

Teknik Routing Internet

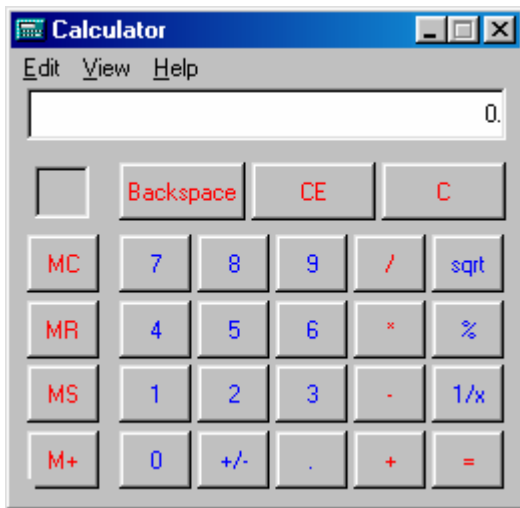
Onno W. Purbo

Konsep IP address, network address, subnet mask, broadcast address merupakan dasar dari teknik routing di Internet. Untuk memahami ini semua kemampuan matematika khususnya matematika boolean, atau matematika binary akan sangat membantu memahami konsep routing Internet. Contoh pertanyaan yang sering dilontarkan,

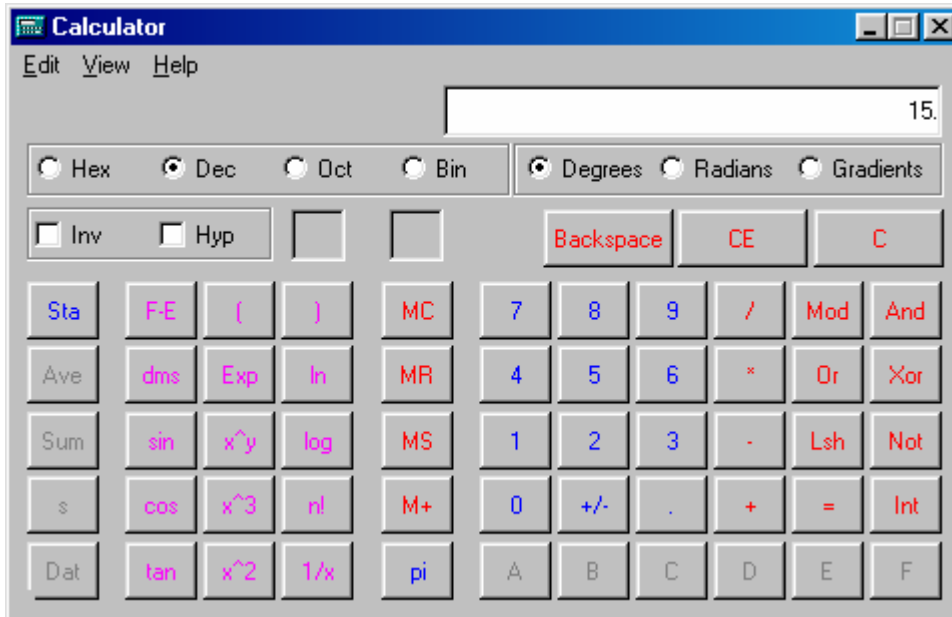
- Mengapa kita memilih IP address 192.168.1.5?
- Mengapa subnet mask yang digunakan 255.255.255.224? mengapa bukan angka lain?
- Mengapa network address 167.205.10.0?
- Mengapa broadcast address-nya 202.159.32.15?
- Dll.

Bagaimana menentukan semua alamat-alamat tersebut? Hal tersebut yang akan dicoba dijelaskan secara sederhana dalam tulisan ini.

Kalkulator - Alat bantu yang dibutuhkan

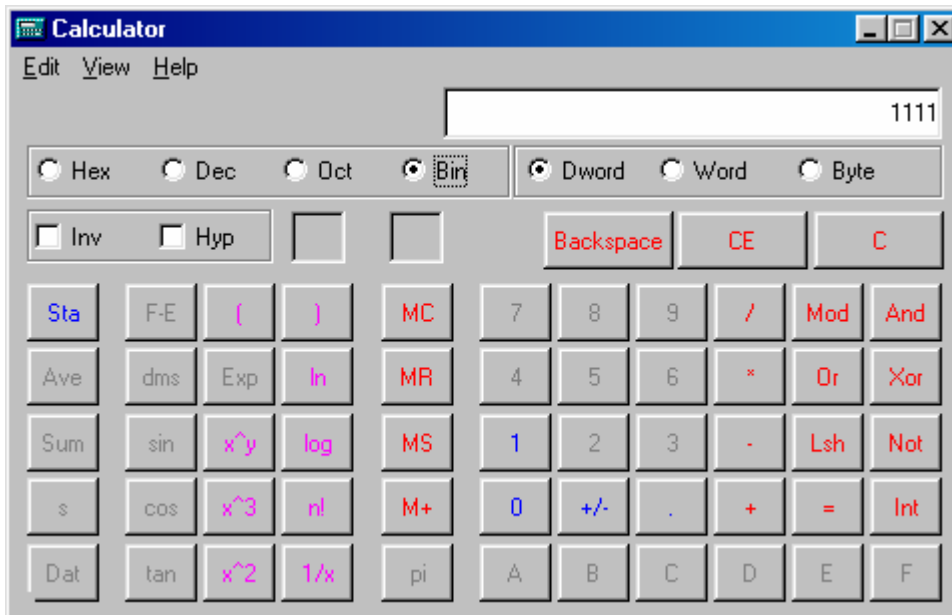


Untuk memudahkan kehidupan anda, ada baiknya menggunakan fasilitas kalkulator yang ada di Windows. Di Windows 98 dapat di akses melalui Start → Programs → Accessories → Calculator.



digunakan untuk perhitungan biner.

Calculator yang standar memang sulit digunakan untuk membantu kalkulasi biner, oleh karena itu pilih View → Scientific untuk memperoleh tampilan kalkulator ilmiah yang dapat



1111 binary.

Dengan cara memindah mode operasi ke bin, maka nilai yang ada akan berubah menjadi binary. Pada gambar contoh diperlihatkan nilai awal 15 desimal, di pindahkan menjadi

Sedikit Aljabar Boolean

Aljabar boolean adalah teknik menghitung dalam bilangan binary 101010111 dsb. Proses konversi dari desimal ke binary sudah tidak perlu kita pikirkan lagi karena sudah dibantu menggunakan kalkulator yang ada di Windows 98.

Dari sekian banyak fungsi yang ada di aljabar boolean, seperti and, or, xor, not dll., untuk keperluan teknik routing di Internet, kita hanya memerlukan fungsi “dan” atau “and”. Contoh,

1 and 1 = 1
1 and 0 = 0
0 and 1 = 0
0 and 0 = 0

atau yang lebih kompleks

11001010.10011111.00010111.00101101
di AND dengan
11111111.11111111.11111111.00000000
menjadi
11001010.10011111.00010111.00000000

Tidak percaya? Coba saja masukan angka-angka di atas ke kalkulator Windows, anda akan memperoleh hasil persis seperti tertera di atas. Pusing? Mari kita konversikan bilangan binary di atas menjadi bilangan desimal supaya anda tidak terlalu pusing melihat angka 10101 dsb. Dalam notasi desimal, kalimat di atas menjadi,

202.159.23.45
di AND dengan
255.255.255.0
menjadi
202.159.23.0

Cukup familiar? Coba perhatikan nilai-nilai alamat IP yang biasa kita masukan di Start → Settings → Control Panel → Network → TCP/IP Properties.

Kalau kita perhatikan baik-baik maka panjang sebuah alamat IP adalah 32 bit, yang dibagi dalam empat (4) segmen yang di beri tanda titik “.” antar segmen-nya. Artinya setiap segmen terdapat delapan (8) bit.

Alokasi jumlah alamat IP di Jaringan

Teknik subnet merupakan cara yang biasa digunakan untuk mengalokasikan sejumlah alamat IP di sebuah jaringan (LAN atau WAN). Teknik subnet menjadi penting bila kita mempunyai alokasi IP yang terbatas misalnya hanya ada 200 IP yang akan di distribusikan ke beberapa LAN.

Untuk memberikan gambaran, misalkan kita mempunyai alokasi alamat IP dari 192.168.1.0 s/d 192.168.1.255 untuk 254 host, maka parameter yang digunakan untuk alokasi adalah:

192.168.1.255 – broadcast address LAN
255.255.255.0 - subnet mask LAN
192.168.1.0 – network address LAN.
192.168.1.25 – contoh IP address salah workstation di LAN.

Perhatikan bahwa,

- Alamat IP yang pertama 192.168.1.0 tidak digunakan untuk workstation, tapi untuk menginformasikan bahwa LAN tersebut menggunakan alamat 192.168.1.0. Istilah keren-nya alamat IP 192.168.1.0 di sebut network address.
- Alamat IP yang terakhir 192.168.1.255 juga tidak digunakan untuk workstation, tapi digunakan untuk alamat broadcast. Alamat broadcast digunakan untuk memberikan informasi ke seluruh workstation yang berada di network 192.168.1.0 tersebut. Contoh informasi broadcast adalah informasi routing menggunakan Routing Information Protocol (RIP).
- Subnet mask LAN 255.255.255.0, dalam bahasa yang sederhana dapat di terjemahkan bahwa setiap bit “1” menunjukkan posisi network address, sedang setiap bit “0” menunjukkan posisi host address.

Konsep network address & host address menjadi penting sekali berkaitan erat dengan subnet mask. Perhatikan dari contoh di atas maka alamat yang digunakan adalah

192.168.1.0 network address
192.168.1.1 host ke 1
192.168.1.2 host ke 2
192.168.1.3 host ke 3
.....
192.168.1.254 host ke 254
192.168.1.255 broadcast address

Perhatikan bahwa angka 192.168.1 tidak pernah berubah sama sekali. Hal ini menyebabkan network address yang digunakan 192.168.1.0. Jika diperhatikan maka

192.168.1 terdiri dari 24 bit yang konstan tidak berubah, hanya delapan (8) bit terakhir yang berubah memberikan identifikasi mesin yang mana. Tidak heran kalau netmask yang digunakan adalah

(binary)	11111111.11111111.11111111.00000000
(desimal)	255.255.255.0.

Walaupun alamat IP workstation tetap, tapi netmask yang digunakan di masing-masing router akan berubah-ubah tergantung posisi router dalam jaringan. Bingung? Mari kita lihat analogi di jaringan telepon yang biasa kita gunakan sehari-hari, misalnya kita mempunyai nomor telepon yang dapat di telepon dari luar negeri dengan nomor,

+62 21 420 1234

Lokasi nomor telepon tersebut di Jakarta, dengan sentral sekitar senen & cempaka putih. Kita perhatikan perilaku sentral telepon di tiga lokasi

1. Sentral di Amerika Serikat
2. Sentral di Indosat Jakarta
3. Sentral telepon di Telkom Jakarta Gatot Subroto
4. Sentral telepon di Senen, Cempaka Putih.

Pada saat kawan kita di amerika serikat akan menghubungi rekannya di Jakarta dengan nomor +62 21 420 1234.

Pada sentral di Amerika Serikat, hanya memperhatikan dua digit pertama (+62), setelah membaca angka +62 tanpa memperdulikan angka selanjutnya maka sentral di Amerika Serikat akan menghubungi gerbang SLI di Indosat Jakarta untuk memperoleh sambungan. Perhatikan di sini netmask di sentral amerika serikat untuk jaringan di Indonesia hanya cukup dua digit pertama, selebihnya di anggap host (handset) di jaringan telepon Indonesia yang tidak perlu di perdulikan oleh sentral di Amerika Serikat.

Pada sentral Indosat Jakarta, berbeda dengan sentral di Amerika Serikat, akan memperhatikan dua digit selanjutnya (jadi total +62 21). Dari informasi tersebut sentral indosat mengetahui bahwa trafik tersebut untuk Jakarta dan akan meneruskan trafik ke sentral Telkom di Jl. Gatot Subroto di Jakarta. Perhatikan sekarang netmask menjadi empat (4) digit.

Pada sentral Telkom di Gatot Subroto Jakarta akan melihat tiga (3) digit selanjutnya (+62 21 420). Dari informasi tersebut maka sentral Telkom Gatot Subroto akan meneruskan trafik ke sentral yang lebih rendah kemungkinan di Gambir atau sekitar Senen. Perhatikan sekarang netmask menjadi tujuh (7) digit.

Pada sentral terakhir di Gambir atau Senen, akan dilihat pelanggan mana yang di tuju yang terdapat dalam empat digit terakhir (1234). Maka sampailah trafik ke tujuan. Nomor pelanggan kira-kira ekuivalen dengan host address di jaringan Internet.

Mudah-mudahan menjadi lebih jelas fungsi netmask. Secara sederhana netmask digunakan untuk memisahkan antara network address & host address untuk memudahkan proses routing di jaringan Internet. Dengan adanya netmask kita tidak perlu memperhatikan seluruh alamat IP yang ada, tapi cukup memperhatikan segelintir network address saja.

Beberapa contoh network address di Internet di Indonesia, dapat dengan mudah mengidentifikasi ISP atau pemilik jaringan tersebut, misalnya,

202.134.0.0	telkom.net
202.154.0.0	rad.net.id
202.159.0.0	indo.net.id
202.158.0.0	cbn.net.id
167.205.0.0	itb.ac.id

terlihat jelas bahwa terdapat sebuah struktur penomoran, terlihat sekali bahwa IP address dengan awalan 202 umumnya ISP dari Indonesia yang di alokasikan oleh penguasa IP di Internet seperti www.icann.org. Dengan teknik ini sebetulnya dari Internet untuk mengarah ke Indonesia cukup melakukan masking dengan mask

255.0.0.0

karena delapan (8) bit pertama yang perlu di mask. Biasanya pada router dapat juga di tulis dengan kalimat

202.159.0.0/8

ada slash /8 di belakang IP address menandakan bahwa cukup delapan (8) bit pertama yang perlu diperhatikan.

Selanjutnya untuk mengarahkan paket data ke jaringan internal di IndoNet (indo.net.id), maka masking pada router di IndoNet atau berbagai ISP di Jakarta adalah

255.255.0.0

atau pada router tersebut dapat digunakan routing ke arah

202.159.0.0/16

perhatikan sekarang slash yang digunakan adalah slash 16 (/16), artinya cukup diperhatikan 16 bit saja dari total 32 bit IP address yang ada.

Selanjutnya mengarahkan paket ke PT. Antah Berantah yang memiliki sambungan leased line di IndoNet, pada router di IndoNet dapat digunakan masking yang tidak terlalu normal misalnya

255.255.255.240

atau dapat digunakan pengalamatan

202.159.12.0/24

artinya router harus memperhatikan 24 bit pertama dari IP address.

Sintaks Penambahan Route

Setelah kita mengetahui pola pikir routing pada Internet, maka langkah selanjutnya yang perlu kita tahu adalah cara menambahkan route pada tabel route di komputer. Hal ini tidak terlalu sukar, perintah yang dapat digunakan adalah

```
C:> route      (di Windows)
```

```
# route      (di Linux)
```

di Windows format penambahan route tersebut sangat sederhana yaitu

```
C:> route add 202.159.0.0 netmask 255.255.0.0 192.168.0.1 metric 3
```

Di Linux format-nya dapat menjadi

```
# route add -net 202.159.0.0/16 gw 192.168.0.1 metric 3
```

Dimana 202.159.0.0 adalah network address (dapat juga kalau dibutuhkan kita memberikan routing ke sebuah host); 255.255.0.0 atau /16 adalah netmask yang digunakan; 192.168.0.1 adalah gateway yang digunakan; metric 3 menandakan prioritas routing, yang dapat dikosongkan saja.

Untuk melihat tabel routing di komputer kita dapat dilakukan dengan perintah

```
C:> netstat -nr      (di Windows)
```

```
C:> route print      (di Windows)
```

```
# netstat -nr      (di Linux)
```

```
# route            (di Linux)
```

Tentunya akan pusing kepala jika kita beroperasi pada jaringan yang kompleks. Sebaiknya kita menggunakan teknik routing yang otomatis. Hal ini dapat dilakukan dengan mudah di Linux dengan menjalankan software seperti

```
# routed
```

atau

```
# gated
```

software routing seperti ini mungkin ada di Windows NT atau Windows 2000, tapi tidak pada Windows 98.