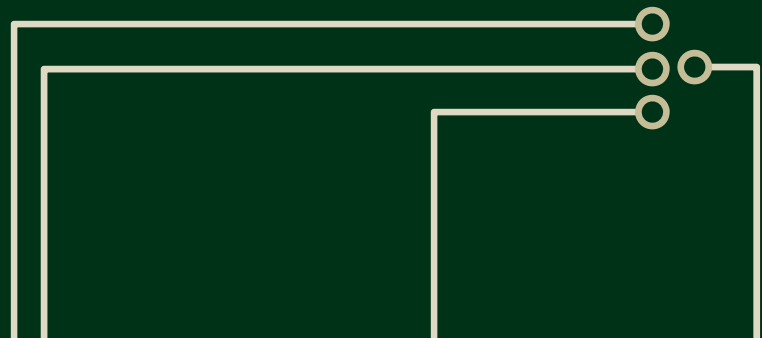
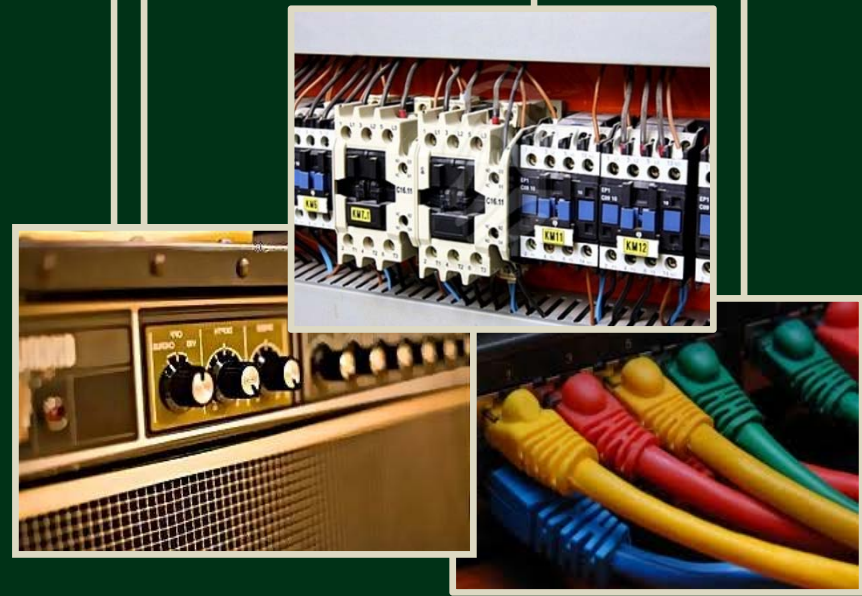




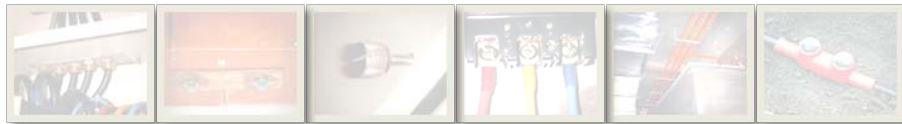
DO's AND DON'Ts

Pemasangan Elektrik



DO's AND DON'Ts

Pemasangan Elektrik



Sebuah terbitan



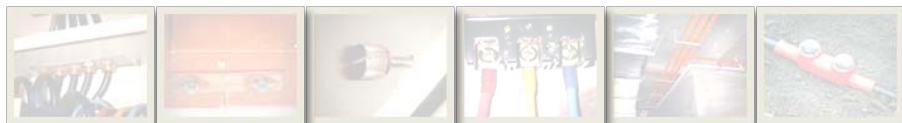
Jabatan Kerja Raya Malaysia

Diterbitkan oleh:
Cawangan Kejuruteraan Elektrik,
Ibu Pejabat Jabatan Kerja Raya Malaysia,
Tingkat 11, Centrepoint North, The Boulevard, Midvalley
Kuala Lumpur.
Tel: 03-9235 4357
Faks: 03-2287 2704
Laman Web: <http://www.jkr.gov.my/cke>

Edisi 2012

JKR 20300-051-11

PERUTUSAN	iv – v	
PENGENALAN	vi – vii	
OBJEKTIF	viii	
SISTEM ELEKTRIK	1 – 54	E
SISTEM “EXTRA LOW VOLTAGE” & AKUSTIK	55 – 64	ELV
SISTEM TEKNOLOGI MAKLUMAT & KOMUNIKASI	65 – 72	ICT
PENUTUP	73	
AUTOGRAF	74	



PERUTUSAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah hirrabbi'l'amin, bersyukur kehadiran Ilahi dengan limpah kurnia-Nya penerbitan *Do's and Don'ts* bagi Cawangan Kejuruteraan Elektrik dapat disiapkan. Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menjayakan dan merealisasikan penerbitan *Do's and Don'ts* ini. Semoga ianya akan menjadi rujukan dan panduan kepada kakitangan di Cawangan Kejuruteraan Elektrik khususnya, dan pihak luar seperti perunding dan kontraktor amnya semasa melaksanakan tanggungjawab untuk kerja-kerja pemasangan sistem elektrik di tapak projek.

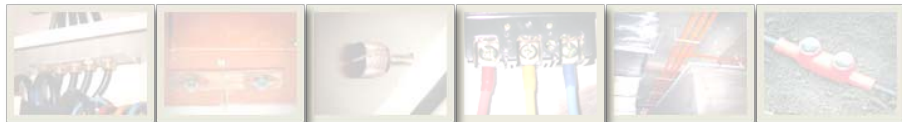
Semoga dengan penerbitan *Do's and Don'ts* ini, ianya akan menjadikan Cawangan Kejuruteraan Elektrik sentiasa relevan dalam penyediaan projek menepati kualiti, masa dan kos yang telah ditetapkan selari dengan Visi Cawangan iaitu *"Menjadi penyedia perkhidmatan bertaraf dunia dan pusat kecemerlangan bagi kejuruteraan elektrik dalam bidang pengurusan aset, pengurusan projek dan kejuruteraan untuk pembangunan infrastruktur negara berteraskan modal insan yang kreatif dan inovatif serta teknologi terkini"*.

Wassalam.

Ir. HAJI MOHD FAZLI BIN OSMAN

Pengarah Kanan,

Cawangan Kejuruteraan Elektrik

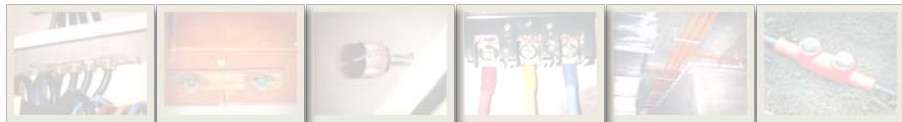


PENGENALAN

Koordinasi di antara setiap bahagian amat diperlukan dalam menghasilkan kualiti projek yang terbaik. Bagi sistem pemasangan elektrik koordinasi di antara unit rekabentuk, unit ELV & Akustik serta unit ICT amat diperlukan dalam menghasilkan projek yang menepati kualiti, masa dan kos yang ditetapkan.

Sebagai cawangan pakar dalam bidang elektrik, pelbagai penambahbaikan perlu dilakukan bagi memastikan masalah-masalah pemasangan sistem elektrik di tapak pembinaan tidak berulang. Sehubungan dengan itu penerbitan *Do's and Don'ts* bagi sistem elektrik yang melibatkan pemasangan sistem elektrik, ELV & akustik serta ICT merupakan satu langkah dalam memastikan kualiti pemasangan sistem elektrik sentiasa menepati amalan kejuruteraan dan memenuhi kehendak pelanggan.

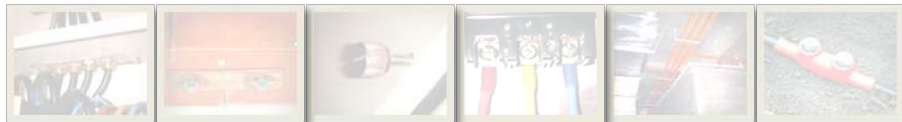
Dengan terhasilnya penerbitan *Do's and Don'ts* ini, diharapkan dapat dijadikan sumber rujukan dan panduan kepada kakitangan di Cawangan Kejuruteraan Elektrik dalam membantu menyelesaikan masalah-masalah di tapak pembinaan pada masa akan datang.



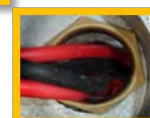
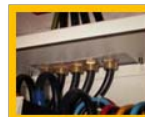
OBJEKTIF

Penerbitan *Do's and Don'ts* ini adalah bertujuan untuk dijadikan rujukan dan panduan kepada kakitangan Cawangan Kejuruteraan Elektrik yang terlibat dalam penyeliaan projek di tapak pembinaan bagi memastikan pemasangan sistem elektrik yang dilaksanakan di tapak pembinaan mengikut amalan kejuruteraan yang terbaik sejajar dengan visi dan misi cawangan.

Di dalam memberi pendedahan terhadap ketidakpatuhan yang lazim ditemui dan berkongsi amalan kejuruteraan terbaik, ianya juga boleh dijadikan iktibar supaya kesilapan-kesilapan yang sama tidak akan berulang pada projek yang akan datang dan sebagai proses penambahbaikan yang berterusan.



SISTEM ELEKTRIK



LOKASI LURANG (MANHOLE)

DO'S

- ❖ Pemasangan *manhole* di bahu jalan.



DON'TS

- ❖ Kegagalan merancang dan menyelaraskan di peringkat perancangan /rekabentuk mengakibatkan *manhole* dipasang di tengah jalan.



PENYAMBUNGAN KABEL BAWAH TANAH

DO'S

- ❖ Menggunakan kit penyambungan kabel bawah tanah yang betul.



DON'TS

- ❖ Penyambungan kabel bawah tanah yang salah.



AIR INTAKE DAN AIR DISCHARGE SILENCER - BILIK GENSET

DO'S

- ❖ Air-intake dan air-discharge silencer dipasang pada dinding yang berbeza.
- ❖ Bagi memastikan pengudaraan yang baik dan berkesan di dalam bilik genset.



DON'TS

- ❖ Air-intake dan air-discharge silencer di bilik genset dipasang pada dinding yang sama.
- ❖ Pengudaraan tidak baik, kerana udara sejuk yang masuk akan keluar semula menyebabkan genset panas.



PERIMETER EARTHING - BILIK VOLTAN TINGGI

DO'S

- ❖ Bilik voltan tinggi yang dilengkapi dengan pemasangan *perimeter earthing* di sekeliling bilik menggunakan *flat hardcore copper bar* bersaiz tidak kurang dari 25mm x 6mm dengan ketinggian 300mm dari paras lantai.



DON'TS

- ❖ Bilik voltan tinggi tidak dilengkapi dengan pemasangan *perimeter earthing*.



PEMASANGAN AKSESORI KABEL *ARMOURED* SATU TERAS

DO'S

- ❖ Kabel ditamatkan pada plat *non-ferros material* bagi mengelakkan fenomena *eddy current*.



DON'TS

- ❖ Pemasangan kabel *armoured* satu teras tidak menggunakan plat bahan *non-ferros material*.



NOTIS DAN KELENGKAPAN BILIK SUIS

DO'S

- ❖ Bilik suis perlu dipasang notis dan kelengkapan seperti di dalam Peraturan-peraturan Elektrik 1994.
- ❖ (Senaraikan semula nota dan keperluan)



DON'TS

- ❖ Bilik suis tidak dipasang notis dan kelengkapan seperti di dalam peraturan-peraturan Elektrik 1994.



TAP-OFF UNIT SISTEM BUSDUCT

DO'S

- ❖ Pemasangan *tap-off unit* dengan ruang yang mencukupi untuk disenggara dan beroperasi.



DON'TS

- ❖ *Tap-off unit* dipasang pada kedudukan tidak boleh disenggara, tiada perancangan rapi berkaitan saiz bilik riser.
- ❖ Pemasangan *trunking* tidak boleh dilekapkan terus ke dinding.



SISTEM BUSDUCT

DO'S

- ❖ Dirancang dengan baik, mengambil kira aspek *maintainability* dan *serviceability*.



DON'TS

- ❖ *Tap-off unit* dipasang di hadapan papan suis, tidak mempertimbangkan aspek keselamatan dan penyenggaraan.



KABEL SUBMAIN PADA CABLE TRAY

DO'S

- ❖ Kabel dipasang dan diikat di atas *cable tray* dengan kemas menggunakan *steel band, bolt, nut dan washer*.



KABEL SUBMAIN PADA CABLE TRAY

DO'S

- ❖ Kabel dipasang dan diikat di atas *cable tray* dengan kemas menggunakan *steel band, bolt, nut dan washer*.



DON'TS

- ❖ *Cable tray* tidak dipasang sehingga ke papan suis menyebabkan kabel tergantung.



DON'TS

- ❖ Kabel diikat menggunakan kabel *tie* jenis plastik.



CABLE TRAY

DO'S

- ❖ Pemasangan *cabl* tray yang betul.



DON'TS

- ❖ *Cabl* tray dipasang secara terbalik.



CABLE TRAY ACCESSORIES

DO'S

- ❖ *Cabl* tray yang menggunakan aksesori dari pekilang (eg. *Tees, intersection units, adapter units* etc.)



DON'TS

- ❖ *Cabl* tray yang tidak menggunakan aksesori yang betul.



FIRE BARRIER

DO'S

- ❖ Ruang bukaan lantai ditutup dengan *fire barrier* dengan ketahanan minina selama 2 jam.



DON'TS

- ❖ Ruang bukaan lantai tidak ditutup dengan *fire barrier*.



FIRE BARRIER

DO'S

- ❖ Ruang bukaan dinding ditutup dengan *fire barrier* dengan ketahanan minina selama 2 jam.



DON'TS

- ❖ Ruang bukaan dinding ditutup tetapi dengan konkrit bukan *fire barrier*.



COORDINATED SERVICES

DO'S

- ❖ Saluran air / kumbahan perlu berada di bawah pemasangan *conduit* / *trunking* / *cable tray* atau bersebelahan.



DON'TS

- ❖ Tidak diselaraskan dari peringkat rekabentuk mahupun semasa pembinaan, akibatnya *cable tray* berada di bawah saluran kumbahan.
- ❖ Tidak boleh ada sebarang paip atau saluran air/kumbahan dalam bilik suis.



COORDINATED SERVICES

DO'S

- ❖ Koordinasi yang baik menjadikan pemasangan kemas dan mudah untuk disenggara.



DON'TS

- ❖ Tiada koordinasi pemasangan *services* semasa rekabentuk dan pembinaan.
- ❖ Paip kumbahan tidak boleh dipasang di atas pemasangan elektrik.
- ❖ Pemasangan sukar disenggara dan berbahaya jika berlaku kebocoran pada paip kumbahan



REWIREABLE CONCEALED CONDUIT

DO'S

- ❖ Kerja pemasangan *conduit* yang betul diatas *formwork*, sebelum kerja konkrit dilaksanakan.



DON'TS

- ❖ Aturan kerja pemasangan pendawaian yang salah, dimana kerja pendawaian dilaksanakan sebelum kerja konkrit dibuat.



PEMASANGAN TRUNKING DAN CONDUIT

DO'S

- ❖ Pendawaian yang menggunakan kaedah *fishbone* yang lebih sistematik dan kemas.



DON'TS

- ❖ Terlalu banyak *conduit* dipasang di satu tempat.



PEMASANGAN *TRUNKING*, *CABLE TRAY* & *CONDUIT*

DO'S

- ❖ Pemasangan *trunking* menggunakan kaedah *fishbone* yang sistematik dan kemas – Mengikut amalan kejuruteraan terbaik.



DON'TS

- ❖ Terlalu banyak pemasangan *conduit* pada satu-satu tempat dan bersilang.



PEMASANGAN *TRUNKING*

DO'S

- ❖ Pemasangan *trunking* dengan bengkokkan bersudut 45°



DON'TS

- ❖ Pemasangan *trunking* dengan bengkokkan bersudut 90° .



PEMASANGAN *TRUNKING*

DO'S

- ❖ Pemasangan saiz *copper bridge* yang mengikut spesifikasi iaitu 3mm X 25mm.



DON'TS

- ❖ Saiz *Copper bridge* kurang dari 3mm x 25mm – tidak mematuhi spesifikasi.



PEMASANGAN *CONDUIT*

DO'S

- ❖ Pemasangan aksesori yang sesuai.



DON'TS

- ❖ Pemasangan *conduit* yang tidak mengikut spesifikasi.



PEMASANGAN CONDUIT

DO'S

- ❖ Pemasangan *conduit* yang ditap dari *trunking* menggunakan aksesori yang betul.



DON'TS

- ❖ Pemasangan 2 jenis *conduit* GI dan uPVC tidak dibenarkan sama sekali.



PEMASANGAN CONDUIT

DO'S

- ❖ Pemasangan *conduit* yang betul.



DON'TS

- ❖ Kabel ditanam di dinding tanpa menggunakan *conduit*.



KONDUIT G.I MUDAH LENTUR

DO'S

- ❖ Pemasangan conduit mudah lentur menggunakan aksesori yang betul.



DON'TS

- ❖ Pemasangan conduit mudah lentur yang tidak menggunakan aksesori yang betul.



KONDUIT MUDAH LENTUR

DO'S

- ❖ Panjang conduit mudah lentur menepati spesifikasi.



DON'TS

- ❖ Conduit mudah lentur melebihi panjang yang ditetapkan dalam spesifikasi L-S1 ($\leq 400\text{mm}$)



PEMASANGAN *TRUNKING* PADA PAPAN SUIS

DO'S

- ❖ *Trunking* dipasang menggunakan *C-channel bracket*.



DON'TS

- ❖ Pemasangan *trunking* lekap terus ke dinding.



PAPAN SUIS

DO'S

- ❖ Jenis skru penutup panel papan suis yang mematuhi spesifikasi iaitu *chromed type of screws with cylindrical knurled head*.



DON'TS

- ❖ Skru penutup panel papan suis tidak menepati spesifikasi.



PAPAN SUIS

DO'S

- ❖ Pemasangan papan suis menggunakan *bracket* mewujudkan ruang pengudaraan yang baik.



DON'TS

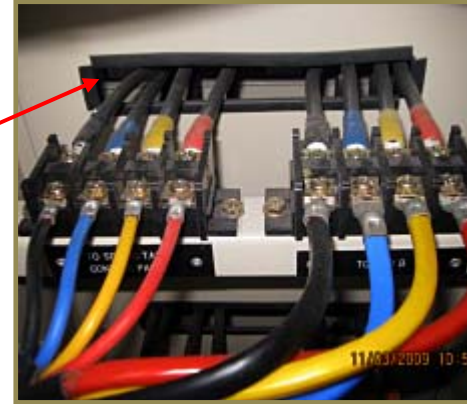
- ❖ Tiada ruang pengudaraan pada pemasangan papan suis.



RUBBER GROMET UNTUK KABEL MASUKAN

DO'S

- ❖ *Rubber gromet* dipasang pada bukaan papan suis.



DON'TS

- ❖ Tiada *rubber gromet* dipasang pada bukaan papan suis mengakibatkan kabel luka.



PEMASANGAN KABEL DALAM PAPAN SUIS

DO'S

- ❖ Pemasangan dalam papan suis diikat dan disusun dengan kemas.



DON'TS

- ❖ Pemasangan kabel tidak disusun dengan kemas.



TAMATAN KABEL BUMI DI PINTU PAPAN AGIHAN

DO'S

- ❖ Kabel bumi ditamatkan mengikut spesifikasi.



DON'TS

- ❖ Pemasangan kabel bumi yang tidak sempurna antara papan agihan dan pintu papan agihan.



PENAMATAN KABEL

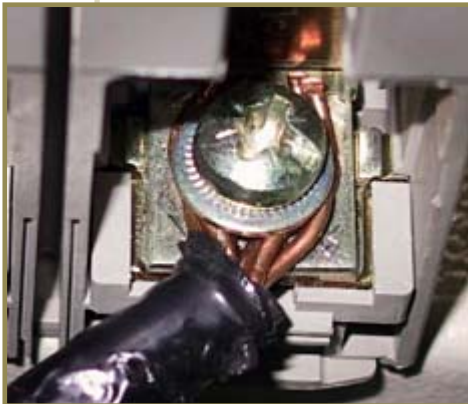
DO'S

- ❖ Penamatan kabel yang menggunakan *cabl* *lug* dan *coloured cabl* *sleeve*.



DON'TS

- ❖ Penamatan kabel tidak menggunakan *cabl* *lug* dan *coloured cabl* *sleeve*.



TAMATAN NEUTRAL DALAM PAPAN AGIHAN

DO'S

- ❖ Penamatan satu kabel untuk satu terminal.



DON'TS

- ❖ *Neutral terminal* tidak mencukupi.
- ❖ Penamatan letrik dari satu kabel pada terminal yang sama.



TAMATAN NEUTRAL DALAM PAPAN AGIHAN

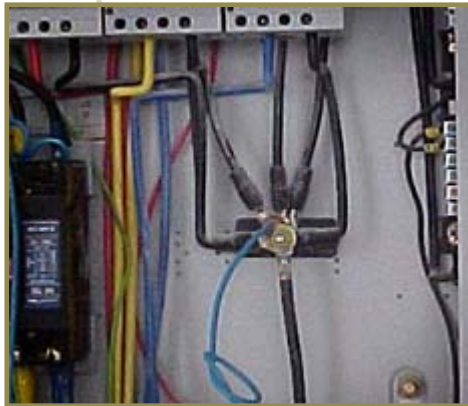
DO'S

- ❖ Pemasangan kabel neutral yang betul dan dipasang *circuit tagging*.



DON'TS

- ❖ Penamatan kabel neutral yang tidak dibenarkan.



PEMASANGAN FASTENER DALAM BILIK GENSET

DO'S

- ❖ Pemasangan yang betul menggunakan fastener (Spring Isolator).



DON'TS

- ❖ Digantung menggunakan *fixed screw* yang tidak menyerap gegaran ketika janakuasa beroperasi.



PEMASANGAN CABLE LUG

DO'S

- ❖ Tamatan kabel bumi yang menggunakan *cable lug*.



DON'TS

- ❖ Tamatan kabel bumi yang tidak menggunakan *cable lug*.



PEMASANGAN SOKET ALIR KELUAR – VRV A/C

DO'S

- ❖ Pemasangan jenis *metalclad* SSO diruang siling.



DON'TS

- ❖ Pemasangan jenis *flushed* SSO yang tidak dibenarkan.
- ❖ Pemasangan GI konduit mudah lentur yang tidak menggunakan aksesori yang betul.



LAMPU KELUAR

DO'S

- ❖ Lampu KELUAR yang menggunakan *tube fluorescent*.



DON'TS

- ❖ Lampu KELUAR yang menggunakan mentol *tungsten*.



JENIS LAMPU KECEMASAN

DO'S

- ❖ Pemasangan lampu keceemasan jenis *recess* yang sesuai dengan jenis siling.



DON'TS

- ❖ Pemasangan lampu keceemasan jenis lekapan siling, tidak sesuai dengan jenis siling gantung.



PEMASANGAN LAMPU

DO'S

- ❖ Lampu digantung pada *floor slab* menggunakan dawai jenis *galvanised* dengan garis pusat 0.6mm.



DON'TS

- ❖ Lampu tidak digantung pada *floor slab* dan beratnya disokong oleh *siling*.



DOWNLIGHT

DO'S

- ❖ Downlight digantung pada *floor slab* menggunakan dawai jenis *galvanised* dengan garis pusat 0.6mm.



DON'TS

- ❖ Pemasangan lampu jenis *downlight* tidak digantung pada *floor slab* dan beratnya disokong oleh *siling*.



PEMASANGAN KIPAS PELAWAS

DO'S

- ❖ Pemasangan siling ros pada kedudukan yang berhampiran dengan kipas pelawas.



DON'TS

- ❖ Pemasangan kipas pelawas yang tidak menggunakan siling ros.



PEMASANGAN FACE PLATE

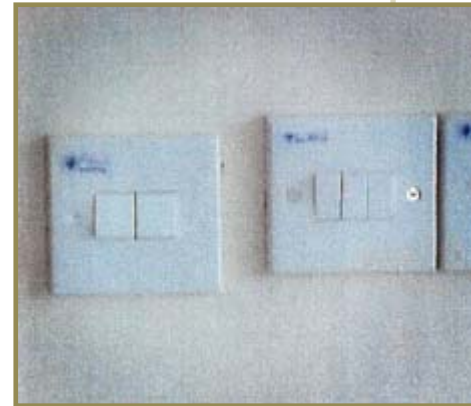
DO'S

- ❖ Pemasangan yang kemas.



DON'TS

- ❖ Kedudukan suis yang tidak sama aras.



METALCLAD BACK BOX SWITCHED SOCKET OUTLET

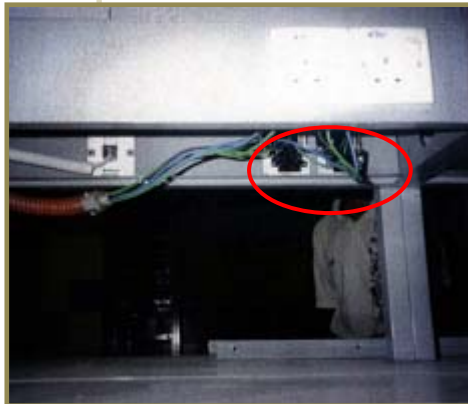
DO'S

- ❖ Pemasangan *back box* yang betul.



DON'TS

- ❖ Tiada pemasangan *back box*.



PEMASANGAN BRASS BUSH

DO'S

- ❖ Pemasangan yang betul.



DON'TS

- ❖ Sambungan antara 2 *back box* tidak menggunakan GI konduit dan 2 bilangan brass bush.



EARTH CHAMBER

DO'S

- ❖ *Precast Heavy duty concrete type earth chamber c/w removable concrete cover.*



DON'TS

- ❖ *Pemasangan Earth chamber jenis PVC*



PENAMATAN PEMBUMIHAN

DO'S

- ❖ *Penyambungan copper tape dan earth electrode menggunakan kaedah exothermic welding.*



DON'TS

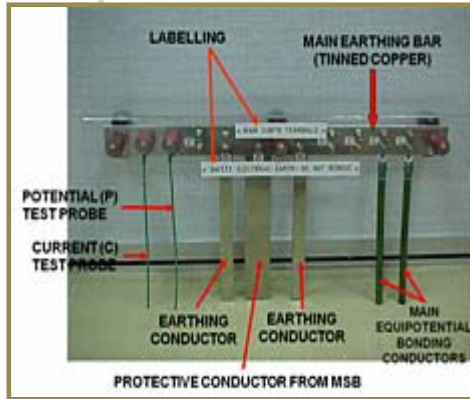
- ❖ *Penggunaan Clamp untuk penyambungan Earthing conductor dan earth electrode.*



MAIN EARTHING BAR (MEB)

DO'S

- ❖ Pemasangan MEB yang dilabel mengikut spesifikasi.

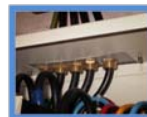


DON'TS

- ❖ Pemasangan MEB yang tidak dilabel.



SISTEM EXTRA LOW VOLTAGE & AKUSTIK



TRUNKING

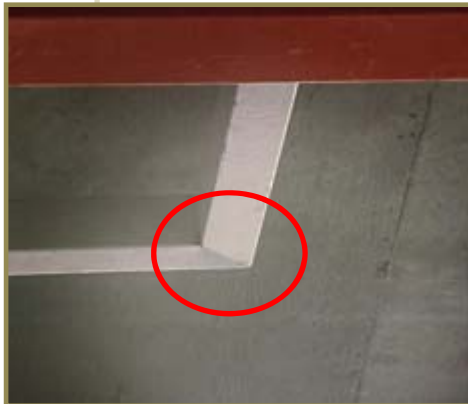
DO'S

- ❖ Aksesori yang betul digunakan pada persimpangan.



DON'TS

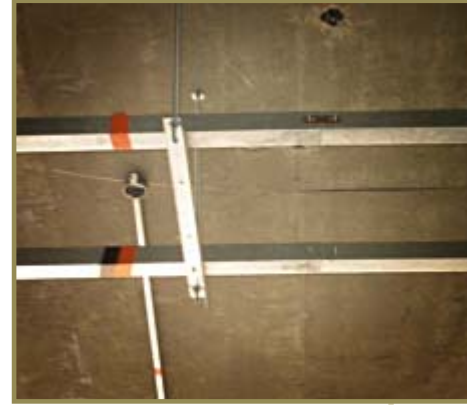
- ❖ Trunking tidak menggunakan aksesori yang sepatutnya pada persimpangan 90°.



TRUNKING

DO'S

- ❖ Trunking dipasang secara betul menggunakan *bracket*.
- ❖ *Copper bridge* disediakan.



DON'TS

- ❖ Trunking yang dilekapkan terus ke dinding. (Tiada *bracket*)
- ❖ Tiada *copper bridge* untuk *earth continuity*.



CONDUITING

DO'S

- ❖ Pemasangan yang kemas dan teratur.



DON'TS

- ❖ Laluan conduit tidak dirancang menyebabkan berlaku perselisihan laluan.
- ❖ Junction box dihalang oleh conduit lain menyebabkan kerja-kerja menarik kabel kelak menjadi susah.



CONDUITING

DO'S

- ❖ Konduit dan *backbox* berada pada kedudukan yang betul.



DON'TS

- ❖ Kegagalan merancang dan mengkoordinasi menyebabkan *backbox* berada pada kedudukan yang salah.



TRUNKING & CABLING

DO'S

- ❖ Kedudukan *trunking* yang sesuai bersama dengan penggunaan *junction box* menjadikan kabel lebih tersusun dan kemas.



DON'TS

- ❖ *Trunking* berada pada kedudukan yang tidak sesuai menyebabkan tekanan pada kabel.
- ❖ Terdapat kabel luka kerana hujung *trunking* yang tajam tidak dilindungi dengan cara yang sesuai.



SERVICE BOX

DO'S

- ❖ Penggunaan *service box* yang sesuai dan kemas.



DON'TS

- ❖ Penggunaan *service box* yang tidak betul dan tidak dirancang.



CLOSED CIRCUIT TELEVISION, (CCTV)

DO'S

- ❖ Pemasangan peralatan kamera CCTV yang teratur dan kemas.



DON'TS

- ❖ Tiada perancangan semasa kerja dilaksanakan menyebabkan kabel kuasa ke kamera CCTV terdedah dan tidak sesuai.



WALL-MOUNTED LOUDSPEAKER

DO'S

- ❖ Pemasangan *box speaker* yang kemas dan betul.

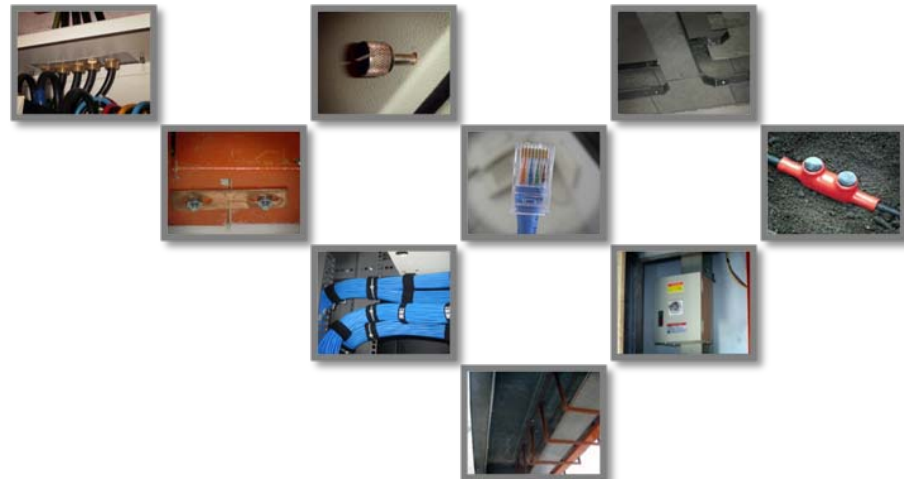


DON'TS

- ❖ Pemasangan *speaker point* menggunakan *ceiling rose* menyebabkan pemasangan tidak kemas dan *box speaker* tidak dapat dilekapkan sepenuhnya.



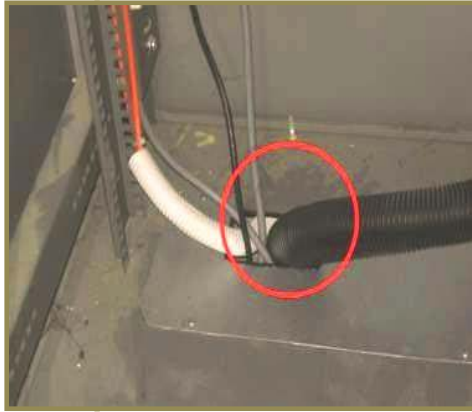
SISTEM TEKNOLOGI MAKLUMAT & KOMUNIKASI



UNDERFLOOR OPENING

DO'S

- ❖ Bahagian bawah *telecommunication rack* ditutup rapat.



DON'TS

- ❖ Bahagian bawah *telecommunication rack* tidak ditutup rapat.



PATCH CORD

DO'S

- ❖ Menggunakan *patch cord* yang hanya jenis *factory terminated*.



DON'TS

- ❖ Menggunakan *patch cord* yang bukan jenis *factory terminated*.



CABLE TIE

DO'S

- ❖ Menggunakan *Velcro Tie* bagi mengikat kabel UTP secara kemas.



DON'TS

- ❖ Menggunakan hanya *Cable Tie* untuk mengikat kabel UTP



TELECOMMUNICATION RACK / TC

DO'S

- ❖ *Telecommunication Rack / TC* kemas dan dilabel sepenuhnya.



DON'TS

- ❖ *Telecommunication Rack / TC* yang tidak kemas dan tidak dilabel.



UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY , (UPS)

DO'S

- ❖ Meletakkan UPS di dalam *rack* dan disusun secara kemas.



DON'TS

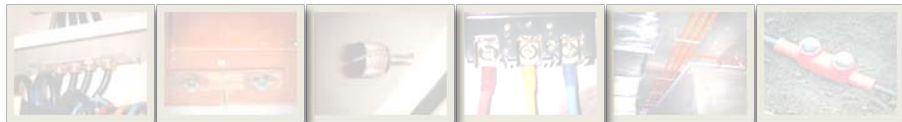
- ❖ Meletakkan UPS diatas *rack* sahaja.



Dengan penerbitan dokumentasi *Do's and Don'ts* ini diharap kualiti pemasangan sistem elektrik di tapak pembinaan dapat ditingkatkan lagi disamping membantu meningkatkan pengetahuan kakitangan di Cawangan Kejuruteraan Elektrik dan pihak perunding serta kontraktor.

Diharap semoga mutu pemasangan sistem elektrik di tapak pembinaan bagi projek kerajaan mencapai taraf yang diharapkan.

Terima kasih.



UNIT KUALITI & TUGAS KHAS
Bahagian Perunding Rekabentuk,
Cawangan Kejuruteraan Elektrik.

