Di dalam jaringan komputer, terdapat pemodelan secara hirarki untuk menggambarkan secara jelas tugas dari setiap lapisan pada jaringan komputer, terkait dengan proses pengiriman dan penerimaan paket data dari komputer pengirim ke komputer penerima. Selain itu, pemodelan secara hirarki ini juga turut menjelaskan fungsi-fungsi dari setiap lapisan di dalamnya terkait dengan jaringan komputer, yang meliputi perangkat keras jaringan komputer (hardware) dan perangkat lunak jaringan komputer (software). Lapisan-lapisan inilah yang disebut dengan pemodelan layer pada jaringan komputer (Layering Model).

Secara umum, pemodelan layer pada jaringan komputer memiliki dua buah model utama. Kedua model utama tersebut meliputi pemodelan layer OSI (Open System Interconnection) dan pemodelan layer TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Penjelasan detail untuk ketujuh buah layer pada pemodelan layer OSI, disajikan di setiap subbab di bawah ini.

2.3.1.1 Physical Layer

Physical Layer (layer fisik) merupakan layer di lapisan pertama (terbawah) pada pemodelan layer OSI. Sesuai dengan namanya, lapisan (layer) ini lebih banyak menangani perangkat fisik (hardware) pada jaringan komputer. Termasuk juga di dalamnya pengolahan sinyal, baik digital maupun analog.

Physical Layer memiliki sejumlah fungsi penting di dalam jaringan komputer.

Beberapa fungsi penting tersebut antara lain sebagai beriku:

1. Sebagai media transmisi jaringan secara fisik melalui kabel jaringan (wired).

2. Ikut menentukan di dalam proses pengabelan (misal dengan RG 45).

3. Ikut menentukan di dalam topologi jaringan, baik dengan Topologi Bus, Ring, Star.

4. Membantu di dalam proses pensinyalan.

5. Membantu di dalam proses sinkronisasi bit data.

Pada Physical Layer, paket data disebut dengan bit. Bit merupakan satuan terkecil dari suatu data. 1 Byte (B) setara dengan 8 bit (b). Perhatikan dengan baik perbedaan huruf b kapital dan huruf b kecil. Penjelasan lebih lanjut mengenai pensinyalan elektromagnetis, topologi jaringan, dan sinkronisasi bit, akan disajikan di bab selanjutnya pada buku ini.

2.3.1.2 Data Link Layer

Merupakan layer di lapis kedua dan berada satu lapis di atas Physical Layer. Data Link Layer memiliki sejumlah fungsi penting di dalam jaringan komputer, khususnya terkait dengan kontrol data dan kesalahan, pengalamatan fisik, serta dengan perangkat keras dan perangkat lunak. Beberapa fungsi tersebut antara lain:

1. Membantu di dalam melakukan koreksi kesalahan terhadap aliran paket data (Error Control). Data Link Layer bertanggung jawab di dalam melakukan kontrol terhadap adanya kesalahan (error) di dalam jaringan. Keandalan di dalam jaringan komputer (reliability) setidaknya meliputi adanya kontrol terhadap kesalahan di dalam jaringan komputer maupun paket data yang dikirim dan diterima (Error Control), adanya kontrol terhadap aliran paket data yang dikirim maupun diterima (Flow Control), dan adanya kontrol untuk membuang paket data yang berlebihan di dalam jaringan komputer (Congestion Control). Pembahasan lebih lanjut mengenai Error Control, Flow Control, dan Congestion Control akan disajikan di bab selanjutnya pada buku ini.

2. Membantu di dalam melakukan kontrol terhadap aliran paket data (Flow Control).

Sebagaimana yang telah dijelaskan di bagian atas, selain bertanggung jawab di dalam mengurusi tentang Error Control (kontrol terhadap kesalahan), Data Link Layer juga bertanggung jawab di dalam mengurusi kontrol aliran paket data di dalam jaringan komputer (Flow Control).

3. Menentukan operasi dari perangkat-perangkat keras (hardware) penghubung jaringan, yang meliputi hub, switch, dan router. Perangkat-perangkat keras jaringan komputer yang bertugas menjadi perangkat penghubung (misalkan Hub, Switch, Router), tidak akan dapat bekerja tanpa adanya perangkat lunak (sistem operasi dan aplikasi) di dalamnya. Untuk itulah, Data Link Layer juga bertugas untuk menentukan sistem operasi apa saja (beserta dengan aplikasi- aplikasi di dalamnya) yang cocok untuk mendukung jalannya perangkat-perangkat keras penghubung di dalam jaringan komputer. Misalkan saja sistem operasi Linux (beragam distribusi atau distro), Free BSD, Open Solaris, Windows Server, dan lain-lain.

4. Ikut serta menentukan pengalamatan perangkat keras dengan bantuan protokol ARP (Address Resolution Protocol) dan MAC (Media Access Control) Address.

Pengalamatan di dalam jaringan komputer ada dua macam, yaitu dalam bentuk IP (Internet Protocol) Address dan MAC (Medium Access Control) Address. IP Address merupakan pengalamatan jaringan komputer secara perangkat lunak, dapat diatur dan dikonfigurasi secara bebas melalui tatap muka aplikasi dan sistem operasi. Sedangkan MAC Address merupakan alamat secara perangkat keras, yang mana telah dicantumkan langsung oleh pabrikan perangkat keras bersangkutan (pada perangkat keras kartu jaringan). Data Link Layer turut serta membantu di dalam pengalamatan jaringan komputer secara fisik. Pembahasan lebih lanjut mengenai pengalamatan di dalam jaringan komputer akan dibahas tuntas pada bab selanjutnya di buku ini.

Sebagaimana unit-unit paket data yang memiliki nama berbeda di setiap layer pada jaringan komputer, demikian juga dengan unit paket data di dalam Data Link Layer. Pada Data Link Layer, unit paket data disebut dengan Frame.

2.3.1.3 Network Layer

Network Layer merupakan layer di lapis ketiga dan berada satu lapis di atas Data Link Layer. Network Layer memiliki sejumlah fungsi penting di dalam jaringan komputer. Beberapa fungsi tersebut antara lain:

1. Membantu di dalam mendefinisikan alamat komputer di dalam jaringan melalui tatap muka sistem operasi dan aplikasi. Pengalamatan ini disebut dengan IP (Internet Protocol) Address dan memiliki format pengalamatan yang telah distandarisasikan secara internasional. Sebagaimana yang telah dibahas sebelumnya di bagian atas untuk gambaran awal mengenai pengalamatan di dalam jaringan komputer, maka demikian juga dengan pengalamatan yang dilakukan oleh Network Layer melalui IP Address. Format dan standar di dalam pengalamatan IP Address akan dibahas tuntas di bab selanjutnya pada buku ini. Di dalamnya mencakup kelas-kelas untuk IP Address, Subnetting, Gateway, dan lain-lain.

2. Membantu di dalam pembuatan header dari paket data (Packet Header) Packet Header sangat penting di dalam pembacaan paket data yang dipertukarkan di dalam jaringan komputer, antara komputer pengirim dan komputer penerima. Di dalam jaringan komputer pun juga terdapat metode untuk melakukan inspeksi (pengecekan) Header paket data, untuk menjamin paket data dalam keadaan baik dan aman. Misalkan saja dengan menggunakan Deep Packet Inspection (DPI). Network Layer ikut berperan di dalam pembuatan header paket data ini. Pembahasan mengenai Deep Packet Inspection (DPI) akan disajikan khusus dalam teori dan praktik di bab selanjutnya pada buku ini.

3. Terlibat di dalam proses Routing Proses Routing berkenaan dengan upaya di dalam menentukan terbaik maupun terpendek yang dapat ditempuh oleh suatu paket data komputer pengirim), menghemat waktu dan biaya. Terdapat tabel routing di dalamnya serta menghemat waktu pengalamatan jaringan memanfaatkan IP Addres Network Layer bertanggung jawab langsung di dalam proses Routing ini. rute

Sebagaimana unit paket data yang memiliki nama berbeda di setiap layer pada jaringan komputer, maka demikian juga dengan unit paket data pada Network Layer. Di Network Layer, paket data disebut dengan Datagram.

2.3.1.4 Transport Layer

Transport Layer merupakan layer di lapis keempat (di atas Network Layer) dan berada satu lapis di atas Network Layer. Transport Layer memiliki sejumlah fungsi penting di dalam jaringan komputer. Beberapa fungsi tersebut antara lain:

1. Untuk memecah paket data ke dalam beberapa buah unit paket data. Transport Layer bertugas untuk membantu memecah paket data ke dalam beberapa unit paket data, sehingga memudahkan di dalam pengantaran (transport) ke komputer penerima. Pemecahan ini juga dilakukan di layer lainnya. Setelah dilakukan pemecahan, juga dilakukan pembungkusan (Encapsulation) terhadap unit paket data yang dipecah tersebut (di sisi komputer pengirim) dan dilanjutkan dengan pembukaan bungkusan (Decapsulation) di sisi komputer penerima. Penyatuan unit-unit paket data dilakukan di sisi komputer penerima setelah dilakukan Decapsulation.

2. Memberikan penomoran untuk setiap pecahan paket data. Penomoran ini bermanfaat untuk memudahkan di dalam proses penyatuan kembali paket data menjadi data yang utuh di sisi penerima. Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, pada setiap layer di dalam jaringan komputer, untuk setiap komputer di sisi komputer pengirim dan komputer penerima, terjadi pemecahan paket data. Paket- paket data yang telah dipecah ke dalam unit-unit paket data (dengan nama yang berbeda di setiap layer), dilakukan pembungkusan (Encapsulation) dan pembukaan bungkusan (Decapsulation). Tentu perlu penomoran untuk setiap unit pecahan paket data ini agar mudah untuk dipersatukan kembali di sisi komputer penerima dan menjamin data utuh dan tidak mengalami kerusakan.

3. Membantu di dalam proses datagram paket data, terkait dengan pemecahan paket data menjadi unit-unit terkecil, pembungkusan pecahan paket data (Encapsulation), dan pembukaan bungkusan paket data (Decapsulation).

Terkait dengan penamaan untuk setiap unit paket data di dalam setiap layer pada jaringan komputer, maka unit data pada Transport Layer pun juga memiliki nama tersendiri. Pada Transport Layer, unit paket data disebut dengan Segment.

2.3.1.5 Session Layer

Session Layer merupakan layer di lapis kelima dan berada di atas Transport Layer. Sesuai dengan namanya, Session Layer memiliki sejumlah fungsi penting terkait dengan sesi penting di dalam jaringan komputer. Antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan proses pendefinisian dan pembuatan koneksi. Session Layer bertanggung jawab di dalam menangani sesi untuk pendefinisian dan pembuatan (setup) koneksi antar dua buah komputer atau lebih, di dalam proses komunikasi dan pertukaran data di dalam jaringan komputer.

2. Melakukan pemeliharaan koneksi. Selain bertanggung jawab pada sesi awal pembuatan koneksi pada jaringan komputer, Session Layer juga bertanggung jawab di dalam memelihara koneksi yang telah terbentuk. Koneksi yang telah stabil dan berjalan baik ini akan mempengaruhi proses komunikasi dan pertukaran data yang terjadi di dalam jaringan komputer antar-host (komputer).

3. Melakukan penghancuran koneksi (destroy).

Session Layer juga bertugas untuk melakukan pemutusan atau penghancuran koneksi yang telah dibentuk dan dipelihara, terutama jika koneksi ini sudah tidak diperlukan lagi.

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, di setiap layer pada jaringan komputer, data dipecah menjadi beberapa unit paket data dan diberi nama yang berbeda. Pada Session Layer, unit paket data disebut dengan Data.

2.3.1.6 Presentation Layer

Presentation Layer merupakan layer di lapis keenam yang berada di atas menerjemahkan data yang ditransmisikan oleh aplikasi ke dalam format yang dapat ditransmisikan oleh jaringan komputer. Penerjemahan data yang ditransmisikan oleh perangkat lunak di dalam jaringan komputer ke dalam komputer penerima entitas lainnya di dalam jaringan komputer, sangat diperlukan dan penting. Untuk itulah Presentation Layer bertugas untuk melakukan penerjemahan ini di dalam proses transmisi paket data.

Sebagaimana unit paket data lainnya di dalam setiap layer pada jaringan komputer, demikian juga dengan unit paket data pada Presentation Layer. Namun pada Presentation Layer, paket data juga disebut dengan Data (nama unit paket data yang sama dengan di Session layer).

2.3.1.7 Application Layer

Application Layer merupakan layer di lapis ketujuh (teratas). Application Layer memiliki sejumlah fungsi penting di dalam jaringan komputer. Beberapa fungsi tersebut antara lain:

1. Mendefinisikan spesifikasi aplikasi untuk dapat berkomunikasi di dalam jaringan komputer.

2. Sebagai antar muka (interface) aplikasi dengan jaringan.

3. Membantu di dalam pengaksesan jaringan.

Sebagaimana juga di Session Layer, pada Application layer paket data juga disebut dengan data. Pada layer ini terdapat beragam protokol yang umum kita gunakan, antara lain HTTP, POP3, FTP, dan lain-lain. Pembahasan lebih lanjut mengenai protokol, jenis-jenis protokol, beserta dengan fungsinya masing-masing, akan disajikan di subbab selanjutnya pada buku ini