



MODUL AJAR

DHCP SERVER

Administrasi Sistem Jaringan (Lanjutan)
Teknik Komputer dan Jaringan



Disusun Oleh :
Muhammad Catur Rizaldi Bahtiar

FASE F
KELAS
XII

Administrasi Sistem Jaringan

- Elemen** : Administrasi dan Sistem Jaringan
- Capaian Pembelajaran** : Pada akhir fase F, Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kerja sistem operasi jaringan, melakukan instalasi, konfigurasi, administrasi, serta pemeliharaan jaringan komputer berbasis server dengan memperhatikan standar keamanan dan prosedur keselamatan kerja.
- Tujuan Pembelajaran** :
1. Peserta didik mampu mengoreksi dan memperbaiki pemahaman mengenai pengertian DHCP dengan menunjukkan kemampuan menjelaskan fungsi DHCP.
 2. Peserta didik mampu mengidentifikasi model komunikasi yang digunakan pada DHCP.
 3. Peserta didik mampu menganalisis cara kerja DHCP Server pada suatu sistem operasi secara benar
 4. Peserta didik mampu merumuskan perintah konfigurasi DHCP Server berjalan dengan benar
 5. Peserta didik mampu membandingkan penerapan DHCP IP dan STATIC IP

Pendahuluan

Di era digital saat ini, jaringan komputer telah menjadi tulang punggung (backbone) bagi hampir setiap organisasi, mulai dari perusahaan multinasional hingga lembaga pendidikan dan rumah tangga. Jaringan adalah medium yang memungkinkan komunikasi data, pertukaran informasi, dan akses ke layanan global seperti internet.

Administrasi Sistem Jaringan adalah disiplin ilmu yang fundamental dan krusial. Bukan hanya tentang menghubungkan kabel, tetapi juga tentang memastikan seluruh infrastruktur jaringan—yang mencakup *hardware* (Router, Switch, Server) dan *software* (Protokol, Layanan)—berfungsi secara optimal, aman, dan efisien 24 jam sehari, 7 hari seminggu.

A. Administrasi Sistem Jaringan

Definisi Administrasi Sistem Jaringan

Administrasi Sistem Jaringan merupakan salah satu bidang penting dalam teknologi informasi yang berfokus pada pengelolaan, pengaturan, pemeliharaan, dan pengawasan sistem jaringan komputer agar dapat beroperasi secara optimal, aman, dan berkelanjutan. Administrasi sistem jaringan mencakup berbagai aktivitas, mulai dari perencanaan jaringan, konfigurasi perangkat keras dan perangkat lunak, pengelolaan alamat IP, pengaturan layanan jaringan (seperti DHCP, DNS, dan Web Server), hingga pemantauan kinerja dan penanganan gangguan (*troubleshooting*).

Dalam konteks pendidikan kejuruan, khususnya pada kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), administrasi sistem jaringan menjadi kompetensi inti yang harus dikuasai peserta didik. Hal ini karena dunia industri dan kerja membutuhkan tenaga teknis yang mampu mengelola jaringan secara mandiri, memahami layanan jaringan, serta mampu menganalisis dan menyelesaikan permasalahan jaringan secara sistematis. Oleh sebab itu, pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan diarahkan tidak hanya pada pemahaman konsep, tetapi juga pada penguasaan keterampilan praktik melalui simulasi dan implementasi nyata, seperti penggunaan Cisco Packet Tracer.

B. DHCP Server (Dynamic Host Configuration Protocol)

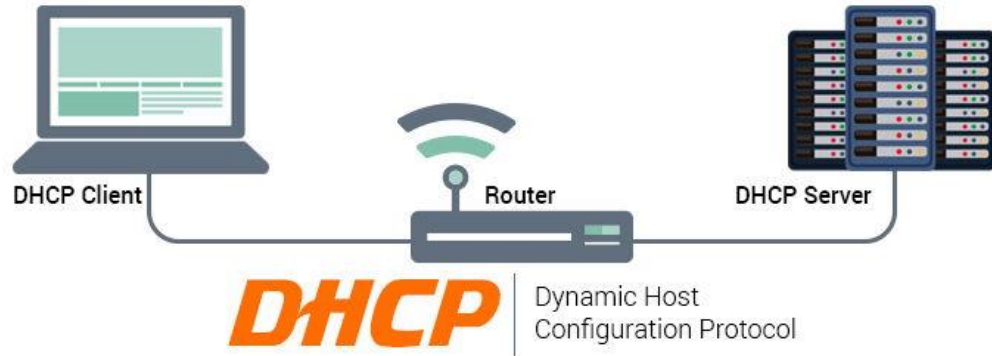
1. Definisi DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) adalah protokol jaringan yang digunakan untuk mengotomatisasi konfigurasi alamat IP dan parameter jaringan (subnet mask, default gateway, DNS server, dll) kepada perangkat yang terhubung ke jaringan. Dengan DHCP, admin jaringan tidak perlu mengonfigurasi IP secara manual untuk setiap perangkat ini sangat membantu terutama pada jaringan dengan banyak perangkat.

Fungsi Utama DHCP Server:

1. Alokasi IP Address Dinamis: Memberikan IP Address dari pool yang tersedia kepada klien.

2. Penyediaan Subnet Mask: Otomatis mengatur Subnet Mask yang sesuai untuk jaringan lokal.
3. Pengaturan Default Gateway: Memberitahu klien alamat Router (gerbang) untuk akses ke luar jaringan lokal (WAN/Internet).
4. Pengaturan DNS Server: Memberitahu klien alamat server yang bertanggung jawab menerjemahkan nama domain menjadi IP.
5. Manajemen Masa Sewa (Lease Time): Mengatur periode waktu klien dapat menggunakan IP Address tersebut sebelum harus memperbarui atau meminta IP baru.



Gambar 1.1 DHCP Server

2. Model Komunikasi DHCP Server

a. Model komunikasi DHCP- client-server

DHCP menggunakan model client–server: ada server DHCP yang melayani distribusi konfigurasi kepada klien.

DHCP bekerja dalam model klien-server, di mana DHCP Server adalah penyedia layanan dan DHCP Client adalah penerima layanan.

b. Model komunikasi DHCP- Broadcast/Unicast

Karena klien tidak memiliki IP valid pada awalnya, komunikasi awal dilakukan melalui broadcast agar server bisa menjawab tanpa perlu alamat IP tertentu.

Pada tahap awal (ketika klien belum memiliki IP), komunikasi klien dilakukan secara Broadcast (mengirim ke semua perangkat di segmen jaringan) karena klien belum tahu di mana lokasi Server.

3. Cara Kerja DHCP Server

Prinsip Dasar Komunikasi DHCP

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) bekerja pada Application Layer dalam model TCP/IP. Namun, untuk mendistribusikan informasi, ia sangat bergantung pada protokol UDP di transport layer agar prosesnya cepat dan tidak membebani jaringan.

- **Port Server:** UDP 67
- **Port Client:** UDP 68

Mekanisme Inti: Proses DORA (Discover, Offer, Request, Acknowledge)

1. DHCP DISCOVER (Analisis Inisiasi)

- **Siapa** : Klien yang baru bergabung ke jaringan atau baru menyala.
- **Logika** : Karena klien belum punya IP, ia mengirimkan paket **Broadcast** ke alamat 255.255.255.255.
- **Isi Paket:** MAC Address klien dan permintaan konfigurasi IP.
- **Analisis** : Jika dalam satu jaringan tidak ada DHCP Server, tahap ini akan gagal dan klien biasanya mendapatkan alamat APIPA (169.254.x.x).

2. DHCP OFFER (Analisis Penawaran)

- **Siapa** : DHCP Server yang menerima pesan Discover.
- **Logika** : Server memeriksa *database pool* alamat yang tersedia.
- **Isi Paket:** Menawarkan IP Address, Subnet Mask, Default Gateway, dan durasi sewa (*Lease Time*).
- **Analisis** : Jika ada dua DHCP Server dalam satu jaringan, klien bisa menerima dua penawaran, namun biasanya klien akan mengambil penawaran yang datang paling cepat.

3. DHCP REQUEST (Analisis Pemilihan)

- **Siapa** : Klien kepada Server.
- **Logika** : Klien menyetujui salah satu penawaran. Pesan ini dikirim secara **Broadcast** lagi.
- **Tujuan Broadcast:** Memberitahu server lain bahwa penawarannya ditolak, dan memberitahu server yang dipilih bahwa penawarannya diterima.
- **Analisis** : Tahap ini penting untuk memastikan tidak ada pemborosan alamat IP di sisi server yang tidak terpilih.

4. DHCP ACKNOWLEDGE (Analisis Konfirmasi)

- **Siapa** : DHCP Server pilihan klien.
- **Logika** : Server mencatat MAC Address klien dan IP yang diberikan ke dalam tabel *binding*.
- **Isi Paket**: Konfirmasi final beserta parameter tambahan (DNS, domain name).
- **Analisis** : Setelah menerima paket ACK, klien baru secara resmi mengonfigurasi *stack* TCP/IP miliknya dan mulai berkomunikasi di jaringan.

Tahap	Pesan	Pengirim -> Penerima	Fungsi dan Analisis
D	DHCP Discover	Klien (Broadcast) -> Semua	Klien mencari DHCP Server yang tersedia di jaringan.
O	DHCP Offer	Server (Unicast/Broadcast) -> Klien	Server menawarkan satu IP Address yang tersedia dari <i>pool</i> kepada klien.
R	DHCP Request	Klien (Broadcast/Unicast) -> Server	Klien memberitahu semua Server bahwa ia menerima tawaran dari Server tertentu. Ini juga digunakan untuk <i>renewal</i> (perpanjangan sewa IP).
A	DHCP Acknowledge	Server (Unicast) -> Klien	Server mengirim paket konfigurasi lengkap (IP, Subnet Mask, Gateway, DNS, Lease Time) dan secara resmi menyelesaikan proses <i>leasing</i> .

Gambar 1.2 Komunikasi DHCP

4. Konfigurasi DHCP Server

Prasyarat Konfigurasi DHCP Server Awal

Sebelum menjalankan layanan DHCP, server atau *router* harus memenuhi prasyarat agar dapat melayani klien dengan stabil:

Prasyarat	Tujuan
IP Statis	DHCP Server harus memiliki IP Statis (tetap) agar klien selalu dapat menemukannya. Contoh: 192.168.1.1/24

Prasyarat	Tujuan
Interface Aktif	<i>Interface</i> jaringan tempat layanan DHCP dijalankan harus dalam status aktif (Up) dan berada dalam <i>subnet</i> yang sama dengan <i>pool</i> yang akan dibagikan.
Akses Network	Server harus terhubung dengan segmen jaringan tempat klien berada (misalnya, melalui <i>Switch</i>).

Tabel 1.1 Konfigurasi DHCP Server Awal

Studi Kasus 1: Konfigurasi DHCP Menggunakan Cisco IOS (Pada Router/Switch Layer 3)

Skenario:

- **Subnet Jaringan:** 192.168.10.0 / 24
- **Gateway (IP Router/Interface):** 192.168.10.1
- **DNS Server:** 8.8.8.8
- **IP yang Dikecualikan (Untuk Server/Printer):** 192.168.10.1 hingga 192.168.10.10

Perumusan Perintah (Cisco IOS)

Langkah-langkah konfigurasi dirumuskan dalam mode *Global Configuration* (Router(config)#).

1. Perintah untuk Mengecualikan Alamat IP (Penting!)

Perintah ini mencegah DHCP Server membagikan IP yang sudah digunakan secara statis oleh perangkat infrastruktur (misalnya, IP Router itu sendiri).

```
Cisco CLI
Router(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.10
```

2. Perintah untuk Membuat dan Menentukan DHCP Pool

Ini adalah blok utama konfigurasi tempat kita mendefinisikan seluruh parameter yang akan dibagikan.

```
Cisco CLI
```

```
Router(config)# ip dhcp pool LAB_JARKOM
```

3. Perintah untuk Mendefinisikan Jaringan (*Network*)

Menentukan *subnet* jaringan yang akan diurus oleh *pool* ini.

```
Cisco CLI
```

```
Router(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
```

4. Perintah untuk Mendefinisikan Default Gateway

Menetapkan alamat Router/Gateway yang akan digunakan oleh klien untuk keluar dari jaringan system.

```
Cisco CLI
```

```
Router(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
```

5. Perintah untuk Mendefinisikan DNS Server

Menetapkan alamat DNS Server yang akan digunakan klien.

```
Cisco CLI
```

```
Router(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8
```

6. Perintah Tambahan (Opsional: Lease Time)

Menentukan berapa lama klien dapat menggunakan IP tersebut (misalnya, 2 hari).

```
Cisco CLI
```

```
Router(dhcp-config)# lease 2 0 0
```

5. Fungsi IP Address

a. IP Address sebagai identitas alamat perangkat

IP address digunakan sebagai identitas alamat setiap perangkat jaringan yang akan melakukan komunikasi antar perangkat. Fungsi ini sangat berguna bagi perangkat 9system9l dalam hal mengakses internet. Jika pengguna ingin mengetahui alamat perangkat yang digunakan, pengguna bisa melihatnya di pengaturan jaringan.

b. IP Address sebagai alat identifikasi interface atau host

Perangkat 9system9l yang digunakan dalam sebuah jaringan disebut sebagai host. Penggunaan IP address harus berbeda pada setiap host/perangkat. Nah, karena hal inilah yang membuat IP Address setiap perangkat yang terhubung pada jaringan 9system9l akan memiliki sifat yang unik dan berbeda satu sama lainnya.

6. Manfaat IP Address

Manfaat secara umum yang dapat dirasakan bagi pengguna internet dengan adanya IP Address adalah aksesibilitas yang mudah dalam melakukan kegiatan internet. Manfaat ini berkaitan erat dengan fungsi IP Address sebagai identitas sebuah perangkat. Jika dianalogikan sebuah perangkat sebagai manusia dan IP Address adalah sebuah nama, tentu hal ini akan mempermudah komunikasi antar manusia tersebut. Jadi, manfaat utama dari penggunaan IP Address ini bagi pengguna internet yaitu dapat melakukan komunikasi data, mengakses informasi, dan melakukan kegiatan-kegiatan lain yang berhubungan dengan internet.

7. Cara Kerja IP Address

Ketika mengirim email, kita mengakses jaringan yang terhubung ke internet atau yang memberi Anda akses ke internet. Hal ini akan terhubung ke provider internet (ISP) apa pun yang Anda miliki di rumah atau menggunakan jaringan perusahaan di kantor. Untuk melakukan ini dengan sukses, 9system9l Anda menggunakan 9system9l internet, dan alamat IP Anda digunakan sebagai alamat pengirim virtual untuk membuat koneksi. Alamat IP dibagi menjadi dua bagian: alamat jaringan dan alamat host (host = perangkat spesifik pada jaringan).

Di sinilah semuanya 9system bersama. Beberapa 9yste pertama dalam alamat IP mengidentifikasi jaringan. Jumlah 9yste yang tepat tergantung pada kelas jaringan. Misalnya, dalam alamat Kelas A, bagian jaringan terkandung dalam 9yste pertama, sedangkan sisa alamat digunakan untuk menunjukkan subnet dan host. Dalam alamat Kelas B, dua 9yste pertama adalah bagian jaringan, sedangkan sisanya untuk subnet dan host, dll.

C. Perbandingan Penerapan DHCP IP dan Static IP

1. Pengertian Dasar

Dalam administrasi jaringan, setiap perangkat memerlukan alamat IP agar bisa berkomunikasi. Cara pemberian alamat ini terbagi menjadi dua metode utama:

Static IP (Statik) adalah Alamat IP yang dikonfigurasi secara manual oleh administrator pada setiap perangkat dan tidak akan berubah kecuali diubah kembali secara manual.

DHCP IP (Dinamis) adalah Alamat IP yang diberikan secara otomatis oleh DHCP Server kepada perangkat klien untuk jangka waktu tertentu (*lease time*)..

2. Tabel Perbandingan DHCP IP dan Static IP

Fitur / Aspek	DHCP (Dynamic IP)	Static IP
Metode Konfigurasi	Otomatis oleh Server.	Manual oleh Administrator.
Kemudahan Kelola	Sangat mudah untuk jaringan besar.	Sulit dan memakan waktu (skalabilitas rendah).
Risiko Konflik IP	Sangat Rendah (dikelola 10system).	Tinggi (akibat kesalahan manusia/human error).
Keberlanjutan IP	Berubah-ubah (setelah masa sewa habis).	Tetap (permanen).
Ketergantungan	Bergantung pada ketersediaan DHCP Server.	Tidak bergantung pada server manapun.
Penggunaan Umum	PC, Laptop, Smartphone, IoT, Tamu.	Server, Router, Printer Jaringan, CCTV.

Tabel 1.2 Perbandingan DHCP IP dan Static IP

3. Analisis Penerapan DHCP IP dan Static IP

A. Gunakan Static IP Jika:

1. **Akses Terpusat:** Perangkat harus memiliki alamat yang sama agar mudah ditemukan oleh perangkat lain (contoh: Web Server atau Database Server).
2. **Layanan Infrastruktur:** Perangkat seperti Router dan Switch memerlukan IP tetap untuk manajemen jarak jauh (Remote Management).
3. **Printer Jaringan:** Agar pengguna tidak perlu mencari ulang alamat printer setiap kali printer tersebut menyala kembali.

B. Gunakan DHCP IP Jika:

1. **Mobilitas Tinggi:** Pengguna sering berpindah lokasi atau menyambungkan perangkat baru (contoh: Wi-Fi di Cafe atau Kantor).
2. **Jumlah Klien Banyak:** Mengonfigurasi 500 komputer secara manual satu per satu sangat tidak efisien.
3. **Efisiensi Alamat IP:** Alamat IP yang tidak terpakai (klien sedang *offline*) bisa diberikan kepada klien lain yang baru masuk.

D. Contoh Soal Studi Kasus DHCP IP vs Static IP

Studi Kasus 1: Jaringan Wi-Fi Publik di Bandara

Bandara Internasional "Lancar Jaya" melayani sekitar 5.000 penumpang setiap jam. Manajemen ingin menyediakan fasilitas Wi-Fi gratis. Namun, jumlah alamat IP yang tersedia terbatas (hanya satu blok /20 atau sekitar 4.094 alamat).

Pertanyaan:

1. Manakah metode pengalamatan yang paling tepat digunakan?
2. Bagaimana cara administrator memastikan alamat IP tidak cepat habis meskipun jumlah pengunjung melebihi jumlah IP yang tersedia?

Analisis Jawaban:

1. **Metode:** Wajib menggunakan DHCP. Mengonfigurasi ribuan perangkat penumpang secara manual (Static) adalah hal yang mustahil.
 2. **Strategi:** Administrator harus mengatur Lease Time (masa sewa) yang sangat pendek, misalnya 30 menit atau 1 jam. Dengan begitu, ketika penumpang sudah terbang atau meninggalkan area bandara, IP tersebut segera ditarik kembali ke *pool* dan bisa diberikan kepada penumpang baru yang datang.
-

Studi Kasus 2: Keamanan Sistem CCTV Perusahaan

Sebuah bank memasang 50 unit kamera CCTV berbasis IP (IP Camera) yang terhubung ke satu unit NVR (Network Video Recorder) untuk pemantauan keamanan 24 jam.

Pertanyaan:

1. Jika administrator menggunakan DHCP untuk kamera-kamera tersebut, apa risiko terbesar yang mungkin terjadi saat listrik padam dan menyala kembali?
2. Rekomendasikan solusi terbaik untuk kasus ini.

Analisis Jawaban:

1. **Risiko:** Jika menggunakan DHCP murni, saat perangkat *reboot*, kamera mungkin mendapatkan IP Address yang berbeda dari sebelumnya. Akibatnya, NVR yang sudah merekam daftar IP kamera sebelumnya akan kehilangan koneksi ke kamera tersebut ("Camera Disconnected"), sehingga rekaman keamanan terhenti.

2. **Solusi:** Gunakan Static IP atau DHCP Reservation (Static DHCP). Dengan reservasi, MAC Address kamera didaftarkan di DHCP Server agar selalu mendapatkan IP yang sama selamanya, sehingga NVR tidak pernah kehilangan jejak kamera.

Studi Kasus 3: Fenomena "Rogue DHCP Server" (Analisis Troubleshooting)

Di sebuah kantor, tiba-tiba sepuluh karyawan melaporkan bahwa mereka tidak bisa mengakses internet. Setelah dicek menggunakan perintah ipconfig, ternyata mereka mendapatkan IP dengan segmen 192.168.0.x, padahal jaringan resmi kantor seharusnya menggunakan segmen 10.10.10.x. Setelah diselidiki, ternyata seorang karyawan memasang router Wi-Fi pribadi di meja kerjanya tanpa izin.

Pertanyaan:

1. Mengapa PC karyawan mengambil IP dari router pribadi tersebut, bukan dari server kantor?
2. Jelaskan menggunakan tahapan proses DORA!

Analisis Jawaban:

1. **Penyebab:** Terjadi kondisi "Rogue DHCP Server". Router pribadi tersebut juga menjalankan layanan DHCP.
2. **Analisis DORA:** Saat PC klien mengirimkan DHCP Discover (Broadcast), kedua server (resmi dan rogue) akan merespons dengan DHCP Offer. Jika respons dari router pribadi sampai lebih cepat ke PC klien (karena jarak kabel lebih dekat atau beban kerja lebih ringan), maka klien akan mengirimkan DHCP Request ke router pribadi tersebut dan menyelesaikan proses pengalamatan dengan IP yang salah.