Panduan Teknikal Cawangan Kejuruteraan Mekanikal
- 6.3 Garis Panduan Arkitektural & Struktur (Buku Merah)
- 6.4 Peraturan Kilang dan Jentera (*Lif Elektrik untuk Penumpang-penumpang dan Barang-barang*), 1970
- 6.5 BS 6399: Loading for Building
- 6.6 Uniform Building By Law 1984
- 6.7 Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerja 1994
- 6.8 British Standard (*BS. 5655 Pt. 1 to 10 – British Standard Specifications for Electrical Lifts*)
- 6.9 Akta Bekalan Elektrik 1990
- 6.10 Malaysia Standard, SIRIM (*MS 2021:2006 – Safety Rules of Construction and Installation of Electric Lift*)

7.0 SISTEM LIF

Lif digunakan untuk mengangkut orang atau barang-barang dengan bergerak ke atas atau ke bawah di dalam sesebuah bangunan. Ianya bertujuan untuk menjimatkan masa dan merupakan kemudahan kepada penghuni / pengguna bangunan tersebut.

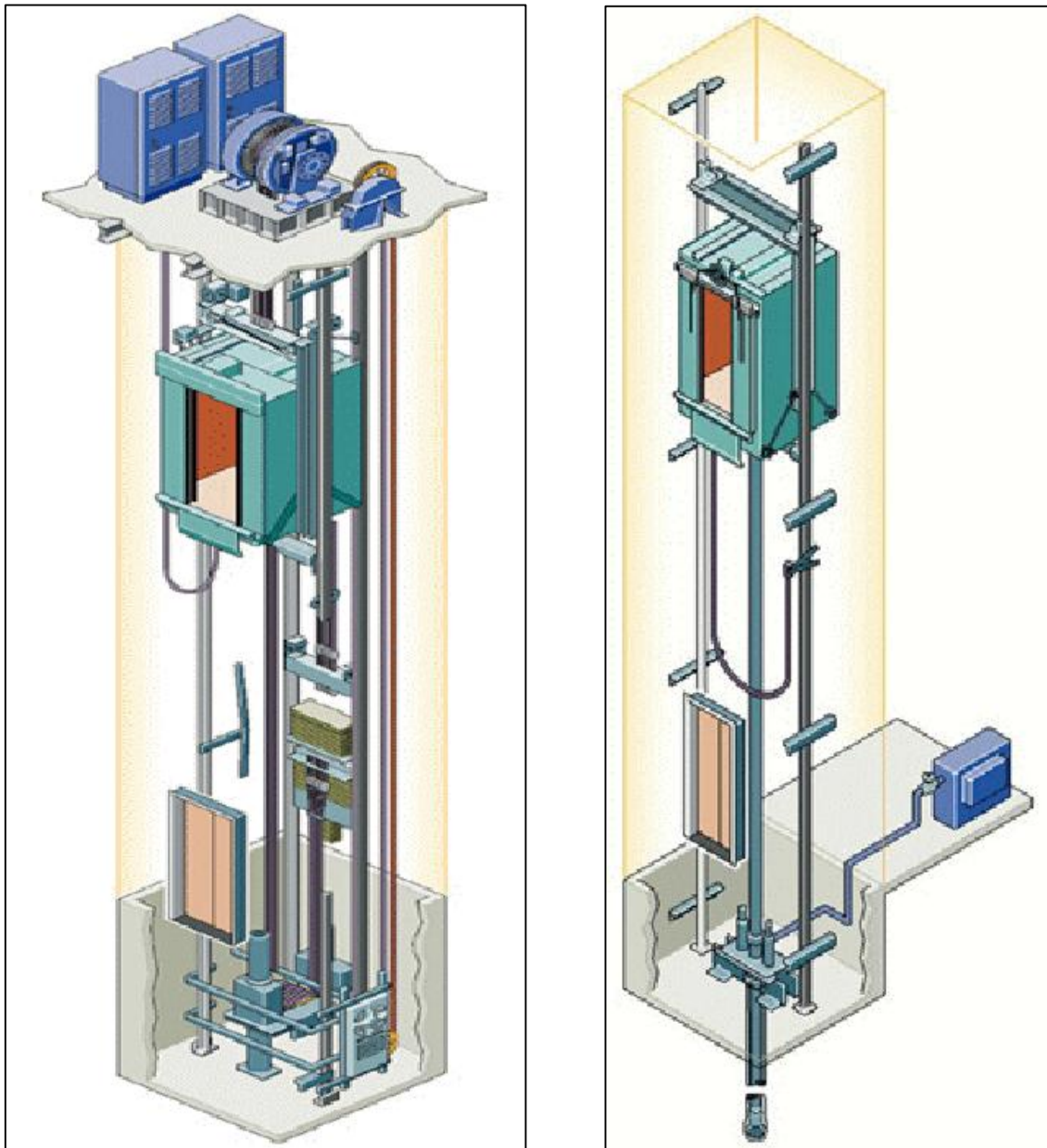
7.1 JENIS - JENIS LIF

7.1.1 Lif Elektrik

Kereta lif yang bergerak naik dan turun di sepanjang rel dengan satu set kabel yang dipasang di atas dan di bawah kereta. Sebuah motor elektrik di bawah kawalan sistem penukaran digunakan bagi menarik kabel yang menggerakkan kereta ke atas dan ke bawah.

7.1.2 Lif Hidraulik

Lif hidraulik jarang digunakan kerana memerlukan kos operasi yang tinggi. Lif hidraulik mempunyai tangki cecair, minyak, dan pam yang menyebabkan cecair yang mengalir di dalam selinder yang mendorong lif naik. Ketika lif yang ingin turun, injap terbuka yang membolehkan cecair mengalir kembali ke dalam tangki.



Rajah 7.1: Sistem Lif

7.2 KATEGORI DAN KRITERIA LIF

Kategori Lif	Kegunaan	Contoh	Kapasiti	Kelajuan
Lif Penumpang	Untuk penumpang sahaja.	Pejabat, hotel	6 – 23 Orang	1 – 3 m/s
Lif Katil / Penumpang	Untuk penumpang termasuk pesakit atas katil.	Hospital, Apartment	23 Orang	1 – 1.6 m/s
Lif Barang / Servis	Barangan dengan satu/dua orang penumpang	Kilang	Lebih 900 kg	0.5 – 3.5 m/s
Lif Bomba	Boleh beroperasi dalam keadaan kebakaran		6 – 23 Orang	1 – 3 m/s

7.3 KOMPONEN UTAMA SISTEM LIF

7.3.1 BILIK MOTOR LIF

Bilik motor lif biasanya terletak di atas lurang lif. Bilik motor lif menempatkan komponen lif seperti motor lif, sistem kawalan lif dan governor. Motor lif digunakan untuk menaik dan menurunkan kereta lif. Sistem kawalan pula mengawal seluruh operasi sistem lif dan governor digunakan bagi mengawal kelajuan lif dan menghentikan lif jika terdapat sebarang masalah.



Rajah 7.2: Bilik Motor Lif



Rajah 7.3: Bilik Motor Lif

7.3.2 LURANG LIF

Ruang terbuka yang digunakan untuk pergerakan turun dan naik kereta lif. Antara komponen yang terdapat di dalam lurang lif adalah pengimbang, kabel pengangkat dan landasan pemanduan kereta lif.



Rajah 7.4: Lurang Lif

7.3.3 KERETA LIF

Digunakan untuk menempatkan dan membawa penumpang / barang untuk turun dan naik. Di dalam kereta lif terdapat panel kawalan.



Rajah 7.5: Kereta Lif

7.3.4 LIF PIT

Ruangan di dalam lurang lif di bahagian bawah sekali di mana lif mendarat. Lif pit dikehendaki untuk memberi ruang kerja bagi kerja-kerja penyelenggaraan di bawah kereta lif. Ia bertujuan memberi ruang gerak bawah tanah (*bottom overtravel*) untuk kereta lif dan di tapaknya diletakkan pemampat (*buffer*)



Rajah 7.6: Lif Pit



Rajah 7.7: Lif Pit

7.3.5 LOBI LIF / PINTU MASUK

Kawasan menunggu kereta lif. Di lobi lif terdapat pintu lif mendarat, penunjuk lif mendarat dan butang memanggil lif.



Rajah 7.8: Lobi Lif



Rajah 7.9: Lobi Lif

8.0 KRITERIA REKA BENTUK KEBOLEHSENGGARAAN

Reka bentuk kebolehsenggaraan adalah merupakan perancangan reka bentuk yang menitikberatkan faktor-faktor atau ciri-ciri penting penyenggaraan di peringkat perancangan, pembinaan / pemasangan dan penggunaan aset.

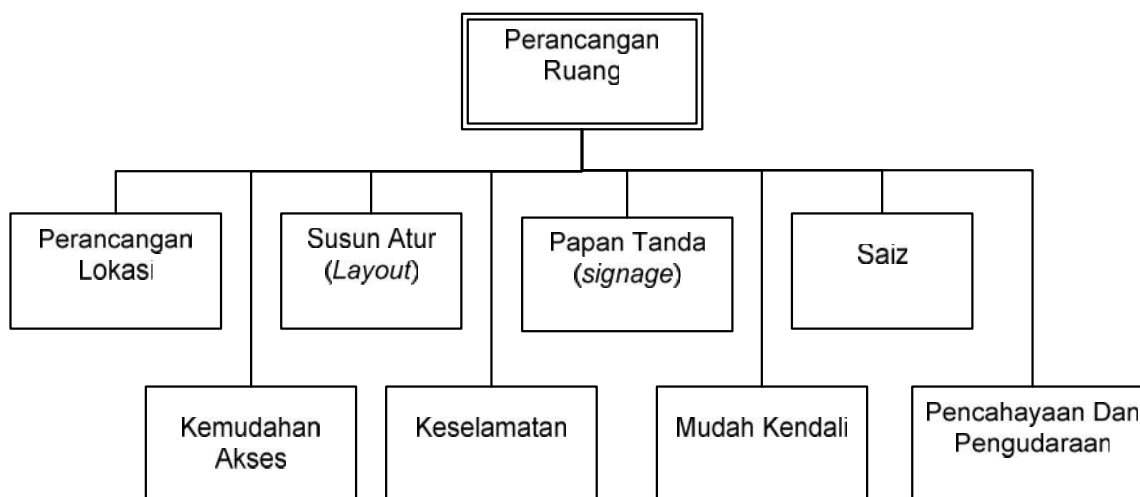
Berikut adalah kriteria reka bentuk kebolehsenggaraan yang perlu diambil kira dalam mereka bentuk sistem lif. Panduan reka bentuk, spesifikasi dan pemilihan sistem lif masih lagi tertakluk pada Panduan Teknik Mekanikal bagi sistem lif.



Rajah 8.1 : Kriteria Reka Bentuk Kebolehsenggaraan

8.1 KRITERIA PERANCANGAN RUANG

Di dalam perancangan ruang untuk kebolehsenggaraan sistem lif perlu mengambil kira perkara-perkara berikut:



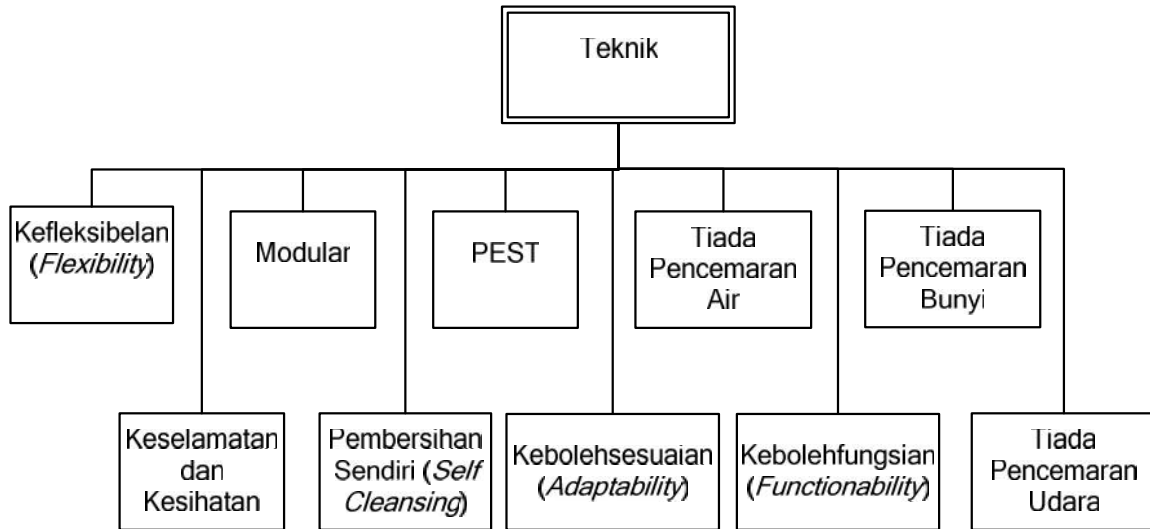
Rajah 8.2 : Kriteria Perancangan Ruang

8.2 KRITERIA TEKNIK

Reka Bentuk Kebolehsenggaraan Sistem Lif perlu mengambil kira semua aspek kejuruteraan termasuk seni bina, elektrik, sivil dan struktur dalam memenuhi sifat dan keperluan sistem lif.

Oleh yang demikian, reka bentuk ini perlu mengambil kira aspek kefungisian, keselamatan, kebolehsenggaraan dan kelestarian. Rekabentuk yang baik memberi kepuasan kepada pengguna serta memudahkan kerja-kerja senggara. Secara tidak langsung, kos bagi kerja penyenggaraan juga dapat dikurangkan.

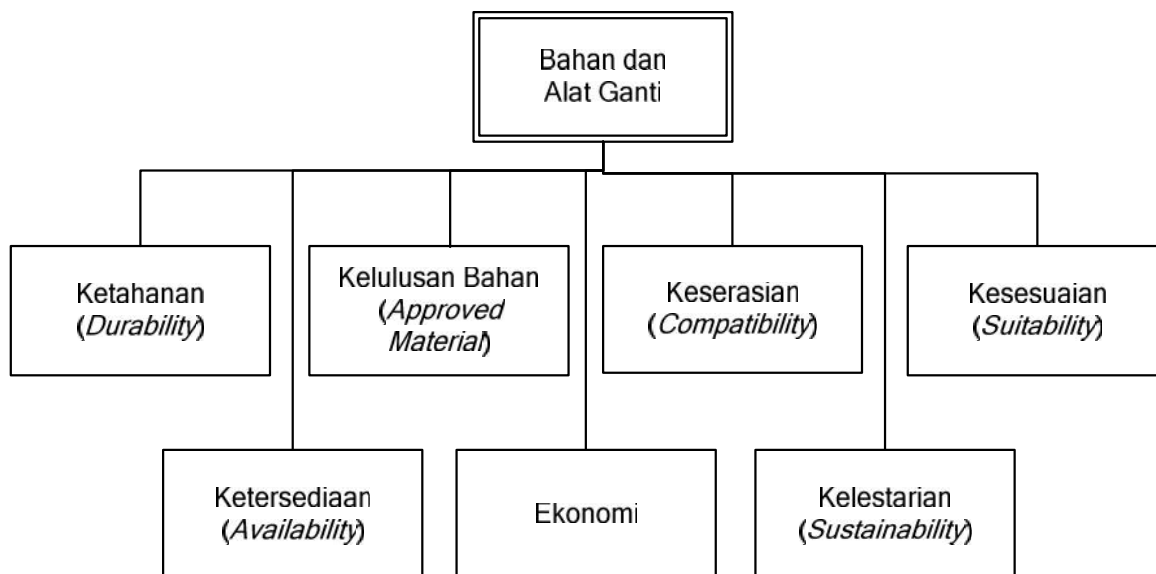
Dalam ciri-ciri reka bentuk kebolehsenggaraan dari aspek teknik perlu mengambil kira elemen-elemen berikut:



Rajah 8.3 : Kriteria Teknik

8.3 KRITERIA BAHAN DAN ALAT GANTI

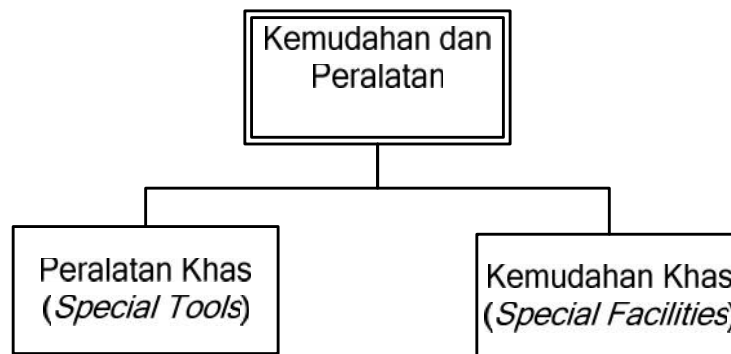
Bahan dan Alat Ganti merupakan antara aspek utama dalam Reka Bentuk Kebolehsenggaraan Sistem Lif. Bahan dan Alat Ganti yang dipilih perlu mempunyai kriteria-kriteria berikut:



Rajah 8.4 : Kriteria Bahan dan Alat Ganti

8.4 KRITERIA KEMUDAHAN DAN PERALATAN

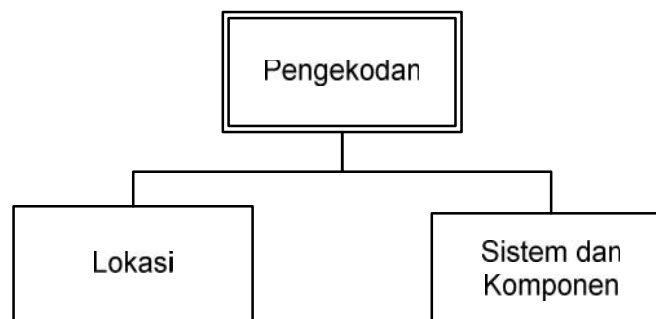
Reka Bentuk Untuk Kebolehsenggaraan Sistem Lif turut menekankan aspek peralatan dan kemudahan (*Tools and Facilities*) iaitu melibatkan *Special Tools* dan *Special Facilities*.



Rajah 8.5: Kriteria Kemudahan Dan Peralatan

8.5 PENGEKODAN

Pengekodan adalah antara kriteria penting bagi Reka Bentuk Kebolehsenggaraan Sistem Lif. Ia melibatkan kod bagi setiap ruang, sistem dan komponen yang terlibat dalam Sistem Lif.



Rajah 8.6 : Kriteria Pengekodan

9.0 CADANGAN REKABENTUK KEBOLEHSENGGARAAN

9.1 BILIK MOTOR

9.1.1 Masalah dan Punca

BIL	MASALAH	PUNCA
1	Ruang penyenggaraan sempit, lantai licin, kurang pencahayaan, sistem pengudaraan, tangga, peralatan mengangkat (I-beam) dan pintu akses.	• Tiada koordinasi antara disiplin semasa perancangan, reka bentuk dan pembinaan • Kurang menitik beratkan aspek kebolehsenggaraan dalam reka bentuk. • Tiada kajian semula reka bentuk
2	Pemanasan Melampau	• Kelemahan penyediaan dan penyenggaraan sistem pengudaraan

9.1.2 Perancangan Ruang

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Perancangan Lokasi	• Mudah akses bagi operasi dan penyenggaraan
2	Susun Atur / Ruang	• Jarak minimum antara peralatan dan dinding hendaklah sekurang-kurangnya 1 meter untuk tujuan keselesaan aktiviti penyenggaraan. • Ketinggian minimum bagi bilik motor ialah 3m dan diukur dari lantai ke i-beam • Papan suis kawalan hendaklah berhampiran dengan pintu masuk utama • Pastikan laluan kabel elektrik tidak dipasang di atas lantai.

3	Kemudahan Akses	• Sekurang-kurangnya dua kemudahan akses diperlukan bagi tujuan penyenggaraan. • Pintu untuk operasi harian dan kecemasan : <i>Double leaf fire rated (2 hours). The doors shall open outwards.</i> • Bukaian / <i>trap door</i> pada lantai untuk Kerja – kerja penyenggaraan. Saiz bukaian lubang 1.5m x 1.5m dan diperbuat daripada <i>steel/plate</i>. Lokasinya di sebelah atas lobi yang paling tinggi dan hendaklah bebas dari sebarang halangan. • Lokasi pintu yang sesuai dan bebas dari halangan • Tangga ke bilik motor hendaklah sesuai untuk aktiviti penyenggaraan. Menggunakan tangga yang diperbuat daripada <i>reinforced concrete</i>, mempunyai kelebaran 1m dan dilengkapi dengan <i>handrail</i>.
4	Pengudaraan	• Sediakan sekurang-kurangnya 2 kipas ekzos. (1 duty, 1 tunggu sedia) • Kipas ekzos akan berfungsi secara automatik apabila alat penyaman udara gagal untuk berfungsi. • Sediakan sekurang-kurangnya 2 unit penyaman udara jenis berasingan (1 duty, 1 tunggu sedia) bagi menyejukkan sistem kawalan dan peralatan lain. • Kedudukan kipas ekzos dan penyaman udara perlu bersesuaian dan mudah diakses untuk aktiviti penyenggaraan

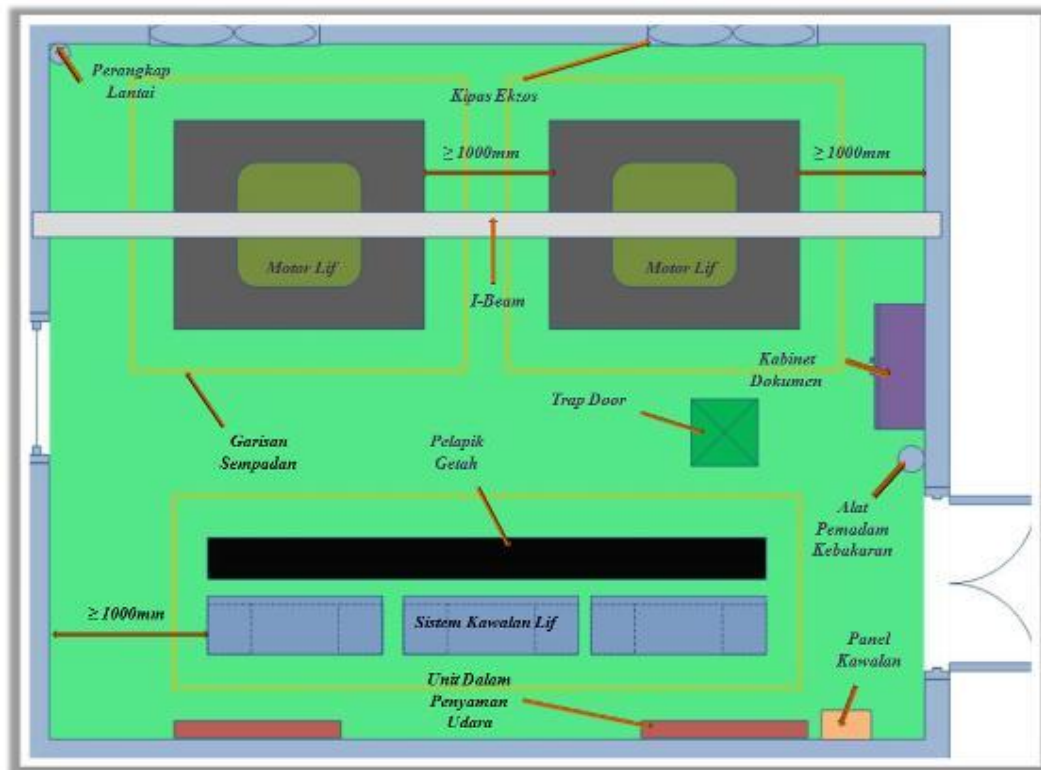
5	Pencahayaannya	• Pastikan sistem pencahayaan yang mencukupi. Paling kurang 200 lux • Koordinasi kedudukan lampu kekal yang bersesuaian. • Sediakan lampu kecemasan untuk kegunaan ketika kegagalan kuasa • Suis lampu diletakkan berhampiran dengan pintu masuk utama. • Sediakan punca kuasa bagi lampu mudah alih bagi tujuan penyenggaraan
6	Papan Tanda	• Peralatan dan kabel dilabel dengan jelas. • Pelan lantai bilik mesin. • Papan tanda keselamatan kekal dipamerkan di luar dan di pintu bilik mesin Rajah 9.1: Label untuk kerja-kerja penyenggaraan

		Rajah 9.2: Papan Tanda Keselamatan
7	Keselamatan	• Bilik motor lif mestilah sentiasa berkunci dan hanya orang yang dibenarkan sahaja boleh masuk. • Pelapik getah diletakkan di hadapan setiap kotak kawalan. • Pemadam api yang bersesuaian diletakkan di tempat yang strategik. Rajah 9.3: Pelapik getah yang piawai di

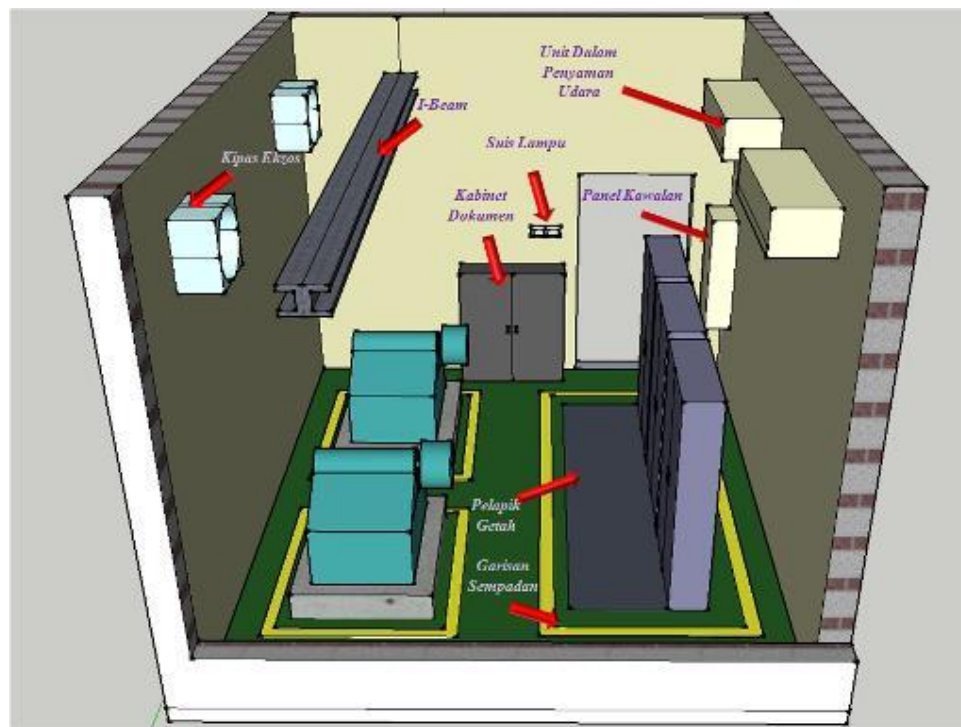
hadapan Papan Kawalan

**Rajah 9.4: Alat pemadam api yang bersesuaian
diletakkan di tempat yang strategik**

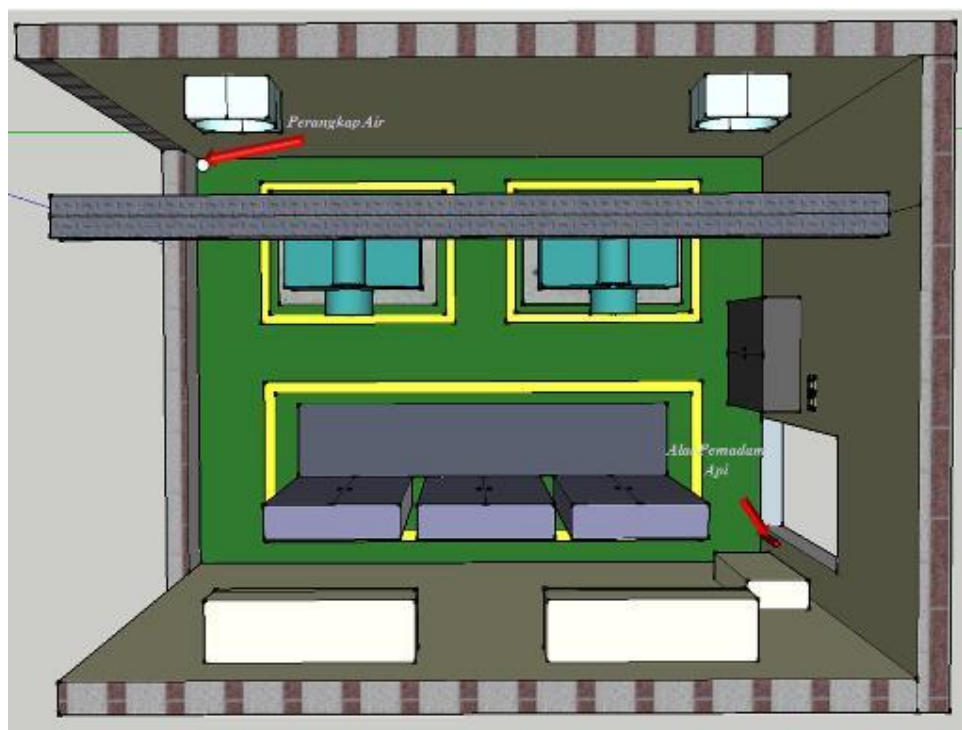
9.1.3 Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan



Rajah 9.5: Cadangan Pelan Lantai Bilik Motor



Rajah 9.6: Gambarajah 3D Cadangan Bilik Motor



Rajah 9.7: Gambarajah 3D Cadangan Bilik Motor

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Teknik Pemasangan Lantai	- Pastikan kemasan lantai yang tidak licin. (<i>Cement rendering with non slip epoxy paint</i>) - Lantai perlulah mempunyai garisan sempadan peralatan sistem dan laluan selamat untuk pekerja penyenggaraan. - Lantai perlu mempunyai laluan air limpah untuk memastikan lantai sentiasa kering dan bersih. (<i>drainage system</i>).

9.1.4 Peralatan Dan Kemudahan

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Kemudahan Mengangkat	- Pastikan terdapat kemudahan mengangkat peralatan seperti I beam atau yang bersesuaian mengikut piawaian JKKP. Rajah 9.8 - I beam dipasang dari dinding ke dinding di dalam bilik motor dan mempunyai kelegaan sebanyak 100mm dari siling (di bahagian atas motor bagi setiap lif bank) - I beam mampu mengangkat beban minimum 3 tan - Peralatan mengangkat perlulah memenuhi piawai yang telah ditetapkan dan selamat digunakan.  Rajah 9.8: Kemudahan mengangkat untuk aktiviti penyenggaraan

2	Kemudahan simpanan dokumen	• Kabinet besi yang berkunci hendaklah disediakan untuk penyimpanan dokumen berikut: ✓ Lukisan siap bina yang lengkap serta dikemaskini ✓ Buku manual operasi dan penyenggaraan ✓ Rekod inventori peralatan yang lengkap untuk tujuan operasi dan penyenggaraan ✓ Buku log penyenggaraan Rajah 9.9: Kabinet menyimpan dokumen penyenggaraan
---	----------------------------	--

9.1.5 Pengekodan

Pengekodan bagi Bilik Motor disediakan merujuk kepada kod-kod piawai yang telah dibangunkan iaitu:

- Sistem Kod Aset Tak Alih (SKATA)
- Building Indeks Modelling (BIM)

9.2 LURANG LIF

9.2.1 Masalah Dan Punca

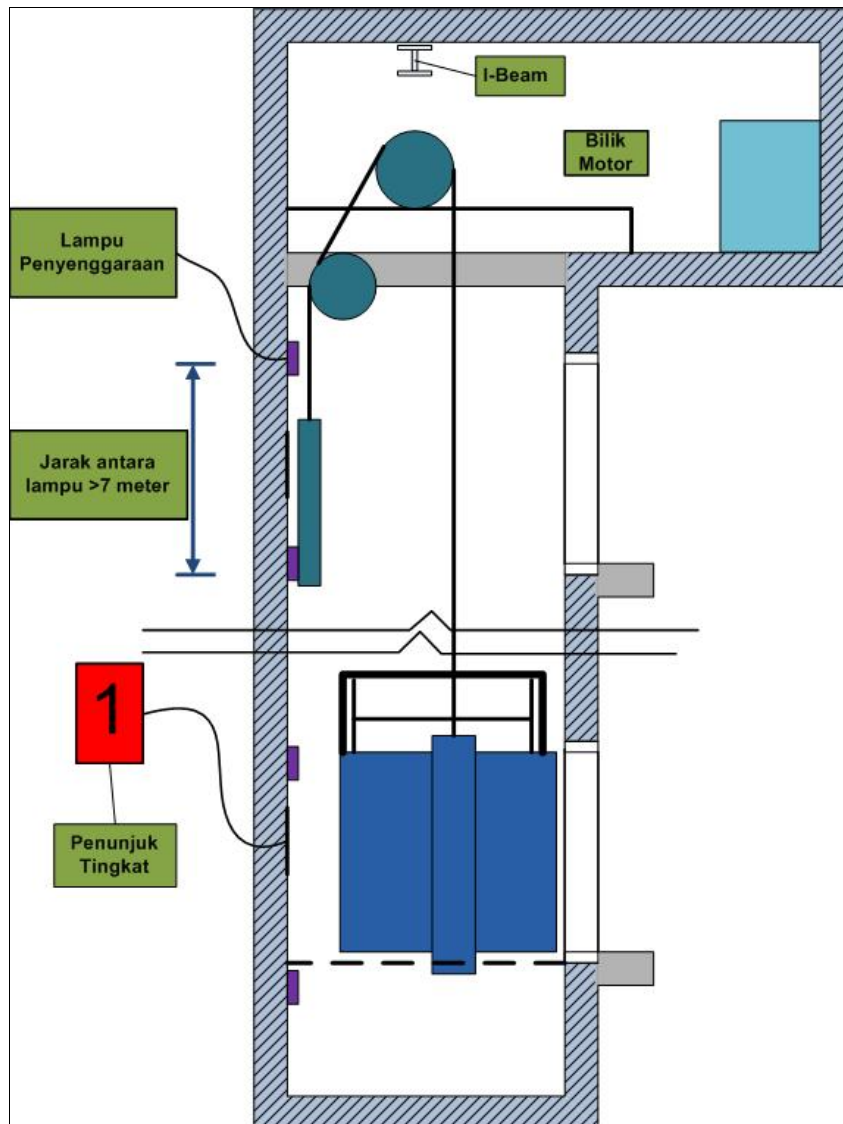
BIL	MASALAH	PUNCA
1	Ruang penyenggaraan tidak selesa, kurang pencahayaan, tangga, dan pintu akses.	• Tiada koordinasi antara disiplin semasa perancangan, reka bentuk dan pembinaan • Kurang menitik beratkan aspek kebolehsenggaraan dalam reka bentuk. • Tiada kajian semula reka bentuk

9.2.2 Perancangan Ruang

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Susun Atur / Ruang	• Pastikan ruang bagi melaksana kerja penyenggaraan selesa dan bersesuaian. • <i>Partition</i> hendaklah dibuat bagi mengasingkan setiap lurang lif dengan ketinggian minimum 2.5m dari aras lantai bagi tujuan keselamatan
2	Pencahayaan	• Pastikan sistem pencahayaan yang mencukupi untuk kerja-kerja penyenggaraan (maksimum selang 7m)
3	Papan Tanda	• Penunjuk tingkat pada dinding lurang di setiap tingkat • Amaran Bahaya • Peringatan alat keselamatan

		 Rajah 9.10: Contoh Papan Tanda Amaran dan Keselamatan di dalam Lurang Lif
4	Lain-lain perkara	• Paip dan saluran tidak berkaitan dengan sistem lif tidak dibenarkan dipasang di dalam lurang lif

9.2.3 Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan



Rajah 9.11: Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan Lurang Lif

9.2.4 Peralatan Dan Kemudahan

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Kemudahan Akses	Sediakan tangga ke lif pit piawai yang telah ditetapkan dan selamat digunakan.

9.2.5 Pengekodan

Pengekodan bagi Lurang Lif disediakan merujuk kepada kod-kod piawai yang telah dibangunkan iaitu:

- a. Sistem Kod Aset Tak Alih (SKATA)
- b. Building Indeks Modelling (BIM)

9.3 KERETA LIF

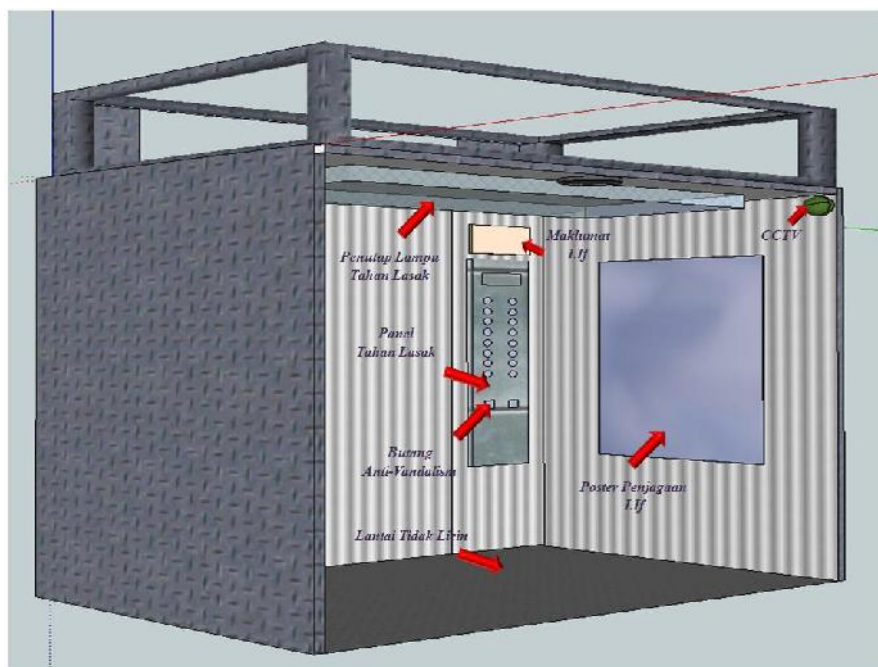
9.3.1 Masalah Dan Punca

BIL	MASALAH	PUNCA
1	Ruang penyenggaraan tidak selamat	• Tiada ciri-ciri keselamatan
2	Kurang pencahayaan	• Tidak disediakan lampu bagi kerja-kerja penyenggaraan
3	Vandalisme dalam kereta lif dan bagi lif kuarters dan asrama.	• Kurang ciri-ciri anti-vandalisme seperti pemilihan bahan kemasan dalaman yang tidak mudah rosak dan butang panggil tahan lasak
4	Penyalahgunaan lif mengikut jenis lif.	• Kurang kesedaran dan maklumat penggunaan lif • Kurang label, papan tanda dan notis awam.

9.3.2 Perancangan Ruang

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Susun Atur / Ruang	Menyediakan <i>guard rail</i> di atas kereta lif bagi tujuan keselamatan  Rajah 9.12: Contoh <i>guard rail</i> di atas kereta lif
2	Pencahayaan	- Sediakan soket lampu untuk tujuan kecemasan - Lampu di dalam kereta lif yang mudah disenggara  Rajah 9.13: Contoh Lampu Mudah alih bagi tujuan penyenggaraan di atas kereta lif

9.3.3 Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan



Rajah 9.14: Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan Lurang Lif

9.3.4 Bahan Dan Alat Ganti

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Butang Panggil dan Bahan Kemasan	• Butang panggil yang tahan lasak dan mudah senggara • Bahan kemasan dalaman yang bersesuaian dengan kegunaan dan tidak mudah rosak. • Menyediakan anti-vandalisme yang bersesuaian.

		 Rajah 9.15: Panel butang <i>anti-vandalisme</i>
--	--	---

9.3.5 Peralatan Dan Kemudahan

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	<i>3 way intercom system</i>	<i>3 way intercom system</i> bagi memudahkan komunikasi jika berlaku sebarang kecemasan dan semasa kerja-kerja penyenggaraan dijalankan

9.3.6 Pengekodan

Pengekodan bagi Kereta Lif disediakan merujuk kepada kod-kod piawai yang telah dibangunkan iaitu:

- a. Sistem Kod Aset Tak Alih (SKATA)
- b. Building Indeks Modelling (BIM)

9.4 LIF PIT

9.4.1 Masalah Dan Punca

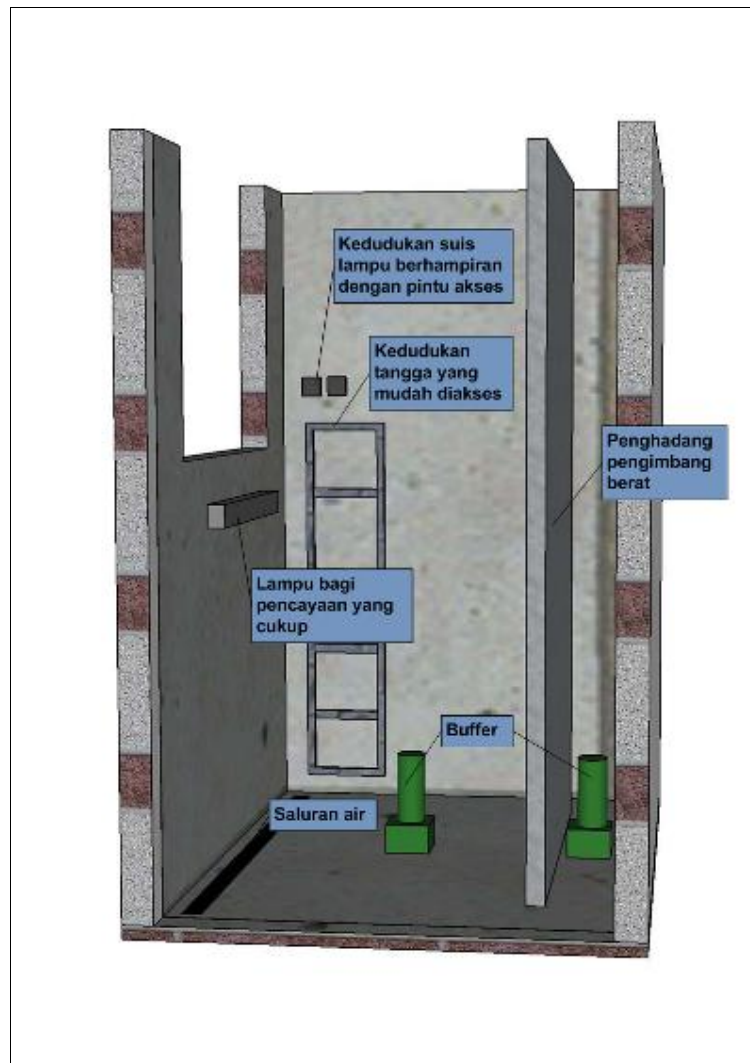
BIL	MASALAH	PUNCA
1	Ruang penyenggaraan tidak selesa, kurang pencahayaan, sistem pengudaraan dan tangga	• Tiada koordinasi antara disiplin semasa perancangan, reka bentuk dan pembinaan • Kurang menitik beratkan aspek kebolehsenggaraan dalam reka bentuk. • Tiada kajian semula reka bentuk

9.4.2 Perancangan Ruang

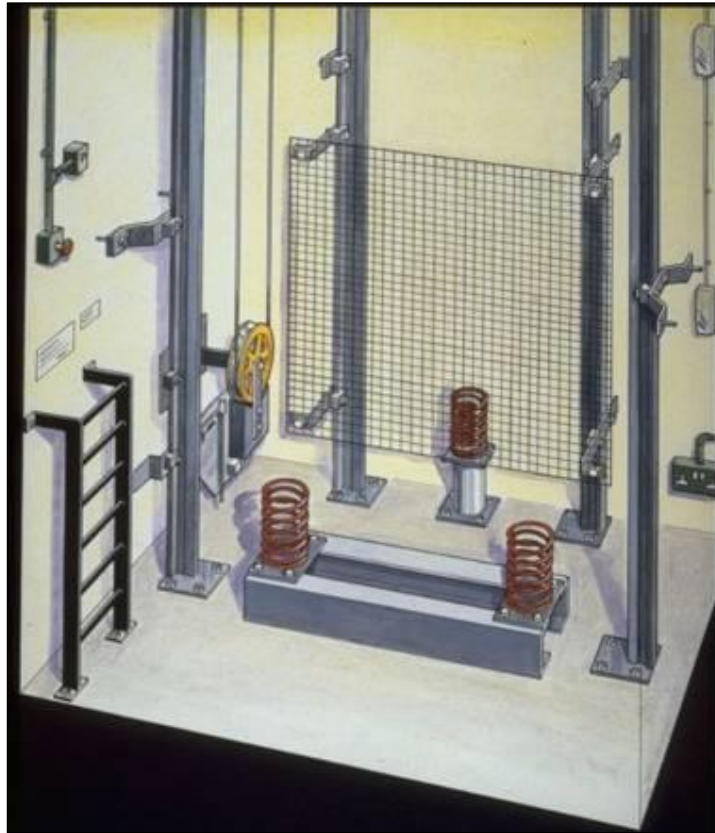
NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Pencahayaan	• Sediakan lampu di dinding pit dan suis ditempatkan di dinding lurang lif berdekatan dengan tangga.
2	Kemudahan Akses	• Menyediakan tangga bagi tujuan penyenggaraan

3	Lain-lain perkara	• Paip, saluran dan saluran tidak berkaitan dengan sistem lif tidak dibenarkan dipasang di dalam lif pit • Dinding dan lantai mestilah kalis air • Menyediakan penghadang tengah di antara 2 lif • Menyediakan penghadang pengimbang berat
---	-------------------	---

9.4.3 Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan



Rajah 9.16: Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan Lif Pit



Rajah 9.17: Teknik Reka Bentuk Kebolehsenggaraan Lif Pit

9.4.4 Pengekodaan

Pengekodaan bagi Lif Pit disediakan merujuk kepada kod-kod piawai yang telah dibangunkan iaitu:

- a. Sistem Kod Aset Tak Alih (SKATA)
- b. Building Indeks Modelling (BIM)

9.5 LOBI LIF / ENTRANCE

9.5.1 Masalah Dan Punca

BIL	MASALAH	PUNCA
1	Vandalisme butang panggil di lobi bagi lif kuarters dan asrama.	Kurang ciri-ciri anti-vandalisme seperti pemilihan bahan kemasan dalaman yang tidak mudah rosak dan butang panggil tahan lasak
2	Penyalahgunaan lif mengikut jenis lif.	- Kurang kesedaran dan maklumat penggunaan lif - Kurang label, papan tanda dan notis awam.

9.5.2 Perancangan Ruang

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Perancangan Lokasi	- Lobi perlulah dibina tidak lebih 60m dari pintu masuk utama bangunan. - Mudah akses bagi operasi dan penyenggaraan.

9.5.3 Peralatan Dan Kemudahan

1	Kemudahan OKU	Mesra pengguna dan golongan OKU  Rajah 9.18: Pintu Mesra Oku
---	---------------	--

9.5.4 Bahan Dan Alat Ganti

NO	PERKARA	KETERANGAN
1	Butang panggil	Butang panggil yang yang bersesuaian dengan kegunaan dan tidak mudah rosak
2	Dinding di luar lobi	Dinding diluar lobi dicat dengan cat yang mudah dibersihkan



Rajah 9.19: Gambarajah 3D pintu lif



Rajah 9.20: Contoh pintu lif

9.5.5 Pengekoden

Pengekoden bagi Lobi Lif disediakan merujuk kepada kod-kod piawai yang telah dibangunkan iaitu:

- a. Sistem Kod Aset Tak Alih (SKATA)
- b. Building Indeks Modelling (BIM)

9.6 KOORDINASI PERANCANGAN REKA BENTUK

Pereka bentuk mekanikal perlu menyedia / memberi maklumat kepada disiplin-disiplin lain yang berkaitan bagi memastikan faktor dan keperluan utama perlu diberi perhatian.

9.6.1 ARKITEKTURAL / SENIBINA.

Faktor	Keperluan
• Lokasi	• Mudah akses
• Keselamatan	• Papan Tanda • <i>Presurised</i> lobi bagi lobi yang tertutup
• Kemudahan	• Kabinet besi penyimpanan dokumen dalam bilik motor • Setor penyenggaraan lif di aras bawah minimum saiz 2m x 2m
• Lantai	• Lantai lobi mempunyai kecerunan 1:10 bagi mengelakkan air memasuki lurang lif dan lif pit.

9.6.2 KEJURUTERAAN SIVIL & STRUKTUR

Faktor	Keperluan
• Kemudahan	• I-beam untuk mengangkat peralatan / mesin berat
• Lantai	• Bukaan / lubang lantai 1500mm x 800mm • Lantai bilik motor mampu menampung beban 3 tan.

9.6.3 KEJURUTERAAN ELEKTRIKAL

Faktor	Keperluan
• Punca Kuasa (soket)	• Sekurang-kurangnya 1 unit soket bagi kerja-kerja penyenggaraan di bilik motor dan lif pit.
• Penumian	• Sediakan sistem penumian elektrik yang lengkap bagi peralatan di bilik motor lif.

10.0 PENUTUP

Secara ringkasnya, garis panduan ini menyediakan panduan semasa mereka bentuk sistem lif supaya mempunyai ciri-ciri kefungasian, keselamatan, kebolehsenggaraan kelestarian dan faedah pulangan pelaburan.

Garis panduan ini juga menjelaskan peranan dan tanggungjawab disiplin-disiplin lain yang berkaitan bagi memastikan faktor dan keperluan utama perlu diberi perhatian semasa kerja-kerja mereka bentuk bangunan dan sistem lif.

Reka bentuk dan pemasangan yang baik dapat mengurangkan masalah kerosakan dan kerja pembaikan.

Kerja-kerja penyenggaraan akan menjadi lebih mudah, selamat dan cepat sekiranya reka bentuk dan pemasangan peralatan mengikut garis panduan yang telah ditetapkan.

11.0 RUJUKAN

- 11.1 Garis Panduan Teknikal Cawangan Kejuruteraan Mekanikal
 - Bahagian Pembangunan Kepakaran, CKM
- 11.2 Manual Pengurusan Aset Menyeluruh
 - Kerajaan Malaysia
- 11.3 *Space Requirements For Plant Acces, Operation and Maintenance*
- 11.4 *Transportation Systems In Buildings*
 - *CIBSE Guide D*