

Dukungan Infrastruktur IT untuk Sistem Informasi Perpustakaan

Affan Basalamah

Perkenalan

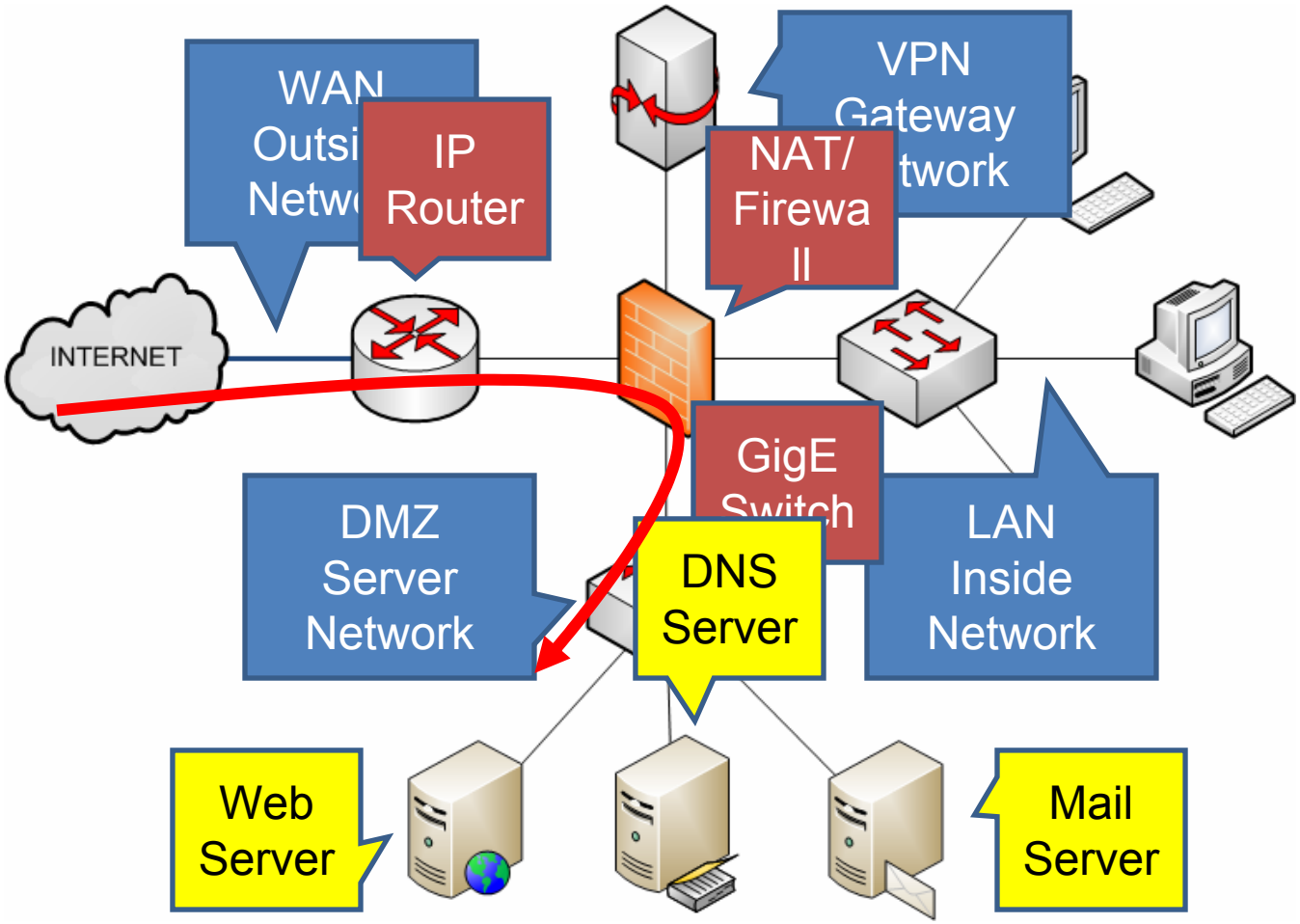
- Affan Basalamah
- Kadiv Infrastruktur IT
- Unit Sumber Daya Informasi ITB
- affan@itb.ac.id





ARSITEKTUR JARINGAN KOMPUTER

Arsitektur Jaringan Komputer



Apa yang akan dibicarakan

- Server
  - Komponen fisik
  - Komponen logik
- Network Architecture
  - Komponen fisik
  - Komponen logik
- Referensi Utama





KOMPONEN FISIK SERVER

Komponen fisik Server

- Casing server
- CPU
- RAM / Memory
- Harddisk / Storage
- LAN Card



Jenis-jenis casing Server (1)

- Tower
  - Bisa diletakkan di atas meja
  - Jika jumlahnya banyak, menghabiskan space ruangan
  - Paling murah & tersedia dimana-mana

Jenis-jenis casing Server (2)

- Rackmount
  - Harus diletakkan di sebuah rack server
  - Memiliki ukuran ketebalan bernama RU (Rack Unit)
  - Antara 1-4 RU
  - Jumlah maksimal server dalam satu rack 42U = 42 server



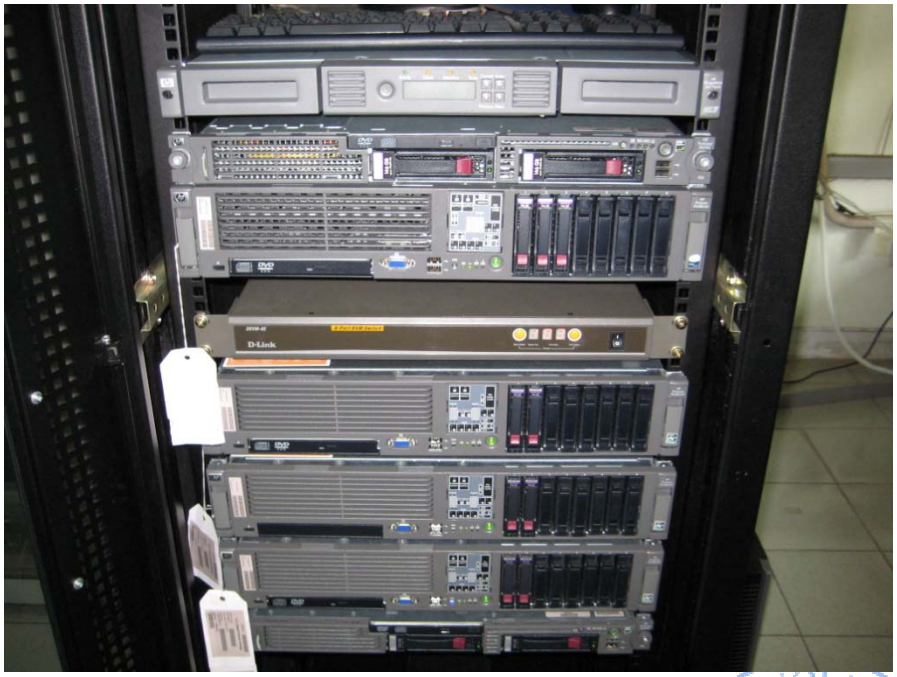
Jenis-jenis casing Server

- Blade server
  - Server rackmount yang lebih efisien
  - Server disediakan dalam bentuk modul dan diletakkan kedalam enclosure
  - Enclosure menyediakan komponen power supply dan networking bagi server
  - Modul server berisi 2 buah harddisk, CPU, RAM dan interkoneksi ke Enclosure
  - Kemudahan manajemen power supply + networking untuk server berjumlah banyak



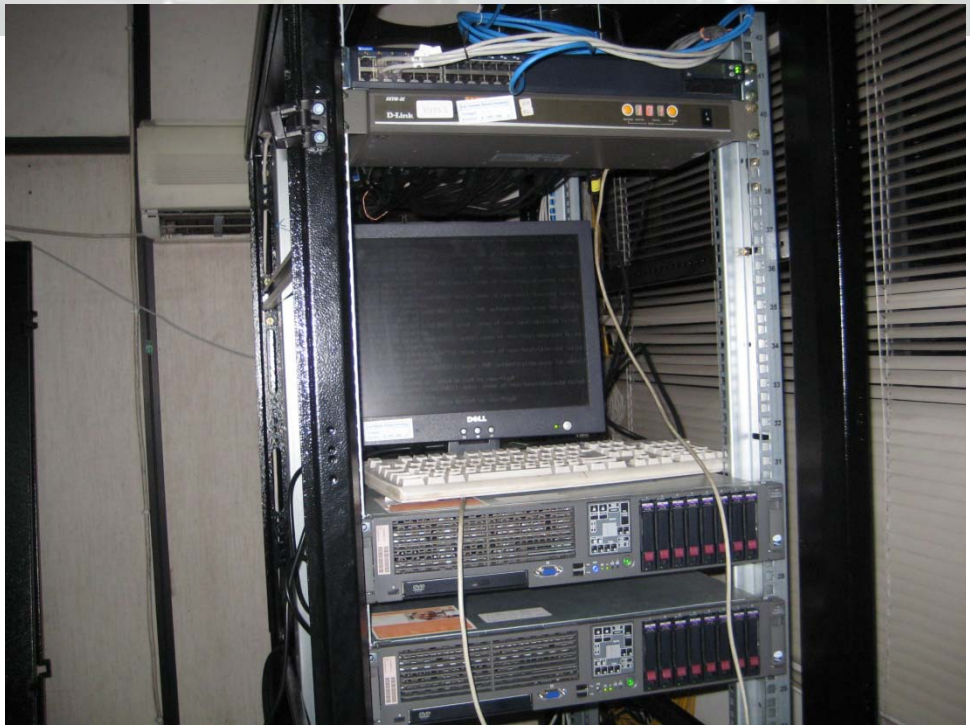
Rackmount Server





Rackmount Server





Enclosure Blade Server





Modul Blade Server





CPU dan arsitektur

- AMD
  - Shanghai (quad-core)
  - Istanbul (six-core)
- Intel
  - Core 2 Duo / Xeon 3000 (dual/quad-core)
  - Xeon 5100 - 5400 (dual/quad-core)
  - Xeon 5500 (Nehalem) (quad/six-co



RAM / Memori

- Tipe RAM utk prosesor AMD
  - DDR2
- Tipe RAM utk prosesor Intel
  - DDR2 utk Core 2 Duo / Xeon 3000
  - FB-DIMM utk Xeon 5100 - 5400
  - DDR3 utk Xeon 5500 (Nehalem)
- Rekomendasi RAM :
  - Makin besar makin baik agar system tidak nge-swap (virtual memory) ke harddisk
  - DDR2 utk Xeon 3000 harganya murah sekali
  - FB-DIMM dan DDR3 agak mahal



Harddisk & Storage Controller (1)

- SATA (Serial ATA)
  - 5400 dan 7200 rpm , cache memory 8MB s/d 16MB
  - Cukup kencang, performa memadai dgn harga terjangkau
- SCSI
  - 10k rpm
  - Kecepatan sangat tinggi, harga cukup mahal, saat ini mulai digantikan dengan SAS
- SAS (Serial Attached SCSI)
  - 10k rpm dan 15k rpm
  - Kecepatan sangat tinggi, harga cukup mahal, saat ini makin umum

Harddisk & Storage Controller (2)

- Controller harddisk berdasarkan teknologi storage
  - RAID-0 / JBOD (Just Bunch of Disk, striping)
  - RAID-1 (mirroring, 2 disk)
  - RAID-5 (single disk fault tolerance, min. 3 disk)
  - RAID-6 (double disk fault tolerance, min. 4 disk)
  - RAID-10 /50/60 (RAID-1, RAID-5 & RAID-6 dgn striping utk meningkatkan speed)

Harddisk & Storage Controller (3)

- Rekomendasi
  - Pilih harddisk dgn rpm dan cache memory yang besar
    - Cek spesifikasi harddisk sebelum membeli
  - Pakai SATA atau SCSI utk mendapatkan kecepatan tinggi
    - Selalu sediakan spare harddisk
  - Gunakan controller RAID-10 atau RAID-50
    - Agar kegagalan satu disk tidak mengakibatkan web server mati
    - Rekomendasi merek :
      - Adaptec RAID card
      - HP SmartArray



LAN Card

- Rekomendasi :
  - Gunakan Gigabit ethernet
  - Prefer merek : Intel, Broadcom
    - Performa handal dan teruji untuk server
    - TCP Offloading : meningkatkan performa server di beban puncak
    - VLAN 802.1Q : memudahkan konfigurasi jaringan pada server
    - LAN Card merek ini biasanya hanya tersedia di motherboard server seperti HP, IBM, Dell, Supermicro
  - Jangan pakai Fast ethernet
    - Fast ethernet lebih membebani CPU daripada gigabit ethernet
    - Hindari LAN card dgn chipset Realtek!





KOMPONEN LOGIK SERVER

Komponen logik Server

- Operating System
- Web server daemon
- Aplikasi CMS
- Database
- Security
- File System configuration
- Logging
- Performance



Operating System untuk Web server

- Operating System utk web server
  - FreeBSD
  - Linux Distro (RedHat, Debian, SUSE, dsb)
  - Windows Server (2003 atau 2008)
- Rekomendasi umum
  - Gunakan OS versi 64-bit!
    - Prosesor saat ini sudah mendukung OS 64-bit
    - OS & aplikasi web server tersedia dalam versi 64-bit
    - Mudah menaikkan performa dengan menaikkan RAM lebih dari 4GB



FreeBSD

- Operating System UNIX-based
- Banyak dipakai oleh webserver kelas dunia
- Saat ini banyak dipakai di ITB
- Rekomendasi :
  - Gunakan versi terbaru (FreeBSD 7.2 versi amd64, versi 8.0 segera tiba sblm 2010)
  - FreeBSD dengan mudah menjalankan aplikasi Java dgn bantuan aplikasi diablo-jdk15
- Website: http://www.freebsd.org



Linux Distro

- Keluarga RedHat
  - RedHat Enterprise Linux server (RHEL), Fedora, CentOS
- Keluarga Debian
  - Debian, Ubuntu Server
- Lainnya : SUSE, Slackware, dan sebagainya, banyak sekali
- Rekomendasi :
  - Gunakan versi terbaru 64-bit
  - Silakan pilih distro yang paling mudah dipahami
    - Rekomendasi pribadi : CentOS (http://www.centos.org)
    - RHEL berbasis komunitas
    - Performa RHEL yang tersedia gratis



Windows Server 2003 - 2008

- Versi paling umum : Windows Server 2003 dan 2008
- Tersedia dalam berbagai versi (lisensi):
  - Foundation, Standard, Enterprise, Datacenter, Web Server
- Dipakai jika kita menjalankan web server dengan application framework Microsoft .NET
- Rekomendasi :
  - Gunakan versi 64-bit
  - Ikuti semua panduan deployment server dan sekuriti dari Microsoft
  - Jalankan automatic update untuk menambal kelemahan sekuriti
- Website : http://www.microsoft.com/windowsserver2008/

Aplikasi Web Server

- Server baru dapat disebut web server apabila ia menjalankan aplikasi web server
- Macam-macam web server :
  - Apache
  - Nginx
  - Lighttpd
  - Microsoft IIS 7.0
  - Tomcat



Apache

- Web server paling banyak dipakai di seluruh dunia
- Tersedia utk OS FreeBSD, Linux, Mac OS X, bahkan Windows
- Memiliki fitur-fitur banyak sekali dengan bantuan modul-modul
- Website : http://httpd.apache.org



Nginx

- Dieja: Engine X
- Web server yang mulai berkembang dari tahun 2007
- Terkenal sangat scalable untuk melayani user yang sangat banyak
- Konfigurasi agak rumit
- Website : http://nginx.net/



Lighttpd

- Web server yang memiliki requirement memori yang ringan dibandingan dengan webserver lainnya
- Website : http://www.lighttpd.net/



Microsoft IIS 7.0

- Web server yang tersedia pada Microsoft Windows Server
- Dipakai apabila kita menggunakan platform pengembangan aplikasi berbasis Microsoft .NET



Tomcat

- Sebenarnya ia bukanlah web server, namun ia adalah Java Servlet Container
- Menyediakan “wadah" yang berfungsi menyambungkan aplikasi Java dengan sistem Internet & web server (TCP connection, koneksi e-mail, logging dan lainnya)
- Aplikasi yang harus terpasang pada server apabila kita memiliki aplikasi web-based berbasis Java
- Aplikasi sejenis : JBoss, Resin, Or[illegible]eblogic
- Website : http://tomcat.apache.org



Aplikasi CMS

- CMS : Content Management System
- Aplikasi web saat ini jarang sekali dikembangkan sendiri, namun berjalan memanfaatkan platform aplikasi CMS
- Aplikasi CMS yang paling umum dimanfaatkan untuk sebuah website :
  - Wordpress
  - Joomla
  - Drupal
  - Masih banyak lagi



Wordpress

- Aplikasi CMS berbasis blog yang paling mudah dimanfaatkan
- Tersedia banyak themes dan modul bantu
- Saat ini dimanfaatkan ITB untuk membangun banyak website unit internal ITB dengan custom themes buatan sendiri
- Website : http://www.wordpress.org

Joomla

- Salah satu aplikasi CMS yang terkenal (dulu bernama Mambo)
- Mudah dicustomize dengan modul dan themes yang banyak
- Sangat terkenal untuk membuat toko online
- Website : http://www.joomla.org

Drupal

- Aplikasi CMS yang terkenal selain Joomla
- Dapat dicustomize dengan modul dan themes yang banyak
- Sedikit lebih sulit diurus, namun sangat powerful jika sudah pandai memanfaatkannya
- Website : http://www.drupal.org

Aplikasi lainnya

- Wiki-based untuk membentuk collaborative knowledge base :
  - MediaWiki (http://www.mediawiki.org)
  - PMWiki (http://www.pmwiki.org)
- Perbandingan aplikasi CMS dapat dilihat di http://www.cmsmatrix.org/

Aplikasi Database

- Hampir semua aplikasi CMS dalam website memerlukan aplikasi database
- Aplikasi database yang banyak dipakai :
  - MySQL
  - PostgreSQL
  - Microsoft SQL Server



MySQL

- Aplikasi database opensource untuk aplikasi CMS yang paling umum
- Dioptimasi untuk pembacaan data dengan kecepatan tinggi
- Berjalan di OS FreeBSD, Linux, Windows
- website : http://www.mysql.org



PostgreSQL

- Aplikasi database opensource yang cukup banyak dipakai
- Dioptimasi untuk database transactional
- Berjalan di OS FreeBSD, Linux, Windows
- website : http://www.postgresql.org



Microsoft SQL Server 2008

- Aplikasi database milik Microsoft
- Cocok untuk solusi pengembangan aplikasi berbasis Microsoft .NET
- Website : http://www.microsoft.com/sqlserver/2008



Web Server Security

- Faktor sekuriti penting diperhatikan dalam pengembangan website
- Contoh kegagalan sekuriti pada website :
  - Deface
  - Pengubahan data
- Penanganan web security
  - Operating System
  - Aplikasi Web Server



Operating System Security Practices

- Gunakan OS versi terbaru
- Lakukan patch/update OS terhadap vulnerabilities
  - FreeBSD : freebsd-update + portsnap
  - Linux : yum update (RedHat), apt-get (Debian)
  - Windows Server : Windows Update



Operating System Security Practices

- Gunakan login & password yang tidak standar
- Ganti password secara berkala (tiap 3-6 bulan)
- Gunakan firewall/packet filter di web server
  - Buka port 80/443 saja utk akses website
  - Buka port 22 untuk SSH (atau jalankan SSH di port non standar)
  - Tutup port sisanya



Web Server Security Practices (1)

- 10 Top Web Application Vulnerability di http://www.owasp.org/index.php/Top_10_2007
- 5 Top PHP Vulnerability di http://www.owasp.org/index.php/PHP_Top_5
  - Remote Code Execution
  - Cross-side Scripting
  - SQL Injection
  - PHP Configuration
  - File System Attack



Konfigurasi File System

- Tipe File System :
  - FreeBSD : UFS (dgn Softupdates), ZFS
  - Linux : ext3, ReiserFS
  - Windows : NTFS
- Layout ukuran partisi harddisk :
  - Swap : 1 x jumlah memori
  - /var : logging , ukuran s/d 10GB
  - /tmp : temporary, ukuran s/d 3GB
  - / : partisi sisanya, ukuran s/d 10GB
  - /usr : partisi data, jika perlu buat partisi khusus web server, misal di /usr/local/www



Logging

- OS menyimpan logging dari sistem
  - FreeBSD/Linux : direktori /var/log
- Webserver menyimpan data pengunjung pada log files
  - Dapat diolah menjadi data statistik pengunjung dgn aplikasi spt Webalizer dan AWStat
  - Konfigurasi logging Apache :
    - /var/log/access.log untuk akses pengunjung
    - /var/log/error.log untuk pesan kesalahan
- Rekomendasi :
  - Pastikan spasi mencukupi, jangan sampai partisi log penuh sehingga webserver gagal beroperasi
  - Rotate log secara berkala dan otomatis (via cron job)



Web Server Tuning

- Tuning pada Operating System
- Tuning pada Web Server



Tuning kernel pada OS FreeBSD (1)

Masukkan entri berikut pada /etc/sysctl.conf

- net.inet.tcp.rfc1323=1
- net.inet.tcp.sendbuf_max=16777216
- net.inet.tcp.recvbuf_max=16777216
- net.inet.tcp.inflight.enable=1
- net.inet.tcp.hostcache.expire=1800
- net.inet.tcp.msl=3000
- net.inet.tcp.sendspace=65536
- net.inet.tcp.recvspace=65536
- net.inet.tcp.tcbhashsize=4096
- net.inet.tcp.hostcache_hashsize=1024
- net.local.stream.sendspace=82320
- net.local.stream.recvspace=82320



Tuning kernel pada OS FreeBSD (2)

- net.inet.tcp.local_slowstart_flightsize=10
- net.inet.tcp.nolocaltimewait=1
- net.inet.icmp.icmplim=0
- net.inet.icmp.icmplim_output=0
- kern.maxfilesperproc=65536
- kern.maxfiles=1024000
- kern.maxusers=512
- kern.ipc.maxsockets=32768
- kern.ipc.somaxconn=10240
- kern.ipc.nmbclusters=131072 #note 8k mbuf ~ 24MB RAM, hati2 dng jumlah RAM tersedia
- kern.ipc.maxsockbuf=16777216
- kern.ipc.shmmax=67108864
- kern.ipc.shmmni=200
- kern.ipc.shmseg=128
- kern.ipc.semmni=70



Tuning kernel pada OS FreeBSD (3)

Opsi untuk compile customized kernel

- options _KPOSIX_PRIORITY_SCHEDULING
- options P1003_1B_SEMAPHORES
- options P1003_1B_MQUEUE
- options VFS_AIO
- options HZ=1000
- options ZERO_COPY_SOCKETS
- options DEVICE_POLLING



Tuning Web Server (1)

- Membuat user “merasa” website anda itu cepat diakses
- Ikuti beberapa practices dari Yahoo! dan Google
  - Gzip content dari webserver (via *mod_deflate*)
  - Gunakan Expires agar content web ter-cache pada browser setelah diambil pertama kali
  - Minify Javascript dan optimize file .PNG
    - JSMin dan PngOptimizer
  - Stylesheet on top, Script on bottom
    - Stylesheet harus diload terlebih dahulu
    - Script diload terakhir



Tuning Web Server (2)

- Apache 2.2.13 : httpd.conf
  - Nyalakan `mod_deflate`

```
<IfModule mod_deflate>
<FileMatch "\.(js|css|html)$">
SetOutputFilter Deflate
</FileMatch>
</Ifmodule>
```

  - Matikan ETag dan `Last-Modified`

```
# Turn Off Etag
Header Unset ETag
FileEtag None
# Turn off last-modified
<FileMatch "\.(ico|pdf|jpg|png|gif|js|css)$">
Header unset Last-Modified
</FileMatch>
```



Tuning Web Server (3)

- Apache 2.2.13 : httpd.conf
  - Nyalakan `Cache-Control` dan `Expires`

```
<FileMatch "\.(htm|html|xml|txt|xsl)$">
Header set Cache-Control "max-age=7200, must-revalidate“
</FileMatch>
<FileMatch "\.(ico|pdf|jpg|png|gif|js|css|)$">
Header set Cache-Control "public"
Header set ExpiresDefault "access plus 10 years"
</FileMatch>
```



Tuning Web Server (4)

- Apache 2.2.13 : mpm.conf
  - StartServers 100
  - MinSpareServers 16
  - MaxSpareServers 32
  - ServerLimit 1024
  - MaxClients 1024
  - MaxRequestsPerChild 1024



Tuning Web Server (5)

- Alat yang dipakai – Firefox Add-ons:
  - Firebug (*http://www.getfirebug.com*)
  - YSlow (*http://developer.yahoo.com/yslow*)





KOMPONEN FISIK JARINGAN

Komponen Fisik Jaringan Komputer

- Electrical & Grounding di Datacenter
- Cabling di Datacenter
- Ethernet Switch
- IP Router
- Firewall & NAT Gateway



Electrical & Grounding

- Sangat penting!
  - Kualitas listrik di Indonesia sangat jelek
    - Spike, surge, noise, harmonisa
  - Penyebab kerusakan server, router, switch
- Rekomendasi : Pengamanan berlapis
  - Perbaiki konfigurasi grounding pada datacenter
  - Lindungi instalasi listrik dengan surge arrester
  - Gunakan genset dan UPS untuk menjaga listrik mati mendadak



Ethernet Switch

- Rekomendasi :
  - Gunakan switch Gigabit Ethernet berkualitas
    - Harga makin terjangkau
    - Contoh : Cisco, Juniper, Linksys, 3Com
  - Gunakan switch managed
    - Fleksibilitas dalam mengubah LAN tanpa menambah komponen fisik dengan bantuan VLAN 802.1Q
    - Mudah memantau kapasitas port ethernet
    - Mudah menyala-matikan port ethernet jika terjadi permasalahan

IP Router

- Beberapa tipe router
  - Cisco router / Juniper J-series / Mikrotik
  - PC dengan OS FreeBSD/Linux
- Rekomendasi :
  - Gunakan peralatan router yang handal
  - Pantau performa dan statistik via SNMP
  - Lakukan bandwidth control jika perlu



Firewall & NAT Gateway

- Beberapa tipe Firewall / NAT Gateway
  - Cisco ASA / Juniper SRX / Mikrotik
  - PC dengan OS FreeBSD/Linux
- Rekomendasi :
  - Gunakan firewall/NAT gateway yang handal
  - Perhatikan kemampuan jumlah session yang dapat dihandle





KOMPONEN LOGIK JARINGAN

Komponen Logik Jaringan Komputer

- Domain Name System (DNS)
- Konfigurasi Ethernet Switch
- Konfigurasi IP routing
- Konfigurasi Firewall & NAT Gateway



Domain Name System (DNS)

- Sangat penting!
- Memetakan informasi nama domain dengan IP address
- Rekomendasi :
  - Amankan DNS server
    - Gunakan aplikasi DNS server versi terbaru (mis. Bind 9.6.1-P1)
  - Jika memiliki domain sendiri, pastikan miliki secondary DNS di tempat lain



Konfigurasi Ethernet Switch

- Rekomendasi :
  - Gunakan VLAN 802.1Q untuk fleksibilitas konfigurasi jaringan
  - SNMP management untuk memantau kapasitas bandwidth tiap port



Konfigurasi IP Routing

- Rekomendasi :
  - Konfigurasi bandwidth limiter untuk mencadangkan pipa akses dari Internet menuju web server
  - Gunakan SNMP untuk memantau kapasitas bandwidth yang masuk keluar router
  - Export data trafik dari router ke server log khusus
    - Netflow (Cisco)
    - Sniff port router



Konfigurasi Firewall & NAT Gateway

- Rekomendasi :
  - Firewall hanya membuka port spesifik ke DMZ
  - Web server dapat menggunakan IP private dan gunakan static NAT untuk mapping ke IP publik





REFERENSI UTAMA

Referensi Utama

- Yahoo! Best Practices for Speeding Up Your Web Site
  - http://developer.yahoo.com/performance/rules.html
- Google Web Performance Web Sites
  - http://code.google.com/speed/page-speed/docs/rules_intro.html
- OWASP Project for Web Application Security
  - http://www.owasp.org/





Sekian dan terima kasih!