



POLITEKNIK

Seberang Perai

Jabatan Pengajian Politeknik



POLITEKNIK SEBERANG PERAI
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh
Pulau Pinang

Tel. : 04 - 538 3322
Faks. : 04 - 538 9266
Web : www.psp.edu.my

BUKU LAPORAN SANGKUTAN KE INDUSTRI PENSYARAH

POLITEKNIK SEBERANG PERAI

OLEH

HAIRULANUAR BIN ROSMAN

780628-04-5109

PPPT DH44

Buku laporan ini dikemukakan kepada Bahagian Latihan Dan Pembangunan Kerjaya, Jabatan Pengajian Politeknik, Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia sebagai memenuhi sebahagian dari syarat penganugerahan Sijil Penyertaan Program Latihan Sangkut Ke Industri Pensyarah Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia.

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh...

Alhamdulillah, bersyukur saya kehadiran Allah kerana dengan limpah kurniaNya dapat saya menyiapkan Sangkutan Industri Pensyarah Politeknik Malaysia (SIP) ini dengan jayanya. Selawat dan salam ke atas junjungan Nabi besar kita Muhammad s.a.w dan kepada ahli keluarganya, seterusnya kepada para sahabat baginda dan para tabi'n, para alim ulama sehinggalah kepada sekalian hamba-hamba Allah yang mengikuti jejak langkah mereka.

Sekalung penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga diucapkan kepada Pengarah Jabatan Pengajian politeknik, Pengarah Bahagian Latihan dan Kerjaya JPP, Pengarah Politeknik Seberang Perai (PSP) yang banyak memberi sokongan kepada para stafnya. Setinggi-tinggi ucapan terima kasih kepada pihak IJM Construction Sdn. Bhd. kerana telah memberi peluang serta memberi tunjuk ajar dan juga sebagai pemudahcara saya untuk menyiapkan SIP. Usaha dan budi yang pihak IJM Construction Sdn. Bhd. curahkan tanpa mengenal penat dan jemu, akan saya kenang sehingga akhir hayat, walaupun ketika berada di puncak kejayaan. Semoga pihak IJM Construction Sdn. Bhd. akan terus menabur budi kepada dunia kemajuan, khususnya kepada anak bangsa agar menjadi insan yang cemerlang, gemilang dan terbilang pencapaian cita-citanya serta terpuji sahsiahnya. Ucapan penuh kasih sayang juga saya tujukan buat isteri dan anak – anak tersayang, Zuraida Binti Kamaruddin, Mohammad Haikal Daniel, Nur Aryfah Balqis dan Muhammad Haziq Darwish. Saya ingin mengucapkan berbanyak terima kasih kepada mereka kerana telah terlibat secara langsung atau tidak yang telah membantu dalam SIP ini. Terima kasih atas segalanya. Pengorbanan semua rakan-rakan tidak dapat saya balas, semoga Allah membalas jasa dan pengorbanan semua. Akhir kalam, semoga penulisan SIP ini dapat memuaskan hati semua penilai dan pembaca yang lain. Semoga SIP ini akan menjadi rujukan berguna kepada semua. Saya juga memohon berbanyak-banyak kemaafan andai SIP ini ada kekurangannya. Sesungguhnya yang baik dan indah itu datangnya dari Allah dan yang buruk itu datangnya dari saya sendiri. Semoga Allah S.W.T memberikan ganjaran pahala yang besar kepada semua hamba-hamba-Nya yang banyak membantu saya dalam menyiapkan SIP ini. Sekian, terima kasih.

ISI KANDUNGAN

BAB	JUDUL BAB	MUKA SURAT
	Halaman Judul	
	Dedikasi	ii
	Penghargaan	iii
	Isi Kandungan	iv
	Abstrak	vii
1.0	Pengenalan	1
1.1	Tujuan Program SIP	1
1.2	Latar Belakang IJM construction Sdn. Bhd.	2
1.3	Sistem Pendawaian Dan Faktor Pemilihan Jenis Pendawaian	5
1.3.1	Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Jenis Pendawaian	5
1.4	Ciri – Ciri Kelebihan Dan Kelemahan Sistem Pendawaian	9
1.5	Kaedah – Kaedah Pemasangan	12
1.5.1	Kaedah – Kaedah Memasang Kabel Mengikut Jenis Sistem Pendawaian	12
1.5.2	Pemilihan Saiz Konduit, Sesalur Dan Salur	17
1.6	Peraturan IEE – Sistem Sesalur Dan Salur	19
1.7	Pemasangan Sementara	20
1.7.1	Takrif Pemasangan Sementara	20
1.7.2	Tempat yang lazim Digunakan	20
1.7.3	Peraturan IEE Khas Sistem Pemasangan Sementara	20
2.0	Perlindungan Pendawaian	22
2.1	Perlindungan Arus Lebihan / Pintas	23
2.1.1	Binaan Dan Operasi Peranti Perlindungan	23
2.1.2	Pemutus Litar	26

3.0	PERLINDUNGAN PEMBUMIAN	31
3.1	Kepentingan Sistem Pembumian	31
3.2	Pentingnya Pembumian	32
3.3	Kelebihan Dan Kelemahan Sistem Pembumian	32
3.4	Perkara – Perkara Yang Dikecualikan Pembumian	33
3.5	Pengaliran Perlindungan	34
3.5.1	Maksud Pengaliran perlindungan	34
3.5.2	Perkara – Perkara Yang Menyebabkan Rintangan Tinggi	36
3.5.3	Elektrod Bumi	37
3.5.4	Jenis – Jenis Elektrod Bumi	38
3.5.5	Cara – Cara Memasang Elektrod Bumi	38
3.5.6	Cara – Cara Mengurangkan Rintangan Elektrod Bumi	39
3.5.7	Galangan Gelung Rosak Ke Bumi	39
3.6	Pembumian Berbilang Perlindungan	40
3.6.1	Kesan Sekiranya Pengalir Neutral Putus	40
3.6.2	Keperluan Khas Yang Diambil Keatas Pemasangan Yang Menggunakan Sistem Ini	41
3.6.3	Kebaikkan Dan Keburukkan Sistem Pembumian Berbilang Perlindungan	42
4.0	PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN	44
4.1	Memahami Tujuan Pemeriksaan Dan Pengujian Bagi Pemasangan	45
4.1.1	Kepentingan Pemeriksaan Dan Pengujian Bagi Pemasangan	45
4.1.2	Tempoh Masa Ujian Perlu Dijalankan	45
4.1.3	Peraturan IEE	46
4.2	Pemeriksaan Penglihatan	47
4.2.1	Tujuan Pemeriksaan Penglihatan Ke Atas Pemasangan	47
4.2.2	Perkara – Perkara yang Perlu Diperiksa	47
4.2.3	Tindakan Yang Perlu Diambil	49
4.2.4	Menyatakan Peraturan IEE Yang berkaitan	49

4.2.5	Kepentingan Ujian Dijalankan Mengikut Turutan	50
4.2.6	Jenis Ujian Yang Patut Dijalankan Mengikut Urutan	51
4.2.7	Peraturan IEE	51
4.3	Kaedah – Kaedah Ujian Yang Dijalankan	52
4.3.1	Menamakan Alat – Alat Pengukuran Yang Digunakan Bagi Setiap Ujian	54
4.3.2	Keputusan Yang Sepatutnya Bagi Setiap Ujian	55
4.3.3	Peraturan IEE Yang berkaitan	56
4.4	Kaedah Mengesan Kerosakkan	57
4.4.1	Langkah – Langkah Mengesan Kerosakkan	58
4.4.2	Cara – Cara Membaiki Kerosakkan	59
5.0	KAEDAH YANG BETUL DAN SALAH DALAM PENDAWAIAN ELEKTRIK	61
5.1	Papan Suis Agihan	61
5.2	Pembumian	63
5.3	Peralatan Elektrik	64
6.0	CADANGAN DAN KESIMPULAN	95
6.1	Pengenalan	95
6.2	Cadangan	95
6.3	Kesimpulan	96

BIBLIOGRAFI / RUJUKAN

LAMPIRAN

Abstrak

Program Sangkutan Industri Pensyarah (SIP) bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, kemahiran dan pengalaman di kalangan pensyarah Politeknik dan Kolej Komuniti. Segala ilmu yang diperolehi sepanjang Program SIP ini akan dijadikan asas dan panduan dalam memantapkan proses pembelajaran dan pengajaran terutamanya di modul pendawaian elektrik. IJM Construction Sdn. Bhd. Merupakan antara industri yang mempunyai kepakaran di dalam bidang pendawaian elektrik, justeru itu, pengalaman berada selama 3 bulan diaplikasikan sepenuhnya bagi mendalami bidang yang terkini. Pihak IJM banyak mendedahkan berkaitan dengan pelbagai ilmu pendawaian yang sebenar. Pengurusan yang cekap dan amanah merupakan agenda utama syarikat di samping memberikan kepuasan yang maksimum kepada pelanggan. Matlamat dan halatuju syarikat yang tegas menjamin keunggulan IJM construction Sdn. Bhd.

1.0 PENGENALAN

1.1 TUJUAN PROGRAM SANGKUTAN KE INDUSTRI

Program Sangkutan ke industri bagi pensyarah – pensyarah Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi bertujuan untuk memberikan pendedahan industri kepada pensyarah politeknik menimba ilmu pengetahuan dan pengalaman. Selain daripada itu juga ianya bertujuan untuk memastikan pensyarah dapat mengikut perkembangan semasa dalam teknologi terkini. Ini akan membantu pensyarah supaya memperbaiki sistem pengajaran dan pembelajaran di politeknik. Program yang berada di bawah kendalian Bahagian Latihan Dan Pembangunan Kerjaya Jabatan Pengajian Politeknik ini amat diperlukan bagi memberi ruang dan peluang pada pensyarah politeknik meningkatkan keupayaan dalam kualiti diri dengan pengetahuan yang sejajar dengan perkembangan teknologi semasa. Dengan ini ianya akan mampu membantu pensyarah dalam meningkatkan kualiti lulusan politeknik.

1.2 LATAR BELAKANG IJM SDN. BHD.



- I IGB Construction Sdn Bhd telah diperbadankan pada tahun 1981.
- J Jurutama Sdn Bhd pada tahun 1970 sebagai Soon Tat Construction Sdn Bhd.
- M Mudajaya Construction Sdn Bhd pada 1965 Chye Hin Construction Co Ltd.

Pengasas Jurutama dan Mudajaya profesional yang telah berkhidmat sebagai pegawai-pegawai kanan kerajaan. Walaupun memegang jawatan yang tetap, keazaman dalam diri seperti kata pepatah 'periuk emas di hujung pelangi' membawa mereka untuk membangunkan sesuatu yang canggih dan hampir tidak ada pada seseorang jurutera yang berkelayakan berani menerokai bidang kontraktor. Dengan mendalami bidang pentadbiran, mereka dikemudikan oleh Jurutama dan Mudajaya melalui perniagaan yang menjanjikan risiko yang terlalu tinggi. Dengan ketabahan dan ketekunan mereka untuk memberikan yang terbaik, mereka membawa

perubahan dan profesionalisme baru kepada industri pembinaan Malaysia secara keseluruhannya. Dan, pada akhir 70-an, Jurutama dan Mudajaya telah muncul sebagai dua syarikat-syarikat yang terbesar di Malaysia. Masa yang sukar pada awal dekad tersebut apabila kemasukan kontraktor besar dan modal asing, yang mempunyai kapasiti lebihan dan pinjaman kerajaan berkonsesi, menjejaskan daya saing syarikat-syarikat pembinaan tempatan. Kontraktor-kontraktor tempatan secara perlahan-lahan diturunkan untuk menjadi subkontraktor, atau rakan kongsi minoriti dalam usaha sama tersebut. Jurutama dan Mudajaya juga tidak terkecuali. Pengasas mereka melihat jelas masalah yang berkaitan dengan kontraktor tersebut. Syarikat-syarikat tempatan telah bergabung, sama ada dalam sektor awam atau berada di bawah naungan syarikat-syarikat yang lebih besar, maka mereka terus berjuang untuk menghadapi cabaran-cabaran serta rintangan oleh kontraktor asing. Mesyuarat bekas rakan-rakan Kolej Teknikal membawa kepada perubahan yang besar. Daripada rentetan mesyuarat tersebut maka IGB Corporation Bhd, iaitu syarikat yang dimiliki oleh anak syarikat pembinaan bangunan kecil, melihat pengabungan IGB Pembinaan, Jurutama dan Mudajaya boleh membawa kepada Kumpulan Kontaktor yang boleh berdaya saing antara satu sama lain. Pada tahun 1982, dalam pengambilalihan tersebut, IGB Corporation Bhd memperoleh semua saham dalam Jurutama dan Mudajaya. Berikutan pengambilalihan ini, Solidstate Sdn Bhd telah diperbadankan (1983) dan pada tahun 1984, nama itu ditukar kepada IJM Kejuruteraan dan Pembinaan Sdn Bhd. IGB telah memindahkan semua kepentingan

ekuiti dalam Jurutama dan Mudajaya bersama-sama dengan Pembinaan IGB sebagai pertukaran bagi saham-saham dalam syarikat yang baru ditubuhkan ini. IJM telah menjadi syarikat induk IGB, untuk kepentingan dalam sektor pembinaan.

Pada tahun 1986, IJM diletakan di bawah sektor awam. Suatu permohonan yang dibuat untuk saham yang disenaraikan di Bursa Saham Kuala Lumpur (BSKL) kemudiannya diperolehi pada bulan September 1986. Untuk lebih mencerminkan pelbagai aktiviti Kumpulan, logo dan nama baru, maka IJM Corporation Berhad, telah diguna pakai pada tahun 1989. IJM (kod saham: 3336 harga saham: RM1.48) pada mulanya ditubuhkan sebagai syarikat induk pelaburan IGB Corporation Berhad dalam bidang pembinaan pada tahun 1983. Ia disenaraikan di Papan Utama Bursa Saham Kuala Lumpur (BSKL) pada tahun 1986.

IJM kini terlibat dalam empat jenis aktiviti utama iaitu pembangunan hartanah, pembinaan, perkilangan dan kuari serta perladangan. Aktiviti-aktiviti kumpulan ini juga telah berkembang ke luar negara seperti UK, Australia, AS, China, India dan Argentina. Strategi korporat IJM yang bijak di mana IJM mempelbagaikan aktiviti-aktivitinya (terutamanya perladangan) dan juga bercabang ke luar negara telah memanfaatkan IJM kerana pendapatan sesuatu aktiviti meningkat sementara yang lain menurun, contohnya kenaikan harga kelapa sawait telah dapat memberi kesyen kepada pendapatan IJM. Ini telah menjadikan IJM lebih baik jika dibandingkan dengan syarikat-syarikat pembinaan tulen. IJM mempunyai jumlah

pinjaman sebanyak RM388.9 juta pada Disember 1997. Daripada itu, RM171.6 juta patut dijelaskan dalam masa 1 tahun dan RM206.2 juta diantara 2 hingga 5 tahun. Lebuhraya Jelutong di Pulau Pinang dan projek di Mumbai-Pune, India merupakan sebahagian daripada projek-projek besar yang telah disempurnakan oleh IJM. Dengan rekod yang baik dan posisi kewangan yang teguh, IJM mempunyai kelebihan daripada saingannya apabila berjaya mendapatkan kontrak-kontrak baru. Pada masa kini, persaingan hebat dalam industri pembinaan semakin mencabar kepada syarikat pembinaan yang mempunyai kecekapan serta keupayaan kewangan yang kukuh.

1.3 SISTEM PENDAWAIAN DAN FAKTOR PEMILIHAN JENIS PENDAWAIAN

Mengetahui tentang faktor pemilihan jenis pendawaian, memahami kaedah-kaedah pemasangan serta memahami sistem pendawaian kawasan tapak pembinaan dan memahami sistem pemasangan sementara. Sistem pendawaian merupakan suatu pemasangan litar elektrik yang merangkumi pengalir, penebat, pelindung mekanikal dan aksesori elektrik. Ia boleh dijalankan dengan berbagai-bagai cara mengikut jenis perlindungan mekanikal, keadaan pemasangan dan jenis penebat kabel yang digunakan. Jenis sesuatu sistem pendawaian boleh dinamakan

dengan berpandukan kepada kaedah-kaedah pemasangan kabel dan jenis salutan pada kabel.

1.3.1 FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMILIHAN JENIS PENDAWAIAN

Faktor yang perlu diberi perhatian semasa memilih sesuatu sistem pendawaian ialah;

- Jenis beban yang hendak dipasang
- Keadaan tempat pemasangan
- Kos perbelanjaan
- Tempoh ketahanan pemasangan
- Kekemasan dan kecantikan
- Keadaan sekeliling
- Tempoh masa menyiapkan
- Perubahan atau penambahan litar masa akan datang
- Jenis voltan bekalan
- Keselamatan dan kelulusan TNB/JKR

Berikut merupakan senarai jenis-jenis sistem pendawaian yang umum digunakan.

- Sistem permukaan

Sistem pendawaian permukaan ialah satu sistem di mana kabel-kabel digunakan dalam sesuatu pemasangan yang dipasang pada permukaan dinding atau siling tanpa sebarang pelindung tambahan.

- Sistem tersembunyi

Bagi sistem pendawaian tersembunyi, kabel-kabel litar dipasang di dalam dinding atau siling dan tidak kelihatan langsung, kecuali penghujung kabel yang digunakan untuk sambungan ke terminal aksesori-aksesori.

- Sistem penyokong katenari

Sistem pendawaian penyokong katenari adalah satu sistem yang jarang-jarang digunakan pada sekarang ini. Tetapi pada sesuatu keadaan sistem ini masih diperlukan.

- Sistem konduit

Sistem pendawaian konduit ialah suatu sistem yang menggunakan konduit-konduit dan akan dipasang ke dinding atau sebagainya dan di dalamnya akan disalurkan kabel.

- Sistem sesalur

Sistem pendawaian sesalur merupakan satu sistem yang menggunakan sesalur logam atau bahan penebat pada kebiasaanya bersegi empat dan dipasang secara menegak atau mendatar di permukaan dinding atau besi rangka bangunan.

- Sistem salur

Sistem pendawaian salur merupakan suatu sistem yang menggunakan salur logam atau bahan penebat dan dipasang di bawah lantai ketika peringkat pembinaan bangunan.

- Sistem kabel penebatan mineral pelapik kuprum

Sistem ini dinamakan sedemikian kerana keseluruhan sistem pendawaian dibuat dengan menggunakan kabel penebatan mineral pelapik kuprum.

- Sistem kabel penebatan kertas pelapik plumbum

Pemberian nama sistem ini adalah juga kerana keseluruhan sistem pendawaian dibuat dengan menggunakan kabel penebatan kertas pelapik plumbum.

1.4 CIRI-CIRI KELEBIHAN DAN KELEMAHAN SISTEM PENDAWAIAN

a) Sistem permukaan

- i. Bekalan voltan jenis 1 fasa tunggal.
- ii. Bangunan diperbuat daripada kayu atau batu.
- iii. Kos perbelanjaan murah.
- iv. Bilangan kabel atau litar akhir yang perlu dipasang adalah sedikit.
- v. Kerosakan mekanikan kemungkinan berlaku amat kurang.
- vi. Memerlukan masa yang singkat untuk menyiapkan pendawaian.
- vii. Kadar kuasa beban yang dipasang adalah kecil.

b) Sistem tersembunyi

- i. Bekalan voltan jenis 1 fasa.
- ii. Keseluruhan bangunan diperbuat daripada batu atau simen.
- iii. Memerlukan suasana bangunan kemas dan cantik.
- iv. Kerosakan mekanikal dapat dikurangkan.
- v. Bilangan kabel yang perlu dipasang adalah banyak.
- vi. Memerlukan tempoh ketahanan kabel lebih lama.
- vii. Kadar kuasa beban yang dipasang adalah kecil.

c) Sistem penyokong katenari

- i. Bangunan atau dewan yang silingnya terlalu tinggi.
- ii. Pendawaian di pusat atau kandang ternakan.
- iii. Penyambungan kabel bekalan di antara dua bangunan.
- iv. Kawasan luar bangunan yang mempunyai halangan.

d) Sistem konduit

- i. Sekiranya punca kerosakan mekanikal pada sesuatu bangunan terlalu banyak.
- ii. Memerlukan satu sistem pembumian yang baik.
- iii. Memerlukan penambahan litar pada masa akan datang.
- iv. Bekalan voltan 1 fasa dan 3 fasa.
- v. Kadar kuasa beban yang dipasang lebih besar.

e) Sistem sesalur

- i. Bekalan voltan 1 fasa dan 3 fasa.
- ii. Bangunan besar dan bertingkat
- iii. Memerlukan pemasangan kabel yang banyak.
- iv. Memerlukan penambahan litar pada masa akan datang.
- v. Memerlukan perlindungan mekanikal yang lebih.
- vi. Memerlukan keselamatan ke atas kabel atau pengguna yang lebih.

f) Sistem salur

- i. Bekalan voltan 1 fasa dan 3 fasa.
- ii. Kabel yang perlu dipasang terlalu banyak.
- iii. Memerlukan penambahan litar pada masa akan datang.
- iv. Kemungkinan membuat perubahan kedudukan beban pada masa akan datang.
- v. Memerlukan susunan alat-alat tetap atau meja berbaris.
- vi. Memerlukan kekemasan dan kecantikan.
- vii. Memerlukan perlindungan yang lebih.

g) Sistem kabel penebatan mineral pelapik kuprum

- i. Suhu sekeliling terlalu panas.
- ii. Kawasan berminyak.
- iii. Tindakan kesan kimia.
- iv. Kawasan yang mudah terbakar.

h) Sistem kabel penebatan kertas pelapik plumbum

- i. Untuk pemasangan di dalam tanah.
- ii. Untuk beban yang mengalir arus tinggi.
- iii. Memerlukan perlindungan mekanikal yang lebih.

1.5 KAEDAH-KAEDAH PEMASANGAN

1.5.1 KAEDAH-KAEDAH MEMASANG KABEL MENGIKUT JENIS SISTEM PENDAWAIAN.

Sistem permukaan

- Jenis-jenis kabel yang digunakan

Kabel-kabel yang digunakan mestilah daripada jenis bersalut. Ini adalah kerana kabel yang dipasang secara sistem permukaan akan terdedah pada keadaan sekeliling dan kerosakan mekanikal. Jenis kabel yang sesuai digunakan di bangunan rumah kediaman adalah kabel bersalut pvk atau getah.

- Kaedah pemasangan kabel

Kaedah pemasangan kabel bagi sistem ini dibuat dengan disokong oleh klip ke permukaan dinding, tiang atau siling. Sebelum sistem ini dijalankan, pastikan permukaan dawai bukan daripada bahan jenis logam. Bagi pendawaian permukaan yang dibuat di bangunan batu atau simen, kabel akan diklipkan atas satu bilah papan (*wooden batten*) yang sebelum itu dipakukan ke dinding atau siling. Terdapat dua jenis klip kabel yang biasa digunakan iaitu klip aluminium dan pelambam.

Saiz klip yang digunakan perlu dipilih agar sesuai dengan jumlah bilangan kabel yang perlu disokong. Jarak maksimum di antara klip yang menyokong kabel bolehlah dirujuk pada jadual pemasangan kabel.

Sistem pendawaian tersembunyi

- Jenis kabel yang digunakan

Jenis-jenis kabel yang sesuai digunakan bagi sistem ini adalah sama dengan sistem permukaan iaitu kabel bersalut pvk.

- Kaedah pemasangan kabel

Kaedah pemasangan kabel yang dijalankan dalam sistem tersembunyi ialah dengan membenamkan kabel - kabel ke lurah alur di dinding atau siling yang telah disediakan. Pada kebiasaanya pendawaian tersembunyi dibuat ketika peringkat pembinaan bangunan iaitu sebelum kerja-kerja menurap simen dijalankan. Oleh itu kabel - kabel yang dipasang mestilah disusun dengan rapi agar tidak berlaku sebarang kerosakan mekanikal ke atas kabel.

Sistem penyokong katenari

- Jenis kabel yang digunakan

Kabel yang sesuai digunakan ialah daripada jenis kabel penebat bersalut pvk atau getah kuat serta mempunyai penahan minyak dan penghalang api.

- Kaedah pemasangan kabel

Kabel akan dimasukkan ke lubang yang terdapat di penyokong katenari, dengan diikuti oleh dawai pengikat. Setelah kerja memasukkan kabel dan dawai pengikat selesai, barulah disangkutkan kedua-dua penghujung dawai pengikat ke dinding atau tiang bangunan. Ikatan dawai pengikat di dinding atau tiang mestilah kuat dan kemas. Pada kebiasaannya hanya dua kabel sahaja yang boleh disokong oleh penyokong katenari.

Sistem pendawaian conduit

- Jenis kabel yang digunakan

Semua jenis kabel boleh digunakan sama ada tanpa salut atau bersalut.

- Kaedah pemasangan kabel

Konduit-konduit yang telah ditentukan saiz dan panjangnya akan dibebenangkan di kedua-dua penghujung. Apabila kerja-kerja bebenang siap pada kesemua conduit yang diperlukan, sambungkan

konduit-konduit tersebut mengikut keperluan dengan menggunakan aksesori-aksesori tertentu (sesiku, tee, dan sebagainya), dan pasangkan ke permukaan dinding atau siling dengan disokong oleh pelanan dan bar. Setelah kesemua kerja pemasangan siap barulah kerja menyalurkan kabel dijalankan. Pastikan kabel-kabel daripada satu litar akhir dimasukkan atau disalurkan ke dalam conduit yang sama. Ini adalah bertujuan untuk mengelakkan daripada terhasilnya aruhan di sekeliling conduit.

Sistem sesalur

- Jenis kabel yang digunakan

Semua jenis kabel boleh dipasang di dalam sistem ini.

- Kaedah pemasangan kabel

Kotak-kotak logam akan dipasang ke permukaan dinding atau siling sehingga siap keseluruhan bangunan. Selepas siap kerja pemasangan kotak-kotak itu barulah disalurkan kabel ke dalamnya. Terdapat berbagai-bagai saiz nominal sesalur yang boleh didapati.

Sistem salur

- Jenis kabel yang digunakan

Semua jenis kabel boleh dipasang di dalam sistem ini.

- Kaedah pemasangan kabel

Kerja pemasangan biasanya dijalankan ketika peringkat pembinaan bangunan sebelum bahan pelapik lantai dipasang. Kerja-kerja memasang kotak salur didahului kemudian diikuti oleh penyaluran kabel di dalamnya. Pelapik lantai biasanya boleh dibuka bagi tujuan pemasangan semula atau penambahan kabel atau sebagainya.

Sistem pendawaian kabel penebatan mineral pelapik kuprum.

- Jenis kabel yang digunakan

Menggunakan kabel penebatan mineral pelapik kuprum.

- Kaedah pemasangan kabel

Kaedah pemasangan kabel bagi sistem pendawaian penebatan mineral pelapik kuprum boleh dilakukan dengan pelbagai cara, di antaranya ialah:

- i. secara diklip ke permukaan dinding atau siling
- ii. secara sistem konduit
- iii. secara sistem sesalur
- iv. secara sistem salur