

# Modul Prapraktikum

## IF2230 Jaringan Komputer

3 - Static & Dynamic NAT, Port Forwarding

Dipersiapkan oleh:

妹ラボラトリー

*(Asisten Laboratorium Sistem Terdistribusi)*

Sister; Lab<sup>22</sup>

**START**

Minggu, 20 April 2025, 13.00 WIB

**END**

Minggu, 27 April 2025, 23.59 WIB

*Estimasi waktu pengerjaan: ± 5 jam*

# Daftar Revisi

Sabtu, 26 April 2025

1. Penambahan [referensi](#) dan [cheat sheet](#) (akan diperbolehkan untuk dibuka saat praktikum 3).

## Latar Belakang

Tugas ini ditujukan untuk mempersiapkan peserta untuk praktikum ketiga kuliah ini. Dengan menyelesaikan tugas ini, praktikan diharapkan memiliki persiapan dan pengetahuan dasar terhadap materi yang dibutuhkan.

Berikut topik-topik yang menjadi lingkup modul ini:

- Static dan dynamic NAT
- Port Address Translation
- Port forwarding

## Peraturan

Kerjakan tugas ini dengan mengikuti peraturan-peraturan yang sama dengan [prapraktikum sebelumnya](#).

## Pengerjaan dan Deliverables

Kerjakan dan kumpulkan tugas ini dengan mengikuti semua ketentuan berikut.

1. Simpan tugas Anda dengan format ini: **IF2230\_PraPrak[X]\_<NIM>.pdf**  
(contoh: IF2230\_PraPrak3\_13522022.pdf)
2. Kumpulan tugas Anda melalui [form ini](#).
3. Tenggat waktu untuk tugas prapraktikum ini adalah Minggu, 27 April 2025, pukul 23.59 WIB.
4. Ketentuan pengerjaan dan *deliverables* lainnya sama dengan [prapraktikum sebelumnya](#).

5. Q&A: [Link QnA](#).

# Modul Prapraktikum

## Network Address Translation (NAT)

Network Address Translation (NAT) adalah metode memetakan *IP address* dari sebuah jaringan ke *IP address* lain. Hal ini dilakukan dengan mengubah *IP address* pada *header* paket ketika diterima perangkat NAT, sebelum meneruskan paket tersebut ke jaringan. Berdasarkan penjelasan tersebut, hal ini dilakukan pada **network layer (atau pada transport layer, jika menggunakan PAT)**. NAT digunakan dalam banyak hal, contohnya untuk mengurangi kebutuhan mengkonfigurasi *IP address host* setiap terdapat perubahan pada jaringan (yang menyebabkan perubahan *IP address*), mengurangi penggunaan *IPv4 address*, dan juga dapat berfungsi sebagai *load balancer* (yang tidak termasuk dalam topik kuliah ini, tetapi menarik untuk dieksplorasi). Sebagai catatan, terdapat beberapa metode *mapping* NAT yang sebagian akan dibahas pada modul ini.

### Intro

Pada bagian ini, kita akan mencoba memahami mengapa NAT itu dibutuhkan.

#### Tugas 1

Q Unduh *file* Packet Tracer ini: [NAT-start-v3.pkt](#) (file yang disediakan pada tugas *wireless router* dengan beberapa perubahan).

Gunakan router ITB Ganesha untuk melakukan ping pada (i) Public Bandung Web Server; (ii) Public DNS; (iii) Public Telnet Server; dan (iv) ITB Jatinangor. Lakukan hal ini untuk memeriksa perangkat-perangkat pada jaringan berfungsi dengan baik.

Setelah memeriksa *connectivity*, tambahkan 4 PC pada *network* ITB Ganesha dengan static IP 192.168.10.1 - 192.168.10.4. Gunakan 11.11.11.11 sebagai IP DNS, serta tambahkan *default gateway* yang sesuai. Setiap konfigurasi menggunakan *subnet mask* /24. Setelah melakukan persiapan, periksa *connectivity* dengan melakukan ping antar-PC dalam jaringan ITB Ganesha.

Setelah itu, coba akses Public Bandung Web Server pada <http://bandung.com> dari PC0 melalui *web browser*. Ini akan butuh waktu beberapa saat, jadi gunakan fitur *speedup* agar Anda tidak bosan menunggu.

	Tugas: sebutkan ( <b>tidak perlu jelaskan</b> ) apa yang terjadi ketika mencoba mengakses <code>http://bandung.com</code> dari PC0!
A	Muncul kata kata "Host Name Unresolved"
Q	Sekarang, coba ping <code>11.11.11.11</code> dari PC3. Tugas: sebutkan ( <b>tidak perlu jelaskan</b> ) apa yang terjadi.
A	Ping gagal
Q	Sekarang, coba ping telnet server dari PC1. Tugas: sebutkan ( <b>tidak perlu jelaskan</b> ) apa yang terjadi.
A	Ping gagal
Q	Sekarang, coba akses Public Bandung Web Server menggunakan <i>public IP</i> -nya dari PC2 (melalui <i>browser</i> ). Tugas: sebutkan ( <b>tidak perlu jelaskan</b> ) apa yang terjadi.
A	Muncul kata-kata "Request Timeout"

Adakah aktivitas yang berhasil? Jika ada, maka pasti ada kesalahan karena **seharusnya tidak berhasil**. Bisakah Anda menebak kenapa?

Tugas 1.5	
Q	Dengan fitur simulasi, Anda bisa melihat detail PDU; lebih spesifiknya, Anda bisa melihat <i>source IP</i> dan <i>destination IP</i> dari setiap paket yang dikirimkan. Telah dijelaskan pada penjelasan awal bahwa NAT pada dasarnya adalah perubahan IP <i>address</i> di Layer ke-3. Pada kasus ini, seharusnya terjadi perubahan <i>source IP</i> oleh <i>router</i> ITB Ganesha sedemikian sehingga <i>outgoing packets</i> -nya tidak ber- <i>address</i> <code>192.168.10.x</code>  Tugas: jawablah semua pertanyaan berikut ini.

	<p>1.) Kenapa <i>packet</i> dengan IP Address 192.168.10.x <b>harus</b> di-translate oleh router Ganesha? Gunakan fitur simulasi untuk mengaitkan jawaban Anda dengan di mana <i>packet</i> itu hilang.</p> <p>2.) Kenapa ketika melakukan PING dari <i>router</i> ITB ke 11.11.11.11 secara langsung berhasil?</p> <p>3.) Merujuk ke pertanyaan sebelumnya, adakah proses translasi alamat IP yang terjadi di situ? <b>(jawab Ya/Tidak saja, tidak perlu dijelaskan)</b></p> <p>4.) Apa bedanya Public IP dan Private IP? Jelaskan cara menentukan keduanya melalui komputer pribadi Anda.</p> <p>5.) Apakah pernyataan <b>“Routing tidak berhubungan dengan NAT”</b> secara garis besar bersifat benar?</p>
A	<p>1.) Karena ip address dalam jaringan tersebut tidak bersifat public, sehingga router dari luar jaringan tidak mengetahui paket harus diteruskan kemana jika tidak di translate. Seperti yang terlihat pada simulasi, ping PC2 ke Public PC Bandung, paket sampai ke tujuan lalu ketika diteruskan kembali ke PC2, paket hilang di Public Router 2 karena tidak tahu harus diteruskan kemana.</p> <p>2.) Karena ip address dari router ITB bersifat public</p> <p>3.) Tidak</p> <p>4.) Public IP adalah ip unik global, yaitu bisa diakses secara langsung oleh perangkat di luar jaringan. Sedangkan Private IP hanya lokal, dan diperlukan NAT translation untuk diakses dari luar jaringan. Cara menentukan IP Public dan Private Windows 11: Public: Lihat pada website <a href="https://whatismyipaddress.com">https://whatismyipaddress.com</a> Private: Melalui command <code>ipconfig</code> pada command prompt, dan melihat ipv4 address yang ditampilkan</p> <p>5.) Tidak, routing adalah penentuan rute paket, yang dalam kerjanya seringkali membutuhkan NAT untuk mengetahui rute suatu paket</p>

## Static NAT

Pada bagian ini, kita akan mengatasi beberapa masalah yang dialami pada bagian sebelumnya menggunakan NAT (dimulai dari static NAT, kemudian menggunakan jenis NAT lain pada bagian-bagian selanjutnya). Static NAT dilakukan dengan memetakan *IP address* lokal secara statik dengan *IP address* eksternal (yang bisa saja merupakan *IP address* global).

Selain itu, bagian ini akan menggunakan pemetaan *one-to-one*, yang memetakan masing-masing *IP address* lokal ke sebuah *IP address* global (ada beberapa metode *mapping* static NAT lain, silakan dieksplorasi). Salah satu contoh penggunaan static NAT adalah memungkinkan sebuah perangkat pada jaringan lokal terekspos pada jaringan *public* (Internet), tetapi tetap mengenkapsulasi jaringan *private*.

## Tugas 2

Q Melanjutkan dari tugas sebelumnya, konfigurasi NAT router ITB Ganesha.

Mulailah dengan mengkonfigurasi *interface* router yang akan digunakan sebagai *inside interface* & *outside interface* pada *address translation* (dengan *outside interface* merupakan *interface* yang terhubung ke Internet).

Hint: konfigurasi mode NAT *interface* dengan mengaktifkan mode *interface config*, kemudian gunakan *command*

```
ip nat ...
```

Setelah mengkonfigurasi *inside/outside interface* dari *address translation*, saatnya mengkonfigurasi *address translation* dari *inside interface*. Menggunakan static NAT, petakan *IP address* lokal PC dengan *IP address* global.

Petakan *address translation* dengan *one-to-one mapping* berikut:

- 192.168.10.1 : 201.10.10.11
- 192.168.10.2 : 201.10.10.12
- 192.168.10.3 : 201.10.10.13

Hint: konfigurasi *inside address translation* pada *config mode* dengan *command*

```
ip nat ...
```

Tugas: screenshot *command-command* konfigurasi, kemudian lakukan hal-hal berikut:

- Akses <http://bandung.com> melalui web browser PC0.
- Ping [bandung.com](http://bandung.com) dan [jatinangor.itb.ac.id](http://jatinangor.itb.ac.id) dari PC2
- Ping PC0 dan [bandung.com](http://bandung.com) dari PC3

- Lakukan telnet melalui PC1 ke `publictelnet.com` dengan password "cisco", kemudian ping `bandung.com` dalam sesi telnet, kemudian keluar dari sesi telnet.

Tunjukkan hasilnya, kemudian jelaskan mengapa hal tersebut berhasil (atau tidak).  
Tunjukkan juga tabel NAT router.

A

```
Kampar(config)#int fa0/1
Kampar(config-if)#ip nat inside
Kampar(config-if)#ex
Kampar(config)#int fa0/0
Kampar(config-if)#ip nat outside
Kampar(config-if)#
```

```
Kampar(config)#ip nat inside source static 192.168.10.1 201.10.10.11
Kampar(config)#ip nat inside source static 192.168.10.2 201.10.10.12
Kampar(config)#ip nat inside source static 192.168.10.3 201.10.10.13
```

- PC0 ke bandung.com

Bandung Web Site

Welcome to Bandung, this is the Bandung public web

- PC2 ping bandung.com dan jatinangor.itb.ac.id

```
C:\>ping bandung.com

Pinging 180.1.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 180.1.1.1: bytes=32 time=5ms TTL=125
Reply from 180.1.1.1: bytes=32 time=4ms TTL=125
Reply from 180.1.1.1: bytes=32 time=5ms TTL=125
Reply from 180.1.1.1: bytes=32 time=5ms TTL=125

Ping statistics for 180.1.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

C:\>ping jatinangor.itb.ac.id

Pinging 11.11.100.123 with 32 bytes of data:

Reply from 11.11.100.123: bytes=32 time=3ms TTL=252
Reply from 11.11.100.123: bytes=32 time=2ms TTL=252
Reply from 11.11.100.123: bytes=32 time=4ms TTL=252
Reply from 11.11.100.123: bytes=32 time=5ms TTL=252

Ping statistics for 11.11.100.123:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 5ms, Average = 3ms
```

- PC3 Ping PC0 dan bandung.com



```
C:\>ping bandung.com
Ping request could not find host bandung.com. Please check the name and try again.
C:\>ping 192.168.10.1

Pinging 192.168.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time=15ms TTL=128
Reply from 192.168.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 15ms, Average = 3ms
```

#### • Telnet PC1

```
Trying 11.11.100.100 ...Open

User Access Verification

Password:
TelnetServer>ping bandung.com
Translating "bandung.com"...domain server (255.255.255.255)
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 180.1.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/4/20 ms

TelnetServer>
```

Semua operasi yang dilakukan dengan PC0, PC1, dan PC2 berhasil sedangkan PC3 tidak berhasil ping bandung.com. Ini karena PC3 belum di konfigurasi static NAT nya sedangkan PC0-2 sudah.

#### TABEL NAT

```
Kamper#show ip nat t
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	201.10.10.11	192.168.10.1	---	---
---	201.10.10.12	192.168.10.2	---	---
---	201.10.10.13	192.168.10.3	---	---

## Dynamic NAT

Dengan banyaknya PC dalam sebuah jaringan *private*, terkadang dynamic NAT dibutuhkan, dan static NAT tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Dengan dynamic NAT, perangkat-perangkat dalam jaringan *private* dipetakan ke *public IP address* yang dikhususkan (untuk sementara). Pemetaan ini memungkinkan komunikasi 2 arah seperti halnya pada static NAT (sederhananya, dynamic NAT membuat static NAT sementara pada *IP addresses pool*). Berdasarkan cara kerja dynamic NAT, hal ini bermanfaat jika tidak dibutuhkan pemetaan eksplisit antar *address* (tidak ada keterhubungan yang perlu ditetapkan secara *strict* antara alamat *private* dan *public*).

### Tugas 3

Q Dari tugas sebelumnya, konfigurasi NAT router ITB Ganesha.

Hapus konfigurasi static NAT dari tugas sebelumnya.

Hint: void/hapus *address translation* pada *config mode* dengan *command* `no ...`

(atau restart routernya jika konfigurasi belum di-save pada *start config*)

Setelah menghapus konfigurasi static NAT, konfigurasi kembali *inside/outside interface address translation*. Setelah mengkonfigurasi *interface-interface* tersebut, saatnya mengkonfigurasi dynamic NAT.

Pertama, buat *address list* untuk *inside local addresses*.

Hint: buatlah *address list* menggunakan *access list*

```
access-list {X} permit <network address> <wildcard bits> ...
```

Dengan X adalah nomor *list*, network address adalah address yang akan dilakukan matching, dan wildcard bits adalah bagian dari address yang bisa bernilai apa saja.

Selanjutnya, definisikan *address pool* untuk dynamic NAT yang berisi *address* `201.10.10.1/24 - 201.10.10.2/24`

Hint: buat pendefinisian *address pool* dengan *command*

```
ip nat pool ...
```

Kemudian, petakan *address list* dengan *address pool* yang telah dikonfigurasi sebelumnya

Hint: konfigurasi *inside interface* NAT dengan *command* serupa pada konfigurasi static NAT pada tugas sebelumnya.

Tugas: setelah mengkonfigurasi NAT, lakukan hal-hal berikut ini secara **berurutan**:

- Akses `http://bandung.com` dari semua web browser PC dengan urutan: PC0 - PC3 - PC2 - PC1.
- Kosongkan NAT table, dan tutup semua web browser PC

- Akses `http://bandung.com` dari semua web browser PC dengan urutan: PC1 - PC3 - PC2 - PC0.

Tampilkan hasilnya dan jelaskan mengapa hal-hal tersebut berhasil/tidak!

A

STEP 1:

Akses `bandung.com`

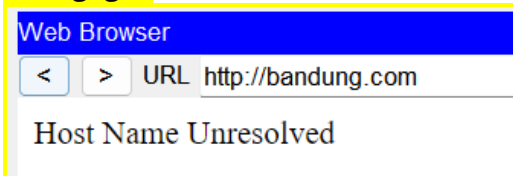
PC0 (berhasil)



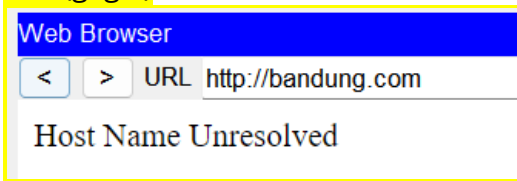
PC3 (berhasil)



PC2 (gagal)



PC1 (gagal)




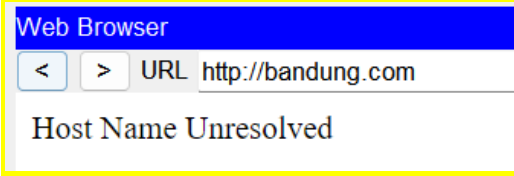
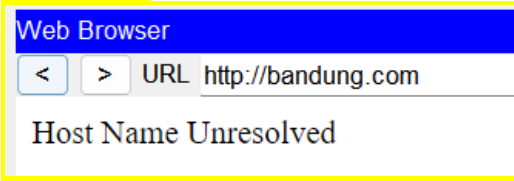
STEP 3:

Akses `bandung.com` setelah clear NAT dan beda urutan

PC1 (berhasil)



PC3 (berhasil)


<p>PC2 (gagal)</p> 
<p>PC0 (gagal)</p> 
<p>Akses yang berhasil hanyalah akses dari 2 PC pertama yang digunakan, ini karena pada address pool Dynamic NAT, hanya 2 address yang tersedia (201.10.10.1 dan 201.10.10.2), sehingga setelah 2 PC digunakan, PC sisanya tidak mendapat NAT address, sehingga akses gagal.</p>

## Port Address Translation (PAT)

Menggunakan NAT bisa bermanfaat, namun terdapat beberapa masalah pada bagian sebelumnya terkait penggunaan NAT. Hal ini lebih besar dengan keterbatasan jumlah *IPv4 address*. Untuk mengatasi hal ini, digunakan PAT, yang memetakan alamat menggunakan *IP address* **dan** *port number* (*logical port number* yang digunakan pada **transport layer**, dan bukan *port* fisik dari perangkat). Hal ini membantu mengurangi penggunaan *IPv4 address*, namun mengaburkan pemisahan *network layer* dan *transport layer* pada OSI model.

Tugas 4	
Q	Melanjutkan dari tugas sebelumnya, Anda menyadari keterbatasan jumlah <i>IPv4 address</i> , dan Anda mendapat peringatan dari ICANN karena menggunakan 3 <i>public IP address</i> meskipun Anda hanya disediakan 1 <i>public IP address</i> . Berdasarkan penjelasan pada bagian ini, Anda dapat menyelesaikan persoalan ini.

Mulai dengan menghapus konfigurasi dynamic NAT dari bagian sebelumnya (jangan hapus *access list*).

Selanjutnya, konfigurasi router ITB Ganesha (yang memiliki fitur PAT) untuk memetakan *access list* yang telah dikonfigurasi ke *interface* router yang terhubung ke Internet

Hint: konfigurasi *inside interface* NAT dengan *command* serupa dengan konfigurasi static NAT, tetapi petakan menuju sebuah *interface* dari router. Gunakan opsi *overload* untuk mengaktifkan PAT

... *overload*

Lakukan hal-hal berikut:

- Ping *bandung.com* dari PC0
- Akses *bandung.com* melalui web browser PC1
- Lakukan telnet melalui PC2 menuju *publictelnet.com* dengan password "cisco", kemudian keluar dari sesi telnet.
- Ping *bandung.com* dari PC3

Kemudian segera tampilkan NAT table router

Tugas: tunjukkan NAT table router. Kemudian, berdasarkan NAT table yang ditampilkan, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Apa *public source IP* ITB Ganesha?
2. Apa layanan udp yang diakses *192.168.10.3* ?
3. Apa layanan tcp yang diakses *192.168.10.2* ?
4. Apa fungsi dari *port number* protokol icmp pada NAT table?

A

```
Kamper#show ip nat t
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 201.10.10.10:17     192.168.10.4:17   180.1.1.1:17       180.1.1.1:17
icmp 201.10.10.10:18     192.168.10.4:18   180.1.1.1:18       180.1.1.1:18
icmp 201.10.10.10:19     192.168.10.4:19   180.1.1.1:19       180.1.1.1:19
icmp 201.10.10.10:20     192.168.10.4:20   180.1.1.1:20       180.1.1.1:20
udp  201.10.10.10:1024    192.168.10.3:1030 11.11.11.11:53      11.11.11.11:53
udp  201.10.10.10:1029    192.168.10.4:1029 11.11.11.11:53      11.11.11.11:53
udp  201.10.10.10:1030    192.168.10.2:1030 11.11.11.11:53      11.11.11.11:53
udp  201.10.10.10:1034    192.168.10.1:1034 11.11.11.11:53      11.11.11.11:53
tcp  201.10.10.10:1027    192.168.10.3:1027 11.11.100.100:23     11.11.100.100:23
tcp  201.10.10.10:1028    192.168.10.2:1028 180.1.1.1:80         180.1.1.1:80
```

1. 201.10.10.10

2. Port 53: DNS

3. Port 80: HTTP

4. Untuk mengidentifikasi sesi Ping yang berbeda dari host internal yang sama

Q

Setelah mempelajari PAT, saatnya mencoba PAT dengan lebih dari satu *IP address*. ITB Ganesha telah mendaftarkan 3 *public IP address* tambahan (201.10.10.1 - 201.10.10.3).

Seperti saat mengkonfigurasi PAT pada bagian sebelumnya, konfigurasi PAT untuk menggunakan *pool mode*.

Hint: konfigurasi *inside interface* NAT dengan *command* serupa dengan konfigurasi dynamic NAT, tetapi dengan langkah tambahan pada saat konfigurasi PAT

Lakukan hal-hal berikut:

- Ping bandung .com dari PC0.
- Akses bandung .com melalui web browser PC1.
- Lakukan telnet melalui PC2 menuju publictelnet.com dengan password "cisco", kemudian keluar dari sesi telnet.
- Ping bandung .com dari PC3

Kemudian segera tampilkan NAT table router.

Tugas: tunjukkan NAT table. Kemudian, berdasarkan NAT table yang ditampilkan, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Apa *public source IP* ITB Ganesha?
2. Apa perbedaan *pool mode* PAT dan dynamic NAT dengan membandingkan NAT table kedua mode NAT tersebut?
3. Berikan beberapa contoh (kasus) yang mengakibatkan NAT table menggunakan *public IP address* lebih pada konfigurasi dynamic PAT.

A

```
Kamper#show ip nat t
Pro  Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 201.10.10.1:21      192.168.10.4:21  180.1.1.1:21     180.1.1.1:21
icmp 201.10.10.1:22      192.168.10.4:22  180.1.1.1:22     180.1.1.1:22
icmp 201.10.10.1:23      192.168.10.4:23  180.1.1.1:23     180.1.1.1:23
icmp 201.10.10.1:24      192.168.10.4:24  180.1.1.1:24     180.1.1.1:24
udp  201.10.10.1:1024    192.168.10.3:1031 11.11.11.11:53   11.11.11.11:53
udp  201.10.10.1:1030    192.168.10.4:1030 11.11.11.11:53   11.11.11.11:53
udp  201.10.10.1:1031    192.168.10.2:1031 11.11.11.11:53   11.11.11.11:53
udp  201.10.10.1:1035    192.168.10.1:1035 11.11.11.11:53   11.11.11.11:53
tcp  201.10.10.1:1028    192.168.10.3:1028 11.11.100.100:23  11.11.100.100:23
tcp  201.10.10.1:1029    192.168.10.2:1029 180.1.1.1:80     180.1.1.1:80
tcp  201.10.10.10:1027   192.168.10.3:1027 11.11.100.100:23  11.11.100.100:23
tcp  201.10.10.10:1028   192.168.10.2:1028 180.1.1.1:80     180.1.1.1:80
```

1. 201.10.10.1
2. Pool mode PAT menunjukkan Inside global yang sama untuk semua translasi dari jaringan internal, sedangkan dynamic NAT akan menunjukkan nilai yang berbeda-beda untuk koneksi berbeda sesuai range pada pool.
3. Kasus public ip address lebih:  
 Banyak koneksi simultan, jika banyak internal device membuat koneksi secara bersamaan, router PAT mungkin menggunakan IP publik yang berbeda dari pool untuk mendistribusikan beban atau menghindari kehabisan port pada satu alamat IP.  
 Konfigurasi spesifik, Konfigurasi NAT yang secara eksplisit memetakan kelompok traffic internal yang berbeda ke alamat IP publik yang berbeda dalam pool.  
 Algoritma load balancing, Router mungkin menggunakan algoritma load balancing untuk mendistribusikan koneksi keluar ke alamat IP publik yang berbeda dalam pool.

## Port Forwarding

Kita telah mempelajari penggunaan PAT, dan bagaimana PAT dapat digunakan untuk menerjemahkan beberapa *local address* secara dinamis ke satu atau beberapa *public address*. Namun, ketika kita ingin mengkonfigurasi server yang melakukan *listen* koneksi dan bukan melakukan *request* (misalnya ping, http request, DNS lookup), hal ini menjadi tidak dapat dilakukan (karena tidak ada *endpoint* yang *fixed* untuk menerima koneksi).

Untuk memetakan port statik yang menerima koneksi, perangkat di jaringan *private* harus memiliki jalur “khusus” untuk menerima *request* dari alamat publik melalui perangkat NAT. Untuk melakukan hal ini, digunakan port forwarding, untuk memetakan alamat tertentu secara statik sehingga perangkat di jaringan *private* memiliki alamat “khusus” yang terekspos ke Internet.

## Tugas 5

Q Melanjutkan dari bagian sebelumnya, Anda diminta untuk men-*deploy* server pada jaringan *private* di Jatinangor, dan memungkinkan server tersebut agar dapat diakses melalui Internet.

Tambahkan sebuah Server dalam jaringan ITB Jatinangor. Beri *IP address* statik 192.168.10.1/24 dan gunakan 192.168.10.254 sebagai gateway-nya.

Kemudian, konfigurasi server pada tab “services” di bagian atas. Pilih tab HTTP di bagian kiri, kemudian edit file `index.html` dengan isi berikut.

```
<html>
  <center><font size='+2' color='blue'>
    Cisco Packet Tracer
  </font></center>
  <hr>Welcome to ITB Jatinangor >:D
</html>
```

Kemudian, konfigurasi *inside & outside interface* router untuk *address translation* seperti pada tugas-tugas sebelumnya.

Setelah itu, konfigurasi *port forwarding* dengan memetakan protokol TCP dari *local address* server pada port 80 ke *global address* pada port 80 (*global address* dari router) secara **static**.

Tugas: tunjukkan NAT table. Kemudian, menggunakan salah satu PC dalam jaringan ITB Ganesha, akses *webpage* dari web server ITB Jatinangor (akses menggunakan *global IP address* server tersebut).

A NAT table awal:

```
PR2#show ip nat t
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
tcp  11.11.11.254:80       192.168.10.1:80  ---               ---
```



### NAT table setelah akses

```
Jatinangor#show ip nat t
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
tcp	11.11.100.123:80	192.168.10.1:80	---	---
tcp	11.11.100.123:80	192.168.10.1:80	201.10.10.1:1036	201.10.10.1:1036

## TIPS

1. **PING tidak selalu berhasil di *packet* pertama (atau bahkan PING pertama).** Tips ini sangat berlaku pada modul ini.
2. Membuka *web browser* di PC Cisco Packet Tracer **memang lemot**. Harap bersabar, dan jangan buka terlalu banyak *web browser* secara bersamaan jika komputer Anda kentang.
3. Jika Anda ingin memastikan konfigurasi NAT sudah berlaku atau tidak, jangan lupa ada *command* `show running-config` yang bisa Anda manfaatkan untuk melihat seluruh konfigurasi *router*.

# Referensi

Cisco. (n.d.). *Cisco Networking Academy*. <https://www.netacad.com>

Lammle, T. (2020). *CCNA certification study guide: Exam 200-301*. Sybex.

src. v dest. ports. <https://stackoverflow.com/a/2957847>

Apa yang akan terjadi jika dua perangkat mengonfigurasi NAT statis dan menggunakan alamat IP publik yang sama? <https://networkengineering.stackexchange.com/a/74397>

More on ports <https://stackoverflow.com/a/2890723>.

How to port forward a Minecraft server? [Link](#).

[Cheat Sheet](#) (akan diperbolehkan untuk dibuka saat praktikum 3).

NAT Guide: [Configure Network Address Translation](#).