

**OPTIMALISASI TRAFFIC BANDWIDTH WHEREBY
TELECONFERENCE DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI PCQ
DAN HTB ROUTER MIKROTIK (STUDI KASUS: PT ALBA INTEGRASI
SOLUSI)**

SKRIPSI



Disusun Oleh

Gevinda Jupri

15.61.0064

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

**OPTIMALISASI TRAFFIC BANDWIDTH WHEREBY
TELECONFERENCE DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI PCQ
DAN HTB ROUTER MIKROTIK (STUDI KASUS: PT ALBA INTEGRASI
SOLUSI)**

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana
pada Program Studi Informatika



Disusun Oleh

Gevinda Jupri

15.61.0064

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI TRAFFIC BANDWIDTH WHEREBY TELECONFERENCE DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI PCQ DAN HTB ROUTER MIKROTIK (STUDI KASUS: PT ALBA INTEGRASI SOLUSI)

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Gevinda Jupri

15.61.0064

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi

Pada tanggal 31 Oktober 2020

Dosen Pembimbing,

Hastari Utama, M.Cs

NIK. 190302230

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

OPTIMALISASI TRAFFIC BANDWIDTH WHEREBY TELECONFERENCE DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI PCQ DAN HTB ROUTER MIKROTIK (STUDI KASUS: PT ALBA INTEGRASI SOLUSI)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Gevinda Jupri

15.61.0064

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 16 April 2021

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Agung Nugroho, M.Kom

NIK. 190302242

Yudi Susanto, M.Kom

NIK. 190302039

Hastari Utama, M.Cs

NIK. 190302230

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 18 Mei 2021

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom

NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gevinda Jupri

NIM : 15.61.0064

Judul Skripsi : **Optimalisasi Traffic Bandwidth Whereby Teleconference dengan menggunakan kombinasi PCQ dan HTB Router Mikrotik (Studi kasus: PT Alba Integrasi Solusi)**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan merupakan karya Saya sendiri (ASLI), baik untuk naskah laporan maupun kegiatan konfigurasi yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika dalam skripsi ini terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu instansi pendidikan, dan terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan sebagai sumber yang jelas dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 01 Mei 2021



Gevinda Jupri

NIM 15.61.0064

MOTTO

“jika kamu ingat kenapa kamu memulai, lalu kamu akan tahu kenapa kamu harus melanjutkan.”

(Chris Burkmenn)

“Jika kalian berbuat baik, sesungguhnya kalian berbuat baik bagi diri kalian sendiri”

(QS. Al-Isra:7)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S. Asy-Syarah : 6)

“Balas dendam terbaik adalah kesuksesan yang hakiki.”

(Frank Sinatra)

“Tidak ada satupun hal hebat yang bisa dicapai tanpa antusiasme.”

(Ralph Waldo Emerson)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan ridho, hidayah dan inayah-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Optimalisasi *Traffic Bandwidth* Whereby *Teleconference* dengan menggunakan kombinasi PCQ dan HTB router Mikrotik (Studi kasus: PT Alba Integrasi Solusi)” telah selesai dikerjakan dengan baik dan lancar.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya, Bapak Jufri , Mamak Asna dan Almarhum mamak Fitrida, Adik Dini Frigian, Dina Afrila, Rayan Fatama Jupri dan Dilara Safiatun Nissa, Beserta segenap keluarga besar tercinta yang tidak henti hentinya mendukung, baik secara moril maupun material serta memberikan saya doa restu dan semangat yang berjarak puluhan hingga ratusan kilometer itu yang kiranya memberikan pengaruh besar atas terselesaikannya skripsi ini dengan baik sehingga saya dapat menyelesaikan kuliah di Fakultas Ilmu Komputer Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Hastari Utama, M.Cs. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dengan sabar dan memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi Saya.
3. Bapak M. Rudyanto Arief, S.T, M.T Saya ucapkan terima kasih sudah memberikan Saya dukungan, saran, motivasi, arahan dalam menyelesaikan skripsi saya.
4. Taklupa juga saya sampaikan untuk Keluarga besar Amikom Computer Club (AMCC) di Yogyakarta yang memberikan banyak pengalaman dan relasi di kampus dan di luar kampus Universitas Amikom Yogyakarta berada dalam jajaran pengurus dari mulai anggota sampai ketua umum pada periode 2017/2018.

5. Ikatan Pemuda Pelajar Mahasiswa Bahodopi Yogyakarta (IP2MBY) dan ikatan pelajar mahasiswa morowali (IPMMY) yang menjadi keluarga perantauan yang berada di Yogyakarta.
6. Teruntuk keluarga sekaligus sahabat di jogja “YUK PIKNIK” yang telah memberikan semangat serta doa
7. Teman- Teman alumni SMA Negeri 1 Bahodopi khususnya keluarga EXACTA 2015 Muh.sarif, Ivan Andika, Dina Mariana, Wiwin dan teman-teman lainnya yang saya tidak bisa sebutkan satu per satu. Terima kasih karena terus memberikan semangat lewat whastApp demi penyelesaian skripsi ini
8. Mas Ulul Albab yang merupakan CEO Perusahaan PT Alba integrasi solusi Yogyakarta yang juga senior saya di Amikom Computer Club (AMCC), saya ucapkan banyak terima kasih telah memberikan izin penelitian
9. Spesial dan terkasih Kepada ARR yang selalu mengingatkan saya di manapun berada untuk tetap semangat dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini
10. Dan untuk teman teman Adi Pracoyo, Prasetyo, Johan, Irfawan, Muh.Rezky yang selalu menjadi teman diskursus tentang bisnis sehingga saya termotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini
11. Teman-teman Universitas Amikom Yogyakarta kelas S1-BCI-02 angkatan 2015 yang telah berjuang bersama selama perkuliahan
12. Teman-teman Universitas Amikom Yogyakarta konsentrasi Jaringan 2015 yang telah menemani berjuang dalam hal baru yang saya pelajari
13. Almamater Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Traffic Bandwidth Whereby Teleconference dengan menggunakan kombinasi PCQ dan HTB router mikrotik (Studi kasus: PT Alba Integrasi Solusi)”**.

Selanjutnya, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang membantu kelancaran pembuatan laporan skripsi ini, baik berupa dorongan moril maupun materiil. Karena penulis yakin tanpa bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasanya bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Disamping itu, izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor dan Ketua Yayasan Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta beserta seluruh staffnya.
3. Bapak Sudarmawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Informatika Universitas Amikom Yogyakarta beserta seluruh stafnya.
4. Bapak Hastari Utama, M.Cs. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.
5. Bapak Erik Hadi Saputra, S.Kom, M.Eng selaku dosen wali selama menempuh perkuliahan di Universitas Amikom Yogyakarta.
6. Segenap Bapak dan Ibu Dosen serta Karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis. Semoga Bapak dan Ibu dosen selalu dalam rahmat dan

lindungan Allah SWT. Sehingga ilmu yang telah diajarkan dapat bermanfaat dikemudian hari.

7. Pimpinan beserta para staff Perpustakaan Resource Center Universitas Amikom Yogyakarta atas segala kemudahan yang diberikan kepada penulis untuk mendapatkan referensi yang mendukung penyelesaian skripsi ini.
8. Spesial dan terkasih kepada ARR yang selalu mengingatkan saya dimanapun berada untuk tetap semangat dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga amal baik dari semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapatkan balasan pahala dari rahmat Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, itu semua tidak lepas dari keterbatasan pengetahuan dan kemampuan dari penulis sendiri. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna mencapai kesempurnaan yang selalu penulis harapkan sehingga dapat bermanfaat bagi penulis serta pihak-pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 01 Mei 2021

Gevinda Jupri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
INTISARI	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Metode Penelitian	4
1.6.1. Metode Pengumpulan Data	4
1.6.2. Metode Observasi	5
1.6.3. Metode wawancara	5
1.6.4. Metode Pengembangan Sistem NDLC	5
1.6.5. Studi Literatur	6
1.7. Sistematika Penulisan	6

BAB II.....	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1. Tinjauan Pustaka.....	8
2.2. Dasar Teori.....	13
2.2.1. Pengertian Jaringan Komputer.....	13
2.2.2. Konsep Jaringan.....	14
2.2.3. Jenis-Jenis Jaringan Komputer.....	14
2.2.4. Topologi Jaringan.....	15
2.2.5. Gateway.....	18
2.2.6. Routing.....	18
2.2.7. Firewall.....	19
2.2.8. Model TCP/IP.....	19
2.2.9. Mikrotik Router OS.....	25
2.2.10. Bandwidth dan Trafik.....	25
2.2.11. QoS (Quality Of Service).....	29
2.2.12. <i>Captive Portal</i>	33
2.2.13. PCQ.....	33
2.2.14. HTB.....	34
2.2.15. Whereby Teleconference.....	35
2.2.16. <i>Network Development Life Cycle (NDLC)</i>	36
BAB III.....	39
METODE PENELITIAN.....	39
3.1. Tinjauan Umum.....	39
3.1.1. Profil Singkat PT Alba Integrasi Solusi Yogyakarta.....	39
3.1.2. Produk dan Layanan.....	40
3.1.3. Visi dan Misi.....	40
3.1.4. Bangunan Objek Penelitian.....	41

3.2.	Metode Pengumpulan Data.....	42
3.2.1.	Wawancara.....	43
3.2.2.	Observasi.....	43
3.3.	Alur Penelitian.....	46
3.4.	Jenis Penelitian.....	48
3.5.	Alat dan Bahan.....	48
3.5.1.	Perangkat Keras (<i>hardware</i>).....	48
3.5.2.	Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	53
3.6.	Analisis.....	54
3.7.1.	Pengujian Sistem Lama.....	54
3.7.	Desain (Design).....	60
3.7.2.	Flowchart Perancangan Sistem.....	60
3.7.3.	Desain Topologi Jaringan Baru.....	62
3.7.4.	Desain Penggunaan <i>IP Address</i>	63
3.7.5.	Desain Interface Login Form Captive Portal.....	64
BAB IV	.....	65
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	.....	65
4.1.	Konfigurasi.....	65
4.1.1.	Konfigurasi Interface.....	65
4.1.2.	Konfigurasi <i>IP Address</i>	66
4.1.3.	Konfigurasi Bridge.....	66
4.1.4.	Konfigurasi IP Firewall.....	67
4.1.5.	Konfigurasi Queue.....	70
4.1.6.	konfigurasi Hospot Captivportal.....	72
4.2.	Pengujian Konfigurasi.....	73
4.2.1.	Pengujian Konfigurasi firewall Raw.....	74
4.2.2.	Pengujian Konfigurasi mangle.....	74

4.2.3.	Pengujian login hospot captivportal.....	75
4.2.4.	Pengujian konfigurasi Management bandwidth.....	76
4.3.	Pengujian <i>QoS (Quality of Service)</i>	77
4.3.1.	Throughput.....	78
4.3.2.	<i>Packet Loss</i>	79
4.3.3.	<i>Delay atau Latency</i>	80
4.3.4.	Jitter.....	81
4.4.	Perbandingan Hasil Pengujian.....	83
4.4.1.	Throughput.....	83
4.4.2.	<i>Packet Loss</i>	84
4.4.3.	<i>Delay / Latency</i>	85
4.4.4.	<i>Jitter</i>	86
4.5.	Respon Pengguna.....	88
BAB V	.....	89
PENUTUP	.....	89
5.1.	Kesimpulan	89
5.2.	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tinjauan Pustaka.....	9
Tabel 2. 2 Persentase dan nilai Quality of Service (QoS).....	30
Tabel 2. 3 Parameter Throughput.....	31
Tabel 2. 4 Parameter Delay (Latency)	31
Tabel 2. 5 Parameter Jitter	32
Tabel 2. 6 Parameter Packet Loss	33
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop.....	49
Tabel 3. 2 Spesifikasi ADSL HUAWEI	49
Tabel 3. 3 Spesifikasi RB962UiGS-5HacT2HnT (hAP-AC)	51
Tabel 3. 4 Spesifikasi Access Point	53
Tabel 3. 5 Jadwal Pengujian QOS sistem lama.....	55
Tabel 3. 6 pengujian Throughput sistem lama.....	55
Tabel 3. 7 pengujian Packet loss sistem lama.....	57
Tabel 3. 8 pengujian Delay atau Latency sistem lama.....	58
Tabel 3. 9 pengujian jitter sistem lama	59
Tabel 4. 1 Jadwal Pengujian QOS.....	78
Tabel 4. 2 Pengujian throughput sistem baru.....	78
Tabel 4. 3 Pengujian Packet Loss sistem baru	80
Tabel 4. 4 pengujian Delay atau Latency sistem baru	81
Tabel 4. 5 pengujian jitter sistem baru.....	82
Tabel 4. 6 perbandingan throughput sistem baru dan lama	84
Tabel 4. 7 perbandingan Packet Loss sistem baru dan lama.....	85
Tabel 4. 8 perbandingan Delay / Latency sistem baru dan lama	86
Tabel 4. 9 perbandingan jitter sistem baru dan lama	87
Tabel 4. 10 Respon Pengguna.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Topologi Bus	16
Gambar 2. 2 Topologi Ring	16
Gambar 2. 3 Topologi Tree.....	17
Gambar 2. 4 Topologi Mesh	17
Gambar 2. 5 Topologi Star.....	18
Gambar 2. 6 Model TCP/IP dibandingkan dengan model OSI.....	20
Gambar 2. 7 Handshake pada TCP	22
Gambar 2. 8 Ilustrasi PCQ dengan Bandwitdh 1Mbps.....	34
Gambar 2. 9 Deficit Round Robin	35
Gambar 2. 10 Urutan Metode NDLC.....	36
Gambar 3. 1 Denah objek peneitian seluruh ruangan	42
Gambar 3. 2 Kondisi jaringan objek penelitian	44
Gambar 3. 3 Kondisi Topologi Jaringan lama	45
Gambar 3. 4 Flowchart Alur Penelitian	46
Gambar 3. 5 Mikrotik Router Wireless RB962UiGS-5HacT2HnT (hAP-AC)....	50
Gambar 3. 6 Access Point TP-Link TL-WA701ND.....	51
Gambar 3. 7 Throughput sistem lama.....	56
Gambar 3. 8 Grafik Packet loss sistem lama	57
Gambar 3. 9 Grafik Delay / Latency sistem lama.....	58
Gambar 3. 10 Grafik Jitter sistem lama	59
Gambar 3. 11 Alur Perancangan Sistem.....	61
Gambar 3. 12 Desain Topologi Jaringan Baru.....	63
Gambar 3. 13 Rancangan Desain Interface Login Captive Portal	64
Gambar 4. 1 Konfigurasi Interface Router.....	66
Gambar 4. 2 Konfigurasi Ip Address	66
Gambar 4. 3 Konfigurasi Bridge.....	67
Gambar 4. 4 Konfigurasi Network Address Translation (NAT).....	68
Gambar 4. 5 Konfigurasi Firewall Address List	68
Gambar 4. 6 Konfigurasi Firewall Raw	69

Gambar 4. 7 Konfigurasi Firewall Mangle	70
Gambar 4. 8 Queue Tree	71
Gambar 4. 9 HTB	71
Gambar 4. 10 PCQ	72
Gambar 4. 11 Setting Hospot	72
Gambar 4. 12 Setting Captivportal	73
Gambar 4. 13 pengujian Firewall raw	74
Gambar 4. 14 pengujian firewall mangle	75
Gambar 4. 15 pengujian Login Hospot Captivportal	76
Gambar 4. 16 pengujian Management bandwidth	76
Gambar 4. 17 client mengakses jaringan internet	77
Gambar 4. 18 Grafik Pengujian Throughput	79
Gambar 4. 19 Grafik Pengujian Packet Loss	80
Gambar 4. 20 Grafik Pengujian Delay / Latency	81
Gambar 4. 21 Grafik pengujian Jitter	83
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan Pengujian Throughput	84
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Pengujiann Packet Loss	85
Gambar 4. 24 Grafik perbandingan pengujian Delay / Latency	86
Gambar 4. 25 Grafik perbandingan pengujian Jitter	87

INTISARI

PT Alba Integrasi Solusi (Suitcareer) merupakan perusahaan konsultan IT. Perusahaan ini bergerak di bidang digital agency, terutama di bidang industri IT termasuk sistem informasi, website, dan digital startup. Untuk menunjang kebutuhan perusahaan maka jaringan internet yang ada harus stabil, karena salah satu kegiatan perusahaan yang sering dilakukan adalah *teleconference call*, perusahaan ini sering melakukan *teleconference call* dengan jumlah 3 sampai 8 peserta bahkan lebih. Masalah yang sering terjadi adalah penggunaan jaringan internet secara masal oleh semua team sehingga terjadinya penguasaan bandwidth mengakibatkan penurunan performansi jaringan, sehingga terganggunya trafik *teleconference call* karena mendapatkan bandwidth yang sedikit dan berakibat paket loss dan delay mengganggu proses kegiatan *teleconference call*.

Dengan *Quality of Service (QoS)* administrator dapat melakukan tindakan yang bisa menangani permasalahan di jaringan, seperti permasalahan kemacetan (*congestion*) pada lalu lintas jaringan yang mengakibatkan trafik buruk. QoS dengan kombinasi metode *Hierarchical Token Bucket (HTB)* dan *Per Connection Queue (PCQ)* pada QueueTree merupakan metode manajemen bandwidth yang terdapat di Mikrotik. Fungsi dari metode pcq pada quitype merupakan suatu feature untuk membantu manage traffic rate dan traffic packet pembagian bandwidth secara merata ke multiclient sedangkan HTB merupakan sebuah metode antrian queue secara terstruktur dengan melakukan pengelompokan secara hirarki, parameter yang dapat digunakan pada Htb seperti menggunakan Prioritas trafik dan juga dual limitation (CIR/MIR).

Dengan kombinasi metode HTB dan PCQ melalui router mikrotik mampu memberikan solusi untuk mengoptimalkan trafik bandwidth whereby *teleconference*, terutama pada PT Alba Integrasi Solusi yang merupakan media penting untuk berkoordinasi di dalam perusahaan.

Kata Kunci: HTB, PCQ, *Teleconference*, *Quality of Service*, MikroTik, *Firewall*, *Mangle*

ABSTRACT

PT Alba Integrasi Solusi (Suitcareer) is an IT consulting company. This company is engaged in digital agency, especially in the IT industry including information systems, websites, and digital startups. To support the company's needs, the existing internet network must be stable, because one of the company's activities that is often carried out is teleconference calls, this company often conducts teleconference calls with a total of 3 to 8 participants or even more. The problem that often occurs is the use of the internet network on a large scale. by all teams so that the occurrence of bandwidth control results in a decrease in network performance, so that the teleconference call traffic is disrupted because it gets less bandwidth and results in packet loss and delay disrupting the process of teleconference call activities.

With Quality of Service (QOS) administrators can take actions that can handle problems on the network, such as congestion problems in network traffic that cause bad traffic. QOS with a combination of the Hierarchical Token Bucket (HTB) and Per Connection Queue (PCQ) methods on QueueTree is a bandwidth management method found in Mikrotik. The function of the pcq method in quitype is a feature to help manage traffic rates and traffic packets for distribution of assistance evenly to multiclients while HTB is a structured queue queuing method by grouping hierarchically, parameters that can be used on Htb such as using traffic priority and also dual limitation (CIR / MIR).

With a combination of HTB and PCQ methods through a proxy router, it is able to provide solutions to optimize bandwidth traffic by means of teleconferences, especially at PT Alba Integrasi Solusi which is an important medium for coordination within the company.

Keywords: *HTB, PCQ, Teleconference, Quality of Service, MikroTik, Firewall, Mangle*