BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat Kerja Praktek

2.1.1 Sejarah Instansi

Puslitbang Sumber Daya Air (PUSAIR) merupakan salah satu dari 4 (empat) Pusat Litbang yang berada di bawah Badan Litbang Kimpraswil. Instansi ini sudah ada sejak tahun 1936 dengan nama Departement Verheer en Waterstaat. Pada tahun 1947 nama tersebut berubah menjadi Institute Voor Wegen Waterboukundige Orderzoekingen dan pada tahun 1950 berubah menjadi Institut Teknik Air dan Tanah. Pada tahun 1966 setelah nama instansi berubah menjadi Lembaga Penyelidikan Masalah Air.

Dalam sejarahnya PUSAIR melakukan perubahan nama sebanyak 9 kali, yaitu sebagai berikut :

1. Tahun 1936 : Departement voor Verkeer en Waterstaat (V en W) mendirikan Hidrodynamisch Laboratorium yang menempati ruangan Technishe Hoge School (THS), dengan Pimpinan Umum Prof. Ir. J. W. F. Proper. Laboratoriumnya dipimpin oleh Ir.R. Agus Prawinata. Pada tahun itu juga di komplek THS telah selesai di bangun gedung Laboratorium. Nama Laboratorium diganti menjadi Waterloopkuding Laboratorium, pemimpin umumnya Prof. Ir. J. W. F. Proper dan pemimpin laboratoriumnya adalah Ir. F. Gatot.
2. Tahun 1947 : Instituut voor Weg en Waterbouwkundige Onderzoekingen (IWWO) yang dipimpin oleh Prof. Ir. Vluggter.
3. Tahun 1950 : Setelah penyerahan kedaulatan pimpinan dipegang oleh Ir. Soepardi dari Kementrian Pekerjaan Umum dan Perhubungan, sehingga pada tahun ini diganti lagi dengan nama Institut Teknik Air dan Tanah.
4. Tahun 1966 : Lembaga Penyelidikan Masalah Air (LPMA), di bawah Direktorat Jendral Pengairan, Departement Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, dengan pimpinan pertama Ir. Rachmat Tirtotjondro.

5. Tahun 1974 : Atas dengan keputusan Presiden Republik Indonesia tentang reorganisasi Departemen Maka LPMA diubah menjadi Direktorat Penyelidikan Masalah Air (DPMA), dengan direktur utamanya masih tetap.
6. Tahun 1984 : Berdasarkan surat keputusan Presiden Republik Indonesia no.15 tahun 1984 DPMA dipindahkan dari Ditjen Pengairan ke Lingkungan Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum, yang baru dibentuk dengan nama baru yaitu Pusat Penelitian dan Pengembangan Pengairan.
7. Tahun 1999 : Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Sumber Daya Air, berada di bawah Litbang Departemen Pemukiman dan Pengembangan Wilayah (Kimbangwil).
8. Tahun 2001 : Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, berada di bawah Badan Litbang Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (Kimpraswil).
9. Tahun 2004 : Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air (PUSAIR), berada di bawah Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.

2.1.2 Visi dan Misi Puslitbang Air

1. Visi

a. Terwujudnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) Sumber Daya Air (SDA) yang aplikatif, inovatif dan kompetitif untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pembangunan pemukiman dan prasarana wilayah (Kimpraswil).
b. Menjadi lembaga terkemuka dalam menyediakan jasa keahlian teknologi untuk mendukung tersedianya infrastruktur Sumber Daya Air (SDA) yang handal.

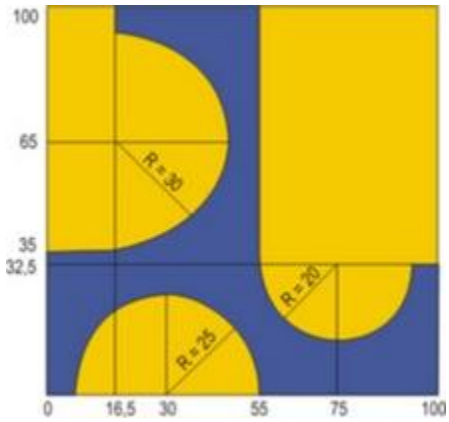
2. Misi

a. Menciptakan iklim litbang yang kondusif
b. Meneliti dan mengembangkan teknologi tepat guna bidang Sumber Daya Air (SDA) yang kompetitif dan ramah lingkungan.

c. Menciptakan produk Litbang yang aplikatif dan inovatif.
d. Menyusun norma, standar, pedoman, manual bidang kontruksi dan bangunan Sumber Daya Air.
e. Membina hubungan kerjasama IPTEK Sumber Daya Air.
f. Mengkaji dan mengevaluasi produk IPTEK Sumber Daya Air.
g. Mensosialisasikan IPTEK Litbang.
h. Melakukan pelayanan kegiatan Litbang pada Masyarakat.
i. Menyediakan data dan informasi bidang Sumber Daya Air (SDA).

2.1.3 Logo Instansi

LAMBANG DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM



Gambar 2.1 Logo Departemen Pekerjaan Umum

Keterangan :

a. Lambang Departemen Pekerjaan Umum berlukiskan Baling-baling dengan ketentuan seperti tercantum pada gambar
b. Warna dasar lambang adalah kuning (kuning kunyit).
c. Warna baling-baling adalah biru kehitam-hitaman.
d. Penggunaan lambag : lihat Manual Tata Persuratan.

ARTI SIMBOLIS LAMBANG DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

1. Baling-baling
    a. Menggambarkan “Dinamika”,
    b. Berdaun 3 yang merupakan segitiga berdiri tegak lurus menggambarkan “Stabilitas Yang Dinamis”.
    c. Secara keseluruhan menggambarkan “Dinamika Yang Stabil” dan “Stabilitas Yang Dinamis”.
2. Bagian daun baling-baling yang mengarah keatas. Melambangkan “Penciptaan ruang”.
3. Bagian lengkungnya dari daun baling-baling. Memberikan perlindungan untuk ruang kerja tempat tinggal bagi manusia.
4. Bagian daun baling-baling yang mengarah ke kiri dengan bagian lengkungnya yang telungkup.
    a. Menggambarkan penguasaan bumi di alam dan pengusahaan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.
    b. Garis horizontal : bentang jalan / jembatan diatas sungai sebagai usaha untuk pembukaan dan pembinaan daerah.
5. Bagian daun baling-baling yang mengarah ke kanan dengan bagian lengkungnya yang terlentang.
    a. Menggambarkan usaha pengendalian dan penyaluran untuk dimanfaatkan bagi sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.
    b. Garis horizontal : bentang jalan / jembatan diatas sungai sebagai usaha untuk pembukaan dan pembinaan daerah.
6. Baling-baling dengan 3 daun ini menggambarkan :
    a. Tiga unsur kekaryaan Departemen Pekerjaan Umum. Tirta, Wisma (Cipta) dan Marga.
    b. Trilogi Departemen Pekerjaan Umum, Bekerja keras, Bergerak Cepat, Bertindak tepat.

7. Warna
    a. Warna kuning sebagai warna dasar melambangkan keagungan yang mengandung arti KeTuhanan Yang Maha Esa, Kedewasaan dan Kemakmuran.
    b. Warna biru kehitam-hitaman, mengandung arti Keadilan Sosial, Keteguhan Hari, Kesetiaan pada tugas dan ketegasan bertindak.
8. Lambang P.U

    Menggambarkan fungsi dan peranan Departemen Pekerjaan Umum dalam Pembangunan dan Pembinaan prasarana guna memanfaatkan bumi dan air serta kekayaan alam bagi kemakmuran rakyat, berlandaskan Pancasila.

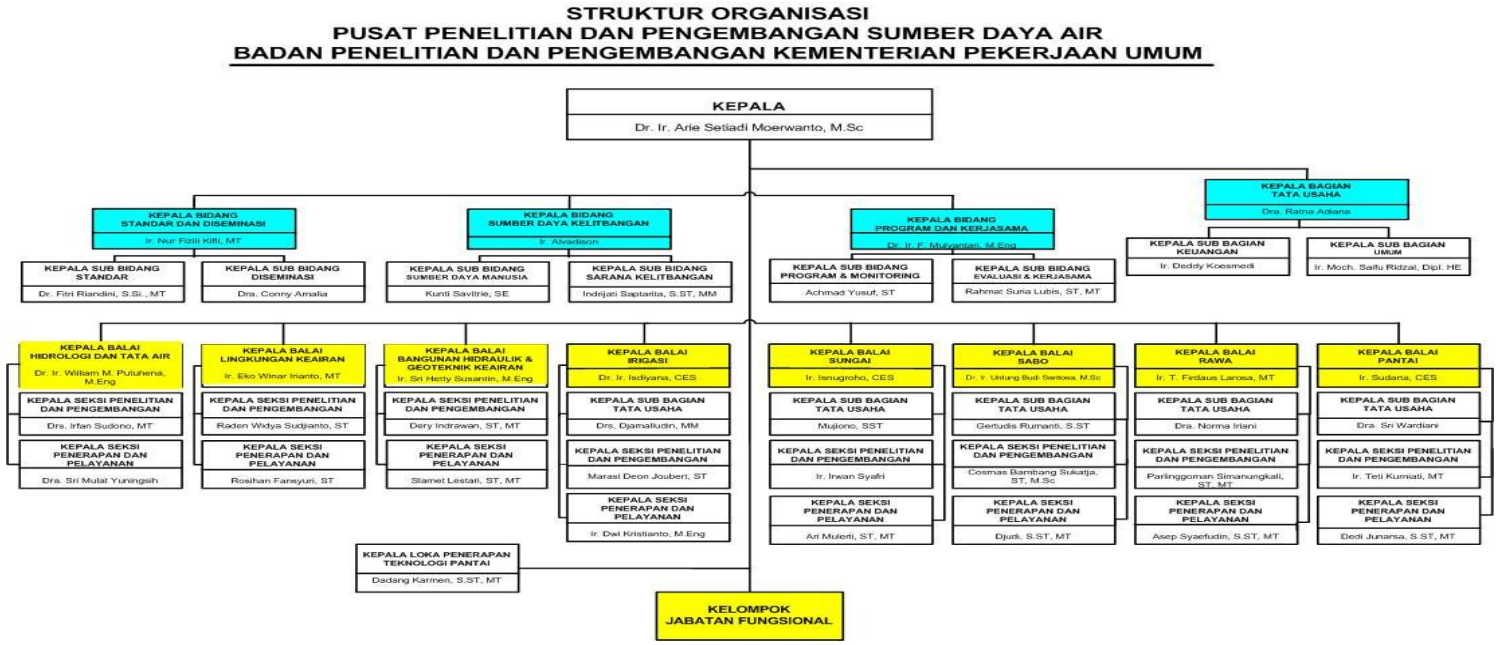
2.1.4 Badan Hukum Instansi

Sebagaimana tercantum dalam Peraturan Mentri Pekerjaan Umum Nomor : 286/PRT/M/2005 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Pekerjaan Umum, menurut Pasal 915 sampai 921.

2.1.5 Struktur Organisasi dan Job Description

2.1.5.1 Struktur Organisasi Puslitbang Air

Berikut adalah Struktur organisasi yang terdapat pada Puslitbang Sumber Daya air.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PUSLITBANG Sumber Daya Air

2.1.5.2 Deskripsi Pekerjaan

a. Bagian Tata Usaha

Bagian tata usaha mempunyai tugas melaksanakan urusan administrasi perkantoran, keuangan dan pembendaharaan. Dalam melaksanakan tugasnya bagian tata usaha memiliki fungsi :

1. Pelaksanaan urusan perbendaharaan, pelaksanaan anggaran dan pengelolaan PNBP (penerimaan Negara Bukan Pajak), serta verifikasi dan akuntansi keuangan.
2. Pelaksanaan urusan administrasi perkantoran dan penyelenggaraan rumah tangga.

Sub bagian Tata Usaha terdiri dari :

a) Sub Bagian Keuangan

Sub bagian keuangan mempunyai tugas melakukan penerapan peraturan perbendaharaan, pengelolaan anggaran keuangan dan pelaksanaan pembiayaan, verifikasi dan akuntansi termasuk kegiatan PNBP (Penerimaan Negara Bukan Pajak).

b) Sub Bagian Tata Usaha

Sub bagian tata usaha dan rumah tangga mempunyai tugas melakukan urusan tata usaha perkantoran, IKMN (Inventarisasi Kelompok Milik Negara), pemeliharaan gedung dan rumah tangga.

b. Bagian Pengembangan Keahlian Dan Sarana Kelitbangan

Bidang pengembangan keahlian dan sarana kelitbangan mempunyai tugas melaksanakan perencanaan dan pengembangan keahlian, pengelolaan jabatan fungsional dan sumber daya manusia litbang serta pengembangan sarana kelitbangan. Dalam melaksanakan tugas, Bidang Pengembangan Keahlian dan Sarana Kelitbangan memiliki fungsi :

1. Pelaksanaan urusan pengembangan keahlian, fasilitas HaKi, pengelolaan organisasi dan tata laksana dan pengembangan jabatan fungsional serta pengelolaan SDM litbang.
2. Pengembangan sarana Litbang dan Laboratorium pengujian serta pengurusan sertifikasi dan akreditasi.

Bidang Pengembangan Keahlian dan Sarana Kelitbangan terdiri dari:

a) Sub Bidang Pengembangan Keahlian

   Sub bidang pengembangan keahlian mempunyai tugas melakukan perencanaan program, kebutuhan pendidikan dan kebutuhan jabatan fungsional, monitoring dan evaluasi perkembangan jabatan fungsional, fasilitas pengajuan angka kredit, organisasi dan tata laksana, serta membantu pengelolaan Sumber Daya Air.

b) Sub Bidang Pengembangan Sarana

   Sub bidang pengembangan sarana mempunyai tugas melakukan perencanaan, pengembangan sarana litbang, serta pengurusan akreditasi laboratorium.

c. Bidang Standard dan Diseminasi

Bidang standard dan diseminasi mempunyai tugas mengkoordinasikan perumusan standar, fasilitas dan evaluasi penerapan standar, melaksanakan diseminasi dan informasi serta pelayanan advis teknis bidang sumber daya air. Dalam melaksanakan tugas Bidang Standard dan Diseminasi

Menyelenggarakan fungsi :

a. Koordinasi perumusan bahan standard dan manual iptek, serta fasilitas penerapan dan kaji ulang standar.

b. Penyebaruasan dan pelayanan data dan informasi hasil litbang, pengelolaan dokumentasi dan perpustakaan, serta koordinasi pelayanan advis teknis bidang sumber daya air.

Bidang Standard dan Diseminasi terdiri dari :

a) Sub Bidang Standar

Sub bidang standar mempunyai tugas pengumpulan data, perumusan, kordinasi penyusunan, monitoring dan evaluasi penerapan, preview dan revisi standar bidang sumber daya air.

b) Sub Bidang Diseminasi

Sub Bidang diseminasi mempunyai tugas melaksankan dokumentasi dan perpustakaan, publikasi dan fasilitasi penyebarluasan hasil litbang dan standar, kordinasi layanan advis teknis bidang sumber daya air.

d. Bidang Program dan Kerjasama

Bidang program dan kerja sama mempunyai tugas menyusun RENSTRA (Rencana Strategic) dan program tahunan, monitoring dan evaluasi serta pengembangan kerjasama dan kemitraan hasil litbang bidang sumber daya air.

Dalam melaksankan tugas, Bidang Program dan Kerjasama menyelenggarakan fungsi :

a. Penyusunan rencana strategic dan program thunan, monitoring dan evaluasi kegiatan litbang sumber daya air.
b. Pengembangan kerjasama litbang dalam dan luar negri serta mengkoordinasikan kemitraan hasil litbang sumber daya air dengan stakeholder terkait.

Bidang Program dan Kerjasama terdiri dari :

a) Sub Bidang Program dan Evaluasi

Sub bidang program dan evaluasi mempunyai tugas melakukan penyusunan rencana stratejik penyelenggaraan litbang, penyusunan program dan anggaran litbang tahunan, pemantauan pelaksanaan litbang, evaluasi dan pelaporan kinerja hasil litbang.

b) Sub Bidang Pengembangan Kerjasama

Sub bidang pengembangan kerjasama mempunyai tugas melakukan kerjasama dalam dan luar negri untuk menyelenggarakan litbang, kehumasan, pengurusan administrasi dan anggaran kerjasama kemitraan, korporasi dan koordinasi dalam pelaksanaan.

e. Kelompok Jabatan Fungsional

Kelompok jabatan fungsional peneliti dan jabatan fungsional sesuai dengan bidang keahliannya, yang dipimpin oleh tenaga fungsional senior yang ditujuk oleh Kepala Pusat Litbang Pengairan.

Serta adapun Balai di lingkungan Pusat Penelitian dan Pengembangan Puslitbang Sumber Daya Air :

1) Balai Lingkungan Keairan

   Lingkungan kegiatan Litbang meliputi kualitas air (kimia, fisika, biologi, dan sendiment suspensi) baku mutu lingkungan keairan, pencemaran air, pengolahan dan pengelolaan air limbah, daya dukung sumber air, instrumentasi pemantauan kualitas air dan lain-lain. Aktivitas pembangunan pengelolaan dan pemanfaatan Sumber Daya Air di upayakan untuk tidak berdampak negatif terhadap lingkungan, sumber-sumber air dapat dimanfaatkan.

2) Balai Hidrologi

Cakupan kegiatan Litbang meliputi banjir, kekeringan, erosi-sendimentasi, hujan-aliran, air-tanah, instrumentasi hidrologi, klimatologi dan lain-lain. Inovasi dan perekayasaan teknologi ini dapat mendukung pembangunan prasarana Sumber Daya Air seperti untuk pengendalian sungai, pembangunan bendung dan bendungan, pengendalian bencana alam dan sebagainya.

3) Balai Hidraulik

Cakupan kegiatan Litbang meliputi permasalahan aliran (debit, kecepatan, aliran, tinggi muka air), energi hidraulik (pemanfaatan energi, pemecahan energi), instrumentasi hidraulika sangat berperan untuk mempelajari kinerja saluran, sungai, pantai, aliran dalam pipa, turbin dan hidraulika lainnya.

4) Balai Geoteknik

Cakupan kegiatan Litbang meliputi permasalahan bahan bangunan seperti tanah dan bebatuan, stabilitas lereng dan bangunan, galian dan timbunan, permeabilitas porositas tanah, kegempaan. Instrumentasi geoteknik, daya dukung tanah dan batuan dan lainnya. Prasarana Sumber Daya Air yang berupa bangunan yang harus dapat berdiri dengan stabil, dibuat dari bahan yang berkualitas tinggi, mempunyai kedapan sesuai dengan yang diisyaratkan. Untuk hal itu, maka penyelidikan tentang geoteknik sangat berperan.

5) Balai Sungai

Litbang sungai diarahkan pada fenomena morfologi sungai, agradasi dan degradasi sungai. Sungai yang merupakan prasaran Sumber Da Air akan dapat dikelola dan dimanfaatkan seoptimal mungkin serta dapat dikendalikan agar dampak negative yang timbul dapat ditekan menjadi sekecil mungkin.

6) Balai Sabo

Cakupan kegiatan Libtang meliputi pencegahan kerusakan sungai akibat muntahan dari letusan gunung berapi yang dikenal dengan debris, lahan dan daerah yang rawan aliran sendimen. Teknologi sabo sangat berperan untuk melindungi penduduk, harta benda, lahan pertanian, bangunan prasarana Sumber Daya Air dan jalan.

7) Balai Rawa dan Pantai

Kegiatan litbang mencakup fenomena pasang surut, tanah lunak, gelombang dan perendaman energi, erosi abrasi, penyumbatan muara, drainase, reklamasi dan tambak. Daerah rawa yang digunakan untuk budidaya pertanian dan pertambakan akan dapat ditingkatkan fungsi dan pemanfaatannya. Daerah pantai dapat dikembangkan sesuai dengan peruntukannya dan gejala kerusakan pantai akan dapat dikendalikan dan dilindungi sehingga menjadi daerah produktif dan aman.

8) Balai Irigasi

Lingkup kegiatan litbang berkaitan dengan efisiensi penggunaan air irigasi, keakuratan perhitungan kebutuhan air irigasi, pengendalian kebocoran dan kehilangan air (peresapan, penguapan, kelebihan), pemilihan pola tanam, sistem pemberian air, bangunan-bangunan prasarana dan sarana irigasi, instrumentasi dan sebagainya.

2.2 Landasan Teori

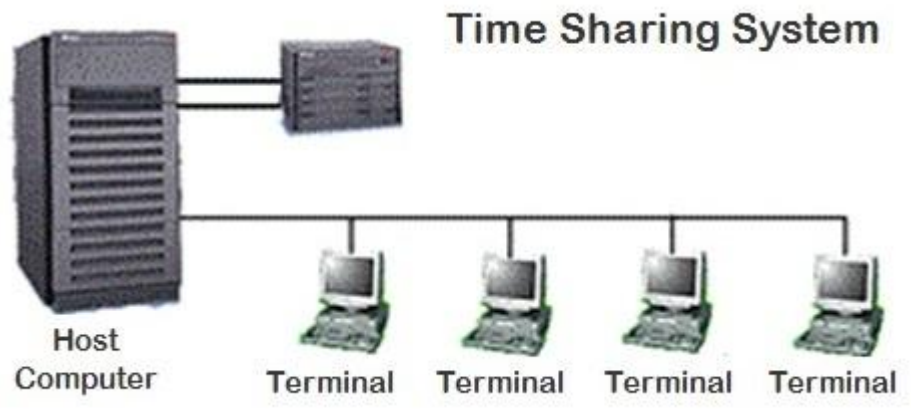
2.2.1 Umum

Jaringan komputer adalah sebuah kumpulan komputer, printer dan peralatan lainnya yang saling terhubung satu sama lain dalam satu kesatuan. Informasi dan data bergerak melalui kabel-kabel atau tanpa kabel sehingga memungkinkan pengguna jaringan komputer dapat saling bertukar dokumen dan data, mencetak pada printer yang sama dan bersama-sama menggunakan *hardware / software* yang terhubung dengan jaringan. Setiap komputer, printer yang terhubung dengan jaringan disebut *node*. Sebuah jaringan komputer dapat memiliki dua, puluhan, ribuan atau bahkan jutaan *node*.

2.2.2 Sejarah Jaringan Komputer

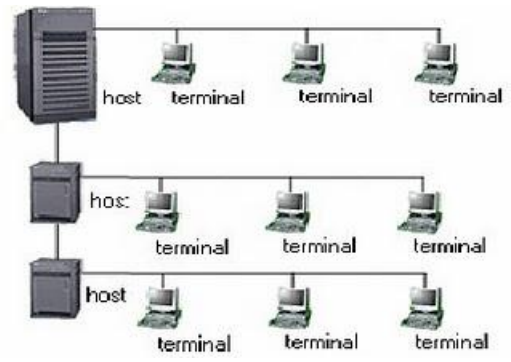
Konsep jaringan komputer lahir pada tahun 1940-an di Amerika dari sebuah proyek pengembangan komputer MODEL I di laboratorium Bell dan group riset *Harvard University* yang dipimpin Prof H. Aiken. Pada mulanya proyek tersebut hanyalah ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer yang harus dipakai bersama. Untuk mengerjakan beberapa proses tanpa banyak membuang waktu kosong dibuatlah proses beruntun (*Batch Processing*), sehingga beberapa program bisa dijalankan dalam sebuah komputer dengan kaidah antrian.

Di tahun 1950-an ketika jenis komputer mulai membesar sampai terciptanya super komputer, maka sebuah komputer harus melayani beberapa terminal. Untuk itu ditemukan konsep distribusi proses berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (*Time Sharing System*), maka untuk pertama kali bentuk jaringan (*network*) komputer diaplikasikan. Pada sistem TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah *host* komputer. Dalam proses TSS mulai nampak perpaduan teknologi komputer dan teknologi komunikasi yang pada awalnya berkembang sendiri-sendiri.



Gambar 2.3 Jaringan Komputer Model TSS

Memasuki tahun 1970-an, setelah beban pekerjaan bertambah banyak dan harga perangkat komputer besar mulai terasa sangat mahal, maka mulailah digunakan konsep proses distribusi (*Distributed Processing*). Seperti pada gambar 2.4 dibawah ini , dalam proses ini beberapa *host* komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang tersambung secara seri di setiap *host* komputer. Dalam proses distribusi sudah mutlak diperlukan perpaduan yang mendalam antara teknologi komputer dan telekomunikasi, karena selain proses yang harus didistribusikan, semua *host* komputer wajib melayani terminal-terminalnya dalam satu perintah dari komputer pusat.



Gambar 2.4 Jaringan Komputer Model Distributed Processing

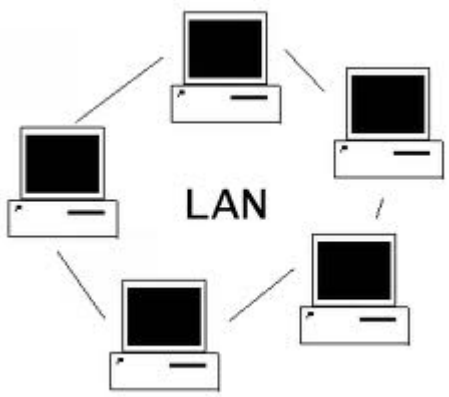
Selanjutnya ketika harga-harga komputer kecil sudah mulai menurun dan konsep proses distribusi sudah matang, maka penggunaan komputer dan jaringannya sudah mulai beragam dari mulai menangani proses bersama maupun komunikasi antar komputer (*Peer to Peer System*) saja tanpa melalui komputer pusat. Untuk itu mulailah berkembang teknologi jaringan lokal yang dikenal dengan sebutan LAN. Demikian pula ketika internet mulai diperkenalkan, maka sebagian besar LAN yang berdiri sendiri mulai berhubungan dan terbentuklah jaringan raksasa WAN.

2.2.3 Jenis-jenis Jaringan Komputer

Secara umum jaringan Komputer dibagi atas lima jenis, yaitu :

2.2.3.1 Local Area Network (LAN)

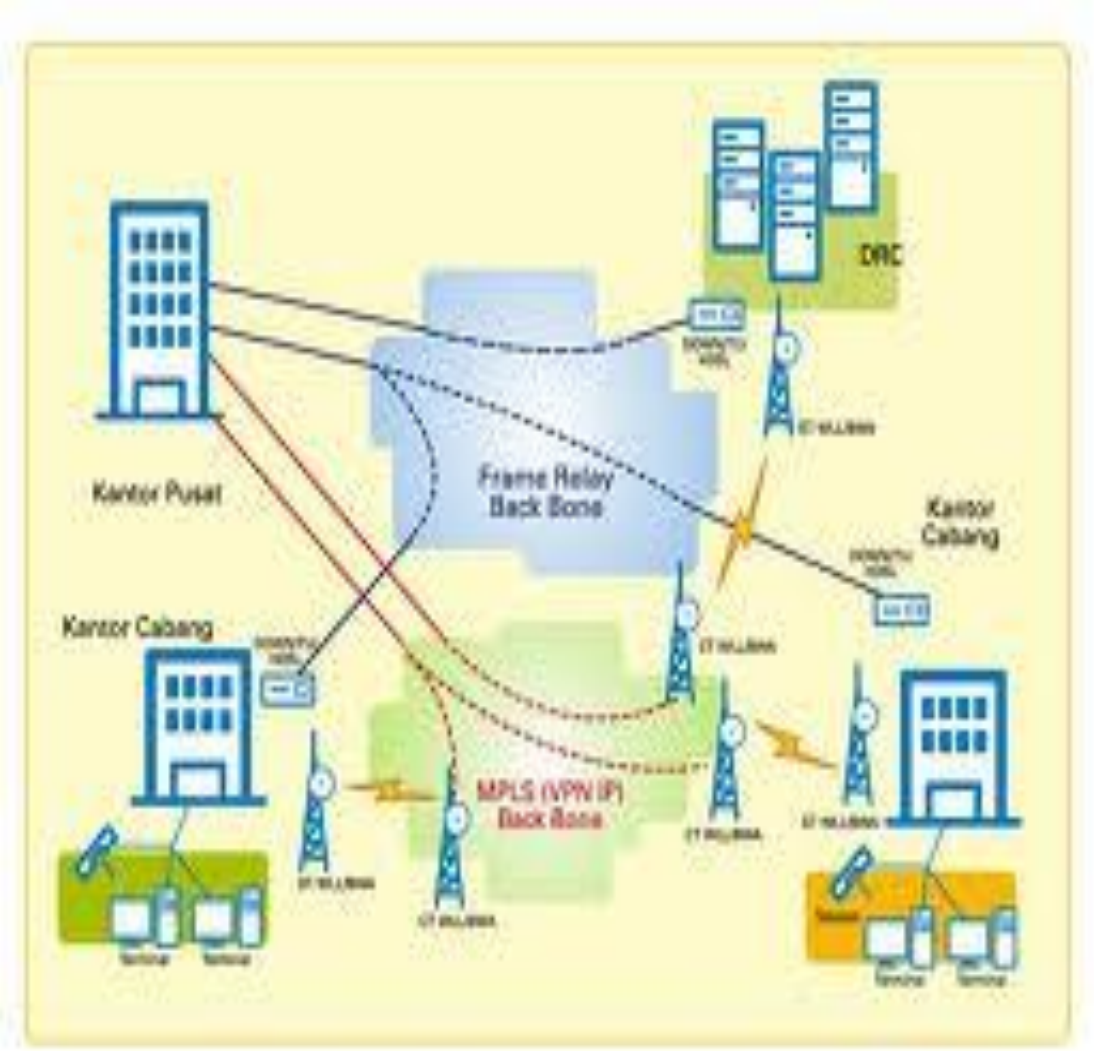
Local Area Network (LAN), merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan *workstation* dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai bersama sumber daya (*resource*, misalnya printer) dan saling bertukar informasi.



Gambar 2.5 Local Area Network (LAN)

2.2.3.2 Metropolitan Area Network (MAN)

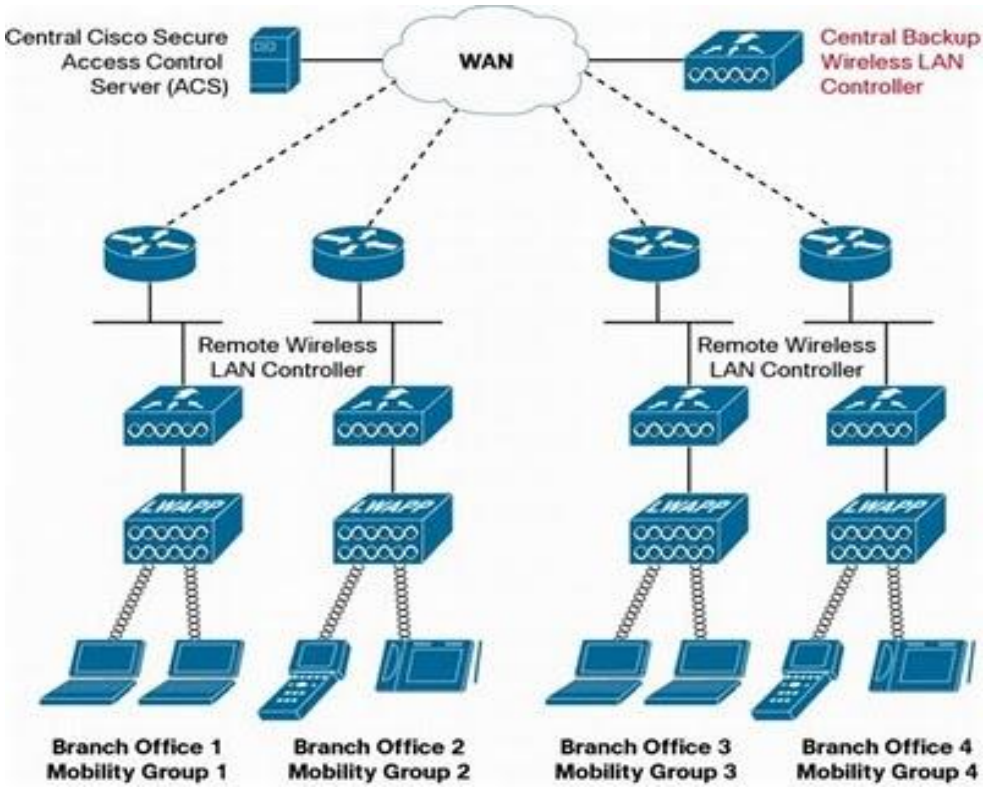
Metropolitan Area Network (MAN), pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum, MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.



Gambar 2.6 Metropolitan Area Network (MAN)

2.2.3.3 Wide Area Network (WAN)

Wide Area Network (WAN), jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah Negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai.



Gambar 2.7 Wide Area Network

2.2.3.4 Internet

Sebenarnya terdapat banyak jaringan di dunia ini, seringkali menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang berbeda-beda. Orang yang terhubung ke jaringan lainnya. Keinginan seperti ini memerlukan hubungan antar jaringan yang seringkali tidak kompatibel dan berbeda. Biasanya untuk melakukan hal ini diperlukan sebuah mesin yang disebut *gateway* guna melakukan hubungan dan

melaksanakan terjemahan yang diperlukan, baik perangkat keras maupun perangkat lunaknya.

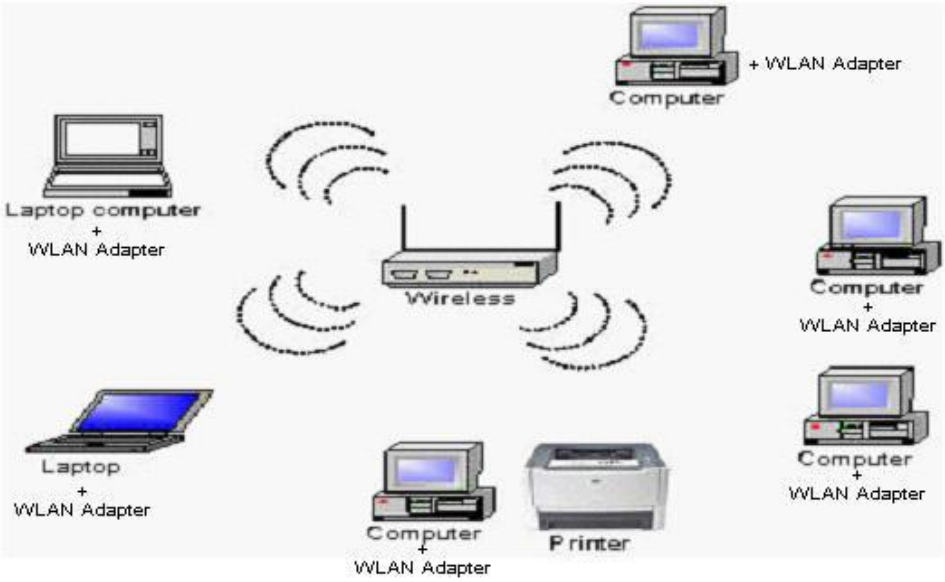
Kumpulan jaringan yang terinterkoneksi inilah yang disebut dengan internet.



Gambar 2.8 Internet

2.2.3.5 Jaringan Tanpa Kabel

Jaringan tanpa kabel merupakan suatu solusi terhadap komunikasi yang tidak bisa dilakukan dengan jaringan yang menggunakan kabel. Misalnya orang ingin mendapat informasi atau melakukan komunikasi walaupun sedang berada diatas 10 mobil atau pesawat terbang, maka mutlak jaringan tanpa kabel diperlukan karena koneksi kabel tidaklah mungkin dibuat di dalam mobil atau pesawat. Saat ini jaringan tanpa kabel sudah marak digunakan dengan memanfaatkan jasa satelit dan mampu memberikan kecepatan akses yang lebih cepat dibandingkan dengan jaringan yang menggunakan kabel.



Gambar 2.9 Jaringan Tanpa Kabel

2.2.4 Manfaat Jaringan Komputer

Adapun manfaat yang diperoleh dari Jaringan Komputer adalah :

2.2.4.1 Berbagi Sumber Daya (Resource Sharing)

Dapat menggunakan sumber daya yang ada secara bersama-sama. Misal seorang pengguna yang berada 100 km jauhnya dari suatu data, tidak mendapatkan kesulitan dalam menggunakan data tersebut, seolah-olah data tersebut berada di dekatnya. Hal ini sering diartikan bahwa jaringan komputer mengatasi masalah jarak.

2.2.4.2 Reliabilitas Tinggi

Dengan jaringan komputer kita akan mendapatkan reliabilitas yang tinggi dengan memiliki sumber-sumber alternatif persediaan. Misalnya, semua *file* dapat disimpan atau di *copy* ke dua, tiga atau lebih komputer yang terkoneksi kejaringan. Sehingga bila salah satu mesin rusak, maka salinan dimesin yang lain bisa digunakan.

2.2.4.3 Menghemat Uang

Komputer berukuran kecil mempunya rasio harga / kinerja yang lebih baik deibandingkan dengan komputer yang besar. Komputer besar seperti mainframe memiliki kecepatan kira-kira sepuluh kali lipat kecepatan komputer kecil / pribadi. Akan tetapi, harga mainframe seribu kali lebih mahal dari komputer pribadi. Ketidak seimbangan rasio harga / kinerja dan kecepatan inilah membuat para perancang system untuk membangun system yang terdiri dari komputer-komputer pribadi.

2.2.5 Hardware Jaringan

2.2.5.1 Network Interface Card (NIC)

Untuk membuat suatu jaringan komputer, diperlukan perlengkapan sebagai berikut :

1. Minimal ada satu komputer yang berlaku sebagai *server* (pusat data)
2. Ada komputer *workstation* (tempat kerja)
3. System Operasi pendukung jaringan seperti Win NT, Netware, Linux, dsb
4. Peripheral jaringan seperti *Network Interface Card* (NIC), *hub, dll*



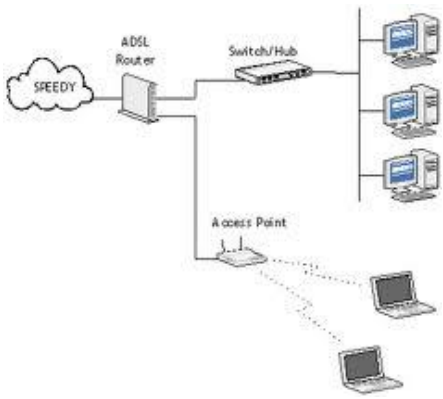
Gambar 2.10 Network Interface Card



Gambar 2.11 Penempatan Network Interface Card di PC

2.2.5.2 Hub atau Concentrator

Hub adalah media penghubung antar komputer seperti kabel, connector, terminator, dll.



Gambar 2.12 Contoh diagram koneksi dengan Hub



Gambar 2.13 Hub

2.2.5.3 Switch

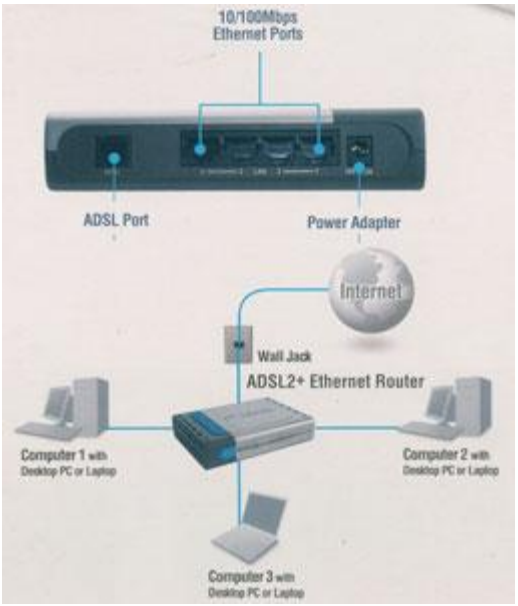


Gambar 2.14 Switch

Merupakan pengembangan dari konsep *Bridge*. Ada dua arsitektur dasar yang digunakan pada *switch*, yaitu *cut-through* dan *store and forward*. *Switch cut-through* mempunyai kelebihan di sisi kecepatan karena ketika sebuah paket datang, *switch* hanya memperhatikan alamat tujuan sebelum diteruskan ke segmen tijuannya, sedangkan *switch store and forward* merupakan kebalikannya. *Switch* ini menerima dan memeriksa seluruh isi paket sebelum meneruskannya ke tujuan dan untuk memeriksa satu paket merlukan waktu, tetapi proses ini memungkinkan *switch* mengetahui adanya kerusakan pada paket data dan mencegahnya agar tidak mengganggu jaringan.

Dengan *Switch* terdapat beberapa kelebihan karena semua segmen jaringan memiliki bandwidth 10 Mbps penuh. Tidak terbagi seperti share *network* pada penggunaan *hub*.

2.2.5.4 Modem



Gambar 2.15 Type Modem ADSL

Satu-satunya saat modem tidak diperlukan adalah saat telepon tombol digunakan sebagai terminal. Semua saluran jaringan komputer lain memerlukan modem pada tiap ujungnya. Modem dirancang untuk beroperasi pada kecepatan tertentu biasanya 300, 1200, 2400, 4800 atau 96000 bit per detik dan seterusnya kecepatan modem menentukan kecepatan transmisi data.

ADSL adalah type modem untuk penggunaan accses internet kecepatan tinggi. Umumnya modem ADSL merupakan integrasi dari modem, firewall dan ethernet switch serta router dan mungkin juga dengan transiever. Modem ADSL bekerja pada frekwensi yang berbeda dengan frekwensi yang digunakan dalam percakapan telepon sehingga saluran telephon dapat digunakan untuk percapapan bersamaan dengan penggunaan transmisi data melelalui modem ADSL.

2.2.5.5 Router



Gambar 2.16 Router

Router tidak mempunyai kemampuan untuk mempelajari, namun dapat menentukan path (alur) data antara dua jaringan yang paling efisien. Router beroperasi pada lapisan Network (lapisan ketiga OSI.). Router tidak mempedulikan topologi dan tingkat acces yang digunakan oleh jaringan. Karena ia beroperasi pada lapisan jaringan. Ia tidak dihalangi oleh media atau protokol komunikasi. Bridge mengetahui tujuan ahir paket data, Router hanya mengetahui dimana router berikutnya ditempatkan. Ia dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan yang menggunakan protokol tingkat tinggi yang sama.

Jika paket data tiba pada router, ia menentukan rute yang terbaik bagi paket dengan mengadakan pengecekan pada tabel router. Ia hanya melihat hanya melihat paket yang dikirimkan kepadanya oleh router sebelumnya.

2.2.6 Kabel

Setiap jenis kabel mempunyai kemampuan dan spesifikasinya yang berbeda, oleh karena itu dibuatlah pengenalan tipe kabel. Jenis kabel yang dikenal secara umum, yaitu :

1. Coaxial.
2. UTP (Unshielded Twisted Pair).

3. STP (Shielded Twisted Pair).
4. Fiber Optik.

2.2.6.1 Coaxial

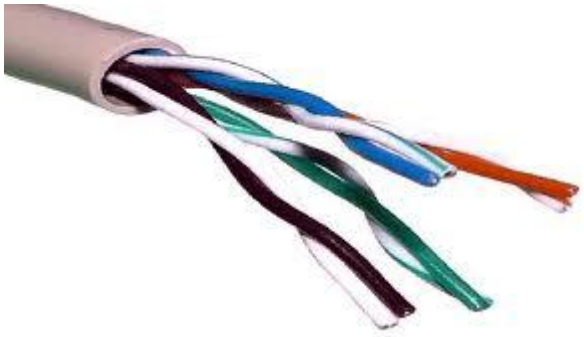


Gambar 2.17 Coaxial Cable

Terdiri atas dua kabel yang diselubungi oleh dua tingkat isolasi. Tingkat isolasi pertama adalah yang paling dekat dengan kawat konduktor tembaga. Tingkat pertama ini dilindungi oleh serabut konduktor yang menutup bagian atasnya yang melindungi dari pengaruh elektromagnetik. Sedangkan bagian inti yang digunakan untuk transfer data adalah bagian tengahnya yang selanjutnya ditutup atau dilindungi dengan plastik sebagai pelindung akhir untuk menghindari dari goresan kabel.

Beberapa jenis kabel Coaxial lebih besar dari pada yang lain. Makin besar kabel, makin besar kapasitas datanya, lebih jauh jarak jangkauannya dan tidak begitu sensitif terhadap interferensi listrik.

2.2.6.2 Unshield Twisted Pair (UTP)



Gambar 2.18 Unshielded Twisted Pair (UTP)

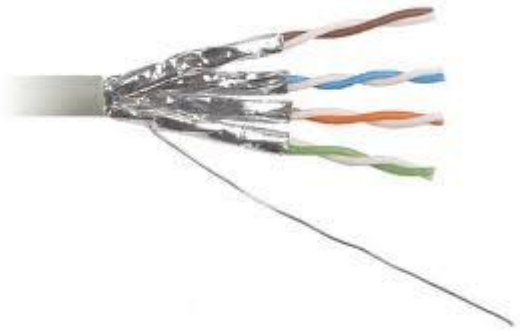
Kabel twisted pair terjadi dari dua kabel yang diputar enam kali per-inchi untuk memberikan perlindungan terhadap interferensi listrik ditambah dengan impedensi, atau tahanan listrik yang konsisten. Nama yang umum digunakan untuk kawat ini adalah IBM jenis / kategori 3. Secara singkat kabel UTP adalah murah dan mudah dipasang, dan bisa bekerja untuk jaringan skala kecil.

Kategori untuk twisted pair yaitu :

Kategori Kabel	Tipe	Keterangan
CAT1	UTP	Analog (biasa digunakan di perangkat telepon pada umumnya dan pada jalur ISDN-*integrated service digital networks*. Juga untuk menghubungkan modem dengan *line* telepon).
CAT2	UTP	Hingga 1 Mbits (sering digunakan pada topologi *token ring*)
CAT3	UTP/STP	16 Mbits data transfer (sering digunakan pada topologi *token ring* atau *10BaseT*)
CAT4	UTP/STP	20 Mbits data transfer (biasanya digunakan pada topologi *token ring*)
CAT5	UTP, STP – sampai 100 MHz	100 Mbits data transfer /22 db
CAT5 *Enhached*	UTP, STP – sampai 100 MHz	1 Gigabit Ethernet hingga 100 meter - 4 *copper pairs* (kedua jenis CAT5 sering digunakan pada topologi *token ring* 16 Mbps, *Ethernet 10 Mbps* atau pada *Fast Ethernet 100 Mbps*)
CAT6	Sampai 155 MHz atau 250 MHz	*2,5* Gigabits Ethernet hingga 100 meter atau 10 Gigabits hingga 25 meter 20,2 db. *(Gigabits Ethernet)*
CAT7	Sampai 200 MHz atau 700 MHz	Giga-Ethernet / 20,8 db *(Gigabit / Ethernet)*

Tabel 2.1 Kategori Twisted Pair

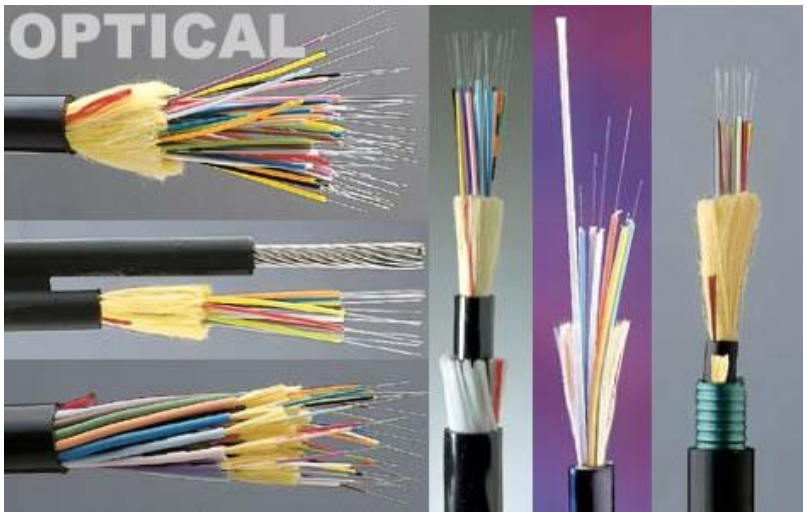
2.2.6.3 Shield Twisted Pair (STP)



Gambar 2.19 Shielded Twisted Pair (STP)

Kabel STP sama dengan kabel UTP, tetapi kawatnya lebih besar dan diselubungi dengan lapisan pelindung isolasi untuk mencegah gangguan interferensi. Jenis kabel STP yang paling umum digunakan pada LAN ialah IBM jenis / kategori.

2.2.6.4 Kabel Serat Optik (Fiber Optik)



Gambar 2.20 Kabel FO

Kabel serat optik mengirim data sebagai pulsa cahaya melalui kabel serat optik. Kabel serat optik mempunyai keuntungan yang menonjol dibandingkan

dengan semua pilihan kabel tembaga. Kabel serat optik memberikan kecepatan transmisi data tercepat dan lebih reliable, karena jarang terjadi kehilangan data yang disebabkan oleh interferensi listrik. Kabel serat optik juga sangat tipis dan fleksibel sehingga lebih mudah dipindahkan dari pada kabel tembaga yang berat.

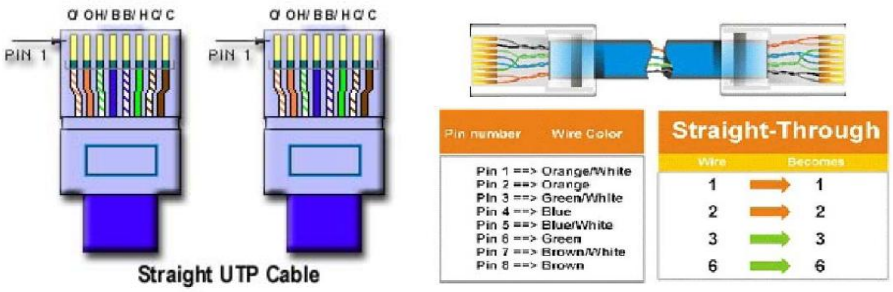
2.2.7 Pemasangan Kabel

Kabel yang digunakan adalah kabel UTP (Unshield Twisted pair) dengan konektornya yaitu RJ-45 (Registered Jack) . Pemasangan kabel UTP ke konektor RJ-45 yaitu dengan metode cross untuk menghubungkan antar sejenis hardware, baik komputer ke komputer ataupun swich-hub ke swich-hub. Dalam hal ini kabel cross digunakan untuk menghubungkan switch-hub ke switch-hub. Selain metode cross, metode Straight through juga digunakan dalam jaringan di Puslitbang Sumber Daya Air (PUSAIR) untuk menghubungkan antara switch-switch dengan komputer.

Adapun susunan warna kabel dari metode cross dan straight throught, yaitu :

1. Straight trought

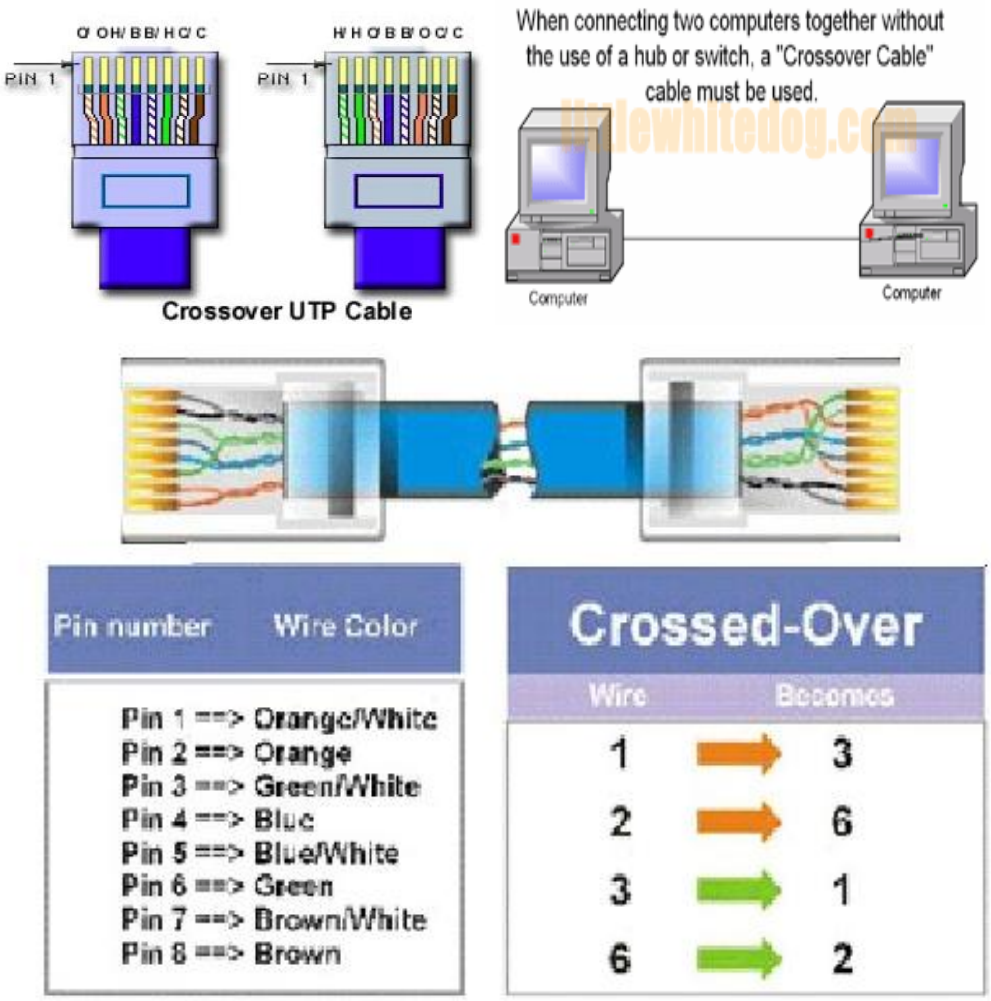
   Untuk menyusun warna dari kabel UTPke dalam RJ-45, kedua sisi dari tiap kabel memiliki susunan kabel yang sama terhadap RJ-45. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2.21 Susunan Kabel Straight Trought

2. Cross Over

Untuk penyusunan kabel Cross secara satu sisi dengan yang lain sama saja hanya dibedakan dari sisi kedua dari kabel. Apabila straight keduanya sama maka dalam cross sisi keduanya dibedakan atas urutan penyusunan kabelnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2.22 Susunan Kabel Cross Over

2.2.8 Topologi

Jaringan komputer adalah jaringan kabel, dimana bentuk dan fungsi dari jaringan tersebut menentukan pemilihan jenis kabel, demikian juga sebaliknya, ketersediaan kabel dan harga menjadi pertimbangan utama untuk membangun sebuah *network* (baik *home network*, SOHO *network* ataupun network kelas raksasa seperti MAN- *metropolitan area network*).

Ada banyak topologi jaringan komputer, namun yang sering didengar pada umumnya berkisar pada 3 bentuk (*topology*) jaringan komputer.

2.2.8.1 Topologi Ring

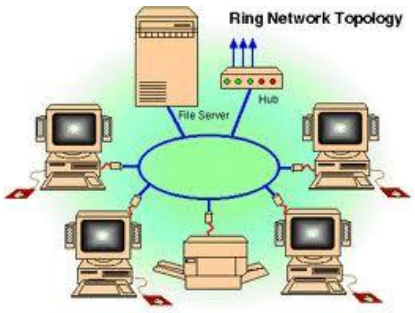
Topologi ini memanfaatkan kurva tertutup, artinya informasi dan data serta *traffic* disalurkan sedemikian rupa sehingga masing-masing node. Umumnya fasilitas ini memanfaatkan *fiber optic* sebagai sarananya (walaupun ada juga yang menggunakan *twisted pair*).

Keuntungan

1. Hemat Kabel

Kerugian

2. Peka kesalahan
3. Pengembangan jaringan lebih kaku



Gambar 2.23 Topologi Ring

2.2.8.2 Topologi Linier Bus

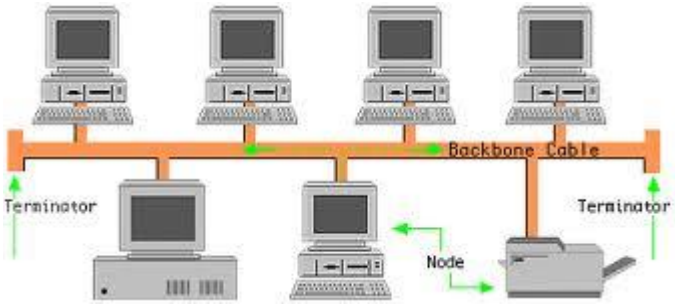
Topologi *linear bus* merupakan topologi yang banyak dipergunakan pada masa penggunaan kabel *Coaxial* menjamur. Dengan menggunakan *T-Connector* (dengan terminator 50 ohm pada ujung *network*), maka komputer atau perangkat jaringan lainnya bias dengan mudah diungkan satu sama lain. Kesulitan utama dari penggunaan kabel coaxial adalah sulit untuk mengukur apakah kabel *coaxial* yang dipergunakan benar-benar *matching* atau tidak. Karena kalau tidak sungguh-sungguh diukur secara benar akan merusak NIC (*Network Interface Card*) yang dipergunakan dan kinerja jaringan menjadi terhambat, tidak mencapai kemampuan maksimalnya. Topologi ini juga sering digunakan pada jaringan dengan basis *fiber optic* (yang kemudian digabungkan dengan topologi *star* untuk menghubungkan dengan *client* atau *node*).

Keuntungan

1. Hemat kabel
2. Layout kabel sederhana
3. Mudah dikembangkan

Kerugian

1. Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil
2. Kepadatan lalulintas
3. Bila salah satu *client* rusak, maka jaringan tidak bias berfungsi
4. Diperlukan *repeater* untuk jarak jauh.



Gambar 2.24 Linear Bus

2.2.8.3 Topologi Star

Topologi jaringan ini banyak digunakan diberbagai tempat, karena kemudahan untuk menambah, mengurangi atau mendeteksi kerusakan jaringan yang ada. Selain itu, permasalahan panjang kabel yang harus sesuai (*matching*) juga tidak menjadi suatu yang penting lagi. Pokoknya asal ada (yang masih beres tentunya) maka bias terhubunglah beberapa komputer dan sumberdaya jaringan secara mudah.

Dengan berbekal *crimping tool*, kabel UTP (biasanya CAT5) dan *connector*, seseoorang dengan mudah membuat sebuah system jaringan. Tentu ada beberapa kerugian karena panjang kabel (*loss effect*) maupun karena hokum konduksi, namun hamper bias dikatakan semua itu bias diabaikan.

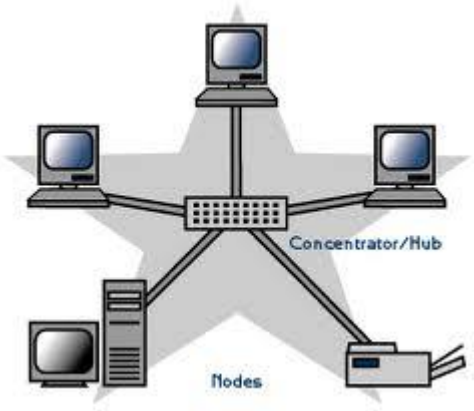
Paparan ketida topologi diatas hanya sebagai sebuah pengantar. Intinya bahawa sebuah jaringan bias jadi merupakan kombinasi dari dua atau tiga topologi diatas. Misalnya saja ada yang menyebut *tree topology*, dimana sebenernya topologi ini merupakan gabungan atau kombinasi dari ketiga topologi yang sudah ada.

Keuntungan

1. Paling fleksibel
2. Pemasangan / perubahan stasiun sangat mudah dan tidak mengganggu bagian jaringan lain
3. Kontrol terpusat
4. Kemudahan deteksi dan isolasi kesalahan / kerusakan
5. Kemudahan pengelolaan jaringan

Kerugian

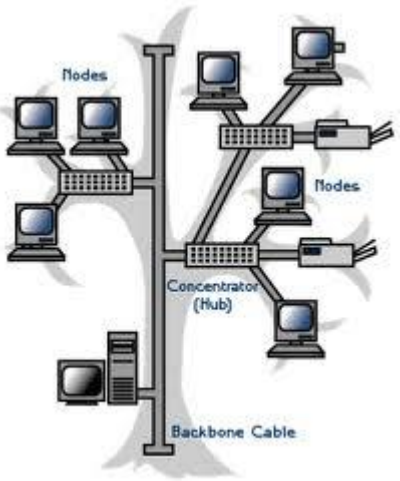
1. Boros kabel
2. Perlu penanganan khusus
3. Kontrol terpusat (jadi element kritis)



Gambar 2.25 Topologi Star

2.2.8.4 Topologi Tree

Topologi star adalah gabungan topologi yang sudah ada.



Gambar 2.26 Topologi Tree

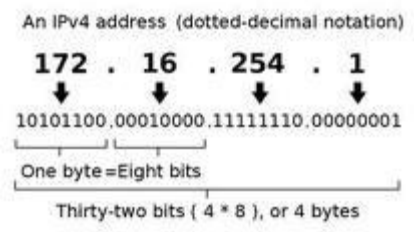
Nampaknya pada diagram diatas, *backbone* memanfaatkan *linear bus topology*, sedangkan untuk menghubungkan *client* atau *node* memanfaatkan *star topology*. Jadi bukanlah menjadi suatu hal yang tabu untuk menggabungkan atau mensinergikan sebuat topologi jaringan dengan topologi jaringan lain.

2.2.9 IP Address

IP Address digunakan sebagai alamat dalam hubungan antar *host* di internet sehingga merupakan sebuah system komunikasi yang universal karena merupakan metode pengalamatan yang telah diterima diseluruh dunia. Dengan menentukan IP Address berarti kita telah memberikan identitas yang *universal* bagi setiap *interface* komputer. Jika suatu komputer memiliki lebih dari satu *interface* (misalkan menggunakan dua *ethernet*) maka kita harus memberi dua IP Address untuk komputer tersebut masing-masing untuk setiap *interfacenya*.

2.2.9.1 Format ip Address

IP Address terdiri dari bilangan biner 32 bit yang dipisahkan oleh tanda titik setiap bitnya. Tiap 8 bit ini disebut sebagai *oktet*.



Gambar 2.27 Format Ip Address

Bentuk *IP Address* dapat dituliskan sebagai berikut :

xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx

Jadi *Ip Address* ini mempunya range dari

00000000.00000000.00000000.00000000

Sampai

11111111.11111111.11111111.11111111

Notasi IP Address dengan bilangan biner seperti ini susah untuk digunakan, sehingga sering ditulis dalam 4 bilangan decimal yang masing-masing

dipisahkan oleh 4 buah titik yang lebih dikenal dengan “notasi desimal bertitik”. Setiap bilangan decimal merupakan nilai dari satu *oktet IP Address*. Contoh hubungan satu *IP Address* dalam format biner dan desimal :

Desimal	167	205	206	100
Biner	10100111	11001101	11001110	01100100

Tabel 2.2 Format IP Address

2.2.9.2 Pembagian Kelas IP Address

Jumlah IP Address yang tersedia secara teoritis adalah 255x255x255x255 atau sekitar 4 milyar lebih yang harus dibagikan keseluruh pengguna jaringan interner di dunia.*IP address* dapat dipisahkan menjadi 2 bagian, yakni bagian *network (network ID*) dan *host (host ID). N etwork ID* berperan dalam identifikasi suatu network dari network yang lain, sedangkan *host ID* berperan untuk identifikasi dalam satu network. Jadi, seluruh host yang tersambung dalam jaringan yang sama memiliki *network ID* yang sama. Sebagian dari bit-bit bagian awal dari *IP Address* merupakan *network bit / network number*, sedangkan sisanya untuk *host*. Garis pemisah antara bagian *network* dan *host* tidak tetap, bergantung pada kelas *network.*

Kelas Ip Address di bagi menjadi 5 bagian yaitu :

2.2.9.2.1 IP Address Kelas A

Alamat-alamat *unicast* kelas A diberikan untuk jaringan skala besar. Nomor urut bit tertinggi di dalam alamat IP kelas A selalu diset dengan nilai 0 (nol). Tujuh bit berikutnya untuk melengkapi oktet pertama akan membuat sebuah network identifier. 24 bit sisanya (atau tiga oktet terakhir) merepresentasikan *host identifier*. Ini mengizinkan kelas A memiliki hingga 126 jaringan, dan 16,777,214 *host* tiap jaringannya. Alamat dengan oktet awal 127 tidak diizinkan, karena

digunakan untuk mekanisme *Interprocess Communication (IPC*) di dalam mesin yang bersangkutan.

2.2.9.2.2 IP Address Kelas B

Alamat-alamat unicast kelas B dikhususkan untuk jaringan skala menengah hingga skala besar. Dua bit pertama di dalam oktet pertama alamat IP kelas B selalu diset ke bilangan *biner* 10. 14 bit berikutnya (untuk melengkapi dua *oktet* pertama), akan membuat sebuah *network identifier*. 16 bit sisanya (dua *oktet* terakhir) merepresentasikan *host identifier*. Kelas B dapat memiliki 16,384 network, dan 65,534 host untuk *setiap network-nya.*

2.2.9.2.3 IP Address Kelas C

Alamat IP unicast kelas C digunakan untuk jaringan berskala kecil. Tiga bit pertama di dalam oktet pertama alamat kelas C selalu diset ke nilai biner **110**. 21 bit selanjutnya (untuk melengkapi tiga oktet pertama) akan membentuk sebuah *network identifier*. 8 bit sisanya (sebagai oktet terakhir) akan merepresentasikan *host identifier*. Ini memungkinkan pembuatan total 2,097,152 buah network, dan 254 host untuk setiap network-nya.

2.2.9.2.4 IP Address Kelas D

Alamat IP kelas D disediakan hanya untuk alamat-alamat *IP multicast*, sehingga berbeda dengan tiga kelas di atas. Empat *bit* pertama di dalam IP kelas D selalu diset ke bilangan biner **1110**. 28 *bit* sisanya digunakan sebagai alamat yang dapat digunakan untuk mengenali host.

2.2.9.2.5 IP Address Kelas E

Alamat IP kelas E disediakan sebagai alamat yang bersifat "eksperimental" atau percobaan dan dicadangkan untuk digunakan pada masa depan. Empat bit pertama selalu diset kepada bilangan biner **1111**. 28 bit sisanya digunakan sebagai alamat yang dapat digunakan untuk mengenali host.

2.2.9.3 Aturan Dasar Pemilihan network Id dan host ID

Berikut adalah aturan-aturan dasar dalam menentukan network ID dan host ID yang digunakan:

1. *Network ID* Tidak boleh sama dengan 127.
2. *Network ID* dan *Host ID* Tidak boleh sama dengan 255.
3. *Network ID* dan *Host ID* Tidak boleh sama dengan 0.
4. *Host ID* harus dalam 1 *network.*

2.2.9.4 Konsep Dasar TCP/IP

Seperti yang telah dikemukakan diatas TCP/IP hanyalah merupakan suatu lapisan protocol (penghubung) antara satu komputer dengan yang lainnya dalam *network*, meskipun ke dua komputer tersebut memiliki OS yang berbeda.

2.2.9.5 TCP

TCP merupakan protocol yang handal dan bertanggung jawab untuk mengirimkan aliran data ke tujuannya secara handal dan berurutan. Untuk memastikan diterimanya data, TCP menggunakan nomor urutan segmen dan acknowledgement (jawaban). TCP tidak mengetauhi berapa besar datagram yang bias ditampung jaringan. Biasanya, TCP akan memberitahukan besarnya datagram yang bisa dibuat, kemudian mengambil nilai yang terkecil darinya untuk dimudahkan.

2.2.9.6 IP

TCP akan mengirim setiap datagram ke IP dan meminta IP untuk mengirimkan ke tujuan (tentu sjaa dengan mengirimkan IP alamat tujuan). Inilah tugas IP sebenerannya. IP tidak peduli apa isi dari datagram, atau isi dari TCP header. Tugas IP sangat sederhana, yaitu hanya mengantarkan datagram tersebut sampai tujuan.

2.2.9.6.1 Static IP

IP tetap, IP ini akan selalu tetap walaupun kita berkali-kali mencoba untuk reconnect.

192.228.xxx.xxx

161.142.xxx.xxx

202.25x.xxx.xxx

2.2.9.6.2 Dynamic IP

Dinamik IP biasanya digunakan oleh pengguna internet dial up dengan menggunakan modem analog, modem digital maupun ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line) atau TA (Terminal Adapter) ISDN. IP ini akan berubah-ubah setiap kali kita melakukan proses dial-up. Proses pengediaan IP dinamik ini diatur oleh server di ISP dengan proses DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

182.xxx.xxx.xxx

10.xxx.xxx.xxx

39.xxx.xxx.xxx

114.xxx.xxx.xxx

2.2.9.7 Host

Host hamper sama dengan IP cuman dalam bentuk atau format yang berlainan. Contohnya Microsoft.com atau home.microsoft.com mempunya IP host 207.46.176.13. Jadi jika tidak mau mengetik www.microsoft.com boleh mengetikkan nomor hostnya saja.