

# Troubleshooting Cisco Router

**Herry Bayu Prasetyo**

bayu.herry@gmail.com

herry.bayu@id.fujitsu.com

YM : herry\_bayu

## ***Lisensi Dokumen:***

*Copyright © 2003-2008 IlmuKomputer.Com*

*Seluruh dokumen di IlmuKomputer.Com dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari IlmuKomputer.Com.*

## **1. Pendahuluan**

Lho kok Cisco router di kantor sering reboot gak jelas yah.. Atau sering muncul pesan-pesan error di console. IOS gak jalan? Buat Network Engineer sering pusing saat implementasi Cisco router? Ping gak sampe-sampe atau interface sering bermasalah? Nah di artikel ini saya coba memberikan sedikit tips and trik bagaimana troubleshooting Cisco router. Terlebih dahulu anda saya sarankan untuk mengerti terlebih dahulu teori Cisco dasar. Bisa baca-baca dulu Pengenalan Cisco Router di Ilmu Komputer atau artikel lainnya yang membahas pengenalan Cisco.

Selamat bercisco ria... ☺

### **1.1 Cisco Smartnet**

Merupakan technical support plus-plus dari Cisco bagi konsumen. Service ini menjadi semacam garansi tambahan yang membuat pengguna Cisco menjadi lebih tenang dikarenakan banyaknya nilai plus dari service ini. Selain dukungan online technical support dari engineer Cisco, service ini juga mendukung pergantian hardware rusak. Respons dari pergantian hardware yang rusak bisa bermacam-macam tergantung dari jenis kontraknya. Ada yang "next business day" atau bahkan hanya dalam hitungan jam saja. Service ini berlaku untuk setiap perangkat cisco. Smartnet biasanya bernilai 10% dari harga Cisco device.

Berikut beberapa keuntungan dengan membeli service ini

Cisco Technical Assistance Center (TAC) Engineers	Advance Hardware Replacement	Cisco.com Online Knowledge-Base, Tools, Resources	Operating System Software and Support	Smart Services Diagnostics and Alerts
Unlimited 24x7 access	8x5xNBD 8x5x4 24x7x4 24x7x2	Special entitlement access	Ongoing updates and upgrades	Smart Call Home on select devices

Lebih jelas tentang Cisco Smartnet bisa lihat di

[http://www.cisco.com/en/US/products/svcs/ps3034/ps2827/ps2978/serv\\_group\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/products/svcs/ps3034/ps2827/ps2978/serv_group_home.html)

## 2. Troubleshooting Booting dan Hardware

Bagian ini menjelaskan prosedur untuk troubleshooting di bagian hardware dan proses booting. Untuk troubleshooting di bagian ini biasanya lebih membutuhkan kesabaran dan ada unsur magic sedikit dikarenakan ada beberapa hal diluar kekuasaan kita (just plug and pray...) hehehe...

### 2.1 Router Booting

Cisco Router bisa booting melalui 4 cara :

1. Network boot – Cisco Router booting dari server dengan menggunakan TFTP (Trivial File Transfer Protocol), DEC Maintenance Operation Protocol (MOP), atau Remote Copy Protocol (RCP).
2. Flash Memory – Cisco Router booting dari memory flash, yaitu memory yang non volatile yang bisa dihapus atau diprogram ulang secara elektrik.
3. ROM – Cisco Router booting melalui ROM (Read Only Memory) yang sudah built in di Cisco Router.
4. PC Flash Memory Card – Cisco Router booting dari removable flash memory card.

### 2.2 Tips untuk Booting

Seperti PC pada umumnya, Cisco Router juga mempunyai urutan booting. Susunan prioritas booting ini sangat penting bilamana ada kegagalan booting pada langkah tertentu. Berikut ialah standar susunan booting yang sering dipakai para Engineer Cisco :

1. Booting image dari Flash Memory
2. Booting image melalu jaringan
3. Booting image dari ROM

Contoh Konfigurasinya :

```
Germin# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Germin(config)# boot system flash imgcisco
Germin(config)# boot system imgcisco 192.168.1.9
Germin(config)# boot system rom
Germin (config)# ^Z
Germin (config)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Germin# copy running-config startup-config
[ok]
Germin#
```

Dengan konfigurasi diatas maka Router kita mempunyai 3 sumber booting yaitu : Flash memory, network boot, dan ROM.

### **2.3 Troubleshooting Booting**

Pernah mengalami router yang aneh karena pas booting bisa tapi setelah itu error gak jelas? Atau malah gak bisa booting sama sekali? Saya coba jelaskan bagaimana persiapan kita kalo terkena wabah ini ☺

#### **Kasus 1**

**Symptom** : Proses booting dari Flash memory sukses, tetapi router tidak bekerja dengan baik seperti koneksi dari atau ke router error atau juga beberapa command tidak bisa dieksekusi.

**Problem** : Kemungkinan terbesar ialah image file corrupted

**Solution** :

1. Periksa configuration register dengan perintah **show version**
2. Restart Router
3. Pada 60 detik pertama saat booting, tekan tombol Break untuk mengakses ROM monitor
4. Di ROM monitor (>), ketik **o/r 0x1** supaya router booting dari ROM
5. Ketik i untuk inialisasi ulang router, lalu router akan masuk setup mode
6. Siapkan image file yang baru untuk router (pastikan image file ini sudah cocok)
7. Lakukan perintah **copy tftp flash** untuk mengcopy image file baru dari tftp server ke flash memory
8. Periksa configuration register dengan perintah **show version** . Setting configuration register supaya booting dari flash memory
9. Periksa konfigurasi router dengan **show running-config** untuk mengecek ada atau tidak konfigurasi **boot system flash** di bagian global configuration
10. Jika anda tidak melihat konfigurasi **boot system flash** lakukan perintah **copy running-config startup-config**

11. Restart router dengan perintah **reload**

**Kasus 2**

**Symptom** : Proses booting dari Flash memory berhenti pada prompt **router(boot)>** . Walaupun perintah-perintah cisco dapat dieksekusi, akan tetapi router tidak berfungsi dengan baik.

**Problem** : Kemungkinan image file tidak ada di flash memory

**Solution** :

1. Ketik **show flash** lalu cek apakah flash memory menyimpan image file atau tidak
2. Jika tidak ada image file, lakukan perintah **copy tftp flash** untuk mengcopy image file dari tftp server ke flash memory
3. Lalu restart router dengan perintah **reload**

**Problem** : Hilangnya konfigurasi **boot system flash** di section global configuration

**Solution** :

1. Ketik **show running-config** dan juga **show startup-config** lalu cek ada atau tidak konfigurasi **boot system flash** di section global configuration.
2. Cek urutan prioritas booting router (untuk referensi cek Tips Untuk Booting).
3. Bila perlu ketik perintah **boot system flash** untuk mensetting router supaya booting dari flash memory
4. Simpan konfigurasi dengan perintah **copy running-config startup**

Lalu restart router dengan perintah **reload**

**2.4 Cisco 2800 Series**

Berikut ialah troubleshooting beberapa masalah yang mungkin muncul pada Cisco Router 2800 Series.

**Troubleshooting LED sebagai indicator**

LED Indicator	Status	Indikasi Lain	Sebab dan perbaikan
SYS PWR	Off	<p>Jika kipas tidak berfungsi—</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak ada output dari internal power supply.</li> </ul>	<p>Power pada Router belum dinyalakan.</p> <p>Power tidak tersedia.</p> <p>Masalah kabel power</p> <p>Jika bukan masalah diatas, maka kerusakan terjadi di power supply. Ganti power supply router.</p>

		<p>Jika kipas berfungsi—</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Router rusak</li> </ul>	<p>Kerusakan terjadi pada komponen board cisco. Hubungi Cisco Technical Support</p>
	Hijau sempurna	Router menerima input power dengan baik..	Router dalam keadaan normal, tidak ada perbaikan yang diperlukan.
	Hijau berkedip- kedip	Terjadi pada saat booting.	Router dalam keadaan normal, tidak ada perbaikan yang diperlukan.
		Terjadi setelah booting. Berarti Router bekerja pada mode ROM monitor	ROM monitor
AUX/PWR	Off	Power IP tidak terinstall, dan RPS tidak terkoneksi atau tidak dihidupkan.	Jika tersedia RPS, hidupkan untuk menyediakan power cadangan. Jika tidak ada RPS, tidak ada perbaikan yang diperlukan.
	Hijau sempurna	IP Power normal RPS normal	Normal, tidak ada perbaikan yang diperlukan
	Amber	Jika tidak ada RPS, IP power output gagal.	Ganti AC Power Supply
		Jika tidak ada IP Power, RPS rusak	Perbaiki atau ganti RPS
	Jika terinstall RPS dan IP Power.	Perbaiki atau ganti RPS Ganti AC power supply	
SYS ACT	Off	Tidak ada transfer paket data	<p>Ethernet tidak aktif atau tidak terkoneksi. Periksa koneksi Ethernet.</p> <p>Konfigurasi Router bermasalah. Periksa konfigurasi Router</p>
	Berkedip- kedip	Ada transfer paket data atau internal proses	Normal, tidak ada perbaikan yang diperlukan

CF	Off	Flash memory sedang tidak diakses (idle)	Normal, tidak ada perbaikan yang diperlukan. Aman untuk melepas CompactFlash memory
	Hijau sempurna atau berkedip-kedip	Flash memory aktif dan sedang diakses	Normal, tidak ada perbaikan yang diperlukan.  Perhatian: CompactFlash memory jangan dilepas

### 3. Upgrade IOS

**Ciso Internetwork Operating System (IOS)** merupakan inti dari perangkat Cisco. Kalau suatu perangkat Cisco tidak punya IOS, seperti komputer tidak mempunyai Operating System. Dengan kata lain hanya menjadi seonggok sampah besi yang hanya bisa dikiloin. Untuk itu bagi anda yang ingin menyelami dunia Cisco, wajib mengenal Cisco IOS lebih dalam.

Kadangkala kita perlu mengupgrade IOS, kenapa harus upgrade?

Upgrade IOS adalah jalan terakhir, jalan terakhir, jalan terakhir

Kenapa harus diulangi 3 kali, karena begitu besarnya resiko bila proses upgrade IOS mengalami kegagalan. Bayangkan bila anda sebagai network engineer tergiur dengan fitur-fitur baru dari IOS terbaru dan langsung mengupgrade IOS router anda padahal fitur-fitur tersebut gak perlu-perlu amat. Eng...ing..eng.. bukannya fitur yang didapat bisa jadi anda yang digantung karena router jadi rusak dan tidak dapat berfungsi kembali. Jadi pastikan mengupgrade IOS ialah jalan terakhir dari proses troubleshooting anda.

Biasanya alasan-alasan kenapa kita wajib upgrade IOS ialah :

1. Security
2. Fitur baru
3. Stabilitas

Berikut beberapa saran penting dari saya sebelum mengupgrade IOS :

1. Pastikan anda memang butuh upgrade IOS
2. Cisco Smartnet
3. Backup device beserta konfigurasi yang identik
4. Persetujuan secara "politis" dari bos atau orang yang siap jadi sasaran tembak ☺
5. Pastikan secara teliti jenis IOS device anda (jangan sampai salah upgrade IOS!!!)

#### **3.1 IOS Version**

Cisco mengeluarkan versi IOS dengan beberapa penamaan paralel dan mempunyai nomor yang unik. Contohnya "12.0" adalah versi lama, "12.1" versi lebih baru, dan "13.0" paling baru dan seterusnya. Berikut ialah hal penting yang perlu diperhatikan tentang Cisco IOS Version :

- ✓ Setiap rilis IOS version tersedia dalam beberapa varian patch level. Contohnya 12.0(4) , 12.0(5)a, dan 12.0(5)b.
- ✓ Cisco menambahkan huruf kapital di akhir IOS version yang mempunyai berbagai macam spesial varian. Contoh 12.0(7)XK

### **3.2 IOS Router anda?**

Untuk mengetahui versi dari Cisco Router ketik perintah show version

```
Router-1#show version
Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C2600 Software (C2600-IPVOICE-M), Version 12.3(15), RELEASE SOFTWARE (fc3)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Tue 24-May-05 14:01 by ssearch
Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x8183E8D4

ROM: System Bootstrap, Version 12.2(8r) [cmong 8r], RELEASE SOFTWARE (fc1)
ROM: C2600 Software (C2600-IPVOICE-M), Version 12.3(15), RELEASE SOFTWARE (fc3)

Router-1 uptime is 18 weeks, 4 days, 23 hours, 39 minutes
System returned to ROM by power-on
System restarted at 09:24:39 UTC Sun Feb 10 2008
System image file is "flash:c2600-ipvoice-mz.123-15.bin"
```

### **3.3 Persiapan upgrade IOS**

Pada tahap ini siapkan semua tools yang diperlukan untuk upgrade IOS, seperti berikut ini :

1. FTP Server yang bisa diakses oleh Cisco Router  
Untuk menyimpan IOS image yang baru
2. Koneksi internet cadangan (Telkomnet Instan, 3G internet, dll)  
Berguna untuk proses troubleshooting, karena router internet kita sedang diupgrade dan gagal.
3. Cisco Console cable
4. IOS version yang tepat

### **3.4 Memilih IOS yang benar**

Dibawah ini beberapa cara untuk mengetahui Cisco IOS version yang cocok dan bekerja baik pada perangkat Cisco kita.

1. Melalui Cisco Technical Assistance Request pada website Cisco.  
Capture informasi dari router anda dengan perintah **show tech** lalu kirim informasi tersebut di Cisco Technical Assistance
2. Menggunakan Software Advisor Web Tools

### **3.5 Prosedur Upgrade IOS**

1. Download IOS dari website Cisco  
Ingat jangan pernah mengganti nama file IOS
2. Backup IOS anda saat ini  
Untuk keperluan restore, anda wajib backup IOS anda yang sekarang. Dibawah ini adalah cara untuk membackup IOS ke FTP Server  
Sintaksnya : *copy current-location ftp://username:password@servername/filename*

```
Router-1#copy flash:c2600-ipvoice-mz.123-15.bin ftp://herbay:12345@ftpserver/c2600-  
ipvoice-mz.123-15.bin sh version  
Address or name of remote host[ftpserver]?  
Destination filename [c2600-ipvoice-mz.123-15.bin]?  
Writing c2600-ipvoice-mz.123-15.bin  
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!  
.....  
Router-1#
```

3. Backup konfigurasi Cisco anda  
Backup konfigurasi ke FTP server

```
Router-1#copy startup-config ftp://herbay:12345@ftpserver/startup-config
```

4. Upgrade IOS  
Inilah langkah paling mudah sekaligus paling bikin deg-degan yaitu upgrade IOS.  
Sintaksnya simpel  
*copy ftp://username:password@servername/new-image-name flash:new-image-name*  
Perintah diatas akan memunculkan konfirmasi. Jika flash internal tidak mempunyai kapasitas yang memadai, router akan memerintahkan kita untuk menghapus IOS saat ini terlebih dahulu sebelum mengupgrade. Setelah proses upgrade selesai, reload router. Setelah router up, konfirmasi keberhasilan upgrade dengan perintah *show version*

### **3.6 Disaster Recovery**

Seringkali proses upgrade gagal, dan menyebabkan router crash seperti interface ada yang hilang, berulang kali reload otomatis, saat booting hanya bisa masuk rommon. Melihat persiapan kita sebelum upgrade, mengganti dengan backup router dengan konfigurasi dan series yang identik ialah langkah paling manjur. Bila anda hanya mempunyai kontrak smartnet, hubungi vendor anda yang menjual kontrak tersebut dan ceritakan masalahnya. Bila anda cenderung ingin menyelesaikannya sendiri, pastikan anda sudah membackup IOS lama. Restore IOS lama anda dengan perintah *copy*. Bila backup IOS anda simpan di flash internal router, proses restore akan lebih mudah. Sedangkan jika disimpan di FTP Server, langkah restore memerlukan xmodem dan cable console.

## 4. Troubleshooting Ethernet

Ping gak bisa....!! Atau ping sering ngedrop?? Argh..... Tenang dulu jangan putus asa.. ☺. Bila koneksi yang anda pakai Ethernet, berikut ialah beberapa tips troubleshootingnya. Untuk koneksi ini. Command yang sangat berguna ialah **show interfaces ethernet**

Berikut ini contoh output dari command **show interfaces Ethernet**

```
Router-A# show interfaces ethernet 0
Ethernet 0 is up, line protocol is up
Hardware is MCI Ethernet, address is aa00.0400.0134 (via 0000.0c00.4369)
Internet address is 202.171.1.76, subnet mask is 255.255.255.128
MTU 1500 bytes, BW 10000 Kbit, DLY 1000 usec, rely 255/255, load 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set, keepalive set (10 sec)
ARP type: ARPA, PROBE, ARP Timeout 4:00:00
Last input 0:00:00, output 0:00:00, output hang never
Output queue 0/40, 0 drops; input queue 0/75, 2 drops
Five minute input rate 61000 bits/sec, 4 packets/sec
Five minute output rate 1000 bits/sec, 2 packets/sec
2295197 packets input, 305539992 bytes, 0 no buffer
Received 1925500 broadcasts, 0 runts, 0 giants
3 input errors, 3 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
3594664 packets output, 436549843 bytes, 0 underruns
8 output errors, 1790 collisions, 10 interface resets, 0 restarts
```

**Ethernet ..... is up ....** – interface hardware aktif

**is administratively down** – interface hardware disetting down melalui konfigurasi.

**Line protocol is {up | down | administratively down}** – menunjukkan kondisi koneksi ethernet. Up berarti terkoneksi dengan baik dengan node tujuan. Down berarti tidak ada koneksi. Administratively down berarti disetting down melalui konfigurasi.

**Hardware is ....** – jenis hardware dari ethernet (misal MCI Ethernet, SCI)

**Internet address** – konfigurasi IP address dan subnet mask-nya

**MTU** – Maximum Transmission Unit

**BW** – Bandwidth dalam satuan kilobits per second

**DLY** – Delay dalam satuan microsecond

**Encapsulation** – metode enkapsulasi

**ARP type** – tipe Address Resolution Protocol

**loopback** – konfigurasi loopback address

**keepalive** – konfigurasi keep alive. Pada contoh diatas ialah 10 second, berarti bila setiap 10 second tidak ada sinyal yang masuk ke interface ethernet 0 maka status: **line protocol is down**

**Last input** – informasi tentang kapan suatu packet terakhir kali diterima oleh interface. Sangat berguna untuk mengetahui kapan interface down.

**Output** – informasi tentang kapan suatu packet terakhir kali diterima oleh interface. Sangat berguna untuk mengetahui kapan interface down.

**Output hang** – informasi tentang kapan terakhir kali interface reset otomatis karena transmisi yang terlalu lama (hang)

**Packets input** – total jumlah paket yang masuk ke sistem

**Bytes input** – total jumlah bytes (data dan MAC encapsulation) yang masuk ke sistem .

**Packets output** – total jumlah paket yang ditransmisikan oleh sistem.

**Bytes output** – total jumlah bytes (data dan MAC encapsulation) yang ditransmisikan oleh sistem.

**Interfaces resets** – info tentang berapa kali interface telah direset.

**restart** – info tentang berapa kali interface restart karena error

#### **4.1 Ping**

**Ping** sudah menjadi senjata andalan dalam mengetes koneksi suatu router. Ping menjadi standar yang sangat dikenal dalam dunia jaringan karena kompatibilitasnya dan ada di hampir semua perangkat network. Cisco Router menyediakan fungsi ping mulai dari yang simpel hingga yang lebih kompleks dengan banyak parameter dan option yang bisa digunakan.

Ping yang sukses

```
Router-A# ping 172.16.210.10
Type escape sequence to abort
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.210.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/4 ms
Router-A#
```

Ping yang gagal

```
Router-A# ping 172.16.210.10
Type escape sequence to abort
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.210.10, timeout is 2 seconds:
....
Success rate is 0 percent (0/5)
Router-A#
```

Sintaks ping diatas masih memakai option dan parameter default dari Cisco Router. Kita sendiri bisa menggunakan perintah ping yang lebih kompleks yang berguna bila sedang troubleshooting koneksi.

Untuk menggunakan ping yang kompleks, masuk ke mode enable dan ketik ping (tanpa parameter IP address). Berikut ialah contoh penggunaan extended ping

```
Router-A# ping
Protocol [ip]:1
Target IP address: 172.16.210.102
Repeat count [5]: 10003
Datagram size [100]:4
Timeout in seconds [2]:5
Extended commands [n]: y6
Source address or interface:7
Type of service [0]:8
Set DF bit in IP header? [no]:9
Validate reply data? [no]:10
Data pattern [0xABCD]: 0xffff11
Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]: v12
Sweep range of sizes [n]: y13
Sweep min size [36]:14
Sweep max size [18024]:15
Sweep interval [1]: 5016
Type escape sequence to abort
Sending 1800, [36..18024]-byte ICMP Echos to 172.16.210.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
.....
```

- <sup>1</sup> Protokoll default ialah IP jadi langsung enter pada pilihan protokol.
- <sup>2</sup> Masukkan IP address yang ingin kita ping.
- <sup>3</sup> Jumlah perulangan paket data (default = 5), disini kita ingin mengetes kestabilan koneksi jadi kita input 1000
- <sup>4</sup> Masukkan ukuran datagram yang diinginkan (disini langsung enter untuk menggunakan default)
- <sup>5</sup> Pilihan timeout dalam detik (pilih default)
- <sup>6</sup> Kalau option ini anda pilih n, maka ping akan langsung dieksekusi. Pilih y karena justru dibagian ini yang banyak dipakai
- <sup>7</sup> Option untuk menentukan dari interface mana ping ingin dilakukan
- <sup>8</sup> Option untuk verifikasi TCP/IP data (pilih default saja)
- <sup>9</sup> Option untuk verifikasi TCP/IP data (pilih default saja)
- <sup>10</sup> Option untuk verifikasi TCP/IP data (pilih default saja)
- <sup>11</sup> Paket ping berisi 4 bytes, dan kita bisa memilih data yang akan diisi ke dalam paket. Hexa decimal 0xABCD adalah paket default, selain itu ada 2 paket lain yang sering dipakai untuk troubleshooting yaitu 0x0000(all zero) dan 0xFFFF(all ones). Biasanya konfigurasi network yang kurang bagus akan mengalami kegagalan bila kita ping dengan all zero atau all ones.
- <sup>12</sup> Pilih verbose(v) untuk melihat proses ping secara realtime dan lengkap
- <sup>13</sup> Dengan option ini kita bisa mendefinisikan besar paket ping
- <sup>14</sup> Minimal besar paket ping
- <sup>15</sup> Maksimal besar paket ping
- <sup>16</sup> Interval dari paket ping

## Referensi

1. Michael W. Lucas, *"Cisco Routers for the Desperate"*, No Starch Press, 2004
2. Karim Benhabeje, Gerald Burgees, etc, *"Internetworking Troubleshooting Handbook"*, Cisco
3. <http://www.cisco.com>
4. Pengalaman pribadi penulis

## Biografi Penulis

**Herry Bayu Prasetyo.** Menyelesaikan S1 jurusan Teknik Informatika Universitas Gunadarma pada tahun 2007. Tahun 2006 bergabung bersama Binus Center sebagai Instruktur Network Administrator, mulai 2007 sampai sekarang bekerja sebagai Network Engineer (Professional Service) di PT. Fujitsu Indonesia. Berpengalaman dalam menangani network, firewall, security, email server system, Active Directory dan Antivirus System di berbagai customer Fujitsu antara lain Japan Embassy, Telkom, PT. Bridgestone Tire Indonesia, PT. JAS, PT. Aeon Credit Service Indonesia. Memegang sertifikasi CCNA dan FCNSA