# DAFTAR ISI

Contents

[DAFTAR ISI 5](#_Toc44600634)

[DAFTAR GAMBAR 6](#_Toc44600635)

[TATAP MUKA 4 7](#_Toc44600636)

[MEDIA PEMBELAJARAN 7](#_Toc44600637)

[JUDUL 7](#_Toc44600638)

[4. Konsep dan Analisis Protokol yang terdapat pada Network Layer 7](#_Toc44600639)

[TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN 7](#_Toc44600640)

[URAIAN MATERI 7](#_Toc44600641)

[4.1. Network layer 7](#_Toc44600642)

[4.1.1. Organisasi datagram 8](#_Toc44600643)

[4.1.2. Organisasi sirkuit virtual 9](#_Toc44600644)

[4.2. Protokol – Protokol pada Network Layer 11](#_Toc44600645)

[4.2.1. ARP (Address Resolution Protocol) 11](#_Toc44600646)

[4.2.2. RARP( Reverse Address Resolution Protokol ) 12](#_Toc44600647)

[4.2.3. ICMP (Internet Control Message Protocol) 12](#_Toc44600648)

[4.2.4. IP ( Internet Protokol ) 14](#_Toc44600649)

[4.3. Cara Kerja Router 15](#_Toc44600650)

[Rangkuman 17](#_Toc44600651)

[LATIHAN/TUGAS/LUARAN 18](#_Toc44600652)

[Daftar Pustaka 19](#_Toc44600653)

# DAFTAR GAMBAR

[**Gambar 4.1. Internetwork sederhana** 8](#_Toc44600654)

[**Gambar 4.2. Internetwork sederhana menggunakan sirkuit virtual** 9](#_Toc44600655)

[**Gambar 4.3. Pembentukan rangkaian virtual** 10](#_Toc44600656)

[**Gambar 4.4. Label tabel penerusan dalam jaringan menggunakan sirkuit virtual** 10](#_Toc44600657)

[**Gambar 4.5. Cara Kerja ARP** 12](#_Toc44600658)

[**Gambar 4.6. Cara Kerja RARP** 12](file:///F:\Materi\Jaringan%20Komputer\Materi%20Jarkom%20ppt\Modul\Modul\Baru\Teori\Modul%20Tetap%20Muka%204.%20Konsep%20dan%20Analisis%20protokol%20yang%20terdapat%20pada%20layer%20Network.docx#_Toc44600659)

[**Gambar 4.7. Cara kerja Router** 16](file:///F:\Materi\Jaringan%20Komputer\Materi%20Jarkom%20ppt\Modul\Modul\Baru\Teori\Modul%20Tetap%20Muka%204.%20Konsep%20dan%20Analisis%20protokol%20yang%20terdapat%20pada%20layer%20Network.docx#_Toc44600660)

**[ISI]**

# TATAP MUKA 4

# MEDIA PEMBELAJARAN

Modul

# JUDUL

## Konsep dan Analisis Protokol yang terdapat pada Network Layer

# TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

1. Mampu memahami konsep Protokol-protokol pada Lapisan Network
2. Mamapu memahami ARP, RARP, ICMP, IP
3. Mampu memahami cara kerja router

# URAIAN MATERI

### Network layer

Network layer adalah lapisan ketiga dari bawah dalam model referensi jaringan OSI. Lapisan ini bertanggung jawab untuk melakukan beberapa fungsi berikut:

fungsi utama:

1. Path determination: menentukan rute yang ditempuh paket dari sumber ketujuan ( Routing algorithms)
2. Switching: memindahkan paket dari input router ke output router beberapa arsitektur jaringan mensyaratkan router call setup sepanjang jalur sebelum data dialirkan.

Network layer berfungsi untuk pengendalian operasi subnet. Masalah desain yang penting adalah bagaimana caranya menentukan route pengiriman paket dari sumber ke tujuannya. Route dapat didasarkan pada table statik yang dihubungkan ke network. Route juga dapat ditentukan pada saat awal percakapan misalnya session terminal. Terakhir, route dapat juga sangat dinamik, dapat berbeda bagi setiap paketnya. Oleh karena itu, route pengiriman sebuah paket tergantung beban jaringan saat itu. Network layer juga berfungsi untuk mendefinisikan alamat-alamat IP, membuat header untuk paket-paket, dan kemudian melakukan routing melalui internet working dengan menggunakan router dan switch layer-3.2.

Mendefinisikan akhir pengiriman paket data dimana computer mengidentifikasi logical address seperti IP Adreses bagaimana meneruskan / routing (router) untuk siapa pengiriman paket data. Layer ini juga mendefinisikan fragmentasi dari sebuah paket dengan ukuran unit yang lebih kecil. Router adalah contoh yang tepat dari definisi layer ini(Angelescu and Silviu, 2010).

Organisasi lapisan jaringan :

Ada dua organisasi internal yang mungkin dari lapisan jaringan: datagram dan sirkuit virtual.

Organisasi internal jaringan adalah ortogonal terhadap layanan yang disediakannya, tetapi sebagian besar waktu organisasi datagram digunakan untuk menyediakan layanan tanpa koneksi , sementara organisasi rangkaian virtual digunakan di jaringan yang menyediakan layanan berorientasi koneksi.

#### Organisasi datagram

Organisasi pertama dan paling populer dari lapisan jaringan adalah organisasi datagram. Organisasi ini terinspirasi oleh organisasi layanan pos. Setiap host diidentifikasi oleh alamat lapisan jaringan. Mengirim informasi ke host jarak jauh, tuan rumah membuat paket yang berisi:

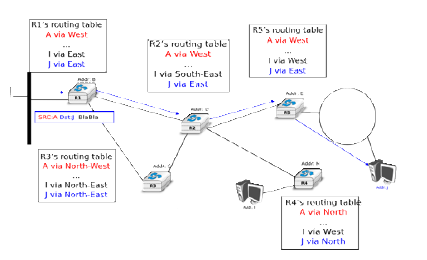
• alamat lapisan jaringan dari host tujuan

• alamat lapisan jaringannya sendiri

• informasi yang akan dikirim

Lapisan jaringan membatasi ukuran paket maksimum. Dengan demikian, informasi harus dibagi dalam paket oleh lapisan transport sebelum diteruskan ke lapisan jaringan. Untuk memahami organisasi datagram. Alamat lapisan jaringan, diwakili oleh surat, telah ditugaskan untuk setiap host dan router. Untuk mengirim beberapa informasi ke host J, host A membuat paket berisi alamatnya sendiri, alamat tujuan dan informasi yang akan ditukar. Dengan organisasi datagram, router menggunakan penerusan hop-by-hop. Ini berarti bahwa ketika router menerima sebuah paket yang tidak ditakdirkan untuk dirinya sendiri, itu mencari alamat tujuan paket dalam tabel routing-nya.

Table routing adalah struktur data yang memetakan setiap alamat tujuan (atau set alamat tujuan) ke keluar antarmuka tempat paket yang ditujukan ke alamat ini harus diteruskan untuk mencapai tujuan akhirnya. Kendala utama yang dikenakan pada tabel routing adalah mereka harus mengizinkan host di jaringan untuk mencapai apa pun tuan rumah lainnya. Ini menyiratkan bahwa setiap router harus mengetahui rute menuju setiap tujuan, tetapi juga bahwa jalur terdiri dari informasi yang disimpan dalam tabel routing yang tidak boleh mengandung loop. Kalau tidak, beberapa tujuan akan terjangkau (Oliver *et al.*, 2012).



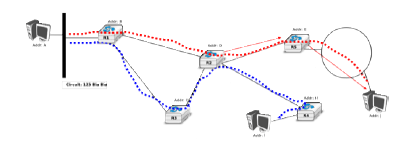
**Gambar 4.1. Internetwork sederhana**

Pada contoh di atas, host A mengirimkan paketnya ke router R1. R1 mengkonsultasikan tabel peruteannya dan meneruskan paket menuju R2. Berdasarkan tabel peruteannya sendiri, R2 memutuskan untuk meneruskan paket ke R5 yang dapat mengirimkannya ke tujuan. Untuk memungkinkan host bertukar paket, jaringan bergantung pada dua jenis protokol dan mekanisme. Pertama, harus ada definisi yang tepat dari format paket yang dikirim oleh host dan diproses oleh router. Kedua, algoritma yang digunakan oleh router untuk meneruskan paket-paket ini harus ditentukan. Protokol ini dan ini algoritma adalah bagian dari bidang data dari lapisan jaringan. Pesawat data berisi semua protokol dan algoritma yang digunakan oleh host dan router untuk membuat dan memproses paket yang berisi data pengguna. Pesawat data, dan khususnya algoritma penerusan yang digunakan oleh router, tergantung pada tabel routing yang dikelola pada router jangkauan. Tabel routing ini dapat dipertahankan dengan menggunakan berbagai teknik (manual konfigurasi, protokol terdistribusi, perhitungan terpusat, dll). Teknik-teknik ini adalah bagian dari bidang control dari lapisan jaringan. Pesawat kontrol berisi semua protokol dan mekanisme yang digunakan untuk menghitung dan instal tabel routing pada router.

#### Organisasi sirkuit virtual

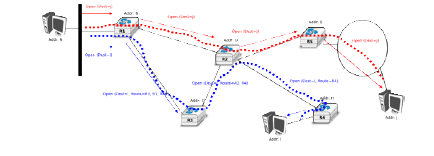
Keuntungan utama dari organisasi datagram adalah kesederhanaannya. Prinsip-prinsip organisasi ini dapat dengan mudah dipahami. Selain itu, memungkinkan host untuk dengan mudah mengirim paket ke tujuan apa pun kapan saja. Namun, karena setiap paket diteruskan secara independen oleh router perantara, paket yang dikirim oleh host mungkin tidak mengikuti jalan yang sama untuk mencapai tujuan tertentu. Ini dapat menyebabkan pengurutan paket, yang mungkin mengganggu untuk transportasi protokol. Selanjutnya, sebagai router yang menggunakan penerusan hop-by-hop selalu meneruskan paket yang dikirim ke arah yang sama tujuan melalui antarmuka keluar yang sama, ini dapat menyebabkan kemacetan beberapa tautan. Organisasi kedua dari lapisan jaringan, yang disebut sirkuit virtual, telah terinspirasi oleh organisasi jaringan telepon. Jaringan telepon telah dirancang untuk melakukan panggilan telepon yang biasanya berlangsung beberapa menit. Setiap telepon diidentifikasi oleh nomor telepon dan dilampirkan ke saklar telepon. Untuk memulai panggilan telepon, telepon terlebih dahulu perlu mengirim nomor telepon tujuan ke sakelar lokalnya. Switch bekerja sama dengan sakelar lain dalam jaringan untuk membuat saluran dua arah antara dua telepon melalui jaringan. Saluran ini akan digunakan oleh dua telepon selama masa panggilan dan akan dirilis pada akhir

panggilan. Sampai tahun 1960-an, sebagian besar saluran ini dibuat secara manual, oleh operator telepon, atas permintaan penelepon. Jaringan telepon saat ini menggunakan sakelar otomatis dan memungkinkan beberapa saluran dilakukan hubungan fisik yang sama, tetapi prinsip-prinsipnya tetap sama. Dalam jaringan yang menggunakan sirkuit virtual, semua host diidentifikasi dengan alamat lapisan jaringan. Namun, tuan rumah harus secara eksplisit meminta pembentukan sirkuit virtual sebelum dapat mengirim paket ke host tujuan. Permintaan untuk membuat sirkuit virtual diproses oleh bidang kontrol, yang memasang status untuk membuat virtual sirkuit antara sumber dan tujuan melalui router perantara. Semua paket yang dikirim pada virtual circuit berisi pengenal sirkuit virtual yang memungkinkan router untuk menentukan ke mana virtual circuit masing-masing paket milik. Ini diilustrasikan dalam gambar di bawah ini dengan satu sirkuit virtual antara host A dan host I dan lainnya satu antara host A dan host J.



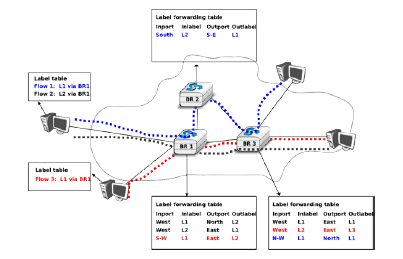
**Gambar 4.2. Internetwork sederhana menggunakan sirkuit virtual**

Pembentukan sirkuit virtual dilakukan menggunakan protokol pensinyalan di bidang kontrol. Biasanya, sihost sumber mengirim pesan pensinyalan untuk mengindikasikan ke router alamat tujuan dan mungkin beberapa karakteristik kinerja sirkuit virtual yang akan didirikan. Router pertama dapat memproses pensinyalan pesan dalam dua cara berbeda. Solusi pertama adalah bagi router untuk berkonsultasi dengan tabel routing-nya, ingat karakteristik virtual yang diminta sirkuit dan meneruskannya melalui antarmuka keluar menuju tujuan. Pesan pensinyalan diteruskan hop demi hop sampai mencapai tujuan dan sirkuit virtual dibuka di sepanjang jalan diikuti oleh pesan pensinyalan. Ini diilustrasikan dengan sirkuit virtual merah pada gambar di bawah ini



**Gambar 4.3. Pembentukan rangkaian virtual**

host mempertahankan tabel aliran yang mengaitkan label dengan setiap sirkuit virtual yang telah dibuat. Ketika sebuah router menerima paket yang berisi label, mengekstrak label dan berkonsultasi dengan tabel penerusan labelnya. Meja ini adalah struktur data yang memetakan setiap pasangan (antarmuka masuk, label) ke antarmuka keluar untuk digunakan untuk meneruskan paket serta label yang harus ditempatkan dalam paket keluar. Dalam praktiknya, label tabel penerusan dapat diimplementasikan sebagai vektor dan pasangan (antarmuka masuk, label) adalah indeks entri dalam vector yang berisi antarmuka keluar dan label keluar. Dengan demikian akses memori tunggal sudah cukup untuk berkonsultasi tabel penerusan label. Penggunaan tabel penerusan label diilustrasikan pada gambar di bawah ini.



**Gambar 4.4. Label tabel penerusan dalam jaringan**

**menggunakan sirkuit virtual**

Organisasi rangkaian virtual telah banyak digunakan dalam jaringan publik, mulai dari X.25 dan kemudian Frame Relay dan jaringan Asynchronous Transfer Mode (ATM). Baik datagram dan organisasi sirkuit virtual memiliki kelebihan dan kekurangan. Keuntungan utama organisasi datagram adalah bahwa host dapat dengan mudah mengirim paket ke sejumlah tujuan sementara virtual organisasi sirkuit memerlukan pembentukan sirkuit virtual sebelum pengiriman paket data. Ini solusi bisa mahal untuk host yang bertukar sejumlah kecil data. Di sisi lain, keunggulan utama dari organisasi rangkaian virtual adalah bahwa algoritma penerusan yang digunakan oleh router lebih sederhana daripada saat menggunakan organisasi datagram. Lebih jauh lagi, pemanfaatan sirkuit virtual memungkinkan beban menjadi penyebaran yang lebih baik melalui jaringan berkat pemanfaatan beberapa rangkaian virtual. MultiProtocol Label Switching Teknik (MPLS) yang akan kita bahas dalam revisi lain buku ini dapat dianggap sebagai kompromi yang baik antara datagram dan sirkuit virtual. MPLS menggunakan sirkuit virtual antar router, tetapi tidak memperluasnya ke end hosts.

### Protokol – Protokol pada Network Layer

#### ARP (Address Resolution Protocol)

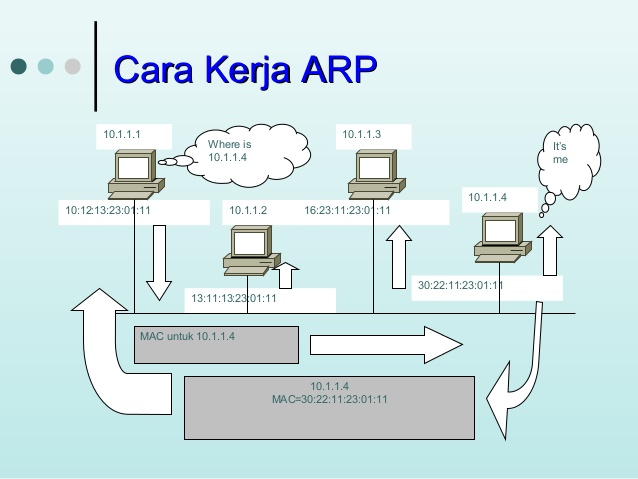
Address Resolution Protocol adalah protocol yang berfungsi memetakan IP address menjadi MAC (Media Access Control) address. Penghubung antara data link layer dan IP layer pada TCP/IP. Semua komunikasi yang berbasis ethernet menggunakan protocol ARP ini. Intinya setiap komputer atau device yang akan berkomunikasi pasti akan melakukan transaksi atau tukar menukar informasi terkait antara IP dan MAC address. Setiap transaksi akan disimpan di dalam cache OS Anda. Namun protocol ini punya kelemahan serius, karena setiap komputer bisa saja memberikan paket transaksi ARP yang dimanipulasi. Dengan merubah MAC address yang sesungguhnya. Kelemahan ini dimanfaatkan untuk jenis serangan ARP Spoofing. Address Resolution Protocol (ARP) digunakan untuk rekatkan lapisan jaringan dan data-link dalam memetakan alamat layer jaringan ke link-layer alamat.

###### Cara kerja ARP

ARP bekerja dengan mengirimkan paket berisi IP address yang ingin diketahui alamat ethernetnya ke alamat broadcast ethernet, dan semua ethernet card akan mendengar paket ini. Host yang merasa memiliki IP address ini akan membalas paket tsb. dengan memgirimkan paket yang berisi pasangan IP address dan ethternet address. Untuk menghindari seringnya permintaan seperti ini, jawaban ini disimpan di memori (ARP cache) untuk sementara waktu.

Suatu host dengan IP address A mengirim paket ke host dengan IP address B pada jaringan lokal. Host pengirim memeriksa dulu ARP cachenya adakah MAC Address untuk host dengan IP address B. Jika tidak ada, ARP akan mengirimkan paket ke alamat Broadcast (sehingga seluruh anggota jaringan mendengarnya). Paket ini berisi pertannyaan : "Siapakah pemilik IP address B dan berapakah MAC Addressnya? ". Dalam paket ini juga disertakan IP address A beserta MAC Addressnya.

Setiap host di jaringan lokal menerima request tersebut dan memeriksa IP address masing-masing. Jika ia merasa paket tersebut bukan untuknya, dia tidak akan menjawab pertannyaan tersebut. Host dengan IP address B yang mendengar request tersebut akan mengirim IP address beserta MAC Address ya ke host penanya.



**Gambar 4.5. Cara Kerja ARP**

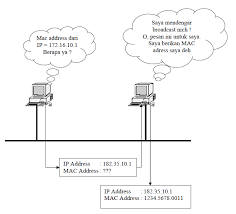
###### Fungsi ARP

Fungsinya ARP adalah untuk meningkatkan keamanan. Dalam mikrotik, masukan ARP bisa didapat secara dynamic. Namun untuk meningkatkan keamanan, kita dapat memasukkan ARP static secara manual. Dengan hanya membolehkan sebuah router me-reply hanya untuk masukan ARP static pada tabel ARP, maka akan membatasi akses ke router dan jaringan di belakang router, yang hanya untuk IP address atau mac address dengan kombinasi (Bobbi Sandberg, 2015).

#### RARP( Reverse Address Resolution Protokol )

RARP digunakan oleh computer yang tidak mempunyai nomor IP. Pada saat

computer dihidupkan, maka computer melakukan broadcast ke seluruh jaringan untuk menanyakan apakah ada server yang dapat memberikan nomor IP secara otomatis disebut DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Paket broadcast tersebut dikirim beserta dengan MAC-Address dari pengirim. Server DHCP yang mendengar request tersebut akan menjawabnya dengan memberikan nomor IP dan waktu pinjam (Lease Time).



**Gambar 4.6. Cara Kerja RARP**

#### ICMP (Internet Control Message Protocol)

Internet Control Message Protocol ini merupakan salah satu protocol jaringan yang digunakan di dalam jaringan internet, disamping protocol – protocol lainnya, seperti TCP/IP. ICMP ini seringkali dikenal sebagai salah satu protocol inti pada keluarga protocol internet, jadi hal ini membuat ICMP memiliki peran dan fungsi yang penting di dalam sebuah jaringan internet (Oliver *et al.*, 2012).

Sesuai dengan namanya, ICMP adalah [protokol jaringan](https://dosenit.com/jaringan-komputer/teknologi-jaringan/protokol-jaringan) internet yang berfungsi untuk memberikan kiriman pesan – pesan ke dalam sebuah jaringan, mulai dari mengirimkan pesan eror, pesan diterima, hubungan putus atau connection lost, dan sebagainya. Dengan adanya ICMP ini, maka jaringna akan mengetahui respon – respon yang terjadi salami konektivitas di dalam jaringan itu berlangsung.

###### Fungsi ICMP

Setelah mengetahui sedikit mengenai definisi dari ICMP atau Internet Control Message Protocol, maka untuk memahaminya lebih lanjut, berikut ini adalah beberapa fungsi utama dari protocol ICMP ini :

**Membantu proses error handling / melaporkan apabila terjadi error pada sebuah jaringan**

Error merupakan salah satu gejala yang paling mungkin terjadi di dalam sebuah jaringan komputer. Error biasanya terjadi ketika pesan dan juga request tidak dapat tersampaikan ke host, ataupun koneksi terputus atau kehilangan koneksi dalam proses transmisi data di dalam jaringan komputer.

Dengan adanya protocol ICMP ini, maka setiap error yang terjadi dapat dihandle langsung oleh protocol ini, dimana protocol ICMP ini bertugas untuk melakukan tindakan – tindakan ketika terjadi yang namanya error di dalam sebuah jaringan komputer tesebut.

**Membantu control procedure atau prosedur pengaturan pada sebuah jaringan**

Control procedure atau prosedur pengontrolan juga merupakan tugas dan fungsi utama dari protocol ICMP ini. ICMP bertugas untuk mengatur dan mengontrol segala macam bentuk pengaturan pada sebuah jaringan kompter. Dengan adanya ICMP ini, maka setiap jaringan komputer dapat berjalan sesuai dengan prosedur juga ketentuan yang ada, sehingga tidak mengalami melenceng atau kesalahan dalam proses transmisi jaringan tersebut.

**Menyediakan pengendalian error dan pengendalian arus pada network layer atau lapisan jaringan**

Pengendalian error atau error handling sudah dibahas pada poin sebelumnya. Akan tetapi, selain melakukan pengendalian error atau error handling ini, ICMP juga memiliki tugas juga fungsi lainnya, yaitu melakukan pengenalian terhadap arus informasi yang ditransmisikan pada network layer atau lapisan jaringan.

Seperti diketahui, ketika bekerja, sebuah jaringan akan memiliki beberapa macam lapisan atau layer – layer tertentu yang mana setiap paket data harus melewatinya. ICMP bertugas untuk melakukan pengendalian terhadap arus yang akan masuk ke dalam masing – masing layer tersebut.

**Mendeteksi terjadinya error pada jaringan, seperti connection lost, kemacetan jaringan dan sebagainya**

Tugas pendeteksian dan juga pelaporan akan terjadinya error juga merupakan tugas dan fungsi utama dari ICMP ini. ICMP merupakan protocol yang memilki peran penting ketika terjadi error pada sebuah jaringan atau network. Ketika ICMP mendeteksi terjadinya error, biasanya router atau perangkat keras jaringan lainnya akan memberikan tanda kepada ICMP, misalnya host tidak dapat dijangkau, atau koneksi terputus. Pada saat itu, ICMP akan menerima dan mendeteksi hal tersebut, dan kemudian melaporkan situasi dimana terjadi error.

###### Tipe – Tipe Pesan pada ICMP

Sebagai protocol jaringan komputer yang bertugas untuk mengirim pesan, ICMP sendiri memiliki dua jenis pesan yang bisa dideteksi dan dilaporkan. Berikut ini adalah kedua jenis pesan yang ada pada protocol ICMP :

1. **ICMP Error Message**

Merupakan suatu pesan atau message yang disampaikan oleh ICMP ketika terjadi kesalahan atau error pada jaringan komputer yang sedang berjalan. ICMP error message ini sendiri juga terbagi menjadi beberapa jenis. Berikut ini adalah beberapa jenis ICMP error message :

1. **Destination Unreachable**

Destination unreacheable merupakan suatu pesan error yang terjadi ketika pengiiman paket data mengalami kegagalan transmisi, yang disebabkan oleh putusnya jalur koneksi baik jalur secara fisik maupun jalir secara logic pada suatu jaringan. Biasanya destination unreacheable ini disampaikan oleh perangkat keras router.

1. **Time Exceeded**

Merupakan pesan yang dikirmkan oleh ICMP ketika field TTL pada paket IP sudah habis, namun paket tersebut belum juga sampai pada tujuannya. Hal ini mirip seperti request timed out ketika kita akan masuk ke dalam seuah situs internet.

1. **Parameter Problem**

Merupakan pesan kesalahan yang terjadi ketika terjadi kesalahan parameter pada header paket data yang ditransmisikan.

1. **Source Quench**

Merupakan pesan yang dikirimkan ketika router tujuan mengalami gangguan atau kongesti, sehingga hal in akan menyebabkan pengiriman paket data harus menjadi lebih lambat daripada biasanya.

1. **ICMP Query Message**

Merupakan pesan pada ICMP yang dikirimkan oleh node, yang kemudian dijawab oleh format – format spesifik dari node yang dituju, jadi tidak berhubungan degnan error message, dan hanya berupa pembalasan pesan yang dikirmkan.

#### IP ( Internet Protokol )

Lapisan jaringan dalam versi 4 dapat dianggap sebagai satu protokol utama dan tiga tambahan yang Protokol utama, Internet Protocol versi 4 (IPv4), bertanggung jawab untuk membuat paket, penerusan, dan pengiriman paket pada lapisan jaringan. Kontrol Internet Message Protocol versi 4 (ICMPv4) membantu IPv4 untuk menangani beberapa kesalahan yang mungkin terjadi dalam pengiriman lapisan jaringan. Internet Group Management Protocol (IGMP) adalah digunakan untuk membantu IPv4 dalam multicasting. IPv4 adalah protokol datagram yang tidak dapat diandalkan — layanan pengiriman upaya terbaik.

Syarat upaya terbaik berarti bahwa paket IPv4 dapat rusak, hilang, rusak, atau rusak

tertunda, dan dapat menyebabkan kemacetan untuk jaringan. Jika keandalan penting, IPv4 harus dipasangkan dengan protokol transport-layer yang andal seperti TCP. Contoh dari layanan pengiriman upaya terbaik yang lebih umum dipahami adalah kantor pos. Pos kantor melakukan yang terbaik untuk mengirimkan surat biasa tetapi tidak selalu berhasil. Jika tidak terdaftar surat hilang atau rusak, terserah pengirim atau calon penerima untuk ditemukan ini. Kantor pos itu sendiri tidak melacak setiap surat dan tidak dapat memberi tahu pengirim kehilangan atau kerusakan satu.

IPv4 juga merupakan protokol tanpa koneksi yang menggunakan pendekatan datagram. Ini berarti bahwa setiap datagram ditangani secara independen, dan setiap datagram dapat mengikuti yang berbeda rute ke tujuan. Ini menyiratkan bahwa datagram dikirim oleh sumber yang sama ke tujuan yang sama bisa rusak. Sekali lagi, IPv4 bergantung pada protokol tingkat yang lebih tinggi untuk mengurus semua masalah ini (Behrouz A. Forouzan, 2007).

### Cara Kerja Router

Router adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing. Proses routing terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari stack protokol tujuh lapis OSI.

Router memiliki fasilitas DHCP (Dynamic Host Configuration Procotol), dengan mensetting DHCP, maka kita dapat membagi IP Address, fasilitas lain dari Router adalah adanya NAT (Network Address Translator) yang dapat memungkinkan suatu IP Address atau koneksi internet disharing ke IP Address lain.

Router dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan internetwork, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa subnetwork untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. Router juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya router wireless yang pada umumnya selain ia dapat menghubungkan komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari Ethernet ke Token Ring (Bobbi Sandberg, 2015).

###### Jenis – Jenis Router

1. Router aplikasi

Router jenis ini adalah sebuah aplikasi yang bisa anda instal pada sistem operasi komputer, sehingga sistem operasi computer tersebut dapat bekerja seperti router, misalnya aplikasi WinGate, , WinProxy Winroute, SpyGate dll.

1. Router Hardware

Router hardware adalah sebuah hardware yang memiliki kemampuan seperti router, maka dengan hardware tersebut anda dapat membagi IP Address, Router hardware dapat digunakan untuk membagi jaringan internet pada suatu wilayah, misalnya dari router ini adalah access point, wilayah yang mendapat Ip Address dan koneksi internet disebut Hot Spot Area.

1. Router PC

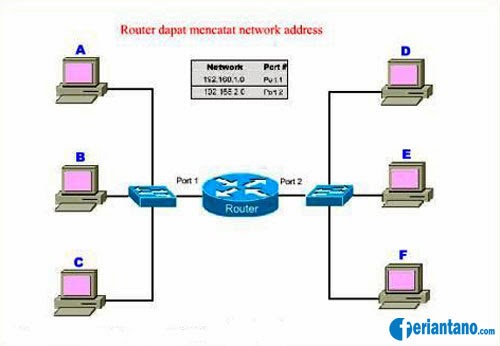
Router PC adalah sebuah komputer yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai router. Untuk membuat sebuah router PC tidak harus menggunakan komputer dengan spesifikasi yang tinggi. Komputer dengan prosesor pentium dua, hard drive 10 GB dan ram 64 serta telah tersedia LAN Card sudah bisa digunakan sebagai router PC. Komputer yang dijadikan router ini harus diinstal dengan sistem operasi khusus untuk router. Sistem operasi yang populer untuk router PC saat ini adalah Mikrotik.

###### Fungsi – Fungsi Router

1. Fungsi utama router yaitu menghubungkan beberapa jaringan untuk menyampaikan data dari suatu jaringan ke jaringan yang lain. Namun router berbeda dengan Switch, karena Switch hanya digunakan untuk menghubungkan beberapa komputer dan membentuk LAN (local area network). Sedangkan router digunakan untuk menghubungkan antar satu LAN dengan LAN yang lainnya.
2. Router juga berfungsi untuk menstran misikan informasi dari satu jaringan ke jaringan lain yang sistem kerjanya seperti Bridge.
3. Router juga berfungsi untuk menhubungkan jaringa lokal kesebuah koneksi DSL biasa juga disebut DSL router. Router ini umumnya memilki fungsi firewal untuk melakukan penapisan paket berdasarkan sumber serta alamat tujuan paket tersebut, namun tidak semua router memiliki fungsi yang sama. Router yang memiliki fitur penapisan paket dapat juga disebut sebagai packet – filtering router. Fungsi umum router ini memblokir lalulintas data yang dipancarkan secara broad cast sehingga dapat mencegah adanya broad cast storm yang bisa menyebabkan kinerja jaringan melambat.

###### Cara Kerja Router

Fungsi utama Router adalah merutekan paket (informasi). Sebuah Router memiliki kemampuan Routing, artinya Router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (paket) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu network ataukah berada di network yang berbeda. Jika paket-paket ditujukan untuk host pada network lain maka router akan meneruskannya ke network tersebut. Sebaliknya, jika paket-paket ditujukan untuk host yang satu network maka router akan menghalangi paket-paket keluar



**Gambar 4.7. Cara kerja Router**

# Rangkuman

Berdasarkan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Network layer adalah lapisan ketiga dari bawah dalam model referensi jaringan OSI.
2. Internetworking adalah praktek menghubungkan jaringan komputer dengan jaringan lain melalui penggunaan gateway yang menyediakan metode umum dari routing informasi paket antara jaringan.
3. Broadcast, adalah sebuah teknik transmisi yang tidak melibatkan switching.
4. Port, transport layer bertugas untuk memberikan pesan independen service transportasi antara port jaringan.
5. Protokol digunakan untuk merujuk seperangkat aturan well-known dan format untuk ia gunakan dalam komunikasi antara proses-proses pada perfoma tugas tertentu.
6. IPv6 muncul sebagai inovasi baru untuk menambah alokasi alamat IP dari IPv4 yang masih kurang untuk mencakup kebutuhan sekarang dan masa depan.
7. Lapisan Internet bertanggung jawab dalam proses pengiriman paket ke alamat yang tepat. Pada layer ini terdapat tiga macam protokol, yaitu IP, ARP, ICMP dan RARP
8. network layer pada fungsi berfungsi seperti pengiriman paket barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan hardware yaitu router. Selain bertindak untuk mengirim paket pada routering , network layer juga berfungsi sebagai switching. Pada TCP/IP menggabungkan layer data link dan physical dari OSI model ke dalam layer network access.

# LATIHAN/TUGAS/LUARAN

1. Sebutkan fungsi network layer

Path determination: menentukan rute yang ditempuh paket dari sumber ketujuan ( Routing algorithms)

Switching: memindahkan paket dari input router ke output router beberapa arsitektur jaringan mensyaratkan router call setup sepanjang jalur sebelum data dialirkan.

1. Jelaskan fungsi ARP

Fungsinya ARP adalah untuk meningkatkan keamanan. Dalam mikrotik, masukan ARP bisa didapat secara dynamic. Namun untuk meningkatkan keamanan, kita dapat memasukkan ARP static secara manual

1. Bagaimana cara kerja router?

Sebuah Router memiliki kemampuan Routing, artinya Router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (paket) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu network ataukah berada di network yang berbeda. Jika paket- paket ditujukan untuk host pada network lain maka router akan meneruskannya ke network tersebut. Sebaliknya, jika paket-paket ditujukan untuk host yang satu network maka router akan menghalangi paket-paket keluar

1. Sebutkan keuntungan adanya ICMP

Dengan adanya ICMP ini, maka jaringna akan mengetahui respon – respon yang terjadi salami konektivitas di dalam jaringan itu berlangsung.

1. Potokol apa pada network layer yang tidak memiliki nomor IP?

RARP

# Daftar Pustaka

Angelescu and Silviu (2010) *Book CCNA Certification For DUMMIES*. Wiley Publishing, Inc.

Behrouz A. Forouzan (2007) ‘Data Communication and Networking By Behrouz a. Forouzan 4Th Edition.Pdf’. McGraw-Hill Education, p. 1,164. doi: 978.

Bobbi Sandberg (2015) *Networking Third Edition*. McGraw-Hill Education.

Oliver, J. *et al.* (2012) ‘Book CCNA Certification All-In-One For Dummies’, *Hilos Tensados*, 1, pp. 1–16. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.