

## SYARAT-SYARAT TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR

### BAB I

#### SYARAT-SYARAT UMUM

##### 1.1. LINGKUP PEKERJAAN

Yang dimaksud dengan pekerjaan ini adalah Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Jaringan Fiber Optic Segmen 5B.1 Pada Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Tengah Tahun Anggaran 2022. Lingkup pekerjaan adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan galian *fiber optic*;
- b. Pekerjaan *ducting fiber optic*;
- c. Pekerjaan infrastruktur *fiber optic*.

Pekerjaan tersebut diatas harus selesai tepat waktu sesuai jadwal yang ditentukan, dengan kuantitas dan kualitas yang memenuhi ketentuan sebagaimana disyaratkan dalam Surat Perjanjian Penyedia Jasa dan pelaksanaannya harus berdasarkan pada :

- a. Rencana Kerja dan Syarat-syarat Pekerjaan (RKS) dan Spesifikasi Teknis;
- b. Gambar-gambar perencanaan dan detail;
- c. Berita acara penjelasan pekerjaan (Aanwijzing) dan penjelasan tambahan lainnya;
- d. Petunjuk Direksi/Konsultan Pengawas;
- e. Peraturan-peraturan umum lainnya yang berlaku.

##### 1. Persyaratan dan Peraturan Umum

- a. Semua pekerjaan dalam kontrak ini harus dilaksanakan dengan mengikuti dan memenuhi persyaratan teknis yang tertera dalam persyaratan Normalisasi Indonesia (NI), Standar Industri Indonesia (SII), Peraturan Nasional maupun Peraturan Pemda setempat lainnya yang berlaku atas jenis pekerjaan maupun bahan tersebut, peraturan tersebut antara lain :
  - 1). Standar Industri Indonesia untuk bahan yang digunakan.
  - 2). Peraturan Plumbing Indonesia.
  - 3). Peraturan Umum Instalasi Listrik.
  - 4). Untuk bahan dan pekerjaan yang belum termasuk dalam standar tersebut diatas, maupun standar lainnya, maka diberlakukan Standar Internasional atau persyaratan teknis dari pabrik / produsen yang bersangkutan.
  - 5). Dan lain-lain yang secara nyata termasuk didalam Dokumen / Gambar, RKS, Spesifikasi Teknis, Berita Acara Penjelasan Pekerjaan / Aanwijzing dan ketentuan-ketentuan lainnya.

- b. Untuk melaksanakan pekerjaan tersebut diatas, Penyedia Jasa harus menyediakan :
- 1). Tenaga-tenaga kerja, tenaga-tenaga ahli yang memadai baik kualitas maupun kuantitasnya (jumlahnya) untuk semua jenis pekerjaan.
  - 2). Alat-alat yang cukup untuk setiap jenis pekerjaannya.
  - 3). Bahan-bahan yang memenuhi syarat dalam jumlah yang cukup dan didatangkan tepat waktunya, sehingga tidak terjadi stagnasi yang mengakibatkan keterlambatan pada waktu penyerahan pertama.

## **2. Merk Dagang**

Merk-merk dagang untuk bahan-bahan tertentu yang disebutkan dalam Persyaratan Teknis ini dimaksudkan hanya sebagai bahan perbandingan dalam hal bentuk, model, mutu, jenis dan sebagainya, sehingga tidak diartikan sebagai persyaratan merk yang mengikat.

Penyedia Jasa dapat mengusulkan merk dagang lain yang setaraf (sekualitas) setelah mendapat persetujuan dari Konsultan Perencana dan Pengguna Jasa.

Dalam hal disebutkan 3 (tiga) merk dagang atau lebih untuk jenis bahan yang sama, maka Penyedia Jasa diwajibkan untuk mengajukan salah satu dari padanya (bukan setaraf) untuk diperiksa Konsultan Pengawas dan disetujui Direksi Pekerjaan / Teknis.

## **3. Syarat Pemeriksaan Bahan**

- a. Sebelum mendatangkan bahan-bahan ketempat pekerjaan, Penyedia Jasa diwajibkan menyerahkan contoh-contoh terlebih dahulu kepada Direksi / Konsultan Pengawas untuk diminta persetujuannya.
- b. Bahan-bahan yang akan digunakan harus sesuai dengan contoh-contoh yang telah disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas.
- c. Apabila bahan yang didatangkan tidak sesuai dengan contoh yang telah disetujui, maka Direksi / Konsultan Pengawas berhak menolak / memerintahkan Penyedia Jasa untuk mengeluarkan bahan-bahan tersebut dari lapangan (tempat pekerjaan) selambat-lambatnya 2 x 24 jam sejak ditolaknya bahan-bahan tersebut.
- d. Tidak diperkenankan menggunakan bahan-bahan yang telah ditolak oleh Direksi / Konsultan Pengawas, apabila ternyata Penyedia Jasa tetap menggunakan bahan-bahan tersebut diatas baik secara sengaja maupun tidak sengaja, maka Direksi / Konsultan Pengawas berhak membongkar pekerjaan yang menggunakan bahan-bahan tersebut dengan biaya dibebankan kepada Penyedia Jasa.
- e. Untuk setiap perselisihan kualitas bahan bangunan yang digunakan antara Direksi /

Konsultan Pengawas dengan Penyedia Jasa, maka Penyedia Jasa diwajibkan memeriksa kualitas-kualitas bahan itu ke Lembaga Penelitian Bahan Bangunan di Kota Semarang dan sekitarnya, atau ditempat lain yang disetujui Direksi / Konsultan Pengawas, dengan biaya ditanggung oleh Penyedia Jasa.

- f. Dalam jangka waktu 2 x 24 jam sejak timbulnya perselisihan, sebelum diperoleh hasil pemeriksaan tersebut, Penyedia Jasa tidak diperkenankan menggunakan bahan bangunan tersebut di dalam pekerjaannya.

### **1.1. SITUASI**

1. Pekerjaan Pengadaan dan Pemasangan Jaringan Fiber Optic Segmen 5B.1 Pada Dinas Komunikasi dan Informatika Provinsi Jawa Tengah Tahun Anggaran 2022 seperti yang tertera dalam gambar situasi / tapak.
2. Site (lokasi pekerjaan) akan diserahkan kepada Penyedia Jasa, sebagaimana keadaannya. Untuk itu Penyedia Jasa harus meneliti keadaan tapak, terutama keadaan tanah (kontur, letak bangunan yang sudah ada serta sifat lingkup pekerjaan lain-lain) yang dapat mempengaruhi harga penawarannya.
3. Kelalaian atau kurang telitian Penyedia Jasa dalam mengevaluasi keadaan lapangan segala sesuatunya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa dan tidak dapat dijadikan alasan untuk mengajukan tuntutan.

### **1.2. UKURAN / DIMENSI**

1. Ukuran-ukuran yang tercantum dalam gambar adalah ukuran yang mengikat dan mutlak harus ditepati.
2. Satuan ukuran yang dicantumkan dalam gambar dinyatakan dalam :
  - a. Milimeter (mm).
  - b. Centimeter (cm).
  - c. Meter (m)Kecuali untuk hal khusus, satuan dinyatakan sesuai kebutuhan / ketentuan umum yang berlaku.
3. Apabila terdapat perbedaan ukuran antara gambar struktur dan detail dalam jenis yang sama, maka yang menjadi pegangan adalah gambar yang berskala lebih besar (gambar detail).
4. Bila ada perbedaan antara gambar atau ketidaksesuaian atau keraguan diantara gambar kerja yang tidak bisa diatasi menurut point no. 3 diatas, Penyedia Jasa harus melaporkan secara tertulis kepada Direksi / Konsultan Pengawas untuk diberi

keputusan gambar mana yang akan dijadikan pegangan / acuan di dalam pelaksanaan pekerjaan.

5. Sinkronisasi antara gambar, spesifikasi dan BQ (Daftar Volume dan Biaya Pekerjaan) diambil yang mempunyai bobot teknis yang paling tinggi dan tidak saling menghilangkan, demikian pula gambar-gambar, antara gambar Sipil dan Mekanikal / Elektrikal adalah saling melengkapi dan tidak saling menghilangkan.

### **1.3. LOKASI PEKERJAAN**

Keterangan mengenai lokasi pekerjaan ditentukan dalam gambar situasi dan untuk awal pelaksanaan harus diadakan pengukuran dulu dibawah pengawasan Direksi / Konsultan Pengawas.

### **1.4. KEBERSIHAN DAN KESELAMATAN KERJA**

1. Selama masa pelaksanaan Kontraktor / Penyedia Jasa harus senantiasa memelihara kebersihan lokasi pekerjaan, setiap saat sampah pekerjaan selalu diangkat dan dikumpulkan di suatu tempat yang telah ditentukan.
2. Kontraktor berkewajiban menyediakan air minum yang bersih, sehat dan cukup di tempat bekerja untuk para pekerja dan personil dalam proyek.
3. Kontraktor / Penyedia Jasa berkewajiban menyediakan kotak PPPK di tempat pekerjaan.
4. Dari awal pekerjaan hingga selesai pekerjaan dan selama masa pemeliharaan, Kontraktor wajib bertanggung jawab atas keselamatan dan keamanan pekerja, bahan dan peralatan teknis serta konstruksi yang diserahkan Pemberi Tugas. Dalam hal terjadinya kerusakan-kerusakan maka Kontraktor / Penyedia Jasa harus bertanggung jawab untuk memperbaikinya.
5. Apabila terjadi kecelakaan, Kontraktor / Penyedia Jasa secepat mungkin memberitahukan kepada Konsultan Pengawas dan mengambil tindakan yang perlu untuk keselamatan korban kecelakaan itu.

### **1.5. LAPORAN MINGGUAN DAN BULANAN**

1. Pelaksana lapangan setiap minggu harus membuat Laporan Mingguan mengenai segala hal yang berhubungan dengan pelaksanaan pembangunan / pekerjaan, baik bersifat teknis maupun administratif dalam kurun waktu 1 minggu tersebut.
2. Dalam pembuatan laporan tersebut, pihak Kontraktor / Pemborong harus memberikan data-data yang diperlukan menurut data dan keadaan yang sebenarnya.

3. Laporan Mingguan dan Laporan Bulanan secara rutin dibuat oleh Pengawas Lapangan dan Konsultan Pengawas.
4. Laporan tersebut diatas setiap minggu dan bulannya harus diserahkan kepada Pemimpin Proyek untuk bahan monitoring.

#### **1.6. TANGGUNG JAWAB KONTRAKTOR / PENYEDIA JASA**

1. Kontraktor / Penyedia Jasa harus bertanggung jawab penuh atas kualitas pekerjaan sesuai dengan ketentuan dalam RKS dan Gambar Kerja.
2. Kehadiran konsultan Pengawas selaku wakil Pemberi Tugas untuk melihat, mengawasi, menegur atau memberi nasihat tidak mengurangi tanggung jawab penuh tersebut di atas.
3. Kontraktor / Penyedia Jasa bertanggung jawab atas kerusakan lingkungan yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor / Penyedia Jasa berkewajiban memperbaiki kerusakan tersebut dengan biaya Kontraktor / Penyedia Jasa sendiri.
4. Bilamana terjadi gangguan yang dapat mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan, maka Kontraktor / Penyedia Jasa berkewajiban memberikan saran perbaikan kepada Pemberi Tugas melalui Konsultan Pengawas.
5. Kontraktor / Penyedia Jasa bertanggung jawab atas keselamatan tenaga kerja yang dikerahkan dalam pelaksanaan pekerjaan.
6. Segala biaya yang timbul akibat kelalaian Kontraktor / Penyedia Jasa dalam pelaksanaan pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor / Penyedia Jasa.
7. Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor / Penyedia Jasa harus menjaga keamanan bahan / material, barang milik proyek, milik Konsultan Pengawas dan milik Pihak Ketiga yang ada di lapangan, maupun bangunan yang dilaksanakannya sampai tahap serah terima.
8. Bila terjadi kehilangan bahan bangunan yang telah disetujui maupun yang belum adalah tanggung jawab Kontraktor / Penyedia Jasa dan tidak akan diperhitungkan dalam biaya Pekerjaan Tambah.
9. Apabila terjadi kebakaran, Kontraktor / Penyedia Jasa bertanggung jawab atas akibatnya, baik yang berupa barang-barang maupun keselamatan jiwa.
10. Apabila pekerjaan telah selesai, Kontraktor / Penyedia Jasa harus segera mengangkut bahan bongkaran dan sisa bahan bangunan yang sudah tidak diperlukan lagi keluar lokasi pekerjaan. Segala pembiayaan menjadi tanggung jawab Kontraktor / Penyedia Jasa.

#### **11. SUPPLIER DAN SUB KONTRAKTOR**

1. Jika Kontraktor / Penyedia Jasa menunjuk Supplier dan atau Kontraktor bawahan (Sub Kontraktor) di dalam hal pengadaan material dan pemasangannya, maka Kontraktor / Penyedia Jasa “wajib” memberitahukan terlebih dahulu kepada Konsultan Pengawas / Direksi untuk mendapatkan persetujuan.
2. Kontraktor / Penyedia Jasa wajib mengadakan koordinasi pelaksanaan dengan Sub Kontraktor dan Supplier bahan atas petunjuk Konsultan Pengawas.
3. Supplier wajib hadir mendampingi Konsultan Pengawas di lapangan untuk pekerjaan khusus dimana pelaksanaan dan pemasangan bahan tersebut perlu persyaratan khusus sesuai instruksi pabrik.

#### **4. PEKERJAAN PENYEDIAAN AIR DAN LISTRIK UNTUK KERJA**

1. Air untuk bekerja harus disediakan oleh Kontraktor dengan mendatangkan dari luar tapak dan disediakan pula tempat penampungannya.
2. Air harus bersih bebas dari bau, bebas dari Lumpur, minyak dan bahan kimia lain yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas / Direksi.
3. Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan bisa diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat atau dari generator set selama masa pembangunan berlangsung atas persetujuan Konsultan Pengawas / Direksi.

## **BAB II**

### **PEKERJAAN PERSIAPAN**

#### **2.1. UMUM**

Pasal ini menguraikan pekerjaan yang harus dilaksanakan Penyedia Jasa seperti mobilisasi, pembuatan papan nama proyek dan administrasi serta dokumentasi medan sesuai dengan gambar dan RKS.

#### **2.2. MOBILISASI ALAT**

Penyedia Jasa wajib mengadakan peralatan-peralatan kerja yang diperlukan, minimal dapat mendukung kelancaran pelaksanaan, sehingga pekerjaan dapat selesai pada waktunya.

#### **2.3. MOBILISASI TENAGA KERJA**

Penyedia Jasa wajib mendatangkan / mempekerjakan tenaga kerja yang cukup jumlahnya dan kemampuannya / skill yang tinggi.

#### **2.4. PENGUKURAN BATAS PEKERJAAN**

Untuk menentukan batas-batas pekerjaan, Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan pengukuran dan pelaksanaannya harus disaksikan oleh Direksi / Konsultan Pengawas dan / atau dengan instansi yang berwenang jika memang diperlukan atau harus demikian.

Hasil pengukuran tersebut dituangkan dalam suatu catatan atau berita acara yang ditandatangani oleh pihak-pihak yang berkepentingan dalam pelaksanaan pekerjaan.

#### **2.5. PAPAN NAMA PROYEK**

Papan nama proyek dibuat dengan ukuran 1x2m, dan dipasang dilokasi proyek, 1 (satu) minggu setelah Kontraktor menerima SPK dan selama proyek berlangsung. Papan nama proyek dibuat dari papan dan tiang kayu 10x10cm.

#### **2.6. GUDANG BAHAN MATERIAL / TEMPAT PERLINDUNGAN BAHAN MATERIAL**

Penyedia jasa harus memiliki gudang untuk tempat penyimpanan bahan dan material proyek, besarnya tergantung kebutuhan Penyedia Jasa, dan harus berlokasi di sekitar Kota Semarang atau Kabupaten Semarang. Untuk bahan dan material yang sudah dibawa ke lokasi pekerjaan, Penyedia Jasa tetap wajib memberi perlindungan untuk bahan material yang sudah didatangkan dengan perlindungan sementara dari bahan kayu dengan atap seng atau terpal untuk melindungi dari cuaca sehingga tetap terjaga mutu atau kualitas bahan.

## **2.7. ADMINISTRASI DAN DOKUMENTASI**

Penyedia jasa harus menyelesaikan segala administrasi yang dibutuhkan sebelum proyek berjalan, serta membuat dokumentasi kondisi awal lokasi pekerjaan untuk keperluan Mutual Check 0 (MC 0).

**BAB III**  
**PEKERJAAN GALIAN *FIBER OPTIC***

**3.1. UMUM**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan penggalian, pengurugan tanah kembali, pemadatan yang harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa, seperti galian tanah pondasi, dan pekerjaan sejenisnya.

Semua penggalian tanah dan pengurugan tanah kembali harus dilaksanakan sesuai dengan Gambar dan RKS ini dan semua petunjuk yang disampaikan oleh Direksi / Konsultan Pengawas, selama berlangsungnya pekerjaan.

**3.2. PELAKSANAAN PENGGALIAN**

1. Pekerjaan penggalian dapat dilaksanakan secara konvensional dan semua peralatan yang dibutuhkan harus disediakan oleh Penyedia Jasa, baik yang menyangkut peralatan untuk pekerjaan persiapan maupun peralatan untuk pekerjaan penggaliannya sendiri dan alat-alat bantu yang diperlukannya.
2. Dalam melaksanakan pekerjaan penggalian ini, Penyedia Jasa wajib melaksanakan pekerjaan pencegahan atau kelongsoran tanah, pekerjaan penanggulangan air tanah yang menggenang, pekerjaan perbaikan bila terjadi kelongsoran dan lain sejenisnya. Semua galian harus dilaksanakan sampai diperoleh panjang galian, kedalaman, kemiringan dan lengkungan yang sesuai dengan yang tertera di dalam Gambar. Bilamana kedalaman penggalian melampaui dari kedalaman yang dibutuhkan sebagaimana yang tertera di dalam Gambar, Penyedia Jasa harus menimbun dan memadatkannya kembali dengan pasir urug, dan semua biaya tambahan yang diakibatkannya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa. Bilamana kondisi dari tanah pada kedalaman yang ditentukan di dalam Gambar ternyata meragukan, Penyedia Jasa harus secepatnya melaporkan hasil tersebut kepada Direksi / Konsultan Pengawas secara tertulis, agar dapat diambil langkah-langkah yang dianggap perlu, semua biaya yang diakibatkan oleh keadaan tersebut akan dibayar oleh Pengguna Jasa melalui penerbitan "Perintah Perubahan Pekerjaan" (Pekerjaan Tambah).
3. Selama proses pekerjaan tanah galian harus dimasukkan ke dalam karung untuk menjaga kebersihan lokasi pekerjaan, dan menghindari tanah bekas galian tercecer karena air hujan.
4. Semua kelebihan tanah galian harus dikeluarkan dari lapangan ke lokasi yang disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas. Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk mendapatkan tempat pembuangan dan membayar ongkos-ongkos yang diperlukan.

5. Air dari mata air, hujan atau kebocoran pipa-pipa dan sebab lainnya yang tergenang di lapangan atau dalam saluran atau galian selama pelaksanaan pekerjaan harus dipompa keluar atas biaya Penyedia Jasa.

#### **Hambatan yang dijumpai waktu penggalian**

1. Semua akar-akar pohon terpendam, beton beton tak terpakai atau pondasi-pondasi bata, septicktank bekas, pipa drainase yang tak terpakai, batu-batu besar yang dijumpai pada waktu penggalian harus dikeluarkan atas biaya Penyedia Jasa. Tanah yang berlubang akibat hambatan yang dijumpai harus diperbaiki kembali dengan pasir beton : semen dengan perbandingan 1 : 10.
2. Instalasi umum yang tertanam dan masih berfungsi seperti pipa drainase, pipa air minum, pipa gas, kabel listrik yang dijumpai pada waktu penggalian diusahakan tidak terganggu atau menjadi rusak. Bilamana hal ini dijumpai maka Direksi / Konsultan Pengawas dan/atau pihak - pihak yang berwenang harus segera diberitahu dan mendapatkan instruksi selanjutnya untuk mengeluarkan/mengamankan instalasi tersebut sebelum penggalian yang berdekatan diteruskan. Bilamana terjadi kerusakan-kerusakan pada instalasi tersebut diatas, maka Direksi / Konsultan Pengawas dan/atau pihak-pihak yang berwenang harus segera diberitahu dan semua kerusakan-kerusakan harus diperbaiki atas biaya Penyedia Jasa.

### **3.3. PEKERJAAN PENGURUGAN**

Pekerjaan ini mencakup pengambilan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir, untuk urugan umum yang diperlukan untuk membuat bentuk dimensi timbunan lahan antara lain ketinggian dan atau kemiringan yang sesuai persyaratan atau penampang melintangnya dan urugan kembali galian atau struktur.

Semua daerah yang akan diurug harus dibersihkan dari semua semak, akar pohon, sampah, puing bangunan dan lain-lain sebelum pengurugan dimulai. Tanah yang digunakan untuk mengurug harus bersih dari bahan organis, sisa-sisa tanaman, sampah dan lain-lain.

Timbunan atau urugan dilakukan lapis demi lapis dengan ketebalan maksimum 25 cm. Untuk masing-masing lapisan dipadatkan sampai permukaan tanah yang direncanakan. Pelaksanaan penimbunan dapat menggunakan mesin gilas dan pada daerah yang oleh Direksi / Konsultan Pengawas dianggap berbahaya atau dengan jarak lebih kurang 45 cm dari saluran atau batas-batas atau pekerjaan-pekerjaan yang mungkin menjadi rusak digunakan Stamper.

#### Perbaikan dari Urugan yang Tak Memuaskan atau Tidak Stabil

1. Urugan akhir yang tidak memenuhi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui atau toleransi permukaan yang disyaratkan harus diperbaiki dengan menggaru permukaan dan membuang atau menambah material sebagaimana diperlukan yang dilanjutkan dengan pembentukan dan pemadatan kembali.
2. Urugan yang terlalu kering untuk pemadatan, dalam hal kadar airnya kurang memenuhi persyaratan atau yang seperti yang diperintahkan Pengawas Kegiatan Teknik, maka harus diperbaiki dengan mengganti material, disusul dengan penyiraman air secukupnya dan dicampur dengan menggunakan “motor grader” atau peralatan lain yang disetujui.
3. Urugan yang terlalu basah untuk pemadatan, dimana kadar airnya melampaui kadar air yang disyaratkan atau sebagaimana diperintahkan Pengawas Kegiatan Teknik, harus diperbaiki ulang dengan mengganti material, disusul dengan penggunaan motor grader berulang-ulang atau oleh alat lainnya dengan selang waktu istirahat ketika penanganan, dalam cuaca yang kering. Cara lain, atau jika pengeringan tak dapat dicapai dengan cara mengaduk atau membiarkan bahan gembur tersebut, Pengawas Kegiatan Teknik dapat memerintahkan untuk mengeluarkan bahan tersebut dari pekerjaan dan menggantikannya dengan bahan kering yang lebih cocok.
4. Urugan yang menjadi jenuh akibat hujan atau banjir atau karena hal lainnya setelah dipadatkan dalam batasan persyaratan ini biasanya tidak memerlukan pekerjaan perbaikan asal sifat material dan rataannya masih memenuhi persyaratan Spesifikasi ini.
5. Perbaikan dari urugan yang tidak memenuhi kepadatan atau persyaratan sifat material dari spesifikasi ini harus seperti yang diperintahkan Pengawas Kegiatan Teknik dan dapat meliputi tambahan pemadatan, penggaruan yang disusul dengan pengaturan kadar air dan pemadatan kembali, atau pembuangan dan penggantian material.

## **BAB IV**

### **PEKERJAAN URUGAN PASIR**

#### **4.1. UMUM**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan urugan pasir yang harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa, seperti pengurugan pasir dibawah pile cap, tie beam, lantai dasar dan lain-lain sebagainya, sebagaimana yang tertera pada Gambar dan RKS.

#### **4.2. PERSYARATAN BAHAN**

Pasir urug yang akan dipakai harus bersih dan cukup keras. Pasir laut dapat digunakan, asal dicuci secara memadai.

#### **4.3. PELAKSANAAN PEKERJAAN**

Sebelum pengurugan pasir dilaksanakan Penyedia Jasa wajib untuk memeriksa ketinggian dari tanah atau konstruksi dibawahnya untuk meyakinkan bahwa ketinggian yang ada telah sesuai dengan gambar, dan bahwa tanah dibawahnya telah dipadatkan sehingga didapat permukaan yang rata dan padat. Hasil pemeriksaannya ini harus dilaporkan kepada Direksi / Konsultan Pengawas, yang akan segera melakukan pemeriksaan. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut, Direksi / Konsultan Pengawas akan menolak atau memberikan persetujuannya untuk pelaksanaan pekerjaan pengurugan pasir. Pengurugan pasir harus dilaksanakan dengan cara menebarkan, meratakan dan memadatkan secara mekanik sampai diperoleh ketebalan dan ketinggian yang sesuai dengan Gambar.

Urugan pasir tidak boleh ditutup oleh konstruksi atau pekerjaan lain sebelum disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas. Direksi / Konsultan Pengawas berhak untuk membongkar pekerjaan diatasnya, bilamana urugan pasir tersebut belum disetujui olehnya.

Tebal dan peil urugan pasir harus sesuai dengan gambar, jika tidak dinyatakan secara khusus dalam gambar maka tebal urugan pasir = 10 cm.

**BAB V**  
**PEKERJAAN BETON BERTULANG**

**5.1. KETENTUAN UMUM**

1. Penyedia Jasa harus melaksanakan pekerjaan ini dengan ketepatan dan kesesuaian yang tinggi menurut persyaratan teknis ini, gambar rencana, dan instruksi-instruksi yang dikeluarkan oleh Direksi / Konsultan Pengawas. Semua pekerjaan yang tidak memenuhi persyaratan harus dibongkar dan diganti atas biaya Penyedia Jasa sendiri.
2. Semua material harus dalam keadaan baru dengan kualitas yang terbaik sesuai persyaratan dan disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas, dan Direksi / Konsultan Pengawas berhak untuk meminta diadakan pengujian bahan-bahan tersebut dan Penyedia Jasa bertanggung jawab atas segala biayanya. Semua material yang tidak disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas dalam waktu 2 x 24 jam harus dikeluarkan dari lapangan.

**5.2. LINGKUP PEKERJAAN**

1. Meliputi segala pekerjaan yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan beton sesuai dengan gambar rencana termasuk pengadaan bahan, upah, pengujian, dan peralatan pembantu.
2. Pengadaan, detail, fabrikasi dan pemasangan semua penulangan dan bagian-bagian dari pekerjaan lain yang tertanam dalam beton.
3. Perancangan, pelaksanaan dan pembongkaran acuan beton, penyelesaian dan pemeliharaan beton dan semua jenis pekerjaan yang menunjang pekerjaan beton

**5.3. MATERIAL**

**1. Semen**

- a. Semua semen yang digunakan adalah jenis Portland Cement.
- b. Penyedia Jasa harus menempatkan semen tersebut dalam gudang yang baik untuk mencegah terjadinya kerusakan. Semen yang menggumpal, sweeping, tercampur dengan kotoran atau kena air/lembab tidak diijinkan untuk digunakan dan harus segera dikeluarkan dari lokasi pekerjaan.
- c. Penggunaan semen harus sesuai dengan urutan pengirimannya.

**2. Agregat Kasar**

- a. Berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu dan mempunyai ukuran

terbesar 2,5 cm.

- b. Agregat harus keras, tidak berpori, dan berbentuk kubus.
- c. Bahan harus bersih dari zat-zat organik, zat-zat reaktif alkali atau substansi yang merusak beton dan mempunyai gradasi sebagai berikut :

Saringan	Ukuran	% Lewat Saringan
1"	25,00 mm	100
3/4"	20,00 mm	90 – 100
3/8"	95,00 mm	20 – 55
No. 4	4,76 mm	0 - 1

### 3. Agregat Halus

- a. Dapat menggunakan pasir alam atau pasir yang dihasilkan dari pemecah batu dan harus bersih dari bahan organik, lumpur, zat-zat alkali dan tidak mengandung lebih dari 50% substansi-substansi yang merusak beton.
- b. Pasir laut tidak diperkenankan untuk digunakan dan pasir harus terdiri dari partikel-partikel yang tajam dan keras serta mempunyai gradasi seperti tabel berikut :

Saringan	Ukuran	% Lewat Saringan
3/8"	9,50 mm	100
No.4	4,76 mm	90 – 100
No.8	2,38 mm	80 – 100
No.16	1,19 mm	50 – 85
No.30	0,19 mm	25 – 65
No.50	0,297 mm	10 – 30
No. 100	0,149 mm	5 - 10
No. 200	0,074 mm	0 - 5

### 4. Air

Air yang digunakan harus bersih dan jernih tidak mengandung minyak atau garam serta zat-zat yang dapat merusak beton atau baja tulangan.

### 5. Baja Tulangan

Baja tulangan beton merupakan baja berbentuk silinder batangan yang digunakan

untuk penulangan beton yang terbuat dari billet dengan proses canai panas (hot rolling). Baja tulangan diperlukan dalam struktur beton untuk menambah kekuatan tarik.

#### **6. Bahan Pencampur**

- d. Penggunaan bahan pencampur (Admixture) tidak diijinkan tanpa persetujuan tertulis dari Direksi / Konsultan Pengawas.
- e. Apabila akan digunakan bahan pencampur, Penyedia Jasa harus mengadakan percobaan-percobaan perbandingan berat dan W/C ratio dari penambahan bahan pencampur (Admixture) tersebut. Hasil "Crushing test" dari Laboratorium yang berwenang terhadap kubuskubus beton yang berumur 7, 14, dan 21 hari harus dilaporkan kepada Direksi / Konsultan Pengawas untuk dimintakan persetujuannya.

#### **7. Cetakan Beton (Bekisting)**

##### **Bahan**

Bekisting harus dipakai kayu kelas II yang cukup kering dan sesuai dengan finishing yang diminta menurut bentuk, garis ketinggian dan dimensi dari beton sebagaimana diperlihatkan dalam gambar arsitektur. Bekisting harus cukup untuk menahan getaran vibrator atau kejutan-kejutan lain yang diterima, tanpa berubah bentuk. Cetakan harus dibuat dari papan-papan yang bermutu baik atau plywood :

- a. Untuk beton tidak diexposed dipakai kayu terentang tebal minimum 2,5 cm
- b. Untuk beton exposed dipakai plywood, fibre glass atau bahan lain yang tidak reaktif terhadap beton. Tebalnya minimal 1.2 cm dan tergantung dari kualitas dan jarak rangka penguat cetakan tersebut.

##### **Konstruksi**

Cetakan harus dibuat dan disangga sedemikian rupa hingga dapat menahan getaran yang merusak atau lengkung akibat tekanan adukan beton yang cair atau sudah padat. Cetakan harus dibuat sedemikian rupa hingga mempermudah penumbukan-penumbukan untuk memadatkan pengecoran tanpa merusak konstruksi.

Acuan harus rapat tidak bocor, permukaannya licin, bebas dari kotoran-kotoran seperti tahi gergaji, potongan-potongan kayu, tanah dan sebagainya sebelum pengecoran dilakukan dan harus mudah dibongkar tanpa merusak permukaan beton. Tiang-tiang acuan harus diatas papan atau baja untuk memudahkan pemindahan perletakan. Tiang-tiang tidak boleh disambung lebih dari satu. Tiang-tiang dari dolken diameter : 8/10 cm atau kaso 5/7 cm.

Tiang acuan satu dengan yang lain harus diikat dengan palang papan / balok secara cross.

#### **Alat untuk membersihkan**

Pada pencetakan untuk kolom atau dinding harus diadakan perlengkapan-perengkapan untuk menyingkirkan kotoran - kotoran, serbuk gergaji, potongan - potongan kawat pengikat dan lain-lain.

#### **U k u r a n**

Semua ukuran cetakan harus tepat sesuai dengan gambar arsitektur dan sama disemua tempat untuk bentuk dan ukuran tiang yang dikehendaki sama.

#### **Kawat Pengikat**

Kawat pengikat besi beton/rangka dibuat dari baja lunak dan tidak disepuh seng, dengan diameter kawat lebih besar atau sama dengan 0,40 mm.

#### **Pelapis Cetakan**

Untuk mempermudah pembongkaran cetakan dan menyingkirkan penutup-penutup pelapis cetakan dari merk yang telah disetujui dapat dipergunakan. Minyak pelumas, baik yang sudah maupun yang belum dipakai, tidak boleh digunakan untuk ini.

### **8. Contoh yang harus disediakan**

- a. Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa harus memberikan contoh material : koral, split pasir, besi beton, PC untuk mendapatkan persetujuan Direksi / Konsultan Pengawas.
- b. Contoh-contoh yang telah disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas akan dipakai sebagai standar / pedoman untuk memeriksa / menerima material yang dikirim oleh Penyedia Jasa ke lapangan.
- c. Penyedia Jasa diwajibkan untuk membuat tempat penyimpanan contoh-contoh yang telah disetujui Direksi / Konsultan Pengawas.

### **5.4. PENGADUKAN DAN PERALATANNYA**

1. Penyedia Jasa harus menyediakan peralatan dan perlengkapan yang mempunyai ketelitian cukup untuk menetapkan dan mengawasi jumlah takaran dari masing-masing bahan pembentukan beton dengan persetujuan Direksi / Konsultan Pengawas.
2. Pengaturan untuk pengangkutan, penimbangan dan pencampuran dari material-material harus dengan persetujuan Direksi / Konsultan Pengawas dan seluruh operasi harus dikontrol dan diawasi terus-menerus oleh seorang inspektur yang berpengalaman dan bertanggung jawab.

3. Pengadukan harus dilakukan dengan mesin pengaduk beton (Batch Mixer atau Portable Continuous Mixer). Mesin pengaduk harus benar-benar kosong sebelum menerima bahan-bahan dari adukan selanjutnya dan harus dicuci bila tidak digunakan lebih dari 30 menit.
4. Bahan-bahan pembentuk beton harus dicampur dan diaduk selama 1,5 menit sesudah semua bahan ada dalam mixer. Waktu pengadukan harus ditambah, bila kapasitas mesin lebih besar dari 1,5 m<sup>3</sup> dan Direksi / Konsultan Pengawas berwenang untuk menambah waktu pengadukan jika ternyata pemasukan bahan dan cara pengadukan gagal untuk mendapatkan adukan dengan kekentalan dan warna yang merata/seragam.
5. Mesin pengaduk tidak boleh dibebani melebihi kapasitas yang ditentukan. Air harus dituang terlebih dahulu untuk selanjutnya ditambahkan selama pengadukan. Tidak diperkenankan melakukan pengadukan yang berlebihan yang membutuhkan penambahan air untuk mendapatkan konsistensi beton yang dikehendaki.

#### **5.5. PERSIAPAN PENGECORAN**

1. Sebelum pengecoran dimulai, semua bagian-bagian yang akan dicor harus bersih dan bebas dari kotoran dan bagian beton yang terlepas. Bagian-bagian yang akan ditanam dalam beton sudah harus terpasang (pipa-pipa untuk instalasi listrik, plumbing dan perlengkapan-perengkapan lain).
2. Cetakan atau pasangan dinding yang akan berhubungan dengan beton harus dibasahi dengan air sampai jenuh dan tulangan harus terpasang dengan baik. Bidang-bidang beton lama yang akan dicor harus dibuat kasar terlebih dahulu dan kemudian dibersihkan dari segala kotoran yang lepas.
3. Sesaat sebelum beton dicor, maka bidang-bidang pada beton lama tersebut harus disapu dengan bonding agent dengan aturan sesuai pabrik pembuatnya.
4. Penyedia Jasa harus tetap menjaga kondisi bagian-bagian tersebut sampai ijin pengecoran diberikan oleh Direksi/Konsultan Pengawas.

#### **5.6. ACUAN PENGECORAN BETON**

1. Rencana pengecoran beton menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa sepenuhnya. Pengecoran harus sesuai bentuk, ukuran dan batas-batas bidang dari hasil beton yang direncanakan, serta tidak boleh bocor dan harus cukup kaku untuk mencegah terjadinya perpindahan tempat atau kelongsoran dari penyangga.
2. Permukaan cetakan harus cukup rata dan halus serta tidak boleh ada lekukan,

lubang-lubang atau terjadi lendutan. Sambungan pada cetakan diusahakan lurus dan rata dalam arah horisontal maupun vertikal.

3. Sebelum penuangan, cetakan harus diteliti untuk memastikan kebenaran letaknya, kekuatannya dan tidak akan terjadi penurunan dan pengembangan pada saat beton dituang. Permukaan cetakan harus bersih dari segala macam kotoran, Pelaksanaannya harus hati-hati agar tidak terjadi kontak dengan baja tulangan yang dapat mengurangi daya lekat beton dengan tulangan.
4. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Direksi / Konsultan Pengawas, atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut :
  - Beton tanpa beban konstruksi : 7 hari
5. Segala ijin yang diberikan oleh Direksi / Konsultan Pengawas, tidak mengurangi atau membebaskan tanggung jawab Penyedia Jasa terhadap kerusakan yang timbul akibat pembongkaran cetakan.
6. Pembongkaran cetakan harus dilaksanakan dengan hati-hati sehingga tidak menyebabkan cacat pada permukaan beton. Dalam hal terjadi bentuk beton yang tidak sesuai dengan gambar rencana, Penyedia Jasa wajib mengadakan perbaikan atau pembentukan kembali.
7. Permukaan beton harus bersih dari sisa kayu cetakan dan pada bagian-bagian konstruksi yang
8. terpendam dalam tanah, cetakan harus dicabut dan dibersihkan sebelum pengurukan dilakukan.

#### **5.7. PENGANGKUTAN DAN PENGECORAN**

1. Waktu pengangkutan harus diperhitungkan dengan cermat, sehingga waktu antara pengadukan dan pengecoran tidak lebih dari 1 (satu) jam atau tidak terjadi perbedaan pengikatan yang mencolok antara beton yang sudah dicor dan yang akan dicor.
2. Apabila waktu yang dibutuhkan untuk pengangkutan melebihi waktu yang ditentukan, maka harus dipakai bahan penghambat pengikatan (retarder) dengan persetujuan Direksi / Konsultan Pengawas.
3. Penyedia Jasa harus memberitahu Direksi / Konsultan Pengawas selambat-lambatnya 2 (dua) hari sebelum pengecoran beton dilaksanakan. Persetujuan untuk melaksanakan pengecoran beton berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan cetakan dan pemasangan baja tulangan serta bukti bahwa Penyedia Jasa akan dapat melaksanakan pengecoran tanpa gangguan.
4. Adukan beton tidak boleh dituang bila waktu sejak dicampur air pada semen dan agregat telah melalui 1,5 jam dan waktu ini dapat berkurang, bila Direksi / Konsultan

Pengawas menganggap perlu berdasarkan kondisi tertentu.

5. Pengecoran harus dilakukan sedemikian rupa untuk menghindarkan terjadinya pemisahan material (segregation) dan perubahan letak tulangan. Cara penuangan dengan alat-alat pembantu seperti talang, pipa, chute dan sebagainya harus mendapat persetujuan Direksi / Konsultan Pengawas dan alat-alat tersebut harus selalu bersih dan bebas dari sisa-sisa beton mengeras.
6. Adukan tidak boleh dijatuhkan secara bebas dari ketinggian lebih dari 1,5 meter. Bila memungkinkan sebaiknya digunakan pipa yang terisi penuh adukan dengan pangkalnya terbenam dalam adukan yang baru dituang.
7. Penggetaran tidak boleh dilaksanakan pada beton yang telah mengalami "initial set" atau yang telah mengeras dalam batas dimana beton akan menjadi plastis karena getaran.
8. Semua pengecoran bagian dasar konstruksi beton yang menyentuh tanah harus diberi lantai dasar setebal 5 cm agar menjamin duduknya tulangan dengan baik dan mencegah penyerapan air semen oleh tanah
9. Bila pengecoran beton harus berhenti sementara sedang beton sudah menjadi keras dan tidak berubah bentuk, maka bagian tersebut harus dibersihkan dari lapisan air semen dan partikel-partikel yang terlepas sampai suatu kedalaman yang cukup, sehingga didapat beton yang padat. Segera setelah pemberhentian pengecoran, adukan yang lekat dengan tulangan dan cetakan harus dibersihkan.
10. Semua pengecoran harus dilaksanakan siang hari dan apabila diperkirakan pengecoran dari suatu bagian tidak dapat diselesaikan pada siang hari, maka sebaiknya tidak dilaksanakan, kecuali atas persetujuan Direksi / Konsultan Pengawas dapat dilaksanakan pada malam hari dengan sistem penerangan sudah disiapkan dan memenuhi syarat.

#### **5.8. PEMADATAN BETON**

1. Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk menyediakan peralatan guna pengangkutan dan penuangan beton dengan kekentalan secukupnya agar didapat beton yang cukup padat tanpa perlu penggetaran yang berlebihan.
2. Penggetaran dilakukan secukupnya agar tidak mengakibatkan "over vibration" dan tidak diperkenankan melakukan penggetaran dengan maksud untuk mengalirkan beton.
3. Pada daerah penulangan yang rapat, penggetaran dilakukan dengan alat penggetar yang mempunyai frekuensi tinggi untuk menjamin pengisian beton dan pemadatan yang baik. Alat penggetar tidak boleh menyentuh tulangan-tulangan, terutama pada

tulangan yang telah masuk pada beton yang telah mulai mengeras.

#### **5.9. CONSTRUCTION JOINTS (SAMBUNGAN KONSTRUKSI)**

1. Rencana atau jadwal pengecoran harus disiapkan untuk penyelesaian satu konstruksi secara menyeluruh, termasuk persetujuan letak “construction joints”. Dalam keadaan tertentu dan mendesak, Direksi/Konsultan Pengawas dapat merubah letak “construction joints” tersebut.
2. Permukaan “construction joints” harus bersih dan dibuat kasar dengan mengupas seluruh permukaan sampai didapat permukaan beton yang padat.
3. “Construction Joints” harus diusahakan berbentuk garis miring. Sedapat mungkin dihindarkan adanya “construction joints” tegak, walaupun diperlukan maka harus dimintakan persetujuan dari Direksi / Konsultan Pengawas.
4. Sebelum pengecoran dilanjutkan, permukaan beton harus dibasahi dan diberi lapisan “Grout / bonding agent” segera sebelum beton dituang.

#### **5.10. BAJA TULANGAN**

1. Semua baja tulangan yang dipakai harus bersih, dari segala macam kotoran, karat, minyak, cat dan lain-lain yang akan merusak mutu beton.
2. Pelaksanaan penyambungan, pemotongan, pembengkakan dan pemasangan harus sesuai dengan persyaratan dalam PBI NI-1971.
3. Selimut beton harus mempunyai ketetapan sebagai berikut :
  - a. Beton tanpa cetakan, berhubungan langsung dengan tanah 50 mm
  - b. Beton dengan cetakan berhubungan langsung dengan tanah 40 mm
  - c. Balok dan kolom tidak berhubungan langsung dengan tanah 40 mm

#### **5.11. BENDA-BENDA YANG TERTANAM DALAM BETON**

1. Penempatan saluran / pemipaan, sleeve harus sedemikian rupa, sehingga tidak mengurangi kekuatan struktur .
2. Tidak diperkenankan menanam saluran-saluran / pipa kebagian struktur beton kecuali ditunjukkan pada gambar atau diijinkan oleh Direksi / Konsultan Pengawas.
3. Apabila pemasangan terhalang oleh baja tulangan yang terpasang, maka Penyedia Jasa harus segera mengadakan konsultasi dengan Direksi/Konsultan Pengawas.

#### **5.12. BENDA-BENDA YANG DITANAM DALAM BETON**

1. Semua bagian atau peralatan yang ditanam dalam beton, seperti angkur, kait dan

pekerjaan lain yang berhubungan dengan pekerjaan beton, harus sudah terpasang sebelum pengecoran beton dilakukan.

2. Bagian atau peralatan tersebut harus tertambat kuat pada posisinya agar tidak tergeser pada saat pengecoran beton.
3. Penyedia Jasa harus memberitahukan mengkoordinasikan dengan pelaksana-pelaksana pekerjaan lainnya untuk melakukan pekerjaan tersebut sebelum pengecoran dilakukan.
4. Rongga-rongga kosong atau bagian-bagian yang harus tetap kosong yang disediakan untuk benda atau peralatan yang akan ditanam dalam beton, harus ditutup dengan bahan dengan ukuran sesuai kebutuhan yang mudah dilepas setelah pelaksanaan pengecoran.

#### **5.13. CACAT-CACAT PEKERJAAN**

1. Bila penyelesaian pekerjaan, bahan atau kelalaian pelaksanaan dalam setiap bagian pekerjaan mengakibatkan tidak terpenuhinya kualitas dan / atau kuantitas pekerjaan sesuai dengan persyaratan teknis, maka bagian tersebut harus digolongkan sebagai cacat pekerjaan.
2. Semua pekerjaan yang digolongkan demikian harus dibongkar dan diganti sesuai dengan yang dikehendaki. Seluruh pembongkaran dan pemulihan pekerjaan yang digolongkan cacat tersebut serta seluruh biaya yang timbul seluruhnya ditanggung oleh Penyedia Jasa.

## **BAB VI**

### **PEKERJAAN BEKISTING**

#### **6.1. UMUM**

Pasal ini menguraikan semua pekerjaan perancangan, pembuatan, pemasangan dan pembongkaran semua bekisting beton yang harus dilaksanakan oleh Penyedia Jasa, sesuai dengan kebutuhan dalam menyelenggarakan pekerjaan beton, sebagaimana yang tertera didalam gambar. Pada dasarnya, bekisting adalah konstruksi bantu yang mendukung beton yang belum mengeras. Semua Bekisting Beton harus dilaksanakan dengan mengikuti semua persyaratan yang tercantum didalam RKS ini dan semua perintah yang disampaikan oleh Direksi / Konsultan Pengawas selama pelaksanaan pekerjaan.

#### **6.2. PERSYARATAN BAHAN**

Semua bekisting beton yang akan dipakai harus kuat, tidak berubah bentuk waktu di isi adukan dan tidak bocor. Bahan yang dipakai dapat berupa kayu kelas II, multipleks dengan tebal minimal 9 mm, plat baja atau bahan lainnya yang disetujui oleh Direksi / Konsultan Pengawas. Bekisting harus dirakit dengan menggunakan paku kayu, baut atau lainnya dengan ukuran yang sesuai.

#### **6.3. PELAKSANAAN PEKERJAAN**

Penyedia Jasa harus terlebih dahulu mengajukan gambar-gambar rencana dari bekisting kepada Direksi / Konsultan Pengawas untuk disetujui, sebelum pekerjaan dimulai. Gambar tersebut harus mencantumkan secara jelas konstruksi dan bahan dari bekisting, sambungan-sambungannya, kedudukannya dan sistim rangkanya. Semua biaya yang diperlukan sehubungan dengan perencanaan bekisting ini harus sudah termasuk ke dalam biaya konstruksi. Bekisting harus direncanakan untuk dapat memikul beban konstruksi dan getaran yang ditimbulkan oleh alat penggetar. Defleksi maksimum dari bekisting antara tumpuan harus dibatasi sampai 1/400 bentang antar tumpuan. Bilamana menggunakan konstruksi bekisting dari kayu, maka untuk kolom dan pekerjaan beton lainnya harus dipakai papan dengan ketebalan minimum 2,5 cm, balok 5/7, 6/10 dan dolken 8/11.

Bekisting harus ditunjang dengan besi yang kokoh dan untuk mencegah terjadinya defleksi maka bekisting dibuat anti lendutan keatas sebagai berikut :

1. Semua balok atau pelat lantainya 0,2 % lebar bentang pada tengah-tengah bentang.
  2. Semua balok Cantilever dan pelat lantainya 0,4 % dari bentang, dihitung dari ujung bebas
- Penyedia Jasa harus memperhitungkan dan membuat langkah-langkah persiapan yang perlu, sehingga pada akhir pekerjaan beton, permukaan dan bentuk konstruksinya adalah sesuai dengan kedudukan (peil) dan bentuk yang tertera pada gambar.

Semua bekisting tersebut harus dirakit kedalam bentuk, ukuran garis-garis dan dimensi yang tertera dan yang dibutuhkan, untuk memperoleh kedudukan, ketinggian dan posisi yang tepat. Konstruksinya harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak mudah dicabut bila tidak dipalu atau dicongkel. Bekisting harus dibuat cukup rapat agar adukan tidak lolos pada saat pengecoran. Pada tempat yang tertutup atau sukar dijangkau, pembukaan sementara harus disediakan untuk membuang benda-benda yang tidak diinginkan.

Bilamana sebelum atau selama pekerjaan pengecoran, bekisting menunjukkan tanda-tanda penurunan yang besar, yang menurut pendapat Direksi / Konsultan Pengawas akan menyebabkan kedudukan (peil) akhir tidak dapat mencapai kedudukan yang semestinya, maka Direksi / Konsultan Pengawas berhak untuk memerintahkan dibongkarnya pekerjaan beton yang sudah dilaksanakan dan mewajibkan Penyedia Jasa untuk memperkuat bekisting tersebut sampai dianggap cukup kuat. Semua biaya yang timbul karenanya menjadi tanggungjawab dari Penyedia Jasa.

#### 6.4. PEMBONGKARAN BEKISTING

Bekisting untuk bagian beton yang mana saja yang tidak memikul berat struktur dapat dibongkar setelah beton cukup mengeras. Bekisting untuk bagian struktur dan pekerjaan lainnya yang memikul beban struktur harus dibiarkan untuk sekurang-kurangnya sampai beton mencapai kekuatan yang dipersyaratkan seperti yang disebutkan dibawah ini, atau seperti yang diperintahkan oleh Direksi / Konsultan Pengawas.

BAGIAN STRUKTUR	LAMA PEMBONGKARAN	PRESENTASE KEKUATAN RENCANA
Bagian tengah balok	28 hari	100
Pelat lantai	21 hari	80
Dinding beton	2 hari	25
Kolom beton	4 hari	40
Bekisting tepi balok	2 hari	25

Bekisting untuk bagian beton yang mana saja yang tidak memikul berat struktur dapat dibongkar setelah beton cukup mengeras. Pembongkaran bekisting harus dilaksanakan sedemikian rupa, sehingga keamanan konstruksi tetap terjamin dan sesuai dengan ketentuan yang tercantum pada PBI 1971 NI-2.

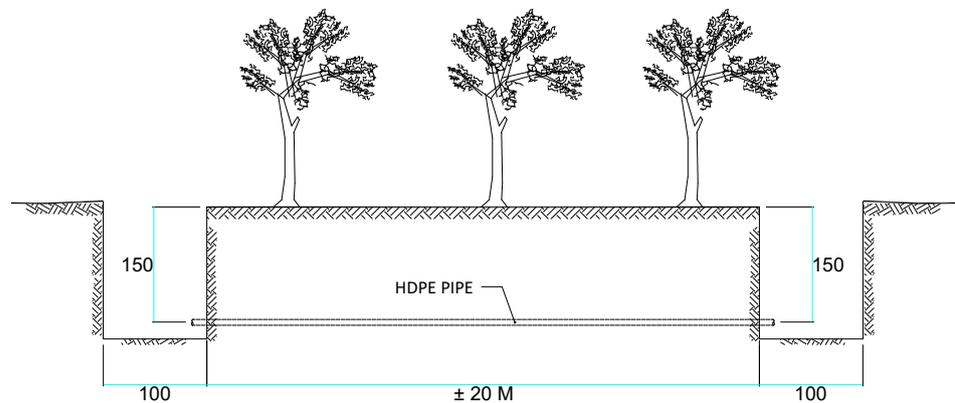
**BAB VII**  
**PEKERJAAN DUCTING FIBER OPTIC DAN**  
**PEKERJAAN INSTALASI KABEL FIBER OPTIC**

**7.1. GALIAN / BORING SISTEM ROJOK**

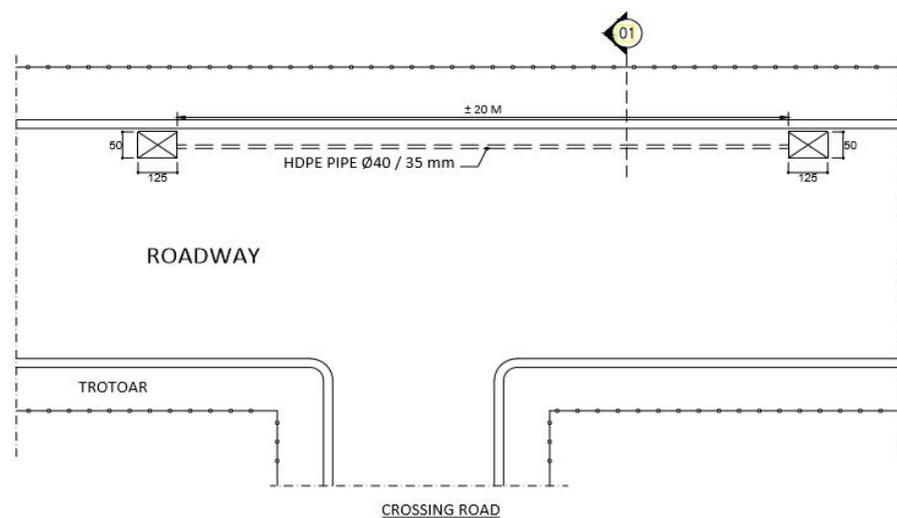
Galian Rojok merupakan galian tanah yang akan dilakukan di jalur-jalur yang tidak mungkin dilakukan galian open dengan syarat ketentuan pelaksanaan seperti telah dijelaskan pada bab sebelumnya . Contoh pada pintu jalan masuk yang diaspal.

**METODE PELAKSANAAN :**

1. Buat lubang galian mulai dari titik awal dengan dimensi : 1,25 m x 0,5 m x kedalaman 1,5 m sampai dengan punggung atas pipa, dengan jarak ideal antar lubang +/- 20 meter (menyesuaikan kondisi tanah di lapangan).



**Gambar : Section Boring Rojok**



**Gambar : Boring Rojok**

2. Setelah lubang siap mulailah dengan meluruskan titik tujuan bor agar pipa tidak melenceng lalu mengisi air ke lubang galian setelah dirasa cukup.

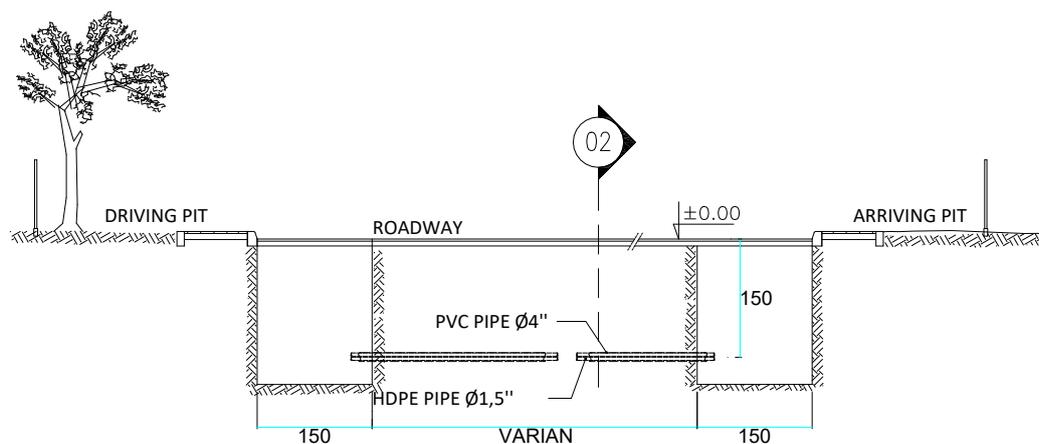
- Pipa yang digunakan bisa menggunakan pipa PVC diameter 1,5" atau 2" yang dilengkapi besi galvanis yang diruncingkan sebagai mata bor, mulai ditusukkan dengan cara mendorong-dorong pipa dibantu dengan air, apabila sudah masuk 1 meter sambung kembali dengan pipa tanpa mata pisau terus menerus sampai menuju lubang yang kedua.



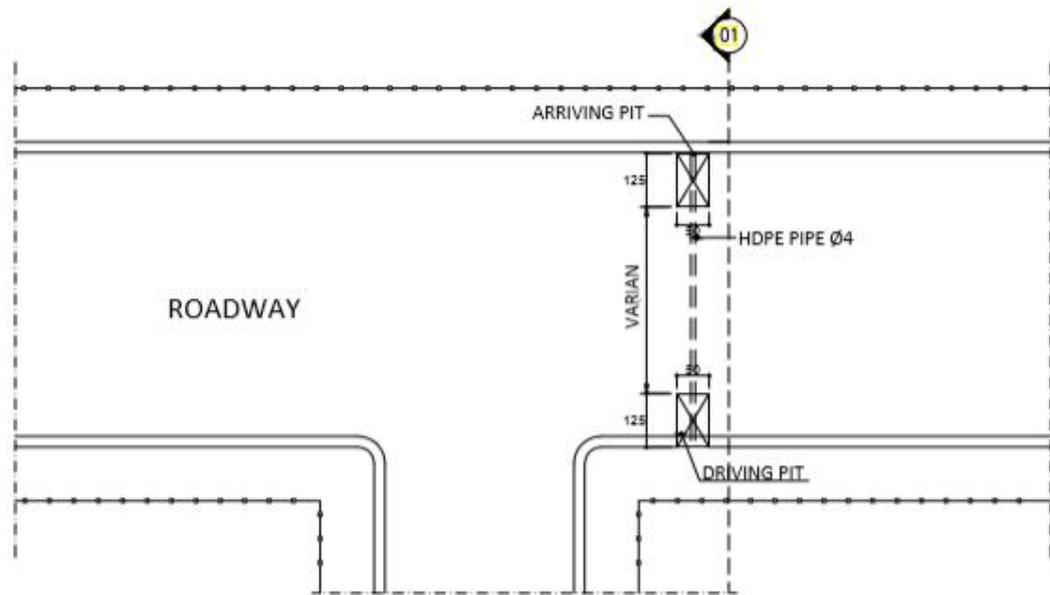
- Setelah galian alur pipa HDPE selesai maka dilakukan penarikan /pemasangan pipa

## 7.2. PEMASANGAN MELINTAS JALAN RAYA

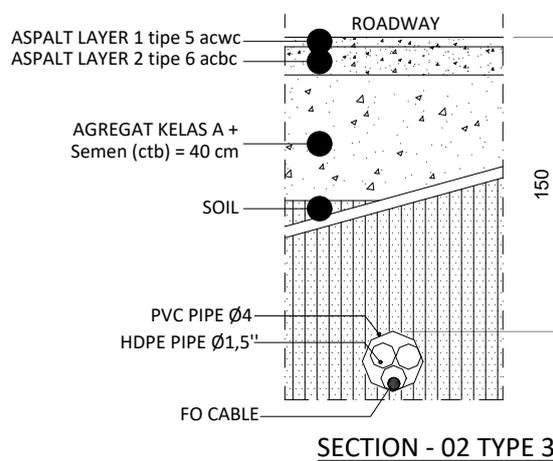
- Kabel tanah yang melintas jalan raya agar dilindungi dengan pipa PVC dengan diameter 4", dan menggunakan subduct HDPE dia.1,5" dengan kedalaman minimal +/- 1,5 meter atau sesuai peraturan yang berlaku setempat.
- Untuk pipa pelindung crossing harus terpasang secara utuh, apabila tidak memungkinkan maka pipa dipotong-potong sesuai dnegan kondisi panjang PIT (bisa dipotong setiap 1 meter atau setiap 2 meter) dan harus disambung dengan socket sesuai peruntukannya.



Gambar : Section Boring Crossing Rojok



Gambar : Boring Crossing Rojok

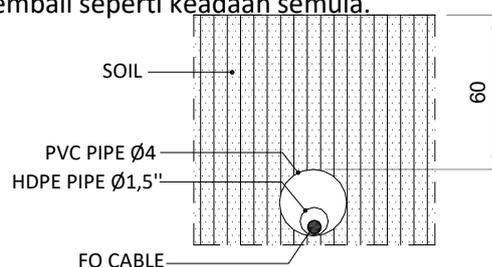


SECTION - 02 TYPE 3

Gambar : Penampang melintang Melintasi Jalan Raya

### 7.3. GALIAN OPEN

Metode ini dilakukan jika jalur yang dilewati kabel mempunyai medan tanah yang berbatu dan faktor-faktor lain sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan galian rojok. Metode ini dilakukan dengan cara membuat galian terbuka di sepanjang jalur kabel dengan lebar 40cm serta kedalaman 60cm. Perbaikan galian open dilakukan dengan memperhatikan material awal sehingga dapat kembali seperti keadaan semula.

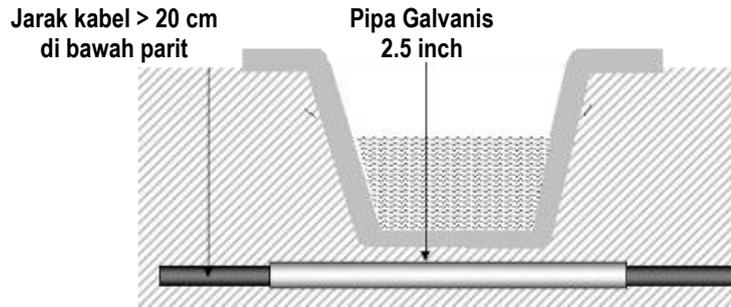


Gambar : Potongan Lapisan Pengembalian Galian Open Jalan Tanah

#### 7.4. PEMASANGAN MELINTAS PARIT

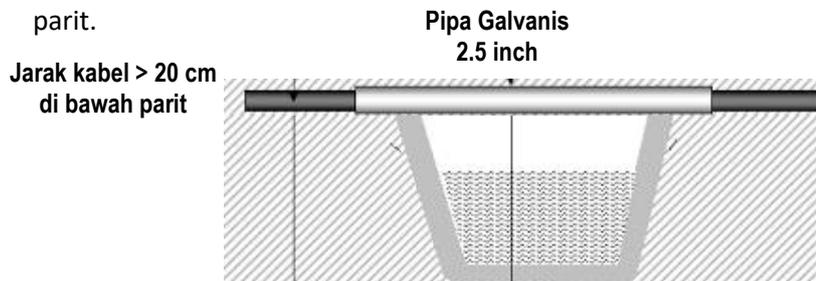
1. Jika melewati parit dengan kedalaman kurang dari 60 cm agar diberi pengaman dengan melindungi kabel menggunakan pipa Galvanis diameter 2", yang ditempatkan dibawah parit.

Pipa galvanis ditempatkan dibawah parit dengan jarak minimal 20 cm.



Gambar : Detail Teknik Pemasangan Kabel Melintasi Di Bawah Parit

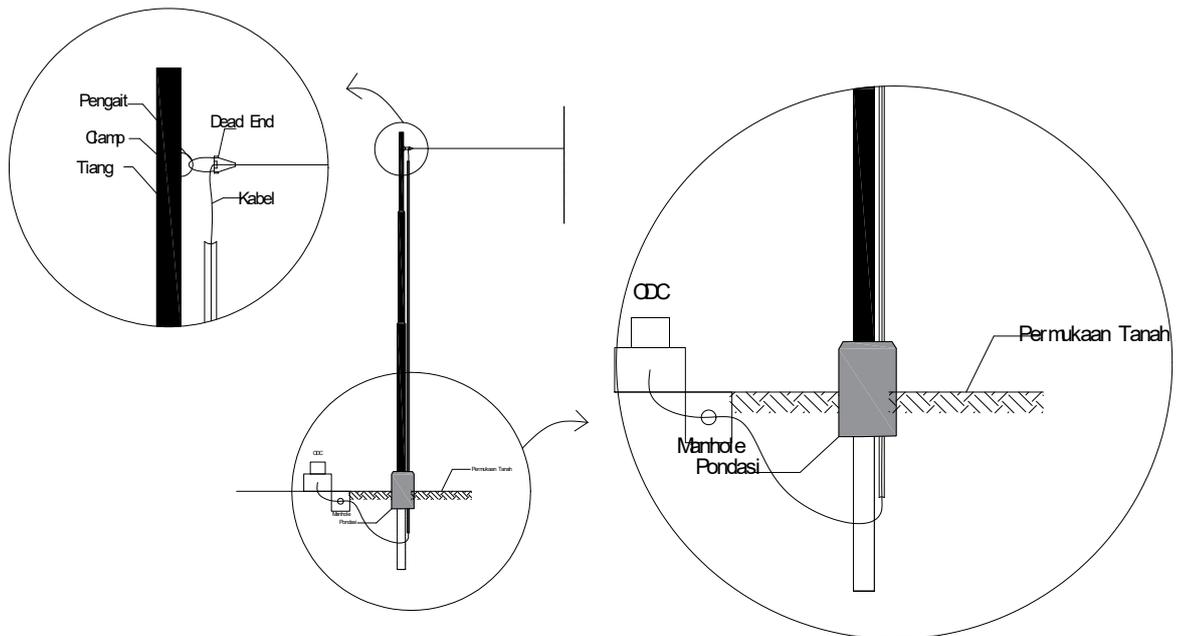
2. Jika melewati parit dengan kedalaman lebih dari 60 cm agar diberi pengaman dengan melindungi kabel menggunakan pipa Galvanis diameter 2", yang ditempatkan di atas parit.



Gambar : Detail Teknik Pemasangan Kabel di atas Parit

#### 7.5. KABEL UDARA

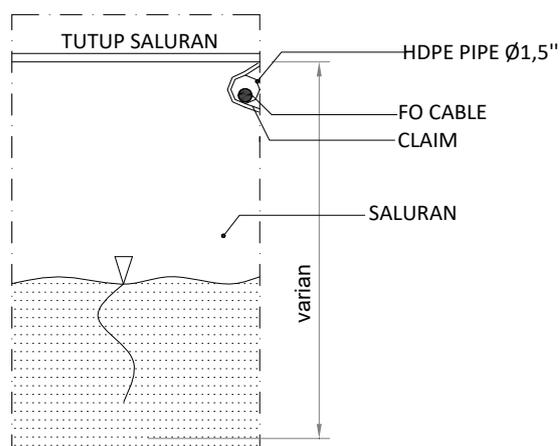
Penggunaan metode jalur udara dilakukan jika metode jalur tanah tidak memungkinkan untuk dilakukan. Hal ini karena pertimbangan faktor keamanan, ketersediaan lahan, serta kendala perijinan dari pengelola jalan atau wilayah. Metode ini dilakukan dengan cara membentangkan kabel melalui tiang telekomunikasi setinggi 7m untuk jalur yang berada di sisi jalan atau tiang 9m untuk jalur yang melintas jalan. Jarak antar tiang berkisar antara 30m sampai 40m (sesuai yang direkomendasikan oleh pengelola jalan) serta pada masing-masing tiang dipasang aksesoris tiang agar kabel bisa terpasang dengan kuat.



Gambar : Detail Teknik Pemasangan Kabel dengan Metode Jalur Udara

### 7.6. CLAMP SALURAN

Metode ini dilakukan jika jalur yang dilewati kabel tidak ada space untuk melakukan galian tanah. Metode ini dilakukan dengan cara menempelkan pipa hdpe pada dinding atas saluran, ditempelkan mendekati tutup saluran dan di atas muka air saluran.

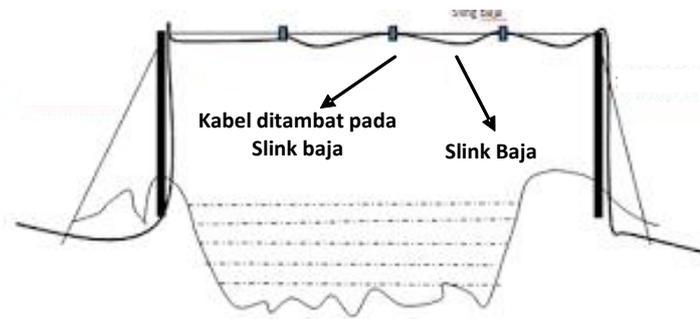


Gambar : metode clamp saluran

### 7.7. PEMASANGAN MELINTAS SUNGAI

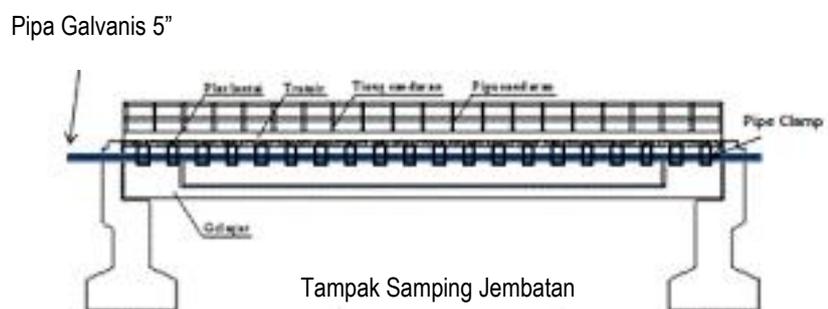
Ada tiga cara kabel tanah yang melintasi sungai, yaitu :

1. Dengan melalui tiang untuk melintasi sungai

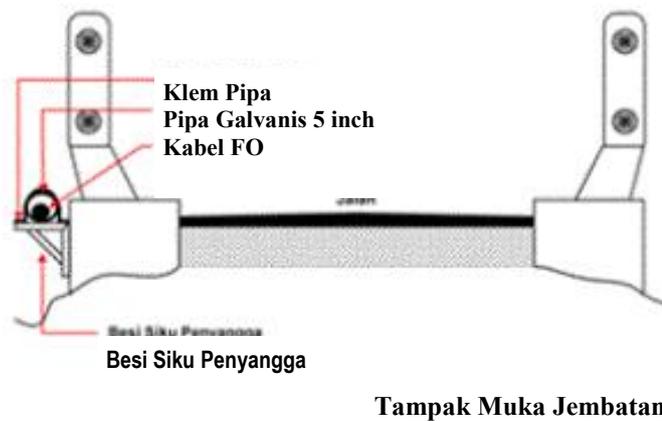


Gambar :Teknik Pemasangan Kabel Melintasi Sungai Dengan Tiang

2. Dengan menumpang pada jembatan yang sudah ada

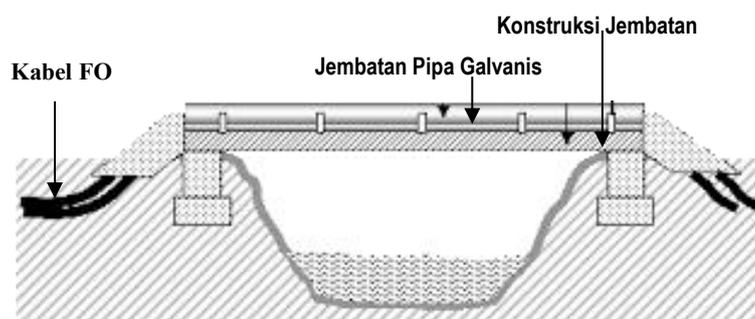


Gambar : Teknik Pemasangan Kabel Melintasi Sungai Menumpang Jembatan Tampak Samping



Gambar : Teknik Pemasangan Kabel Melintasi Sungai Menumpang Jembatan - Tampak Muka

3. Dengan membuat konstruksi jembatan kabel



### Gambar : Detail Konstruksi Jembatan Kabel Melintasi Sungai

#### 7.8. HANDHOLE

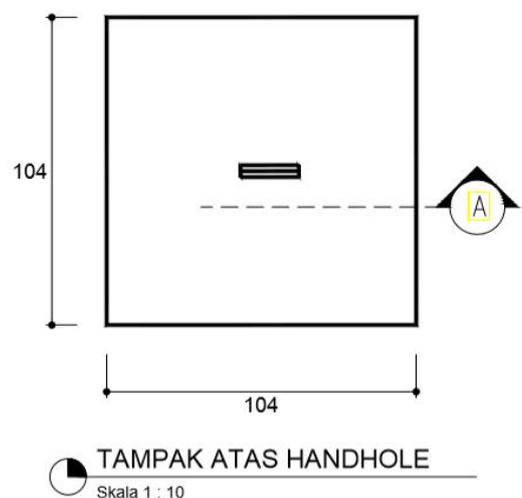
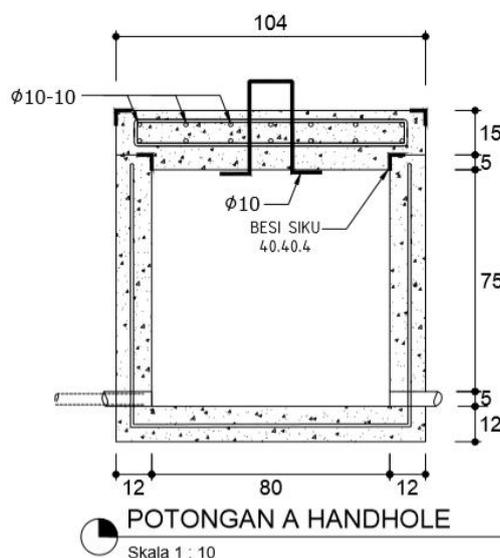
*Handhole* adalah salah satu sarana yang penting, digunakan untuk instalasi kabel duct. Disebut dengan *handhole* karena lubang tersebut dapat memuat tangan manusia untuk pemasangan kabel dan maintenance.

Fungsi dari *Handhole* adalah :

1. Tempat penarikan untuk penggelaran kabel *duct*.
2. Tempat sambungan kabel *duct*.
3. Tempat percabangan jalur pada kabel *duct*.
4. Tempat pemeliharaan kabel *duct*.

#### Teknik Pekerjaan Handhole :

1. Pekerjaan awal yang dilakukan adalah penggalian sesuai dengan perletakan handhole di gambar kerja
2. Perletakan harus sejajar dengan jalan / bangunan
3. Konstruksi *handhole* dengan beton bertulang dengan campuran semen : kerikil : pasir = 1:2:3 atau setara K-175, kedap air yang mampu menahan tekanan beban > 50 ton dengan pembesian dan dilengkapi dengan penutup plat beton (ketebalan 20 cm) sesuai dengan gambar kerja. Untuk syarat ketentuan pelaksanaan telah dijelaskan pada bab beton bertulang di bab sebelumnya.



4. Tutup handhole harus rata dengan permukaan jalan

#### 7.9. PENARIKAN KABEL DUCT

Pekerjaan persiapan peralatan dan material :

1. Posisi perletakan haspel dan alat penarik kabel
2. Kondisi trafik lalu lintas, prioritaskan pada jalan yang tidak macet
3. Kondisi ruang kerja dan kemudahan bagi lalu lintas petugas dan material
4. Kemudahan pemasangan alat bantu penarikan kabel
5. Kemampuan alat penarik kabel (Winching Equipment)
6. Lampu penerangan
7. Peralatan komunikasi

**Pekerjaan persiapan keselamatan kerja :**

1. Pemasangan rambu lalu lintas.
2. Pengamanan personil (helm, sabuk pengaman, masker)

**Teknik Pemasangan sub-duct :**

1. Sebelum dilakukan penarikan kabel *optic* melalui polongan pada system duct, polongan tersebut harus dipasang *sub duct* terlebih dahulu. Dalam satu polongan duct dipasang *sub duct*. *Sub duct* ini perlu karena digunakan untuk memudahkan penarikan kabel *optic*.
2. Sesuatu yang perlu diperhatikan dalam pemasangan sub duct yaitu tegangan penarikan dan kelengkungan sub duct harus sesuai dengan spesifikasi teknis yang berlaku.
3. Pemasangan maupun penarikan sub duct ada baiknya dilakukan oleh tenaga manusia. Bila menggunakan winch, tegangan tarik harus terus diawasi melalui pengukur tegangan yang umumnya terpasang pada *winch truck*.
4. Tegangan dan speed tarik sub duct harus lebih rendah dari spesifikasi teknis yang berlaku. Hindari penarikan yang dapat menyebabkan sub duct cacat atau rusak, misal penarikan yang dilakukan secara paksa, karena dapat merusak serat bagian dalam.
5. Sub Duct digunakan untuk membagi ruangan di dalam duct utama menjadi beberapa bagian agar penggunaanya lebih efektif.

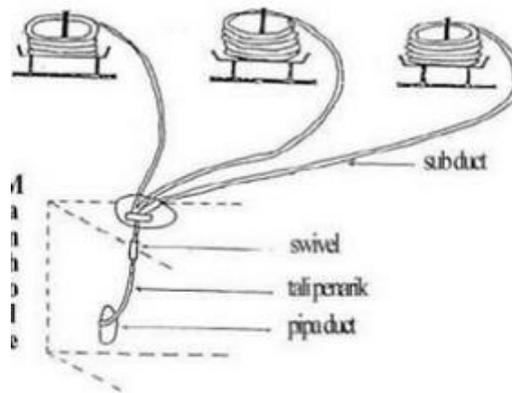
**Batasan dan ukuran Sub Duct :**

1. Diameter luar 40 mm dengan ketebalan 3,5 mm.
2. Bahan dari *Polyethelene* dan karbon hitam.

**Manfaat Sub Duct adalah :**

1. Lebih efisien (ekonomis)
2. Melindungi kabel
3. Memudahkan pemasangan maupun pencabutan kabel

Hal-hal yang perlu diketahui dalam pemasangan *sub duct* adalah harus memperhatikan spesifikasi material *sub duct*, dan memperhatikan daftar alokasi haspel.

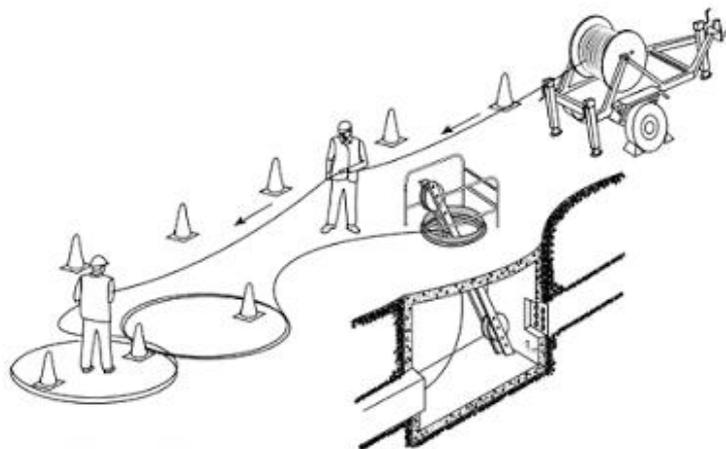


**Gambar : Pemasangan sub duct**

#### **Teknik Penarikan kabel :**

Berikut tahapan penarikan kabel duct melalui handhole :

1. Lakukan *roding* pada *sub duct* antar *handhole* untuk memeriksa *sub duct*.
2. Pasang ujung *roding* dengan *swivel* dan *shackel* dan ikatkan pada *puling eye* yang sudah terikat dengan kabel.
3. Tarik kawat penarik secara pelan pelan , perhatikan ketegangan kabel agar tidak putus.
4. Hendaknya sebelum ditarik, kabel dilepas dari drum dan buat angka 8 agar tidak melintir.



Hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan kabel :

1. Penarikan kabel dilaksanakan paling lambat tiga hari setelah galian dilakukan
2. Kabel ditarik melalui bagian bawah haspel yang ditempatkan pada trailer
3. Sepanjang jalur penarikan harus dipasang rol-rol kabel dengan interval jarak +/- 2 meter
4. Perhatikan bending radius pada saat penarikan

5. Apabila diperlukan kabel dapat dilucuti dari haspel sebagian atau semuanya membentuk sistem angka delapan
6. Posisi kabel dalam tanah harus teratur rapi dan tidak boleh melilit dengan kabel *existing*.

## BAB VIII

### PEKERJAAN PEMASANGAN INSTALASI KABEL UDARA

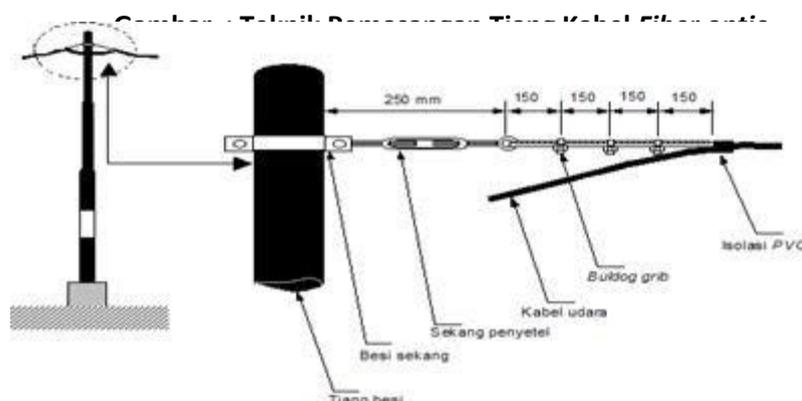
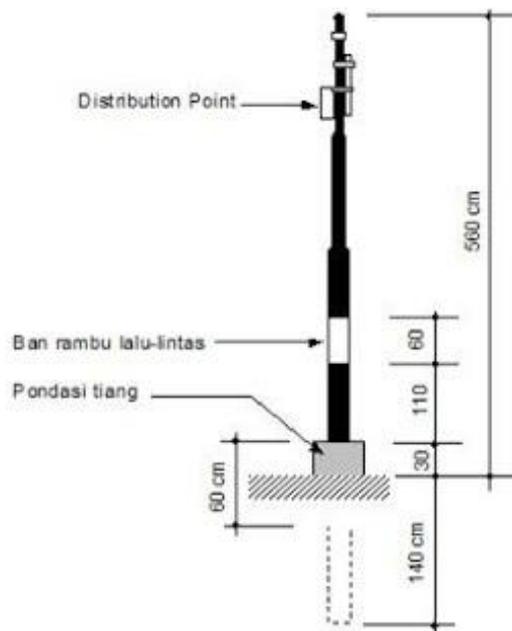
#### 8.1. PEMASANGAN TIANG

Kabel udara ditempatkan pada tiang telepon dengan ketentuan bahan terbuat dari tiang besi dengan panjang 7 meter dan 9 meter.

Penggunaan Tiang 7 meter atau T-7 adalah untuk tiang yang digunakan untuk kabel Distribution atau kabel yang menuju ke titik akses. Penggunaan Tiang 9 meter atau T-9 adalah untuk tiang yang digunakan untuk jarak 50 meter atau penyeberangan jalan raya (crossing).

Adapun teknik pemasangan tiang sebagai berikut :

1. Ditanam 1/5 bagian yang masuk kedalam tanah.
2. Untuk tiang besi di pasang pondasi penguat tiang dari adukan semen setinggi 30 cm.
3. Jarak antar tiang antara 30 - 40 meter.
4. Penempatan tiang jangan menutup akses jalan atau didepan pintu gerbang rumah.

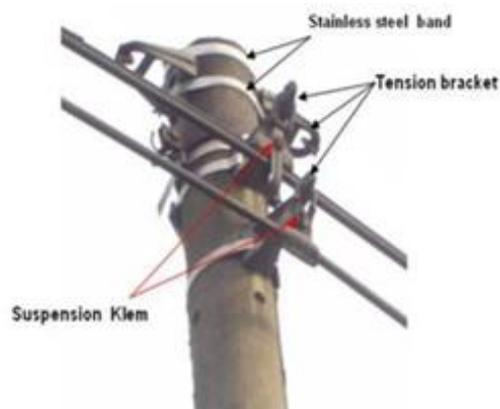


### Gambar : Teknik Pemasangan Asesoris Tiang Kabel Fiber optic

Cara pemasangan kabel udara pada tiang ada dua metode yaitu :

#### 1. Cara Gantung

Kabel digantung pada tiang, dengan tidak memotong bearer, digunakan untuk rute lurus dengan jarak kurang dari 50 meter. Peralatan yang dipasang pada tiang adalah Stainless steel band, Suspension Clamps, dan Stainless Steel Band.

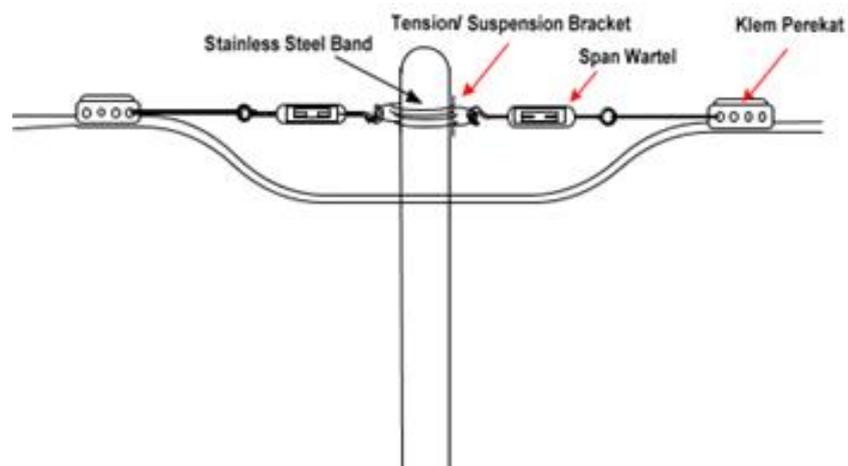


### Gambar : Teknik Pemasangan Kabel Udara Cara Gantung

#### 2. Cara Tambat

Cara tambat digunakan untuk :

- Rute belok atau melengkung dan ujung akhir kabel.
- Jarak antar tiang lebih dari 50 meter.
- Memotong bearer untuk ditambatkan pada tiang dengan menggunakan span wartel.



**Gambar : Teknik Pemasangan Kabel Udara Cara Tambat**

3. Cara Tambat awal / akhir
  - d. Penambatan pada tiang ODC / ODP / optical closure / slack pada tiang sambungan peralihan antara kabel tanah dan kabel udara atau kabel udara dengan kabel udara.
  - e. Penambatan awal / akhir dan tambat antara dapat di instalasi :
    6. Pada tiang besi menggunakan stagklem beugel atau suspension dan stainless steel band.
    7. Pada tiang beton menggunakan suspension dan stainless steel band

**BAB IX**  
**PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA HDPE**

**9.1. SYARAT KHUSUS PERPIPAAN**

Material yang digunakan adalah memenuhi Standard Industri ISO 4427 dan SNI 06-4829-2005 untuk air minum atau digunakan standard lain yang sama atau lebih baik mutunya.

**9.2. PERSIAPAN DI LAPANGAN**

**1. Kedalaman Galian**

Kedalaman pipa HDPE ditentukan sesuai dengan kedalaman yang diperlukan, lapisan di bagian atas pipa harus ditentukan sehingga mampu melindungi pipa dari beban luar, kerusakan yang disebabkan oleh pihak lain dan konstruksi jalan.

**2. Lebar Galian**

Secara umum, lebar galian minimum harus sesuai dengan syarat konstruksi sehingga proses dapat terus berlangsung. Lebar galian untuk keperluan pemasangan pipa PE dapat berkurang dibandingkan keperluan untuk pemasangan pipa tipe lain, karena pengelasan “butt” atau elektrofusi dilakukan di atas tanah kemudian pipa yang sudah tersambung diletakkan ke dalam galian. Demikian juga untuk pipa diameter kecil dalam bentuk coil bisa disambung di atas tanah dan kemudian diletakkan di dalam galian.

Lebar galian minimum harus mencakup untuk pemadatan bahan penyangga samping

**Rekomendasi Lebar Galian**

<b>Pipe diameter (mm)</b>	<b>Minimum trench (mm)</b>
16 to 63	150
75 to 110	250
125 to 315	500
355 to 500	700
630 to 710	910
800 to 1000	1200

Lebar maksimum galian harus dibatasi sedapat mungkin tergantung kondisi tanah. Hal ini penting baik secara ekonomis maupun untuk penambahan bagian penyangga samping. Apabila terdapat galian-galian atau tanggul-tanggul yang lebar maka pipa harus dipasang pada 75 mm lapisan yang dipadatkan atau bahan yang padat seperti yang ditunjukkan pada diagram.

**3. Pelindung**

Pipa harus diletakkan pada lapisan padat, tebal 75 mm, dengan memenuhi kondisi berikut :

- a. Tanah terseleksi, bebas dari batu-batuan atau benda-benda tajam kurang dari 13.2 mm

- b. Batu kerikil atau batuan dengan yang diperbolehkan sampai ukuran maksimum 15 mm.
- c. Bekas galian yang bebas dari batu dan pecahannya tidak mengandung tanah liat lebih besar dari 75 mm yang mampu mempengaruhi pemadatan.

Pastikan bahwa fitting-fitting, flange dan perlengkapan lainnya tidak menyentuh tanah aslinya (dinding lubang).

#### **4. Timbunan**

- a. Pada saat bagian pengisi sudah diletakkan dan dipadatkan sesuai yang dibutuhkan di atas pipa, bahan timbunan dapat menggunakan bahan bekas galian. Sisa dari galian atau pengisian tanggul dapat dilaksanakan dengan menggunakan tanah galian. Penimbunan lubang galian tidak boleh menggunakan bahan-bahan yang keras (seperti batu bata, batuan dan sebagainya). Ukuran dari partikel maksimum 75 mm. Pada saat pipa PE dipasang di tempat-tempat yang mempunyai tekanan luar yang sangat tinggi, maka bahan penimbun harus mempunyai standar yang sama sebagai bahan pelindung dan bahan lapisan.
- b. Diperlukan untuk menunda penimbunan tahap akhir setelah pemadatan di sekeliling pipa sampai cuaca lebih dingin untuk membiarkan pipa kontraksi. Mechanical join seperti flange harus tetap diekspose sampai pipa ditest. Pipa tidak boleh ada yang tertimbun dimana akan menyebabkan kemungkinan masuknya air pada waktu hujan, dsb yang akan mengisi bagian-bagian yang kosong dan menyebabkan pipa terapung kecuali ditimbun dengan ketinggian beberapa kali diameter pipa.
- c. Metode penempatan sisa galian pada penimbunan galian akan bergantung pada lokasi jalur pipa apakah berada di daerah bebas lalu lintas atau di bawah jalan raya. Apabila berada di jalan raya akan lebih baik untuk meneruskan penimbunan dan pemadatan dengan kualitas material timbunan yang berkualitas bagus sampai batas lapisan aspal.
- d. Pemadatan yang berat dan penimbunan tidak diperbolehkan tanpa sedikitnya 300 mm bahan pelindung penutup jalur pipa.

### **9.3. PEMASANGAN PIPA**

#### **1. Umum**

- a. Pipa, fitting dan perlengkapannya yang akan dipasang, tersimpan digudang penyimpanan pipa yang disediakan oleh Pemberi Tugas. Pengangkutan dari gudang ke tempat pemasangan menjadi tanggung jawab rekanan termasuk pembiayaannya. Apabila ternyata dalam pelaksanaan pemasangan pipa, fitting dan perlengkapannya terdapat kelebihan pipa atau perlengkapannya, rekanan harus mengembalikan kegudang/tempat pengumpulan yang ditentukan oleh Direksi Proyek. Biaya untuk

pengembalian pipa dan potongan-potongan pipa dan perlengkapannya tersebut menjadi tanggungan rekanan.

- b. Cara-cara pengakutan, penyambungan dari pipa-pipa dan ketentuan-ketentuan teknis cara pemasangan akan diberikan petunjuk oleh Direksi Proyek.
- c. Pipa dan perlengkapan pipa yang telah diserahkan kepada rekanan untuk dilaksanakan pemasangannya harus dijaga baik-baik jangan sampai hilang atau rusak. Kerusakan atau hilang setelah diserahkan kepada rekanan, harus diganti sesuai dengan kualitas/bentuk aslinya dan biaya yang ditimbulkan akibat penggantian tersebut menjadi tanggungan rekanan.
- d. Sebelum dan sesudah dipasang pipa-pipa dan perlengkapannya, harus dijaga kebersihannya dan diperiksa lagi atas kerusakan dan retak-retak.

## **2. Menurunkan Pipa Ke Dalam Galian**

- a. Pipa yang akan dipasang diturunkan kedalam galian dengan alat-alat khusus yang disediakan oleh rekanan. Semua pipa, fitting dan perlengkapannya harus diturunkan dengan hati-hati kedalam parit galian secara satu persatu dengan derek, tali – tali dan lain-lain alat yang sesuai untuk menghindari dari kerusakan.
- b. Tali yang digunakan haruslah bersifat lemas dan tidak boleh menggunakan seling baja atau rantai, karena dapat merusak dan menggores pipa.
- c. Bila rekanan menggunakan kait untuk mengangkat dan menurunkan pipa, maka ujung kait ini harus dilindungi karet, untuk menghindari kerusakan pada ujung-ujung pipa dan inner lining dari pipa baja.
- d. Bila terjadi kerusakan pada pipa dan perlengkapannya akibat kelalaian rekanan, rekanan harus mengganti pipa-pipa yang rusak atau memperbaiki kembali (bila masih dapat diperbaiki) seperti semula dengan persetujuan Direksi Proyek.
- e. Selama penurunan pipa-pipa harus dihindari terbantingnya atau terbeturnya pipa, karena dapat menimbulkan pecah atau retak-retak pada pipa dan lapisan cement liningnya atau kerusakan pada ujung pipa yang akan menyulitkan pemasangan sambungannya.

## **3. Pemeriksaan Sebelum Pemasangan**

- a. Semua pipa dan perlengkapan pipa yang akan dipasang serta alat-alat bantu untuk pemasangan tersebut harus diperiksa dengan cermat dan hati-hati sesaat sebelum pipa-pipa/perlengkapan pipa tersebut diturunkan pada lokasi yang sebenarnya.
- b. Bila ada ujung pipa terdapat bengkokan-bengkokan hal tersebut harus dihindarkan, atau ujung pipa yang bengkok harus dipotong sesuai dengan petunjuk-petunjuk

direksi proyek. Pipa atau fitting yang rusak harus dipisahkan untuk diperiksa oleh Direksi Proyek.

### **3. Pembersihan Pipa Dan Perlengkapannya**

Semua pipa yang akan dipasang harus bebas dari segala macam jenis kotoran. Bagian luar ujung pipa, kopling dan semua bagian sambungan yang akan dipasang harus dicuci terlebih dahulu sampai bersih sehingga diperoleh sambungn pipa yang stabil dan baik.

### **4. Pemasangan Pipa**

- a. Pada pipa-pipa yang sudah dipasang harus dicegah jangan sampai kemasukan segala macam jenis kotoran umpunya bekas puing-puing, alat-alat, bekas pakaian dan lain-lain kotoran yang dapat mengganggu kebersihan dn kelancaran aliran air didalam pipa.
- b. Setiap pipa yang sudah dimasukan kedalam parit galian harus langsung dipasang dan distel sambungannya dan kemudian diurug dengan bahan-bahan yang disetujui Direksi Proyek, serta dipadatkan dengan sempurna kecuali pengurugan pada tempat-tempat sambungan pipa harus diperiksa dan disetujui terlebih dahulu oleh direksi proyek. Setelah diperiksa dan di setujui Direksi Proyek baru diperbolehkan untuk diurug.
- c. Semua ujung pipa yang terakhir yang pada saat pemasangannya berhenti, harus ditutup sehingga kotoran ataupun air buangan tidak masuk kedalam pipa. Cara-cara penutupan pada ujung pipa tersebut harus disetujui Direksi Proyek.
- d. Tikungan/belokan (vertikal/horisontal) tanpa elbow/bend dilaksanakan sedemikian rupa sehingga sudut sambungan antara dua pipa tidak boleh lebih besar dari yang diizinkan oleh pabrik pipa yang bersangkutan, untuk itu akan diberikan petunjuk lebih lanjut oleh Direksi Proyek.
- e. Perubahan arah perletakan pipa (belokan/tikungan), harus dilaksanakan dengan penyambungan bend/elbow yang sesuai, begitu pula untuk percabangan harus dengan tee atau cross tee (sesuai kebutuhannya).
- f. Membengkokan atau merubah bentuk pipa dengan cara apapun tidak diperbolehkan (secara mekanis maupun dengan cara pemanasan) tanpa persetujuan Direksi Proyek.
- g. Peil dari perletakan pipa serta tinggi terhadap muka jalan/tanah asal harus diperiksa dengan teliti dan disaksikan dan mendapat persetujuan Direksi Proyek.
- h. Pada waktu pemasangan pipa serta tingggi terhadap muka jalan/tanah asal harus diperiksa dengan teliti dan disaksikan dan mendapat persetujuan dari Direksi Proyek.
- i. Untuk pipa yang ditanam waktu pemasangan pipa, parit galian untuk perletakan pipa harus kering, tidak boleh ada air sama sekali dan bagian dalam pipa harus bersih.

- j. Setiap pekerjaan pemasangan pipa yang dihentikan pada waktu diluar jam-jam kerja, ujung-ujung pipa yang terakhir harus ditutup rapat air untuk mencegah masuknya kotoran/benda-benda asing/ air kotor kedalam pipa.
- k. Material yang digunakan untuk tutup ujung pipa tersebut harus bersih dan bebas dari minyak/oli, ter/aspalt atau bahan-bahan minyak pelumas lainnya.

#### **5. Pemotongan Pipa**

Apabila benar-benar diperlukan, pemotongan pipa dapat dilakukan rekanan dengan persetujuan Direksi Proyek dan harus dilaksanakan dengan alat yang sesuai/khusus untuk jenis atau bahan pipa yang dipasang, agar benar-benar terjamin penyambungannya yang baik sesuai dengan syarat-syarat teknis/petunjuk dari pabrik pipa bersangkutan (misal pipa baja dengan pemotongan dan snay pipa kemudian dengan alat perapih ujung pipa).Ujung-ujung bekas pemotongan harus dihaluskan dengan alat-alat yang sesuai misalnya dengan gurinda.

#### **6. Pemulihan Sarana-Sarana Yang Ada.**

- a. Segala sarana yang perlu disingkirkan akibat penggalian pekerjaan pemasangan pipa, harus diperbaiki dan dikembalikan seperti keadaan kondisi semula.
- b. Biaya-biaya yang timbul akibat kerusakan tersebut menjadi tanggung jawab rekanan.

### **9.4. PENYAMBUNGAN PIPA**

#### **1. Umum**

- a. Penyambungan pipa-pipa dilaksanakan sesuai dengan petunjuk penyambungan pipa dari pabrik pembuatan pipa dan atau berdasarkan petunjuk-petunjuk dari direksi proyek.
- b. Penyambungan pipa yang akan dilaksanakan adalah pada pipa HDPE menggunakan sambungan shock.

### **9.5. PERBAIKAN KEMBALI**

1. Rekanan berkewajiban serta bertanggung jawab untuk perbaikan kembali seperti keadaan/ konstruksi semula (sebelum pemasangan pipa) dengan konstruksi dan kualitas yang minimal harus sama, untuk semua bangunan dan konstruksi lainnya yang rusak oleh rekanan akibat pelaksanaan pekerjaan pemasangan pipa, seperti :
  - a. Jalan hotmix harus kembali berhotmix.
  - b. Jalan aspal penetrasi harus kembali beraspal penetrasi.
  - c. Jalan batu harus kembali berbatu.
  - d. Trotoar beton/paving stone harus kembali berbeton/paving stone.

- e. Bidang tanah berumput /tanaman-tanaman yang rusak harus kembali berumput/tanaman seperti semula.
  - f. Dan lain-lain yang di jumpai selama pelaksanaan pekerjaan.
2. Untuk pekerjaan ini pengembalian lapisan perkerasan menggunakan lapisan penetrasi macadam tebal 5 cm padat. Spesifikasi lapisan macadam antara lain:
- a. Bersihkan terlebih dahulu permukaan lapisan agregat A yang telah dipadatkan dengan menggunakan Air Compressor.
  - b. Semprotkan aspal teak coat 0.8 kg/m<sup>2</sup> secara merata dipermukaan yang akan diaspal dengan aspal sprayer.
  - c. Hampar agregat pokok batu pecah 3- 5 cm dan 2-3 cm lalu dipadatkan.
  - d. Semprotkan aspal pertama 2,5 kg/m<sup>2</sup>.
  - e. Hampar agregat pengunci seplit 1- 2 cm s/d 0.5-1 cm lalu dipadatkan.
  - f. Semprotkan Aspal 1,5 kg/m<sup>2</sup> dan gilas sampai merata.
  - g. Taburkan pasir beton yang telah diayak merata keseluruh permukaan.
- h. Untuk pekerjaan pengembalian kondisi perkerasan dengan campuran aspal panas seperti lapisan pondasi atas dengan ATB dan lapis permukaan AC disesuaikan dengan ketentuan peraturan Bina Marga.

#### **9.6. PENYELESAIAN PEKERJAAN**

1. Yang dimaksud dengan pekerjaan penyelesaian adalah :
- a. Perbaikan – perbaikan kecil terhadap bagian dari pekerjaan yang kurang sempurna dengan nilai pekerjaan setinggi – tingginya 1% dari harga jenis pekerjaannya dan bukan pekerjaan pokok.
  - b. Pembersihan kembali lapangan kerja dari sisa – sisa bahan / peralatan kerja menjadi tanggung jawab kontraktor.
- c. Selama masa pemeliharaan, kontraktor diwajibkan untuk :
- a. Membongkar barak kerja / gudang bahan dan membersihkannya
  - b. Memperbaiki bangunan – bangunan setempat yang rusak sehubungan dengan pelaksanaan / kegiatan pekerjaan. Termasuk lining jembatan, deker / gorong – gorong yang rusak akibat kendaraan – kendaraan kontraktor selama pelaksanaan pekerjaan.
  - c. Semua alat bantu milik Negara yang dipinjamkan / diperbantukan dikembalikan setelah diservice / diperbaiki sebagaimana keadan pada waktu penyerahan dari proyek.

- d. Pembersihan dan pembuangan lumpur / sampah / pasir bawaan .
- e. Yang dimaksud dengan item ini adalah pembersihan sampah / lumpur / pasir yang terbawa aliran air setelah dilaksanakan pekerjaan pembersihan sebelumnya baik pada saluran maupun sungai. Hal ini harus dilengkapi data pendukung / photo dan atas sepengetahuan direksi. Hasil pembersihan ( tanah / pasir) yang kualitasnya baik dapat digunakan untuk timbunan atas persetujuan direksi.

**BAB X**  
**SPESIFIKASI TEKNIS**

**10.1. PEKERJAAN DUCTING FIBER OPTIC**

**1. Lingkup Pekerjaan**

Melakukan pekerjaan tanah yang berkaitan dengan pembuatan jalur kabel fiber optic, meliputi penggalian area kerja, rojok dan boring, penutupan atau penimbunan tanah kembali area kerja, serta pembuatan handhole sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar teknis.

**2. Persyaratan Bahan**

GALIAN AREA KERJA	Galian terbuka dengan dimensi P 125 x l 50 x t 150 (cm). Jarak antar galian area kerja 10-20 meter atau tergantung kondisi dan kebutuhan lapangan.
GALIAN ROJOK (TIDAK MELINTAS JALAN)	Galian dengan teknik rojok / boring menghubungkan antar galian area kerja untuk ruang masuk / jalur penarikan pipa HDPE.
GALIAN <i>BORING CROSSING</i> (MELINTAS JALAN)	Galian dengan teknik rojok / boring menghubungkan antar galian area kerja untuk ruang masuk / jalur penarikan pipa HDPE, yang melintas ruas Jalan Raya.
PENIMBUNAN TANAH KEMBALI	Penimbunan dan penutupan kembali area kerja dengan tanah padat, batu makadam, kerikil dan ditutup dengan material permukaan seperti semula.
<i>HANDHOLE</i>	Dimensi 80 x 80 x 80 (cm). Tebal dinding cor samping dan bawah 12 mm, dengan rangka besi d10mm. Tebal tutup cor HH 20 cm, dengan dua lapis rangka besi d10mm, dilengkapi dengan gagang pembuka. Lubang pipa HDPE untuk masuk dan keluar kabel FO.

**3. Syarat Pelaksanaan**

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, diwajibkan untuk meneliti gambar teknis dan kondisi real di lapangan, termasuk mempelajari denah jalur, penempatan, cara pemasangan, mekanisme dan detail-detail sesuai spesifikasi dan gambar teknis.

- b. Melaksanakan galian area kerja di beberapa titik sesuai dengan denah jalur. Dalam pelaksanaan galian harus yakin dengan persiapan dan segala akibat yang mungkin timbul dalam proses pelaksanaan pekerjaan penggalian, sehingga tidak akan menimbulkan kerusakan pada infrastruktur yang lain yang masih difungsikan, serta tidak merusak ruas milik jalan.
- c. Membuat *Handhole* (HH) pada beberapa titik sesuai dengan denah jalur, yang akan difungsikan sebagai lokasi penyimpanan slack / spare kabel, titik penyambungan dan penempatan Joint Closure, serta penempatan ODP (Optical Distribution Point).
- d. Harus menjamin bahwa pekerjaan yang dilaksanakan seminimal mungkin menimbulkan gangguan terhadap pengguna umum jalan raya.
- e. Kontraktor harus menyediakan peralatan kerja untuk pelaksanaan dan pengujian yang diperlukan guna kelancaran dan terlaksananya pekerjaan secara baik dan sempurna.
- f. Pelaksana pekerjaan harus sesuai dengan KAK dan harus menyampaikan progres report.
- g. Semua detail pekerjaan sipil ini, harus selalu dikoordinasikan dengan pemberi pekerjaan (KPA, PPK, dan PPTK), disesuaikan dengan spesifikasi dan gambar teknis, serta penggunaan bahan-bahan yang telah dipilih dalam kondisi baik.

## 10.2. INSTALASI KABEL FIBER OPTIC

### 1. Lingkup Pekerjaan

Melakukan pekerjaan instalasi kabel fiber optic yang meliputi instalasi pipa PVC Ø4inch untuk galian boring crossing melintas jalan, instalasi pipa HDPE (High Density Polyethylene) sebagai pelindung dan jalur penarikan kabel FO, instalasi kabel FO 96Core sebagai kabel Backbone dan 12Core sebagai kabel Distribusi, instalasi ODC (Optical Distribution Cabinet), serta instalasi perangkat pendukung kabel FO lainnya sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar teknis.

### 2. Persyaratan Bahan

DUCTING JALUR CROSSING / MELINTAS JALAN	Pipa PVC diameter 4 inch sepanjang jalur crossing (HH to HH). Pipa HDPE diameter 1,5 inch sebanyak 3 batang sepanjang jalur <i>backbone crossing</i> jalan. Pipa HDPE diameter 1,5 inch sebanyak 1 batang sepanjang jalur distribusi <i>crossing</i> jalan.
---	---

SUB-DUCT JALUR TIDAK MELINTAS JALAN	Pipa HDPE diameter 1,5 inch sepanjang jalur.
JEMBATAN HANGING (MELINTAS SUNGAI)	Menggunakan Tiang 7 atau 9 meter. Kawat seling 10 mm. Asesoris Tiang (Suspension & Dead End) untuk pancang kawat seling. Riser Pipe.
KABEL BACKBONE FIBER OPTIC (96 CORE)	<p>Kabel FO FRP Armored Anti-Rodent G.652.D</p> <p>Penguat utama berupa Glass Reinforced Plastic (GRP/FRP).</p> <p>Jenis kabel Single Mode (SM).</p> <p><b>Kapasitas 96 Core.</b></p> <p>Semua serat optik Corning SMF28e LL harus diwarnai dengan benar dengan warna transparan, terang dan warna yang dapat dibedakan.</p> <p>Susunan warna serat optik: biru, jingga, hijau, coklat, abu-abu, putih, merah</p> <p>Serat fiber dalam kelipatan 6 atau 12 dimasukkan ke dalam tabung thermoplastic berlapis ganda yang diisi dengan jelly pelindung fiber.</p> <p>Material Selubung ganda ini terbuat dari Polycarbonate (PC) dilapisan dalam dan Material selubung luar adalah Polybutylene terephthalate (PBT).</p> <p>Susunan warna-warna identifikasi loose tube: biru, jingga, hijau, coklat, abu-abu, putih, sesuai dengan standard belcore.</p> <p>Loose tube dipilin secara metode S-Z mengelilingi GRP dan diikat oleh benang poliester.</p> <p>Kabel <i>fiber optic</i> harus berlabel <b>PEM PROV JATENG.</b></p> <p>Benang penahan air yang dapat mengembang mengelilingi FRP (elemen pusat).</p> <p>Pita penahan air yang dapat mengembang diaplikasikan dibawah selubung kabel dalam dan selubung kabel.</p> <p>Ripcord untuk memudahkan mengupas kabel.</p> <p>FRP rod digunakan sebagai pelindung dari gigitan pengerat sekaligus sebagai penguat tegangan tarik yang diletak diantara dua selubung pelindung.</p> <p>Selubung kabel menggunakan bahan</p>

	<p>Polietilen bermasa jenis tinggi (HDPE) berwarna hitam baik untuk lapis dalam maupun luar.</p> <p>Attenuation on Finished Cables <math>\leq 0.35</math> dB/km at 1310 nm &amp; <math>\leq 0.20</math> dB/km at 1550 nm</p> <p>Cable Cut Off Wavelength <math>\leq 1260</math> nm</p> <p>Chromatic Dispersion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\leq 2.0</math> ps/nm.km at 1310 nm</li> <li>○ <math>\leq 18.0</math> ps/nm.km at 1550 nm</li> <li>○ <math>\leq 22.0</math> ps/nm.km at 1625 nm</li> </ul> <p>Cladding Diameter = <math>125 \pm 0.7</math> <math>\mu</math>m</p> <p>Cladding Non Circularity <math>\leq 0.7</math> %</p> <p>Core/ Cladding Concentricity Error = <math>\leq 0.5</math> <math>\mu</math>m</p> <p>Coating/ Cladding Concentricity = <math>\leq 12</math> <math>\mu</math>m</p> <p>Attenuation under Bending Load @ 1310 and 1550 nm with 100 turns with 50 mm Mandrel Diameter = <math>\leq 0.03</math> dB</p> <p>Index of Refraction (IOR) Values = 1.4676 at 1310 nm &amp; 1.4682 at 1550nm</p> <p>Ukuran Kabel : Diameter luar kabel (Nominal) = 13 mm, Berat kabel (Nominal) = 145 kg/km</p>
<p>KABEL DISTRIBUSI FIBER OPTIC (12 CORE)</p>	<p>Kabel FO FRP Armored Anti-Rodent G.652.D Penguat utama berupa Glass Reinforced Plastic (GRP/FRP).</p> <p>Jenis kabel Single Mode (SM).</p> <p><b>Kapasitas 12 Core.</b></p> <p>Semua serat optik Corning SMF28e LL harus diwarnai dengan benar dengan warna transparan, terang dan warna yang dapat dibedakan.</p> <p>Susunan warna serat optik: biru, jingga, hijau, coklat, abu-abu, putih, merah</p> <p>Serat fiber dalam kelipatan 6 atau 12 dimasukkan ke dalam tabung thermoplastic berlapis ganda yang diisi dengan jelly pelindung fiber.</p> <p>Material Selubung ganda ini terbuat dari Polycarbonate (PC) dilapisan dalam dan Material selubung luar adalah Polybutylene terephthalate (PBT).</p> <p>Susunan warna-warna identifikasi loose tube: biru, jingga, hijau, coklat, abu-abu, putih, sesuai dengan standard belcore.</p> <p>Loose tube dipilin secara metode S-Z</p>

	<p>mengelilingi GRP dan diikat oleh benang poliester.</p> <p>Kabel <i>fiber optic</i> harus berlabel <b>PEM PROV JATENG</b>.</p> <p>Benang penahan air yang dapat mengembang mengelilingi FRP (elemen pusat).</p> <p>Pita penahan air yang dapat mengembang diaplikasikan dibawah selubung kabel dalam dan selubung kabel.</p> <p>Ripcord untuk memudahkan mengupas kabel.</p> <p>FRP rod digunakan sebagai pelindung dari gigitan pengerat sekaligus sebagai penguat tegangan tarik yang diletak diantara dua selubung pelindung.</p> <p>Selubung kabel menggunakan bahan Polietilen bermasa jenis tinggi (HDPE) berwarna hitam baik untuk lapis dalam maupun luar.</p> <p>Attenuation on Finished Cables <math>\leq 0.35</math> dB/km at 1310 nm &amp; <math>\leq 0.20</math> dB/km at 1550 nm</p> <p>Cable Cut Off Wavelength <math>\leq 1260</math> nm</p> <p>Chromatic Dispersion :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\leq 2.0</math> ps/nm.km at 1310 nm</li> <li>○ <math>\leq 18.0</math> ps/nm.km at 1550 nm</li> <li>○ <math>\leq 22.0</math> ps/nm.km at 1625 nm</li> </ul> <p>Cladding Diameter = <math>125 \pm 0.7</math> <math>\mu</math>m</p> <p>Cladding Non Circularity <math>\leq 0.7</math> %</p> <p>Core/ Cladding Concentricity Error = <math>\leq 0.5</math> <math>\mu</math>m</p> <p>Coating/ Cladding Concentricity = <math>\leq 12</math> <math>\mu</math>m</p> <p>Attenuation under Bending Load @ 1310 and 1550 nm with 100 turns with 50 mm Mandrel Diameter = <math>\leq 0.03</math> dB</p> <p>Index of Refraction (IOR) Values = 1.4676 at 1310 nm &amp; 1.4682 at 1550nm</p> <p>Ukuran Kabel : Diameter luar kabel (Nominal) = 13 mm, Berat kabel (Nominal) = 145 kg/km</p>
JOINT CLOSURE	Joint Box FO kapasitas 96 core dan 12 core Lengkap dengan cassette, protection sleeve, aksesoris
ODC 144 CORE	Outdoor Optical Distribution Cabinet (ODC) dengan kapasitas 144 core. Lengkap dengan pigtail dan adapter.

OTB 12 CORE	Optical Termination Box rack mount kapasitas 12 core. Lengkap dengan cassette tray, protection sleeve, pigtail dan adapter.
OTB 96 CORE	Optical Termination Box rack mount kapasitas 96 core. Lengkap dengan cassette tray, protection sleeve, pigtail dan adapter.
JOINTING	Terminasi core kabel Fiber Optic dengan cara Fusion Splice.
HDPE	Size (OD/ID mm) : 40/33 Outer Diameter nominal (mm) : 40 + 0.30 Wall Thickness (mm) : 3.5 + 0.25 Weight nominal (kg/km) : 380 Ovality before coiling (%) : 3.0 Ovality after coiling (%) : 7.0 Pressure test (Psi) bar : 217.5 (15) Minimum bending radius (mm) : 440 Crush Resistance : 1000 N /100 mm Delivery length (meter) : 200 or depend on request Operating temperature Up to : 55°C <b>Colour : Black</b> <b>with Blue Strip</b> <b>Label : Pemprov</b> <b>Jateng</b>

### 3. Syarat Pelaksanaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, diwajibkan untuk melakukan analisa dan identifikasi tentang detail instalasi kabel fiber optic dan segala perlengkapannya sesuai spesifikasi dan gambar teknis.
- b. Penerapan arsitektur Pasive Optical Network (PON) pada jaringan Fiber Optic.

- c. Penyedia Barang/Jasa harus Melampirkan hasil scan asli/fc Sertifikat untuk Standarisasi Mutu Produk (ISO) yang dilegalisir sah dari Principal minimal Untuk Kabel Fiber Optic (Kabel FO), HDPE (High Density Poly Ethylene).
- d. Penyedia barang/jasa harus melampirkan surat dukungan dari Principal yang berlokasi di Indonesia, minimal untuk jenis barang Kabel Fiber Optic (Kabel FO) , HDPE.
- e. Memiliki brosur barang yang ditawarkan, dan mendapat legalisasi dari Principal yang berlokasi di Indonesia minimal untuk barang : Kabel Fiber Optic, HDPE.
- f. Kabel *fiber optic* harus berlabel **PEM PROV JATENG**.
- g. HDPE harus berlabel **PEM PROV JATENG**.
- h. Kontraktor harus menyediakan peralatan kerja untuk pelaksanaan dan pengujian yang diperlukan guna kelancaran dan terlaksananya pekerjaan secara baik dan sempurna.
- i. Pelaksana pekerjaan harus sesuai dengan KAK dan harus menyampaikan progres report.
- j. Semua detail pekerjaan sipil ini, harus selalu dikoordinasikan dengan pemberi pekerjaan (KPA, PPK, dan PPTK ) disesuaikan dengan spesifikasi dan gambar teknis, serta penggunaan bahan-bahan yang telah dipilih dalam kondisi baik.

### 10.3. INSTALASI PERANGKAT INFRASTRUKTUR FIBER OPTIC DAN DISTRIBUSI

#### 1. Lingkup Pekerjaan

Melakukan pekerjaan instalasi ONT Gpon di setiap lokasi distribusi, sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar teknis.

#### 2. Persyaratan Bahan

OPTICAL NETWORK TERMINAL (ONT) GPON	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GPON WAN port with 1.244Gbps uplink / 2.488Gbps downlink linkspeed</li> <li>✓ 4x 10/100/1000BASE-T Ethernet RJ45 Ports</li> <li>✓ 2x2 11n WIFI support 300Mbps linkspeed</li> <li>✓ 2x FXS RJ11 ports for Voice service</li> <li>✓ 1x USB ports in host or device mode</li> <li>✓ DC 12V adaptor, max 1.5A current</li> <li>✓ -5 to 45°C operating ambient temperature</li> </ul>
OPTICAL LINE TERMINAL (OLT)	✓ Unified platform for GPON.

GPON	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacity GPON up to 32 ports &amp; Uplink interfaces up to 4*GE (Optical ) + 2*GE (Electronic) or 2*10GE (Optical) + 2*GE (Optical) + 2*GE (Electronic).</li> <li>✓ Subscriber Card Density : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GPON card: 8/16 ports per card</li> </ul> </li> <li>✓ Chassis Slot Capacity (19") : 2 slots for universal line cards, 2 slots for switch &amp; control cards, 1 slot for fan module.</li> <li>✓ 2U frame with 2 service slots</li> <li>✓ Support DC input redundancy</li> <li>✓ Support AC power supply</li> <li>✓ Support 1:1 protection for PON interfaces</li> <li>✓ Support 1:1 protection for SW (core card) card</li> <li>✓ Support 1588V2 and Synchronous Ethernet</li> <li>✓ Support embedded OTDR in SFP</li> </ul>
OLT CARD - GPON SUBSCRIBER CARD	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 16 GPON ports per card, up to 1:128 split ratio</li> <li>✓ Support ONU power saving management defined in G.987.3</li> <li>✓ 1024 T-CONTs per PON port, 4096 GEM ports per PON port</li> <li>✓ Support H-QOS</li> <li>✓ 1024 queues and 356 schedulers per PON port</li> <li>✓ Support color-sensitive RED and WRED discard algorithm</li> <li>✓ Newly developed lower power GPON MAC chip, reduce 30% power consumption on industry average</li> </ul>
OLT CARD - UPLINK & DC POWER CARD	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 10G uplink, control, DC power in one module</li> <li>✓ Uplink port : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1x10GE optical port (Configurable 1*GE optical port)</li> <li>○ 1xGE optical port</li> <li>○ 1x10 M/100 M/1000 M electrical Ethernet port</li> </ul> </li> <li>✓ Other port : 1 x NMS, 1 x Serial, 1 x Monitoring</li> <li>✓ DC Power Input : -48V+/-20%, -60V+/-20%</li> </ul>
RECTIFIER SYSTEM	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Built in DC power system with 1U high</li> </ul>

	<p>and 19 inch wide.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Power Supply for 48 V communication equipment</li> <li>✓ Single-phase AC input, used in 100 V to 240 V power Systems.</li> <li>✓ Maximum output power 1200 W.</li> <li>✓ Total equipment efficiency <math>\geq 91\%</math> (100% rated power)</li> <li>✓ High speed transmission and timely data transfer through the CAN bus</li> <li>✓ Power-off protection for batteries from being damaged by over-discharging</li> <li>✓ One RS232 communication interface to satisfy the monitoring networking requirements of the RS232 serial port</li> </ul>
--	---

### 3. Syarat Pelaksanaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, diwajibkan untuk melakukan analisa dan identifikasi tentang rencana topologi Kominfo dan kebutuhan akses dari setiap lokasi distribusi jaringan FO, sesuai spesifikasi dan gambar teknis.
- b. Kontraktor harus menyediakan peralatan kerja untuk pelaksanaan dan pengujian yang diperlukan guna kelancaran dan terlaksananya pekerjaan secara baik dan sempurna.
- c. Pelaksana pekerjaan harus sesuai dengan KAK dan harus menyampaikan progres report.
- d. Semua detail pekerjaan sipil ini, harus selalu dikoordinasikan dengan pemberi pekerjaan (KPA, PPK, dan PPTK) disesuaikan dengan spesifikasi dan gambar teknis, serta penggunaan bahan-bahan yang telah dipilih dalam kondisi baik.

## 10.4. KONFIGURASI DAN AKTIVASI JARINGAN

### 1. Lingkup Pekerjaan

Melakukan pekerjaan instalasi dan konfigurasi Router Core, Switch Core, aktivasi ONT Gpon dan Router CPE di setiap lokasi distribusi, sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar teknis.

### 2. Persyaratan Bahan

ROUTER CPE	✓ Architecture Tile
------------	---------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CPU TLR4-00980CH-10CE-A3 1.2 GHz 9 Cores</li> <li>✓ Current Monitor Yes</li> <li>✓ Main Storage/NAND 128MB</li> <li>✓ RAM 2 GB Onboard</li> <li>✓ SFP Ports 2</li> <li>✓ LAN Ports 7</li> <li>✓ Gigabit Yes</li> <li>✓ Switch Chip 0</li> <li>✓ MiniPCI 0</li> <li>✓ Integrated Wireless No</li> <li>✓ MiniPCIe 0</li> <li>✓ SIM Card Slots No</li> <li>✓ USB 1</li> <li>✓ Power on USB Yes</li> <li>✓ Memory Cards Yes</li> <li>✓ Memory Card Type MicroSD</li> <li>✓ Power Jack 110/220V</li> <li>✓ 802.3af Support No</li> <li>✓ POE Input 14-57VDC</li> <li>✓ POE Output No</li> <li>✓ Serial Port DB9/RS232</li> <li>✓ Voltage Monitor Yes</li> <li>✓ Temperature Sensor Yes</li> <li>✓ Dimentions 1U case: 444x175x47mm</li> </ul>
Router Border	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 1U rackmount,</li> <li>✓ 1x Gigabit Ethernet,</li> <li>✓ 8xSFP+ cages,</li> <li>✓ LCD,</li> <li>✓ 72 cores x 1GHz CPU,</li> <li>✓ 16GB RAM,</li> <li>✓ up to 120 million packets per second,</li> <li>✓ 80Gbps throughput, RouterOS L6</li> </ul>
Router Core	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Form factor Rackmount</li> <li>✓ 2U (Rack Unit)</li> <li>✓ Dual Xeon Gold 5318Y CPU</li> <li>✓ Memori 2 X 16 GB dan dapat diupgrade hingga 24 DIMM slot</li> <li>✓ Storage dengan kapasitas 1 X 120 GB SSD SATA MIX USE yang dapat diupgrade hingga 16 keping.</li> <li>✓ memiliki server management iDRAC9</li> <li>✓ memiliki storage controller dengan cache hingga 8 Gb</li> <li>✓ memiliki 2 Port 10G SFP+ dan 2 Port 1G</li> <li>✓ memiliki 2 X Dual port 10G SFP+</li> <li>✓ memiliki 4 X SFP+ SR Optic 10G 850nm</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ memiliki Dual Redundant Power Supply Unit 750W</li> <li>Server yang ditawarkan mendukung Sistem Operasi :</li> <li>✓ Canonical Ubuntu LTS</li> <li>✓ Citrix XenServer</li> <li>✓ Microsoft Windows Server with Hyper-V</li> <li>✓ Red Hat Enterprise Linux</li> <li>✓ SUSE Linux Enterprise Server</li> <li>✓ VMware ESXi</li> <li>✓ RouterOS Minimal Level 6</li> <li>✓ Memiliki dukungan after sales selama 3 Tahun</li> </ul>
Switch Core	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Minimal memiliki 48 ports 10 GbE</li> <li>✓ Minimal memiliki 6 ports 40 GbE</li> <li>✓ Minimal memiliki 4 pcs 10GB SFP+ (10KM)</li> <li>✓ Minimal memiliki 2 pcs 10GB SFP+ (40KM)</li> <li>✓ Minimal memiliki 2 pcs 40GB QSFP</li> <li>✓ Minimal memiliki Switching capacity 1.90 Tbps</li> <li>✓ Minimal memiliki forwarding capacity 1.40 Bpps</li> <li>✓ Minimal memiliki routing table IPv4: 128.500</li> <li>✓ Minimal memiliki table MAC address: 290.000</li> <li>✓ Minimal memiliki Packet Buffer Size: 12.2 MB</li> <li>✓ Minimal memiliki latency rata-rata: 550 ns</li> <li>✓ Minimal memiliki latency rata-rata: 1.3 μs</li> <li>✓ Minimal memiliki vlan active: 4090</li> <li>✓ Di switch client/access/leaf/port-extender, jumlah vlan bisa diset hingga 16 Vlan pada port untuk koneksi ke client seperti laptop/PC/scanner/WiFi laptop/PC/scanner/WiFi access point.</li> <li>✓ Mampu mendukung koneksi ke switch stand-alone/non stacking hingga 16 unit switch.\</li> <li>✓ Ports per LAG group: 8</li> <li>✓ Jumlah LAG group: 32</li> </ul>

Switch Distribusi	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 48 ports Gigabit Ethernet</li> <li>✓ 4 SFP/SFP+</li> <li>✓ 24 PoE/PoE+, up to 369W total</li> <li>✓ Fabric Capacity : Up to 176Gbps</li> <li>✓ Forwarding Rate : 131Mpps</li> <li>✓ MAC addresses : 16K</li> <li>✓ buffer memory : 1MB</li> </ul>
NMS Module (lisensi 3 tahun)	<p><b>KEY FEATURES :</b></p> <p><b>Server:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Integrated With Router Core (API)</li> <li>✓ Upstream Monitoring</li> <li>✓ Upstream Warning Notification</li> <li>✓ Helpdesk Ticket Management</li> <li>✓ Mobile Application For Android and IOS</li> <li>✓ Termasuk Lisensi 3 tahun</li> </ul>
Android Set-Top-Box	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CPU Quadcore 64bit</li> <li>✓ GPU Mali</li> <li>✓ RAM / ROM 4 GB/ 32 GB</li> <li>✓ Android OS Minimal Ver. 8.0</li> <li>✓ 1X Ethernet Port</li> <li>✓ 1X HDMI Port</li> <li>✓ Support WiFi 2.4GHz</li> </ul> <p><b>KEY FEATURES :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Support Cloud Content Media Player For Client</li> <li>✓ Support Cloud Monitoring</li> <li>✓ Management Content ( Running Text, Banner, Logo, Video)</li> </ul>

### 3. Syarat Pelaksanaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, diwajibkan untuk melakukan analisa dan identifikasi tentang rencana topologi Kominfo, konfigurasi jaringan existing dan kebutuhan akses dari setiap lokasi distribusi jaringan FO, sesuai spesifikasi dan gambar teknis.
- b. Konfigurasi Network :
  - 1)Penerapan arsitektur Pasive Optical Network (PON) pada jaringan Fiber Optic.
  - 2)Penerapan routing, disesuaikan dengan kondisi jaringan existing.
  - 3)Pembagian VLAN berdasarkan client dan berdasarkan jenis data.
  - 4)Pembagian VLAN harus tersusun secara sistematis.
  - 5)Pembatasan pipa akses distribusi upto 1Gbps untuk setiap titik distribusi.

- c. Penyedia Barang/Jasa harus Melampirkan hasil scan asli/fc Sertifikat untuk Standarisasi Mutu Produk (ISO) yang dilegalisir sah dari Principal minimal Untuk Switch Core.
- d. Penyedia barang/jasa harus melampirkan surat dukungan dari Principal yang berlokasi di Indonesia, minimal untuk jenis barang Router Core dan Switch Core.
- e. Penyedia barang/jasa harus melampirkan surat dukungan dari Principal/distributor yang berlokasi di Indonesia, minimal untuk jenis barang NMS (Network Monitoring System).
- f. Memiliki brosur barang yang ditawarkan, dan mendapat legalisasi dari Principal yang berlokasi di Indonesia minimal untuk barang : Router Core dan Switch Core.
- g. Penyedia barang/Jasa harus melampirkan surat keterangan garansi dari principal untuk jenis barang Router Core jangka waktu 3(tiga) tahun.
- h. Penyedia barang/Jasa harus melampirkan surat keterangan garansi dari principal yang ada di Indonesia untuk jenis Switch Core dengan jangka waktu 1(satu) tahun.
- i. Penyedia barang/Jasa harus melampirkan surat keterangan garansi dari Principal/Distributor yang ada di Indonesia untuk jenis barang NMS (*Network Monitoring System*) jangka waktu 3(tiga) tahun.
- j. Kontraktor harus menyediakan peralatan kerja untuk pelaksanaan dan pengujian yang diperlukan guna kelancaran dan terlaksananya pekerjaan secara baik dan sempurna.
- k. Pelaksana pekerjaan harus sesuai dengan KAK dan harus menyampaikan progres report.
- l. Semua detail pekerjaan sipil ini, harus selalu dikoordinasikan dengan pemberi pekerjaan (KPA, PPK dan PPTK), disesuaikan dengan spesifikasi dan gambar teknis, serta penggunaan bahan-bahan yang telah dipilih dalam kondisi baik.

## 10.5. TESTING DAN COMMISIONING

### 1. Lingkup Pekerjaan

Melakukan pekerjaan *Test-end-to-end*, pengetesan dan pengecekan untuk memastikan semua item pekerjaan telah sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar teknis.

### 2. Syarat Pelaksanaan

- a. Sebelum melaksanakan pekerjaan, diwajibkan untuk melakukan analisa dan identifikasi tentang topologi Kominfo dan kebutuhan akses dari setiap lokasi distribusi jaringan FO, sesuai spesifikasi dan gambar teknis.
- b. Kontraktor harus menyediakan peralatan kerja untuk pelaksanaan dan pengujian yang diperlukan guna kelancaran dan terlaksananya pekerjaan secara baik dan sempurna.
- c. Pelaksana pekerjaan harus sesuai dengan KAK dan harus menyampaikan progres report.
- d. Semua detail pekerjaan sipil ini, harus selalu dikoordinasikan dengan pemberi pekerjaan (KPA, PPK,dan PPTK) disesuaikan dengan spesifikasi dan gambar teknis, serta penggunaan bahan-bahan yang telah dipilih dalam kondisi baik.

**BAB XI**  
**KETENTUAN PELAKSANAAN K3**

**11.1. Ketentuan administrasi**

**1. Kewajiban umum**

Kewajiban umum di sini dimaksudkan kewajiban umum bagi perusahaan Penyedia Jasa Konstruksi, yaitu :

- a. Penyedia Jasa berkewajiban untuk mengusahakan agar tempat kerja, peralatan, lingkungan kerja dan tata cara kerja diatur sedemikian rupa sehingga tenaga kerja terlindungi dari resiko kecelakaan.
- b. Penyedia Jasa menjamin bahwa mesin-mesin peralatan, kendaraan atau alat-alat lain yang akan digunakan atau dibutuhkan sesuai dengan peraturan keselamatan kerja, selanjutnya barang-barang tersebut harus dapat dipergunakan secara aman.
- c. Penyedia Jasa turut mengadakan pengawasan terhadap tenaga kerja, agar tenaga kerja tersebut dapat melakukan pekerjaan dalam keadaan selamat dan sehat.
- d. Penyedia Jasa memberikan pekerjaan yang cocok untuk tenaga kerja sesuai dengan keahlian, umur, jenis kelamin dan kondisi fisik/kesehatannya.
- e. Sebelum pekerjaan dimulai Penyedia Jasa menjamin bahwa semua tenaga kerja telah diberi petunjuk terhadap bahaya dari pekerjaannya masing-masing dan usaha pencegahannya, untuk itu Penyedia Jasa dapat memasang papan-papan pengumuman, papan-papan peringatan serta sarana-sarana pencegahan yang dipandang perlu.
- f. Hal-hal yang menyangkut biaya yang timbul dalam rangka penyelenggaraan keselamatan dan kesehatan kerja menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.

**2. Keselamatan kerja dan pertolongan pertama pada kecelakaan**

Organisasi untuk keadaan darurat dan pertolongan pertama pada kecelakaan harus dibuat sebelumnya untuk setiap proyek yang meliputi seluruh pegawai/petugas pertolongan pertama pada kecelakaan dan peralatan, alat-alat komunikasi dan alat-alat lain serta jalur transportasi, dimana :

- a. Tenaga kerja harus diperiksa kesehatannya.
- b. Sebelum atau beberapa saat setelah memasuki masa kerja pertama kali (pemeriksaan kesehatan sebelum masuk kerja dengan penekanan pada kesehatan fisik dan kesehatan individu),
- c. Secara berkala, sesuai dengan risiko-risiko yang ada pada pekerjaan tersebut.
- d. Tenaga kerja di bawah umur 17 tahun harus mendapat pengawasan kesehatan khusus, meliputi pemeriksaan kembali atas kesehatannya secara teratur.

- e. Data yang diperoleh dari pemeriksaan kesehatan harus dicatat dan disimpan untuk referensi.
- f. Pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan atau penyakit yang tiba-tiba, harus dilakukan oleh Dokter, Juru Rawat atau seorang yang terdidik dalam pertolongan pertama pada kecelakaan (PPPK).
- g. Alat-alat PPPK atau kotak obat-obatan yang memadai, harus disediakan di tempat kerja dan dijaga agar tidak dikotori oleh debu, kelembaban udara dan lain-lain.
- h. Alat-alat PPPK atau kotak obat-obatan harus berisi paling sedikit dengan obat untuk kompres, perban, antiseptik, plester, gunting dan perlengkapan gigitan ular.
- i. Alat-alat PPPK dan kotak obat-obatan harus tidak berisi benda-benda lain selain alat-alat PPPK yang diperlukan dalam keadaan darurat.
- j. Alat-alat PPPK dan kotak obat-obatan harus berisi keterangan-keterangan/instruksi yang mudah dan jelas sehingga mudah dimengerti.
- k. Isi dari kotak obat-obatan dan alat PPPK harus diperiksa secara teratur dan harus dijaga supaya tetap berisi (tidak boleh kosong).
- l. Kereta untuk mengangkat orang sakit (tandu) harus selalu tersedia.
- m. Jika tenaga kerja dipekerjakan di bawah tanah atau pada keadaan lain, alat penyelamat harus selalu tersedia di dekat tempat mereka bekerja.
- n. Jika tenaga kerja dipekerjakan di tempat-tempat yang menyebabkan adanya risiko tenggelam atau keracunan, alat-alat penyelamatan harus selalu tersedia di dekat tempat mereka bekerja.
- o. Persiapan-persiapan harus dilakukan untuk memungkinkan mengangkut dengan cepat, jika diperlukan untuk petugas yang sakit atau mengalami kecelakaan ke rumah sakit atau tempat berobat lainnya.

Petunjuk / informasi harus diumumkan/ditempel di tempat yang baik dan strategis yang memberitahukan antara lain

- 1) Tempat yang terdekat dengan kotak obat-obatan, alat-alat PPPK, ruang PPPK, ambulans, tandu untuk orang sakit, dan tempat dimana dapat dicari petugas K3.
- 2) Tempat telepon terdekat untuk menelepon/memanggil ambulans, nomor telepon dan nama orang yang bertugas dan lain-lain.
- 3) Nama, alamat, nomor telepon Dokter, rumah sakit dan tempat penolong yang dapat segera dihubungi dalam keadaan darurat.

### **3. Pembiayaan keselamatan dan kesehatan kerja**

Biaya operasional kegiatan keselamatan dan kesehatan kerja harus sudah diantisipasi

sejak dini yaitu pada saat Pengguna Jasa mempersiapkan pembuatan desain dan perkiraan biaya suatu proyek jalan dan jembatan.

Sehingga pada saat pelelangan menjadi salah satu item pekerjaan yang perlu menjadi bagian evaluasi dalam penetapan pemenang lelang. Selanjutnya Penyedia Jasa harus melaksanakan prinsip-prinsip kegiatan kesehatan dan keselamatan kerja termasuk penyediaan prasarana, sumberdaya manusia dan pembiayaan untuk kegiatan tersebut dengan biaya yang wajar, oleh karena itu baik Penyedia Jasa dan Pengguna Jasa perlu memahami prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja ini agar dapat melakukan langkah persiapan, pelaksanaan dan pengawasannya.

## **11.2. Ketentuan Teknis**

### **1. Aspek lingkungan**

Dalam rangka perencanaan dan pelaksanaan K3 terutama terkait dengan aspek lingkungan, Penyedia Jasa harus mendapatkan persetujuan dari direksi pekerjaan.

### **2. Tempat kerja dan peralatan**

Ketentuan teknis pada tempat kerja dan peralatan pada suatu proyek terkait dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah sebagai berikut :

#### **a. Pintu masuk dan keluar**

- 1) Pintu masuk dan keluar darurat harus dibuat di tempat-tempat kerja.
- 2) Alat-alat / tempat-tempat tersebut harus diperlihara dengan baik.

#### **b. Lampu / penerangan**

- 1) Jika penerangan alam tidak sesuai untuk mencegah bahaya, alat-alat penerangan buatan yang cocok dan sesuai harus diadakan di seluruh tempat kerja, termasuk pada gang-gang.
- 2) Lampu-lampu harus aman, dan terang.
- 3) Lampu-lampu harus dijaga oleh petugas-petugas bila perlu mencegah bahaya apabila lampu mati/pecah.

#### **c. Ventilasi**

Di tempat kerja yang tertutup, harus dibuat ventilasi yang sesuai untuk mendapat udara segar. Jika perlu untuk mencegah bahaya terhadap kesehatan dari udara yang dikotori oleh debu, gas-gas atau dari sebab-sebab lain; harus dibuatkan ventilasi untuk pembuangan udara kotor. Jika secara teknis tidak mungkin bisa menghilangkan

debu, gas yang berbahaya, tenaga kerja harus disediakan alat pelindung diri untuk mencegah bahaya-bahaya tersebut di atas.

d. Kebersihan

- 1) Bahan-bahan yang tidak terpakai dan tidak diperlukan lagi harus dipindahkan ke tempat yang aman.
- 2) Semua paku yang menonjol harus disingkirkan atau dibengkokkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan.
- 3) Peralatan dan benda-benda kecil tidak boleh dibiarkan karena benda-benda tersebut dapat menyebabkan kecelakaan, misalnya membuat orang jatuh atau tersandung (terantuk).
- 4) Sisa-sisa barang alat-alat dan sampah tidak boleh dibiarkan bertumpuk di tempat kerja.
- 5) Tempat-tempat kerja dan gang-gang yang licin karena oli atau sebab lain harus dibersihkan atau disiram pasir, abu atau sejenisnya.
- 6) Alat-alat yang mudah dipindah-pindahkan setelah dipakai harus dikembalikan pada tempat penyimpanan semula.

**3. Pencegahan terhadap kebakaran dan alat pemadam kebakaran**

Untuk dapat mencegah terjadinya kebakaran pada suatu tempat atau proyek dapat dilakukan pencegahan sebagai berikut :

1. Di tempat-tempat kerja dimana tenaga kerja dipekerjakan harus tersedia:
  - 1) Alat-alat pemadam kebakaran.
  - 2) Saluran air yang cukup dengan tekanan yang besar.
2. Pengawas dan sejumlah/beberapa tenaga kerja harus dilatih untuk menggunakan alat pemadam kebakaran.
3. Orang-orang yang terlatih dan tahu cara menggunakan alat pemadam kebakaran harus selalu siap di tempat selama jam kerja.
4. Alat pemadam kebakaran, harus diperiksa pada jangka waktu tertentu oleh orang yang berwenang dan dipelihara sebagaimana mestinya.
5. Alat pemadam kebakaran seperti pipa-pipa air, alat pemadam kebakaran yang dapat dipindah-pindah (portable) dan jalan menuju ke tempat pemadam kebakaran harus selalu dipelihara.
6. Peralatan pemadam kebakaran harus diletakkan di tempat yang mudah dilihat dan dicapai.

7. Sekurang kurangnya sebuah alat pemadam kebakaran harus tersedia di tempat-tempat sebagai berikut :
  - 1) Di setiap gedung dimana barang-barang yang mudah terbakar disimpan.  
di tempat-tempat yang terdapat alat-alat untuk mengelas.
  - 2) Pada setiap tingkat/lantai dari suatu gedung yang sedang dibangun dimana terdapat barang-barang dan alat-alat yang mudah terbakar.
8. Beberapa alat pemadam kebakaran dari bahan kimia kering harus disediakan:
  - 1) Di tempat yang terdapat barang-barang/benda-benda cair yang mudah terbakar.
  - 2) Di tempat yang terdapat oli, bensin, gas dan alat-alat pemanas yang menggunakan api.
  - 3) Di tempat yang terdapat aspal dan ketel aspal.
  - 4) Di tempat yang terdapat bahaya listrik/bahaya kebakaran yang disebabkan oleh aliran listrik.
9. Alat pemadam kebakaran harus dijaga agar tidak terjadi kerusakan-kerusakan teknis.
10. Alat pemadam kebakaran yang berisichlorinated hydrocarbon atau karbon tetroclorida tidak boleh digunakan di dalam ruangan atau di tempat yang terbatas (ruangan tertutup, sempit).
11. Jika pipa tempat penyimpanan air (reservoir, standpipe) dipasang di suatu gedung, pipa tersebut harus :
  - 1) dipasang di tempat yang strategis demi kelancaran pembuangan.
  - 2) dibuatkan suatu katup pada setiap ujungnya.
  - 3) dibuatkan pada setiap lubang pengeluaran air dari pipa dengan sebuah katup yang menghasilkan pancaran air bertekanan tinggi.
  - 4) mempunyai sambungan yang dapat digunakan Dinas Pemadam Kebakaran.

#### **Perlengkapan keselamatan kerja**

Berbagai jenis perlengkapan kerja standar untuk melindungi pekerja dalam melaksanakan tugasnya antara lain sebagai berikut :

- a. Safety hat, yang berguna untuk melindungi kepala dari benturan benda keras selama mengoperasikan atau memelihara AMP.
- b. Safety shoes, yang akan berguna untuk menghindarkan terpeleset karena licin atau melindungi kaki dari kejatuhan benda keras dan sebagainya.
- c. Kaca mata keselamatan, terutama dibutuhkan untuk melindungi mata pada lokasi pekerjaan yang banyak serbuk metal atau serbuk material keras lainnya.

- d. Masker, diperlukan pada medan yang berdebu meskipun ruang operator telah tertutup rapat, masker ini dianjurkan tetap dipakai.
- e. Sarung tangan, dibutuhkan pada waktu mengerjakan pekerjaan yang berhubungan dengan bahan yang keras, misalnya membuka atau mengencangkan baut dan sebagainya.
- f. Penutup telinga, diperlukan pada waktu mengerjakan pekerjaan yang berhubungan dengan alat yang mengeluarkan suara yang keras/bising, misalnya pemadatan tanah dengan stamper dan sebagainya.



**Gambar Perlengkapan keselamatan kerja**

### **11.3. Pedoman untuk pelaku utama konstruksi**

#### **Pedoman untuk manajemen puncak**

Beberapa hal yang perlu menjadi perhatian manajemen puncak untuk mengurangi biaya karena kecelakaan kerja, antara lain :

- a. Mengetahui catatan tentang keselamatan kerja dari semua manajer lapangan. Informasi ini digunakan untuk mengadakan evaluasi terhadap program keselamatan kerja yang telah diterapkan.
- b. Kunjungan lapangan untuk mengadakan komunikasi tentang keselamatan kerja dengan cara yang sama sebagaimana dilakukan pelaksanaan monitoring dan pengendalian mengenai biaya dan rencana penjadualan pekerjaan.
- c. Mengalokasikan biaya keselamatan kerja pada anggaran perusahaan dan mengalokasikan biaya kecelakaan kerja pada proyek yang dilaksanakan.
- d. Mempersyaratkan perencanaan kerja yang terperinci sehingga dapat memberikan jaminan bahwa peralatan atau material yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan dalam kondisi aman.
- e. Para pekerja yang baru dipekerjakan menjalani latihan tentang keselamatan kerja dan memanfaatkan secara efektif keahlian yang ada pada masing masing divisi (bagian) untuk program keselamatan kerja.

### **Pedoman untuk manajer dan pengawas**

Untuk para manajer dan pengawas, hal-hal berikut ini dapat diterapkan untuk mengurangi kecelakaan dan gangguan kesehatan dalam pelaksanaan pekerjaan bidang konstruksi :

- a. Manajer berkewajiban untuk melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja konstruksi sehingga harus menerapkan berbagai aturan, standar untuk meningkatkan K3, juga harus mendorong personil untuk memperbaiki sikap dan kesadaran terhadap K3 melalui komunikasi yang baik, organisasi yang baik, persuasi dan pendidikan, menghargai pekerja untuk tindakan-tindakan aman, serta menetapkan target yang realistis untuk K3.
- b. Secara aktif mendukung kebijakan untuk keselamatan pada pekerjaan seperti dengan memasukkan masalah keselamatan kerja sebagai bagian dari perencanaan pekerjaan dan memberikan dukungan yang positif.
- c. Manajer perlu memberikan perhatian secara khusus dan mengadakan hubungan yang erat dengan para mandor dan pekerja sebagai upaya untuk menghindari terjadi kecelakaan dan permasalahan dalam proyek konstruksi. Manajer dapat melakukannya dengan cara :
  - 1) Mengarahkan pekerja yang baru pada pekerjaannya dan mengusahakan agar mereka berkenalan akrab dengan personil dari pekerjaan lainnya dan hendaknya memberikan perhatian yang khusus terhadap pekerja yang baru, terutama pada hari-harinya yang pertama.
  - 2) Melibatkan diri dalam perselisihan antara pekerja dengan mandor, karena dengan mengerjakan hal itu, kita akan dapat memahami mengenai titik sudut pandang dari pekerja. Cara ini bukanlah mempunyai maksud untuk merusak (“merongrong”) kewibawaan pihak mandor, tetapi lebih mengarah untuk memastikan bahwa pihak pekerja itu telah diperlakukan secara adil (wajar).
  - 3) Memperlihatkan sikap menghargai terhadap kemampuan para mandor tetapi juga harus mengakui suatu fakta bahwa pihak mandor itu pun (sebagai manusia) dapat membuat kesalahan. Hal ini dapat dilaksanakan dengan cara mengizinkan para mandor untuk memilih para pekerjanya sendiri (tetapi tidak menyerahkan kekuasaan yang tunggal untuk memberhentikan pekerja).

### **Pedoman untuk mandor**

Mandor dapat mengurangi kecelakaan dan gangguan kesehatan dalam pelaksanaan pekerjaan bidang konstruksi dengan :

- a. Memperlakukan pekerja yang baru dengan cara yang berbeda, misalnya dengan tidak membiarkan pekerja yang baru itu bekerja sendiri secara langsung atau tidak menempatkannya bersama-sama dengan pekerja yang lama dan kemudian membiarkannya begitu saja.
- b. Mengurangi tekanan terhadap pekerjanya, misalnya dengan tidak memberikan target produktivitas yang tinggi tanpa memperhatikan keselamatan dan kesehatan pekerjanya.
- c. Secara pribadi memberikan penekanan mengenai tingkat kepentingan dari keselamatan kerja melalui hubungan mereka yang tidak formal maupun yang formal dengan para mandor di lapangan.
- d. Memberikan penekanan mengenai keselamatan kerja dalam rapat pada tataran perusahaan.

#### **Pedoman untuk pekerja**

Pedoman yang dapat digunakan pekerja untuk mengurangi kecelakaan dan gangguan kesehatan dalam pelaksanaan pekerjaan bidang konstruksi antara lain adalah :

- a. Permasalahan pribadi dihilangkan pada saat masuk lingkungan kerja.
- b. Tidak melakukan pekerjaan bila kondisi kesehatan kurang mendukung.
- c. Taat pada aturan yang telah ditetapkan.
- d. Memahami program keselamatan dan kesehatan kerja.
- e. Memahami lingkup kerja yang diberikan.

## BAB XII

### SYARAT-SYARAT ADMINISTRASI DAN TEKNIS PENYEDIA BARANG / JASA

#### 12.1. Syarat-syarat administrasi dan teknis penyedia barang / jasa.

1. Memiliki Surat Izin Usaha sesuai peraturan perundang-undangan dan bidang pekerjaan yang diadakan.
  - a. Surat Izin : SIUP / NIB dengan Kode KBLI :  
(61100) AKTIVITAS TELEKOMUNIKASI DENGAN KABEL
  - b. Kualifikasi usaha: Mikro atau Kecil

#### 2. Menyampaikan surat pernyataan bermaterai 10.000, yang berisi :

- a. Sanggup memberikan garansi atas berfungsinya barang 1 (satu) tahun sejak serah terima.
  - b. Sanggup memberikan garansi perawatan/pemeliharaan jaringan selama 3 (tiga) tahun sejak serah terima dibuktikan dengan surat pernyataan kesanggupan.
2. Penyedia Barang/Jasa harus Melampirkan hasil scan asli/fc Sertifikat untuk Standarisasi Mutu Produk (ISO) yang dilegalisir sah dari Principal minimal Untuk Kabel Fiber Optic (Kabel FO), HDPE (*High Density Poly Ethylene*) dan Switch Core.
  3. Penyedia barang/jasa harus melampirkan surat dukungan dari Principal yang berlokasi di Indonesia, minimal untuk jenis barang Kabel Fiber Optic (Kabel FO) , HDPE, Router Core dan Switch Core.
  4. Penyedia barang/jasa harus melampirkan surat dukungan dari Principal/distributor yang berlokasi di Indonesia, minimal untuk jenis barang NMS (*Network Monitoring System*).
  5. Memiliki brosur barang yang ditawarkan, dan mendapat legalisasi dari Principal yang berlokasi di Indonesia minimal untuk barang : Kabel Fiber Optic, HDPE, Router Core dan Switch Core.
  6. Penyedia barang/Jasa harus melampirkan surat keterangan garansi dari principal untuk jenis barang Router Core jangka waktu 3(tiga) tahun.
  7. Penyedia barang/Jasa harus melampirkan surat keterangan garansi dari principal yang ada di Indonesia untuk jenis Switch Core dengan jangka waktu 1(satu) tahun.
  8. Penyedia barang/Jasa harus melampirkan surat keterangan garansi dari Principal/Distributor yang ada di Indonesia untuk jenis barang NMS (*Network Monitoring*

*System*) jangka waktu 3(tiga) tahun.

9. Memiliki tenaga ahli dengan kualifikasi :

- a. Tenaga Ahli Manajemen Proyek (Leader), Min. S2 segala jurusan, bersertifikat Project Management dan CDCP, Pengalaman 5 th (1 orang).
- b. Tenaga Ahli Teknik Sipil, Min. S1 Teknik Sipil, bersertifikat SKA Muda Manajemen Proyek Pengalaman 3 th (1 orang).
- c. Tenaga Ahli Jaringan, Min. S1 Teknik Informatika, bersertifikat MTCRE dan MTCINE Pengalaman 3 th (1 orang).
- d. Tenaga Ahli Fiber Optic, Min. D III Teknik Elektro, bersertifikat Terminasi Fiber Optic untuk Jaringan FTTH dan Juniper Pengalaman 3 th (1 orang).
- e. Tenaga Ahli Pengembangan Perangkat Lunak Berbasis Mobile, Min. S1 Teknik Informatika, bersertifikat Pemrograman IOS, pengalaman minimal 3 th (1 orang).
- f. Tenaga Administrasi, Min. S1 Management, Pengalaman Min.2 th (1 orang)

10. Memiliki fasilitas / peralatan / perlengkapan untuk melaksanakan pekerjaan, yang dibuktikan dengan bukti kepemilikan/sewa/dukungan dengan rincian peralatan berupa :

- c. Terminasi FO / Splicing.
- d. OTDR.
- e. Power Meter.

**BAB XIII**  
**PELAPORAN dan DOKUMENTASI**

**13.1. Pelaporan dan dokumentasi**

1. Sebelum pekerjaan dimulai, pihak kontraktor diwajibkan membuat gambar kerja (*soft drawing*) sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan *soft drawing* harus disetujui oleh direksi.
2. Laporan Mingguan disiapkan Kontraktor dan dibuat bersama oleh Pelaksana serta diketahui oleh Koordinator Pengawas Lapangan.
3. Laporan Prestasi pekerjaan mingguan dibuat oleh Pemborong dan diketahui oleh Koordinator Pengawas Lapangan sesuai dengan form yang telah ditentukan.
4. Foto dokumentasi berwarna sebagai laporan visual pelaksanaan pekerjaan disusun dalam album laporan visual (fisik 0% ,50 %, 100%). Pengambilan foto dokumentasi pekerjaan harus pada satu titik pengambilan sehingga dapat diketahui kondisi sebelum, pada waktu, serta sesudah pekerjaan dilaksanakan.
5. *As Build Drawing* di buat diatas kertas ukuran A3 dijilid rapi dan dibukukan serta berisi :
  - a. Gambar pelaksanaan dan perubahannya.
  - b. Volume/ukuran komponen pekerjaan yang dilaksanakan.
  - c. *As Build Drawing* ini dipakai sebagai syarat kelengkapan dalam serah terima pertama pekerjaan

## **BAB XIV**

### **LAIN-LAIN**

#### **14.1. PENGUJIAN BAHAN**

1. Direksi / Konsultan Pengawas berhak menolak bahan yang akan dipakai apabila sekiranya bahan tersebut tidak memenuhi persyaratan dan untuk itu bahan tersebut harus disingkirkan dalam waktu 2 x 24 jam dari lokasi pekerjaan.

#### **14.2. SHOP DRAWING**

1. Setiap pekerjaan atau bagian pekerjaan, terutama pekerjaan pembesian beton bertulang, sebelum dilaksanakan Penyedia Jasa diharuskan membuat gambar kerja atau *Shop Drawing*.
2. Shop Drawing harus dibuat rapi, jelas, terperinci dengan format yang baik dan tetap.
3. Shop Drawing diserahkan 2 (dua) minggu sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai untuk diperiksa Konsultan Pengawas dan disetujui Pengguna Jasa.
4. Sebelum Shop Drawing diperiksa oleh Konsultan Pengawas dan/atau Konsultan Perencana (apabila ada perubahan yang mendasar yang dapat mengakibatkan perubahan harga dan / atau perubahan desain prinsip) dan disetujui Pengguna Jasa, maka Penyedia Jasa tidak diperkenankan untuk memulai pekerjaan.

#### **14.3. KERJA LEMBUR**

1. Jika karena suatu hal atau Penyedia Jasa merasa perlu untuk mengejar keterlambatan yang terjadi, maka Penyedia Jasa dapat melaksanakan kerja lembur. Biaya kerja lembur Konsultan Pengawas sepenuhnya menjadi tanggung jawab Penyedia Jasa.
2. Sebelum melakukan kerja lembur, Penyedia Jasa harus mengajukan rencana kerja lembur pada Direksi / Konsultan Pengawas, dilengkapi dengan lampiran yang mencakup bagian-bagian yang akan dilembur, jumlah jam kerja lembur serta jumlah tenaga kerja.
3. Apabila Penyedia Jasa menghendaki kerja lembur, sedangkan Pengguna Jasa beranggapan pekerjaan tersebut tidak perlu diawasi secara fisik oleh Konsultan Pengawas, maka Penyedia Jasa wajib membuat laporan tertulis kepada Pengguna Jasa mengenai bagian-bagian yang dikerjakan, serta bertanggung jawab sepenuhnya pada pekerjaan yang dimaksud
4. Jika pekerjaan lembur dilakukan sampai malam hari, maka Penyedia Jasa wajib mengadakan sistim penerangan khusus yang memadai, agar supaya pekerja dapat bekerja dengan baik.

#### **14.4. TANGGUNG JAWAB PENYEDIA JASA TERHADAP LINGKUNGAN SEKITAR LOKASI PEKERJAAN**

1. Sebelum melaksanakan kegiatan, Penyedia Jasa dianjurkan mendata terlebih dahulu kondisi bangunan di lingkungan sekitarnya.
2. Dalam melaksanakan pekerjaan Penyedia Jasa harus melakukannya secara hati-hati agar tidak merusak bangunan, pagar atau bagian lainnya disekitar lokasi pekerjaan.
3. Segala kerusakan yang timbul akibat pekerjaan serta claim lainnya dari penduduk disekitar lokasi pekerjaan menjadi resiko Penyedia Jasa dan Penyedia Jasa berkewajiban menyelesaikannya secara tuntas.
4. Selama pelaksanaan, Penyedia Jasa berkewajiban menjaga kebersihan jalan, saluran di sekitar lokasi pekerjaan dan untuk itu Penyedia Jasa harus membuat tempat pencucian truk di lokasi pekerjaan.

#### **14.5. PERALATAN, BAHAN DAN MERK**

1. Material atau bahan bangunan yang akan disupply oleh Penyedia Jasa harus terlebih dahulu mengajukan persetujuan dengan menyebutkan karakteristik dan sumber perolehan, bila perlu dilengkapi brosur/katalog dan/atau pengujian laboratorium guna mendapatkan persetujuan dari Direksi / Konsultan Pengawas. Material atau bahan bangunan yang didatangkan ke lapangan harus sesuai dengan contoh material yang telah disetujui Direksi / Konsultan Pengawas.
2. Peralatan yang akan disupply oleh Penyedia Jasa harus terlebih dahulu mengajukan persetujuan dengan menyebutkan jenis, type, merk, spesifikasi dan kapasitas alat, bila perlu dilengkapi brosur/katalog dan/atau kalibrasi, guna mendapatkan persetujuan dari Direksi / Konsultan Pengawas. Peralatan yang didatangkan ke lapangan harus sesuai dengan yang telah disetujui Direksi / Konsultan Pengawas
3. Apabila pada spesifikasi teknis ini atau pada gambar rencana menyebutkan beberapa merk tertentu atau klas mutu (Quality Performance) dari material atau komponen tertentu terutama untuk peralatan utama maka Penyedia Jasa wajib mengajukannya sesuai dengan taraf mutu dan merk yang disebutkan.