

10. Domain Name System (DNS)

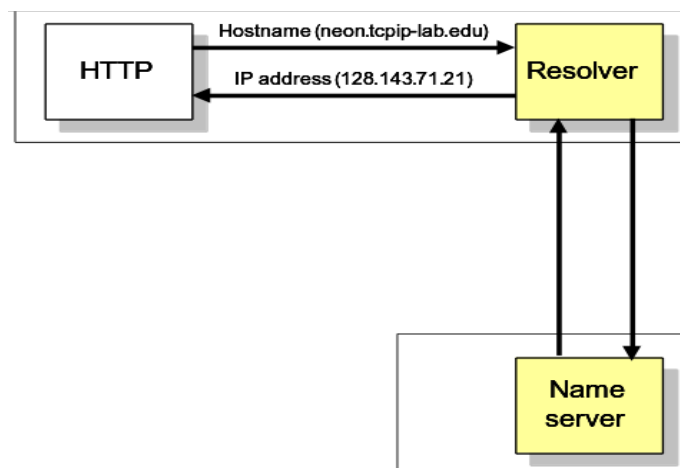
Domain Name & IP Address

Manusia lebih menyukai dan lebih mudah untuk mengingat nama daripada alamat IP (IP address). Nama domain adalah nama alfanumerik untuk alamat IP, misalnya, `www.nurulfikri.ac.id`, `www.google.com`, `mail.yahoo.com`

Domain name system (DNS) adalah database terdistribusi dalam Internet yang menerjemahkan antara nama domain dan alamat IP. Sebelum DNS (sampai tahun 1985), penerjemahan dan pemetaan nama komputer ke alamat IP dilakukan dengan men-download sebuah file tunggal (`hosts.txt`) dari server pusat dengan melalui layanan FTP (file transfer protocol). Nama nama dalam file `hosts.txt` tidak terstruktur. File `hosts.txt` masih digunakan dan berjalan dalam banyak sistem operasi. Ini digunakan untuk menentukan atau mendefinisikan nama nama komputer lokal.

Resolver dan name server

Sebuah program aplikasi pada sebuah komputer mengakses domain name system melalui sebuah DNS client, yang disebut dengan resolver. Resolver menghubungi DNS server, yang disebut name server. DNS server mengembalikan alamat IP kepada resolver yang selanjutnya memberikan alamat IP kepada aplikasi.



Gambar 1: Resolver & Name server

Reverse lookup juga mungkin dilakukan. yaitu menemukan nama komputer (*hostname*) dari alamat IP yang diberikan atau diketahui..

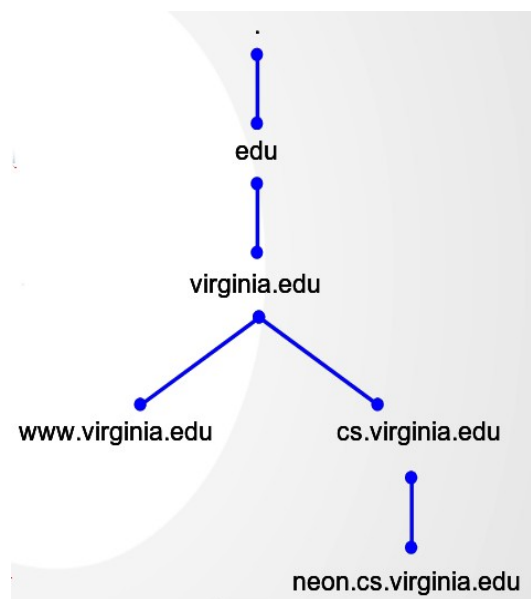
Prinsip desain DNS

Sistem penamaan yang didasarkan oleh DNS adalah berdasarkan struktur hirarkis dan logical tree yang disebut domain namespace . Sebuah organisasi memperoleh kewenangan untuk bagian dari ruang nama (*namespace*), dan dapat menambahkan lapisan hirarki tambahan. Nama komputer (*hostname*) dapat diberikan tanpa memperhatikan lokasi pada *link network layer* , IP jaringan atau sistem otonom.

Dalam prakteknya, alokasi nama domain umumnya mengikuti alokasi alamat IP, misalnya, Seluruh host dalam jaringan dengan prefix 202.89.117.0/24 memiliki nama domain dengan suffix kominfo.go.id

Domain name system

Setiap node dalam DNS tree mempresentasikan sebuah DNS name. Setiap cabang dibawah sebuah node adalah DNS domain. DNS domain dapat mengandung beberapa host atau domain lainnya (*subdomains*)



Gambar 2: Hirarki domain

Contoh: DNS domains adalah ., edu, virginia.edu, cs.virginia.edu

Domain domain host dan domain DNS adalah nama yang didasarkan pada posisi mereka dalam domain tree. Setiap node dalam tree domain DNS dapat diidentifikasi dengan sebuah unik Fully Qualified Domain Name (FQDN).

FQDN memberikan/menunjukkan posisi dalam DNS tree.

- Suatu FQDN terdiri dari labels (“cs”, “virginia”, “edu”) dipisahkan oleh sebuah tanda titik (“.”)
- Bisa jadi terdapat sebuah tanda titik (“.”) pada akhir.
- Setiap label dapat memiliki panjang karakter yang panjangnya sampai 63 karakter.
- FQDN mengandung karakter karakter, angka, dan karakter dash (tanda “-”)
- FQDN tidak peduli akan case (not case-sensitive)

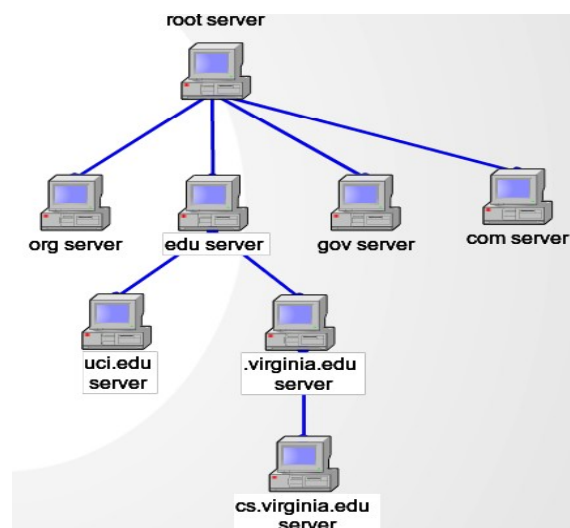
Top Level Domain

Terdapat tiga jenis top-level domain:

- Organizational: kode 3 karakter yang menunjukkan fungsi organisasi. Utamanya digunakan di US .
Contoh: gov, mil, edu, org, com, net
- Geographical: kode 2 karakter yang menunjukkan kode negara
Contoh: id, us, au, jp, de
- Reverse domains: Sebuah domain khusus (in-addr.arpa) yang digunakan untuk pemetaan IP address-to-name.

Hirarki name server

Resolusi dari ruang nama (*namespace*) hirarkis dilakukan dengan hirarki name server. Setiap server bertanggungjawab (*authoritative*) untuk bagian dari ruang nama DNS (*DNS namespace*) berdekatan, yang disebut dengan zone. Zone adalah suatu bagian dari subtree. DNS server menjawab permintaan (*queries*) mengenai host dalam zone nya.



Gambar 3: Hirarki name server

Lab 10.1. Pengaturan file HOST.TXT

- File HOST.TXT, adalah file teks tunggal yang berisi data pemetaan nama ke nomor IP address komputer. File ini akan dibaca saat sistem komputer membutuhkan penerjemahan nama ke nomor IP address komputer.
- Anda dapat mendaftarkan komputer komputer yang ada dalam jaringan lokal Anda kedalam file HOST.TXT ini, untuk memudahkan dalam mengidentifikasi komputer komputer dalam jaringan menggunakan nama komputer dari pada IP address komputer.
- Pada sistem unix file HOST.TXT ini adalah file teks biasa yaitu file /etc/hosts .
- Coba Anda tambahkan komputer komputer teman Anda kedalam file /etc/hosts. Misal, dua buah komputer teman Anda memiliki IP address 192.168.6.10 (name: pc-budi) dan 192.168.6.15 (name: pc-wati). Lakukan pengeditan file /etc/hosts dan tambahkan baris baris berikut ini:

```
# sudo vi /etc/hosts
192.168.6.10      pc-budi
192.168.6.15      pc-wati
```
- Sekarang coba jalankan perintah 'ping' untuk menguji koneksi jaringan komputer Anda menuju komputer teman Anda tersebut, yang juga membuktikan bahwa kini Anda dapat menggunakan nama komputer tujuan dari pada IP address nya.

```
# ping -c5 pc-budi
# ping -c5 pc-wati
```

Lab 10.2. Menggunakan perintah nslookup

- Mekanisme penerjemahan nama ke IP Address umumnya dilakukan melalui dua cara, yaitu menggunakan file HOST.TXT dan menggunakan DNS.
- File HOST.TXT tidak menyimpan informasi pemetaan nama ke IP dari seluruh host yang ada di internet.
- Pemetaan nama komputer ke alamat IP address dilakukan melalui sistem nama domain (DNS) yang menggunakan konsep database terdistribusi. Dimana data atau informasi mengenai nama domain dikelola secara terdistribusi oleh nameserver nameserver yang membentuk hirarki nameserver di internet.
- Untuk menemukan alamat IP dari sebuah host yang memiliki nama domain , dapat Anda lakukan dengan menggunakan tool 'nslookup'.
- Coba Anda temukan alamat IP dari sebuah host di internet yang memiliki nama www.nurulfikri.ac.id, [mail.nurulfikri.com](mailto:nurulfikri.com), dan www.google.com , dengan menggunakan perintah sbb:

```
# nslookup www.nurulfikri.ac.id
# nslookup mail.nurulfikri.com
# nslookup www.google.com
```
- Perhatikan output dari perintah perintah diatas, berapakah alamat IP dari masing masing nama domain tersebut.

Lab 10.3. Menggunakan perintah dig

- Perintah dig adalah salah satu tool atau utiliti dns client, “dig” dapat Anda gunakan untuk menemukan atau mendapatkan data (*resource records*) terkait nama domain tertentu. Resource records yang dimaksud terdiri dari resource record A (Address), NS(Nameserver), MX(Mail exchange).
- Resource record A(Address) menunjukkan record pemetaan nama ke IP address. NS(Nameserver) menunjukkan informasi mengenai name server yang memiliki otoritas terhadap domain tersebut. Pada name server inilah database domain dikelola. Resource record MX(Mail exchange) menunjukkan informasi mengenai email server dari domain tersebut.
- Anda dapat menggunakan perintah 'dig' untuk mengetahui informasi mengenai name server dan mail server suatu domain. Coba Anda temukan name server dan mail server dari domain-domain berikut : nurulfikri.ac.id, kominfo.go.id, google.com, motogp.com. Lakukan dengan perintah seperti berikut :
dig nurulfikri.ac.id any
dig kominfo.go.id any
dig google.com any
dig motogp.com any
- Perhatikan output perintah diatas, coba Anda identifikasi nilai dari record NS dan MX nya.

Lab 10.4. Instalasi perangkat lunak DNS server

- Untuk menjadikan sistem komputer Anda sebagai server DNS, terlebih dahulu dilakukan instalasi perangkat lunak DNS server. Salah satu perangkat lunak DNS server yang banyak digunakan dan telah menjadi paket software standar yang disertakan dalam sebagian besar distribusi linux adalah perangkat lunak BIND.
- Untuk instalasi BIND DNS server dapat dilakukan dengan perintah berikut:
sudo apt-get install bind9
- Lakukan verifikasi dengan perintah berikut:
sudo dpkg-query -s bind9 | head
- Jika perangkat lunak bind dns server berhasil diinstal, selanjutnya Anda dapat mengaktifkan dns server bind, namun biasanya saat instalasi juga otomatis mengaktifkan service bind, namun jika service bind belum diaktifkan, Anda dapat mengaktifkannya dengan perintah berikut:
sudo /etc/init.d/bind9 start

Lab 10.5. Konfigurasi Primary Nameserver

- Sebagai contoh, Anda diberikan otoritas dan delegasi untuk mengelola sendiri nama domain “beo.nf”, dan komputer Anda akan dikonfigurasi sebagai primary nameserver untuk domain “beo.nf”. Komputer Anda akan diberikan nama yaitu “**ns1.beo.nf**”, IP address komputer Anda diasumsikan adalah **192.168.1.109**.
- Email server domain beo.nf adalah mail.beo.nf dan memiliki alamat IP yaitu 192.168.1.108, sedangkan web site domain beo.nf adalah www.beo.nf bernomor IP 192.168.1.107

Untuk langkah langkah konfigurasi primary nameserver ini, ikuti langkah langkah berikut ini:

- Definisikan/tambahkan nama domain yang Akan dikelola pada server dns di komputer Anda. Yaitu dengan cara mengedit file konfigurasi **/etc/bind/named.conf.default-zones**. Kemudian tambahkan baris baris berikut pada file tersebut.

```
zone "beo.nf" IN {  
    type master;  
    file "/etc/bind/db.beo.nf";  
};
```

- Langkah selanjutnya adalah membuat file database domain “beo.nf”. File ini adalah file teks biasa (ASCII Text File), dan diberi nama “**db.beo.nf**” dan diletakkan pada direktori **/etc/bind**. Kemudian isi dari file db.beo.nf ini adalah sebagai berikut:

```
$TTL 1D  
beo.nf.      IN SOA  ns1.beo.nf. root (  
                                           0          ; serial  
                                           1D          ; refresh  
                                           1H          ; retry  
                                           1W          ; expire  
                                           3H )        ; minimum  
  
beo.nf.      IN      NS       ns1.beo.nf.  
beo.nf.      IN      MX       10 mail.beo.nf.  
beo.nf.      IN      A        192.168.1.107  
ns1.beo.nf.  IN      A        192.168.1.109  
ns2.beo.nf.  IN      A        192.168.1.110  
mail.beo.nf. IN      A        192.168.1.108  
www.beo.nf.  IN      A        192.168.1.107  
portal.beo.nf. IN      CNAME   www.beo.nf.  
payrol.beo.nf. IN     A        202.202.202.202
```

- Setelah membuat file database domain, pastikan bahwa user yang bind dapat membaca file db.beo.nf, lakukan perintah berikut:
sudo chgrp bind /etc/bind/db.beo.nf
atau cukup dengan perintah berikut :
sudo chmod 644 /etc/bind/db.beo.nf
- Langkah selanjutnya adalah me-restart service bind, dengan perintah berikut:

```
# sudo /etc/init.d/bind9 restart
```

- Lakukan pengujian , apakah domain “beo.nf” yang telah Anda kelola database domainnya pada komputer Anda telah berjalan sebagaimana seharusnya. Gunakan perintah berikut untuk melakukan verifikasi domain beo.nf.

Catatan: Anda harus mengubah pengaturan nameserver (dns) pada file /etc/resolv.conf, agar proses lookup atau resolusi nama domain mengacu ke server dns Anda, sehingga isi dari file /etc/resolv.conf dibagian paling awal file tertera baris “**nameserver 192.168.1.109**”

```
# dig beo.nf any
# nslookup www.beo.nf
# nslookup portal.beo.nf
```

Latihan:

Coba Anda lakukan hal yang sama seperti langkah langkah diatas, ketika Anda diberikan otoritas dan delegasi, untuk mengelola domain “xunil.ok”, dimana nameserver untuk domain xunil.ok adalah dns1.xunil.ok (ip addressnya adalah ip komputer Anda). Email server dari domain xunil.ok adalah mx1.xunil.ok yang memiliki alamat IP 192.168.1.200. Web server adalah www.xunil.ok memiliki alamat IP 192.168.1.1

Lab 10.6. Konfigurasi Slave Nameserver

- Slave nameserver adalah nameserver yang menyalin database domain dari primary nameserver. Perubahan atau update terhadap database domain dilakukan di primary nameserver bukan pada slave nameserver.
- Untuk menjadikan komputer Anda sebagai slave nameserver, langkah langkahnya adalah sebagai berikut:
 - Pertama, tentukan atau definisikan domain yang akan dikelola pada slave nameserver dengan mengedit file /etc/bind/named.conf.default-zones . Misalnya, Anda akan mengatur komputer Anda sebagai slave nameserver untuk domain milik teman Anda yaitu “**xunil.ok**” , dimana primary nameserver untuk domain xunil.ok adalah komputer teman Anda yang beralamat IP 192.168.1.200 . Maka pada akhir baris dari file /etc/bind/named.conf.default-zones tambahkan baris baris berikut ini:

```
zone "xunil.ok" IN {
    type slave;
    masters { 192.168.1.200; };
    file "/etc/bind/slaves/db.xunil.ok";
};
```

- Langkah selanjutnya buatlah direktori /etc/bind/slaves , dan atur kepemilikan group serta permission nya agar user bind dapat menulis kedalam direktori tersebut.

```
# sudo mkdir /etc/bind/slaves
```

- ```
sudo chgrp bind /etc/bind/slaves
sudo chmod 775 /etc/bind/slaves
```
- Selanjutnya restart service bind.  

```
sudo /etc/init.d/bind9 restart
```
  - Jika berhasil, seharusnya komputer Anda sudah menjadi slave nameserver untuk domain xunil.ok dan file db.xunil.ok seharusnya sudah terdapat pada direktori /etc/bind/slaves ?.
  - Jika benar bahwa file db.xunil.ok terdapat pada direktori /etc/bind/slaves , uji apakah dns server bind pada komputer Anda dapat menjawab pertanyaan atau query mengenai nama domain yang terdapat pada zone xunil.ok , lakukan perintah berikut ini:  

```
nslookup www.xunil.ok 127.0.0.1
```

atau  

```
dig @127.0.0.1 xunil.ok any
```