



MANUAL PELAKSANAAN IBS BAGI KERJA- KERJA ELEKTRIK ^{1.0}



**CAWANGAN KEJURUTERAAN ELEKTRIK
JANUARI 2016**

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 1/77

JABATAN KERJA RAYA
© Hak Cipta Terpelihara

Data dan maklumat yang terkandung di dalam dokumen manual ini adalah hak milik Cawangan Kejuruteraan Elektrik Jabatan Kerja Raya Malaysia. Tidak dibenarkan membuat salinan, fotokopi, storan melalui komputer atau sistem capaian semula terhadap mana-mana bahagian di dalam penerbitan ini kecuali mendapat keizinan bertulis daripada pihak Cawangan Kejuruteraan Elektrik, Jabatan Kerja Raya.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015		
		Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
		Pindaan	:	
		Tarikh Pindaan	:	
		Muka Surat	:	2/77

KAWALAN PINDAAN DOKUMEN

Maklumat Dokumen

Tajuk	Manual Pelaksanaan IBS ^{1.0} Bagi Kerja-Kerja Elektrik
Pegawai yang Diberi Kuasa	Pengarah Kanan Cawangan Kejuruteraan Elektrik Jabatan Kerja Raya Malaysia

Kawalan Versi

Versi	Tarikh	Ringkasan Pindaan
No. 1	Januari 2016	Keluaran Pertama

Dokumen manual ini dibangunkan sebagai dokumen kawalan dan dokumen versi terdahulu jika ada adalah termansuh. Pengguna boleh menghubungi pihak Cawangan Kejuruteraan Elektrik Jabatan Kerja Raya Malaysia di alamat berikut bagi memastikan versi adalah yang terkini.

Cawangan Kejuruteraan Elektrik
Ibu Pejabat JKR Malaysia | Aras 11 | Menara Kerja Raya
Jalan Sultan Salahuddin | 50480 Kuala Lumpur
Malaysia
Tel: +603-2610 8888 (*General Line*)

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 3/77

KATA-KATA PENGANTAR

Tujuan penyediaan dokumen ini adalah sebagai panduan keperluan asas bagi kaedah pemasangan elektrik untuk pembinaan projek secara IBS. Panduan ini dikhususkan bagi menerangkan panduan asas kepada perekabentuk, penyelia tapak bina dan kontraktor/pembekal dalam menyediakan keperluan pemasangan bagi kerja elektrik.

Penerangan di dalam dokumen ini merangkumi fasa pelaksanaan projek iaitu fasa pra kontrak dan pos kontrak. Sementara penyediaan keperluan bagi kerja elektrik pula merangkumi kaedah pelaksanaan projek sama ada kaedah konvensional tender terbuka, terhad, pakej atau rundingan terus atau projek yang dilaksanakan melalui kaedah reka dan bina.

Kaedah yang dinyatakan di dalam manual ini adalah sebagai panduan dan cadangan yang dinyatakan hanyalah merupakan syor untuk digunapakai. Namun kaedah yang dinyatakan di dalam manual ini tidak tertakluk sekiranya terdapat kaedah pemasangan selainnya mengikut sistem dan spesifikasi pemasangan yang betul dan lebih baik untuk digunakan.

Penerangan ini juga dibuat dalam bentuk carta alir proses beserta peranan dan tanggungjawab ahli pasukan projek (kerja-kerja elektrik). Oleh itu, bagi mendapat gambaran dan koordinasi secara keseluruhan, keperluan pemasangan komponen IBS lain seperti komponen struktur dan arkitek untuk sesebuah projek hendaklah dirujuk.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 4/77

PENGHARGAAN

Ucapan penghargaan kepada semua pihak yang telah menyumbangkan ilmu pengetahuan, tenaga dan juga masa bagi menghasilkan dokumen ini.

Jawatan Kuasa Standard dan Spesifikasi Caw. Kejuruteraan Elektrik

Dato' Ir. Hj. Mohd. Fazli B. Osman	- Pengerusi
Ir. Mohd. Nazri B. Shaari	- Panel
Ir. Dr. Hj. Mohd. Johari B. Md Arif	- Panel (bekas Pengarah CKE)
Ir. Nik Rahimi B. Nik Mansor	- Panel (bekas Pengarah CKE)

Jawatan Kuasa Kajian Semula (*Review*)

Semua Ketua Unit di Cawangan Ibu Pejabat dan Negeri

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 5/77

PASUKAN KERJA IBS CKE

Penasihat

1. Ir. Mohd. Nazri bin Shaari
2. Ir. Haizan bin Hussein

Ahli Jawatan Kuasa Kerja

1. Ir. Noor Ashikin Bt. Md Tamimi
2. Ir. Hj. Kamaruzaman B. Kasimin
3. Ir Al-Malik Faisel B. Md Saupi
4. Ir. Syed Azhar Alatas B. Syed Ahmad
5. Ir. Haniff B. Ab. Hamid
6. Aidil Safian B. Abu Bakar
7. Mohd. Nizam B. Din
8. Nur Amiza Syafinaz Bt. Amir Abdullah
9. Ruslina Bt. Omar
10. Juhanis Bt. Mohd Alias
11. Wan Nurazierin Bt. Wan Azmin
12. Azizulhakim B. Abdul Aziz (bekas ahli)
13. Zaharudin B. Hussain
14. Norhazliza Bt. Muhammad Ibrahim
15. Aiza Bt. Abdul Adzis
16. Roslana Bt. Mat Senapi
17. Mohamad Azlan B. Zanal Abidin
18. Mohd Shahrulnizam B. Salihin
19. Elfron B. Lasuin
20. Abdullah B. Abdul Rahim

Rekabentuk Grafik & Ilustrasi

1. Mohd Shafarin B. Yusof
2. Mohd Faizal B. Zulkifli

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 6/77

KANDUNGAN

Mukasurat

PENGENALAN	8
BAB 1: PENDAHULUAN	10
1.1 Latar Belakang	10
1.2 Pernyataan Masalah	11
1.3 Terma dan Definisi	12
1.4 Tujuan	13
BAB 2: PERINGKAT PERANCANGAN	16
2.1 Keperluan Skop Kerja Mengikut Kaedah Perolehan	16
2.2 Cadangan Tempoh Pelaksanaan.....	18
2.2.1 Tempoh Penyediaan Lukisan Rekabentuk	18
2.2.1 Tempoh Penyediaan Infrastruktur Elektrik	19
BAB 3: PERINGKAT REKABENTUK	21
3.1 Keperluan dan Koordinasi Rekabentuk	21
3.3.1 Keperluan Bagi Koordinasi Kerja	21
3.3.2 Lukisan Awalan, Keperluan BWIC Dan Infrastruktur Elektrik	23
BAB 4: PERINGKAT PEROLEHAN	25
4.1 Keperluan dan Syarat Pelaksanaan Dalam Kontrak Utama	25
4.1.1 Keperluan Kehendak Awalan (<i>Preliminaries</i>)	25
4.1.2 Adendum Arahan Kerja Kepada Petender	25
4.1.3 Keperluan <i>Needs Statement</i>	26
4.1.4 Senarai Kuantiti Kerja Awalan	26
BAB 5: PERINGKAT PRA PEMBINAAN	28
5.1 Maklumat Asas Komponen.....	28
5.1.1 Komponen IBS (Struktur)	28
5.1.2 Komponen IBS (Arkitek)	30
5.1.3 Komponen Elektrik	31
5.2 Input Lukisan Pembinaan Elektrik	34
5.3 Isu Pemasangan Peringkat Pra Pembinaan	36
5.4 Contoh Lukisan Koordinasi Elektrik	37

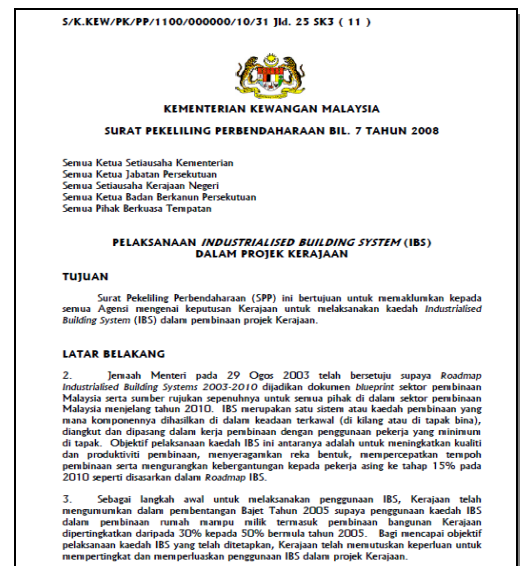
	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 7/77

BAB 6: PERINGKAT PEMBINAAN	39
6.1 Matriks Peranan Dan Tanggungjawab	39
6.1.1 Pasukan Projek Kaedah Konvensional (Terbuka/Terhad)	39
6.1.2 Pasukan Projek Kaedah Konvensional (Rundangan Terus/Pakej).....	42
6.1.3 Pasukan Projek Kaedah Reka & Bina	45
6.2 IBS <i>M&E Coordinator</i>	48
6.3 Aliran Proses Koordinasi Keperluan Kerja Elektrik	49
6.3.1 Kaedah Konvensional (Terbuka/Terhad)	49
6.3.2 Kaedah Konvensional (Rundangan Terus/Pakej).....	50
6.3.3 Kaedah Reka & Bina	51
6.4 Isu Pemasangan Peringkat Pembinaan	52
6.5 Panduan Kaedah Pemasangan	55
6.5.1 Pemasangan Infrastruktur Elektrik.....	55
6.5.2 Cadangan Pemasangan Pada Komponen IBS	61
6.5.3 Pembangunan Masa Hadapan	70
KESIMPULAN	71
APPENDIKS	
Panduan Senarai Kuantiti Kerja Awalan (<i>LAMPIRAN A</i>).....	73
Singkatan & Akronim (<i>LAMPIRAN B</i>)	75
Bibliografi (<i>LAMPIRAN C</i>)	76

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 8/77

PENGENALAN

Pelaksanaan sistem pembinaan secara berindustri telah pun dimulakan di negara ini seawal tahun 1999. Walau bagaimanapun surat dasar mengenai pelaksanaan *Industrialised Building System* (IBS) hanya dikeluarkan secara rasmi oleh Kementerian Kewangan Malaysia melalui Surat Pekeliling Perbendaharaan (SPP) Bil.7 Tahun 2008 berkenaan Pelaksanaan *Industrialised Building System* (IBS) Dalam Projek Kerajaan. Tarikh SPP ini berkuatkuasa adalah pada 31 Oktober 2008. SPP ini juga melampirkan Manual Pelaksanaan IBS Bagi Projek Kerajaan sebagai lampiran.



Surat Pekeliling Perbendaharaan Bil. 7/2008 berkaitan IBS

Selaras dengan pelaksanaan IBS ini, Jawatankuasa Induk IBS di peringkat negara dan Jawatankuasa Teknikal IBS di peringkat jabatan juga telah dibentuk.

Walaupun bagaimanapun pemakaian IBS untuk pelaksanaan projek bagi semua projek-projek kerajaan adalah dikecualikan bagi projek-projek yang dikategorikan seperti berikut :

- Projek-projek yang bernilai kurang dari RM10 juta (melalui kelulusan pengecualian penggunaan oleh KPKR JKR).
- Projek-projek di kawasan terpencil atau pendalaman.
- Kerja-karya pengubahsuaian bangunan sedia ada.

BAB 1:

PENDAHULUAN

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 10/77

1.1 LATAR BELAKANG



Gambar 1: Panel Dinding IBS

Secara amnya tanggungjawab bagi menjayakan kaedah pelaksanaan IBS ini adalah melibatkan semua disiplin yang terlibat dalam peringkat pelaksanaan projek. Pelaksanaan projek bermula dari peringkat perancangan, rekabentuk, perolehan hinggalah peringkat pembinaan. Setiap peringkat akan merangkumi koordinasi pelbagai sistem dari semua disiplin termasuklah bagi kerja-kerja sistem elektrik. Peranan pihak-pihak yang terlibat sama ada pereka bentuk, koordinator, pegawai tapak dan kontraktor-kontraktor yang dilantik adalah amat penting.

Sehubungan itu, bagi menyelaraskan kaedah pelaksanaan IBS untuk kerja-kerja elektrik, satu jawatankuasa terdiri daripada Ketua-ketua Unit Bahagian Rekabentuk CKE telah dibentuk pada Mei 2008 dan dipengerusikan oleh Pengarah Bahagian Perunding Rekabentuk pada ketika itu. Matlamat utama jawatankuasa ini adalah untuk mengkaji dan membincangkan isu pelaksanaan IBS di Cawangan Kejuruteraan Elektrik (CKE).

Seterusnya pada Oktober 2012, Jawatankuasa Kerja IBS CKE telah mula dibentuk. Jawatankuasa ini dianggotai oleh wakil-wakil dari semua unit di CKE iaitu pejabat iaitu unit Rekabentuk termasuklah unit ELV, ICT, Senggara dan Bahan. Tujuan utama jawatankuasa ini adalah bagi mengkaji keperluan pelaksanaan IBS di cawangan melibatkan kaedah pelaksanaan dan masalah teknikal yang dihadapi untuk pemasangan sistem elektrik. Maklumbalas dari CKE negeri juga diambil kira bagi menghasilkan manual ini.



Gambar 2: Pemasangan Komponen IBS

Tugas Jawatan Kuasa Kerja IBS CKE adalah bagi mengenalpasti kaedah dan keperluan untuk menentukan pemasangan kerja elektrik dapat disediakan sebelum atau semasa pemasangan komponen IBS seperti tiang (*column*), rasuk (*beam*), papak (*slab*), lantai dan dinding.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 12/77

Antara maklumbalas yang diterima bagi pemasangan kerja elektrik adalah:

- Tiada peranan yang jelas setiap ahli pasukan projek.
- Proses kerja dan pemilihan komponen IBS yang berbeza dari segi saiz dan jenis oleh pembekal IBS menyukarkan pemasangan kerja elektrik diseragamkan.
- Maklumat yang masih kurang dalam merekabentuk dan menyelia pemasangan elektrik untuk sistem IBS sebagai rujukan.

1.3 TERMA DAN DEFINISI

Antara terma dan definisi yang digunakan dalam manual ini adalah seperti berikut:

TERMA	DEFINISI
<i>Industrialised Building System (IBS)</i>	- Sistem binaan berindustri yang dipasang siap sama ada di kilang atau di tapak.
<i>Preliminary Item</i>	- Kerja-kerja awalan/ peralatan yang dinyatakan di dalam kontrak sebagai permulaan projek.
Lukisan BWIC	- Lukisan keperluan infrastruktur untuk kerja pemasangan elektrik yang melibatkan kerja pembina bangunan.
Lukisan Konsep	- Lukisan cadangan bagi kaedah pengagihan dan rekabentuk sistem elektrik.
Lukisan Susunatur	- Lukisan yang disediakan oleh perekabentuk menunjukkan keperluan kelengkapan sistem elektrik bagi setiap ruang.
Lukisan Awalan	- Lukisan yang disediakan di peringkat awal rekabentuk sebagai rujukan pembinaan termasuk lukisan BWIC/Infrastruktur dan lukisan konsep rekabentuk sistem elektrik.
Lukisan Rekabentuk	- Lukisan yang dihasilkan di peringkat rekabentuk.
Lukisan Komponen	- Lukisan yang disediakan oleh pembekal dan kontraktor bagi tujuan pembuatan komponen yang akan dibuat sama ada di kilang atau tapak.
<i>Method Statement</i>	- Kaedah pemasangan yang dikemukakan sebelum pemasangan sebenar dibuat.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 13/77

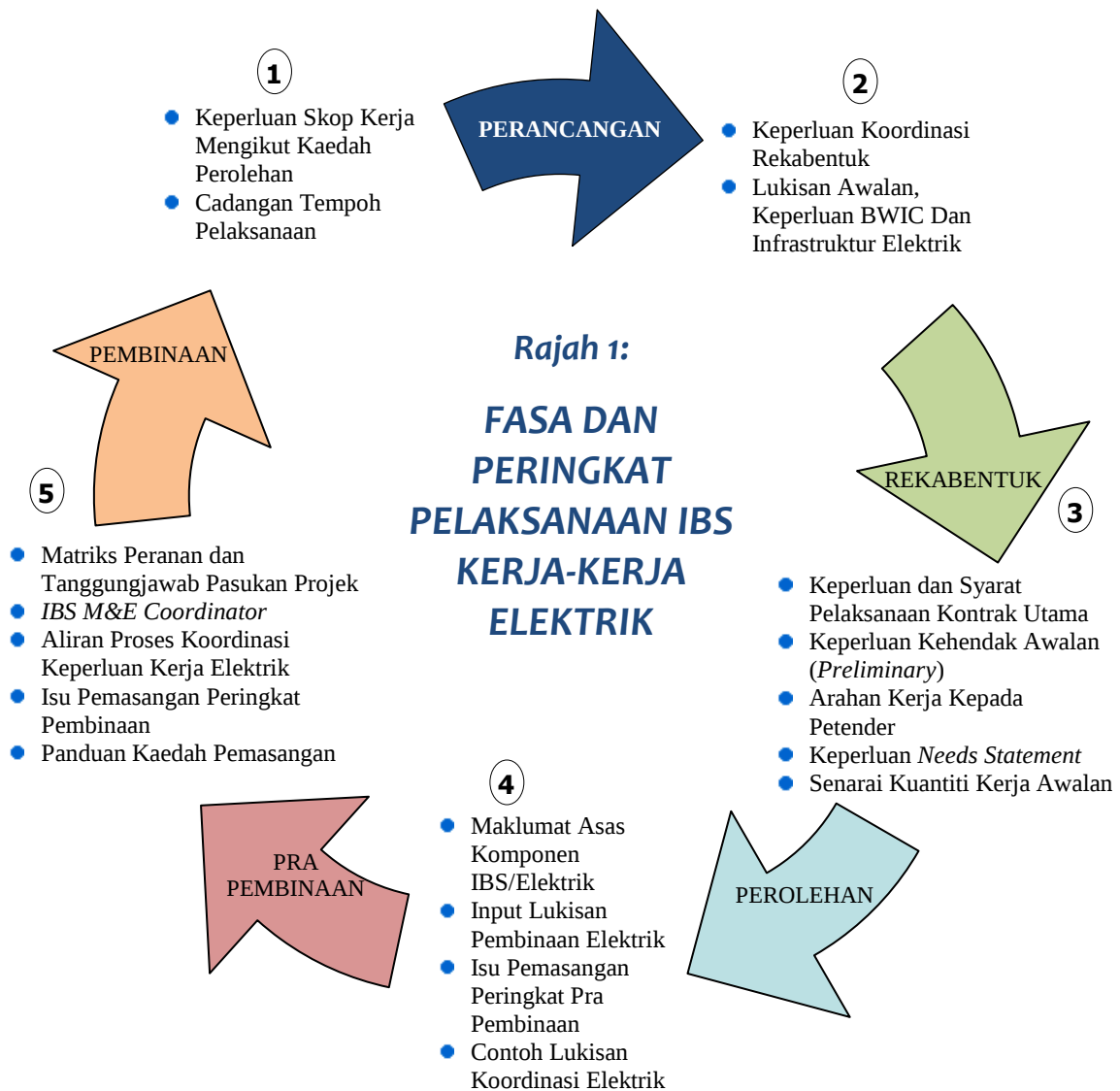
- | | |
|--------------------------------|--|
| Lukisan Pembinaan | - Lukisan akhir yang disediakan di peringkat rekabentuk untuk tujuan pembinaan di tapak. |
| Lukisan Kerja | - Lukisan yang disediakan oleh kontraktor di peringkat pembinaan untuk tujuan pemasangan sebenar di tapak. |
| HOPT | - Pengurus Program /Ketua Pasukan Projek. |
| HODT | - Pengurus Projek /Ketua Pasukan Rekabentuk. |
| PP | - Pegawai Penguasa/Pengarah Projek adalah pegawai yang diberi kuasa mengetuai kerja-kerja penyeliaan di tapak bina. |
| WPP | - Wakil Pegawai Penguasa/Pengarah Projek adalah wakil pegawai yang diberi kuasa untuk membantu penyeliaan kerja-kerja utama/pakar di tapak bina. |
| <i>IBS M&E Coordinator</i> | - Individu yang dilantik oleh kontraktor bagi menjalankan kerja-kerja koordinasi berkaitan servis M&E untuk sistem IBS. |

1.4 TUJUAN

Tujuan manual pelaksanaan IBS bagi kerja elektrik ini disediakan adalah bagi memberi penerangan dan pendedahan kepada perekabentuk tentang keperluan yang perlu diambilkira sebagai langkah awal untuk mengelakkan masalah timbul di peringkat pembinaan. Selain itu, penerangan yang diberikan sedikit sebanyak diharap dapat membantu penyelia tapak yang terlibat dalam pembinaan projek menggunakan sistem IBS memahami apa yang perlu diselia, bila dan di mana penyeliaan perlu dilaksanakan bagi pemasangan sistem elektrik di tapak.

Secara ringkasnya manual ini menerangkan keperluan mengikut fasa dan peringkat pelaksanaan seperti berikut:

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 14/77



Nota :

Setiap keperluan bagi fasa pelaksanaan ini diuraikan di dalam manual, walau bagaimanapun keperluan sebenar adalah tertakluk kepada kesesuaian pelaksanaan projek masing-masing.

BAB 2:

PERINGKAT PERANCANGAN

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 16/77

2.1 Keperluan dan Skop Kerja Mengikut Kaedah Perolehan

Pendekatan cawangan bagi pelaksanaan IBS ini adalah merujuk kepada kaedah perolehan kerja elektrik. Kaedah perolehan ini kebiasaannya ditentukan berdasarkan kaedah pelaksanaan projek. Ianya akan melibatkan pelaksanaan elektrik di peringkat perancangan, rekabentuk dan perolehan. Penerangan ringkas berkaitan kaedah pelaksanaan projek dan kaedah perolehan kerja elektrik adalah seperti berikut:

	Kaedah pelaksanaan Projek	Kaedah perolehan kerja Elektrik	Kenyataan Ringkas
1	Kaedah Konvensional (Terbuka)	Tender Terbuka	Tender utama akan diiklan secara tender terbuka, kebiasaannya tender elektrik juga akan diiklan secara tender terbuka dalam tempoh masa yang ditetapkan di peringkat perancangan. Sub kontraktor elektrik dilantik adalah sebagai <i>Nominated Sub Contractor</i> (NSC).
2	Kaedah Konvensional (Terhad)	Tender Terhad	Tender utama diluluskan pelaksanaannya secara tender terhad, kebiasaannya tender elektrik juga akan dilaksanakan secara tender terhad kepada senarai nama sub kontraktor yang diluluskan. Sub kontraktor elektrik dilantik adalah sebagai <i>Nominated Sub Contractor</i> (NSC).
3	Kaedah Konvensional (Terbuka/Terhad)	Pakej	Tender utama dilaksanakan secara tender terbuka atau terhad. Disebabkan faktor-faktor tertentu skop elektrik diluluskan untuk dilaksanakan secara pakej kepada kontraktor utama. Pelarasan dan kelulusan dan harga antara kontraktor utama dan kerajaan akan dibuat melalui jawatan kuasa rundingan harga (selepas tender utama). Sub kontraktor elektrik yang dilantik oleh kontraktor utama adalah sebagai <i>Domestic Sub Contractor</i> (DSC).
4	Kaedah Konvensional (Rundingan Terus)	Rundingan Terus	Tender utama diluluskan pelaksanaannya secara tender rundingan terus, kebiasaannya skop elektrik juga akan dilaksanakan secara rundingan terus serentak dengan kontraktor utama. Sub kontraktor elektrik yang dilantik oleh kontraktor utama adalah sebagai <i>Domestic Sub Contractor</i> (DSC).
5	Kaedah Reka & Bina	Reka & Bina	Projek diluluskan pelaksanaan secara reka & bina (termasuk kerja elektrik). Sub kontraktor elektrik yang dilantik oleh kontraktor utama adalah <i>Domestic Sub Contractor</i> (DSC).

Jadual 1: Kaedah Pelaksanaan Projek dan Perolehan Kerja Elektrik

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 17/77

Penentuan bagi kaedah perolehan kerja elektrik adalah diputuskan oleh pihak Pengurus Program (HOPT) hasil dari pandangan oleh HODT Elektrik. Secara ringkas keperluan bagi skop kerja elektrik mengikut kaedah pelaksanaan projek adalah seperti berikut :

	Kaedah Pelaksanaan Projek	Keperluan Untuk Tender Utama	Skop Kerja Infrastruktur Elektrik/BWIC	Skop kerja Pendawaian
5.2.1	Konvensional (Tender Terbuka/ Terhad)	1. Preliminary Item dalam Kontrak Utama oleh HODT Elektrik. 2. Arahan Kepada Pentender dalam Kontrak Utama oleh HODT Elektrik 3. Lukisan Awalan (BWIC & Susunatur elektrik) oleh HODT Elektrik. 4. Lukisan Komponen, <i>Method Statement</i> , dsb. akan disediakan oleh Kontraktor Utama.	Keperluan kerja-kerja BWIC elektrik (seperti <i>trenches, opening, pit, ducting, bund, kerb, underfloor ducting, back box, conduit</i> , dsb.) akan dilaksanakan oleh Kontraktor Utama.	Kerja pendawaian dan pemasangan elektrik adalah di bawah tanggungjawab NSC Elektrik yang diawad.
5.2.2	Konvensional (Rundingan Terus)	1. Preliminary Item dan Arahan Kepada Pentender berkenaan IBS dalam Kontrak Utama 2. Maklumat SoA/ RD dan Senarai Kuantiti berdasarkan SoA/RD. 3. Lukisan Rekabentuk Susunatur & Skematik (tipikal) akan disediakan dan dikemukakan oleh HODT Elektrik. 4. Lukisan BWIC, Lukisan Komponen, Lukisan Skematik (terperinci), <i>Method Statement</i> , dsb. akan disediakan oleh Kontraktor Utama berdasarkan maklumat SoA/RD.	Keperluan kerja-kerja BWIC elektrik (seperti <i>trenches, opening, pit, ducting, bund, kerb, underfloor ducting, back box, conduit</i> , dsb.) akan dilaksanakan oleh Kontraktor Utama.	Kerja pendawaian dan pemasangan elektrik juga adalah di bawah tanggungjawab Kontraktor Utama melalui kontraktor elektrik domestik (DSC) Elektrik yang dilantik.
5.2.3	Konvensional (Pakej)	1. Preliminary Item dan Arahan Kepada Pentender berkenaan IBS dalam Kontrak Utama 2. Maklumat SoA/RD dan Senarai Kuantiti berdasarkan SoA/RD. 3. Lukisan Skematik (tipikal) akan disediakan dan dikemukakan oleh HODT Elektrik. 4. Lukisan BWIC, Lukisan Komponen, Lukisan Susunatur & Skematik (terperinci), <i>Method Statement</i> , dsb. akan disediakan oleh Kontraktor Utama berdasarkan maklumat SoA/RD.	Keperluan kerja-kerja BWIC elektrik (seperti <i>trenches, opening, pit, ducting, bund, kerb, underfloor ducting system, back box, conduit</i> , dsb.) akan dilaksanakan oleh Kontraktor Utama.	Kerja pendawaian dan pemasangan elektrik juga adalah di bawah tanggungjawab Kontraktor Utama/DSC Elektrik.
5.2.4	Design and Build (Reka dan Bina)	1. <i>Design & Built Needs Statement</i> oleh HODT Elektrik. 2. Lukisan BWIC, Lukisan Susunatur & Skematik disediakan oleh Kontraktor Utama (Perunding). 3. Lukisan Komponen, <i>Method Statement</i> , dsb. akan disediakan oleh Kontraktor Utama.	Keperluan kerja-kerja BWIC elektrik (seperti <i>trenches, opening, pit, ducting, bund, kerb, underfloor ducting, back box, conduit</i> , dsb.) akan dilaksanakan oleh Kontraktor Utama.	Kerja pendawaian dan pemasangan elektrik juga adalah di bawah tanggungjawab Kontraktor Utama/DSC Elektrik.

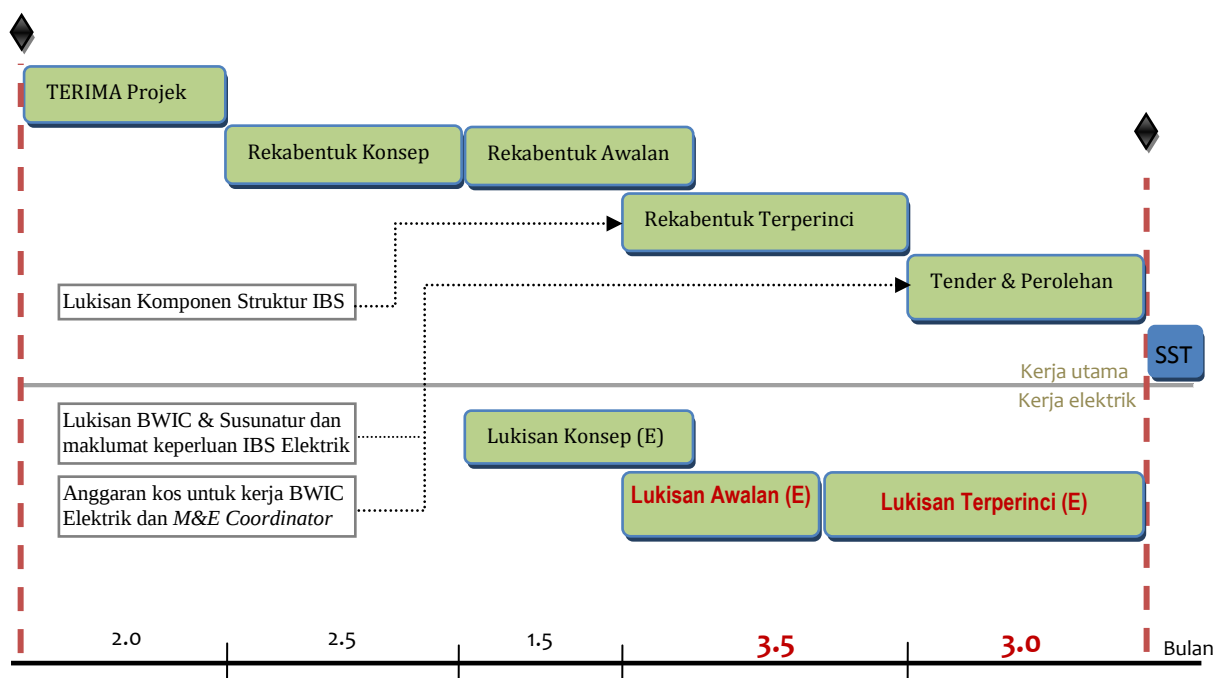
Jadual 2: Keperluan Mengikut Kaedah Perolehan Kerja Elektrik

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 18/77

2.2 Cadangan Tempoh Pelaksanaan

Berdasarkan proses pelaksanaan projek JKR, tempoh penyiapan lukisan rekabentuk dan penyediaan infrastruktur untuk kerja pemasangan elektrik perlu disediakan seperti berikut:

2.2.1 Tempoh Penyediaan Lukisan Rekabentuk



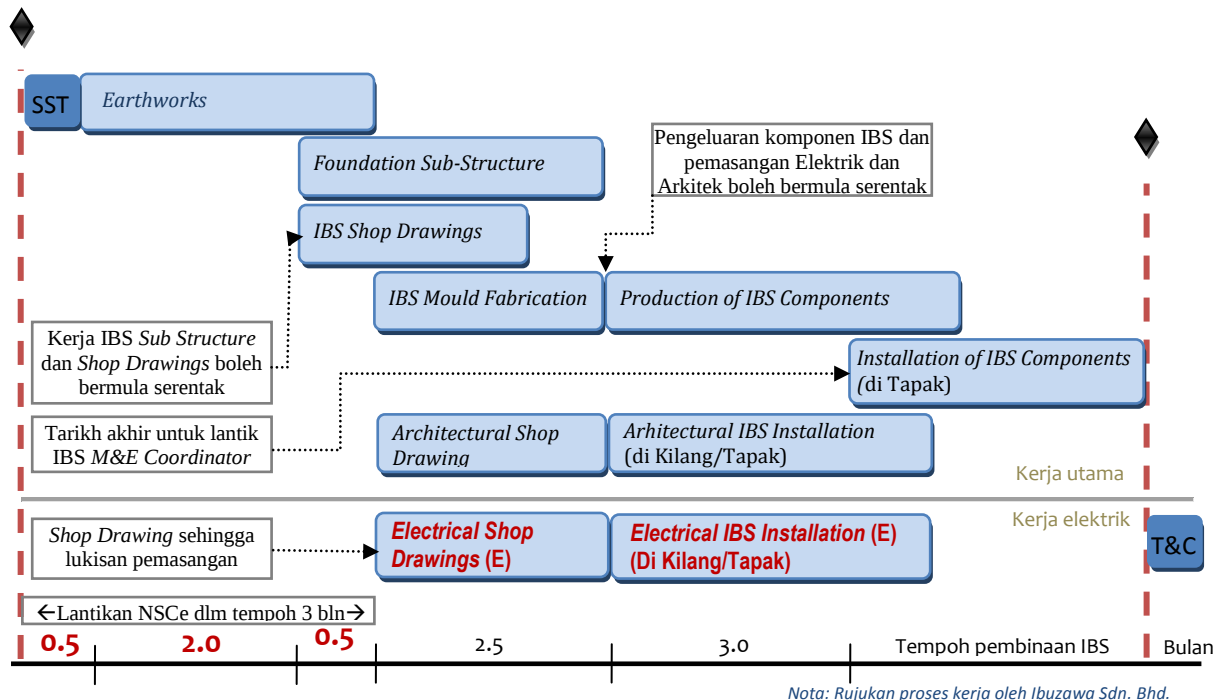
Rajah 2: Cadangan Tempoh Penyediaan Lukisan Rekabentuk Elektrik Untuk Projek IBS

Tempoh pelaksanaan projek oleh HOPT bermula selepas penerimaan projek dari jabatan pelanggan. Proses penyediaan lukisan rekabentuk oleh HODT akan melalui peringkat perancangan, rekabentuk dan perolehan. Tempoh siap rekabentuk yang dilaksanakan adalah tertakluk kepada kecukupan maklumat projek iaitu pemilikan tapak oleh pelanggan, peruntukan yang mencukupi dan skop yang jelas. Ianya juga bergantung kepada kompleksiti sesebuah projek itu sendiri. Walau bagaimanapun, tempoh pelaksanaan hendaklah mematuhi tempoh pelaksanaan projek sebagaimana piagam pelanggan yang terkini.

Berdasarkan rajah 2, permulaan rekabentuk awalan elektrik adalah diambil kira selepas siap lukisan konsep arkitek. Lukisan awalan elektrik merangkumi lukisan BWIC dan lukisan Susunatur elektrik yang perlu diserahkan kepada QS untuk dimasukkan dalam tender utama. Kos untuk skop kerja awalan ini perlu dimaklumkan kepada QS. Sementara Lukisan Terperinci elektrik perlu disiapkan selepas peringkat perolehan atau sebelum LA kontraktor bagi tujuan perolehan setelah LA diperolehi.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 19/77

2.2.2 Tempoh Penyediaan Infrastruktur Elektrik



Rajah 3: Cadangan Tempoh Penyediaan Infrastruktur Elektrik Untuk Projek IBS di Kilang/Tapak

Adalah sangat penting bagi pelantikan NSC elektrik dibuat dalam tempoh yang ditetapkan. Merujuk kepada laporan pembentangan hasil Kajian Isu-Isu Berulang LKAN & LUAD dalam mesyuarat pengurusan atasan jabatan pada Oktober 2014, di bawah cadangan penambahbaikan punca kelewatan perlantikan NSC telah mencadangkan prosedur bagi menetapkan pelantikan NSC perlu dibuat apabila kemajuan fizikal mencapai 20% atau tidak lewat daripada 150 hari selepas SST kontrak utama dikeluarkan. Pelantikan ini juga dapat memastikan NSC dapat memberi input infrastruktur elektrik bagi persediaan pengeluaran komponen IBS di kilang atau di tapak.

- (ii) Peruntukan *Prov. Sum* bagi *Builders Work in Connection* (BWIC) dan senarai kuantiti keperluan IBS kerja Elektrik bagi tujuan pelarasan harga perlu dimasukkan dalam Kontrak Utama.
- (iii) Maklumat SoA/RD, Senarai Kuantiti (berdasarkan SoA/RD) dan Lukisan Skematik (tipikal) akan dikemukakan oleh HODT Elektrik selewat-lewatnya 2 bulan dari tarikh penerimaan lukisan susunatur arkitek (*final*).
- (iii) Lukisan Susunatur oleh HODT Elektrik perlu dikemukakan sebelum tender utama dipanggil ; dan
- (iv) Lukisan BWIC dan Lukisan Komponen perlu disediakan oleh Kontraktor Utama. Sebaiknya perlantikan *IBS Coordinator* dibuat lebih awal iaitu ketika koordinasi *shop drawings* disediakan.

BAB 3:

PERINGKAT REKABENTUK

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 21/77

3.1 Keperluan Dan Koordinasi Rekabentuk

3.1.1 Keperluan Bagi Koordinasi Kerja

- i. Keperluan bagi melantik *IBS M&E Coordinator* di dalam kontrak utama (rujukan Surat Pekeliling CKUB bil.(10)JKR:UB(BP01)061.110/06 bertarikh 11 Disember 2009). Proses perlantikan perlu dibuat dari awal iaitu selepas SST Kontrak Utama dikeluarkan atau sebaik-baiknya sebelum kerja pemasangan sistem IBS bermula.

Bagi tujuan tersebut, HODT Elektrik perlu memastikan pihak QS memasukkan contoh perenggan di Section A: '*Preliminaries And General Conditions*' berikut di dalam dokumen tender kerja utama di bawah klausa 63.0 seperti berikut (*contoh projek yang di tender pada Februari 2015*):

"63.0 REQUIREMENT FOR ELECTRICAL & MECHANICAL COORDINATOR FOR DRAWINGS COORDINATION PURPOSES

A. Coordinated Drawings

The Contractor shall prepare and submit to the S.O. a complete set of Coordinated Drawings which comprise Architectural, Structural, Mechanical and Electrical works pertaining to all the services incorporated into the Works by his sub-contractors, nominated sub-contractors or otherwise. The Coordinated Drawings submitted by the Contractor must integrate with all the drawings for the whole Works and must ensure efficient and orderly installation of all parts of the Works to ensure of non-interference with structural framing, ceilings, partitions, equipments, lights, mechanical and electrical and other services, with emphasis to safety, maintainability and serviceability for the lifetime of the Works. The Contractor shall guarantee that the said Coordinated Drawings shall be free and independent of any fault and they are fit for the purpose.

B. Mechanical and Electrical Coordinator

The Contractor shall engage full time on site during the whole duration of the Works, qualified, competent and experienced M&E Coordinators/IBS M&E Coordinators to the approval of the S.O. to supervise the Coordination Works on behalf of Contractor between Building Works and M&E services for the whole Works as specified to the S.O. approval.*

** The Tenderer to delete whichever is not applicable"*

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 22/77

- ii. Namun di dalam dokumen *Standard Specification for Building Works*, Section A: '*Preliminaries And General Conditions*' terkini yang diedarkan pada 29 Januari 2014, di bawah klausa 43: '*Coordination of M&E Services*' dinyatakan keperluan minimum bagi perlantikan *M&E Services Coordinator* adalah seperti berikut:

	Kos Projek (RM)	Keperluan Minimum <i>M&E Coordinator</i>
1	10 - 50 juta	1 Jurutera & 1 CoW
2	50 juta ke atas	1 Jurutera & 2 CoW

Jadual 3: Keperluan Minimum Mengikut Kos Projek

Sementara syarat kelayakan dan kompetensi *M&E Services Coordinator* adalah:

	Kelayakan (di bidang kejuruteraan berkaitan)	Kompetensi Minimum (pengalaman kerja di dalam bidang pembinaan bangunan)
Jurutera	Ijazah	3 tahun
CoW	Diploma	5 tahun

Jadual 4: Kelayakan dan Kompetensi Minimum yang Diperlukan

Antara gambaran kerja-kerja yang melibatkan koordinasi di tapak dalam menghasilkan kualiti pemasangan yang baik:



Gambar 5:

1. Kerja-kerja '*fabrication*' di kilang pembekal IBS memerlukan koordinasi. Ketika ini koordinasi proses kerja adalah sangat penting.
2. Konsep '*Modular Coordination*' antara semua pihak terlibat menjadi salah satu konsep utama.



**MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0}
BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK**

CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	23/77



Gambar 6:

Kerja dan proses pemasangan conduit elektrik pasang siap memerlukan penentuan kedudukan point dengan tepat. Peranan 'M&E IBS Coordinator' sebagai penyelaras di tapak adalah sangat penting bagi tujuan ini.



Gambar 7:

Kitaran tipikal proses IBS di tapak setiap aras melibatkan beberapa proses antaranya 'Panel Marking, Erection, Formwork, Rebar M&E and Concreting'.

3.1.2 Lukisan Awalan, Keperluan BWIC Dan Infrastruktur Elektrik

Kerja-kerja BWIC perlu diperuntukkan di bawah item *Provisional Sum* di dalam Kontrak Utama melibatkan kerja awam yang berkaitan dengan elektrik seperti *trenches, pit, opening, kerb*, dsb.

Selain itu bagi menjayakan pelaksanaan IBS sepenuhnya, adalah dicadangkan supaya infrastruktur kerja-kerja elektrik, ELV, ICT, telefon dan infrastruktur *Lightning Protection System* (LPS) yang ada keperluan untuk dipasang secara terbenam di papak lantai dapat disediakan oleh Kontraktor Utama. Kerja-kerja infrastruktur yang terlibat adalah seperti kerja-kerja pemasangan conduit/*ducting/trunking* dan seumpamanya.

Sementara di siling aras paling atas, perekabentuk perlu memaklumkan keperluan infrastruktur bagi penyediaan anggota struktur untuk menggantung peralatan elektrik.

BAB 4:

PERINGKAT PEROLEHAN

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 25/77

4.1 Keperluan dan Syarat Pelaksanaan Dalam Kontrak Utama

4.1.1 Keperluan Kehendak Awalan (*Preliminaries*)

- i. HODT Elektrik perlu memaklumkan kepada HODT Ukur Bahan agar perkara-perkara berkaitan BWIC elektrik (jika perlu) dimasukkan ke dalam Dokumen Tender kerja Utama; di bawah item Preliminaries.

“To construct trenching, pit for cable entry, plinth, opening, bund, kerb, box up (cornice) and other related works for the requirement of all electrical services (Low Voltage, Extra Low Voltage, Telephone & ICT) as per electrical drawings and utility services requirement.”

- ii. Antara perkara-perkara lain yang melibatkan penyediaan infrastruktur elektrik (jika perlu) untuk dimasukkan oleh HODT Elektrik ke dalam senarai kuantiti Dokumen Tender kerja elektrik adalah seperti berikut;

- 1) ***Opening and making good for Pipe/ducting(cable entry)***
- 2) ***Wall opening and making good for Back Box/Conduit works***
- 3) ***Floor slab opening/coring and make good for Junction/Joint Box***
- 4) ***Concrete screeding for TNB trenching***
- 5) ***Lain-lain keperluan yang berkaitan (jika berkaitan)***

- iii. Walau bagaimanapun bagi tujuan pembinaan, sub-kontraktor elektrik perlulah merujuk kepada Jurutera Struktur atau Arkitek untuk koordinasi pelaksanaan pembinaan kerja-kerja tersebut.

4.1.2 Adendum Arahan Kepada Petender

Perekabentuk bangunan iaitu Arkitek perlu menyediakan ruang siling yang mencukupi untuk membolehkan koordinasi laluan perkhidmatan elektrik contohnya laluan paip, sesalur udara dan *trunking* yang digantung dalam siling. Laluan atau keperluan khas bagi sistem *submain /trunking* atau sistem elektrik yang lain perlu dimaklumkan oleh HODT elektrik (jika ada) di peringkat awal projek kepada HODT Arkitek & Struktur.

Di dalam fasa rekabentuk projek, perekabentuk struktur dinding dan panel papak (*slab*) perlulah bekerjasama dengan HODT elektrik sebelum panel-panel tersebut dipasang siap di kilang. Ini termasuklah bagi menyediakan laluan konduit di dalam panel-panel tersebut.

Semua kerja-kerja elektrik perlulah mempunyai koordinasi yang baik dengan kerja-kerja binaan untuk memastikan kejayaan IBS dan juga sistem Koordinasi Modular (*Modular Coordination*). Oleh itu *IBS M&E Coordinator* mestilah dilantik untuk tujuan koordinasi servis elektrik dengan sistem IBS.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 26/77

4.1.3 Keperluan *Needs Statement*

Sebagai panduan Jurutera Elektrik yang menyediakan Penyata Kehendak (*Design & Built Needs Statement*) Elektrikal, bagi projek R & B IBS perenggan berikut hendaklah dipastikan terkandung dalam penyata kehendak elektrikal. Perenggan ini adalah seperti di bawah '*Item 3.0: General Instruction to Tenderers*' (rev. 2015);

Tenderers/Contractors are required to propose electrical works based on agreed drawings which meet the Government's requirement.

All electrical works (e.g. conduits, openings, back boxes, box up (cornice), etc.) shall be coordinated with architectural and structural works for implementation of IBS including Modular Coordination. The successful tenderer shall appoint an IBS M&E coordinator to realize this coordination and implementation for the whole project."

4.1.4 Senarai Kuantiti Kerja Awalan

Senarai kuantiti bagi infrastruktur kerja-kerja awalan elektrikal tersebut perlu disediakan dan diserahkan untuk dimasukkan ke dalam Tender Utama. Contoh item bagi kerja-kerja tersebut adalah seperti berikut :

	Komponen Infrastruktur Elektrik	Bentuk Pengukuran
1.	Pemasangan konduit untuk sistem Elektrik, Telefon, ICT dan ELV (di papak/ lantai/ dinding)	i. Jenis konduit sama ada uPVC atau GS. ii. Kuantiti dinyatakan bagi bilangan mata punca (point) bagi kipas, soket dan lampu.
2.	Pemasangan underfloor ducting / trunking system.	i. Jenis perlu dinyatakan sama ada uPVC (heavy duty) atau GS. ii. Saiz sama ada 2 way atau 3 way system. iii. Kuantiti dinyatakan sama ada dalam ukuran meter atau pukal.
3.	Pemasangan Sistem Perlindungan Kilat (Lightning Protection System).	i. Jenis pemasangan sama ada copper tape, aluminium tape atau steel wire lengkap dengan aksesori yang berkaitan. ii. Kuantiti dinyatakan dalam ukuran pukal.

Rajah 4: Item Kerja Awalan dan Komponen Infrastruktur Elektrik

Item bagi kerja awalan elektrik hendaklah disediakan dalam bentuk kuantiti atau '*lump sum*' (pukal) di mana perlu, seterusnya dikemukakan kepada QS untuk diperuntukkan di dalam tender kerja utama. Keperluan bagi kerja awalan ini boleh di rujuk pada '*Apendiks: Lampiran A*' sebagai panduan.

BAB 5:

PERINGKAT PRA PEMBINAAN

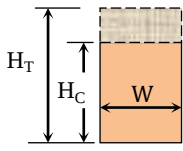
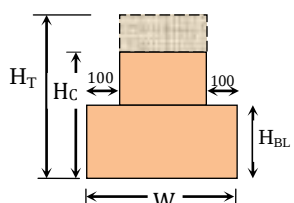
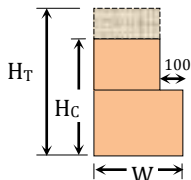
	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 28/77

5.1 Maklumat Asas Komponen

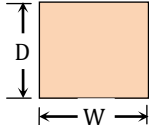
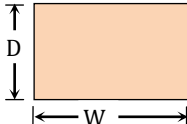
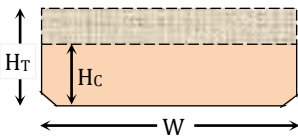
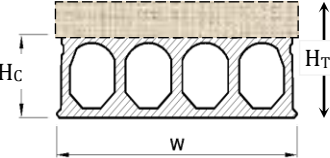
5.1.1 Komponen IBS (Struktur)

Kombinasi struktur bagi rasuk (*beam*), tiang (*column*), papak (*slab*) dan dinding (*wall*) oleh pembekal sistem IBS di tapak perlu dirujuk kepada jurutera struktur atau lukisan perincian struktur yang diluluskan bagi projek berkaitan.

Antara maklumat dari katalog komponen struktur IBS piawai Caw. Kejuruteraan Awan & Struktur (CKAS) untuk bangunan sebagai rujukan diringkaskan seperti maklumat dijadual berikut. Walau bagaimanapun bentuk dan lukisan sebenar hendaklah dirujuk dan tertakluk kepada lukisan piawai struktur berkenaan.

	Komponen Struktur (Piawai)	Gred	Konkrit	Saiz			Bentuk Keratan Rentas
1	RASUK (BEAM)	(N/mm ²)	COVER (mm)	W (mm)	H _T (mm)	H _C (mm)	
	<i>Precast Beam</i>	35	25				
i.	<i>Rectangular Beam Side</i>			300	500 600	300 400	
				350	700 800	500 600	
ii	<i>Inverted T- Beam Side</i>			400	500 600 700 800	400 500 600 700	
				500	500 600 650 700 800	400 500 550 600 700	
				600	600 700 800	500 600 700	
iii	<i>L-Shape Beam Side</i>			300	500 600 700 800	400 500 600 700	
				400	600 700 800	500 600 700	

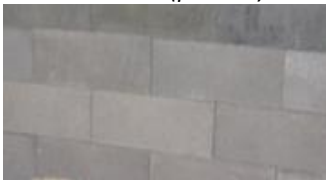
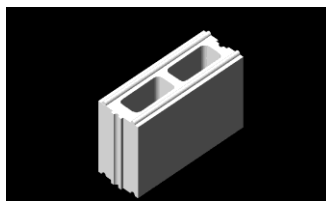
	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 29/77

	Komponen Struktur (<i>Piawai</i>)	Gred	Konkrit	Saiz			Bentuk Keratan Rentas
2	TIANG (COLUMN)	N/ mm ²	COVER (mm)	D (mm)	W (mm)	L (mm)	
	<i>Precast Column</i>	35	40				
i	<i>Square</i> 			300 350 400 450 500 600 700	300 350 400 450 500 600 700		
ii	<i>Rectangular</i> 			300 400 500 600 700	350 400 500 600 700		
3	PAPAK (SLAB)	N/ mm ²	COVER (mm)	W (mm)	H _T (mm)	H _C (mm)	
i	<i>Precast Half Slab</i> 	35	25	1200	150 200 250	75 100 125	
4	LAIN-LAIN (<i>Bukan Piawai</i>)	Gred	Konkrit	Saiz			Bentuk
i	<i>Hollow Core Slab</i> 	N/ mm ²	COVER (mm)	W (mm)	H _T (mm)	H _C (mm)	
		35	25, 35	1200	75 ke 150	150 ke 500	

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015		
		Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
		Pindaan	:	
		Tarikh Pindaan	:	
		Muka Surat	:	30/77

5.1.2 Komponen IBS (Arkitek)

Terdapat dua (2) komponen DINDING IBS antaranya:

	Komponen Arkitek	Jenis/Sistem	Saiz (Tebal)			Bentuk
1	Light Weight Partition System (Internal Wall)		D _{min} (mm)	D _{max} (mm)		
i	Dry wall system 	Cement Board	15	125		
		Acotec Panel	75	100		
		Thermal Wall		100		
		Gypsum Wall	12	15		
		Solidwall (Light Weight Infill)	6	-		
		Fire Rated Dry Wall	107	112		
		Acoustic Dry Wall	76	200		
		Cavity Dry wall	600	3000		
ii	Precision Block (precast) 	Masonry Block / Units	90	190		
		Autoclaved Aerated Concrete (AAC)	100	200		
2	Wall Panel		L	W	H	
			(mm)			
i	Precast 	Concrete Wall Panel	Customised mengikut ukuran arkitek			
ii	Acotec Panel 	Hollow type wall panel	900 - 3300	600	100	
			(Atau customised mengikut ukuran arkitek)			

Nota : Ukuran saiz sebenar adalah tertakluk kepada lukisan rekabentuk/pembinaan yang berkaitan.

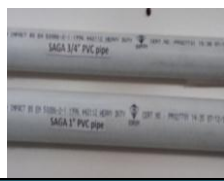
	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015		
		Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
		Pindaan	:	
		Tarikh Pindaan	:	
		Muka Surat	:	31/77

5.1.3 Komponen Elektrik

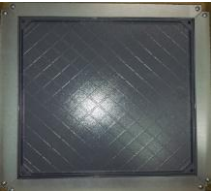
Komponen-komponen mestilah menggunakan jenama diluluskan yang mematuhi spesifikasi JKR bagi mengekalkan kualiti pembinaan.

Antara syarat-syarat bagi konduit yang dipasang terbenam (*concealed*) yang dibolehkan mestilah mengikut surat edaran CKE bil. (34) dlm.PKR (L) 2/1/1 Jld.5, bertarikh 12 Mei 2009) atau mengikut edaran semasa.

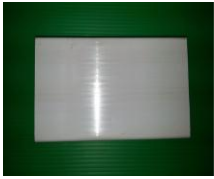
Antara komponen yang melibatkan kerja pemasangan infrastruktur elektrik adalah seperti berikut. Saiz dan jenis bahan bagi komponen elektrik di bawah adalah sebagai rujukan sahaja. Komponen elektrik dan saiz ini boleh dirujuk kelulusannya di laman web 'JMAL' (*JKR Material Approval List*) sepertimana di dalam laman sesawang jabatan iaitu <http://www.jkr.gov.my>.

	Komponen Elektrik	Jenis	Saiz			Bentuk
1	ELECTRICAL CONDUIT & ACCESSORIES		Dia (mm)			
i.	Conduit	Galvanised Steel	20			
			25			
		uPVC (high impact)	20			
			25			
ii.	Inspection Bend	Galvanised Steel	20			
			25			
iii.	Inspection Tee	3 Way Galvanised Steel	20			
			25			
		3 Way uPVC (high impact)	20			
			25			

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015			
		Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016	
		Pindaan	:		
		Tarikh Pindaan	:		
		Muka Surat	:	32/77	

iv.	Terminal Box	1 Way Galvanised Steel	20			
			25			
		2 Way Galvanised Steel	20			
			25			
		3 Way Galvanised Steel	20			
			25			
		4 Way Galvanised Steel	20			
			25			
2	LIGHTNING PROTECTION SYSTEM	Jenis	W (mm)	D (mm)		Bentuk
i.	Conductor (tape)	Copper/ Aluminium	25	3		
ii.	Test Joint	Copper	25	3		
3	UNDERFLOOR DUCTING / TRUNKING SYSTEM	Jenis	H (mm)	W (mm)	L (mm)	Bentuk
i	Junction Box	Steel	56	250	250	
					300	

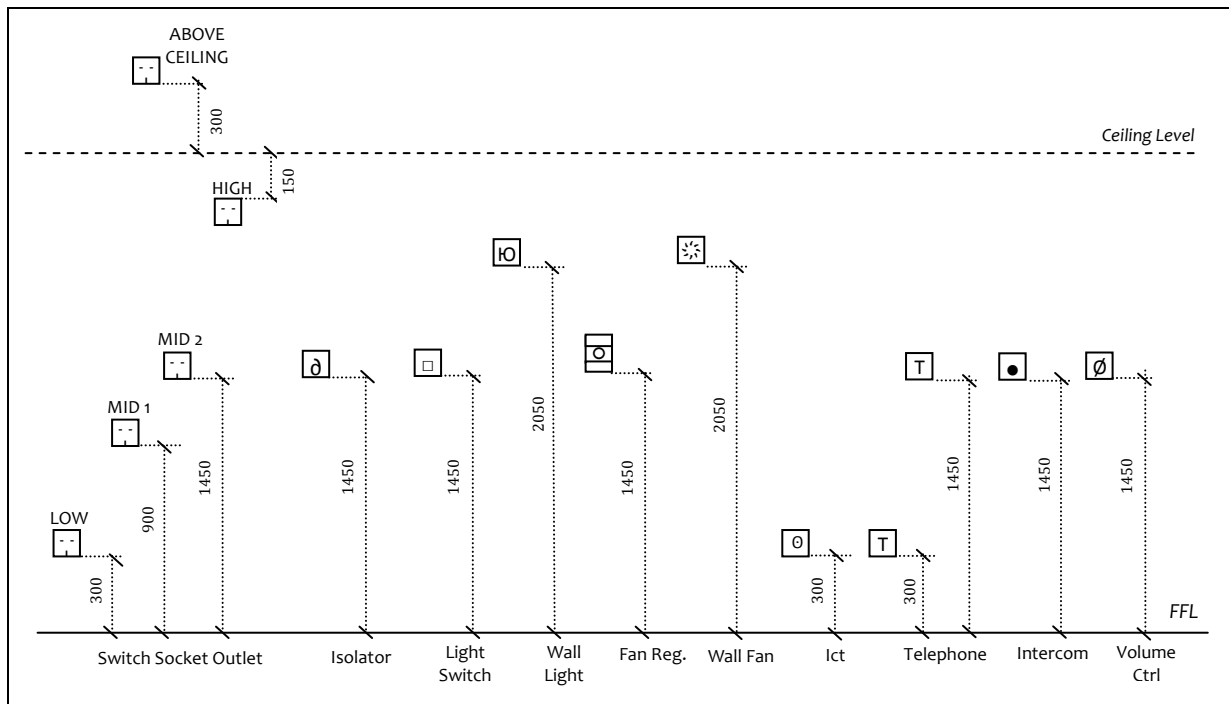
	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015		
		Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
		Pindaan	:	
		Tarikh Pindaan	:	
		Muka Surat	:	33/77

ii.	Trunking	uPVC (high impact)	25	75	2440	
			32	100	3000	
			38			
		Galvanised Steel	25	75	2440	
			32	100	3000	
			38			
4	SWITCHES & ACCESORIES	Jenis	L (mm)	W (mm)	D (mm)	Bentuk
i.	Back Box	1 gang	75	75	40	
ii.	Switch Socket Outlet	1 gang	75	75	-	
iii.	Switch	1 gang	75	75	-	

Nota : Saiz dan jenis bahan bagi komponen sebenar untuk pemasangan di tapak mestilah merujuk kepada lukisan pembinaan yang diluluskan.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 34/77

5.2 Input Lukisan Pembinaan Elektrik



Rajah 5: Contoh kedudukan punca elektrik dari aras lantai/siling (unit dalam mm)

Kedudukan punca elektrik di dinding dari aras lantai atau siling perlu dirujuk lukisan pembinaan elektrik. Walau bagaimanapun kedudukan punca elektrik diringkaskan seperti berikut:

	Jenis Punca Elektrik	Kategori	Jarak dari Aras Lantai (mm)	Jarak dari Aras Siling (mm)
1	Switch Socket Outlet	Low	300	-
		Mid 1	900	-
		Mid 2	1450	-
		High (below ceiling)	-	150
		High (above ceiling)	-	300
2	Isolator		1450	-
3	Light Switch		1450	-
4	Wall Light		2050	-
5	Fan Regulator		1450	-
6	Wall Fan		2050	-
7	ICT		300	-
8	Telephone	Low	300	-
		High	1450	-
9	Intercom		1450	-
10	Volume Control		1450	-

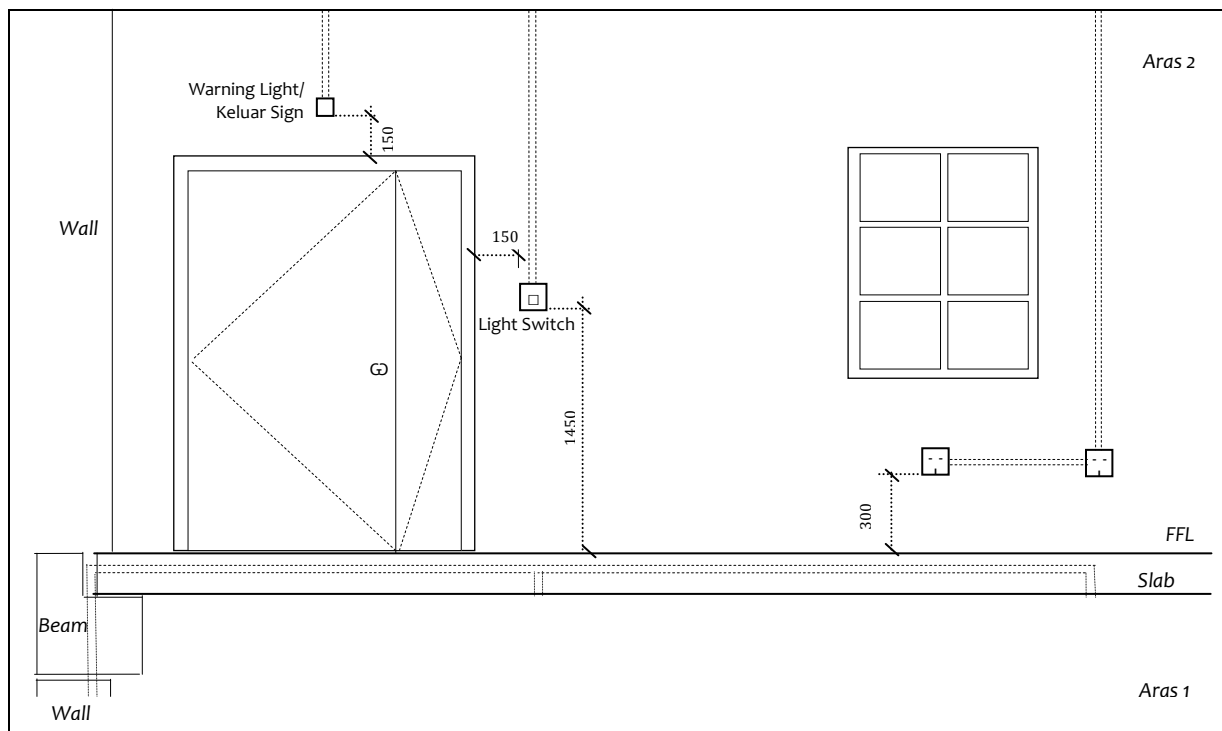
Jadual 5: Jenis Punca Elektrik dengan Jarak Ketinggian



**MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0}
BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK**

CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	35/77



Rajah 6: Contoh kedudukan punca elektrik dari pintu dan tingkap (unit dalam mm)

Kedudukan punca elektrik dari pintu dan tingkap sekurang-kurangnya dengan jarak minimum 150mm (*rujuk Rajah 6*).

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 36/77

5.3 Isu Pemasangan Peringkat Pra-Pembinaan

Antara isu peringkat pra pembinaan adalah:

- Kerja pemasangan conduit hanya dilakukan selepas NSC dilantik.
- Kontraktor utama meminta NSC membantu melaksanakan skop pemasangan *Infrastructure of Electrical Works* ini di kilang.
- Kaedah pelaksanaan tender di peringkat perolehan projek memberi impak kepada fasa pembinaan projek.

Hasil dari kajian pada April 2013 yang diperolehi daripada WPP Elektrik di CKE Negeri bagi peringkat pra pembinaan, didapati masalah utama pelaksanaan projek-projek IBS adalah seperti jadual berikut:

	Masalah / Isu	Contoh projek untuk Rujukan
1.	Kontraktor masih tidak jelas konsep IBS, dimaklumkan hanya semasa Mesyuarat Pra-Pembinaan.	Projek Depot Tahanan Kemayan di Pahang.
2.	Perunding / Designer JKR masih tidak jelas konsep IBS yang hendak dilaksanakan (skop elektrik).	Semua Projek RMK10 secara RISP
3.	Pembekal IBS tidak mahu mematuhi kehendak elektrik, contohnya bagi pemasangan <i>concealed ducting</i> bagi LPS.	Projek Halal Hub Malaysia Bandar Enstek di Nilai.
4.	Kontraktor Utama / Pembekal masih menunggu lantikan NSC untuk melaksanakan IBS di kilang.	Projek Depot Tahanan Kemayan di Pahang.
5.	Masalah penggunaan <i>Precast Wall</i> oleh Kontraktor Utama memerlukan koordinasi lebih berkesan terutama melibatkan kerja pemasangan aksesori di kilang.	Semua Projek RMK10 secara RISP

Jadual 6: Antara Masalah/Isu Peringkat Pra Pembinaan

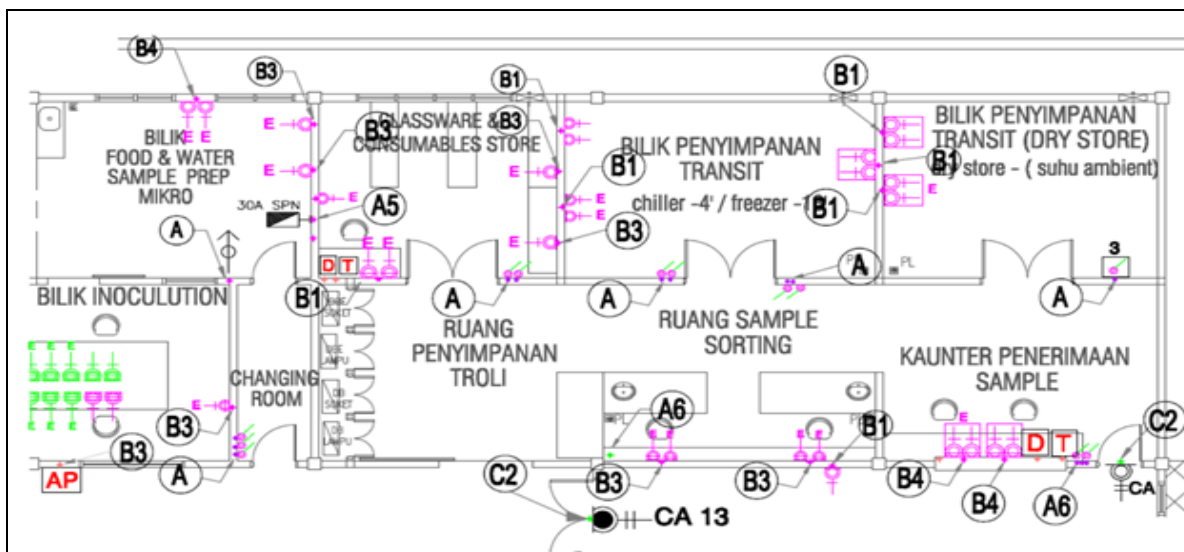


MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK

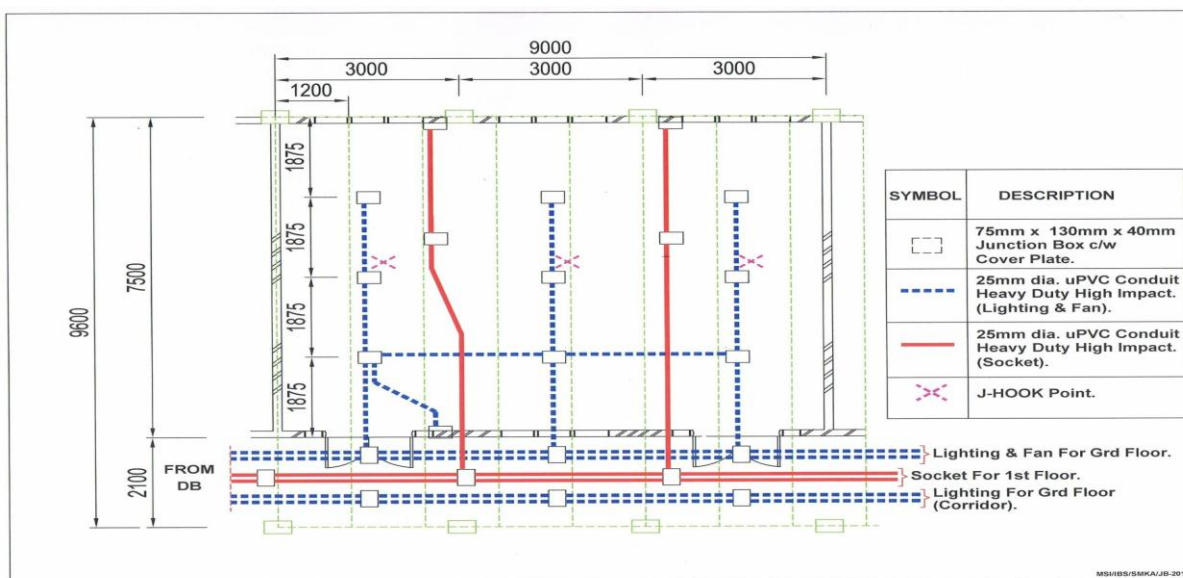
CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	37/77

5.4 Contoh Lukisan Koordinasi Elektrik



Rajah 7: Contoh Lukisan Koordinasi Susunatur Elektrik



Rajah 8: Contoh Lukisan 'Shop Drawing' Susunatur Keperluan Elektrik

BAB 6:

PERINGKAT PEMBINAAN

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 39/77

6.1 Matriks Peranan Dan Tanggungjawab

6.1.1 Pasukan Projek Kaedah Konvensional (Terbuka/Terhad)

Petunjuk																	
R	Responsible	A	Assist	C	Consult	I	Informed	S	Signed-Off/Approved								
Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP	WPP				Kontraktor			
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)*		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSE/NSC)	IBS M&E Coord.	
KONVENSIIONAL WKP (Terbuka/Terhad)																	
	PRA KONTRAK																
A.	PERINGKAT PERANCANGAN																
1	Menentukan pelaksanaan projek secara IBS.	R	C	C	A	C	C	I									
B.	PERINGKAT REKABENTUK																
1	Lukisan Awalan Elektrik																
1.2	Sedia Lukisan Awalan Elektrik (BWIC, konsep dan susunatur sistem ICT/ELV/Telefon, punca lampu, soket, kipas, underfloor ducting, dsb.)	I				R		C									
2	Keperluan Ruang & Laluan Sistem Elektrik																
2.1	Sedia maklumat keperluan ruang dan laluan (false wall/ceiling) bagi sistem submain/trunking elektrik di koridor jika ada.	I	C		I	R		A									
2.2	Maklum keperluan kerja-kerja BWIC elektrik (keperluan ruang , trenches, opening, plinth, bund, kerb, dsb.)	I	C	C	I	R		A									
3	Lukisan Rekabentuk Elektrik																
3.1	Sedia Lukisan Rekabentuk Elektrik terperinci (sistem ICT/ELV/Telefon, punca lampu, soket, kipas, underfloor ducting, dsb.)	I				R		A									
C.	PERINGKAT PEROLEHAN																
1.1	Semak peruntukan item bagi perlantikan IBS M&E Coordinator, keperluan kerja BWIC dan kerja awalan elektrik di dalam Preliminary Kontrak Utama.	I			C	R		A									
1.2	Anggar jumlah kos Provisional Sum yang diperlukan untuk kerja-kerja BWIC elektrik (trenches,opening, plinth, bund, kerb,dsb.)					R		A									
1.3	Anggar jumlah kos Provisional Sum atau sedia Senarai Kuantiti bagi kerja-kerja awalan elektrik i.e. underfloor ducting, back box, conduit, dsb. bagi soket, lampu, kipas, ICT/ELV, dll. dalam Kontrak Utama (jika perlu)					R		A									
1.4	Kemuka anggaran kos atau Senarai Kuantiti dan kerja awalan elektrik berkaitan.	I			C	R		A									
1.5	Sedia Arahan Kepada Pentender bagi keperluan IBS kerja elektrik (jika ada).	I			C	R		A									

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 40/77

Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP	WPP				Kontraktor		
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)*		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (BSC/NSC)	IBS M&E Coordinator
	POS KONTRAK															
D.	PERINGKAT PEMBINAAN															
1	Mesyuarat Pra Pembinaan															
1.1	Atur mesyuarat Pra Pembinaan projek IBS dengan kehadiran Pasukan Projek (HOPT/HODT/ PP/WPP/Kontraktor/ Perunding)	R	I	I	A	I	I	I	C	A	A	I	I	I		
1.2	Penerangan kepada Pasukan Projek mengenai kaedah pelaksanaan IBS dan penyelarasan komponen-komponen IBS yang akan digunakan.	I	C	C	A	I	I	I	I	C	I	I	I	R		
1.3	Lantik IBS M&E Coordinator	I			I	I	I	I	S	C	I	C	C	R	I	I
1.4	Kemuka Lukisan Awalan Elektrik / Lukisan Rekabentuk Elektrik terperinci	I				R		A		I			I	I	I	I
1.5	Atur lawatan ke kilang komponen IBS bersama Pasukan Projek.	I	I	I	I	I	I	I	S	C	I	I	I	R	I	I
2	Lukisan Komponen															
2.1	Maklumat penggunaan jenis-jenis komponen dinding IBS yang akan digunakan dalam rekabentuk HODT Arkitek e.g. wall panel, light weight partition, dsb.	I	C	I	C	I	I	I	I	I		I	I	R	I	I
2.2	Maklumat penggunaan jenis-jenis komponen struktur dan lantai IBS yang akan digunakan dalam rekabentuk HODT C&S e.g. hollow core, half slab, dsb.	I		C	C	I	I	I	I	I		I	I	R	I	I
2.3	Sedia Lukisan Komponen (maklumat laluan conduit dan aksesori), Method Statement, dsb. berdasarkan Lukisan Awalan Elektrik					I		C					I	C	R	C
2.4	Semak dan lulus Lukisan Komponen	I				I		R	I	I			S	C	A	C
3	Lukisan Pembinaan Elektrik															
3.1	Selaras dan semak Lukisan Pembinaan Elektrik mengikut kaedah pelaksanaan dan pemasangan komponen IBS.	I				I		C		I			C		A	R
4	Lukisan Kerja Elektrik															
4.1	Sedia Lukisan Kerja Elektrik bagi laluan conduit							C					C	C	R	C
4.2	Semak dan lulus Lukisan Kerja Elektrik laluan conduit	I				I		C	I	I			S	I	A	R

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 41/77

Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP	WPP				Kontraktor		
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)*		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSE/NSC)	IBS M&E Coordinator
5	Kerja-kerja conduit elektrik															
5.1	Selaras keperluan pemasangan conduit elektrik pada komponen IBS di kilang/tapak					I		C	I	I			I	C	A	R
5.2	Mock-up penyediaan komponen IBS dan laluan conduit elektrik di kilang/tapak	I				I		C	I	I			S	R	A	C
5.3	Periksa binaan komponen IBS siap pasang conduit di kilang/tapak, jika perlu pembedahan keluaran NCR.							C		I			I	C	A	R
5.4	Selaras dan pantau penyambungan conduit pada komponen IBS lain di tapak bina.							C	I	I			I	C	A	R
5.5	Periksa dan lulus laluan conduit elektrik agar boleh digunakan untuk kerja pendawaian elektrik, jika tidak lulus cadang kerja pembaikan.	I				I		C	I	I			S	I	A	R
6	Kerja-kerja pendawaian elektrik															
6.1	Laksana kerja-kerja pendawaian elektrik ke atas komponen IBS di tapak bina.							I		I			I	I	R	C
6.2	Selaras pelaksanaan kerja-kerja pendawaian elektrik ke atas komponen IBS							C		I			C	I	A	R
6.3	Periksa dan lulus kerja-kerja pendawaian elektrik							C	I	I			S	I	A	R
6.4	Selaras kerja pemasangan elektrik dan pantau lukisan koordinasi <i>building services</i>							C	I	I			C	I	A	R

Nota:

Responsible	-	Bertanggungjawab Melaksana
Assist	-	Membantu Melaksana
Consult	-	Dirujuk Sebelum Laksana/Memberi Kepakaran
Informed	-	Dimaklumkan
Signed Off/Approved	-	Meluluskan

* (Bagi konvensional dalaman (KD), Perunding Elektrik tidak terlibat di dalam matriks ini)

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 42/77

6.1.2 Pasukan Projek Kaedah Konvensional (Rundingan Terus/Pakej)

Petunjuk																	
R	Responsible	A	Assist	C	Consult	I	Informed	S	Signed-Off/Approved								
Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP	WPP				Kontraktor			
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E*)		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSC/MSG)	IBS M&E Coordinator	
KONVENSIONAL WPS (Pakej/Rundingan Terus)																	
	PRA KONTRAK																
A.	PERINGKAT PERANCANGAN																
1	Menentukan pelaksanaan projek secara IBS.	R	C	C	A	C	C	I									
B.	PERINGKAT REKABENTUK																
1	Lukisan Awalan Elektrik																
1.1	Sedia maklumat SoA/RD (jika perlu)	I				R		A									
1.2	Sedia Lukisan Awalan Elektrik (BWIC, konsep dan susunatur sistem ICT/ELV/Telefon, punca lampu soket, kipas, underfloor trunking, dsb.)	I				R		A									
2	Keperluan Ruang dan Laluan Sistem Elektrik																
2.1	Sedia maklumat keperluan ruang dan laluan (false wall/ceiling) bagi sistem submain /trunking elektrik di koridor jika ada.	I	C		I	R		A									
2.2	Maklum keperluan kerja-kerja BWIC elektrik (keperluan ruang, trenches, opening, plinth, bund, kerb,dsb.)	I	C	C	I	R		A									
3	Lukisan Rekabentuk Elektrik																
3.1	Sedia Lukisan Rekabentuk Elektrik (Susunatur & Skematik tipikal)		C		I	R		A									
3.2	Sedia Senarai Kuantiti elektrik (sistem ICT/ELV/Telefon, punca lampu, soket, kipas, underfloor ducting, dsb.) berdasarkan SoA/RD atau Lukisan Awalan dan Lukisan Rekabentuk Elektrik.	I	C		I	R		A									
C.	PERINGKAT PEROLEHAN																
1.1	Semak peruntukan item bagi perlantikan IBS M&E Coordinator, keperluan kerja-kerja BWIC dan kerja awalan berdasarkan Lukisan Awalan dan Rekabentuk (tipikal) elektrik berkaitan dalam Preliminary Kontrak Utama.	I				C	R	A									
1.2	Anggar jumlah kos Provisional Sum yang diperlukan untuk kerja BWIC elektrik (trenches,opening ,dsb.)						R	A									
1.3	Anggar jumlah kos Provisional Sum bagi kerja-kerja awalan elektrik i.e. underfloor ducting, back box, conduit, dsb. bagi soket, lampu, kipas, ICT/ELV, dll. dalam Kontrak Utama.						R	A									

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 43/77

Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP	WPP				Kontraktor		
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)*		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSC/MS)	IBS M&E Coordinator
1.4	Sedia dan kemuka dokumen tawaran yang mengandungi maklumat SoA/RD, Lukisan Rekabentuk (Susunatur & Skematik tipikal) dan Senarai Kuantiti elektrik untuk dipakej bersekali kontrak utama atau secara berasingan.	I			C	R		A								
1.5	Kemuka anggaran kos kerja elektrik berkaitan.	I			C	R		A								
1.6	Sedia Arahan Kepada Pentender bagi keperluan IBS kerja elektrik (jika perlu).	I			C	R		A								
	POS KONTRAK															
D.	PERINGKAT PEMBINAAN															
1	Mesyuarat Pra Pembinaan															
1.1	Atur mesyuarat Pra Pembinaan projek IBS dengan kehadiran pasukan projek (HOPT/HODT/ PP/WPP/Kontraktor/ Perunding) yang berkenaan.	R	I	I	A	I	I	I	C	A	A	I	I	I	I	
1.2	Penerangan kepada Pasukan Projek mengenai kaedah pelaksanaan IBS dan penyelarasan komponen-komponen IBS yang akan digunapakai.	I	C	C	A	I	I	I	I	C	I	I	I	R	I	
1.3	Lantik IBS M&E Coordinator	I			I	I	I	I	S	C	I	C	C	R	I	I
1.4	Atur lawatan ke kilang komponen IBS bersama Pasukan Projek.	I	I	I	I	I	I		S	C	I	I	I	R	I	I
2	Lukisan Komponen															
2.1	Maklumat penggunaan jenis-jenis komponen dinding IBS yang akan digunakan dalam rekabentuk HODT Arkitek e.g. wall panel, light weight partition, dsb.	I	C	I	C	I	I	I	I	I		I	I	R	I	I
2.2	Maklumat penggunaan jenis-jenis komponen struktur dan lantai IBS yang akan digunakan dalam rekabentuk HODT C&S e.g. hollow core, half slab, dsb.	I		C	C	I	I	I	I	I		I	I	R	I	I
2.3	Sedia Lukisan Komponen (maklumat conduit dan aksesori berkaitan, Method Statement, dsb.) berdasarkan maklumat SoA/RD atau Lukisan Rekabentuk (Susunatur dan Skematik tipikal).							C		I			C	R	A	C
2.4	Semak & lulus Lukisan Komponen	I				I		R	I	I			S	C	A	C

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 44/77

Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP	WPP				Kontraktor		
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)*		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSC/ASE)	IBS M&E Coordinator
3	Lukisan Pembinaan Elektrik															
3.1	Selaras dan semak Lukisan Pembinaan Elektrik mengikut kaedah pelaksanaan dan pemasangan komponen IBS.	I				I		C					C		A	R
4	Lukisan Kerja Elektrik															
4.1	Sedia Lukisan Kerja Elektrik bagi laluan conduit							C					C	C	R	C
4.2	Semak & lulus Lukisan Kerja Elektrik laluan conduit	I				I		C	I	I			S	I	A	R
5	Kerja-kkerja conduit elektrik															
5.1	Selaras keperluan pemasangan conduit elektrik pada komponen IBS di kilang/tapak					I		C	I	I			I	C	A	R
5.2	Mock-up penyediaan komponen IBS dan laluan conduit elektrik di kilang/tapak	I				I		C	I	I			S	R	A	C
5.3	Periksa binaan komponen IBS siap pasang conduit di kilang/tapak, jika perlu pembetulan keluarkan NCR.							C		I			I	C	A	R
5.4	Selaras dan pantau penyambungan conduit pada komponen IBS lain di tapak bina.							C		I			I	C	A	R
5.5	Periksa dan lulus laluan conduit elektrik agar boleh digunakan untuk kerja pendawaian elektrik, jika tidak lulus cadang kerja pembaikan.	I				I		C	I	I			S	I	A	R
6	Kerja-kkerja pendawaian elektrik															
6.1	Laksana kerja-kkerja pendawaian elektrik ke atas komponen IBS di tapak bina.							I		I			I	I	R	C
6.2	Selaras pelaksanaan kerja-kkerja pendawaian elektrik ke atas komponen IBS							C		I			C	I	A	R
6.3	Periksa dan lulus kerja-kkerja pendawaian elektrik							C	I	I			S	I	A	R
6.4	Selaras kerja pemasangan elektrik dan pantau lukisan koordinasi <i>building services</i>							C	I	I			C	I	A	R

Nota:

Responsible	-	Bertanggungjawab Melaksana
Assist	-	Membantu Melaksana
Consult	-	Dirujuk Sebelum Laksana/Memberi Kepakaran
Informed	-	Dimaklumkan
Signed Off/Approved	-	Meluluskan

* (Bagi konvensional dalaman (KD), Perunding Elektrik tidak terlibat di dalam matriks ini)

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 45/77

6.1.3 Pasukan Projek Kaedah Reka & Bina

Petunjuk																	
R	Responsible	A	Assist	C	Consult	I	Informed	S	Signed-Off/Approved								
Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP (PD)	WPP				Kontraktor			
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSC/MS)	IBS M&E Coordinator	
REKA & BINA (D&B)																	
	PRA KONTRAK																
A.	PERINGKAT PERANCANGAN																
1	Menentukan pelaksanaan projek secara IBS.	R	C	C	A	C	C										
B.	PERINGKAT PEROLEHAN																
1	Dokumen Pre Bid																
1.1	Sedia keperluan IBS bagi kerja elektrik di dalam Design & Built Needs Statement elektrik.	I			I	R	I										
1.2	Sedia dan semak Arahan Kepada Pentender bagi keperluan IBS kerja elektrik (jika ada).	I			C	R											
1.3	Kemuka Needs Statement dan Arahan Kepada Petender bagi skop kerja elektrikal.	I			A	R											
1.4	Semak peruntukan item dan kos bagi perlantikan IBS M&E Coordinator, keperluan kerja-kerja BWIC dan kerja awalan elektrik berkaitan dalam Summary of Prices Kontrak Utama.	I			C	R	I										
1.5	Sedia Surat Niat/ Pelawaan	C	I	I	R	I	I										
C.	PERINGKAT REKABENTUK																
1	Lukisan Awalan Elektrik																
1.1	Sedia Lukisan Awalan Elektrik (BWIC, konsep & susunatur sistem ICT/ELV/Telefon, punca lampu, soket, kipas, underfloor ducting, dsb.)	I			I	I		A						R			
2	Keperluan Ruang & Laluan Sistem Elektrik																
2.1	Sedia maklumat keperluan ruang dan laluan (false wall/ceiling) bagi sistem submain /trunking elektrik di koridor jika ada.	I	I		I	I		A						R			
2.2	Maklum keperluan kerja-kerja BWIC elektrik (keperluan ruang, trenches, opening, plinth, bund, kerb,dsb.)	I	I	I	I	I		A						R			
3	Lukisan Rekabentuk Elektrik																
3.1	Sedia Lukisan Rekabentuk elektrik terperinci (sistem ICT/ELV/Telefon, punca lampu, soket, kipas, underfloor ducting, dsb.)	I				I		A						R			
3.2	Semak cadangan tawaran kontraktor bagi spesifikasi bahan/peralatan skop elektrik	I			C	R		A						I			

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 46/77

Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP (PD)	WPP				Kontraktor		
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSC/MS)	IBS M&E Cooridntor
3.3	Atur Runding Harga dan sedia SST kepada kontraktor	I	I	I	R	I	I	A						I		
	POS KONTRAK															
D.	PERINGKAT PEMBINAAN															
1	Mesyuarat Pra Pembinaan															
1.1	Atur mesyuarat Pra Pembinaan projek IBS dengan kehadiran Pasukan Projek (HOPT/HODT/ PP/WPP/Kontraktor/ Perunding) yang berkenaan.	R	I	I	A	I	I	I	C	A	I	I	I	I	I	
1.2	Penerangan kepada Pasukan Projek mengenai kaedah pelaksanaan IBS dan penyelarasan komponen-komponen IBS yang akan digunakan.	I	C	C	A	I	I	I	I	C	I	I	I	R	I	
1.3	Lantik IBS M&E Coordinator	I			I	I	I	I	S	C	I	C	C	R	I	I
1.4	Atur lawatan ke kilang komponen IBS bersama Pasukan Projek.	I	I	I	I	I	I	I	S	C	I	I	I	R	I	I
2	Lukisan Komponen Elektrik															
2.1	Maklumat penggunaan jenis-jenis komponen dinding IBS yang akan digunakan dalam rekabentuk HODT Arkitek e.g. wall panel, light weight partition, dsb.	I	C	I		I	I	I	I	C		I	I	R	I	I
2.2	Maklumat penggunaan jenis-jenis komponen struktur dan lantai IBS yang akan digunakan dalam rekabentuk HODT C&S e.g. hollow core, half slab, dsb.	I		C		I	I	I	I	C		I	I	R	I	I
2.3	Sedia Lukisan Komponen (maklumat conduit dan aksesori berkaitan, Method Statement, dsb.) berdasarkan Lukisan Awalan dan Lukisan Rekabentuk Elektrik.							C		I		I	R	A	C	
2.4	Semak & lulus Lukisan Komponen	I				I		S	I	I		I	C	A	R	
3	Lukisan Pembinaan Elektrik															
3.1	Selaras dan semak Lukisan Pembinaan Elektrik mengikut kaedah pelaksanaan dan pemasangan komponen IBS.	I				I		A				C	C	A	R	
4	Lukisan Kerja Elektrik															
4.1	Sedia Lukisan Kerja Elektrik bagi laluan conduit							C				I	R	A	C	
4.2	Semak & lulus Lukisan Kerja Elektrik laluan conduit	I				I		S	I	I		I	R	C	C	

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 47/77

Bil	TASK / AKTIVITI	HOPT	HODT/Perunding						PP (PD)	WPP				Kontraktor		
			Arkitek	C&S	QS	Elektrikal	Mekanikal	Perunding (E)		WPP Utama	WPP QS	WPP Mekanikal	WPP Elektrik	MC	EC (DSC/MSG)	IBS M&E Coordinator
5	Kerja-kerja conduit elektrik															
5.1	Selaras keperluan pemasangan conduit elektrik pada komponen IBS di kilang/tapak					I	C		I			I	C	A	R	
5.2	Mock-up penyediaan komponen IBS dan laluan conduit elektrik di kilang/tapak	I				I	S	I	I			C	R	A	C	
5.3	Periksa binaan komponen IBS siap pasang conduit di kilang/tapak, jika perlu pembetulan keluarkan NCR.						C	I	I			I	C	A	R	
5.4	Selaras dan pantau penyambungan conduit pada komponen IBS lain di tapak bina.						C		I			I	C	A	R	
5.5	Periksa dan lulus laluan conduit elektrik agar boleh digunakan untuk kerja pendawaian elektrik, jika tidak lulus cadang kerja pembaikan.	I				I	S	I	I			C	I	A	R	
6	Kerja-kerja pendawaian elektrik															
6.1	Laksana kerja-kerja pendawaian elektrik ke atas komponen IBS di tapak bina.						C		I			I	I	R	C	
6.2	Selaras pelaksanaan kerja-kerja pendawaian elektrik ke atas komponen IBS						C		I			C	I	A	R	
6.3	Periksa dan lulus kerja-kerja pendawaian elektrik						S	I	I			C	I	A	R	
6.4	Selaras kerja pemasangan elektrik dan pantau lukisan koordinasi building sevices						C	I	I			C	I	A	R	

Nota:

Responsible	-	Bertanggungjawab Melaksana
Assist	-	Membantu Melaksana
Consult	-	Dirujuk Sebelum Laksana/Memberi Kepakaran
Informed	-	Dimaklumkan
Signed Off/Approved	-	Meluluskan

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 48/77

6.2 IBS *M&E Coordinator*

Kontraktor Utama perlu mengemukakan profil IBS *M&E Coordinator* untuk semakan dan kelulusan terlebih dahulu. Setelah mendapat kelulusan oleh PP, perlantikan oleh Kontraktor Utama dibuat. IBS *M&E Coordinator* berperanan dan menjalankan tugas-tugas berikut :

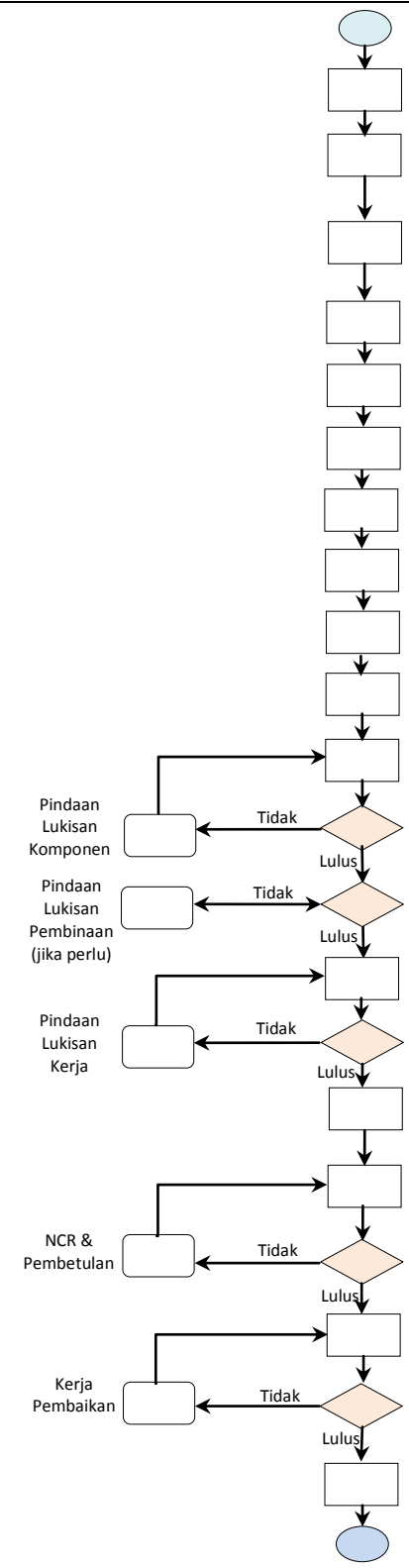
- Memberi tunjuk ajar bagi keseluruhan kerja-kerja M&E dan meyelaras aktiviti berkaitan berdasarkan skop projek serta memberi maklumat diperlukan dalam masa yang ditetapkan.
- Memastikan semua Lukisan Susunatur akhir, Skematik Terperinci dan BWIC (untuk kerja-kerja arkitek, struktur, mekanikal dan elektrik) diterima daripada PP projek.
- Menyelia semua kerja pemasangan dan pembinaan dengan memastikan kerja koordinasi di kilang/tapak dilaksanakan dengan baik.
- Mengenalpasti dan menyelesaikan isu-isu atau masalah berkaitan integrasi dan koordinasi servis sehingga dapat menghasilkan Lukisan Servis Terkoordinasi, cadangan kaedah pemasangan baru, dan lain-lain.

Aliran pelaksanaan proses kerja elektrik dan tanggungjawab IBS *M&E Coordinator* secara lebih terperinci adalah seperti di bahagian seterusnya iaitu bagi Kaedah Konvensional (Terbuka/Terhad), Kaedah Konvensional (Pakej/Rundingan Terus) dan Kaedah D&B,

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 49/77

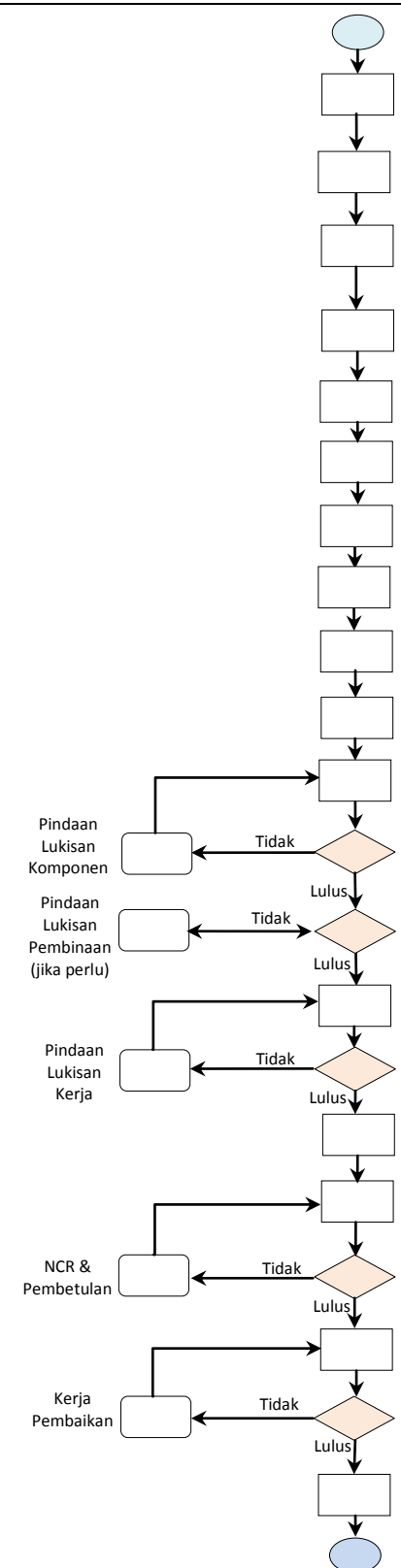
6.3 Aliran Proses Koordinasi Keperluan Kerja Elektrik

6.3.1 Kaedah Konvensional (Terbuka/Terhad)

Langkah	Proses	Tindakan	Tanggungjawab
(a)		Projek diterima	PB/HOPT
(b)		Sedia dan semak Lukisan Awalan	HODT (E)/ Perunding (E)
(c)		Sedia dan kemuka Arahan Kepada Pentender mengandungi keperluan IBS skop kerja elektrik	HODT (E)/ Perunding (E)
(d)		Semak peruntukan <i>Prov. Sum</i> bagi perantikan <i>IBS M&E Coordinator</i> dan kerja BWIC Elektrik (<i>trenches, opening, back box, conduit, box up/cornice, dll.</i>) ada dalam dokumen tender utama	HODT (E)/ Perunding (E)
(e)		Sedia dan semak Lukisan Rekabentuk (Susunatur Elektrik & Skematik)	HODT (E)/ Perunding (E)
(f)		Keluar SST kepada Kontraktor Utama	HODT (QS)
(g)		Mesyuarat Pra Pembinaan dan penerangan kaedah pelaksanaan IBS	WPP/HOPT/HODT/ /Perunding/ Kontraktor Utama
(h)		Serah Lukisan Pembinaan elektrik (b & e) kepada Kontraktor Utama	HODT (E)/ Perunding (E)
(i)		Lantik <i>IBS M&E Coordinator</i>	Kontraktor Utama
(j)		Iklan/Tawaran dan keluar SST kepada NSC Elektrik	HODT (E)/ Perunding (E)
(k)		Lawatan kilang dan kaedah pemasangan komponen IBS	Kontraktor Utama/ PP/Semua WPP/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(l)		Sedia Lukisan Komponen (termasuk laluan conduit & aksesori), <i>Method Statement</i> elektrik, dsb.	NSC (E)
(m)		Semak dan lulus Lukisan Komponen di (l)	WPP (E)/ Perunding (E)
(n)		Selaras dan semak Lukisan Pembinaan elektrik sama ada perlu pindaan rekabentuk disebabkan kaedah pemasangan IBS.	NSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)
(o)		Sedia Lukisan Kerja elektrik	NSC (E)
(p)		Semak dan lulus Lukisan Kerja elektrik	Perunding (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)
(q)		Selaras keperluan pemasangan laluan conduit elektrik pada komponen IBS di kilang/tapak	<i>IBS M&E Coordinator</i> / NSC (E)
(r)		<i>Mock up</i> penyediaan komponen IBS dan laluan conduit elektrik di kilang/tapak	Kontraktor Utama / NSC (E)/ WPP (E)/ Perunding (E)
(s)		Periksa binaan komponen IBS siap pasang conduit di kilang/tapak, jika perlu pembetulan keluaran NCR	NSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)/ Perunding (E)
(t)		Selaras dan pantau penyambungan conduit pada komponen IBS lain di tapak	NSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(u)		Periksa dan lulus laluan conduit elektrik agar BOLEH digunakan untuk kerja pendawaian elektrik di tapak. Jika tidak lulus cadang kerja pembaikan	NSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)/ Perunding (E)
(v)		Selaras kerja pemasangan elektrik di tapak dan pantau lukisan koordinasi <i>building services</i> jika berkenaan	NSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)/ Perunding/(E)
(w)		Projek selesai	PP/ Semua PP

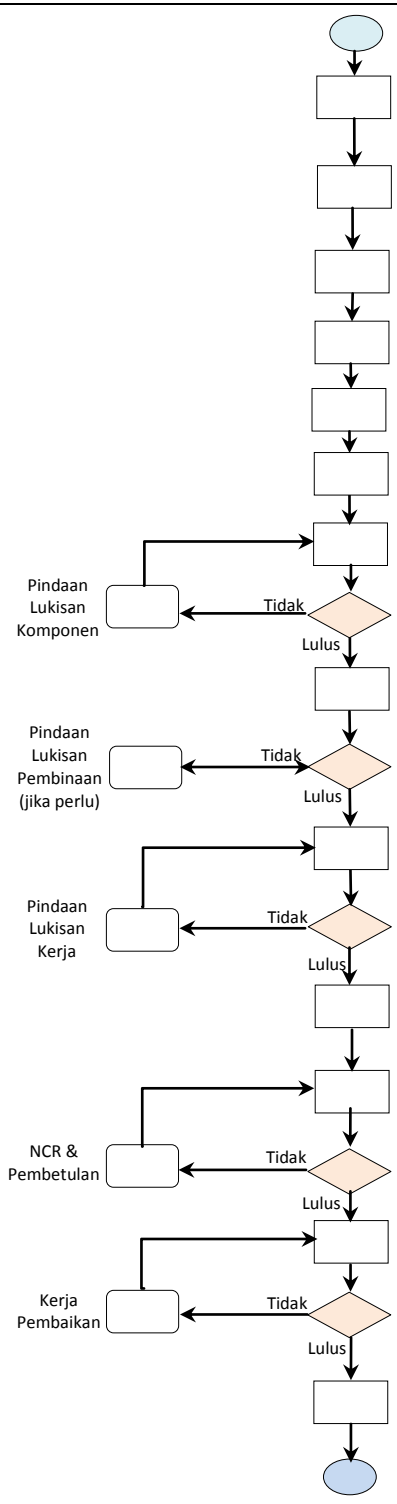
	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 50/77

6.3.2 Kaedah Konvensional (Rundingan Terus/Pakej)

Langkah	Proses	Tindakan	Tanggungjawab
(a)		Projek diterima	PB/HOPT
(b)		Sedia dan semak maklumat SoA/RD dan Lukisan BWIC	HODT (E) / Perunding (E)
(c)		Sedia dan kemuka Arahan Kepada Pentender mengandungi keperluan IBS skop kerja elektrik	HODT (E) / Perunding (E)
(d)		Semak peruntukan <i>Prov. Sum</i> bagi perantikan <i>IBS M&E Coordinator</i> dan kerja BWIC Elektrik (<i>trenches, opening, back box, conduit, box up/cornice, etc.</i>) ada dalam dokumen tender utama	HODT (E) / Perunding (E)
(e)		Sedia dan semak Lukisan Susunatur & Skematik (tipikal) dan BQ skop elektrik untuk dokumentasi perolehan.	HODT (E)/ Perunding (E)
(f)		Keluar SST kepada Kontraktor Utama (DSC Elektrik)	HODT (QS)
(g)		Mesyuarat Pra Pembinaan dan penerangan kaedah pelaksanaan IBS	HOPT/ HODT/WPP/ Perunding/ Kontraktor Utama
(h)		Serah Lukisan Pembinaan atau lukisan di (e) Elektrik kepada Kontraktor Utama	HODT (E)/ Perunding (E)
(i)		Lantik <i>IBS M&E Coordinator</i>	Kontraktor Utama
(j)		Sedia dokumen tawaran dan surat persetujuan kepada DSC Elektrik (jika pakej berasingan)	HODT (E)/ Perunding (E)
(k)		Lawatan kilang dan kaedah pemasangan komponen IBS	Kontraktor Utama/ PP/Semua WPP/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(l)		Sedia Lukisan Komponen (termasuk laluan conduit & aksesori), <i>Method Statement</i> elektrik, dsb.	DSC (E)
(m)		Semak dan lulus Lukisan Komponen di (l)	WPP (E)/ Perunding (E)
(n)		Selaras dan semak Lukisan Pembinaan elektrik sama ada perlu pindaan rekabentuk disebabkan kaedah pemasangan IBS.	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)
(o)		Sedia Lukisan Kerja elektrik	DSC (E)
(p)		Semak dan lulus Lukisan Kerja elektrik	Perunding (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)
(q)		Selaras keperluan pemasangan laluan conduit elektrik pada komponen IBS di kilang/tapak	<i>IBS M&E Coordinator</i> / NSC (E)
(r)		<i>Mock up</i> penyediaan komponen IBS dan laluan conduit elektrik di kilang/tapak	Kontraktor Utama / NSC (E)/ WPP (E)/ Perunding (E)
(s)		Periksa binaan komponen IBS siap pasang conduit di kilang/tapak, jika perlu pembetulan keluarkan NCR	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)/ Perunding (E)
(t)		Selaras dan pantau penyambungan conduit pada komponen IBS lain di tapak	NSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(w)		Periksa dan lulus laluan conduit elektrik agar BOLEH digunakan untuk kerja pendawaian elektrik di tapak. Jika tidak lulus cadang kerja pembaikan	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)/ Perunding (E)
(x)		Selaras kerja pemasangan elektrik di tapak dan pantau lukisan koordinasi <i>building services</i> jika berkenaan	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / WPP (E)/ Perunding/(E)
(y)		Projek selesai	PP/ Semua PP

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 51/77

6.3.3 Kaedah Reka & Bina

Langkah	Proses	Tindakan	Tanggungjawab
(a)		Projek diterima	PB/HOPT
(b)		Sedia dan kemuka <i>Needs Statement</i> dan Arahan Kepada Pentender mengandungi keperluan IBS skop kerja elektrik	HODT (E)
(c)		Semak peruntukan <i>Prov. Sum</i> bagi perantikan <i>IBS M&E Coordinator</i> dan kerja BWIC Elektrik (<i>trenches & opening</i>) ada dalam <i>Summary of Prices</i> kontrak utama	HODT (E)
(d)		Sedia dan semak Lukisan BWIC, Susunatur & Skematik serta cadangan bahan/peralatan skop elektrik	Kontraktor/Perunding (E)/HODT (E)
(e)		Keluar SST kepada Kontraktor (DSC Elektrik)	HODT (QS)
(f)		Mesyuarat Pra Pembinaan dan penerangan kaedah pelaksanaan IBS	HOPT/HODT/WPP/Kontraktor/Perunding
(g)		Lantik <i>IBS M&E Coordinator</i>	Kontraktor
(h)		Sedia Lukisan Komponen (termasuk laluan conduit & aksesori), <i>Method Statement</i> elektrik, dsb.	Kontraktor/DSC (E)
(i)		Semak dan lulus Lukisan Komponen di	Perunding (E) /WPP (E)
(j)		Lawatan kilang dan kaedah pemasangan komponen IBS	Kontraktor/PP/Semua WPP/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(k)		Selaras dan semak Lukisan Pembinaan elektrik sama ada perlu pindaan rekabentuk disebabkan kaedah pemasangan IBS.	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(l)		Sedia Lukisan Kerja elektrik	DSC (E)
(m)		Semak dan lulus Lukisan Kerja elektrik	<i>IBS M&E Coordinator</i> /Perunding(E)
(n)		Selaras keperluan pemasangan laluan conduit elektrik pada komponen IBS di kilang/tapak	<i>IBS M&E Coordinator</i> /DSC (E)
(o)		<i>Mock up</i> penyediaan komponen IBS dan laluan conduit elektrik di kilang/tapak	Kontraktor / DSC (E)/ Perunding (E)
(p)		Periksa binaan komponen IBS siap pasang conduit di kilang/tapak, jika perlu pembetulan keluarkan NCR	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / Perunding (E)
(q)		Selaras dan pantau penyambungan conduit pada komponen IBS lain di tapak	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(r)		Periksa dan lulus laluan conduit elektrik agar BOLEH digunakan untuk kerja pendawaian elektrik di tapak. Jika tidak lulus cadang kerja pembaikan	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i> / Perunding (E)
(s)		Selaras kerja pemasangan elektrik di tapak dan pantau lukisan koordinasi <i>building services</i> jika berkenaan	DSC (E)/ <i>IBS M&E Coordinator</i>
(t)		Projek selesai	PP/ Semua WPP

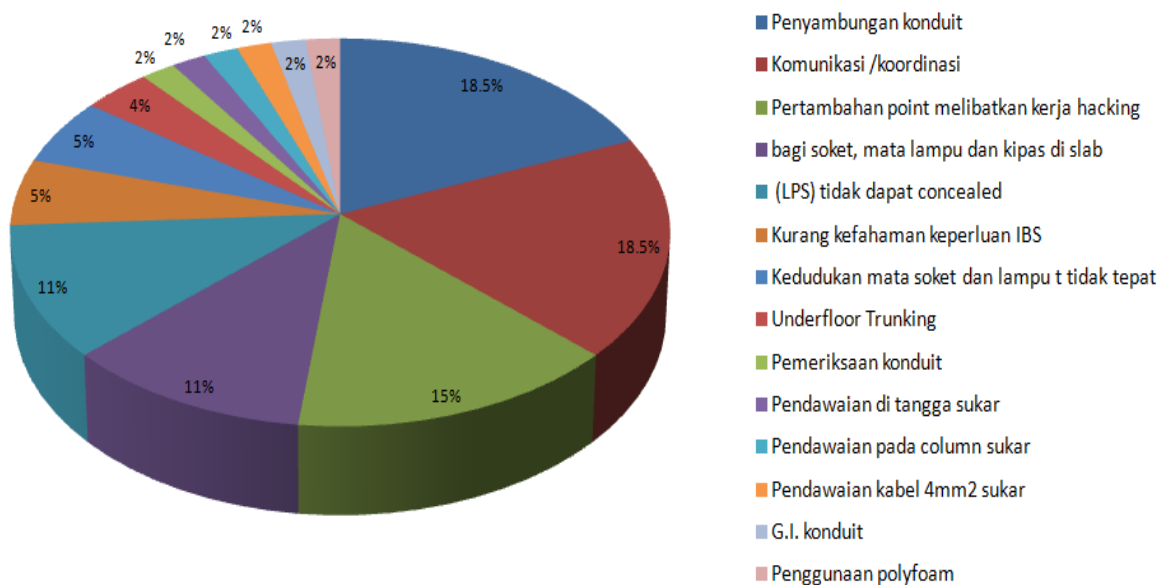
	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 52/77

6.4 Isu Pemasangan Peringkat Pembinaan

Hasil dari kajian oleh pelajar sarjana dari *Universiti of Salford, UK* pada tahun 2011 berkenaan risiko IBS bagi pelaksanaan projek JKR mendapati, antara tiga (3) risiko utama adalah:

- Kontraktor yang kurang kompeten di mana kontraktor adalah merupakan *system integrators & process coordinators* untuk projek-projek IBS. Ini boleh meyumbang kepada kelewatan projek dan hasil yang berkualiti rendah.
- Kelemahan koordinasi dan komunikasi antara pelbagai ahli pasukan terlibat bagi setiap projek, terutama di peringkat rekabentuk boleh menyebabkan berlakunya rekabentuk semula IBS dan peningkatan kos.
- Kekurangan pekerja mahir, kaedah pemasangan IBS memerlukan kemahiran tinggi bagi kerja-kerja pemasangan yang rumit.

Selain itu hasil kajian dalaman projek jabatan iaitu daripada maklumbalas CKE Negeri sebagai WPP Elektrik pada Februari 2011, didapati antara masalah teknikal yang melibatkan kerja elektrik yang dikenalpasti melalui pelaksanaan kerja pemasangan di tapak adalah seperti berikut:



Nota : Data rujukan adalah pada Februari 2011

Rajah 9: Carta Indikator Masalah Teknikal Pemasangan Elektrik Di Peringkat Pembinaan

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 53/77

Kebanyakan masalah utama yang diterima hasil dari maklumbalas adalah lebih kepada peringkat pembinaan projek. Antara masalah tersebut adalah seperti berikut:

Bil.	Masalah Kerja Elektrik	Peratus (%)	Ulasan
1	Penyambungan konduit	18.5	Tiada koordinasi bagi kerja yang melibatkan penyambungan konduit di dinding, papak (<i>beam</i>) dan lantai (<i>slab</i>) untuk pemasangan sistem elektrik projek IBS merupakan masalah utama.
2	Komunikasi/Koordinasi	18.5	Komunikasi/koordinasi kurang berkesan antara pasukan projek adalah merupakan faktor utama.
3	Pertambahan <i>point</i> melibatkan kerja <i>hacking</i>	15.0	Tambahan keperluan berlaku lewat iaitu semasa peringkat pembinaan akan menyebabkan kerja-kerja <i>hacking</i> . Kuantiti dan kedudukan <i>point</i> elektrik yang tepat memerlukan pengesahan dan koordinasi dari awal di peringkat rekabentuk.
4	Penyediaan <i>point</i> bagi soket, mata lampu dan kipas di lantai (<i>slab</i>)	11.0	Koordinasi awal tidak dibuat menyebabkan kerja-kerja penyediaan <i>point</i> berlaku secara <i>in-situ</i> di tapak. Infrastruktur <i>point</i> di lantai (<i>slab</i>) memerlukan proses <i>pre determine</i> semasa dikilang/tapak.
5	Sistem perlindungan kilat (LPS) tidak dapat dipasang secara <i>concealed</i>	11.0	Tiada koordinasi awal bagi pemasangan LPS menyebabkan pemasangan hanya dapat dibuat secara permukaan (<i>surfaced</i>). Pemasangan LPS juga memerlukan koordinasi awal di peringkat pembinaan untuk pemasangan secara <i>concealed</i> .
6	Kedudukan mata soket dan lampu tidak tepat	5.0	Koordinasi yang lemah menyebabkan kemungkinan ketidaktepatan kedudukan soket dan lampu berlaku agak tinggi. Kedudukan ini memerlukan koordinasi yang terperinci dan tepat.
7	<i>Underfloor trunking</i>	5.0	Tiada koordinasi awal bagi penyediaan infrastruktur <i>ducting</i> bagi laluan bawah lantai.
8	Pemeriksaan konduit	4.0	Pemeriksaan konduit semasa pembinaan sama ada di kilang/tapak tidak dibuat atau tidak dibuat dengan teliti.

Jadual 7: Masalah Pemasangan Peringkat Pembinaan Mengikut Keutamaan

Selanjutnya hasil kajian yang dilaksana pada April 2013 ke atas WPP Elektrik di CKE Negeri bagi peringkat pembinaan mendapati masalah utama pelaksanaan pemasangan elektrik projek-projek IBS adalah seperti jadual berikut:

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 54/77

	Masalah / Isu	Contoh projek sebagai rujukan
1.	M&E IBS Coordinator yang dilantik oleh Kontraktor Utama tiada kepakaran dalam Sistem IBS menyebabkan sukar untuk melaksanakan skop infrastruktur elektrik.	Semua projek RMK10 yang ditender secara RISP.
2.	Kontraktor Utama tidak melantik atau lewat melantik M&E IBS Coordinator menyebabkan sukar untuk penyelarasan kerja.	Projek Depot Tahanan Kemayan di Pahang dan projek Dataran Pahlawan di Putrajaya.
3.	PP, WPPe, Pembekal IBS dan Kontraktor kurang pendedahan/tiada kepakaran pelaksanaan IBS.	Semua projek RMK10 yang ditender secara RISP.
4.	NSC maklum pemasangan conduit uPVC lebih mudah berbanding G.I. bagi pemasangan di kilang.	Projek Depot Tahanan Langkap di Perak dan Kemayan di Pahang.
5.	Kesukaran menentukan kaedah dan aksesori penyambungan conduit di kedudukan yang paling sesuai dan berkualiti.	Kebanyakan projek-projek Sekolah IBS.

Jadual 8: Antara Masalah/Isu Pemasangan Elektrik Peringkat Pembinaan

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 55/77

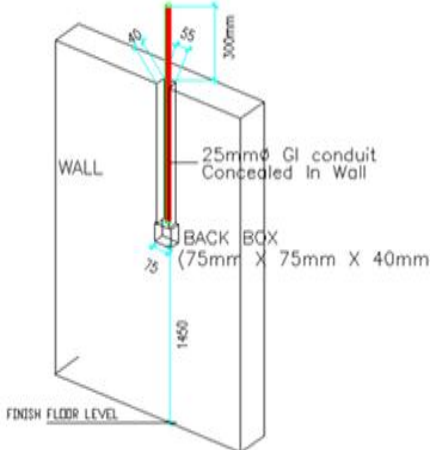
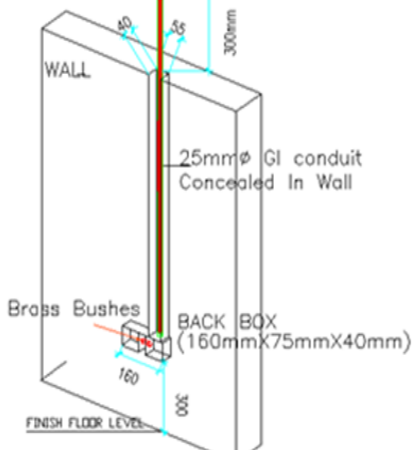
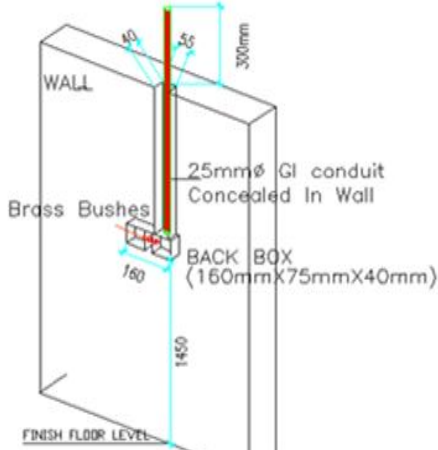
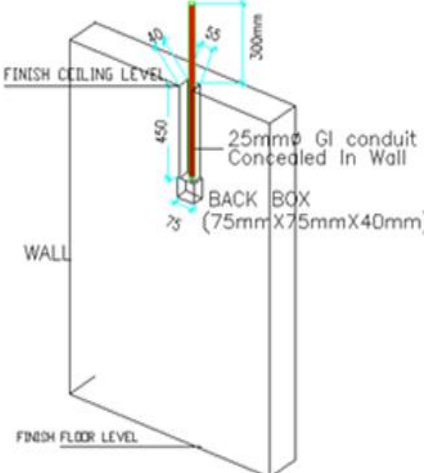
6.5 Panduan Kaedah Pemasangan

6.5.1 Kaedah Pemasangan Infrastruktur Elektrik

Berikut adalah merupakan antara kaedah pemasangan infrastruktur elektrik bagi tujuan pemasangan sistem elektrik yang boleh dijadikan panduan:

6.5.1 Pemasangan Infrastruktur Elektrik

6.5.1.1 Pemasangan konduit bagi point elektrik di dinding

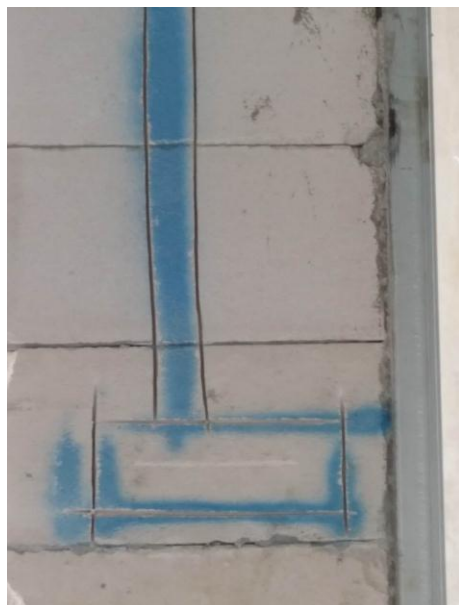
1	Point Soket dan Suis di dinding	
		
1.1	Contoh Lukisan Point Soket (1 gang - 1450mm)	Contoh Lukisan Point Soket (1 gang - 300mm)
		
1.2	Contoh Lukisan Point Soket (2 gang – 1450mm)	Contoh Lukisan Point Soket (Air Cond/Heater)



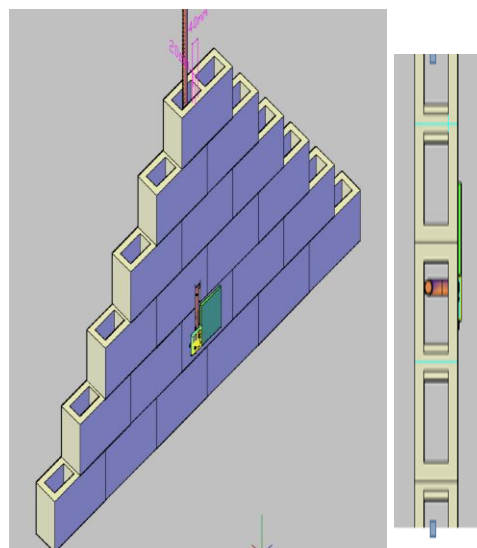
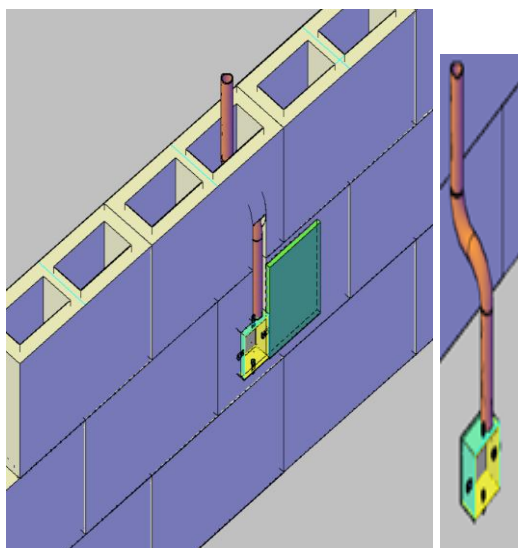
MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK

CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	56/77



- 1.3 **Jenis Light Weight Concrete (ALC):**
Laluan conduit akan ditandakan mengikut kedudukan ketinggian soket atau suis di dinding. Seterusnya laluan conduit dan back box akan dipotong dengan menggunakan 'diamond cutter' dan laluan akan dibuat.



- 1.4 **Jenis Block System:**
Cadangan kaedah pemasangan conduit dan back box soket/suis lampu pada dinding. Conduit dan back box perlu dipasang semasa pemasangan dinding dibuat. Conduit dan back box yang dipasang perlu dilepa/ditampal dengan menggunakan konkrit di mana perlu.



MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK

CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	57/77

2	Point ICT, Telefon & ELV di dinding	
2.1	Contoh Lukisan Point Telefon/ICT (300mm)	Contoh Lukisan Point Telefon, ICT/SMATV bersebelahan point soket (300mm)
2.2	Contoh Lukisan Point Wall Speaker (2200mm)	Contoh Lukisan Point SMATV bersebelahan point soket (2000mm)



MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK

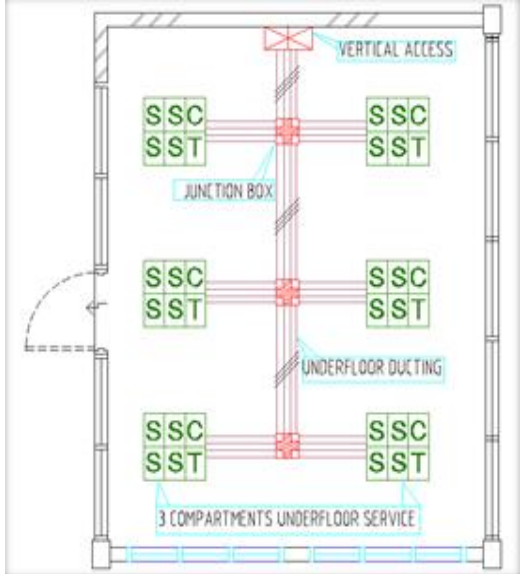
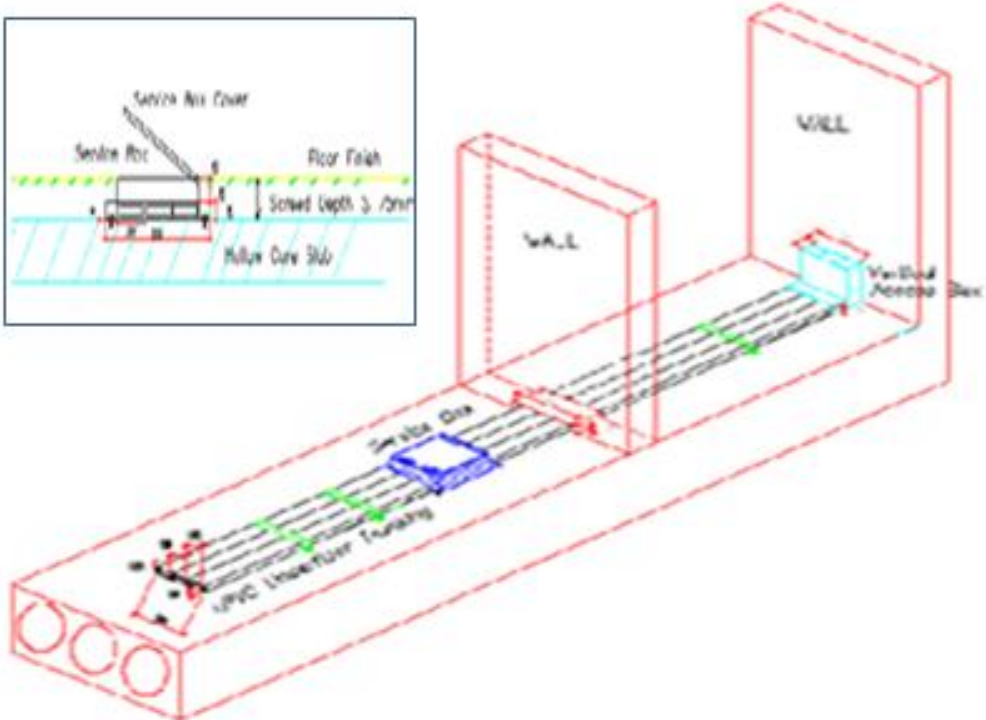
CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	58/77

3	Point Switch Centre & Consumer Unit di dinding	
3.1	Contoh Lukisan Switch Centre (1450mm)	Contoh Lukisan Back Box untuk Consumer Unit (2100mm)
3.2		

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 59/77

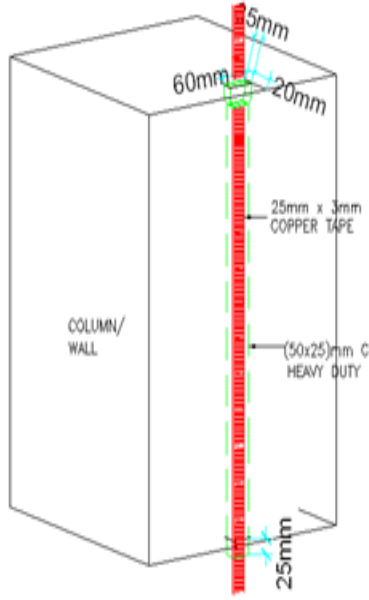
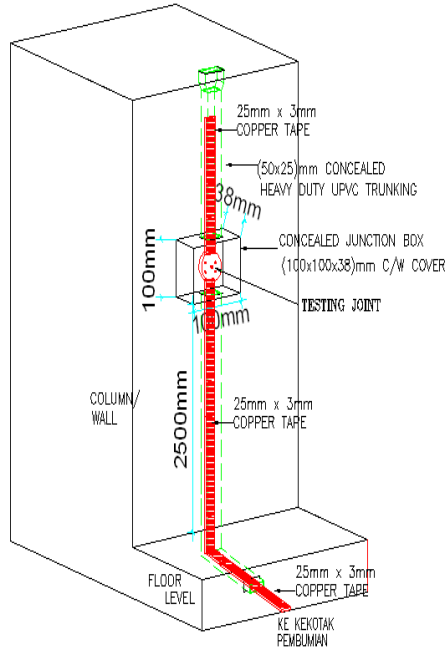
6.5.1.2 Pemasangan sesalur bagi sistem *underfloor trunking*

1	Point Soket, ICT dan Telefon yang dipasang secara underfloor di atas lantai	
		
1.1	Lukisan Infrastruktur sistem <i>underfloor trunking</i> oleh perekabentuk	Contoh pemasangan sistem <i>underfloor trunking</i> semasa kerja pembinaan
1.2		
1.2	Lukisan BWIC <i>underfloor trunking</i> system yang menunjukkan sesalur (<i>ducting</i>) dipasang melalui bawah lantai melepasi antara ruang bilik dari <i>Vertical Access Box</i> ke setiap <i>Service Box</i> . Pemasangan <i>Service Box</i> perlu mengambilkira ketinggian <i>screeding</i> lantai, saiz	

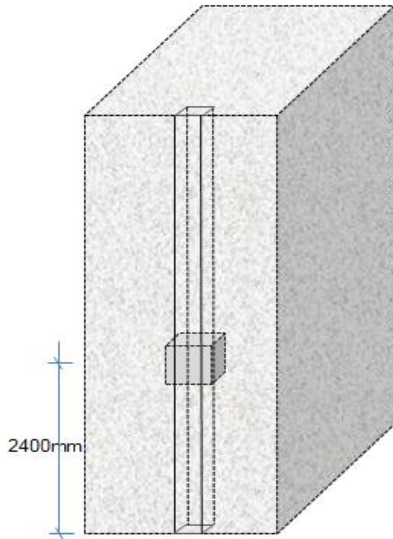
	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 60/77

(LxWxH) service box yang hendak dipasang perlu diperolehi dari pembekal.

6.5.1.3 Pemasangan sesalur bagi sistem perlindungan kilat

1	Lightning Down Conductor dan test joint	
		
1.1	Lukisan BWIC bagi sistem <i>lightning protection down conductor dan test joint</i>	
		
1.2	uPVC pipe sleeve disediakan secara concealed di dalam tiang (column) untuk pemasangan	uPVC pipe sleeve concealed di dalam tiang (column)

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 61/77

	<i>lightning down conductor dan opening untuk test joint.</i>	
		
1.3	Kaedah pemasangan <i>chasis/grooves</i> dengan anggaran saiz 20mm (D) x 60mm (W) untuk pemasangan <i>concealed copper tape</i> dan <i>test joint</i> .	Pemasangan <i>concealed copper tape</i> yang telah siap.

6.5.2 Cadangan Kaedah Pemasangan Pada Komponen IBS

6.5.2.1 Pengagihan litar akhir

1	Penyediaan Bukaannya pada Papak bagi pengagihan litar akhir	
		



**MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0}
BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK**

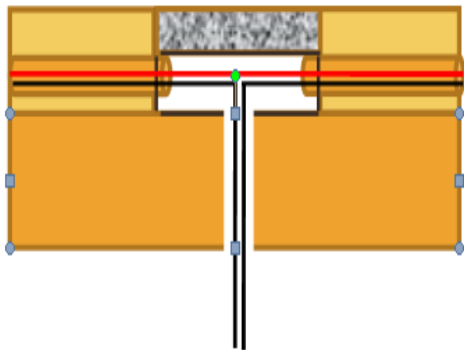
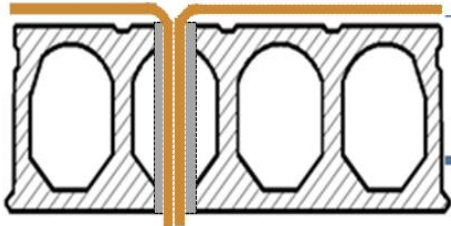
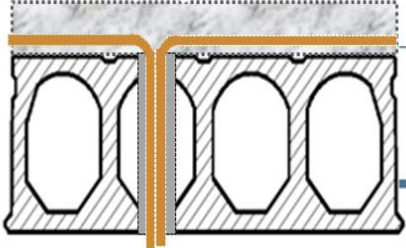
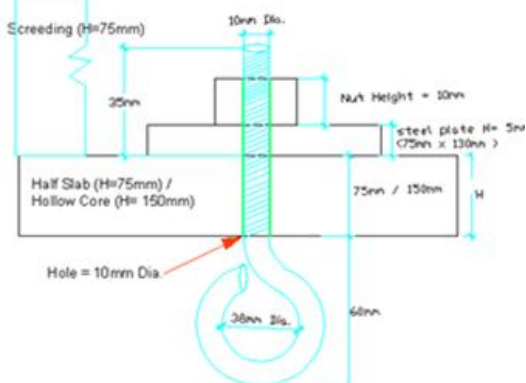
CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	62/77

1.1	Bukaan (<i>opening</i>) bersaiz 300mm x 300mm pada bilik riser elektrik perlu dibuat untuk pemasangan trunking bagi DB litar akhir.	Bukaan perlu dibuat untuk <i>ducting</i> untuk DB ke pemasangan konduit litar akhir.
1.2	Cadangan kaedah bagi pemasangan konduit litar akhir. Bukaan untuk ducting/pipe bersaiz 50 mm dia. pipe pada papak (<i>beam</i>) dan 25 mm dia. pada lantai (<i>slab</i>) perlu koodinasi awal samada di kilang atau tapak.	

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 63/77

6.5.2.2 Keperluan *opening* konduit pada komponen lantai IBS

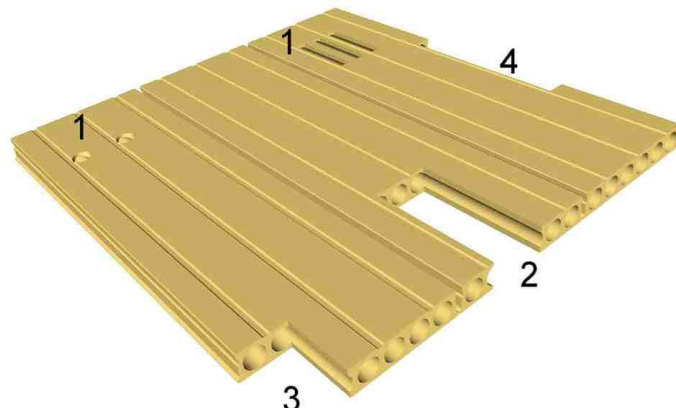
1	Bukaan (<i>opening</i>) pada lantai (<i>slab</i>) komponen IBS	
		
1.1	Cadangan pemasangan konduit dan pendawaian pada lantai pra tuang jenis <i>half slab</i>. Bukaan pada lantai perlu disediakan pada lantai pra tuang jenis <i>half slab</i>.	Pemasangan konduit dan pendawaian siap pada lantai pra tuang jenis <i>half slab</i>.
		
1.2	Cadangan pemasangan konduit pada lantai pra tuang jenis <i>hollow core</i>. Bukaan dan <i>piping</i> pada lantai perlu disediakan awal.	Pemasangan konduit siap pada lantai pra tuang jenis <i>hollow core</i> sebelum kerja wiring dilaksanakan.
		



**MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0}
BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK**

CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	64/77

1.3	Cadangan kaedah pemasangan hook kipas di lantai (slab).	Pemasangan konduit dan fan hook siap pada lantai (slab).																																							
		1 – Centre (round hole / square opening with max 3 voids in the same cross) 2 - Front 3 - Corner 4 - Edges																																							
	<table><tr><th rowspan="2">Opening</th><th colspan="4">Hollow Core Slab</th></tr><tr><th>150-165</th><th>220-215</th><th>265</th><th>325-500</th></tr><tr><td>1. <u>Centre</u> (max 3 voids in the same cross)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>- round hole</td><td>Ø 87</td><td>Ø 100</td><td>Ø 125</td><td>Ø 135</td></tr><tr><td>- square opening</td><td>87x1000</td><td>87x1000</td><td>87x1000</td><td>87x1000</td></tr><tr><td>2. <u>Front</u></td><td>500x0.2l</td><td>450x0.2l</td><td>550x0.2l</td><td>410x0.2l</td></tr><tr><td>3. <u>Corner</u></td><td>390x0.2l</td><td>370x0.2l</td><td>400x0.2l</td><td>500x0.2l</td></tr><tr><td>4. <u>Edges</u></td><td>225</td><td>180</td><td>200</td><td>245</td></tr></table>		Opening	Hollow Core Slab				150-165	220-215	265	325-500	1. <u>Centre</u> (max 3 voids in the same cross)					- round hole	Ø 87	Ø 100	Ø 125	Ø 135	- square opening	87x1000	87x1000	87x1000	87x1000	2. <u>Front</u>	500x0.2l	450x0.2l	550x0.2l	410x0.2l	3. <u>Corner</u>	390x0.2l	370x0.2l	400x0.2l	500x0.2l	4. <u>Edges</u>	225	180	200	245
Opening	Hollow Core Slab																																								
	150-165	220-215	265	325-500																																					
1. <u>Centre</u> (max 3 voids in the same cross)																																									
- round hole	Ø 87	Ø 100	Ø 125	Ø 135																																					
- square opening	87x1000	87x1000	87x1000	87x1000																																					
2. <u>Front</u>	500x0.2l	450x0.2l	550x0.2l	410x0.2l																																					
3. <u>Corner</u>	390x0.2l	370x0.2l	400x0.2l	500x0.2l																																					
4. <u>Edges</u>	225	180	200	245																																					
1.4	Panduan bukaan (opening) pada lantai pra tuang jenis hollow core .																																								
																																									
1.5	Contoh peralatan 'cutter' yang digunakan	Contoh peralatan 'cutter' yang digunakan																																							



**MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0}
BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK**

CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	65/77

	secara 'in-situ' untuk menyediakan opening pada konduit di lantai pra tuang.	untuk memasang 'hook' kipas di lantai pra tuang.
		
1.6	Penyediaan bahan yang digunakan untuk penandaan bukaan pada lantai.	Kerja-kerja konduit dilaksanakan.
		
1.7	Contoh pemasangan koduit siap sebelum screeding lantai.	Kerja-kerja screeding pada lantai .



**MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0}
BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK**

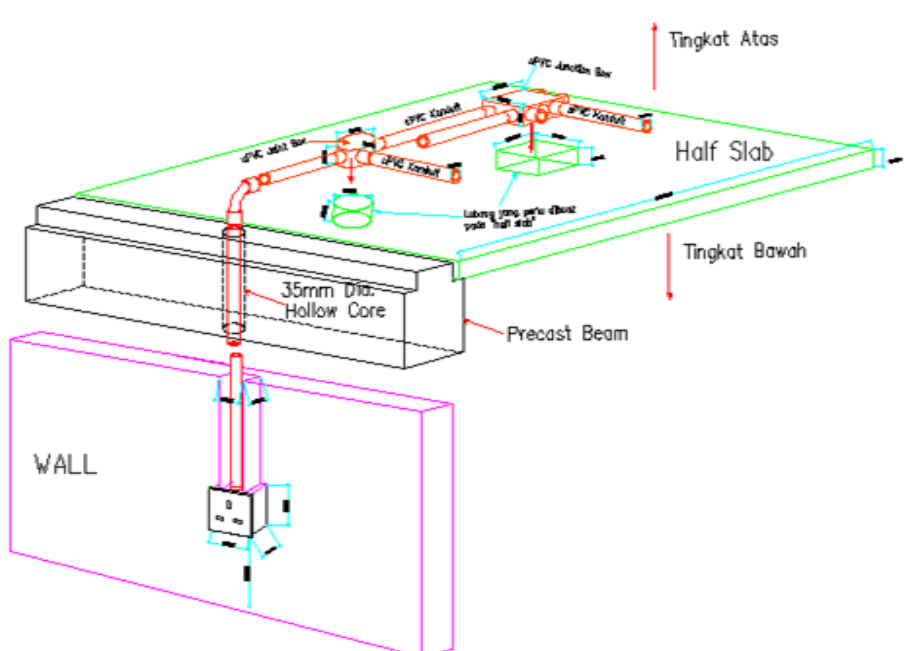
CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	66/77

		
1.8	Bukaan pada lantai untuk kerja-kerja conduit dan pendawaian dilihat dari tingkat bawah.	Pendawaian terdedah sekiranya conduit tidak dipasang secara pasang siap.
		
1.9	Lantai pra tuang juga boleh diikat untuk menggantung peralatan elektrik seperti conduit dan <i>trunking</i> pada papak (<i>slab</i>).	

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 67/77

6.5.2.3 Penyambungan konduit pada komponen papak IBS

1	Penyambungan konduit di rasuk (beam)
	
1.1	Cadangan bagi kaedah penyambungan konduit pada rasuk (<i>beam</i>) yang menghubungkan konduit pada dinding dan papak (<i>slab</i>). Penyediaan <i>hollow core</i> (35mm dia.) atau <i>pipe</i> (50mm dia.) Kedudukan <i>hollow core</i> atau <i>pipe</i> di papak ini boleh disediakan pada jarak setiap 1 meter atau mengikut kesesuaian. Infrastruktur perlu disediakan awal.
	
1.2	Contoh pemasangan penyambungan konduit pada rasuk (<i>beam</i>) yang telah siap dipasang untuk penyambungan konduit pada lantai dan dinding.



**MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0}
BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK**

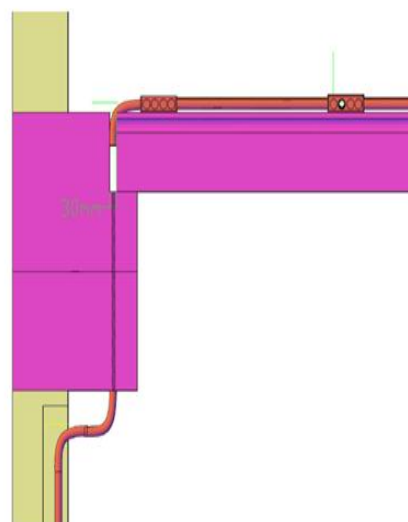
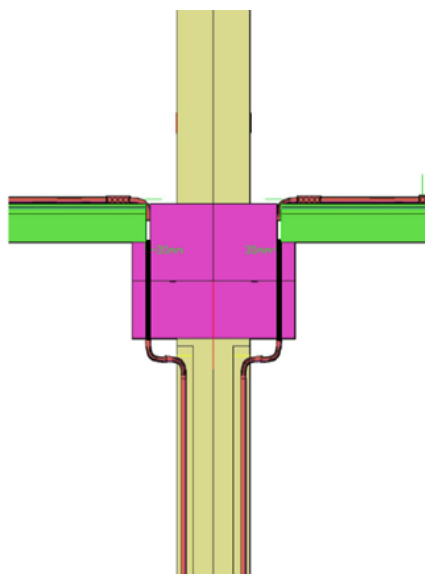
CKE.MN.01.52.(00).2015

Tarikh dikeluarkan	:	Januari 2016
Pindaan	:	
Tarikh Pindaan	:	
Muka Surat	:	68/77



- 1.3 Konduit yang telah siap dipasang pada dinding sedia disambung melalui rasuk (*beam*) kepada konduit di atas lantai (*slab*).

Penyambungan konduit yang telah siap.



- 1.4 Kaedah penyambungan sedia ada ini akan menyebabkan terdapat pemasangan konduit yang terdedah pada rasuk (*beam*). Sekiranya boleh kaedah ini perlulah dielak bagi tujuan kekemasan pemasangan.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 69/77

	  
1.5	Contoh penyambungan conduit yang pada rasuk (<i>beam</i>) tanpa conduit yang terdedah.

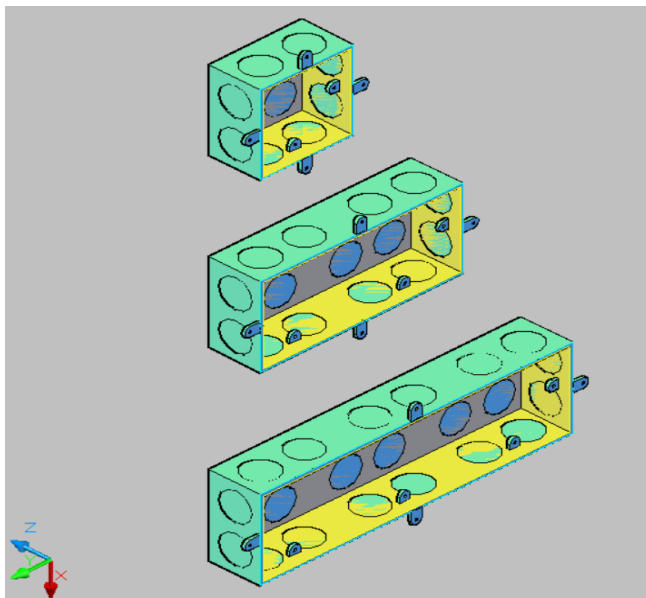
6.5.2.4 Pemasangan conduit pada komponen lain

1	Komponen Tangga
1.1	

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 70/77

6.5.3 Pembangunan Masa Hadapan

1. Cadangan bagi pemasangan soket atau suis pada dinding kekotak '*back box*' yang mempunyai '*termination tag*' untuk memudahkan pemasangan pada dinding IBS *i.e. Acotec Wall*, dll.



Gambar 8:

Cadangan bagi menggunakan backbox yang mempunyai 'termination tag' bagi memudahkan pemasangan pada dinding IBS.

2. Cadangan adalah supaya Kontraktor ada '*Specialist*' dalam kerja-kerja conduit IBS didaftarkan di bawah pendafaran CIDB dan dicadangkan agar kursus atau latihan khusus bagi koordinasi pemasangan infrastruktur elektrik disediakan kepada kontraktor-kontraktor berkenaan. JKR boleh turut sama memberi pandangan dalam menyediakan silibus kursus dan latihan berkenaan.
3. Pelaksanaan sistem IBS adalah ke arah bagi menyiapkan pasang sepenuhnya pemasangan komponen IBS termasuk infrastruktur elektrik di kilang. Komponen pasang siap hanya akan dibawa untuk dilaksana pemasangan di tapak.

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 71/77

KESIMPULAN

Dengan adanya manual ini adalah diharap akan dapat membantu ahli pasukan projek iaitu perekabentuk, penyelia tapak bina dan kontraktor/pembekal menyedia dan menyelaras keperluan asas khususnya bagi kerja-kerja elektrik bagi projek yang dilaksanakan secara IBS.

Dokumen ini boleh dirujuk mengikut fasa pelaksanaan projek dan kaedah pelaksanaan projek. Panduan bagi kaedah pemasangan yang dibuat adalah merupakan cadangan dan syor untuk digunapakai bagi penyediaan keperluan infrastruktur elektrik. Namun kaedah pemasangan sebenar di tapak adalah bergantung kepada *method statement* pembinaan komponen IBS yang perlu disemak dan dipastikan terlebih dahulu agar sistem yang dicadangkan mematuhi spesifikasi yang betul. Bagi mendapatkan gambaran dan koordinasi jelas pelaksanaan IBS, keperluan pemasangan bagi komponen-komponen struktur dan arkitek perlulah dirujuk.

Koordinasi dan komunikasi antara pasukan projek dan pihak-pihak yang terlibat (*stakeholders*) adalah sangat penting bagi pelaksanaan IBS di mana membabitkan semua peringkat fasa pelaksanaan projek. Perkara ini adalah amat penting dalam menentukan kejayaan pelaksanaan projek secara IBS.

APPENDIKS

	MANUAL PELAKSANAAN IBS^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 73/77

LAMPIRAN A

PANDUAN SENARAI KUANTITI KERJA AWALAN ELEKTRIK

(All quantities are provisional)

	DESCRIPTION	QTY	UNIT	RATES (RM)	TOTAL (RM)
1.	IBS M&E COORDINATOR To provide a full time an IBS M&E Coordinator (a graduate engineer experienced in building services) for the whole project duration. All M&E works including Modular Coordination shall be coordinate with architectural and structural works for the implementation of IBS (Industrial Building System)	-	Lump Sum	Lump Sum	
2.	BWIC (Builders Work In Connection) For Electrical To construct trenching, pit for cable entry, plinth, opening, bund, kerb and other related works for the requirement of all electrical services (Low Voltage, Extra Low Voltage, Telephone & ICT) as per electrical drawings and utility services requirement.	-	Lump Sum	Lump Sum	
3.	INFRASTRUCTURE OF ELECTRICAL WORKS (Note : All material must be JMaL approved type and comply to JKR Specification) I. CONDUIT WORKS To supply and install concealed heavy duty uPVC conduit at precast slab, column and wall c/w all accessories (e.g. back box, connector , hook, etc.) and any other works which are not mentioned but required to complete the installation as per drawings and specifications for : i. For Electrical System a. Lighting Point b. Wall Fan Point c. Switch Socket Outlet (1 gang) d. Switch Socket Outlet (2 gang) e. Fireman Switch Point ii. For Mechanical System a. Air-Cond Point b. Exhaust Fan Point c. Isolator iii. For Telephone System a. Telephone Point b. ICT Point c. Access Card Point iv. For Extra Low Volatage (ELV) System a. Speaker Point b. Volume Controllor Point c. Panic/Siren Button Point v. Others (To specify if any)	 <			

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 74/77

	DESCRIPTION	QTY	UNIT	RATES (RM)	TOTAL (RM)
	II. UNDERFLOOR TRUNKING SYSTEM To supply and install underfloor trunking system at precast slab c/w all accessories and any other works which are not mentioned but require to complete the installation as per drawings and specifications :				
	a. 3 way of 100mm(L) x 25mm(W) x 3.2mm(T) , heavy duty uPVC c/w fixing clip, jointing sleeve, etc.	1	Mtr..		
	b. 3 Compartment Service Outlet Box of 300mm(W) x 300mm(L) x 53mm(H) c/w zinc die-cast cover, etc. for data, telephone and electrical socket point.	1	Nos.		
	c. 3 Compartment Junction Box of 300mm(W) x 330mm(L) x 53mm(H) c/w zinc die-cast cover, flyover, etc.	1	Nos.		
	d. 3 Compartment Vertical Acces Box of 300mm(W) x 250mm(L) x 50mm(H)	1	Nos.		
	e. Others (To specify if any)				
	III. LIGHTNING PROTECTION SYSTEM To provide 60mm(W) x 20mm(D) chassis for laying concealed copper tape (down conductor) at precast wall or column for Lightning Protection System c/w plastering works and any other works which are not mentioned but require to complete the installation as per drawings and specifications.				
	a. Block A	1	Sets		
	b. Block B	1	Sets		
	c. Others (To specify if any)				

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK	CKE.MN.01.52.(00).2015	
		Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
		Pindaan	:
		Tarikh Pindaan	:
		Muka Surat	: 75/77

LAMPIRAN B

SINGKATAN & AKRONIM

Singkatan & Akronim	Keterangan
IBS	<i>Industrialised Building System</i>
BWIC	<i>Builder's Work In Connection</i>
MSB	<i>Main Switch Board</i>
SSB	<i>Sub Switch Board</i>
DB	<i>Distribution Board</i>
JMaL	<i>JKR Material List</i>
HOPT	<i>Head of Project Team</i>
HODT	<i>Head of Design Team</i>
LA	<i>Letter of Acceptance</i>
LoI	<i>Letter of Intent</i>
MC	<i>Main Contractor</i>
NSC	<i>Nominated Sub-Contractor</i>
DSC	<i>Domestic Sub-Contractor</i>
M&E	<i>Mechanical and Electrical</i>
QS	<i>Quantity Surveyor</i>
RE	<i>Resident Engineer</i>
CoW	<i>Clerk of Work</i>
SB	<i>Sektor Bangunan</i>
SoA	<i>Schedule of Accommodation</i>
RD	<i>Room Data</i>
WPS	<i>Wang Peruntukan Sementara (Provisional Sum)</i>
WKP	<i>Wang Kos Prima (Prime Cost Sum)</i>
R&B	<i>Reka & Bina (Design & Built)</i>
LKAN	<i>Laporan Ketua Audit Negara</i>
LUAD	<i>Laporan Unit Audit Dalam</i>

	MANUAL PELAKSANAAN IBS ^{1.0} BAGI KERJA-KERJA ELEKTRIK		CKE.MN.01.52.(00).2015	
			Tarikh dikeluarkan	: Januari 2016
			Pindaan	:
			Tarikh Pindaan	:
			Muka Surat	: 76/77

LAMPIRAN C

BIBLIOGRAFI

1. SPP Bil. 7/2008 dan Manual Pelaksanaan IBS
2. Industrialised Building System (IBS) Roadmap 2003 – 2015 oleh CIDB dan Kajian oleh CREAM
3. Manual IBS Content Scoring System oleh CIDB Pemakaian IBS Score mengikut SPP 7/2008
4. Faculty Of Civil Engineering, Universiti Teknologi Malaysia; February 2012 – 'Reinforced Concrete Design To Eurocode 2'.
5. LBEA Conference 2011 Proceedings: Innovation & Integration - Science, Technology and Policy in the Built Environment, UK - 'Industrialised Building System (IBS) Risks in Malaysia Public Sector Projects'.