UNDERGROUND CABLE PRACTICES

TAJUK

PENYAMBUNGAN DAN PENAMATAN KABEL BAWAH TANAH

OLEH

MOHD ZAINI B AB GHANI

PENGAJAR

OBJEKTIF

1.Mengenal jenis penyambungan dan tamatan kabel bawah tanah.

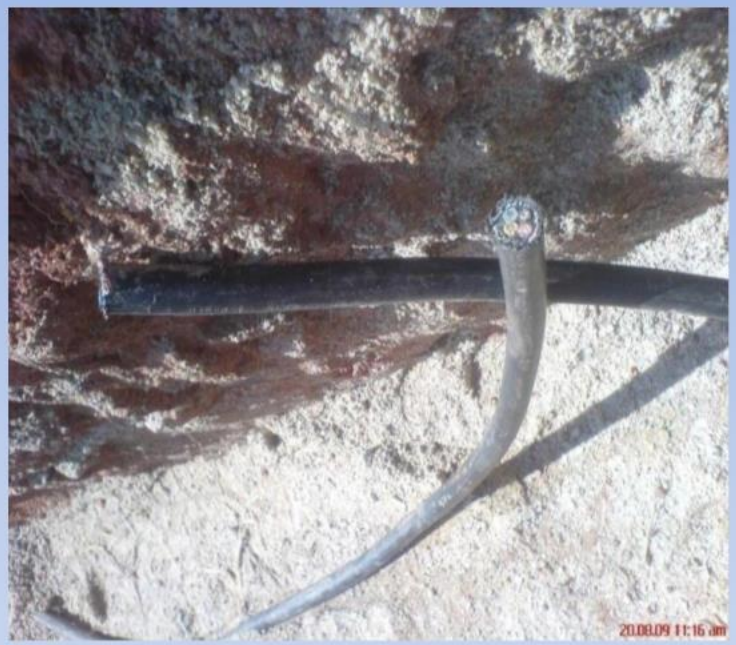
2. Keperluan sambungan dan Terminasi kabel.

3. Tujuan penyambungan dan terminasi dilakukan.

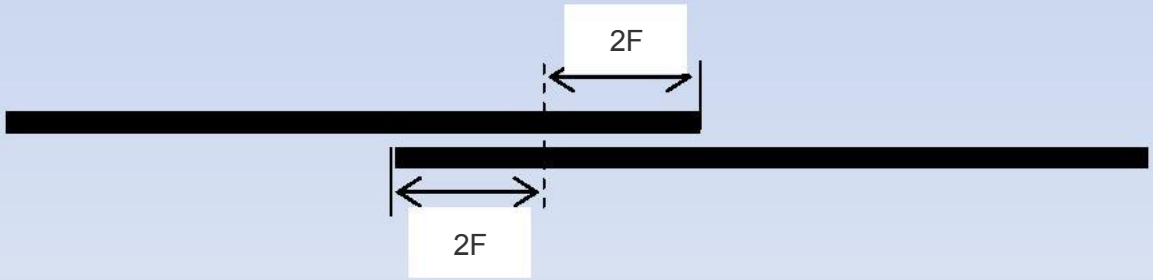
4. Tahu tempat kabel ditamatkan.

PENYAMBUNGAN DAN TAMATAN

- Tempat peparit dimana kabel hendak disambungkan mempunyai lebar yang selesa bagi kerja yang akan dijalankan dengan jarak tiga meter dari kedua dua penghujung kabel yang akan disambung.



Lebihan dua kaki diberikan kepada dua penghujung kabel yang akan disambungkan



KAEDAH SAMBUNGAN DAN TERMINASI TALIAN KABEL BAWAH TANAH

- Menggunakan gland kabel.
  - Menggunakan kotak/terminal penyambungan menggunakan butemin sebagai compound.
  - sambungan jenis submarine (click seal through Joint) – kit lengkap penyambung.
  - sambungan jenis hangat kecut (heat shrink) -kit lengkap penyambung.
- Sambungan jenis “non thermal” termination 11kV

sambung

- Bagi semua sambungan “furrel” digunakan bagi menyambung kedua dua bahagian penghujung kabel yang akan disambungkan.
- Bagi penamatan kabel pula penghujung kepada kabel disambungkan melalui lug kabel atau tap bimetal dan lain lain mengikut kesesuaian dan tempat.



AKSESORI TAMATAN DAN PENYAMBUNGAN



FERRUL



BI METAL LUG



GLAND CABLE

JENIS JENIS SAMBUNGAN KABEL

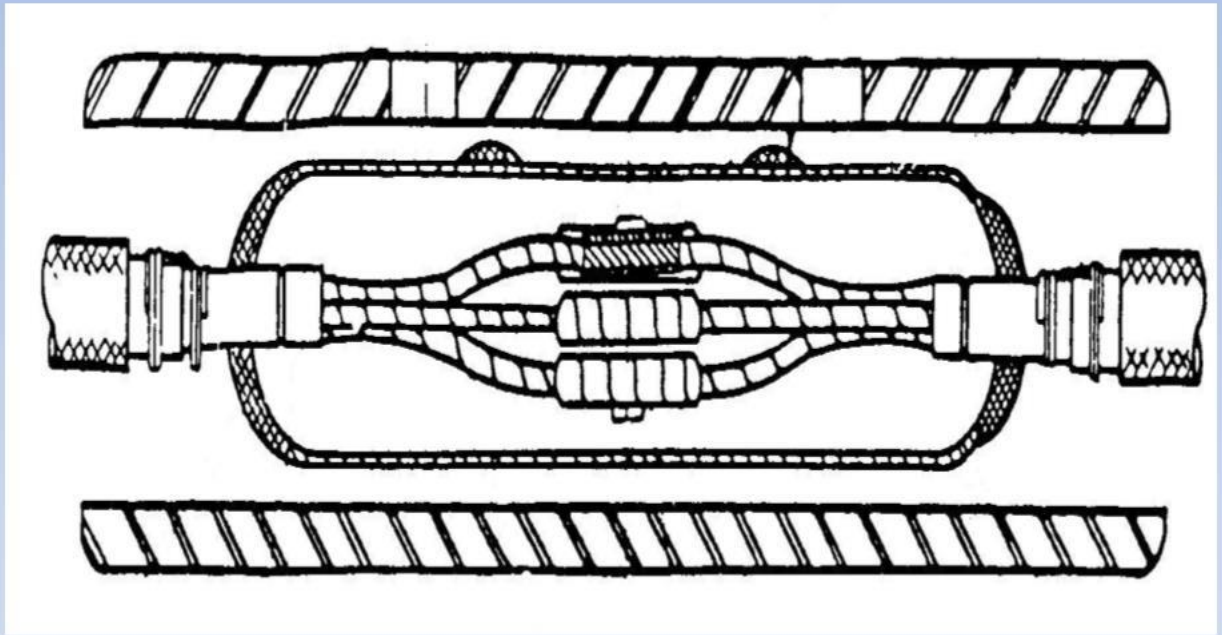
JENIS JENIS SAMBUNGAN KABEL

1.Sambungan Terus.

Sambungan terus dibuat apabila kabel bekalan berlaku perkara perkara dibawah:

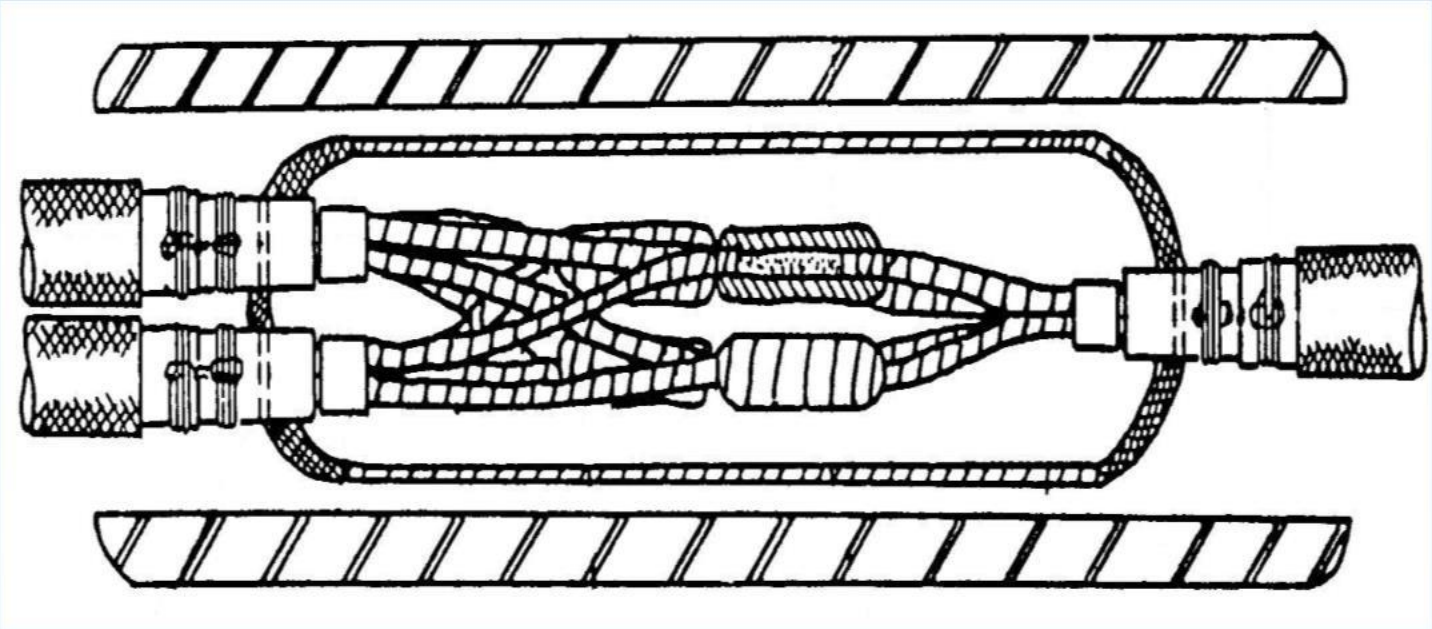
- Litar pintas fasa kefasa kebumi
- kabel putus.
- kabel tidak cukup panjang.

SAMBUNGAN TERUS



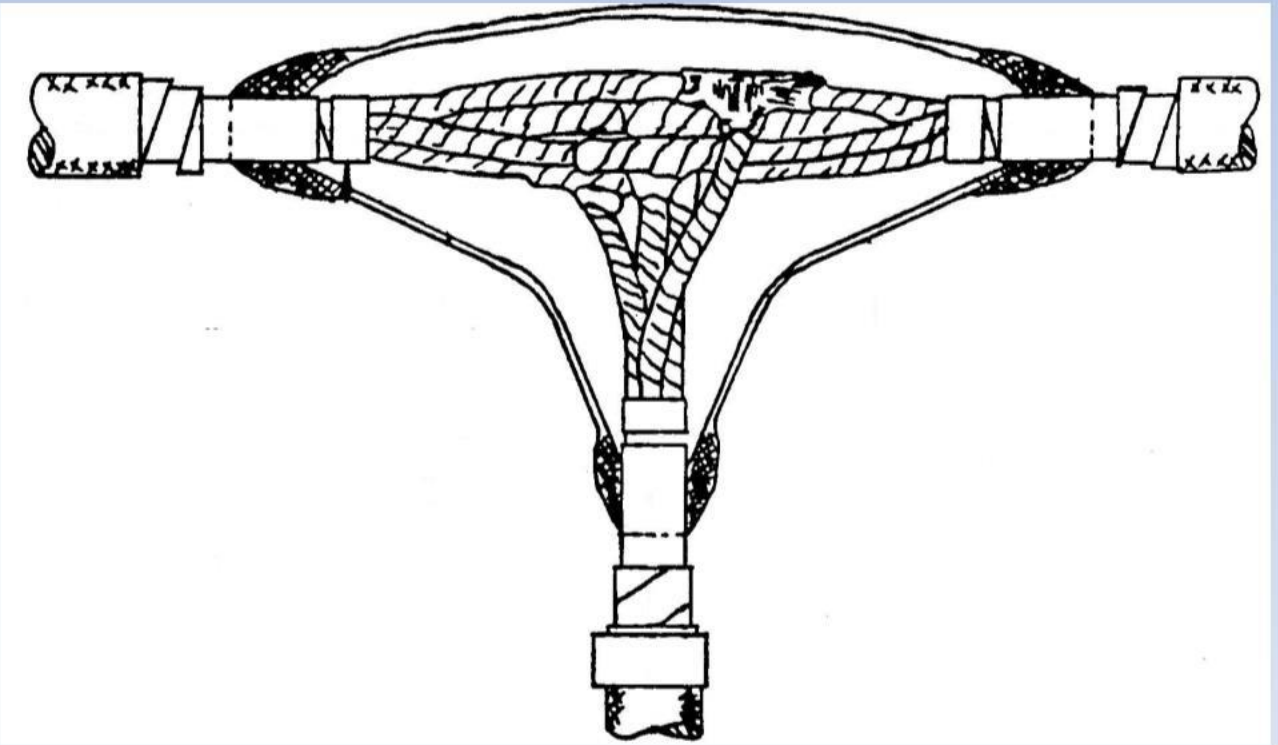
SAMBUNGAN BREECHES.

- Dibuat apabila pecahan kabel yang kecil disambungkan kepada kabel bekalan



SAMBUNGAN TEE

- Sambungan terus dibuat apabila kabel kebeban ditap dari kabel bekalan



KAEDAH SAMBUNGAN SUBMARINE (CLICK SEAL THROUGH JOINT KIT)

bil	Alat	kty
1	Gergaji besi	1
2	Pisau pemotong	2

bil	Kelengkapan	kty
1	Kit penyambung termasuk kompound	submarin 1
2	furrel	4
3	Semi conductor tape/pita semiu 1 konduktor	
4	High tension tap/ pita voltan 1 tinggi	
5	Black pvc tap /pita pvk hitam	1
6. Red pvc tap /pita pvk merah		1
7	yellowpvc tap/ pita pvk kuning	1
8	Blue pvc tape/ pita pvk biru	1
9	Green pvc tap /pita pvk hijau	1

LANGKAH KERJA

- Potong kabel yang rosak .
- Buat ujian penebatan dan keterusan bagi kedua bahagian kabel yang telah rosak. yang telah dipotong untuk menentukan kabel yang ditinggalkan dalam keadaan baik .
- Tanda penghujung kedua dua bahagian kabel yang hendak disambungkan. Pada jarak 450mm
- Buat ujian pengenalan fasa bagi menentukan fasa kedua dua bahagian adalah betul.

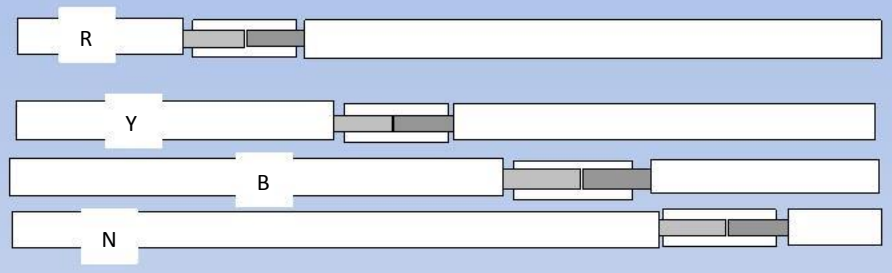
LANGKAH KERJA

- Potong bahagian balutan pvc paling luar kedua dua bahagian kabel pada jarak 450mm.
- Potong bahagian perisai wayar keluli kedua dua bahagian kabel dari penebat luar pada jarak 15mm.
- Potong bahagian balutan penebat dalam kedua dua bahagian kabel dari perisai pada jarak 30mm.
- Potong bahagian penebat teras kedua dua bahagian kabel dari balutan penebat dalam mengikut jarak panjang kit penyambung. Lihat rajah 1

GAMBARAJAH 2

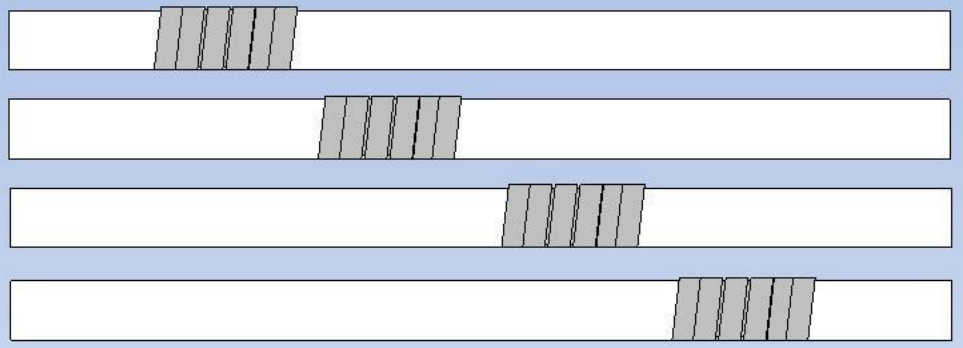
Kabel disambungkan dengan dengan furrel mengikut susunan

secara sama atau bertangga seperti gambarajah 2.



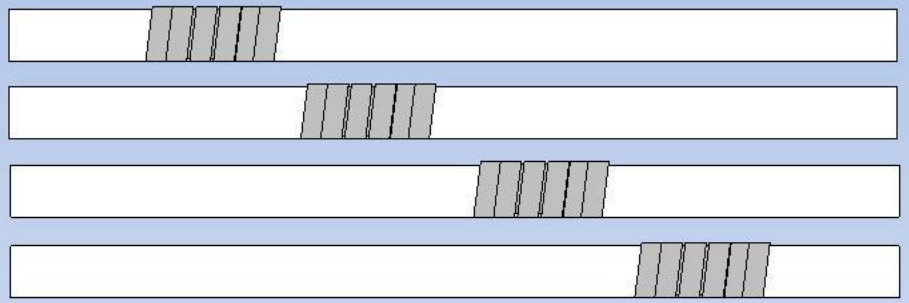
GAMBARAJAH 3

Balutan tap semi conductor diatas furrel sehingga menutupi penebat seperti gambarajah 3

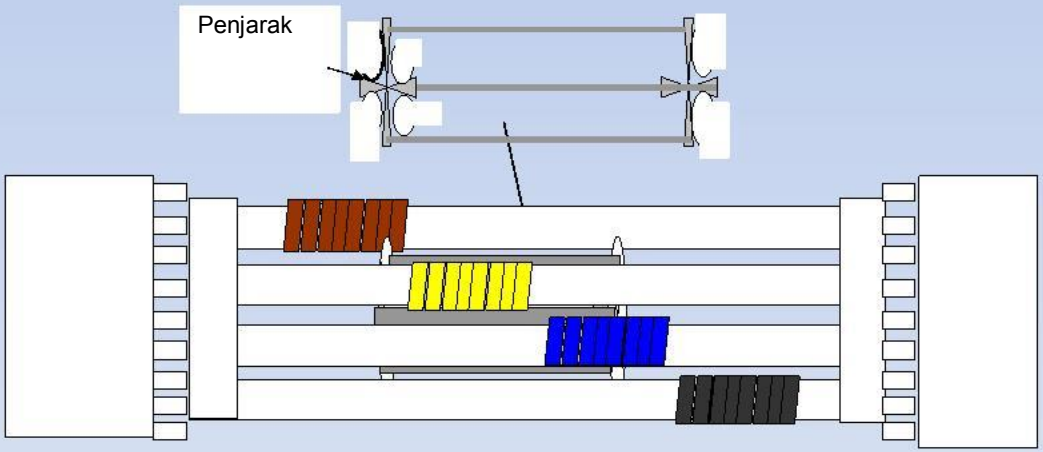


GAMBARAJAH 4

Balutkan high tension tape diatas silikon pita semi Konduktor seperti Gambarajah 4.

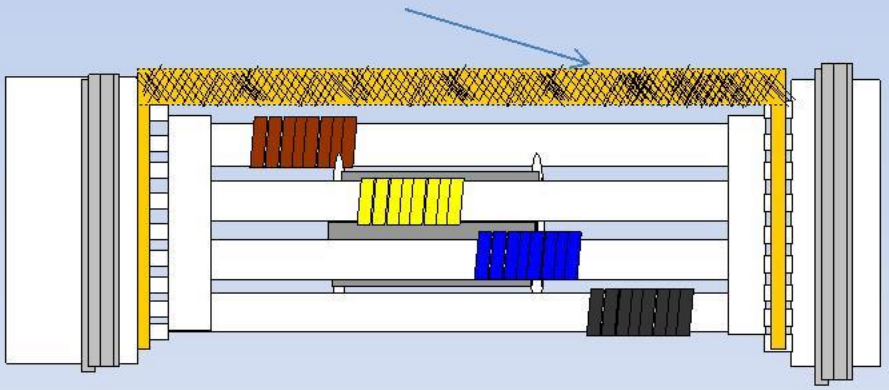


• Balutan pita warna pvk diatas tape high tension tape dan letakkan spacer diantara kabel seperti Gambarajah 5.



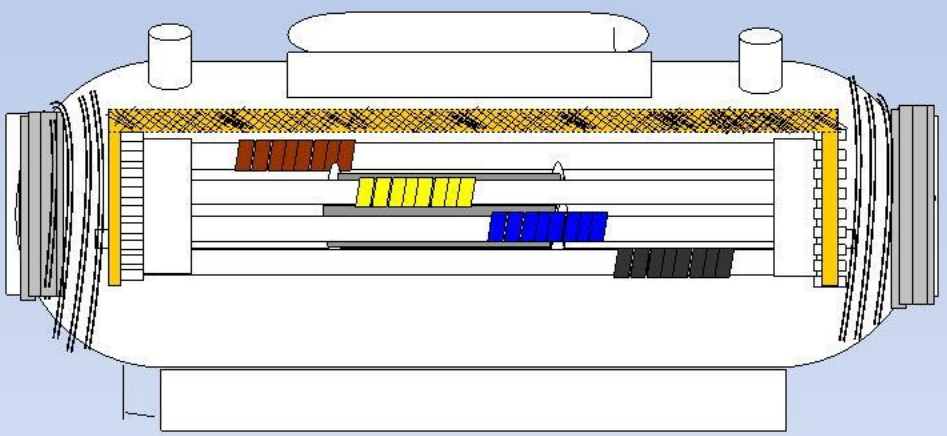


Pasangkan clamp pada kedua dua bahagian perisai dan sambungkan jalinan wayar tembaga kepada kedua dua bahagian perisai bagi kabel. Balutkan tape pvc dikedua dua belah penghujung kabel bagi memadatkan ruang kedua dua penghujung rumah kapal selam seperti Gambarajah 6.





Pasangkan rumah kit penyambung pada kabel yang disambungkan seperti Gambarajah 7.



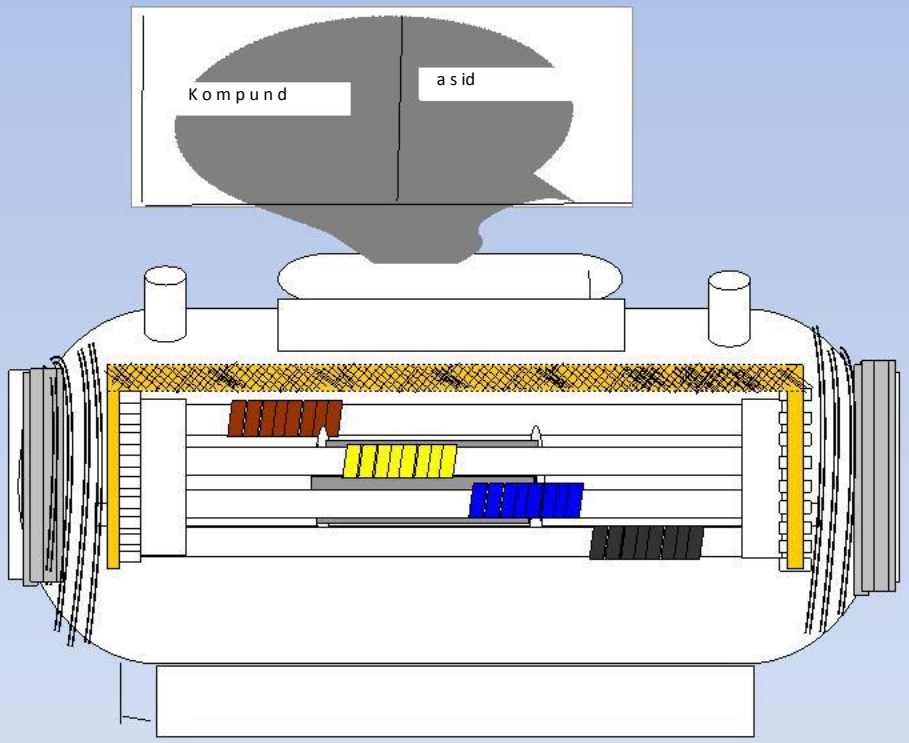


Campurkan kompoun dengan asid dalam bungkusan dan ulikan beberapa minit

dan tuangkan compound tadi dalam rumah kit penyambung seperti Gambarajah 8.



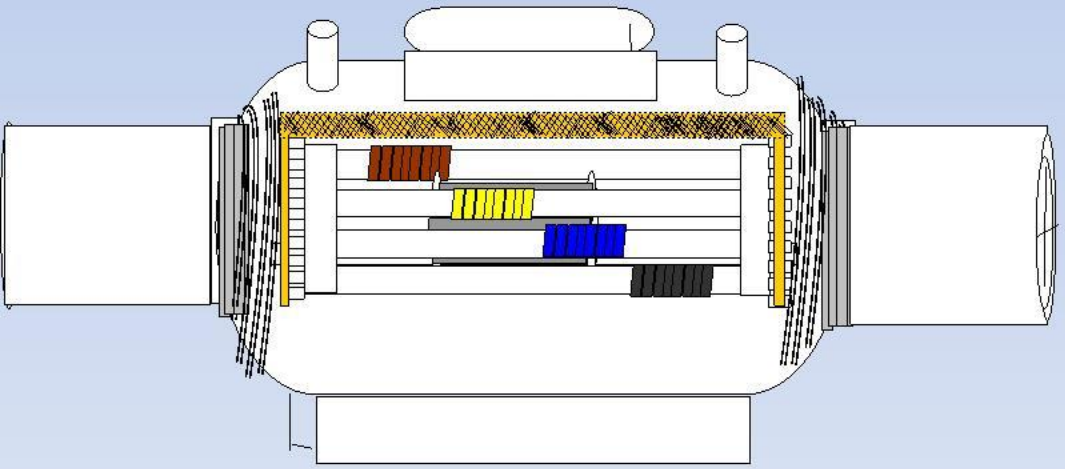



Kompund
asid



Tentukan campuran kompaund yang diisikan dalam rumah kit penyambumg tadi memenuhi semua ruang .dan biarkan kompound tadi keras dengan sendiri.

Kemudian buat ujian penebatan , keterusan dan ujian pengenalan fasa sekali lagi sebelum sambungan terminasi dibuat dikedua dua bahagian .





KAEDAH SAMBUNGAN KABEL PILCDST HANGAT KECUT

bil	Alat	kty	bil	Kelengkapan	kty
1	Gergaji besi	1	1	Kit penyambung hangat kecut	1
2	Pisau pemotong	2	2	furrel	4
3	Lampu Obor		3	Semi conductor tape/pita semiu 1 konduktor	
			4	High tension tap/ pita voltan tinggi	1
			5	Black mastik filler	1
			6.	Woven earth wire	1
			7	Plumbum	2

LANGKAH KERJA

LANGKAH KERJA

- Potong kabel yang rosak .
- Buat ujian kelembapan
- Buat ujian penebatan dan keterusan bagi kedua bahagian kabel yang telah rosak.

yang
telah dipotong untuk menentukan kabel
yang
ditinggalkan dalam keadaan baik .

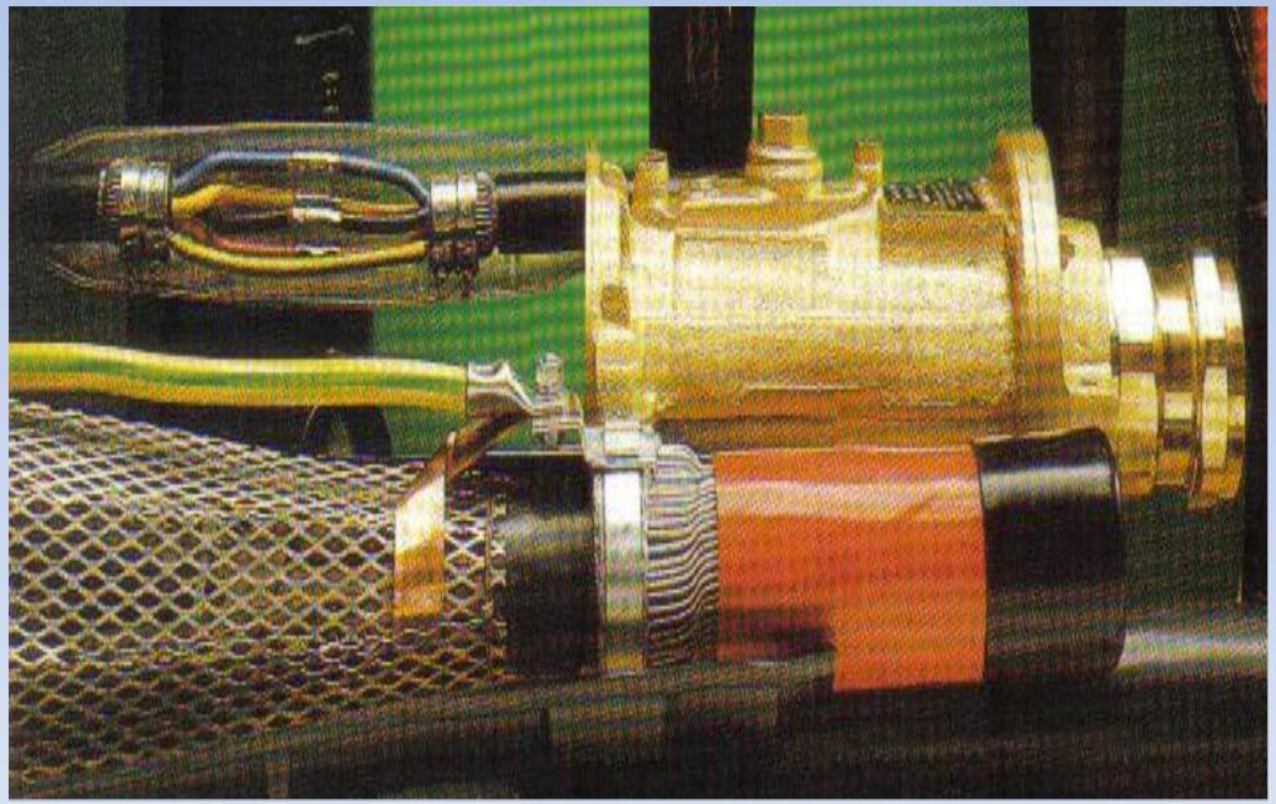
- Buat ujian pengenalan fasa bagi menentukan fasa kedua dua bahagian adalah betul.
- Tanda penghujung kedua dua bagian kabel yang hendak disambungkan. Pada jarak 450mm

- Potong bahagian balutan kerts paling luar kedua dua bahagian kabel pada jarak 450mm.
- Potong bahagian perisai wayar keluli kedua dua bahagian kabel dari penebat luar pada jarak 15mm.
- Potong bahgian balutan plumbum 15mm
- Potong bahagian balutan penebat dalam kedua dua bahagian kabel dari perisai pada jarak 30mm.
- Potong bahagian penebat teras kedua dua bahagian kabel dari balutan penebat dalam mengikut jarak panjang kit penyambung. Lihat rajah 1

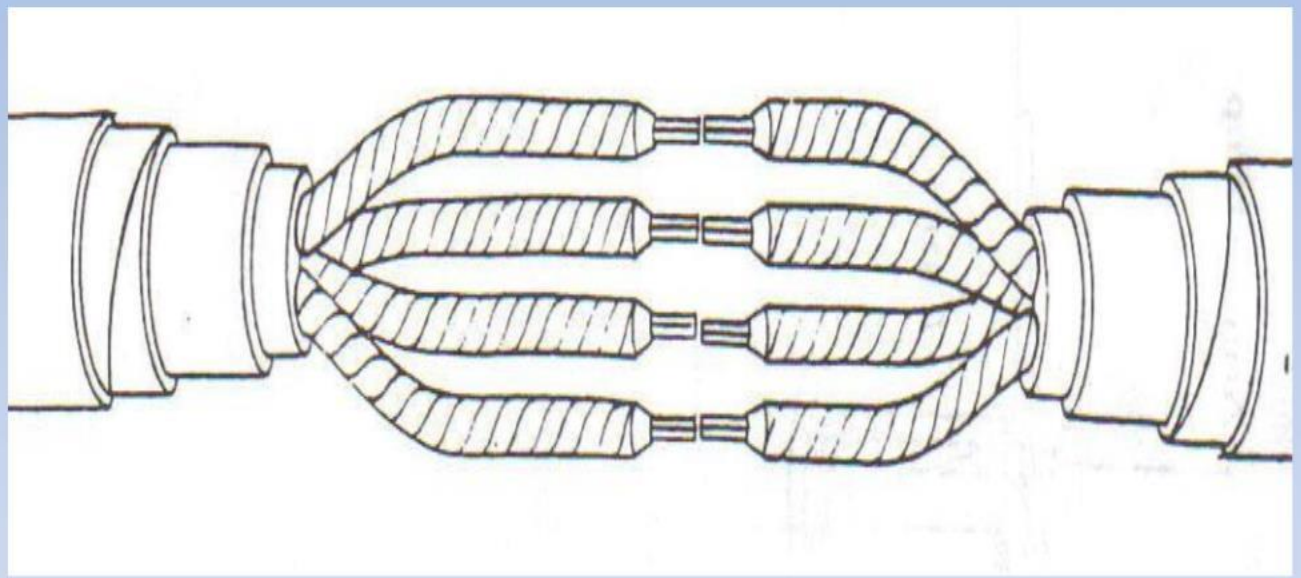
PENERANGAN AM

- Arahkan api obor kepada arah penyambung hangat kecut.
  - Biarkan kedudukan api bergerak dengan rata seperti pergerakkan memberus untuk mengelakkan merosakkan sleeve dan bahagian hangat kecut.
  - Gunakan api bercahaya kuning yang lembut untuk bahgian penebat yang mengecut dan jauhi api yang tajam.
  - Tentukan komponen hangat kecut mengecut dengan sama rata dan tidak terdapat ruang dan mengecut bahgian hangat kecut sebelah dalam dengan elok. Biarkan bahagian dalam sambungan sejuk dengan cara mekanikal.

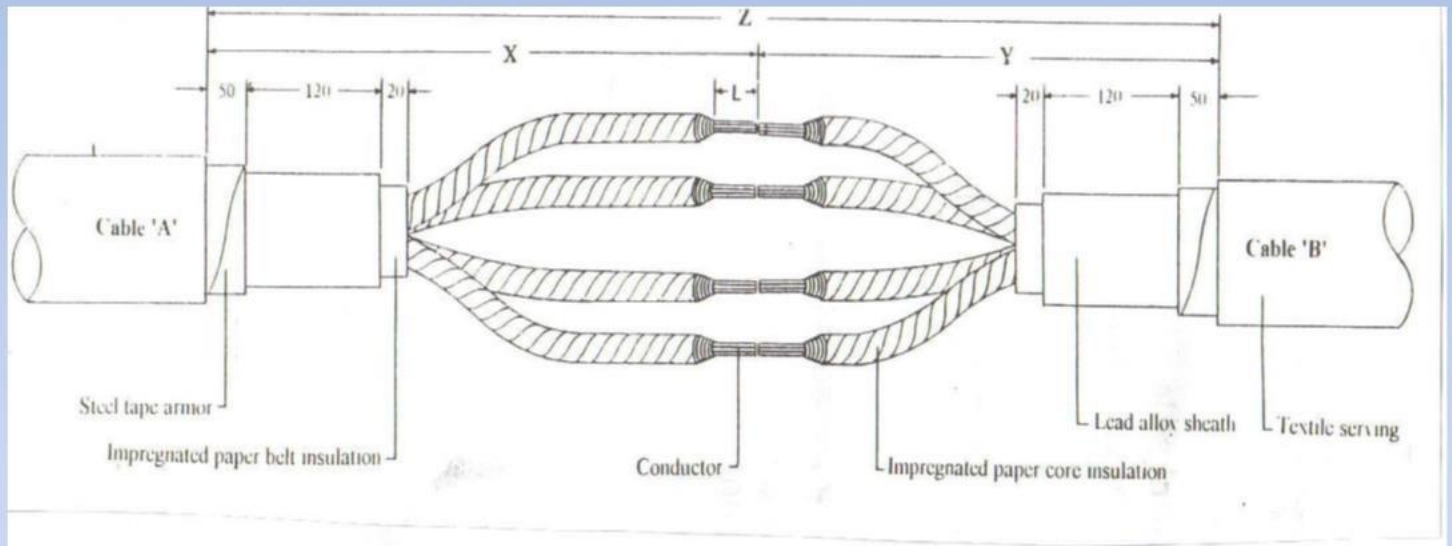
KABEL PILCDSTAS



PERSEDIAAN KABEL UNTUK SAMBUNGAN



RAJAH 1



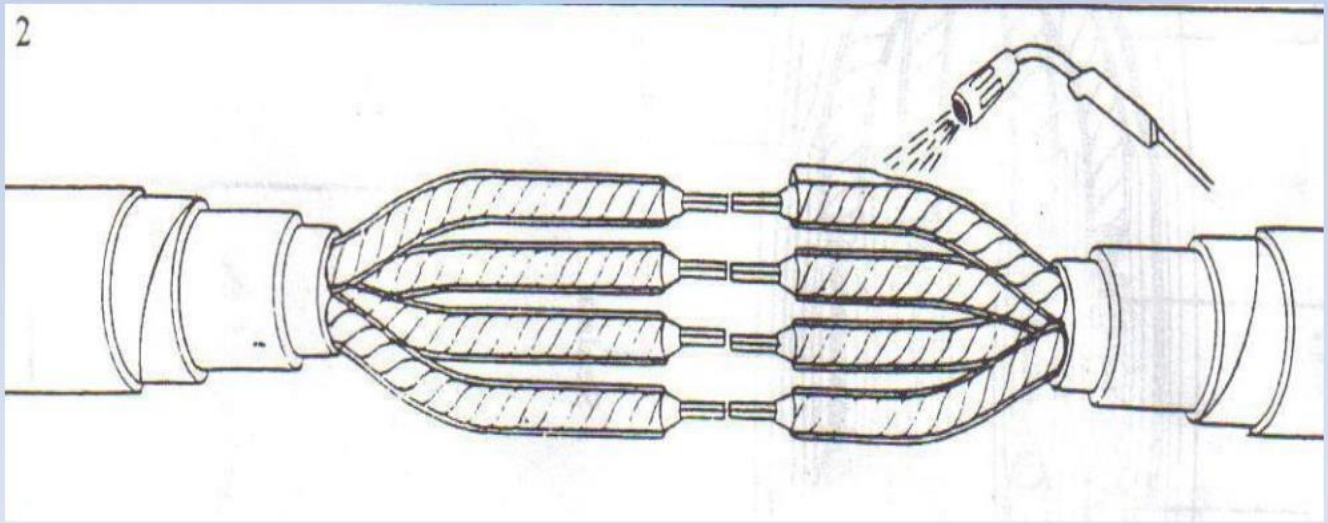
Voltage rating (V)	Conductor cross sectional area (sq mm)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	L' (mm)
600-1000	16-35	520	380	900	"L" is half the length of the connector to be used plus 10 mm clearance
	50-95	550	400	950	
	120-185	550	450	1000	
	240-400	700	500	1200	

sambungan

- Potong bahagian balutan kertas paling luar kedua dua bahagian kabel pada jarak 450mm.
- Potong bahagian penebat teras kedua dua bahagian kabel dari balutan penebat dalam mengikut jarak panjang kit penyambung. Lihat rajah 1
- Potong penebat kabel mengikut ukuran . tanda L ia adalah setengah penyambung digunakan dengan 10mm lebihan . potong menyerong sedikit kertas padat terkandung terkebelakang dari semua teras.

Buangkan mana habuk atau kekotoran yang terjadi pada teras dan masukkan kelongsong penebat telus cahaya melitupi kedua dua teras.

Panaskan untuk kecutkan kelongsong penebat telus cahaya perlahan lahan bermula dari bahagian belakang ke bahagian penghujung pengalir yang terdedah.



Masukkan kelongsong penebat dalam dan luar melitupi kabel A dan B (bagi melindungi untuk mengelakkan mendapat sentuhan terus dengan kekotoran yang terjadi dibahgian luar dari jute yang di sertakan dalam kelongsong penebat telus cahaya.

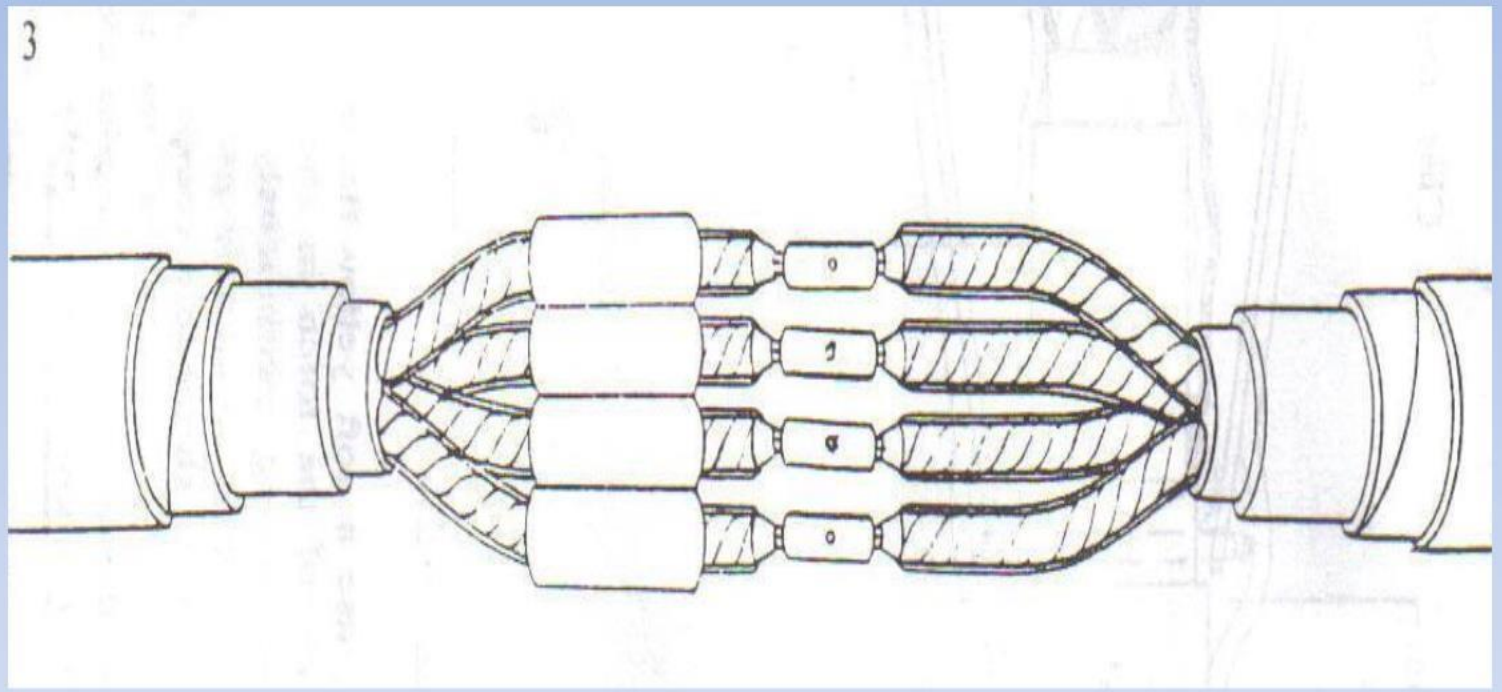
Masukkan kelongsong penebat warna merah bagi tiap tiap teras dibahagian A

Susun teras mengikut penandaan yang dibuat diluar bahagian luar penebat kertas.

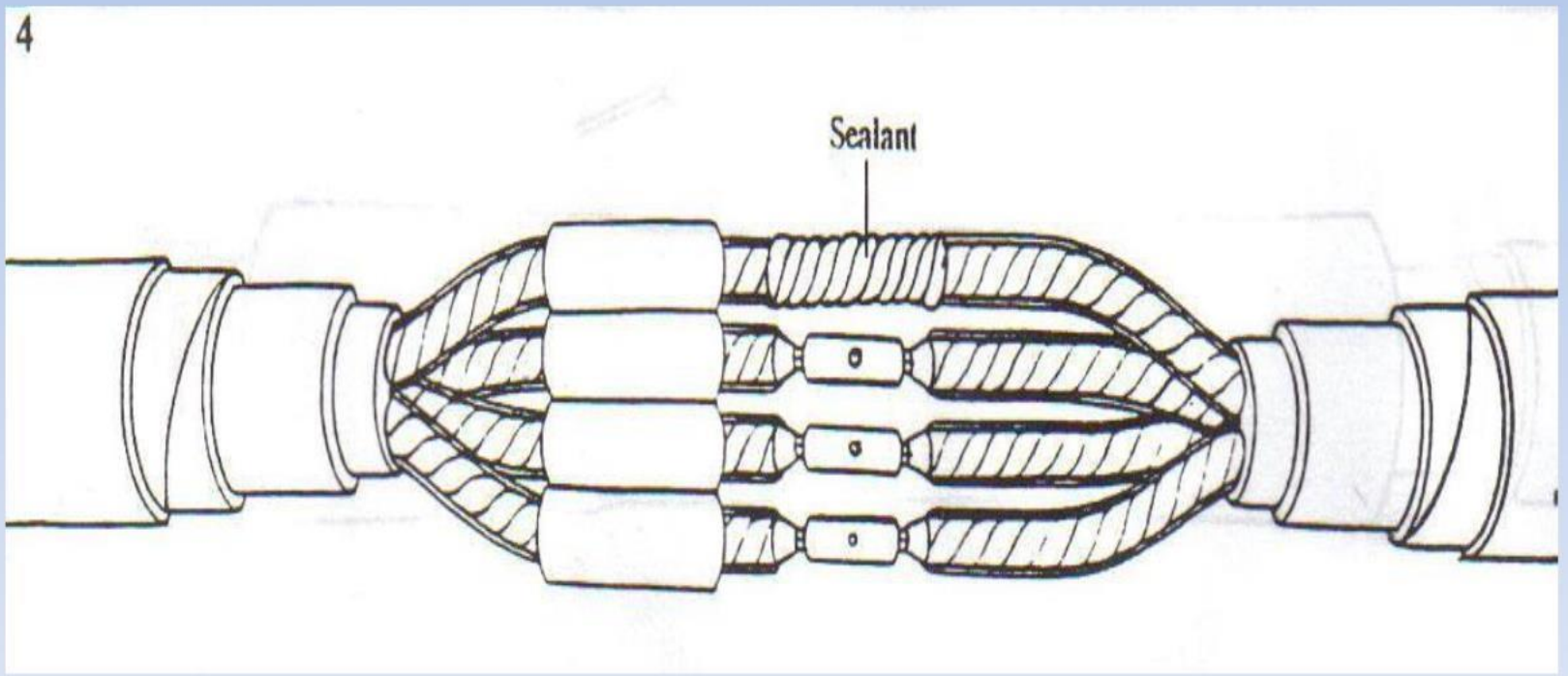
Masukkan teras kepada furrel penyambung. Tentukan pengalir bersentuh antara satu sama lain.

Sambungkan tiap tiap penyambung teras mengikut standard amalan untuk penyambung

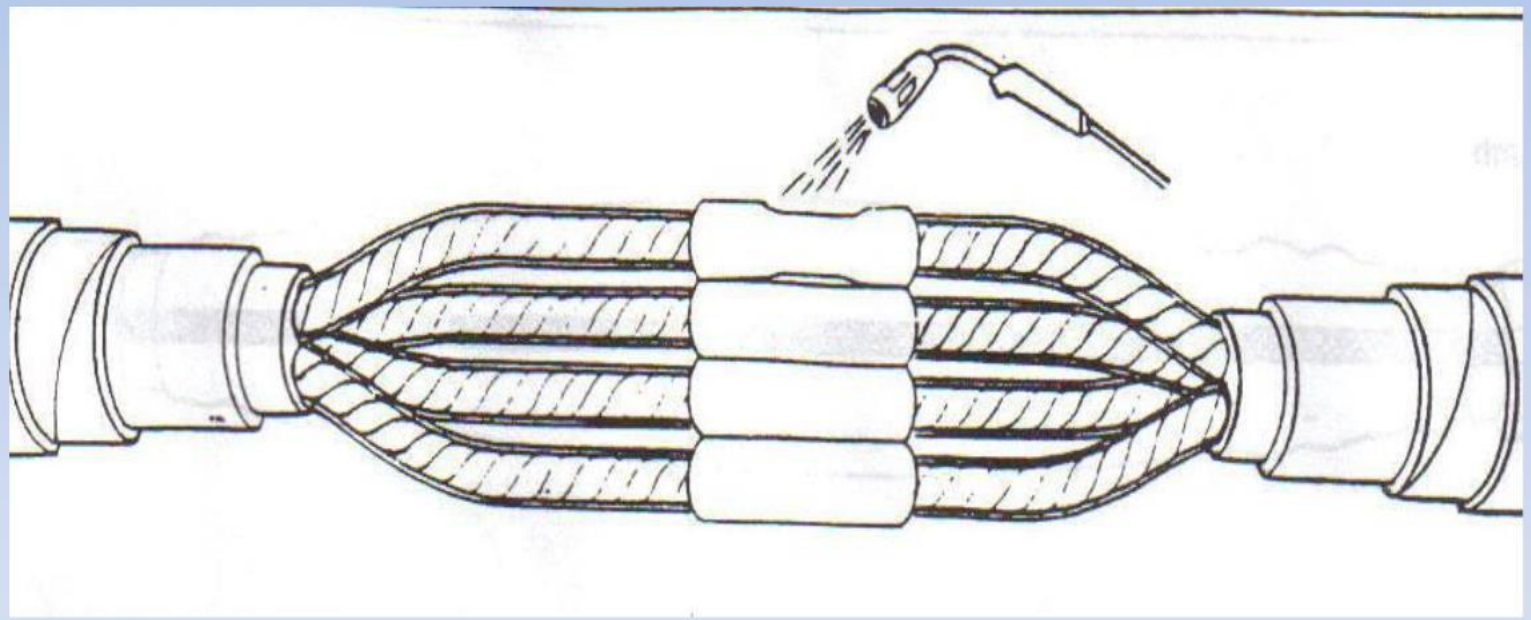
GAMBARAJAH TERAS YANG DISAMBUNG



- Kikirkan bahagian terbakar yang tajam beruskan dan cuci habuk dan kotoran yang terlekat dibahgian luar furrel deengan tisu /kain pencuci.
- Balutkan pita sealent warna merah mengelilingi melitupi furrel bagi tiap tiap teras



Letakkan kelongsong penebat warna hitam ditengah tengah bagi setiap teras yang disambungkan.
Panaskan untuk kecut kelongsong , perlahan lahan bermula dari tengah keluar ke kedua dua penghujung kelongsong.

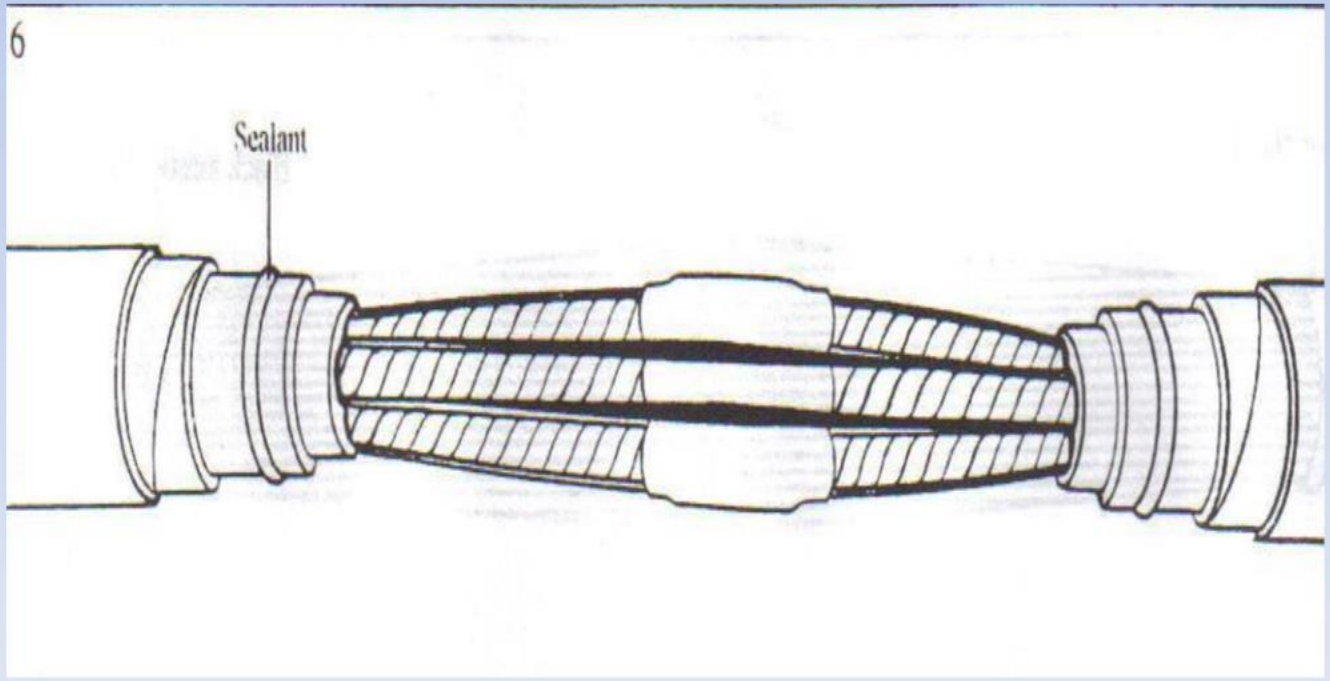


Cuci dan bersihkan bahagian balutan luar loyang plumbum dan perisai pita keluli bagi kedua dua kabel.

• Kepit dengan serapat rapatnya keempat empat teras.

•Letakkan hadangan diantara teras isian mastik hitam (black mastic filler)

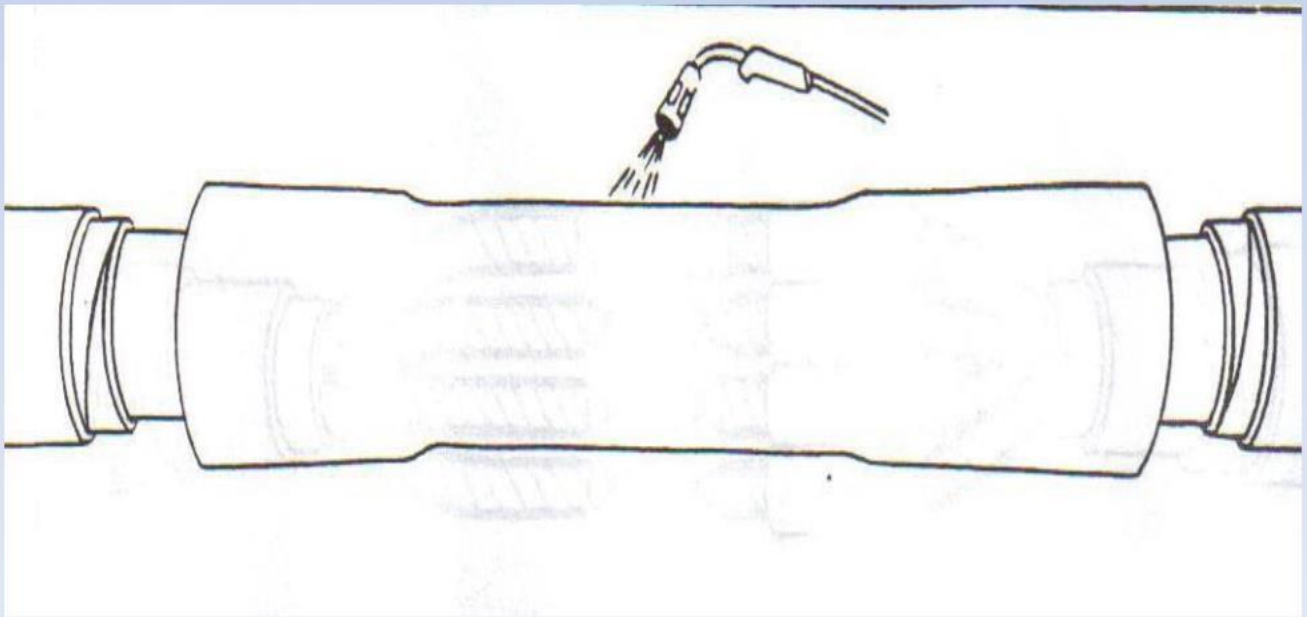
• Balutkan pita isian merah disekeliling balutan plumbum bagi kedua bahgian kabel seperti dalam rajah(pada jarak 20mm dari bahgian yang dipotong)



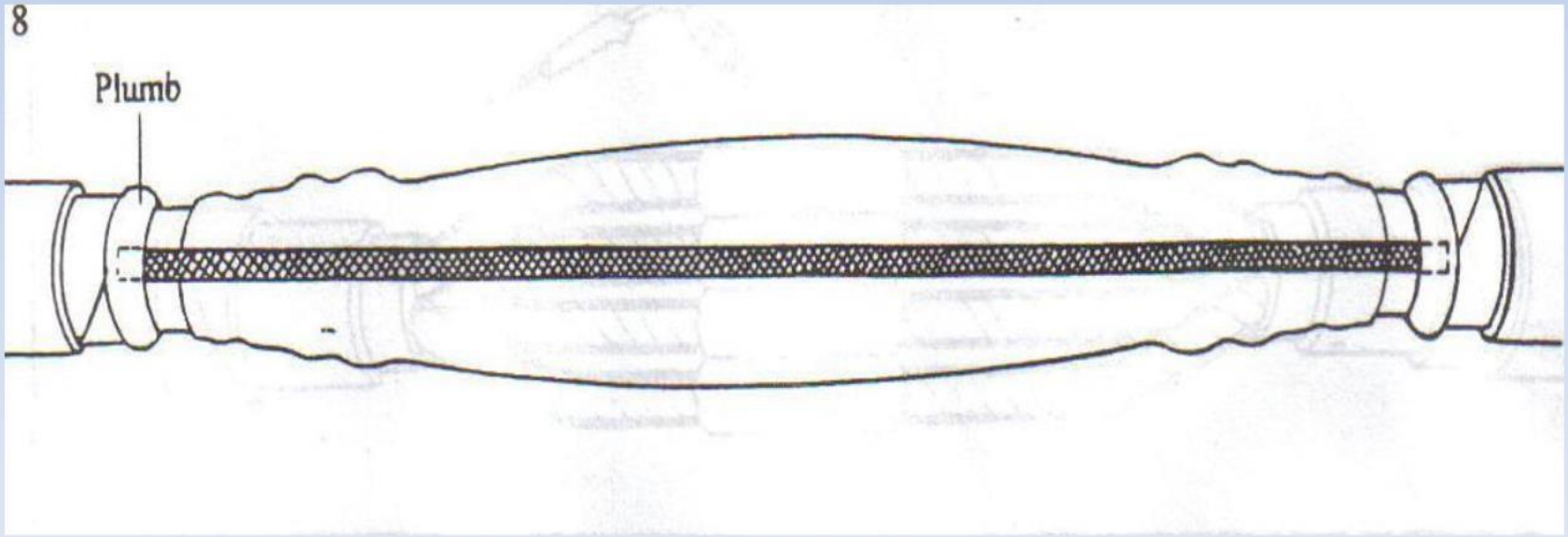
- Masukkan kelongsong penebat dalam dan letakkan ditengah tengah penyambung .
  - panaskan dan kecutkan klongsong bermula dari tengah perlahan lahan keluar kepada kedua dua penghujung.
- Tentukan kelongsong dikecut sekata pada keseluruhannya
  - Pasangkan jalinan pengalir bumi sambungan dari kabel A ke B.diatas pita perisai keluli dan ikat jalinan pengalir bumi kepada balutan plumbum dengan wayar pengikat tembaga
  - Teruskan dengan membuat plumb keatas balutan plumbum dan pita perisai keluli seperti dalam gambarajah

• Pasangkan jalinan pengalir bumi sambungan dari kabel A ke B.diatas pita perisai keluli dan ikat jalinan pengalir bumi kepada balutan plumbum dengan wayar pengikat tembaga

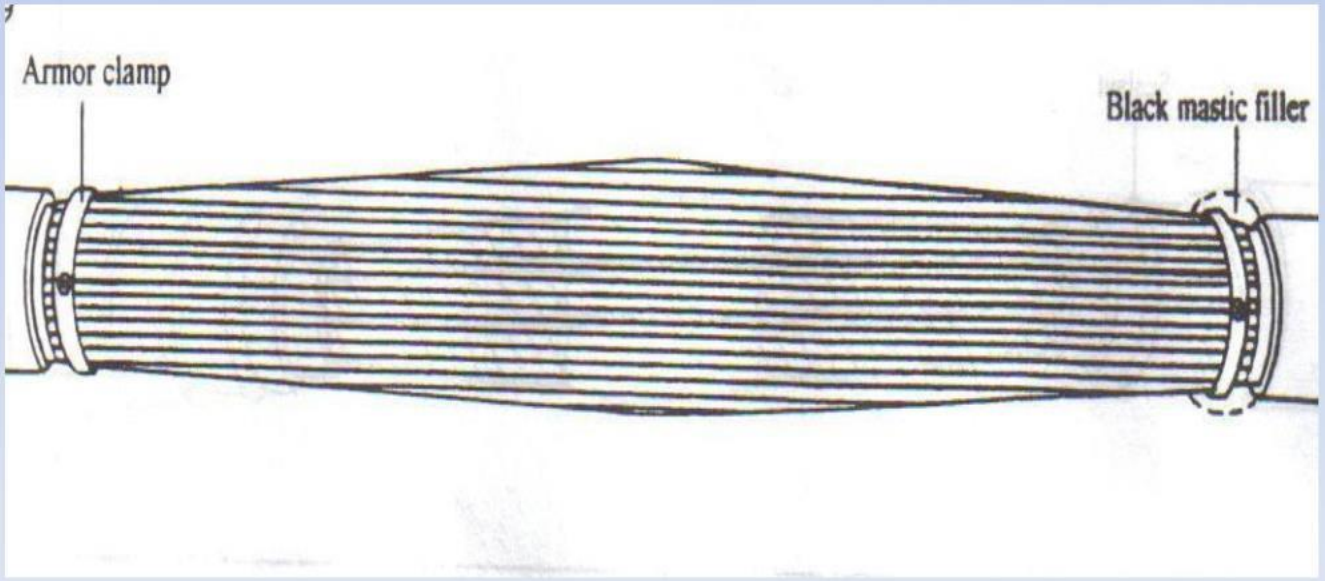
• Teruskan dengan membuat plumb keatas balutan plumbum dan pita perisai keluli seperti dalam gambarajah



- Pasangkan canister kepada penyambung.Tutup dengan selamat bahagian tengah canister dengan balutan wayar tembaga dan dipenghujung perisai di dikapit dengan clamp.

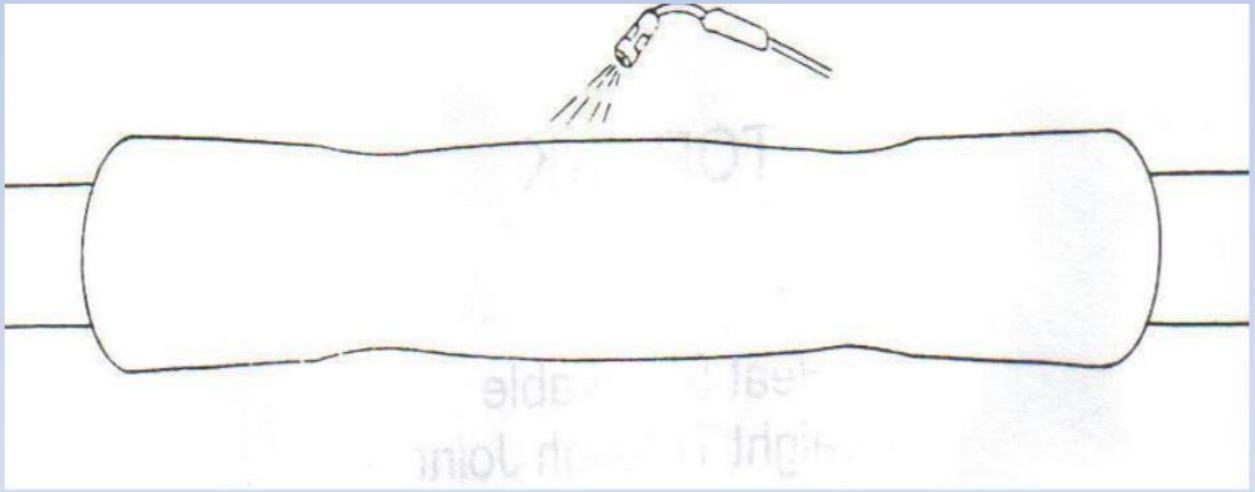


Tutupkan wayar tembaga dan clamp perisai dengan isian mastic berwarna hitam.



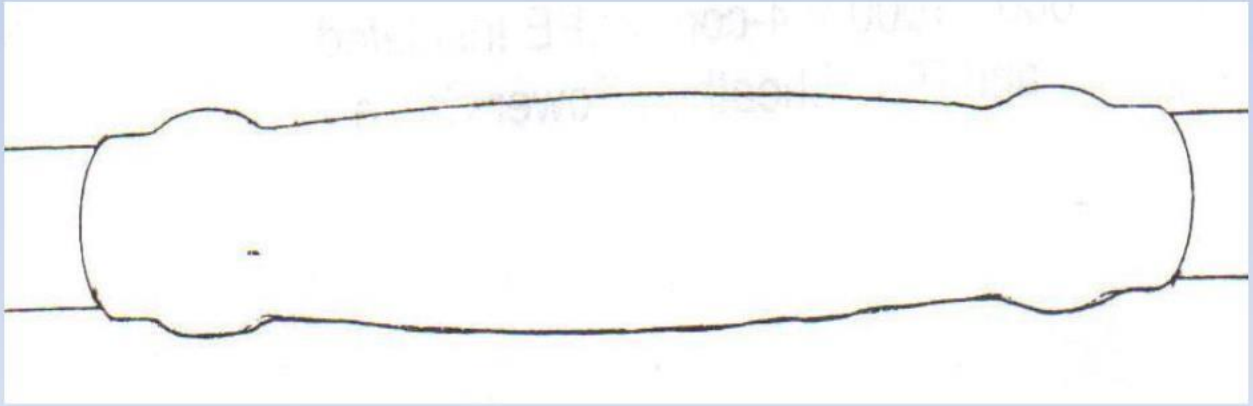
Tutupkan kelongsang penebat bahagian luar melitupi keseluruhan penyambungan.

Panaskan untuk mengecut kan kelongsong penebat bahagian paling luar bermula dri tengah perlahan lahan kepenghujung penyambung.Tentukan dalam keadaan sekata.

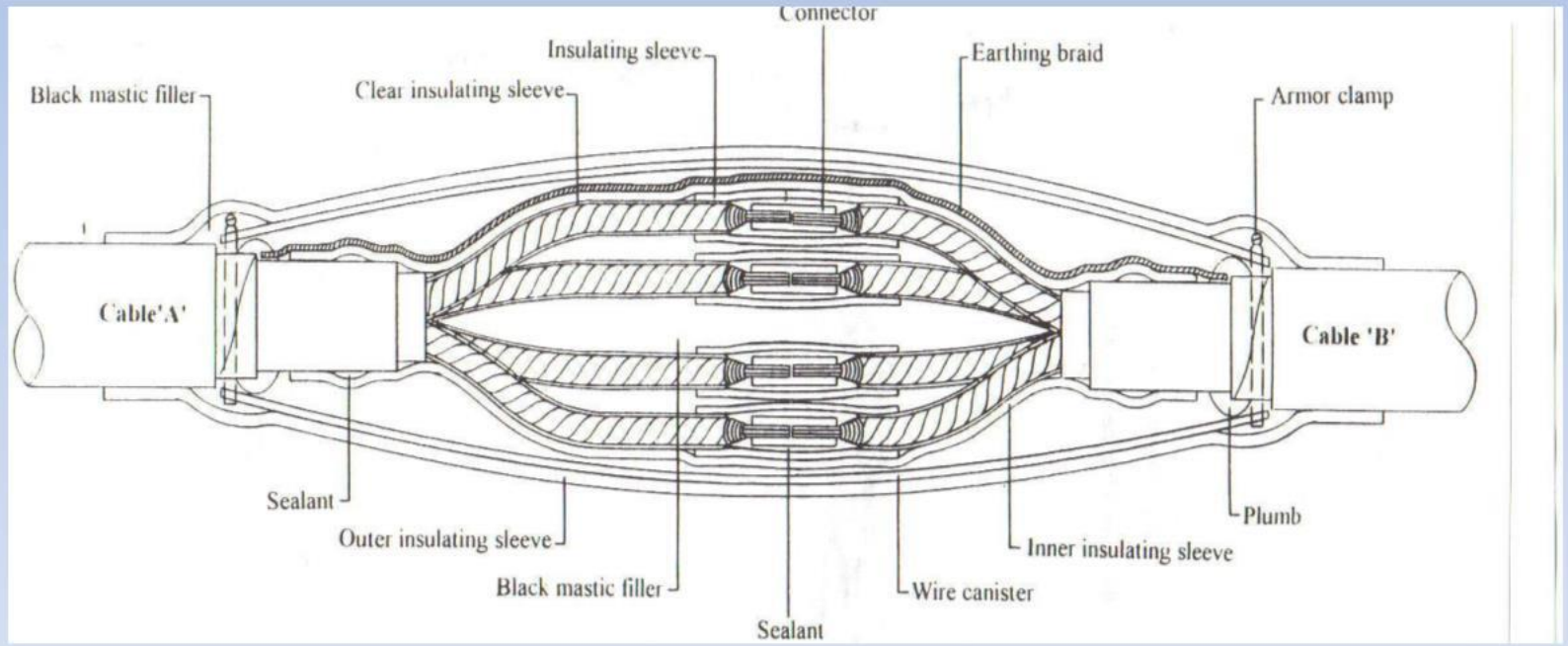


• Kemudian buat ujian penebatan , keterusan dan ujian pengenalan fasa sekali lagi

• sebelum sambungan terminasi dibuat dikedua dua bahagian .



BAHAGIAN KABEL PILCDSTA YANG TELAH SEMPURNA DISAMBUNG

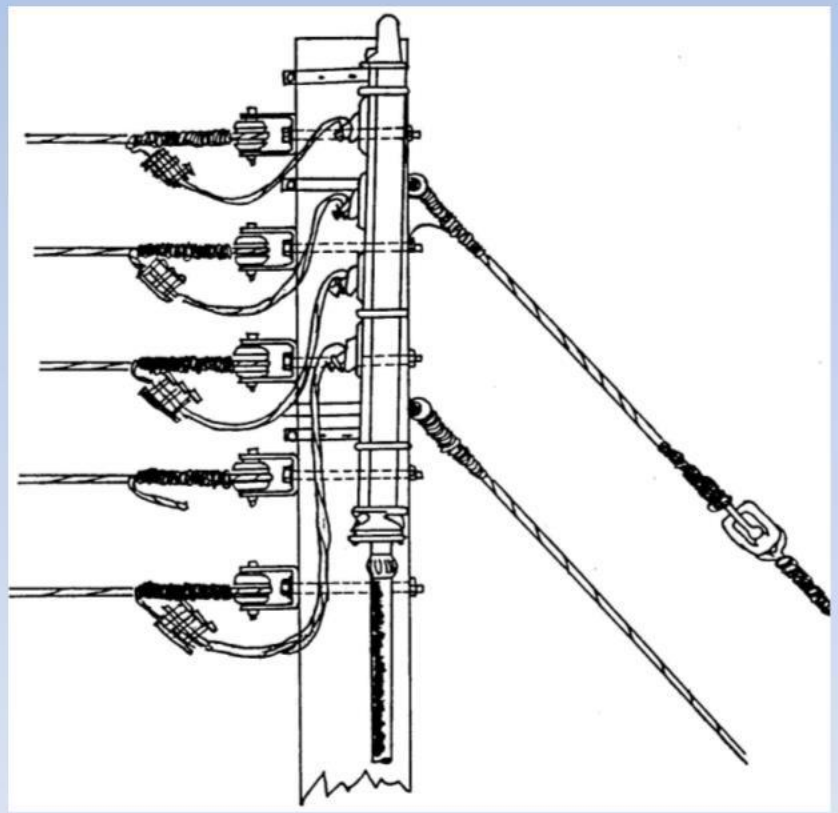


SAMBUNGAN TA MATA N

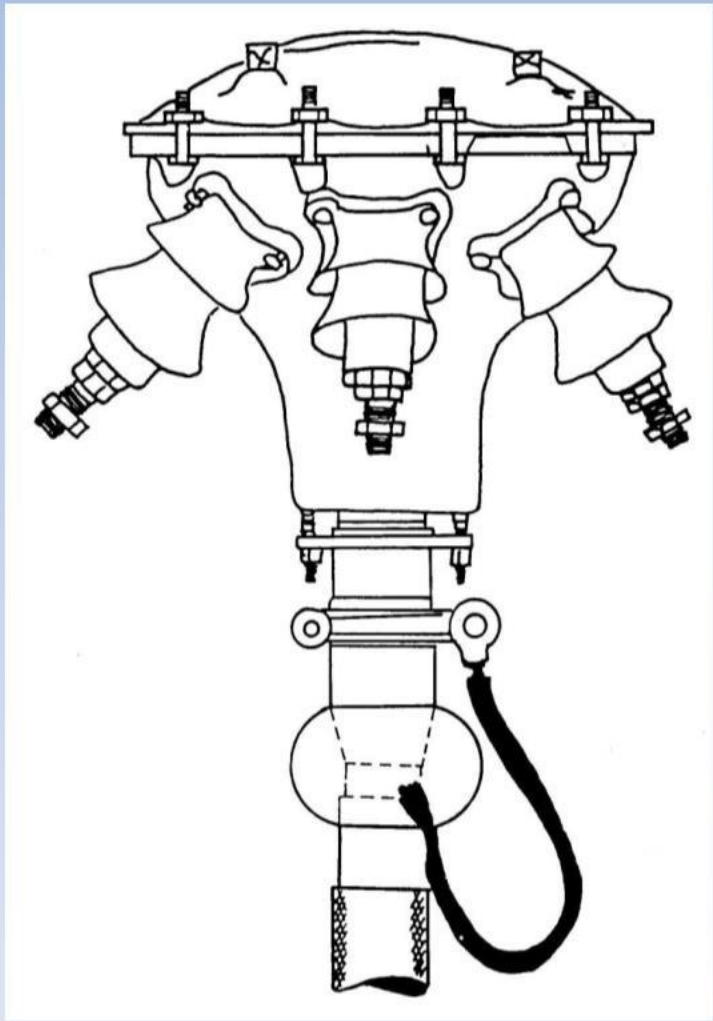
Tamatan atau sambungan tamatan adalah percantuman diantara satu kabel dengan perkakasuis, peti pembekal dan juga pembekalan ke sistem talian atas.

JENIS JENIS TAMATAN.

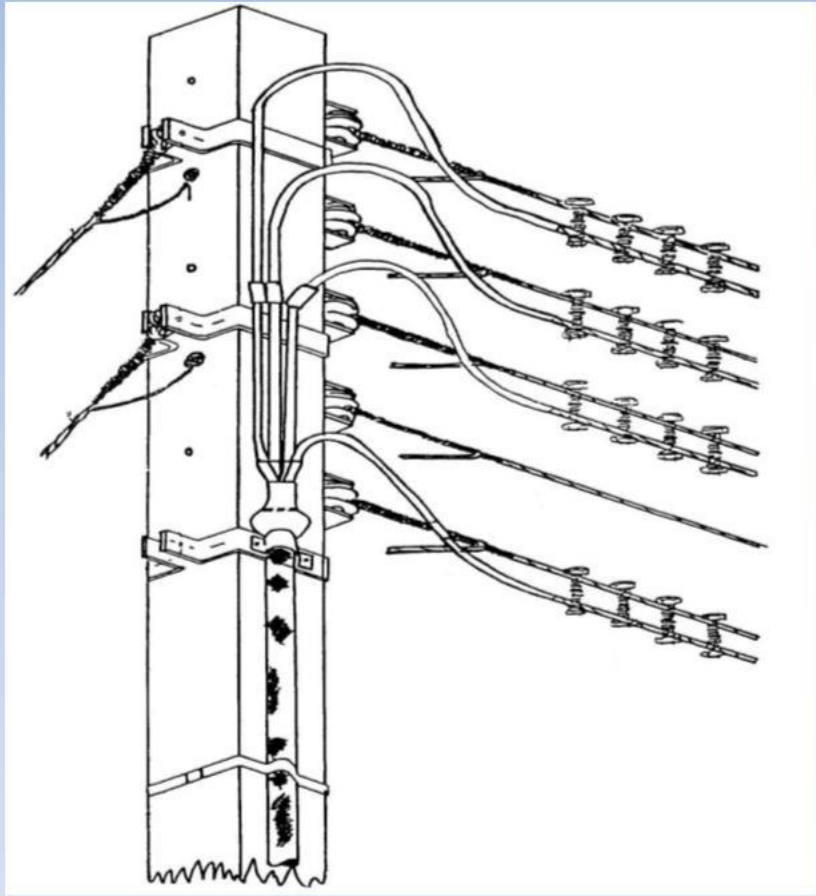
- 1. Tamatan Tier.



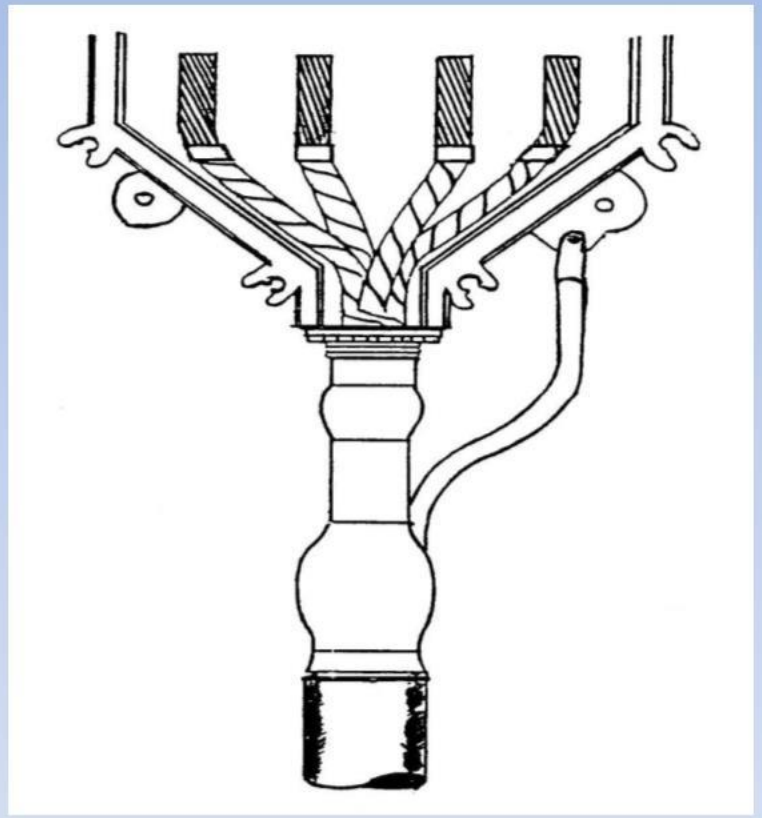
- **2.Tamatan Inverted**



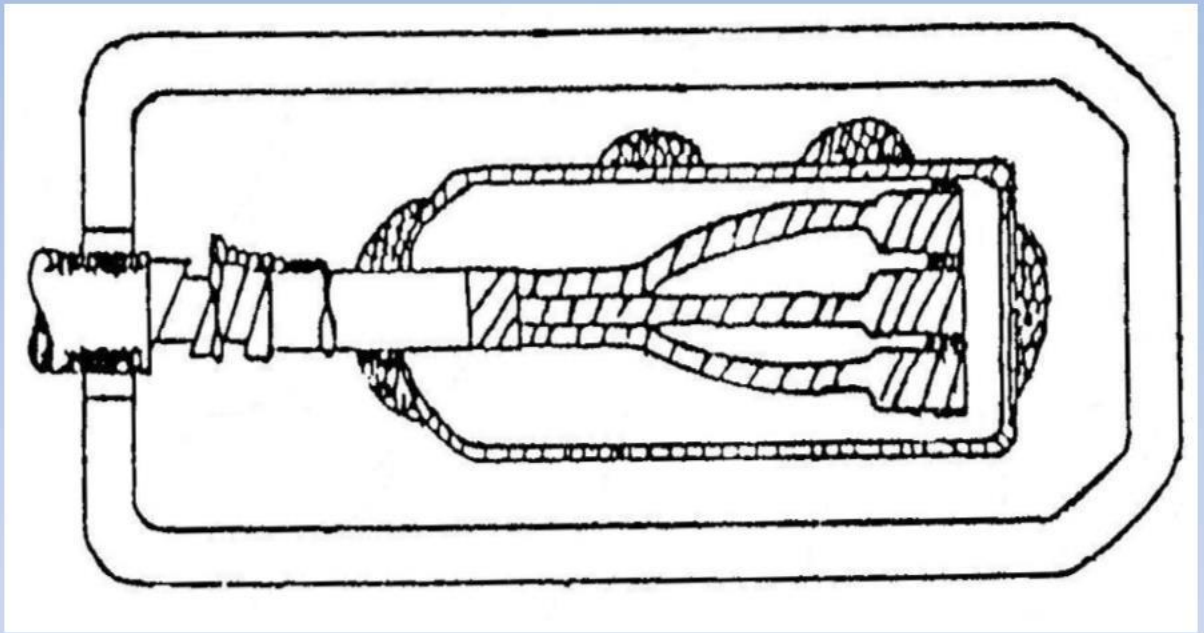
3.Tamatan Hangat Kecut



4.Tamatan 'Combined Sealing Chamber'



5.Tamatan Akhir (Pot End)



JENI JENIS TAM ATAN (XLPE DAN PVC)

- Cable lug
- Cable Gland
- Heat shringkable

TEMPAT DITAMATKAN

- Suis gear
- Papan Suis
- Feeder Pillar
- Tiang Talian Aerial
- Alatubah (Transformer)

LANGKAH KESELAMATAN

- Putuskan bekalan, kunci, gantung notis
- Pastikan bekalan tidak akan datang secara tak sengaja tanpa disedari dari mana-mana arah
  - Buat ujian kepastian (pemakuan kabel) jika perlu untuk memastikan kabel yang hendak dipotong telah betul-betul tiada bekalan
- Discharge kabel setelah dimatikan

BAHAN-BAHAN

- Cable XLPE
- Termination kit (complete set)
- Insulation tape
- Cable link
- Ferrule
- Cable gland (appropriate size)

BAHAN TA MATA N KABEL



sambungan



PERALATAN

- Pemotong kabel
(gergaji besi,
hydraulic cutter, electric
cutter)
- Plier, Pisau, Gunting
- Crimping tool
- Gas torch & gas cylinder
etc)
- Testing equipment (insulation tester,

ARAHAN AM

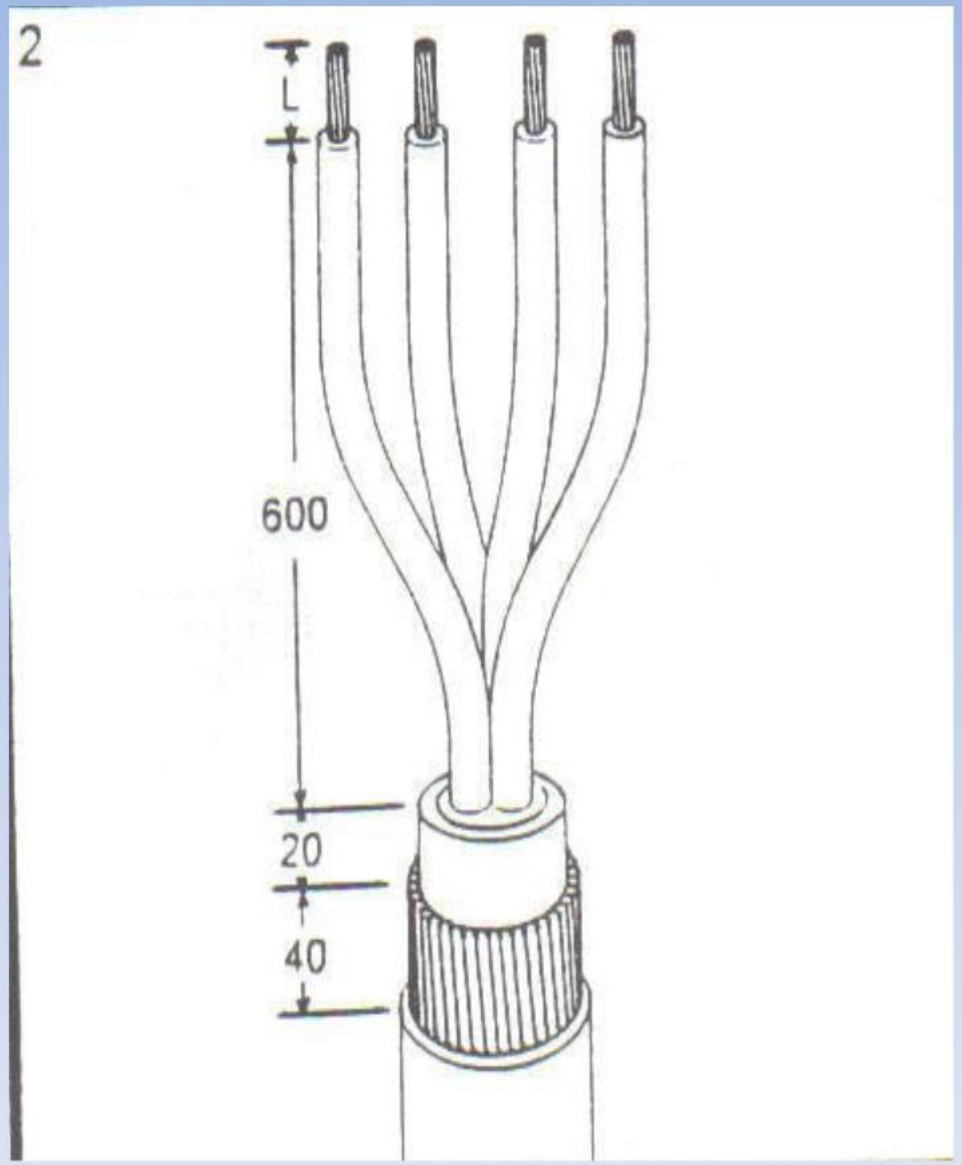
- Gunakan gas LPG, propane atau butane
  - Laraskan sulur gas sehingga apinya kebiru-biruan dengan hujung berwarna kuning. Jauhi penggunaan api biru yang runcing
- Arahkan nyalaan api pada tiub yang hendak dikecutkan
- Nyalaan api hendaklah diedarkan pada keseluruhan tiub
  - Permukaan yang berminyak dan kotor hendaklah dibersihkan untuk mendapatkan pelekatan yang kejap

sambungan

- Panaskan salut kabel & penyambung sebelum tiub dikecutkan
- Potong tiub dengan sempurna menggunakan pisau yang tajam
- Kecutkan tiub dan sarungan (moulded parts)
- Pastikan kecutan pada tiub sempurna sebelum pengecutan seterusnya
  - Permukaan tiub yg telah dikecutkan mestilah tanpa kedut dan aluran bahagian dibawahnya jelas kelihatan

PERSEDIAAN KABEL XLPE

- Siapkan kabel mengikut ukuran yang diperlukan, Ketepatan ukuran sangatlah penting
- Kupas salut/pelapis dan pelindung kabel mengikut ukuran yang diperlukan
- Buat sambungan bumi untuk dawai perisai menggunakan constant pressure spring



- KABEL YANG TELAH SIAP DIBUANG PENEBAT DAN SIAP UNTUK DIPASANG LUG DAN SLEEVE

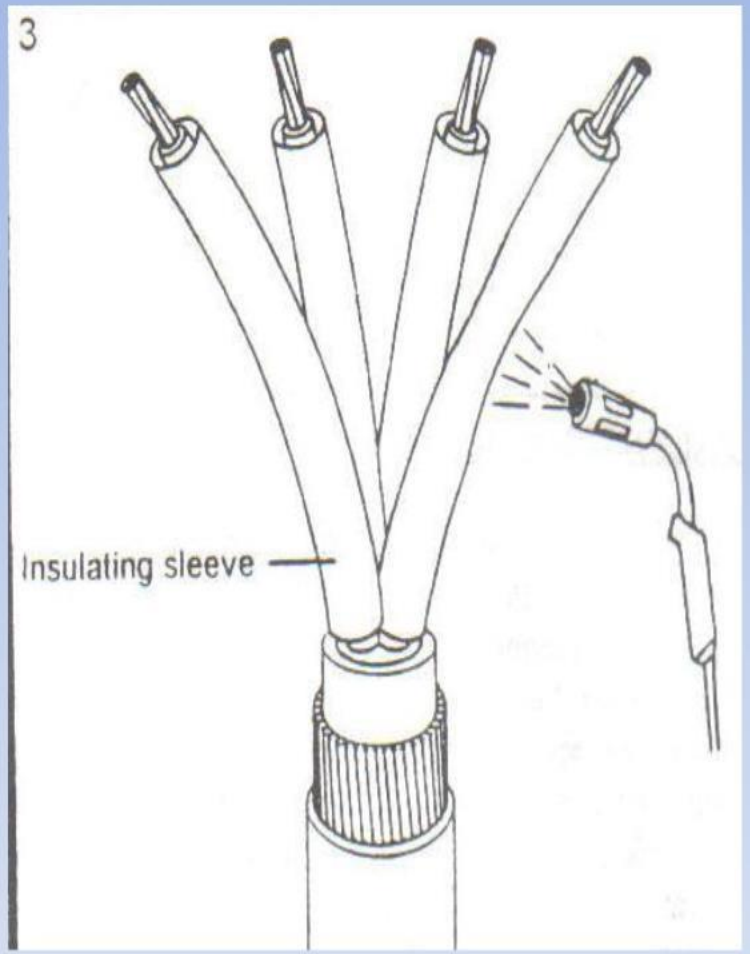


Gambarajah kabel XLPE



pengalir yang telah dibuang penebat





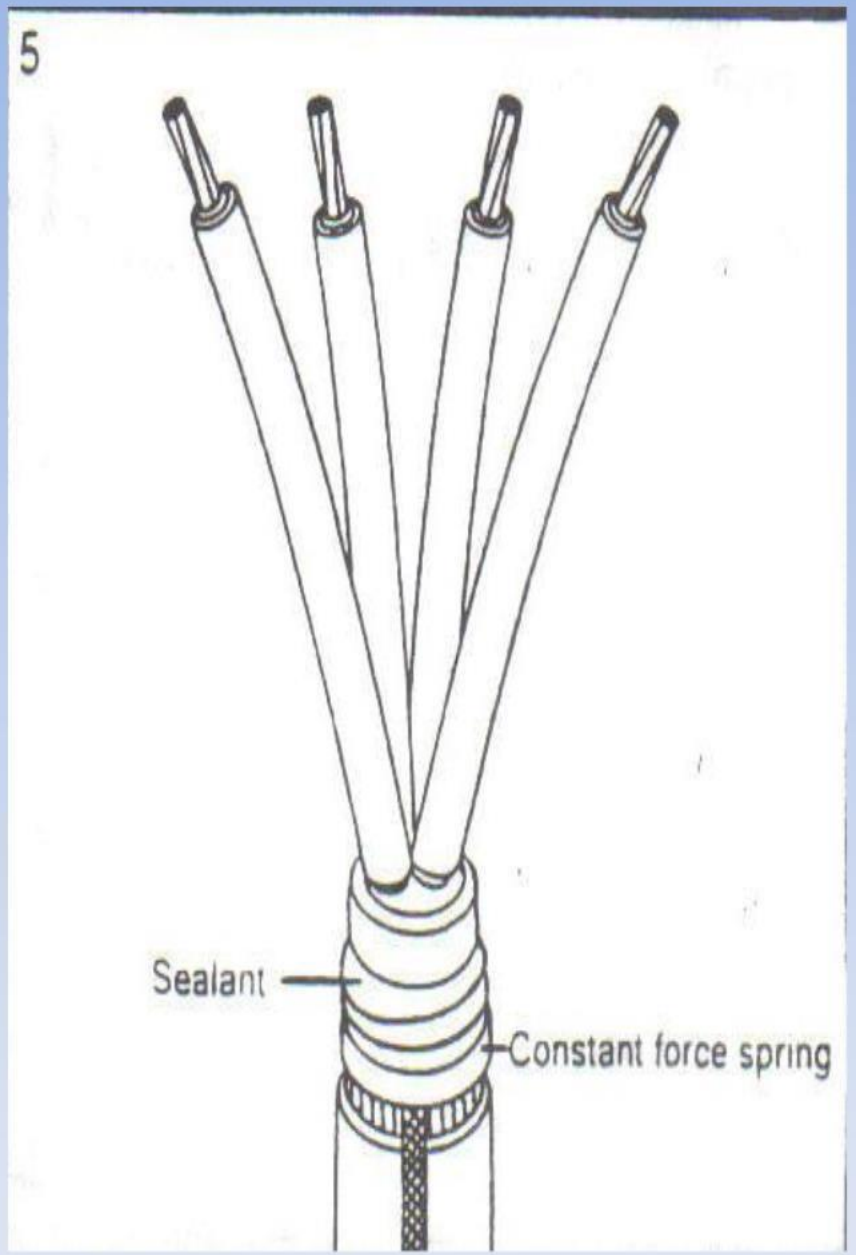
Insulation sleeve dimasukkan

pada setiap teras dan dikecutkan



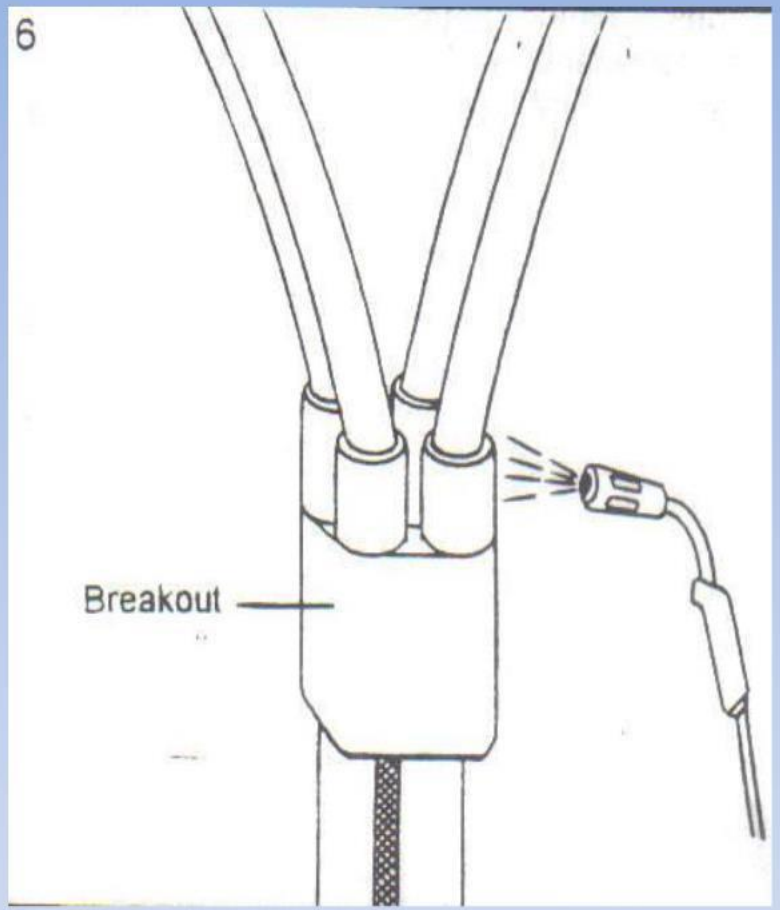


MEMANASKAN INSULATION SLEEVE SEHINGGA BETUL-BETUL MEMBALUTI KABEL



BAHAGIAN HUJUNG PERISAI DAN PENEBAT DIBALUT DENGAN SEALANT

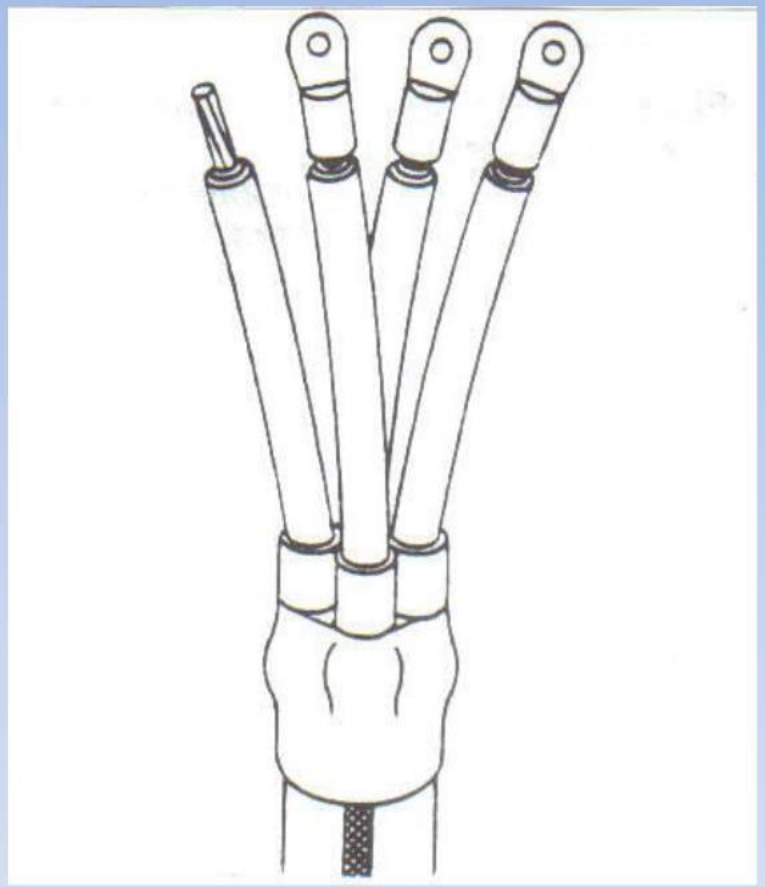




- Posisi breakout pada kabel yang dimasukkan pada keempat teras tersebut.

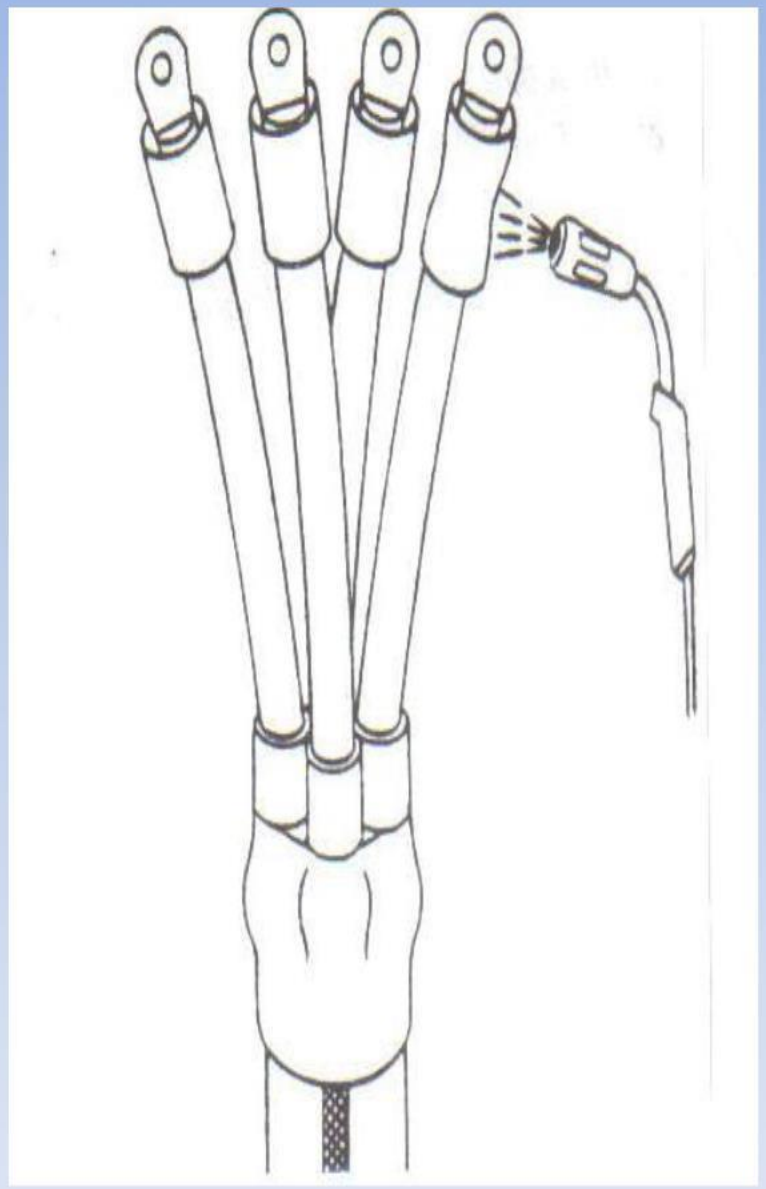
- Panaskan breakout tersebut dengan berhati-hati hingga membaluti keseluruhan kabel.





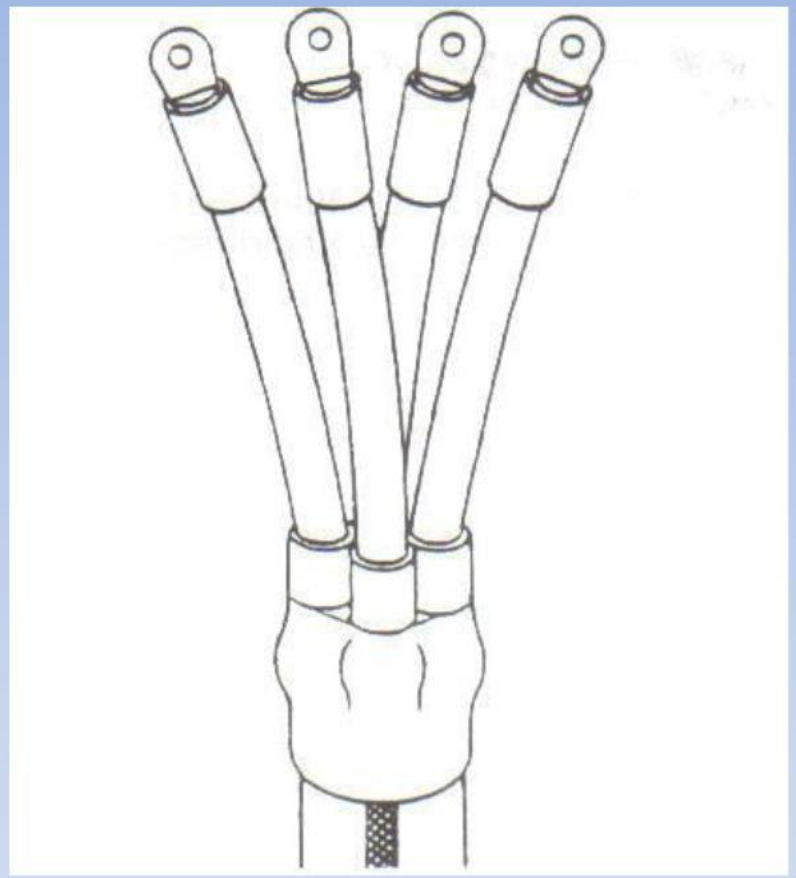
- Masukkan cable lug untuk membuat tamatan pada pengalir kabel.
- Gunakan crimping tool untuk mengetatkan kabel lug pada pengalir.





- Masukan sealing slave pada pangkal kabel lug yang terdedah dan panaskan sehingga sealing slave kecut dan melekat pada cable lug.

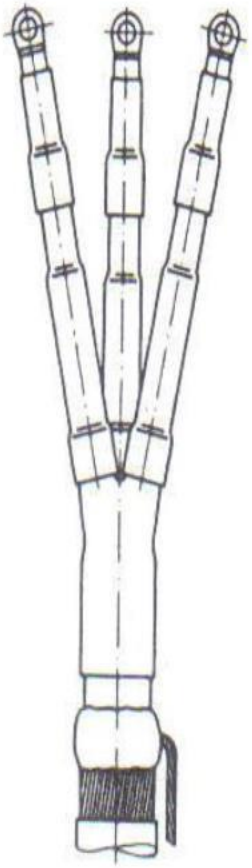




- Terminasi yang telah sempurna dibuat

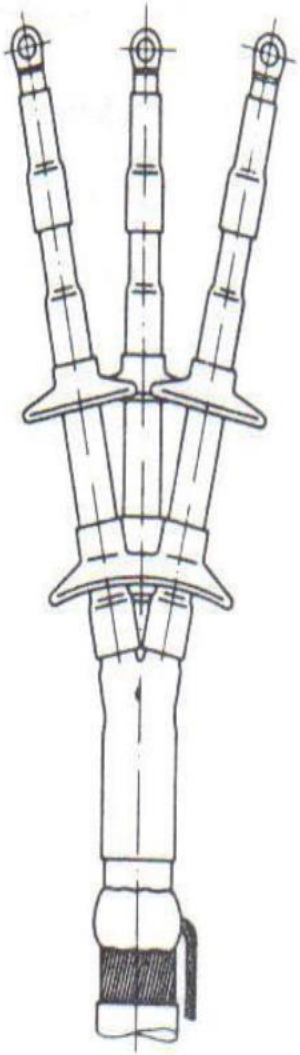


indoor

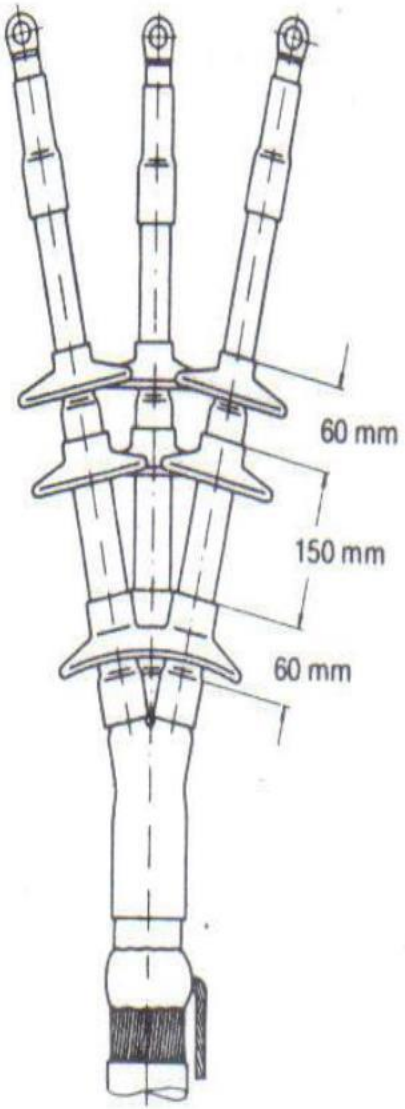


7.2 kV, 12 kV and 17.5 kV

outdoor



7.2 kV

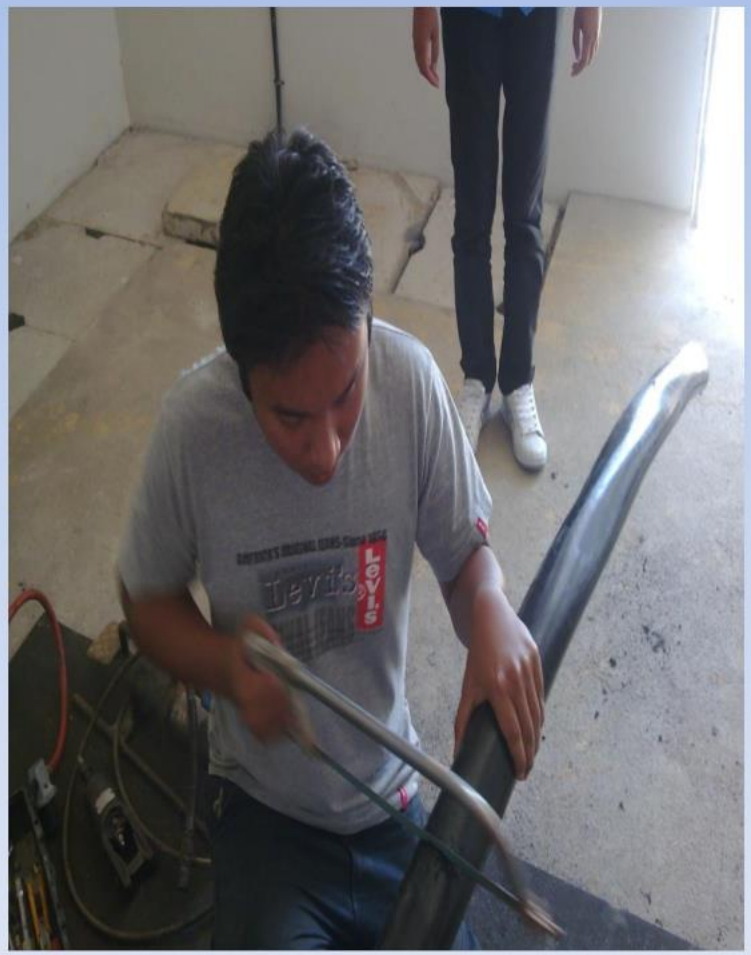


12 kV and 17.5 kV

TA MATA N HANGAT KECUT XLPE



LANGKAH-LANGKAH KERJA



LANGKAH 1

- Sebelum kerja-kerja dilakukan dapatkan permit to work(PTW).
- Kemudian ukur bahagian kabel yang hendak digunakan dan kabel dipotong menggunakan gergaji besi.

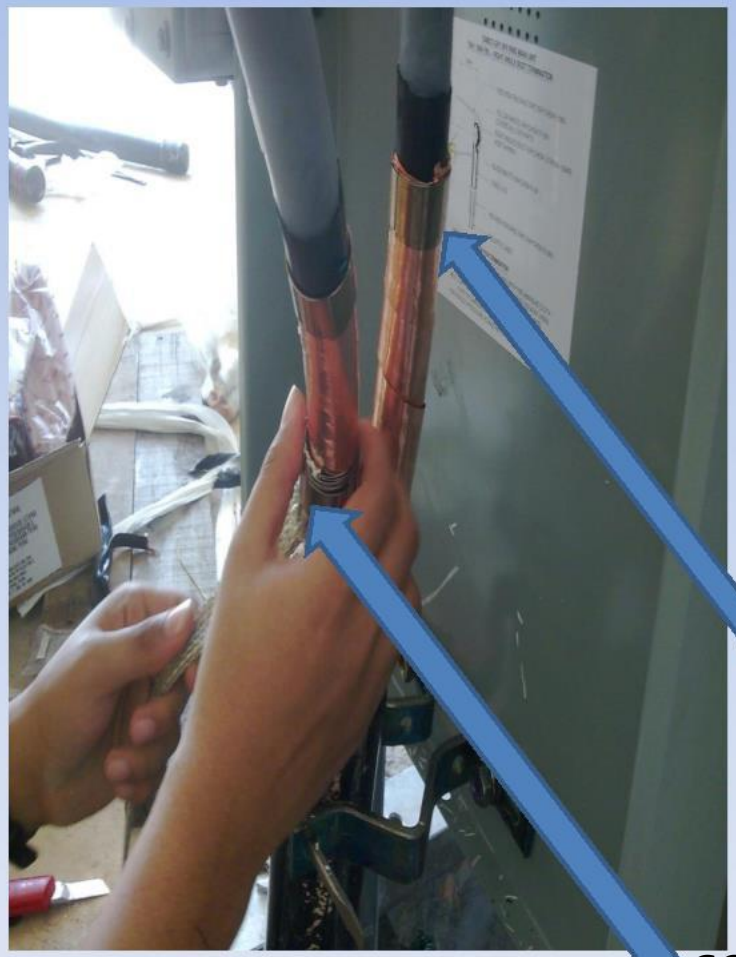
LANGKAH-LANGKAH KERJA



LANGKAH 2

- Setelah kabel dipotong langkah seterusnya adalah memotong bahagian penebat kabel dengan menggunakan pisau.Lakukan dengan berhati-hati ketika proses ini dilakukan.

LANGKAH-LANGKAH KERJA



LANGKAH 3

Kemudian letakkan jalinan “COOPER BRAID”pada setiap teras dan lekatkan jalinan cooper tersebut pada sekerin tembaga setiap teras dengan “ROLL SPRING”

LANGKAH-LANGKAH KERJA



COOPER BRAID

LANGKAH-LANGKAH KERJA



ROLL SPRING

LANGKAH-LANGKAH KERJA



LANGKAH 4

- Balut sekeping”SEALING MASTIC” berwarna merah disekeliling ketiga-tiga teras
- Masukkan”BREAKOUT” dalam teras sehingga kebawah dan mulakan hangat kecut pada bahagian tengah hingga ke bawah breakout.

LANGKAH-LANGKAH KERJA



Setelah itu masukkan tiub berwarna merah pada setiap teras dan tolak kebawah hingga bawah tiub bertindih dengan jejari breakout.

MULA HANGAT KECUT TIUB DARI BAWAH DAN KEATAS

LANGKAH-LANGKAH KERJA



- Selepas itu set kan pengalir ke titik terminal dan kemudian kupas penebat laras soket yang disediakan,Kerim soket dengan menggunakan “PUMP

SOKET”KAB EL LUG”

PUMP JET

LANGKAH-LANGKAH KERJA





- Balutkan mastic atas permukaaan soket”LUG”yang dikerim.Posisi kan tiub “LUG SEAL” disoket supaya ia menutup kemas soket dan pengalir dengan seimbang.

TIUB LUG SEAL

LANGKAH-LANGKAH KERJA





- Masukkan sarung soket ataupun “BUSHING”ketiga-tiga teras.Tamatkan ketiga-tiga teras kabel tersebut pada punca tamatan pada suis gear dengan menggunakan skru.Kemudian balutkan setiap punca tamatan soket dengan menggunakan mastic tape merah sehingga menutupi ruang pada setiap pengalir.

LANGKAH-LANGKAH KERJA

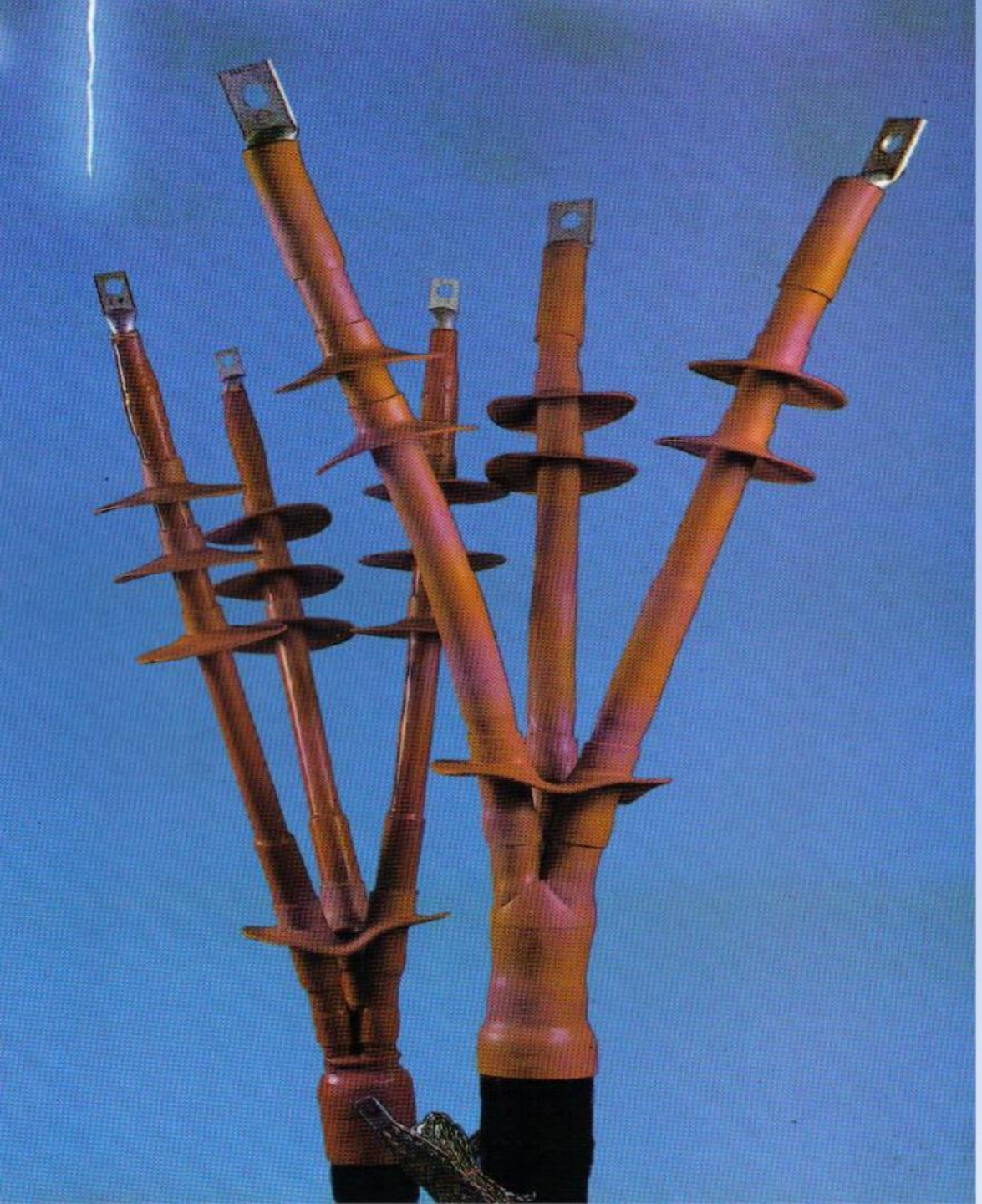


- Mulakan hangat kecut pada sarung soket”BUSHING” dengan rata dan pastikan nyalaan api tidak terlalu kuat ketika kerja-kerja dilakukan.

LANGKAH-LANGKAH KERJA



- Inilah keadaan hangat kecut setelah siap dipasang pada suis gear.



Outdoor termination

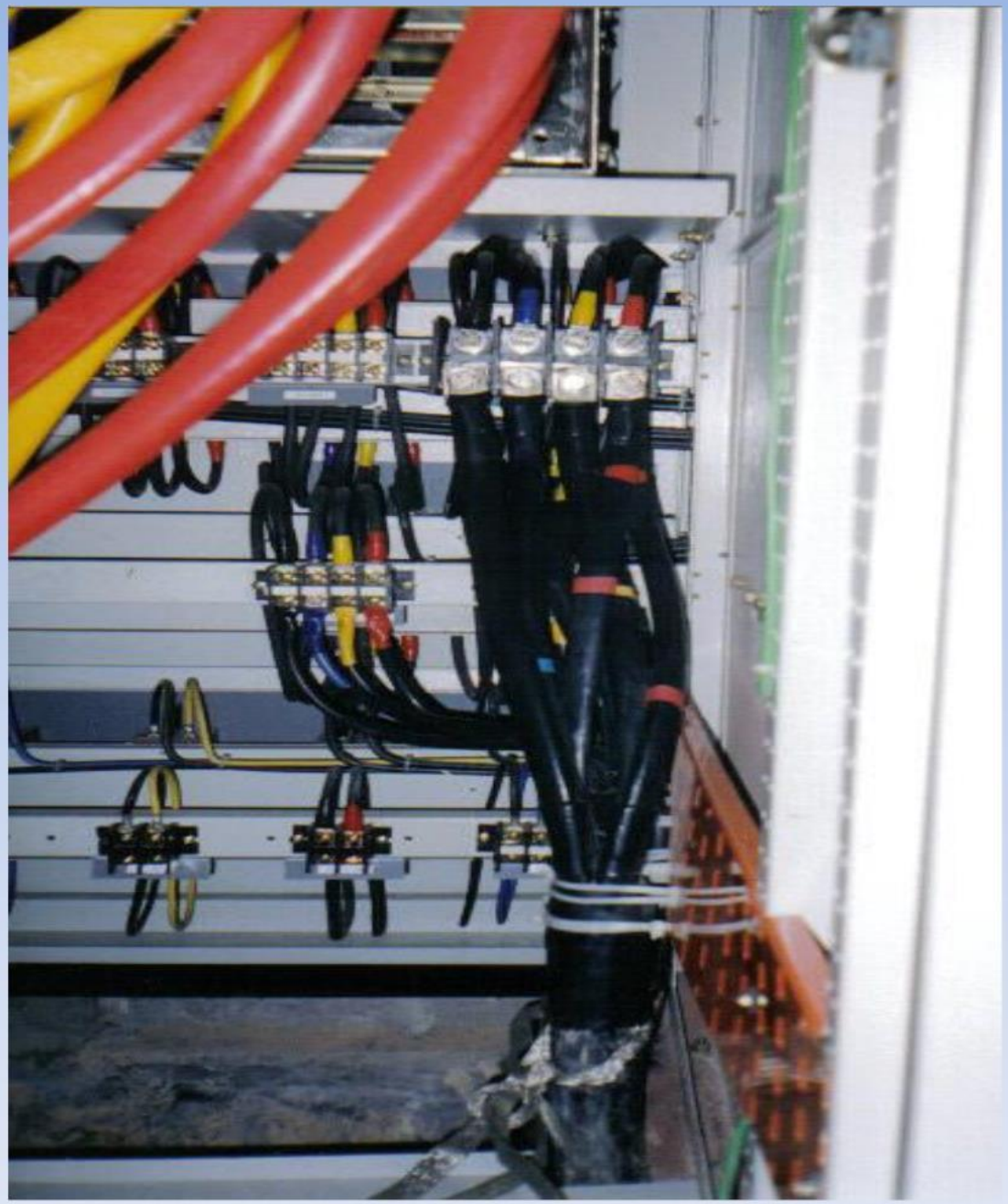


POLE TERMINATION AND CONNECTION TO OVERHEAD LINES

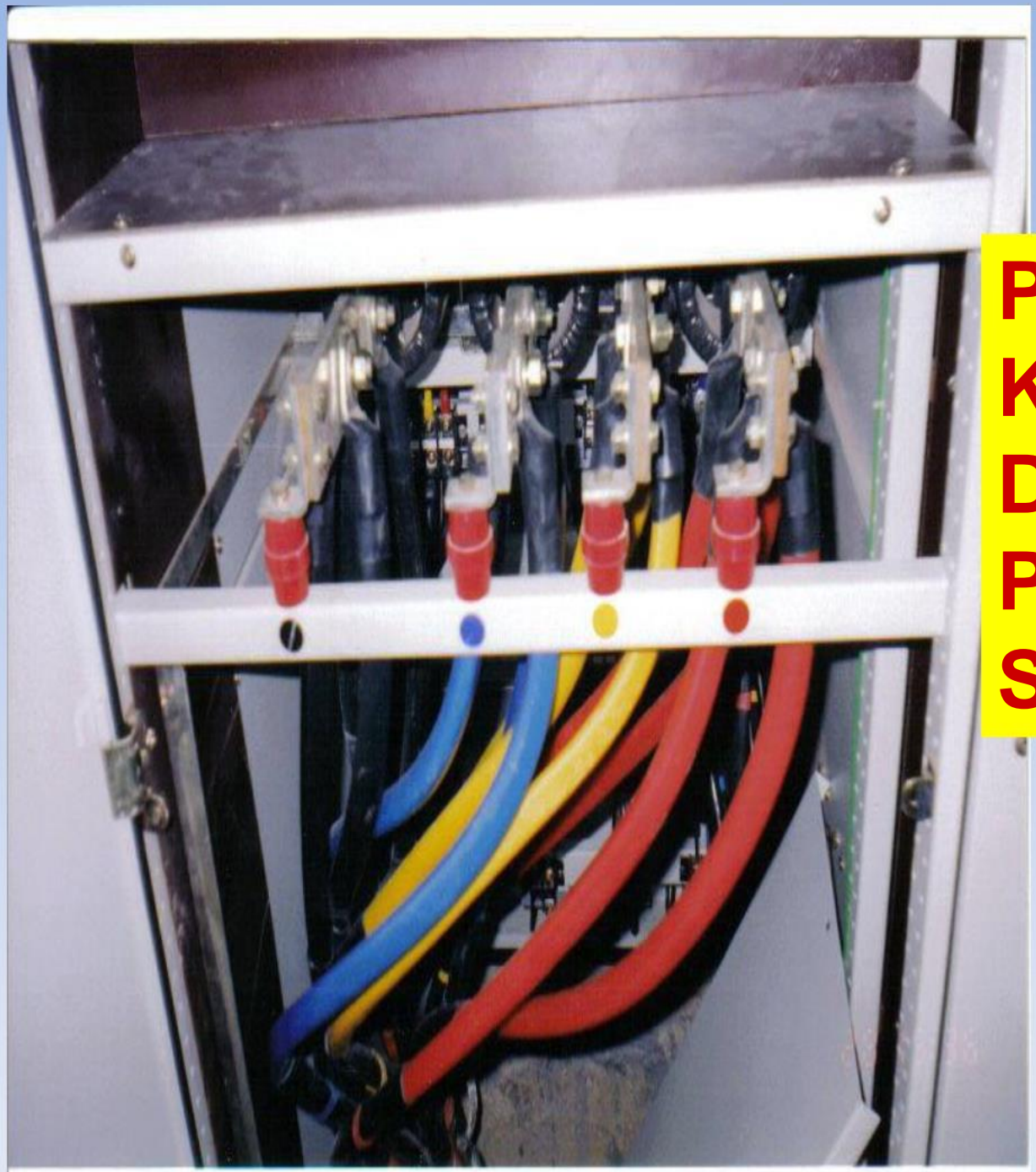




CABLE LUG



PENAMATAN KABEL DIDALAM PAPAN SUIS

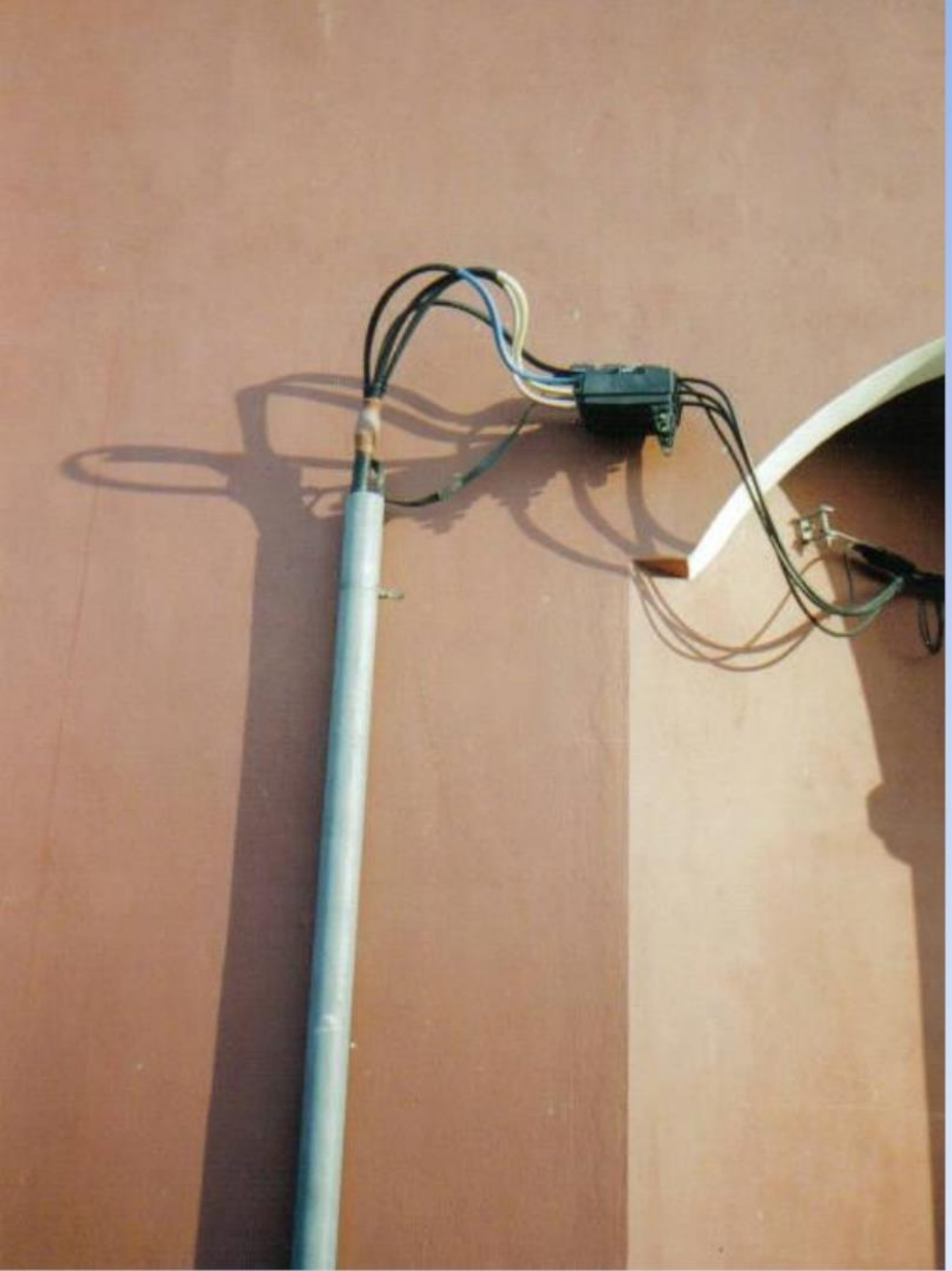


PENAMATAN KABEL DIDALAM PAPAN SUIS



DILINDUNGI DENGAN G.I PIPE





SAMBUNGAN KE TALIAN KAKI LIMA



PENAMATAN KEPADA ALATUBAH





KABEL VOLTAN RENDAH



KABEL VOLTAN TINGGI DAN RENDAH

TUTORIAL

1. Terangkan kaedah dan langkah-langkah untuk membuat penyambungan hangat kecut.
2. Senaraikan jenis-jenis sambungan pada kabel.
3. Terangkan kaedah untuk membuat penyambungan kabel secara “sub marine”
4. Berikan lima jenis-jenis tamatan kabel yang anda tahu.

5. Dimanakah selalunya tamatan kabel dibuat?

6.Apakah langkah keselamatan yang perlu diambil sebelum membuat sesuatu tamatan kabel?

7. Senaraikan peralatan yang digunakan untuk membuat tamatan pada kabel.