Pertemuan X
JARINGAN

10.1. Konsep Dasar Jaringan

Jika sebelumnya kita telah mengetahui, bahwa internet adalah jaringan global dengan berbagai jenis komputer yang berbeda yang tersambung dalam berbagai cara. Walaupun terdapat perbedaan dalam software dan hardware yang tersambung bersama-sama, internet masih dapat berfungsi. Hal ini memungkinkan karena standar komunikasi memiliki ketetapan dan juga keselarasan. Standar ini menjamin kesesuaian dan kekuatan komunikasi diantara luasnya sistem pada internet. Mari kita pelajari beberapa standar yang berlaku.

10.1.1. IP Address

Pada setiap komputer yang tersambung dengan internet memiliki alamat IP yang unik. Alamat IP secara logika hampir sama dengan alamat pengiriman surat tradisional dimana memiliki arti bahwa alamat yang bersifat unik tersebut mewakili dari keterangan sebuah obyek. Alamat tersebut diwakilkan dalam 32-bit nomor yang digunakan sebagai pengenal yang bersifat unik dari setiap komputer yang tersambung dengan internet. 192.1.1.1 adalah contoh dari sebuah alamat IP. Mereka juga bisa ditulis dengan bentuk simbol seperti mail.yahoo.com.

10.1.2. Protokol

Karena terdapat jenis komunikasi yang berbeda-beda yang mungkin terjadi pada internet, maka diperlukan suatu aturan yang sama untuk mekanisme penangangan komunikasi. Setiap jenis komunikasi membutuhkan protokol yang spesifik dan unik.

Protokol mengatur peraturan dan standar yang menetapkan jenis komunikasi internet yang khusus. Hal tersebut menjelaskan format data yang dikirim lewat internet, seiring dengan bagaimana dan kapan itu dikirim.

Konsep dari protokol tentunya tidak terlalu asing untuk kita. Mengingat sudah beberapa kali kita telah menggunakan jenis percakapan ini :

"Hallo."

"Hallo. Selamat siang. Bolehkah saya berbicara dengan Joan?"

"Ya, mohon tunggu sebentar."

"Terima kasih."

...

Ini adalah protokol sosial yang digunakan ketika dalam pembicaraan melalui telepon. Jenis protokol tipe ini memberikan kita kepercayaan untuk mengetahui apa yang harus dilakukan dalam situasi tersebut.

Mari kita lihat beberapa protokol penting yang digunakan pada internet. *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) adalah salah satu protokol yang sering digunakan. Digunakan untuk mentransfer dokumen HTML pada Web. Kemudian, ada juga *File Transfer Protocol* (FTP) dimana lebih umum dibandingkan dengan HTTP dan memperbolehkan kita untuk mentransfer file biner lewat intenet. Kedua protokol tersebut memiliki peraturan masing-masing dan standar dalam pengiriman data. Java juga mendukung kedua protocol tersebut.

10.1.3. Port

Sekarang, protokol hanya bisa dipertimbangkan jika digunakan dalam konteks suatu jasa. Sebagai contoh, protokol HTTP digunakan ketika kita menyediakan isi Web melalui layanan HTTP. Setiap komputer pada internet dapat menyediakan berbagai jenis layanan melalui berbagai jenis protokol yang mendukung. Masalahnya, bagaimanapun juga, kita harus mengetahui jenis layanan sebelum sebuah informasi dapat ditransfer. Untuk itulah port digunakan.

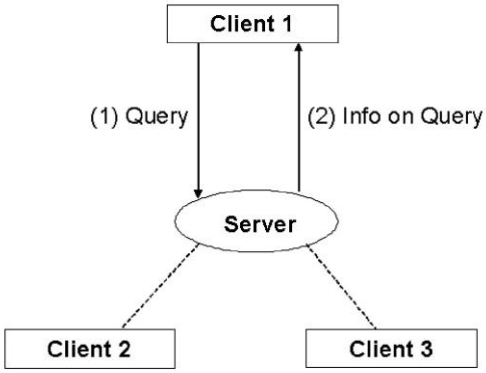
Port adalah 16-bit nomor dimana mengenal setiap layanan yang ditawarkan oleh server jaringan. Untuk menggunakan layanan khusus dan oleh karena itu, jalur komunikasi yang melewati protokol tertentu, Anda perlu menyambungkan pada port yang sesuai. Port dihubungkan dengan nomor dan beberapa nomor bersifat spesifik yang berhubungan dengan jenis layanan khusus. Port dengan layanan pekerjaan tertentu disebut port standar. Sebagai contoh, layanan FTP terletak pada port 21 sedangkan layanan HTTP terletak pada port 80. Jika kita ingin menggunakan FTP, kita perlu terhubung dengan port 21. Sekarang, semua standar layanan tertentu diberikan nilai port dibawah 1024.

port dengan nilai diatas 1024 disediakan untuk komunikasi *custom*. Jika terdapat kasus dimana port dengan nilai diatas 1024 telah digunakan oleh beberapa komunikasi *custom*, kita harus mencari nilai lain yang tidak digunakan.

10.1.4. Paradigma client/server

Paradigma client/server adalah dasar untuk framework jaringan Java. Tentunya, penetapan ini terdiri dari dua elemen besar, yaitu client dan server. Client adalah mesin yang membutuhkan beberapa jenis informasi sedangkan server adalah mesin yang menyimpan informasi dan menunggu untuk menyampaikannya pada client.

Paradigma ini menjelaskan sebuah skenario sederhana. Tentunya, client terhubung dengan sever dan meminta informasi. Kemudian server mengingat permintaan dan mengembalikan informasi yang tersedia kepada client.



Gambar 14.1. Model *Client-Server*

10.1.5. *Sockets*

Konsep umum jaringan yang terakhir sebelum kita membahas lebih dalam tentang Java *networking* adalah dengan memperhatikan *sockets*. Kebanyakan pemrograman jaringan pada Java menggunakan jenis khusus dari komunikasi jaringan yang diketahui sebagai *sockets*.

Socket adalah *software* abstrak untuk media *input* atau *output* komunikasi. *Socket* digunakan oleh Java untuk mengatasi komunikasi pada jaringan level rendah. Jalur komunikasi ini memungkinkan untuk mentransfer data melalui port khusus. Singkatnya, *socket* adalah point terakhir untuk komunikasi antara dua mesin.

10.2. *The Java Networking Package*

Package dari java.net menyediakan banyak *class* yang berguna untuk pengembangan aplikasi jaringan. Untuk daftar lengkap dari class jaringan dan interface, dapat dilihat pada dokumentasi API. Pembelajaran akan difokuskan pada empat *class* yaitu : *class ServerSocket*, *Socket*, *MulticastSocket*, dan *DatagramPackage*.

10.2.1. *Class ServerSocket* dan *Socket*

Class ServerSocket menyediakan fungsi-fungsi dasar dari sebuah server. Di bawah ini adalah *constructor* dan metode pada class ServerSocket.

Constructor yang terdapat pada *ServerSocket* antara lain :

a. `ServerSocket(int port)`
   Ketika sebuah server menetapkan suatu port tertentu, sebuah port 0 menugaskan sebuah server kepada port bebas manapun. Panjang antrian maksimum untuk koneksi yang akan datang diatur sebanyak 50 sebagai defaultnya.
b. `ServerSocket(int port, int backlog)`
   Ketika sebuah server menetapkan suatu port tertentu, panjang antrian maksimum untuk koneksi yang akan datang berdasarkan pada parameter backlog.

Berikut ini adalah beberapa metode pada *class ServerSocket* :

a. `public Socket accept()`
   Menyebabkan *server* untuk menunggu dan mendengarkan dari koneksi *client*, kemudian menerimanya.
b. `public void close()`
   Menutup *socket server*. *Client* tidak dapat lagi terhubung ke *server* hingga dibuka kembali.
c. `public int getLocalPort()`
   Mengembalikan port dimana *socket* juga membatasi.
d. `public boolean isClosed()`
   Mendeteksi apakah *socket* tertutup atau belum.

Contoh implementasi sebuah *server* sederhana, dimana sebuah informasi sederhana dikirim oleh client dapat dilihat pada listing program berikut ini :

```
import java.net.*;
import java.io.*;
import java.io.OutputStream;
import java.io.InputStream;

public class EchoingServer {
  public static void main(String [] args) {
    ServerSocket server = null;
    Socket client;
```

```
     try {
       server = new ServerSocket(1234);
       //1234 nomor port yang belum digunakan
     } catch (IOException ie) {
       System.out.println("Cannot open socket.");
       System.exit(1);
     }
     char ch;
     String InSt="";

     while(true) {
       try {
         client = server.accept();
         OutputStream clientOut = client.getOutputStream();
         PrintWriter pw = new PrintWriter(clientOut, true);
         InputStream clientIn = client.getInputStream();
         BufferedReader br = new BufferedReader(new
InputStreamReader(clientIn));
         String St = br.readLine();
         pw.println("Dari Server : "+St+InSt);
         System.out.println(St);
       } catch (IOException ie) {
       }
     }
   }
 }
```

Ketika *class ServerSocket* mengimplementasikan *server socket*, *Class Socket* mengimplementasikan *socket client*. *Class Socket* memiliki delapan *constructor*, dua diantaranya siap dipanggil.

Langsung saja kita lihat dua *constructor* tersebut, yaitu:

a. `Socket(String host, int port)`
   Membuat sebuah *socket client* dimana dihubungkan dengan diberikan nomor port pada *host* tertentu.
b. `Socket(InetAddress address, int port)`
   Membuat sebuah *socket client* dimana dihubungkan dengan diberikannya nomor port pada alamat IP tertentu.

Berikut ini adalah beberapa dari metode pada *class Socket* :

a. `public void close()`
   Menutup socket client.
b. `public InputStream getInputStream()`
   Menerima kembali *input stream* yang berhubungan dengan socket ini.
c. `public OutputStream getOutputStream()`
   Menerima kembali *output stream* yang berhubungan dengan socket ini.
d. `public InetAddress getInetAddress()`
   Mengembalikan alamat IP kepada *socket* ini pada saat masih terhubung.
e. `public int getPort()`
   Mengembalikan *remote port* kepada *socket* ini pada saat masih terhubung.
f. `public boolean isClosed()`
   Mendeteksi apakah *socket* telah tertutup atau tidak

Contoh implementasi sebuah *client* sederhana, dapat dilihat pada listing program dibawah ini :

```
 import java.io.*;
 import java.net.*;
 import java.io.InputStream;
 import java.io.OutputStream;

 public class MyClient {
   public static void main(String args[]) {
     try {
       Socket client = new Socket(InetAddress.getLocalHost(),1234);
       //Socket client = new
Socket(InetAddress.getByName("192.168.1.9"),1234);

       InputStream clientIn = client.getInputStream();
       OutputStream clientOut = client.getOutputStream();
       PrintWriter pw = new PrintWriter(clientOut, true);

       BufferedReader br = new BufferedReader(new
InputStreamReader(clientIn));
       BufferedReader stdIn = new BufferedReader(new
InputStreamReader(System.in));
       System.out.println("Type a message for the server: ");
       pw.println(stdIn.readLine());
       System.out.println("Server message: ");
       System.out.println(br.readLine());

       pw.close();
       br.close();
       client.close();
     } catch (ConnectException ce) {
       System.out.println("Cannot connect to the server.");
     } catch (IOException ie) {
       System.out.println("I/O Error.");
     }
   }
 }
```

10.2.2. *Class MulticastSocket* dan *DatagramPacket*

Class MulticastSocket sangat berguna untuk aplikasi yang mengimplementasikan komunikasi secara berkelompok. Alamat IP untuk kelompok *multicast* berkisar antara 224.0.0.0 hingga 239.255.255.255. Meskipun begitu, alamat 224.0.0.0 telah dipesan dan seharusnya tidak digunakan. *Class* ini memiliki tiga *constructor* tetapi yang akan dibahas hanya salah satu dari ketiga *constructor* ini.

Constructor pada *class MulticastSocket* adalah `MulticastSocket(int port)` digunakan untuk membuat *multicast socket* dibatasi dengan pemberian nomor port.

Berikut ini adalah beberapa metode pada *class MulticastSocket* :

a. `public void joinGroup(InetAddress mcastaddr)`
   Bergabung dengan kelompok *multicast* pada alamat tertentu.
b. `public void leaveGroup(InetAddress mcastaddr)`
   Meninggalkan kelompok *multicast* pada alamat tertentu.
c. `public void send(DatagramPacket p)`
   Metode turunan dari *class DatagramSocket*. Mengirim p dari *socket* ini.

Sebelum seseorang dapat mengirim pesan kepada suatu kelompok, pertama kali yang harus dilakukan oleh orang tersebut adalah harus menjadi anggota dari *multicast* kelompok dengan menggunakan metode *joinGroup*. Sekarang seorang anggota dapat mengirim pesan melalui metode *send*. Jika kita telah selesai berbicara dengan kelompok, kita dapat menggunakan metode *leaveGroup* untuk melepaskan keanggotaan kita.

Sebelum melihat contoh dalam menggunakan *class multicastSocket*, pertama-tama mari kita lihat pada *class DatagramPacket*. Perhatikan bahwa dalam metode *send* dari *class multiSocket*, dibutuhkan parameter yaitu obyek *DatagramPacket*. Sehingga, kita harus mengerti obyek jenis ini sebelum menggunakan metode *send*.

Class DatagramPacket digunakan untuk mengirim data melalui protokol *connectionless* seperti *multicast*. Masalah yang ditimbulkan bahwa pengiriman packet tidak terjamin. Mari kita perhatikan dua dari enam *constructor DatagramPacket* berikut ini :

a. `DatagramPacket(byte[] buf, int length)`
   Constructor dari *datagramPacket* untuk menerima paket dengan panjang *length*. Seharusnya kurang dari atau sama dengan ukuran dari *buffer buf*.
b. `DatagramPacket(byte[] buf, int length, InetAddress address, int port)`
   Constructor dari *datagramPacket* untuk mengirim paket dengan panjang *length* dengan nomor port tertentu dan *host* tertentu.

Berikut adalah beberapa metode dari *class DatagramPacket* :

a. `public byte[] getData()`
   Mengembalikan *buffer* dimana data telah disimpan.
b. `public InetAddress getAddress()`
   Mengembalikan alamat IP mesin dimana paket yang dikirim atau yang diterima.
c. `public int getLength()`
   Mengembalikan panjang data yang dikirim atau diterima.
d. `public int getPort()`
   Mengembalikan nomor port pada *remote host* dimana paket yang dikirim atau yang diterima.

Contoh *multicast* kita juga mengandung dua *class*, *server* dan *client*. *Server* menerima pesan dari *client* dan mencetak pesan tersebut.

Berikut adalah *class server* :

```
import java.net.*;
public class ChatServer {
  public static void main(String args[]) throws Exception {
    MulticastSocket server = new MulticastSocket(1234);
    InetAddress group = InetAddress.getByName("234.5.6.7");

    //getByName - Mengembalikan alamat IP yang diberikan oleh Host
    server.joinGroup(group);
    boolean infinite = true;

    /* Server terus-menerus menerima data dan mencetaknya*/
    while(infinite) {
      byte buf[] = new byte[1024];
      DatagramPacket data = new DatagramPacket(buf,buf.length);
      server.receive(data);
```

```
        String msg = new String(data.getData()).trim();
        System.out.println(msg);
      }
      server.close();
    }
  }
```

Berikut adalah *class client* :

```
 import java.net.*;
 import java.io.*;
 public class ChatClient {
   public static void main(String args[]) throws Exception {
     MulticastSocket chat = new MulticastSocket(1234);
     InetAddress group = InetAddress.getByName("234.5.6.7");

     chat.joinGroup(group);
     String msg = "";
     System.out.println("Type a message for the server:");
     BufferedReader br = new BufferedReader(new
InputStreamReader(System.in));
     msg = br.readLine();
     DatagramPacket data = new DatagramPacket(msg.getBytes(),0,
msg.length(), group, 1234);
     chat.send(data);
     chat.close();
   }
 }
```

Referensi:

1. Hariyanto, Bambang, (2007), *Esensi-esensi Bahasa Pemrograman Java*, Edisi 2, Informatika Bandung, November 2007.
2. Utomo, Eko Priyo, (2009), *Panduan Mudah Mengenal Bahasa Java*, Yrama Widya, Juni 2009.
3. Tim Pengembang JENI, JENI 1-6, Depdiknas, 2007