BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Dinas Kesehatan Kota Cimahi



Gambar 2.1 Logo Kota Cimahi

Kota Cimahi adalah sebuah kota di Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Kota ini terletak di antara Kabupaten Bandung danKabupaten Bandung Barat. Cimahi dahulu bagian dari Kabupaten Bandung, yang kemudian ditetapkan sebagai kota administratif pada tanggal 29 Januari 1976. Pada tanggal 21 Juni 2001, Cimahi ditetapkan sebagai kota otonom. Kota Cimahi terdiri atas 3 kecamatan, yang dibagi lagi atas 15 kelurahan.

Dalam bahasa Sunda, nama Cimahi berarti "air yang cukup". Cimahi mulai dikenal ketika pada tahun 1811, Gubernur JenderalHerman Willem Daendels membuat jalan Anyer-Panarukan, dengan dibuatnya pos penjagaan di alun-alun Cimahi sekarang. Tahun 1874–1893, dilaksanakan pembuatan jalan kereta apiBandung-Cianjur sekaligus pembuatan Stasiun Cimahi. Tahun1886 dibangun pusat pendidikan militer beserta fasilitas lainnya seperti Rumah Sakit Dustira dan rumah tahanan militer. Pada tahun 1935, Cimahi ditetapkan sebagai kecamatan.

Setelah kemerdekaan Indonesia, Cimahi menjadi bagian dariKabupaten Bandung Utara. Pada tahun 1962, dibentuk Kawedanaan Cimahi yang meliputi Kecamatan Cimahi,Padalarang, Batujajar, dan Cipatat. Berdasarkan PP Nomor 29 Tahun 1975, Cimahi ditingkatkan statusnya menjadi kota administratif pada tanggal 29 Januari 1976, dan menjadi kota administratif pertama di Jawa Barat. Mulai 21 Juni 2001 status Cimahi menjadi kota.

Kini Cimahi menjadi salah satu kawasan pertumbuhan Kota Bandung di sebelah barat. Jumlah penduduknya saat ini adalah sekitar 483.000 jiwa, meningkat dari 290.000 pada tahun 1990 dengan pertumbuhan rata-rata 2,12% per tahun.

2.1.1. Visi dan Misi Pemerintah Kota Cimahi

Visi adalah haluan atau cara pandang jauh ke depan atau suatu gambaran yang menantang tentang keadaan masa depan yang diinginkan, dengan demikian visi merupakan gambaran yang ingin dicapai, menjadi perekat dan menyatukan berbagai gagasan strategis, memiliki orientasi masa depan, menumbuhkan komitmen bersama seluruh masyarakat, dan menjamin kesinambungan kepemimpinan organisasi dalam rangka memberi keyakinan bahwa suatu perkembangan atau perubahan akan terjadi.

Sejalan dengan diberlakukannya Otonomi Daerah dan undang-undang mengenai sistem perencanaan, maka visi dan misi setiap SKPD selayaknya disesuaikan dengan visi dan misi pemerintah daerahnya, sehingga dengan sendirinya ketercapaian visi dan misi dari SKPD tertentu merupakan salah satu gambaran ketercapaian dari visi dan misi Pemerintah Daerah.

Berkaitan dengan hal tersebut, untuk lebih menyelaraskan keterkaitan antara visi Dinas Kesehatan Kota Cimahi dengan Pemerintah Kota Cimahi, maka dipaparkan terlebih dahulu mengenai visi Pemerintah Kota Cimahi yang dimuat di dalam RPJMD 2012 – 2017 yaitu **”Menuju Cimahi CERDAS (Creatif, Egaliter,**

Responsif, Dinamis, Agamis, Sinambung". Penjabaran dari makna Visi Kota Cimahi Tahun 2012 – 2017 adalah sebagai berikut :

CREATIVE	:	Cimahi dengan segala potensi dan karakter lokal dapat berkreasi sesuai dengan kondisi dan tuntutan umum.
EGALITER	:	Menegakkan kesetaraan dalam menghadapi segala tantangan dan pelayanan.
RESPONSIF	:	Cepat tanggap dalam menghadapi segala tantangan pelayanan.
DINAMIS	:	Mampu terus bergerak, berdenyut mengikuti dinamika kehidupan.
AGAMIS	:	Menjunjung tinggi nilai-nilai agama dalam peri kehidupan dan mewujudkan keshalehan sosial
SINAMBUNG	:	Program-program pembangunan yang berkelanjutan.

Sebagai rumusan umum mengenai upaya-upaya yang akan dilaksanakan untuk mewujudkan visi pembangunan jangka menengah Kota Cimahi 2012 – 2017 tersebut akan dicapai melalui 6 (enam) misi sebagai berikut :

1. Mewujudkan Kreativitas Dalam Segala Bidang
2. Meningkatkan Kesetaraan Dalam Pelayanan Publik
3. Meningkatkan Kemampuan Dalam menanggapi Tantangan, Tuntutan dan Kondisi Secara Cepat.
4. Mempertahankan Dinamika Perikehidupan Dalam Pembangunan.
5. Mewujudkan Kesalehan Sosial Dalam Masyarakat yang Berakhlak Mulia.
6. Melaksanakan Pembangunan Berkelanjutan dan Keseimbangan.

Misi diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

Misi Pertama : Mewujudkan Kreativitas Dalam Segala Bidang

Mengingat adanya keterbatasan dalam sumberdaya alam, maka pembangunan di Kota Cimahi harus lebih menekankan pada kemampuan dan kreativitas segenap masyarakat Kota Cimahi. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk lebih meningkatkan kreativitas di semua bidang, yang mana dapat dilakukan dengan pembentukan dan pengembangan potensi sosial, budaya, ekonomi, serta manusianya untuk dapat memproses barang dan jasa yang berbeda dan memiliki nilai tambah dengan pemanfaatan IPTEK sehingga dapat memilki keunggulan komparatif dan kompetitif. Kreativitas diarahkan untuk meningkatkan kemampuan masyarakat dalam rangka mendukung pengembangan infrastruktur kota yang lebih baik serta pengembangan teknologi baru untuk meningkatkan kualitas pelayanan infrastruktur kota.

Misi Kedua : Meningkatkan Kesetaraan Dalam Pelayanan Publik

Hal ini berarti untuk meningkatkan kesadaran akan hak dan kewajiban masyarakat serta kesadaran akan kesamaan sebagai anggota masyarakat Cimahi yang *Saluyu Ngawangun Jati Mandiri*, bersama-sama membentuk pengarusutamaan paradigma pemerintah sebagai pelayan publik. Selain itu, misi ini mengandung arti adanya upaya untuk membangkitkan semangat partisipasi pembangunan dengan mengurangi disparitas pembangunan antar kewilayahan dan komunitas agar menciptakan kesetaraan dan pemerataan dalam pelayanan publik. Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu peningkatan partisipasi dan pemberdayaan masyarakat, dan swasta.

Misi ketiga : Meningkatkan Kemampuan Dalam menanggapi Tantangan, Tuntutan dan Kondisi secara cepat.

Hal ini menciptakan sosok Kota Cimahi yang memiliki kemampuan dalam menanggapi tantangan, tuntutan dan kondisi secara cepat, yang dilakukan dengan meningkatkan kemampuan pendeteksian dini berbagai fenomena yang berkembang di masyarakat sebagai masukan kebijakan dan siaga dalam kejadian untuk menjaga keharmonisan kehidupan bermasyarakat. Misi ketiga ini juga perlu disikapi bahwa

untuk dapat menanggapi tantangan, maka kondisi masyarakat harus dipersiapkan. Untuk itu berbagai institusi yang berkaitan dengan hal tersebut seperti pemerintah dan pranata birokrasi harus dapat berperan dan mendukung. Hal ini dilakukan dengan peningkatan manajemen pemerintah, penataan birokrasi sehingga menjadi struktur otoritas atau organisasi yang didasarkan atas peraturan-peraturan yang jelas dan rasional serta posisi-posisi yang terpisahkan dari orang mendudukinya. Birokrasi yang dapat mewakili kepentingan rakyat maupun pemerintah dengan fungsi koordinasi, pendisiplinan, dan pengendalian proses pemerintah dengan kuat. Misi ini juga mengandung arti kemampuan kota dalam merespon secara cepat dan tepat berbagai permasalahan pembangunan.

Misi Keempat : Mempertahankan Dinamika Perikehidupan Dalam pembangunan.

Hal ini berarti, perubahan dan kemajuan yang telah tercipta sejak otonomi Cimahi, harus disesuaikan dengan kondisi eksternal baik dalam lingkup regional, nasional bahkan internasional, agar dapat memenuhi standar global yang dilakukan dengan memperkuat jati diri dan karakter masyarakat Kota Cimahi yang berdaya saing, yang berguna dalam mempertahankan kesinambungan pembangunan Kota Cimahi. Dinamika diatas dapat diartikan sebagai dinamika yang ada dan dialami oleh masyarakat dalam pembangunan, yang tercermin dalam partisipasi masyarakat dalam pembangunan. Untuk mempertahankan dinamika tersebut maka masyarakat harus diposisikan dalam penempatan yang sederajat sebagai unsur penggerak pembangunan partisipatif dengan para birokrat pemerintahan. Hal ini akan menciptakan kemandirian dan kedewasaan masyarakat. Masyarakat yang mandiri, dewasa, dan memiliki visi ke depan, merupakan masyarakat yang kuat, yang mau, dan mampu menjadi kontral sosial untuk mengawasi para penyelenggara pemerintahan. Kontrol sosial dari masyarakat terhadap pemerintahan, berarti mengikuti secara aktif dan kritis terhadap semua proses pengambilan keputusan / kebijakan pemerintah daerah.

Sebagai konsekuensi logis dari undang-undang sistem perencanaan dan otonomi daerah, visi dan misi Dinas Kesehatan Kota Cimahi disusun dengan mengacu kepada visi dan misi Pemerintah Kota yang dimuat di dalam RPJMD, memperhatikan kondisi (profil) layanan kesehatan saat ini, visi dan misi kementerian Kesehatan, serta visi dan misi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat, sehingga di dalam pelaksanaannya terjadi saling menguatkan dan bersinergi untuk menumbuhkan dan mewujudkan masyarakat Kota Cimahi cerdas.

2.1.2. Dinas Kesehatan Kota Cimahi

Untuk mengukur keberhasilan Pembangunan Kesehatan sesuai dengan Visi Kementerian Kesehatan, Masyarakat Sehat yang mandiri dan berkeadilan melalui misinya.

1) Meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, melalui pemberdayaan masyarakat, termasuk swasta dan masyarakat madani;
2) Melindungi kesehatan masyarakat dengan menjamin tersedianya upaya kesehatan yang paripurna, merata, bermutu dan berkeadilan;
3) Menjamin ketersediaan dan pemerataan sumberdaya kesehatan;
4) Menciptakan tata kelola kepemerintahan yang baik"

Visi dan misi ini harus berpedoman pada nilai-nilai Kementerian Kesehatan sebagai berikut :

1) Pro Rakyat,
2) Inklusif,
3) Responsif,
4) Efisien, dan
5) Bersih.

2.1.3. Visi dan Misi Dinas Kesehatan Kota Cimahi

" CIMAHI SEHAT MANDIRI 2017" Dari visi tersebut terkandung makna dan maksud sebagai berikut: **Sehat Mandiri,** mengandung pengertian bahwa Dinas Kesehatan Kota Cimahi mempunyai cita-cita untuk mewujudkan masyarakat Kota Cimahi yang sehat baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap individu mampu untuk hidup produktif, serta mampu

mengenali, mencegah dan mengatasi permasalahan kesehatan yang dihadapi sehingga terbebas dari gangguan kesehatan akibat penyakit, bencana, lingkungan dan perilaku yang buruk.

Untuk mencapai Visi Dinas Kesehatan Kota Cimahi maka ditetapkan **Misi Dinas Kesehatan Tahun 2012-2017 sebagai** berikut :

1. **Meningkatkan aksebilitas pelayanan kesehatan**

   Artinya : masyarakat diberi kemudahan untuk memperoleh pelayanan kesehatan, baik dari segi fisik, yaitu jarak dan waktu tempuh, segi ekonomi atau kemampuan finansial, maupun secara sosial atau kondisi yang mempengaruhi pengambilan keputusan untuk memperoleh pelayanan kesehatan.

2. **Meningkatkan mutu pelayanan kesehatan**

   Artinya : masyarakat memperoleh pelayanan kesehatan sesuai dengan standar profesi dan standar pelayanan dengan menggunakan sumber daya yang tersedia secara wajar, efektif dan efisien serta diberikan secara aman dan memuaskan sesuai dengan norma, etika, hukum dan sosial budaya.

3. **Memberdayakan masyarakat untuk meningkatkan derajat kesehatan secara mandiri.**

   Artinya : berupaya menumbuhkan kesadaran, pengetahuan, dan pemahaman akan kesehatan individu, kelompok, dan masyarakat, sehingga masyarakat proaktif untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan, mencegah resiko terjadinya penyakit, melindungi diri dari ancaman penyakit serta berperan aktif dalam gerakan kesehatan masyarakat.

4. **Mewujudkan pelayanan kesehatan berbasis teknologi informasi**

   Artinya : Mengembangkan teknologi informasi bidang kesehatan sehingga tersedia data dan informasi yang akurat, tepat dan cepat yang diperlukan sebagai

dasar dalam pengambilan keputusan untuk memberikan solusi terhadap pembangunan kesehatan.

Misi merupakan sesuatu yang harus dilaksanakan oleh instansi pemerintah agar visi organisasi dapat tercapai dan memberi arah terhadap pencapaian tujuan dan sasaran.

Misi Pembangunan Kesehatan Nasional yaitu :

1. Menggerakkan pembangunan nasional berwawasan kesehatan.
2. Mendorong kemandirian masyarakat untuk hidup sehat.
3. Memelihara dan meningkatkan pelayanan kesehatan yang bermutu, merata dan terjangkau.
4. Memelihara dan meningkatkan kesehatan individu, keluarga dan masyarakat beserta lingkungannya.

Misi Kementerian Kesehatan Tahun 2010-2014 :

Untuk mencapai masyarakat sehat yang mandiri dan berkeadilan ditempuh melalui misi sebagai berikut :

1. Meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, melalui pemberdayaan masyarakat, termasuk swasta dan masyarakat madani.
2. Melindungi kesehatan masyarakat dengan menjamin tersedianya upaya kesehatan yang paripurna, merata, bermutu, dan berkeadilan.
3. Menjamin ketersediaan dan pemerataan sumeberdaya kesehatan.
4. Menciptakan tata kelola kepemrintahan yang baik.

Misi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat :

1. Meningkatkan Akses Masyarakat Terhadap Pelayanan Kesehatan yang Berkualitas.
2. Mengembangkan Kebijakan dan Manajemen Pembangunan Kesehatan.

3. Meningkatkan Sistem Surveilance dalam Upaya Pencegahan dan Pengendalian Penyakit.
4. Menjamin Ketersediaan Sumber Daya Manusia dan Fasilitas Kesehatan.
5. Kesehatan yang merata, terjangkau dan berkualitas.

Keterkaitan Visi pemerintah Kota Cimahi dengan Visi Dinas Kesehatan Yaitu merupakan implementasi dari tujuan visi Kota Cimahi yang salah satunya menciptakan Kota Cimahi yang sarehat (sehat) sehingga untuk mendukung visi tersebut Dinas Kesehatan menetapkan visi yaitu : Pelayan, Penggerak dan Pemberdaya Potensi Sumber Daya dalam Akselerasi Upaya Kesehatan untuk Mewujudkan Cimahi Sehat 2012, dengan mempersiapkan sumber daya manusia menjadi insan pembangunan yang sehat dan produktif. Dalam Implementasi Visi dan Misi Kementerian Kesehatan tersebut, sangat dibutuhkan adanya data dan informasi.

Misi Pembangunan kesehatan Kota Cimahi diarahkan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar peningkatan derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tinginya dapat terwujud. Pembangunan Kesehatan diselenggarakan dengan berdasarkan pada perikemanusiaan, pemberdayaan dan kemandirian, adil dan merata, serta pengutamaan dan manfaat dengan perhatian khusus pada penduduk rentan antara lain Ibu, Bayi, Anak, Lanjut Usia (lansia) dan Keluarga Miskin.

Sasaran Pembangunan Kesehatan adalah meningkatkan derajat kesehatan, mutu pelayanan kesehatan dan memberikan kemudahan pelayanan kesehatan yang terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Pembangunan kesehatan dapat dicapai dengan adanya dukungan manajemen yang mantap berdaya guna dan berhasil guna. Manajemen upaya kesehatan meliputi perencanaan, pelaksanaan, pemantauan sampai dengan monitoring evaluasi yang secara terpadu, menyeluruh, dinamis serta didukung oleh sistem informasi kesehatan yang mantap.

Dalam Undang-Undang No. 36 Tahun 2009 tentang kesehatan, Pasal 17 ayat 1 menyebutkan bahwa pemerintah bertanggungjawab atas ketersediaan akses terhadap informasi, edukasi dan fasilitas pelayanan kesehatan untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Selain itu dijelaskan bahwa perlu pengembangan sistem informasi kesehatan yang mantap, agar dapat

menunjang sepenuhnya pelaksanaan manajemen kesehatan. Pada saat ini sistem informasi kesehatan belum sepenuhnya berfungsi secara efektif di dalam menunjang program-program kesehatan, sedangkan kebutuhan akan data atau informasi untuk menunjang pembangunan kesehatan secara berhasil guna dan berdaya guna diperlukan manajemen kesehatan. Dalam kaitan ini peranan informasi kesehatan sangat penting. Kegiatan data dan informasi sebagai berikut:

1) Pengumpulan, validasi, analisa dan desiminasi data dan informasi
2) Manajemen sistem informasi
3) Dukungan kegiatan dan sumber daya untuk unit-unit yang memerlukan
4) Pengembangan untuk peningkatan mutu sistem informasi kesehatan.

Dalam menyajikan data dan informasi mempertimbangkan desentraliasi, kecukupan data dan informasi termasuk data terpilah yang responsif gender serta aspek kerahasiaan yang berlaku dalam bidang kesehatan dengan dukungan teknologi informasi dan pengembangan sistem informasi kesehatan.

2.1.4. Kebijakan Penerapan Teknologi Informasi di Pemerintahan

1. Undang-undang republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan, BAB IV Pasal 17 :

   "Pemerintah bertanggungjawab atas ketersediaan akses terhadap informasi, edukasi, dan fasilitas pelayanan kesehatan untuk meningkatkan dan memelihara derajat kesehatan setinggi-tingginya."

2. Undang-undang republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan, BAB XIV Pasal 168 :
   1) *Untuk menyelenggarakan upaya kesehatan yang efektif dan efisien diperlukan informasi kesehatan.*
   2) *Informasi kesehatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui sistem informasi dan melalui lintas sektor.*
   3) *Ketentuan lebih lanjut mengenai sistem informasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur dengan Peraturan Pemerintah.*

3. Pasal 169 : *Pemerintah memberikan kemudahan kepada masyarakat untuk memperoleh akses terhadap informasi kesehatan dalam upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.*
4. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007, tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota. Dalam hal pembagian urusan pemerintahan bidang kesehatan sub bidang pengembangan sistem informasi kesehatan :
   - *Pemerintah bertanggungjawab dalam pengembangan system informasi kesehatan skala nasional dan fasilitasi pengembangan system informasi kesehatan daerah.*
   - *Pemerintah daerah provinsi bertanggungjawab dalam pengelolaan system informasi kesehatan skala provinsi*
   - *Pemerintah daerah kabupaten/kota bertanggungjawab dalam pengelolaan system informasi kesehatan skala kabupaten/kota.*

2.1.5. Pengembangan Konsep Jaringan di Dinas Kesehatan

Cimahi merupakan wilayah perkotaan yang mana masalah kesehatan perkotaan pada umumnya berkaitan dengan faktor lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan dan kependudukan sehingga diperlukan intervensi yang berbeda dengan akan dikembangkan puskesmas swakelola perkotaan, perlu diperhatikan pula penyakit-penyakit yang biasa timbul di wilayah puskesmas perkotaan sehingga diperlukan adanya pelayanan spesialistik di puskesmas. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka dikembangkan 14 puskesmas di Kota Cimahi yang melayani 15 Kelurahan, yaitu :

1. Puskesmas Cimahi Utara
2. Puskemas Cipageran
3. Puskesmas Cimenteng Sehat
4. Puskesmas Citeureup

5. Puskesmas Pasirkaliki
6. Puskesmas Cimahi Tengah
7. Puskesmas Padasuka
8. Puskesmas Cigugur Tengah
9. Puskesmas Cimahi Selatan
10. Puskesmas Leuwigajah
11. Puskesmas Cibeber
12. Puskesmas Cibeureum
13. Puskesmas Melong Asih
14. Puskesmas Melong Tengah

Dalam pengembangan teknologi informasi yang diperlukan guna menunjang visi dan misi setiap level pemerintah maka pemerintah Kota Cimahi melalui Dinas Kesehatan mengembangkan sistem terdistribusi untuk sistem informasi kesehatan, dengan melengkapi setiap puskesmas dengan sarana dan prasarana yang mendukungnya yaitu dengan disediakannya di masing-masing puskesmas 1 buah tower, 1 router, 1 paket server dan jaringan lokal, serta 2 komputer *client* yang mendukung berjalannya aplikasi pelayanan kesehatan.

2.2. Konsep Dasar Jaringan

Jaringan Komputer adalah sekumpulan Komputer dan peripheral komputer yang saling berhubungan membentuk satu kesatuan untuk dapat berbagi pakai baik berupa data (hardisk, cdroom), komunikasi (pesan instant, surel), sumber daya (printer, scanner), dan informasi (website) baik yang berada dalam satu area ataupun barlainan area dengan jarak yang sangat luas.

Dikatakan jaringan komputer apabila terdapat minimal dua buah komputer yang saling berhubungan, baik dengan menggunakan media kabel maupun tanpa kabel. Apabila akan membangun jaringan dengan dua buah komputer kita bisa menggunakan satu buah kabel sebagai media penghubungnya, akan tetapi jika lebih

dari dua buah computer kita memerlukan terminal penghubung yang disebut HUB/SWITCH.

2.2.1. Sejarah Jaringan Komputer

Sejarah jaringan komputer bermula dari lahirnya konsep jaringan komputer pada tahun 1940-an di Amerika yang digagas oleh sebuah proyek pengembangan komputer MODEL I di laboratorium Bell dan group riset Universitas Harvard yang dipimpin profesor Howard 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.

Kemudian ditahun 1950-an ketika jenis komputer mulai berkembang sampai terciptanya super komputer, maka sebuah komputer harus melayani beberapa tempat yang tersedia (terminal), untuk itu ditemukan konsep distribusi proses berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (Time Sharing System). Maka untuk pertama kalinya bentuk jaringan (network) komputer diaplikasikan. Pada sistem TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah komputer atau perangkat lainnya yang terhubung dalam suatu jaringan (host) komputer. Dalam proses TSS mulai terlihat perpaduan teknologi komputer dan teknologi telekomunikasi yang pada awalnya berkembang sendiri-sendiri. Departemen Pertahanan Amerika, U.S. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) memutuskan untuk mengadakan riset yang bertujuan untuk menghubungkan sejumlah komputer sehingga membentuk jaringan organik pada tahun 1969. Program riset ini dikenal dengan nama ARPANET. Pada tahun 1970, sudah lebih dari 10 komputer yang berhasil dihubungkan satu sama lain sehingga mereka bisa saling berkomunikasi dan membentuk sebuah jaringan. Dan pada tahun 1970 itu juga setelah beban pekerjaan bertambah banyak dan harga perangkat komputer besar mulai terasa sangat mahal, maka mulailah digunakan konsep proses distribusi (Distributed Processing). Dalam

proses ini beberapa host komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang tersambung secara seri disetiap 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.

Pada tahun 1972, Roy Tomlinson berhasil menyempurnakan program surat elektonik (email) yang dibuatnya setahun yang lalu untuk ARPANET. Program tersebut begitu mudah untuk digunakan, sehingga langsung menjadi populer. Pada tahun yang sama yaitu tahun 1972, ikon at (@) juga diperkenalkan sebagai lambang penting yang menunjukan "at" atau "pada". Tahun 1973, jaringan komputer ARPANET mulai dikembangkan meluas ke luar Amerika Serikat. Komputer University College di London merupakan komputer pertama yang ada di luar Amerika yang menjadi anggota jaringan Arpanet. Pada tahun yang sama yaitu tahun 1973, dua orang ahli komputer yakni Vinton Cerf dan Bob Kahn mempresentasikan sebuah gagasan yang lebih besar, yang menjadi cikal bakal pemikiran International Network (Internet). Ide ini dipresentasikan untuk pertama kalinya di Universitas Sussex. Hari bersejarah berikutnya adalah tanggal 26 Maret 1976, ketika Ratu Inggris berhasil mengirimkan surat elektronik dari Royal Signals and Radar Establishment di Malvern. Setahun kemudian, sudah lebih dari 100 komputer yang bergabung di ARPANET membentuk sebuah jaringan atau network.

Tom Truscott, Jim Ellis dan Steve Bellovin, menciptakan newsgroups pertama yang diberi nama USENET (User Network) pada tahun 1979. Tahun 1981, France Telecom menciptakan sesuatu hal yang baru dengan meluncurkan telepon televisi pertama, di mana orang bisa saling menelepon yang juga berhubungan dengan video link.

Seiring dengan bertambahnya komputer yang membentuk jaringan, dibutuhkan sebuah protokol resmi yang dapat diakui dan diterima oleh semua jaringan. Untuk itu, pada tahun 1982 dibentuk sebuah Transmission Control Protocol (TCP) atau lebih dikenal dengan sebutan Internet Protocol (IP) yang kita kenal hingga saat ini. Sementara itu, di Eropa muncul sebuah jaringan serupa yang dikenal dengan Europe Network (EUNET) yang meliputi wilayah Belanda, Inggris, Denmark, dan Swedia. Jaringan EUNET ini menyediakan jasa surat elektronik dan newsgroup USENET.

Untuk menyeragamkan alamat di jaringan komputer yang ada, maka pada tahun 1984 diperkenalkan Sistem Penamaan Domain atau domain name system, yang kini kita kenal dengan DNS. Komputer yang tersambung dengan jaringan yang ada sudah melebihi 1000 komputer lebih. Pada 1987, jumlah komputer yang tersambung ke jaringan melonjak 10 kali lipat menjadi 10000 lebih.

Jaringan komputer terus berkembang pada tahun 1988, Jarkko Oikarinen seorang berkebangsaan Finlandia menemukan sekaligus memperkenalkan Internet Relay Chat atau lebih dikenal dengan IRC yang memungkinkan dua orang atau lebih pengguna komputer dapat berinteraksi secara langsung dengan pengiriman pesan (Chatting). Akibatnya, setahun kemudian jumlah komputer yang saling berhubungan melonjak 10 kali lipat. tak kurang dari 100000 komputer membentuk sebuah jaringan. Pertengahan tahun 1990 merupakan tahun yang paling bersejarah, ketika Tim Berners Lee merancang sebuah programe penyunting dan penjelajah yang dapat menjelajai komputer yang satu dengan yang lainnya dengan membentuk jaringan. Programe inilah yang disebut Waring Wera Wanua atau World Wide Web.

Komputer yang saling tersambung membentuk jaringan sudah melampaui sejuta komputer pada tahun 1992. Dan pada tahun yang sama muncul istilah surfing (menjelajah). Dan pada tahun 1994, situs-situs di internet telah tumbuh menjadi 3000 alamat halaman, dan untuk pertama kalinya berbelanja melalui internet atau virtual-

shopping atau e-retail muncul di situs. Pada tahun yang sama Yahoo! didirikan, yang juga sekaligus tahun kelahiran Netscape Navigator 1.0.

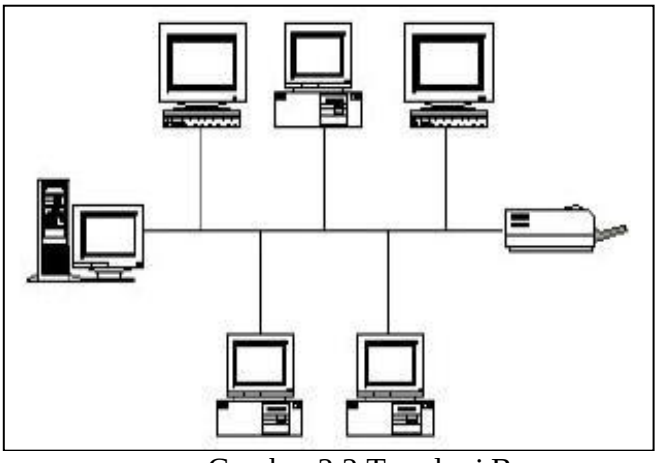
2.2.2. Topologi Jaringan

Pengertian topologi jaringan adalah suatu tehnik untuk menghubungkan komputer yang satu dengan komputer lainnya yang merangkai menjadi sebuah jaringan, dimana penggunaan topologi jaringan didasarkan pada biaya, kecepatan akses data, ukuran maupun tingkat konektivitas yang akan mempengaruhi kualitas maupun efiensi suatu jaringan.

a. Topologi Fisik

Arsitektur topologi adalah suatu bentuk koneksi secara fisik dalam menghubungkan setiap node pada sebuah jaringan. Pada jaringan sedehana Local Area Network (LAN) dikenal 3 topologi yang paling sering digunakan yaitu Topologi Bus, Start (Bintang) dan Ring (Cincing). Seiring waktu penggunaan berkembang topologi secara fisik dengan penggabungan dari 3 topologi tersebut diantaranya yaitu topologi hierarchical/Tree (Pohon), Extended Star dan Mesh (Tak Beraturan). Berikut uraiannya :

1) Topologi Bus



Gambar 2.2 Topologi Bus

Pada Topologi ini digunakan sebuah kabel tunggal atau kabel Pusat dimana seluruh Workstation dan Server dihubungkan. Merupakan Topologi fisik yang mengunakan Kabel Coaxial dengan mengunakan T-Connector dengan terminal 50 omh pada ujung Jaringan. Topologi Bus mengunakan satu kabel yang kedua ujungnya ditutup dimana sepanjang kabel terdapat node-node.

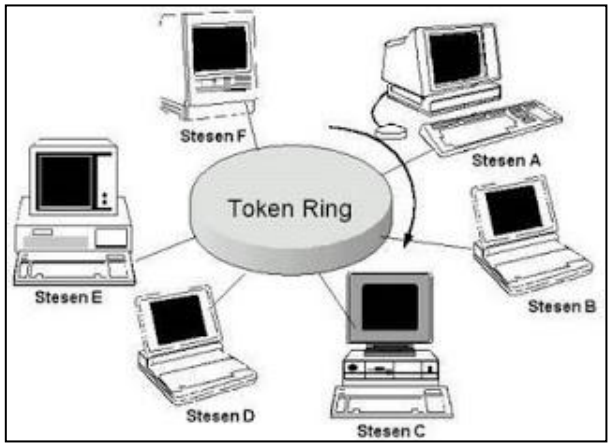
Keuntungan :

- Hemat kabel
- Layout kabel sederhana
- Mudah dikembangkan

Kerugian :

- Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil
- Kepadatan lalu lintas
- Bila salah satu client rusak, maka jaringan tidak bisa berfungsi
- Diperlukan repeater untuk jarak jauh

2) Topologi Token Ring (Cincin)



Gambar 2.3 Topologi Token Ring

Di dalam Topologi Ring semua Workstation dan Server dihubungakn sehingga terbentuk suatu pola lingkaran atau cincin. Tiap Workstation atau Server akan menerima dan melewatkan Informasi dari satu komputer ke komputer yang lainnya, bila alamat-alamat yang di maksud sesuai maka informasi diterima dan bila tidak informasi akan di lewatkan.

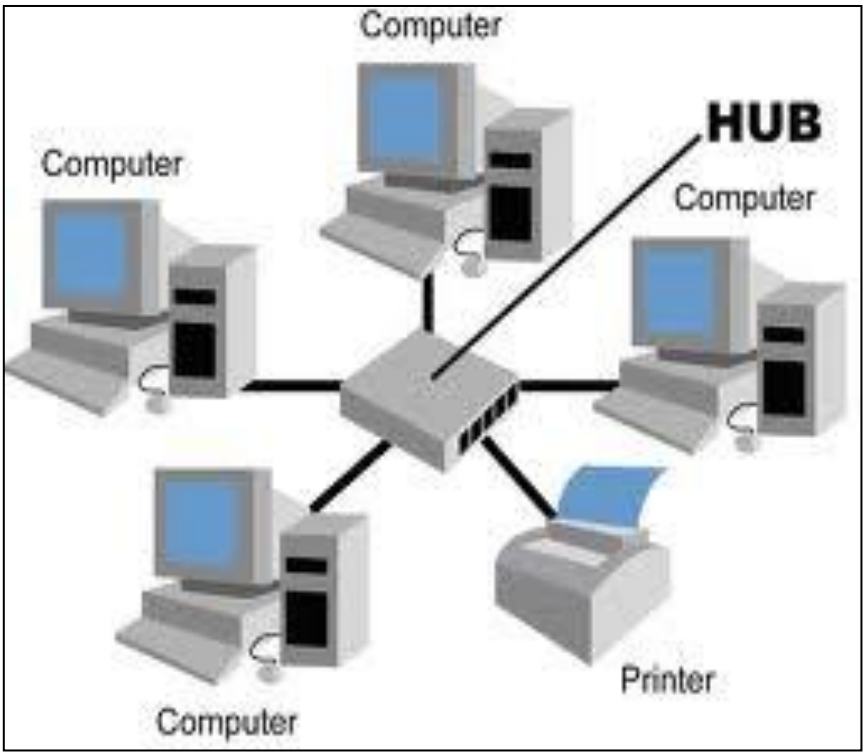
Keuntungan :

- Hemat Kabel

Kerugian :

- Peka kesalahan
- Pengembangan jaringan lebih kaku

3) Topologi Star



Gambar 2.4. Topologi Star

Pada Topologi Star, masing-masing Workstation dihubungkan secara langsung ke Server atau Hub/Swich. Hub/Swich berfungsi menerima sinyal -sinyal dari komputer dan meneruskannya ke semya komputer yang terhubung dengan Hub/Swich tersebut. Jaringan dengan Topologi ini lebih mahal dan cukup sulit pemasangannya . Setiap komputer mempunyai kabel sendiri-sendiri sehingga lebih mudah dalam mencari kesalahan pada jaringan. Kabel yang digunakan biasanya menggunakan Kabel UTP CAT5.

Keuntungan :

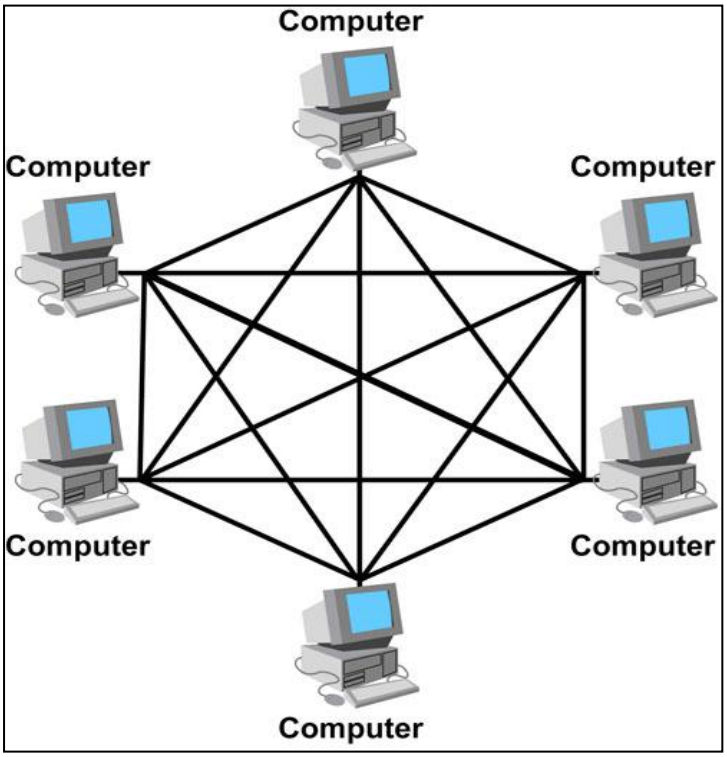
- Paling fleksibel.
- Pemasangan/perubahan stasiun sangat mudah dan tidak mengganggu bagian jaringan lain.
- Kontrol terpusat.
- Kemudahan deteksi dan isolasi kesalahan/kerusakan.
- Kemudahaan pengelolaan jaringan.

Kerugian :

- Boros kabel.
- Perlu penanganan khusus.
- Kontrol terpusat (HUB) jadi elemen kritis .

4) Topologi Mesh

Jaringan dengan Topologi Mesh mempunyai jalur ganda dari setiap peralatan di jaringan komputer. Semakin banyak komputer yang terhubung semakin sulit untuk pemasangan kabelnya. Karena itu, Topologi Mesh yang murni, yaitu setiap peralatan dihubungkan satu dengan yang lainya.



Gambar 2.5 Topologi *Mesh*

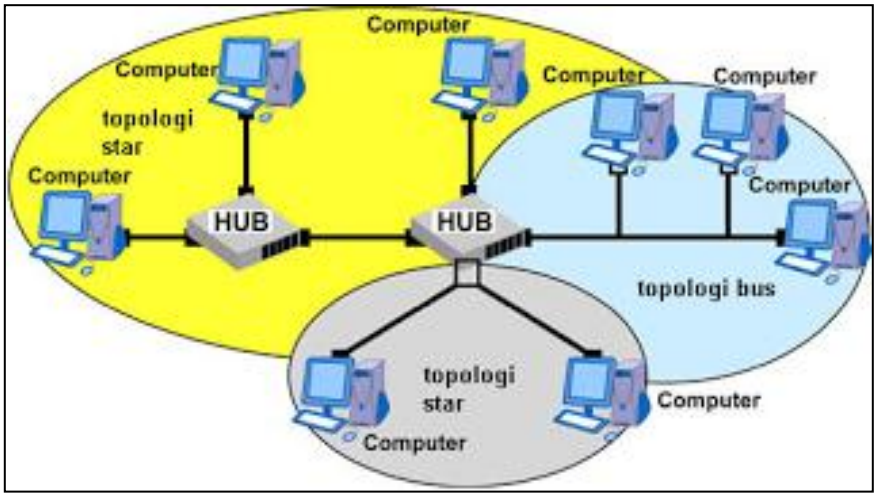
Kelebihan :

- Jika ingin mengirimkan data ke komputer tujuan, tidak membutuhkan komputer lain (langsung sampai ke tujuan).
- Memiliki sifat robust, yaitu : jika komputer A mengalami gangguan koneksi dengan komputer B, maka koneksi komputer A dengan komputer lain tetap baik.
- Lebih aman.
- Memudahkan proses identifikasi kesalahan.

Kelemahan :

- Membutuhkan banyak kabel.
- Instalasi & konfigurasi sulit.
- Perlunya space yang memungkinkan.

5) Topologi Hybrid



Gambar 2.6 Topologi *Hybrid*

Hybrid Network adalah Network yang dibentuk dari berbagai Topologi dan Teknologi. Sebuah Hybrid Network mungkin sebagai contoh, diakibatkan oleh sebuah pengambilan alihan suatu perusahaan. Sehingga, ketika di gabungkan maka teknologi-teknologi yang berbeda tersebut harus digabungkan dalam network Tunggal. Sebuah Hybrid metwork memiliki semua Karakteristik dari topologi yang terdapat dalam jaringan tersebut. Karena topologi ini merupakan gabungan dari banyak topologi, maka kelebihan / kekurangannya adalah sesuai dengan kelebihan/kekurangan dari masing-masing jenis topologi yang digunakan dalam jaringan bertopologi Hybrid tersebut.

b. Topologi Logis

Pada jaringan komputer terdapat 2 macam topologi, yaitu: Topologi Fisik dan Topologi Logik. Topologi Fisik adalah gambaran secara fisik dari pola hubungan antara komponen-komponen jaringan, yang meliputi server, workstation, hub dan pengkabelannnya. Topologi ini pada umumnya ada 3 macam yang digunakan, yaitu Bus, Star dan Ring. Sedangkan Topologi Logik adalah gambaran hubungan secara logika yang terjadi antar masing-masing komputer dalam jaringan. Topologi ini pada

umumnya ada 5 macam, yaitu: Ethernet, Token Ring, Local Talk, FDDI (Fiber Distributed Data Interface), dan ATM (Asynchronous Transfer Model).

Dalam Topologi Logis ada beberapa bentuk arsitektur yang telah ada diantaranya adalah :

1. Ethernet

Ethernet sekarang ini paling banyak digunakan oleh seluruh umat manusia. Ethernet menggunakan metode akses yang disebut CSMA/CD (*Carier Sense Multiple Access / Collision Detection*). Jika dalam jaringan tidak ada aktifitas, komputer akan mentransmisikan data. Jika ada transmisi lain di dalam kabel, komputer akan menunggu dan akan mencoba kembali transmisi ketika jaringan telah kosong. Jika ada dua buah komputer melakukan transmisi pada saat bersamaan, maka komputer akan mundur dan akan menunggu kesempatan secara acak untuk mentransmisikan data kembali. Metode ini disebut dengan koalisi, yang tidak akan berpengaruh pada kecepatan transmisi dari network.

Ethernet dapat digunakan pada model jaringan Garis lurus , Bintang, atau Pohon. Data dapat ditransmisikan melewati kabel twisted pair, koaksial, ataupun kabel fiber optik pada kecepatan 10 Mbps - 100Mbps dan terus berkembang sampai 1Gbps.

Keuntungan dari Ethernet :

- Kecepatan mengirim data mencapai 100Mbps-1Gbps.
- Cukup sederhana.
- Mudah dalam menggunakannya.

Kerugian dari Ethernet :

- Sering terjadi tabrakan data pada saat menggunakannya.
- Jika pemakainya ramai, maka kecepatanya pun melambat.

2. *Token Ring*

Token Ring dikembangkan oleh IBM pada pertengahan tahun 1980. Hubungan komputer pada token yang berbentuk seperti cincin. Sebuah sinyal token bergerak berputar seperti lingkaran pada sebuah jaringan dari satu komputer menuju ke komputer yang lain. Jika pada persinggahan disalah satu komputer ternyata ada data yang ingin ditransmisikan, token akan mengangkutnya ketempat dimana data itu ingin ditujukan, dan token bergerak terus untuk saling mengkoneksikan diantara masing-masing komputer.

Token Ring membutuhkan model jaringan Bintang dengan menggunakan kabel twisted pair atau kabel fiber optik yang dapat melakukan kecepatan transmisi 4 Mbps atau 16 Mbps. Sejalan dengan perkembangan Ethernet, penggunaan Token Ring makin berkurang sampai sekarang.

Keuntungan dari Token Ring :

- Menggunakan Token Passing untuk menghindari tabrakan data.
- Kecepatannya mencapai 16 Mbps.
- Menggunkan kabel fiber optik.

Kerugian dari Token Ring :

- Jika terdapat gangguan di suatu node maka seluruh jaringan akan terganggu.
- Biaya mahal.

3. Local Talk

Local talk merupakan jaringan yang dikembangkan pertama kali oleh Apple Computer Inc untuk komputer macintos. Metode yang digunakan oleh jaringan Local Talk disebut CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Lokal talk menggunakan kabel TP khusus yang digunakan untuk menghubungkan

sederetan komputer melalui port serial dengan kecepatan yang bisa didapat hanya 230 Kbps.

Keuntungan dari Local Talk :

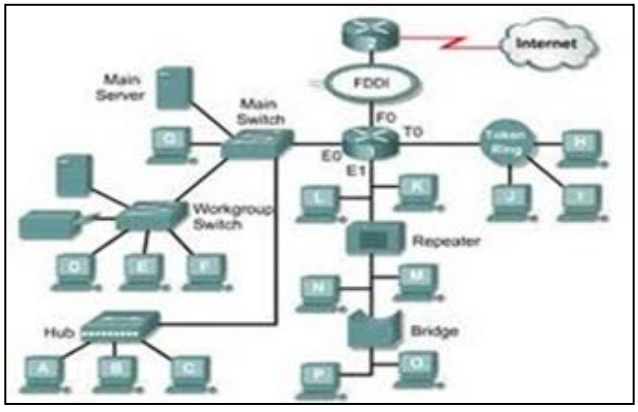
- Kecepatan hanya 230 Kbps.
- Menggunakan kabel TP khusus

Kerugian dari Local Talk :

- Lambat dalam mengakses.
- Sering terjadi tabrakan data.

4. FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

Fiber Distributed Data Interface (FDDI) adalah sebuah jaringan yang menghubungkan antara dua atau lebih jaringan bahkan pada jarak yang jauh . Metode yang digunakan oleh FDDI adalah model token ring. FDDI menggunakan dua buah topologi ring secara fisik. Proses transmisi biasanya menggunakan satu buah ring, namun jika ada masalah ditemukan akan secara otomatis menggunakan ring yang kedua. Kecepatan FDDI dengan menggunakan fiber optik kabel mencapai 100 Mbps. FDDI dapat menghubungkan sampai 500 terminal dengan jarak maksimum 2 km.



Gambar 2.7 FDDI *(Fiber Distributed Data Interface)*

Keuntungan dari FDDI :

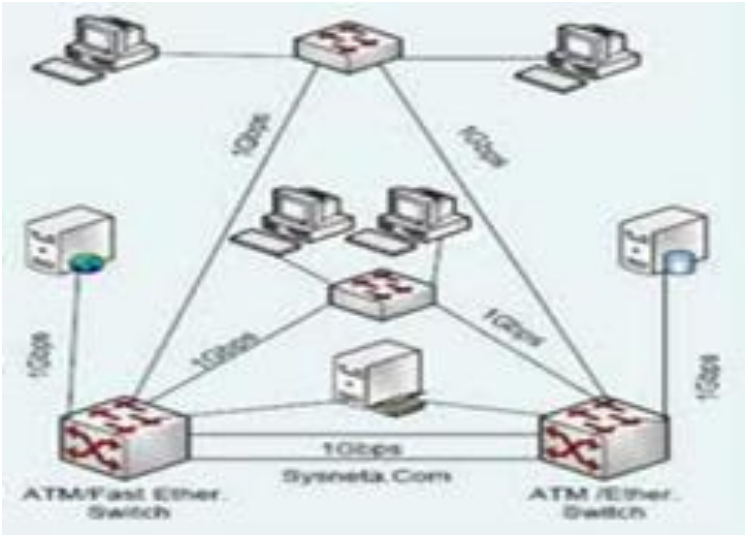
- Menggunakan dua buah topologi ring dalam proses transmisi.
- Menggunakan kabel fiber optik.
- Memilki kecepatan 100 Mbps.
- Dapat menghubungkan 500 terminal dengan jarak maksimum 2 km.

Kerugian dari FDDI :

- Biaya cukup mahal.
- Boros dalam menggunkan kabel.

5. ATM (Asynchronous Transfer Mode)

ATM (Asynchronous Transfer Mode) yaitu sebuah jaringan yang mentransmisikan pada kecepatan 155 Mbps atau lebih . ATM mentransmisikan data kedalam satu paket, sedangkan yang lain mentransfer pada besar-kecilnya paket. ATM mendukung variasi media seperti video, CD-audio, dan gambar. ATM bekerja pada model topologi Bintang dengan menggunakan kabel fiber optik ataupun kabel twisted pair . ATM pada umumnya digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih LAN . ATM juga banyak dipakai oleh Internet Service Providers (ISP) untuk meningkatkan kecepatan akses Internet untuk klien mereka.



Gambar 2.8 ATM *(Asynchronous Transfer Mode)*

Keuntungan dari ATM (Asynchronous Transfer Mode) :

- Kecepatannya sampai 155Mbps atau lebih.
- Dapat didukung variasi media.
- Menggunakan kabel fiber optik.
- Dapat dipakai oleh Internet Service Providers (ISP).

Kerugian dari ATM (Asynchronous Transfer Mode) :

- Boros dalam menggunakan kabel.
- Mahal

2.2.3. Jaringan Komputer Berdasarkan Cakupan Area

Jenis-jenis jaringan komputer berdasarkan cakupan areanya dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu PAN, LAN, MAN dan WAN.

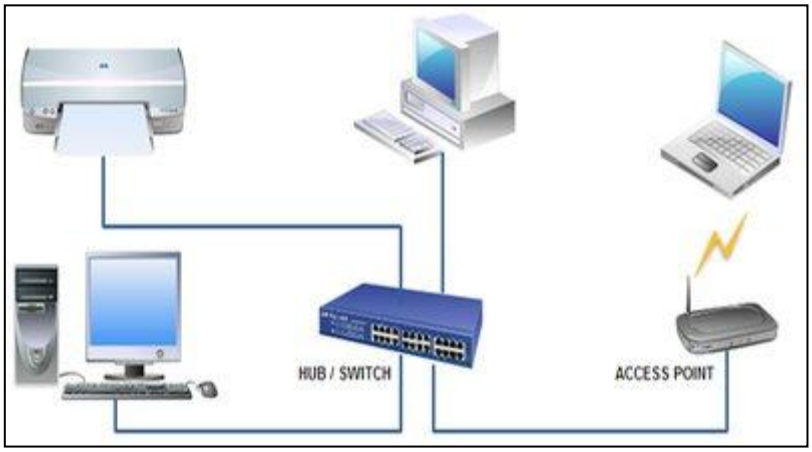
1. PAN (*Personal Area Network*)



Gambar 2.9. PAN (*Personal Area Network*)

Pada saat kita saling menghubungkan komputer atau perangkat lain seperti *handphone*, PDA, *keyboard*, *mouse* , *headset wireless*, kamera dan peralatan lain yang jaraknya cukup dekat (4-6 meter) maka kita telah membentuk suatu *Personal Area Network*. Hal yang paling penting bahwa dalam PAN ini kita sendiri yang mengendalikan (*authoritas*) pada semua peralatan tersebut. Selain dihubungkn langsung ke komputer lewat port USB atau *FireWire*, PAN juga sering dibentuk dengan teknologi *wireless* seperti *bluetooth*, *Infrared* atau WIFI.

2. LAN (*Local Area Network*)

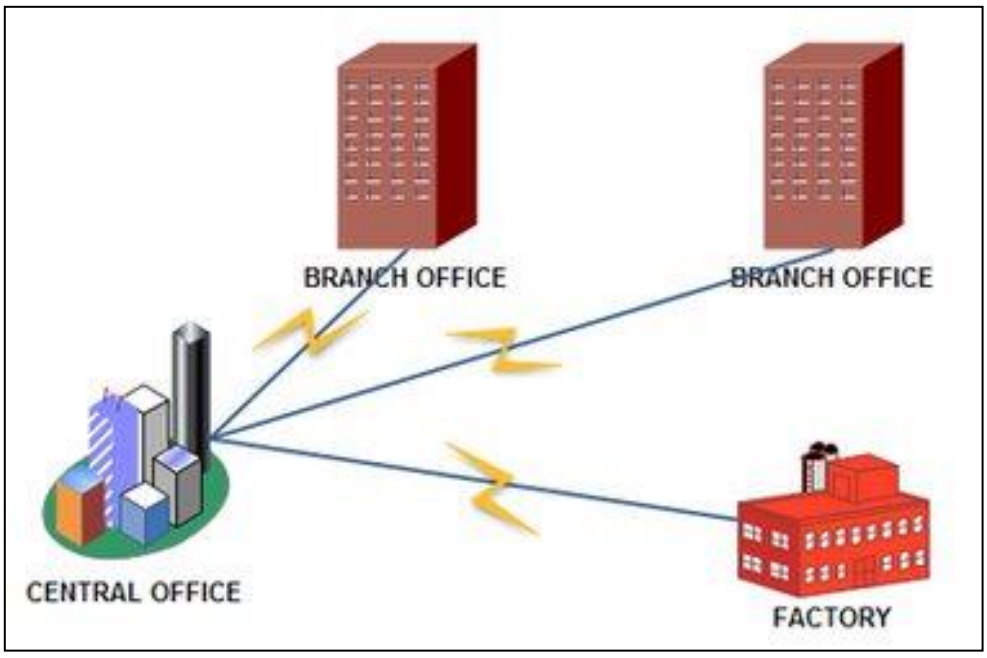


Gambar 2.10 LAN (*Local Area Network*)

Inilah jaringan komputer yang sangat populer. LAN (*Local Area Network*) adalah jaringan komputer yang mencakup wilayah kecil; seperti jaringan komputer kampus, gedung, kantor, dalam rumah dan sekolah.

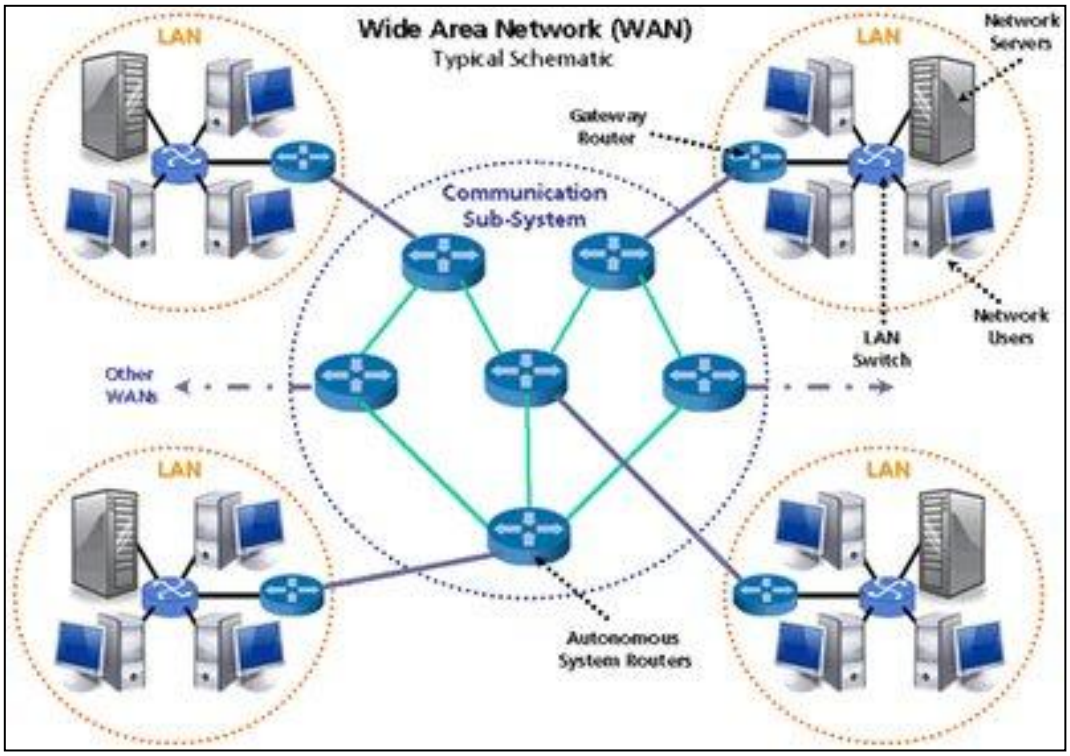
3. MAN (*Metropolitan Area Network*)

Metropolitan Area Network (MAN) adalah suatu jaringan dalam suatu kota dengan transfer data berkecepatan tinggi yang menghubungkan berbagai lokasi seperti kampus, perkantoran, pemerintahan, dan sebagainya. Jaringan MAN adalah gabungan dari beberapa LAN. Jangkauan dari MAN ini berkisar antara 10 hingga 50 km.



Gambar 2.11 MAN (*Metropolitan Area Network*)

4. WAN (Wide Area Network)



Gambar 2.12 WAN (*Wide Area Network*)

WAN (Wide Area Network) merupakan jaringan komputer yang mencakup area yang besar sebagai contoh yaitu jaringan komputer antar wilayah, kota atau bahkan negara, atau dapat didefinisikan juga sebagai jaringan komputer yang membutuhkan router dan saluran komunikasi publik. Internet merupakan contoh dari jaringan WAN ini.

2.3. Jenis dan Fungsi Protokol Jaringan

Protokol adalah sebuah aturan atau standar yang mengatur atau mengijinkan terjadinya hubungan, komunikasi, dan perpindahan data antara dua atau lebih titik komputer. Protokol dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak atau kombinasi dari keduanya.

TCP/IP (singkatan dari Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

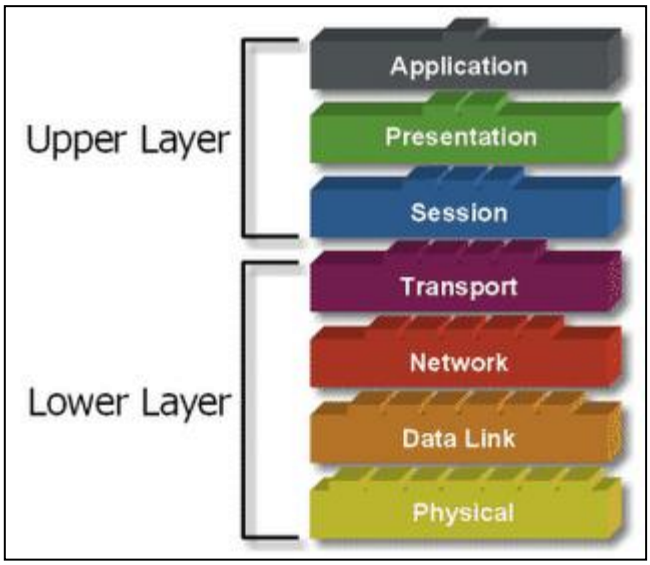
Adalah standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam proses tukar-menukar data dari satu komputer ke komputer lain di dalam jaringan Internet. Protokol ini tidaklah dapat berdiri sendiri, karena memang protokol ini berupa kumpulan protokol (protocol suite). Protokol ini juga bersifat routable yang berarti protokol ini cocok untuk menghubungkan sistem-sistem berbeda (seperti Microsoft Windows dan keluarga UNIX) untuk membentuk jaringan yang heterogen.

Protokol TCP/IP selalu berevolusi seiring dengan waktu, mengingat semakin banyaknya kebutuhan terhadap jaringan komputer dan Internet. Pengembangan ini dilakukan oleh beberapa badan, seperti halnya Internet Society (ISOC), Internet Architecture Board (IAB), dan Internet Engineering Task Force (IETF).

Dalam dunia komputer dan telekomunikasi interpreter identik dengan protocol. Untuk itu maka badan dunia yang menangani masalah standarisasi ISO (International Standardization Organization) membuat aturan baku yang dikenal dengan nama model referensi OSI (Open System Interconnection). Dengan demikian diharapkan

semua vendor perangkat telekomunikasi haruslah berpedoman dengan model referensi ini dalam mengembangkan protocolnya.

Model referensi OSI terdiri dari 7 lapisan, mulai dari lapisan fisik sampai dengan aplikasi. Model referensi ini tidak hanya berguna untuk produk-produk LAN saja, tetapi dalam membangun jaringan Internet sekalipun sangat diperlukan. Hubungan antara model referensi OSI dengan protokol Internet bisa dilihat dalam bagan berikut:



Gambar 2.13 Bagan Model Referensi OSi Layer

1. Protokol lapisan aplikasi : bertanggung jawab untuk menyediakan akses kepada aplikasi terhadap layanan jaringan TCP/IP. Protokol ini mencakup protokol *Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP), *Domain Name System* (DNS), *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), *File Transfer Protocol* (FTP), Telnet, *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), *Simple Network Management Protocol* (SNMP), dan masih banyak protokol lainnya. Dalam beberapa implementasi *stack protocol*, seperti halnya Microsoft TCP/IP, protokol-protokol lapisan aplikasi berinteraksi dengan menggunakan antarmuka (*interface*) Windows Sockets (Winsock) atau NetBIOS over TCP/IP (NetBT).

2. Protokol lapisan presentasi berfungsi untuk mentranslasikan data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Protokol yang berada dalam level ini adalah perangkat lunak redirektor (*redirector software*), seperti layanan Workstation (dalam windows NT) dan juga *Network Shell* yaitu semacam *Virtual Network Computing* (VNC) atau *Remote Dekstop Protokol* (RDP).
3. Protokol lapisan *Session* berfungsi untuk mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan. Selain itu, di level ini juga dilakukan resolusi nama.
4. Protokol lapisan *Transport* : berguna untuk membuat komunikasi menggunakan sesi koneksi yang bersifat *connection-oriented* atau *broadcast* yang bersifat *connectionless*. Protokol dalam lapisan ini adalah *Transmission Control Protocol* (TCP) dan *User Datagram Protocol* (UDP). UDP (*User Datagram Protokol*) UDP adalah salah satu protokol lapisan *transport* TCP/IP yang mendukung komunikasi yang tidak andal (*unreliable*), tanpa koneksi (*connectionless*) antar *host* dalam jaringan yang menggunakan TCP/IP. Protokol ini didefinisikan dalam RFC 768. UDP memiliki karakteristik-karakteristik berikut:
    - *Connectionless* (tanpa koneksi): Pesan-pesan UDP akan dikirimkan tanpa harus dilakukan proses negosiasi koneksi antara dua *host* yang hendak bertukar informasi.
    - *Unreliable* (tidak andal): Pesan-pesan UDP akan dikirimkan sebagai datagram tanpa adanya nomor urut atau pesan *actknowledgement*. Protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP harus melakukan pemulihan terhadap pesan-pesan yang hilang selama transmisi. Umumnya, protokol lapisan aplikasi yang berjalan di atas UDP mengimplementasikan layanan keandalan mereka masing-masing, atau mengirim pesan secara periodik atau dengan menggunakan waktu yang telah didefinisikan.
    - UDP menyediakan mekanisme untuk mengirim pesan-pesan ke sebuah protokol lapisan aplikasi atau proses tertentu di dalam sebuah host dalam jaringan yang menggunakan TCP/IP. Header UDP berisi *field Source Process*

Identification dan *Destination Process Identification*. UDP menyediakan penghitungan *checksum* berukuran 16-bit terhadap keseluruhan pesan UDP. Penggunaan UDP sering digunakan dalam beberapa tugas berikut:

- Protokol yang "ringan" (lightweight): Untuk menghemat sumber daya memori dan prosesor, beberapa protokol lapisan aplikasi membutuhkan penggunaan protokol yang ringan yang dapat melakukan fungsi-fungsi spesifik dengan saling bertukar pesan. Contoh dari protokol yang ringan adalah fungsi *query* nama dalam protokol lapisan aplikasi *Domain Name System*.
- Protokol lapisan aplikasi yang mengimplementasikan layanan keandalan: Jika protokol lapisan aplikasi menyediakan layanan transfer data yang andal, maka kebutuhan terhadap keandalan yang ditawarkan oleh TCP pun menjadi tidak ada. Contoh dari protokol seperti ini adalah Trivial File Transfer Protocol (TFTP) dan Network File System (NFS)
- Protokol yang tidak membutuhkan keandalan. Contoh protokol ini adalah protokol Routing Information Protocol (RIP).
- Transmisi broadcast: Karena UDP merupakan protokol yang tidak perlu membuat koneksi terlebih dahulu dengan sebuah host tertentu, maka transmisi broadcast pun dimungkinkan. Sebuah protokol lapisan aplikasi dapat mengirimkan paket data ke beberapa tujuan dengan menggunakan alamat multicast atau broadcast. Hal ini kontras dengan protokol TCP yang hanya dapat mengirimkan transmisi one-to-one. Contoh: query nama dalam protokol NetBIOS Name Service.

5. Protokol lapisan *Network* : bertanggung jawab untuk melakukan pemetaan (*routing*) dan enkapsulasi paket-paket data jaringan menjadi paket-paket IP. Protokol yang bekerja dalam lapisan ini adalah *Internet Protocol* (IP), *Address Resolution Protocol* (ARP), *Internet Control Message Protocol* (ICMP), dan *Internet Group Management Protocol* (IGMP).

6. Protokol lapisan Data Link. Berkaitan dengan *logical-interface* diantara satu ujung sistem dan jaringan dan melakukan fragmentasi atau defragmentasi datagram. Ada juga beberapa pendapat yang menggabungkan lapisan ini dengan lapisan fisik sehingga kedua lapisan ini dianggap sebagai satu lapisan, sehingga TCP/IP dianggap hanya terdiri dari empat lapis. Perhatikan perbandingannya pada kedua gambar di atas.
7. Protokol lapisan Fisik/*Physical* : bertanggung jawab untuk meletakkan *frame-frame* jaringan di atas media jaringan yang digunakan. TCP/IP dapat bekerja dengan banyak teknologi *transport*, mulai dari teknologi *transport* dalam LAN (seperti halnya *Ethernet* dan *Token Ring*), MAN dan WAN (seperti halnya dial-up modem yang berjalan di atas *Public Switched Telephone Network* (PSTN)), *Integrated Services Digital Network* (ISDN), serta *Asynchronous Transfer Mode* (ATM).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa fungsi utama masing-masing lapisan OSI seperti dalam tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Tabel Fungsi Lapisan OSI

Lapisan	**Fungsi Lapisan**
Application (Aplikasi)	Lapisan yang menangani program aplikasi yang digunakan oleh user dalam mengirim/menerima data, misalnya program e-mail, Messenger, Browser, dsb
Presentation (Presentasi)	Lapisan ini melakukan presentasi data, perubahan format agar terjadi kesesuaian antara pengirim dan penerima
Session (Sessi)	Lapisan ini yang membuka koneksi antara dua komponen yang berkomunikasi, menjaga koneksi selama komunikasi berlangsung dan memutuskan-nya ketika selesai
Transport (Transport)	Lapisan ini yang menjamin pengiriman data dari satu komponen ke komponen lainnya yang berkomunikasi
Network (Jaringan)	Lapisan yang mengatur rute dari paket data melalui jaringan, sehingga paket ini bisa sampai ke tujuan
Data Link (Sambung Data)	Lapisan yang menjamin paket-paket data terbebas dari kesalahan ketika disampaikan ke penerima
Physical (Fisik)	Lapisan yang menangani medium fisik / koneksi listrik yang menghubungkan dua komponen yang berkomunikasi.

2.4. *IP Addressing* dan *Subnetting*

2.4.1. Format IP address

IP address adalah sistem pengalamatan pada TCP/IP yang tersusun atas 32 bit angka biner, angka yang hanya dapat bernilai 0 atau 1. Misal :

Tabel 2.2 Tabel Contoh 1 Pengalamatan TCP/IP

11000000101010000000101000000001
32 – bit (32 kombinasi angka 0 dan 1)

32 bit angka tersebut dapat dituliskan dalam bentuk yang lebih manusiawi yakni dalam format bilangan desimal. Caranya adalah dengan membagi angka 32 bit tersebut menjadi 4 bagian masing-masing 8 bit. Setiap bagian tadi disebut octet.

Tabel 2.3 Tabel Contoh 2 Pengalamatan TCP/IP

Binary	**11000000**	**10101000**	**00001010**	**00000001**

Kemudian untuk setiap 8 bit bilangan biner dapat kita konversi menjadi bilangan desimal, sehingga kita dapatkan 4 buah angka desimal. Cara mengkonversi bilangan biner menjadi bilangan decimal adalah dengan menggunakan tabel berikut ini :

Tabel 2.4 Tabel Contoh 3 Pengalamatan TCP/IP

Nilai dalam desimal	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit	Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5	Ke-6	Ke-7	Ke-8

Penjelasannya :

1) bit ke – 1 bernilai 128
2) bit ke – 2 bernilai 64
3) bit ke – 3 bernilai 32
4) bit ke – 4 bernilai 16
5) bit ke – 5 bernilai 8
6) bit ke – 6 bernilai 4
7) bit ke – 7 bernilai 2
8) bit ke – 8 bernilai 1

Misal, dengan menggunakan tabel diatas, 8 bit **11110000** ini dapat kita konversi menjadi bilangan desimal seperti berikut :

Tabel 2.5 Tabel Contoh 4 Pengalamatan TCP/IP

Nilai dalam desimal	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit	1	1	1	1	0	0	0	0

Yang berarti nilai desimal dari angka 8 bit **11110000** tersebut adalah 128+64+32+16+0+0+0+0 = **240**.

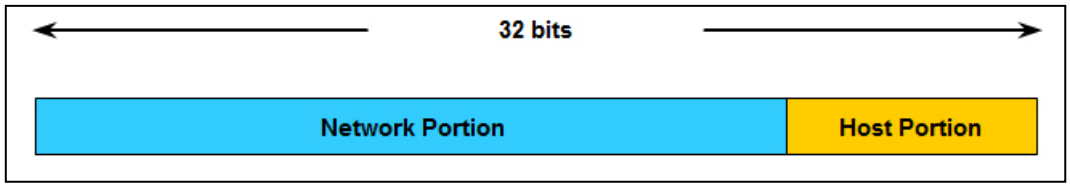
Jadi, dengan metode yang sama, 32 bit angka biner berikut **11000000 10101000 00001010 00000001** dapat kita konversi menjadi bentuk decimal seperti ini :

Tabel 2.6 Tabel Contoh 5 Pengalamatan TCP/IP

Binary	11000000	10101000	00001010	00000001
Decimal	192	168	10	1
Dotted-decimal	192.168.10.1			

2.4.2. Prefix-length dan Subnet Mask

32 bit angka biner IP address di bagi menjadi 2 porsi/bagian, *network-portion* dan *host-portion*.



Gambar 2.14 Network Portion dan Host Portion pada Pengalamatan IPv4

Network-portion dapat menunjukkan network address dimana IP address tersebut berada, sedangkan *host-portion* menunjukkan identitas komputer di dalam network. Di dalam satu network yang sama, semua komputer/host memiliki susunan bit *network-portion* yang sama.

Lalu, bagaimana kita dapat mengetahui berapa banyak bit-bit yang digunakan sebagai *network-portion* dan berapa banyak bit-bit untuk *host-portion*? Ada 2 cara untuk menentukan besar *network-portion* dan *host-portion* :

1) prefix-length
2) subnet mask

a) Prefix-length

Prefix-length menunjukkan berapa banyak jumlah bit-bit pertama dari 32 bit IP address yang digunakan sebagai *network-portion*. Jadi, jika sebuah network menggunakan prefix-length /24; maka berarti network tersebut menggunakan 24 bit pertama IP address sebagai *network-portion*, dan sisa 8 bit IP address terakhirnya merupakan *host-portion*.

Contoh, sebuah network dengan prefix-length 24; **192.168.1.0/24**, maka :

- Jumlah bit network-portion = 24 bit.
- Jumlah bit host-portion = 32 – 24 = 8 bit.

32 – bit IP address = 24 – bit *network-portion* + 8 – bit *host-portion*.

Tabel 2.7 Tabel Contoh 6 Pengalamatan TCP/IP

192	168	1	0
11000000	10101000	00000001	00000000
24 – bit *network-portion*			8– bit *host-portion*

b) Subnet Mask

Cara lain untuk menentukan berapa banyak bit dalam *network-portion* dan berapa banyak bit dalam *host-portion* adalah dengan menggunakan subnet mask. Seperti halnya IP address, subnet mask juga merupakan 32 angka biner yang dapat diekspresikan dalam bentuk *dotted-decimal*. Hanya saja, didalam subnet mask semua bit *network-portion* diwakili oleh angka 1 sedangkan semua bit *host-portion* akan diwakili oleh angka 0.

- *network-portion* → *1*
- *host-portion* → *0*

Contoh, network dengan *prefix-length* /24; maka :

- Jumlah bit *network-portion* = 24
- Jumlah bit *host-portion* = 8

Maka, 32 angka biner subnet mask-nya adalah 24 angka biner bernilai 1 + 8 angka biner bernilai 0.

Tabel 2.8 Tabel Contoh *Subnet-Mask*

11111111	**11111111**	**11111111**	**00000000**
255	255	255	0

Dengan demikian kita dapatkan *dotted-decimal* subnet mask = **255.255.255.0**. Sebaliknya, sebuah network dengan subnet mask dapat kita ketahui besar *prefix-length* dengan cara mengkonversi nilai subnet mask ke dalam bentuk bilangan biner kemudian kita hitung jumlah bilangan biner yang bernilai 1.

Contoh, sebuah network dengan subnet mask **255.255.255.192**, berapakah *prefix-length*-nya?

Tabel 2.9 Tabel Contoh *Prefix-Lenght*

255	255	255	192
11111111	**11111111**	**11111111**	**11000000**

Dengan demikian kita dapatkan bahwa *prefix-length*-nya adalah /**26**.

2.4.3. Network Address dan Broadcast Address

Ada beberapa jenis IP address , yaitu :

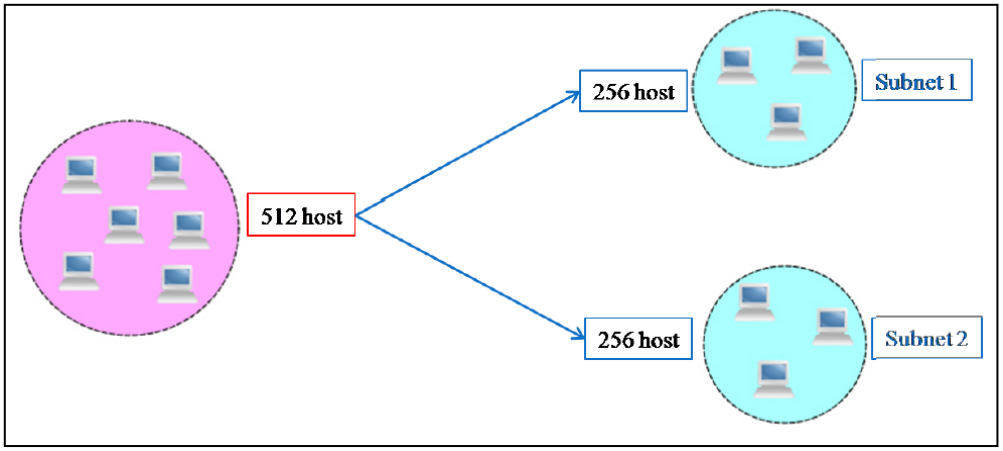
a) **Host address**, IP address yang dapat di assign ke perangkat jaringan seperti komputer atau router.

b) **Network address**, IP address yang menunjukkan alamat sebuah network
   - Semua host dalam satu network memiliki network address yang sama
   - Network address ini bisa diperoleh dengan cara merubah semua bit dalam *host-portion* menjadi 0.
   - IP address ini tidak dapat di assign ke perangkat jaringan.

c) **Broadcast address**, jenis IP address yang digunakan untuk mengirim data ke semua host yang ada dalam satu network. Broadcast address ini bisa diperoleh dengan cara merubah semua bit dalam *host-portion* menjadi 1.

2.4.4. Subnetting

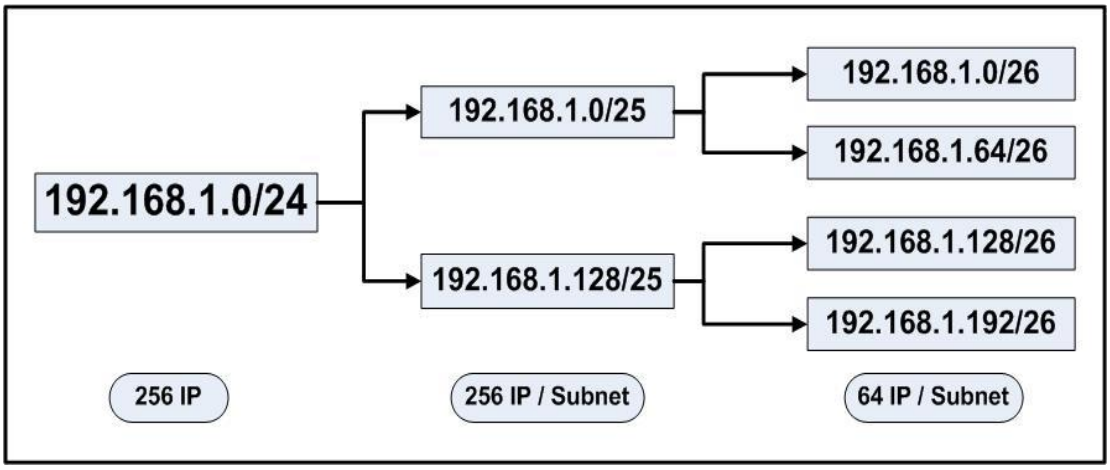
Jika kita menggunakan *classful addressing*, maka satu buah network kelas A dapat menampung total jumlah host sebanyak 16.777.214 host, dan kelas B dapat menampung host sebanyak 65,534 host. Desain network seperti ini sangat tidak efisien. Misalkan untuk network dengan jumlah komputer 100 buah, maka menggunakan IP kelas B akan ada 65,434 IP yang tidak terpakai. Solusinya, kita bisa memecah sekumpulan blok IP address sebuah network menjadi beberapa kelompok blok IP yang lebih kecil yang disebut sub-network (subnet).



Gambar 2.15 Bagan *Subnetting*

Subnetting dapat dilakukan dengan cara meminjam beberapa bit dari *host-portion* untuk kemudian dijadikan sebagai tambahan bit *network-portion*. Misalnya, network dengan prefix /24 dapat kita subnetting menjadi subnet ber-prefix /25 atau

/26 dan seterusnya. Semakin banyak bit host yang dipinjam semakin banyak subnet yang dihasilkan dan semakin sedikit jumlah host tiap subnetnya. Untuk setiap bit yang dipinjam dapat menggandakan jumlah subnet dengan ukuran yang sama, Rumus untuk menghitung jumlah subnet yang dihasilkan adalah 2n, dengan n adalah banyaknya bit yang dipinjam (bit subnet).



Gambar 2.16 Bagan *Subnetting 2*

Penentuan network address tiap subnet yang dihasilkan dapat dilakukan dengan cara menghitung bilangan kelipatan terlebih dahulu menggunakan tabel berikut.

Tabel 2.9 Tabel *Subnetting*

Jumlah Bit Subnet	1	2	3	4	5	6	7	8
Bilangan Kelipatan	128	64	32	16	8	4	2	1

Setelah ketemu bilangan kelipatannya, maka network address dari setiap subnet bisa diperoleh dengan mengoperasikan bilangan kelipatan tersebut pada oktet dimana terjadi subnetting.

Contoh, sebuah network kelas C 192.168.1.0/24 disubnet menjadi /26. Bit ke 26 berada pada oktet ke-4, berarti subnetting terjadi pada octet ke-4. Prefix /26 menunjukkan bahwa bit subnetnya adalah 2, yang berarti bilangan kelipatannya

adalah **64**. Network address setiap subnet bisa kita peroleh dengan mengoperasikan kelipatan 128 pada octet ke-4 (0, 64, 128, dan 192). Hasilnya :

- 192.168.1.0/26
- 192.168.1.64/26
- 192.168.1.128/26
- 192.168.1.192/26

2.5. Komponen Hardware

2.5.1. Server

Secara umum *server* adalah komputer yang berisi program baik sistem operasi maupun program aplikasi yang menyediakan pelayanan kepada komputer atau program lain yang sama ataupun berbeda. komputer *server* adalah komputer yang biasanya dikhususkan untuk penyimpanan data yang akan digunakan bersama, atau sebagai basia data. Selain itu, jika menggunakan sistem operasi berbasis *network* maka komputer *server* berisi informasi daftar *user* yang diperbolehkan masuk ke *server* tersebut, berikut otoritasnya yang dapat di-*manage* oleh *supervisor* atau *administrator*. Dalam model *programming client/server*, *server* adalah program yang menunggu dan memenuhi permintaan dari *client* program yang sama atau berbeda. Jenis *server* yang paling banyak digunakan adalah *Disk Server, File Server*, *Printer Server,* dan *Terminal Server*.

2.5.2. *Workstation*

Workstation adalah komputer yang ditujukan sebagai *client*, dimana komputer ini sebagai tempat kerja atau pengolahan data yang diakses dari *server*. Dahulu waktu jamannya komputer *mainframe* dikenal sebagai *Dumb,* karena komputer ini hanya sebagai perpanjangan komputer *server*, jika terjadi *server down* maka komputer *client* ini tidak berfungsi. Tetapi sekarang ini *workstation* sebagian besar menggunakan *Personal Computer* (PC), sehingga dapat difungsikan sebagai komputer yang bisa berdiri sendiri bahkan apabila *server* mengalami *down* tergantung pada pengaturan yang dilakukan *administrator* jaringan pada awalnya.

2.5.3. LAN Card (*Network Interface Card*)

Sebuah kartu jaringan yang dipasang pada slot ekspansi pada sebuah *motherboard* sehingga komputer dapat dihubungkan ke dalam sistem jaringan. Seiring dengan perkembangan teknologi LAN Card terpisah tidak lagi banyak digunakan dikarenakan pada setiap motherboard sudah disematkan komponen jaringan ini.

2.5.4. *Hub dan Switch Hub*

Hub dan *switch hub* dalam jaringan jika dilihat dari bentuk dan fungsinya sama untuk menghubungkan lebih dari dua komputer, tetapi untuk *hub* apabila jaringan komputernya sudah melebihi 10 node maka akan terasa berpengaruh pada kecepatan transfer data karena peluang *collision* (tabrakan) pada saat *transfer* data lebih sering. Inilah yang membedakan switch dan hub. Dimana switch lebih bisa menangani *collision* (tabrakan) tersebut. Karena di setiap port di dalam *switch* memiliki *domain collision* sendiri-sendiri, serta didukung fasilitas yang memungkinkan transmisi secara *full duplex* (dua arah).

2.5.5. Kabel dan Konektor

kabel merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam media koneksi antara computer dengan computer lainnya. Setiap jenis kabel memiliki kemampuan dan spesifikasi yang berbeda.

a) *Twisted Pair*

   Kabel ini terbagi dua, yaitu *Shielded Twisted Pair* (STP) dan *Unshielded Twisted Pair* (UTP). Untuk koneksinya kabel jenis ini menggunakan konektor RJ-45 atau RJ-11.

b) *Coaxial*

   Umumnya digunakan pada televisi dengan jarak yang relatif lebih jauh dan kecepatan pengiriman data lebih tinggi dibanding *twisted pair* yaitu sekitar 30 Mbps. Ciri fisik ukuran lebih besar dari *twisted pair*

c) *Fiber Optic*

Jaringan yang menggunakan *Fiber Optic* (FO) biasanya di perusahaan besar. Dikarenakan kabel jenis ini dapat menangani jaringan jarak jauh dengan kecepatan mencapai 100 Mbps, Ukuran yang relatif kecil dan sulit dipengaruhi gangguan. Sehingga menguntungkan perusahaan di segi kecepatan dan keamanan lalulintas data perusahaan tersebut.

2.5.6. Repeater

Fungsi utamanya adalah untuk memperkuat sinyal. Sinyal yang diterima dari satu segmen LAN ke segmen LAN lainnya kaan dipancarkan kembali dengan kekuatan sinyal asli pada segmen LAN pertama. Sehingga dengan adanya repeater ini, jarak antara dua jaringan dapat diperluas.

2.5.7. Bridge

Perangkat yang digunakan untuk menghubungkan beberapa buah segmen jaringan yang sama ataupun berbeda. Bekerja pada lapisan *Data Link*. Telah menggunakan alamat-alamat untuk meneruskan data ke tujuannya. Secara otomatis membuat tabel penterjemah untuk diterima masing-masing port.

2.5.8. Router

Router memiliki kemampuan melewatkan paket IP dari satu jaringan ke jaringan lain yang mungkin memiliki jalur diantara keduanya, sehingga dapat menghubungkan antar jaringan LAN bahkan WAN. *Router* berfungsi menyaring atau memfiltrasi lalu-lintas data. Menentukan dan memilih jalur alternatif yang akan dilalui oleh data.

2.5.9. *Mikrotik*

Mikrotik sebagai *repeater* adalah untuk melanjutkan sinyal yang diterima dari satu segmen LAN ke segmen LAN berikutnya dan akan dipancarkan kembali

dengan kekuatan sinyal sebelumnya yang ada pada segmen LAN yang pertama. Sehingga data dari segmen yang satu ke segmen yang lainnya dapat diterima dengan baik. Sedangkan Mikrotik sebagai *router* adalah untuk menghubungkan antar client dengan IP segmen yang berbeda.

2.5.10. Tower

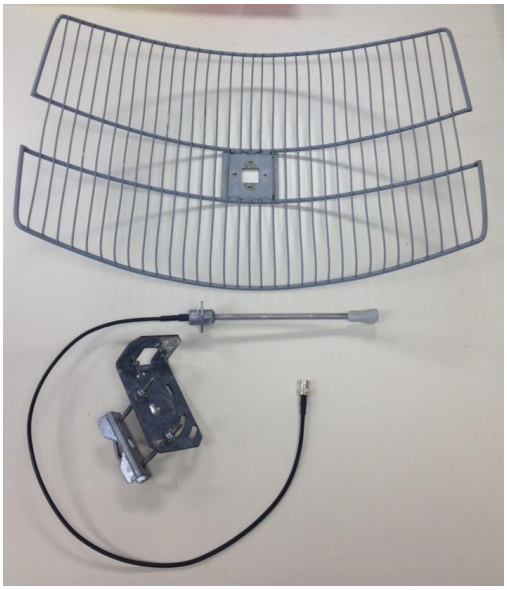
Tower diperlukan sebagai media penyangga grid antenna dan access point yang akan digunakan sebagai penghubung jaringan antar kantor



Gambar 2.17 Tower

2.5.11. Grid Antenna

Antena Grid ini didesain untuk Sistem Komunikasi menggunakan Wireless pada sinyal radio. Karakteristik antena ini antara lain : High Gain, Jarak Jauh, dan F/B Ratio yang besar. Grid yang digunakan adalah 5.8 dBi. Sehingga mampu memancarkan maupun menerima sinyal dalam jarak jauh.



Gambar 2.18 *Grid Antenna*

2.5.12. *Antenna Omni*

Antenna ini digunakan untuk meminimalisir pekerjaan karena jangkauan dari antenna ini adalah 360^0. Hal ini berguna untuk menangani penerimaan dan pengiriman sinyal dari beberapa titik lain dengan arah mata angin yang berbeda-beda tanpa harus melakukan pemetaan titik koordinat.