

# Pengantar Next Generation Network

**Kuncoro Wastuwibowo**

<http://kun.co.ro>

## ***Lisensi Dokumen:***

*Copyright © 2004 IlmuKomputer.Com*

*Seluruh dokumen di **IlmuKomputer.Com** dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarakan 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**.*

## **Abstrak:**

Next Generation Network (NGN) dirancang untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur infokom abad ke 21. Jaringan tidak lagi diharapkan bersifat TDM, melainkan sudah dalam bentuk paket-paket yang efisien, namun dengan QoS terjaga. NGN harus mampu mengelola dan membawa berbagai macam trafik sesuai kebutuhan customer yang terus berkembang. NGN disusun dalam blok-blok kerja yang terbuka, dan bersifat open system. Setiap blok memiliki pengembangan yang terbuka lebar, namun harus selalu dapat dikomunikasikan dengan pengembangan blok-blok lainnya. Layanan dan aplikasi dikembangkan dengan standar seperti JAIN dan OSA/Parlay. Persinyalan untuk multimedia dapat menggunakan suite H.323 yang distandarkan ITU, atau SIP yang distandarkan IETF. Pengendalian umumnya menggunakan standar bersama yang disebut H.248 oleh ITU atau MEGACO oleh IETF. Transportasi data harus dioptimasi sesuai jenis trafik yang akan dilewatkan. Untuk jenis trafik yang beraneka ragam namun menuntut QoS yang terpelihara, teknologi MPLS adalah pilihan terbaik. Untuk network yang spesifik mengangkut jenis trafik tertentu, teknologi lain dapat disiapkan. Konsep NGN yang lengkap meliputi juga teknologi yang tak mungkin diabaikan, yaitu teknologi wireless, baik untuk perangkat diam, bergerak lambat, maupun bergerak cepat, dengan berbagai rate data yang dibutuhkan.

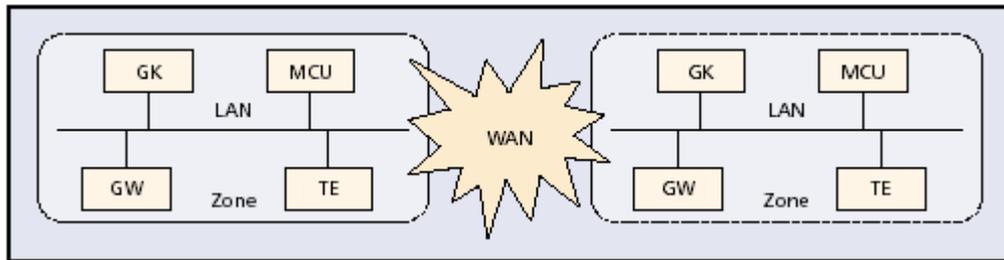
**Keywords:** ngn, mgc, softswitch, h.248, megaco, sip, h.323, voip, osa, parlay, jain, mpls

# 1. Pendahuluan

## 1.1. Teleponi Internet

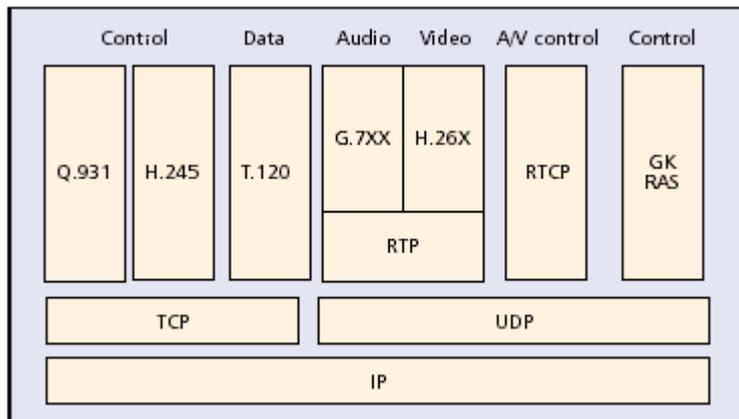
Pada mulanya, Internet diciptakan sebagai jaringan data paket yang tangguh menghadapi hambatan fisik. Skalabilitas Internet mengakibatkan jaringan ini murah dan layak digelar baik dalam skala kecil maupun skala besar. Berbagai aplikasi pun digelar di atas Internet: transfer file, e-mail, web, instant messaging, hingga aplikasi real time seperti telepon, video-on-demand, dan konferensi video. Dengan Internet, aplikasi-aplikasi itu dapat diinstal lebih murah daripada sebelumnya.

Teleponi Internet, atau diistilahkan dengan VoIP, adalah salah satu aplikasi paling krusial di Internet, karena telepon adalah komunikasi non paket dengan trafik terbesar yang bermigrasi ke Internet. Ada berbagai konfigurasi VoIP yang dimungkinkan. Gambar berikut menggambarkan salah satu alternatif implementasi VoIP.



TE adalah terminal VoIP yang dapat berupa komputer dengan kemampuan multimedia, atau komputer yang dihubungkan dengan pesawat telepon, atau pesawat telepon dengan kemampuan VoIP. Gatekeeper GK berfungsi sebagai administrator yang mengatur hubungan teleponi dalam network. MCU (multipoint control unit) digunakan untuk pengendalian konferensi tiga terminal atau lebih. Gateway GW menyambungkan jaringan LAN dengan jaringan telepon, seperti dengan PBX untuk berkomunikasi dengan telepon di luar jaringan IP. WAN dapat menghubungkan LAN-LAN ini, membentuk jaringan VoIP dengan skala lebih luas.

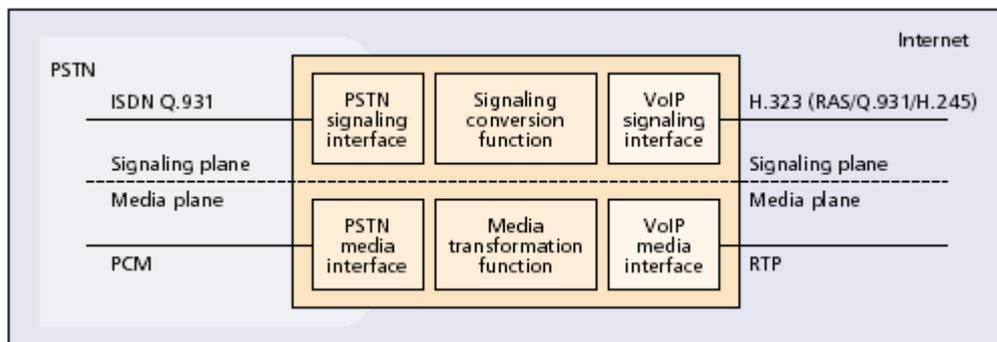
Protokol yang sering digunakan untuk VoIP adalah H.323, yang didefinisikan oleh ITU-T. H.323 merupakan suite yang mengkoordinasikan berbagai protokol, baik yang didefinisikan oleh ITU-T maupun oleh IETF, seperti yang dipaparkan berikut ini [Liu-Mouchtaris 2000].



Sinyal audio dikodekan dalam salah satu dari paket G.7XX (misalnya G.711), dan sinyal video dikodekan dalam H.26X (misalnya H.261). Sebagai data paket real-time, keduanya dibawa dalam paket RTP di atas UDP di atas IP. RTCP mengendalikan alur paket RTP. Pengendalian panggilan, dalam bentuk pembukaan sebuah percakapan baru, penutupan percakapan, dan sebagainya, didefinisikan dalam Q.931 dan H.245 yang dalam jaringan IP disalurkan terpisah dengan transport TCP. GK masih berperan untuk panggilan yang masuk atau keluar sebuah LAN.

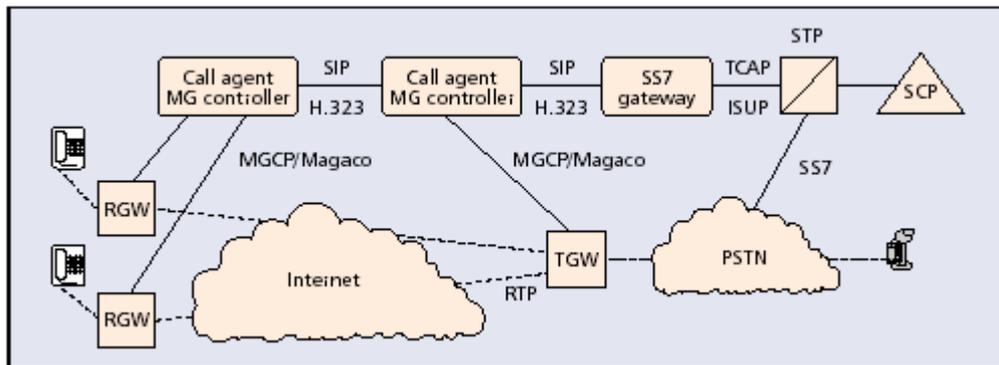
## 1.2. Pemisahan Sinyal dan Media

Sesuai sifatnya yang real-time tetapi tidak mengharuskan ketepatan data, suara dan gambar yang dipaketkan dalam RTP cukup dikirimkan sebagai paket UDP over IP (Baca [Wastuwibowo 2003] untuk membedakan paket TCP dan UDP). Bagian ini selanjutnya disebut sebagai bagian “Media”. Di lain pihak, persinyalan H.245 dan Q.931 harus diperlakukan sebagai data yang tidak boleh salah, tetapi boleh menerima delay, sehingga harus dikirimkan sebagai paket TCP over IP. Bagian ini selanjutnya disebut sebagai bagian “Signaling” (American English) atau “Signalling” (British English) atau “Persinyalan” (Bahasa Indonesia). Diagram berikut [Liu-Mouchtaris 2000] menggambarkan konversi sinyal telepon dari PSTN/ISDN ke Internet, dengan bagian Media yang terpisahkan dari bagian Signaling.



Pemisahan ini bukan saja mengefisienkan jaringan, karena memisahkan media dan sinyal sesuai karakteristik jaringan yang dibutuhkannya, tetapi juga memungkinkan pembentukan arsitektur network yang efektif. Walaupun keduanya dapat disalurkan melalui jaringan IP yang sama (atau dapat juga melalui jaringan yang berbeda, sesuai optimasi kita), tetapi pengendaliannya selalu terpisah.

Walaupun terpisah, tentu saja data media harus mengikuti arahan dari sinyal yang berkaitan. Untuk itu diperlukan kaitan antara media dan sinyal. Data media diatur pada gateway-gateway media (media gateways), dengan pengaturan yang disebut Media Gateways Control. Diagram berikut [Schulzrinne-Rosenberg 2000] menggambarkan terhubungannya saluran sinyal dan media oleh protokol-protokol Media Gateways Control, seperti MGCP dan Megaco.



## 2. Konsep NGN

### 2.1. Feature NGN

NGN dirancang untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur infokom abad ke 21. Konsepnya lebih dari sekedar Internet yang digabungkan dengan PSTN (dan ISDN). Feature NGN, dibandingkan dengan PSTN dan Internet saat ini dipaparkan dalam tabel berikut [Moradessi-Mohan 2000].

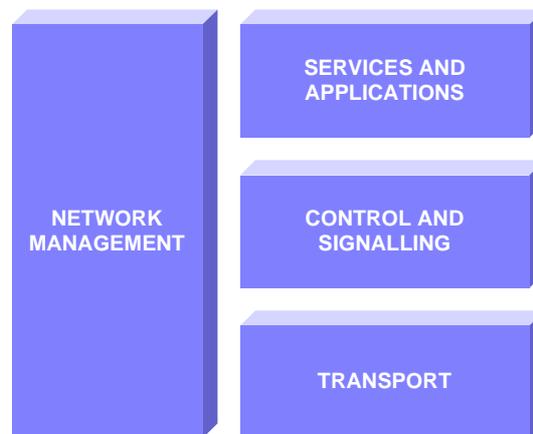
	PSTN/IN	Internet	NGN
Multimedia services	No	Yes	Yes
QoS-enabled	Yes (voice)	No	Yes
Network intelligence	Yes	No	Yes
Intelligent CPE	No	Yes	Yes
Underlying transport network	TDM	Packet	Packet
Service architecture	Semi-distinct	Ad hoc	Distinct
Integrated control and management	No	Yes	Yes
Service reliability	High	Low	High
Service creation	Complex	Ad-hoc	Systematic
Ease of use of services	Medium	High	High
Evolvability/modularity	Low	Medium	High
Time to market of services	Long	Short	Short
Architecture openness	Low	High	High

NGN harus mampu mengelola dan membawa berbagai macam trafik sesuai kebutuhan customer yang terus berkembang. Jaringan tidak lagi diharapkan bersifat TDM seperti PSTN sekarang, melainkan sudah dalam bentuk paket-paket yang efisien, namun dengan keandalan dan kualitas (QoS) terjaga. Jika PSTN meletakkan kecerdasan pada network, dan Internet meletakkannya pada host, maka NGN menyebarkan kecerdasan pada network dan host. Feature layanan lintas media menjadi dimungkinkan.

### 2.2. Arsitektur NGN

NGN disusun dalam blok-blok kerja yang terbuka, dan bersifat open system, seperti dipaparkan dalam gambar di bawah. Empat blok utama adalah: Services and Applications, Control and Signalling, Transport, dan Network Management. Setiap blok memiliki pengembangan yang terbuka lebar, namun harus selalu dapat dikomunikasikan dengan pengembangan blok-blok lainnya untuk mendukung evolusi network secara bersama-sama. Dalam pengembangan NGN, penting untuk menggunakan

acuan-acuan standar, yang menjamin performansi yang lebih tinggi dan interoperabilitas yang lebih baik daripada arsitektur ad-hoc yang tidak standar.



Blok “Transport” membawa bukan hanya bagian media yang berupa data, suara, dan gambar dari customer, tetapi juga membawa sinyal-sinyal dari blok-blok lainnya. Transportasi data harus dioptimasi sesuai dengan beragam jenis trafik yang akan dilewatkan. Termasuk di dalam blok ini adalah transport di core network dan di access network, serta di mobile network.

Blok “Control and Signalling” melakukan pengendalian dengan bertukar informasi permintaan panggilan dan policy network serta mengirimkan perintah-perintah yang sesuai kepada blok “Transport” untuk menyampaikan media data dan sebagainya ke tujuan yang benar, sesuai policy yang ditetapkan.

Blok “Services and Application” berisi aplikasi-aplikasi network dalam bentuk software yang mendefinisikan layanan yang diberikan, feature yang disediakan, dan pengaturan-pengaturan lain, termasuk billing.

### 3. Transportasi Data

Pengembangan infrastruktur transportasi data dilakukan dalam kerangka NGN, untuk membentuk jaringan dengan karakteristik: broadband network yang menghantarkan data paket dengan secara efisien, scalable, memungkinkan diferensiasi dalam satu sistem, serta mampu diakses secara mobile.

Teknologi semacam ATM memiliki mekanisme pemeliharaan QoS, dan memungkinkan diferensiasi, namun menghadapi masalah pada skalabilitas yang mengakibatkan perlunya investasi tinggi untuk implementasinya. Di lain pihak, Internet yang dengan protokol IP berkembang lebih cepat. IP sangat baik dari segi skalabilitas, yang membuat teknologi Internet menjadi cukup murah. Namun IP memiliki kelemahan serius pada implementasi QoS. Namun kemudian dikembangkan beberapa metode untuk memperbaiki kinerja jaringan IP, antara lain dengan MPLS.

MPLS merupakan salah satu bentuk konvergensi vertikal dalam topologi jaringan. MPLS menjanjikan banyak harapan untuk peningkatan performansi jaringan paket tanpa harus menjadi rumit seperti ATM.

Pada perkembangannya, metode MPLS juga membangkitkan gagasan mengubah paradigma routing di layer-layer jaringan yang ada selama ini, dan mengkonvergensikannya ke dalam sebuah metode, yang dinamai GMPLS.

GMPLS (Generalized MPLS) adalah konsep konvergensi vertikal dalam teknologi transport, yang tetap berbasis pada penggunaan label seperti MPLS. Setelah MPLS dikembangkan untuk memperbaiki jaringan IP, konsep label digunakan untuk jaringan optik berbasis DWDM, dimana panjang gelombang ( $\lambda$ ) digunakan sebagai label. Standar yang digunakan disebut MP $\lambda$ S. Namun, mempertimbangkan bahwa sebagian besar jaringan optik masih memakai SDH, bukan hanya DWDM, maka MP $\lambda$ S diperluas untuk meliputi juga TDM, ADM dari SDH, OXC. Konsep yang luas ini lah yang dinamai GMPLS.

GMPLS merupakan konvergensi vertikal, karena ia menggunakan metode label switching dalam layer 0 hingga 3 [Allen 2001]. Tujuannya adalah untuk menyediakan network yang secara keseluruhan mampu menangani bandwidth besar dengan QoS yang konsisten serta pengendalian penuh. Dan terintegrasi Diharapkan GMPLS akan menggantikan teknologi SDH dan ATM klasik, yang hingga saat ini masih menjadi layer yang paling mahal dalam pembangunan network.

Penulis telah memaparkan beberapa alternatif implementasi jaringan dengan karakteristik semacam ini, di bawah judul “Pengantar MPLS” [Wastuwibowo 2003].

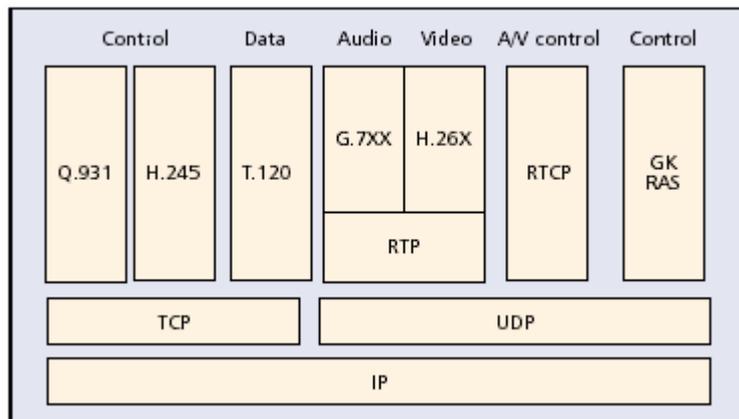
## 4. Persinyalan

Teknologi switching, yang masih berfokus pada data yang bersifat TDM, harus mulai mengikuti paradigma network yang bersifat broadband. Pada perkembangan teknologi sebelumnya, telah dilakukan pemisahan kanal data dengan signalling. Pemisahan ini, seperti pada CCS#7, bukan saja memberikan efisiensi network yang lebih baik, namun juga telah memungkinkan pembentukan IN dengan berbagai layanannya.

Trend ini dipertahankan dan dikembangkan dalam teknologi switching broadband. Data multimedia dipaketkan dalam paket RTP dalam suite IP, dan ditransferkan antar media gateway (MG). Signalling memiliki signalling gateway (SG) tersendiri. Signalling untuk multimedia dapat menggunakan suite H.323 yang distandarkan ITU, atau SIP yang distandarkan IETF.

### 4.1. Suite H.323

H.323 adalah rekomendasi ITU-T untuk komunikasi multimedia berbasis paket, yang diterbitkan sebelum dikenal teknologi VoIP. Seperti telah disinggung di atas [Liu-Mouchtaris 2000], H.323 merupakan suite yang terdiri dari berbagai protokol, yang masing-masing distandarkan secara terpisah oleh ITU-T dan IETF.



**Protokol H.225** atau RAS (registration, admission, and status) untuk permintaan panggilan dari terminal atau gateway ke gatekeeper GK. Dari data di dalam GK, diketahui hak akses user atau perangkat yang melakukan permintaan hubungan melalui GK ini. Jika permintaan disetujui, RAS membuka sesi komunikasi Q.931 dengan ujung lawan.

**Protokol Q.931** untuk setup panggilan, seperti protokol yang digunakan oleh telepon PSTN atau ISDN, termasuk transfer dan penerjemahan nomor-nomor telepon. Jika semuanya berjalan baik, akan dibuka sesi H.245 dari ujung ke ujung. Untuk hubungan VoIP yang lebih sederhana, sebenarnya bagian dari H.225 sudah cukup untuk melakukan setup tanpa Q.931.

**Protokol H.245** untuk melakukan setup network, termasuk memeriksa kapabilitas yang tersedia, menyusun hubungan master-slave jika diperlukan, membuka kanal logika (paket), dan memberikan deskripsi serta alamat untuk paket RTP dan RTCP bagi pertukaran data percakapan.

**Protokol RTP** (real-time transport protocol) untuk menyampaikan data dari ujung ke ujung selama komunikasi berlangsung. RTP dienkapsulasi oleh UDP kemudian oleh IP. UDP hanya memberikan fasilitas multipleks dan checksum, sehingga RTP harus memiliki fasilitas info identifikasi, pengurutan paket, dan monitoring. RTP merupakan standar dari IETF (RFC 3550).

**Protokol RTCP** (real-time transport control protocol) merupakan metode pengendalian bagi RTP. Yang dilakukan RTCP adalah memberikan feedback atas kualitas distribusi data, serta membawa nama kanonik bagi sumber-sumber RTP yang akan digunakan untuk sinkronisasi audio dan video.

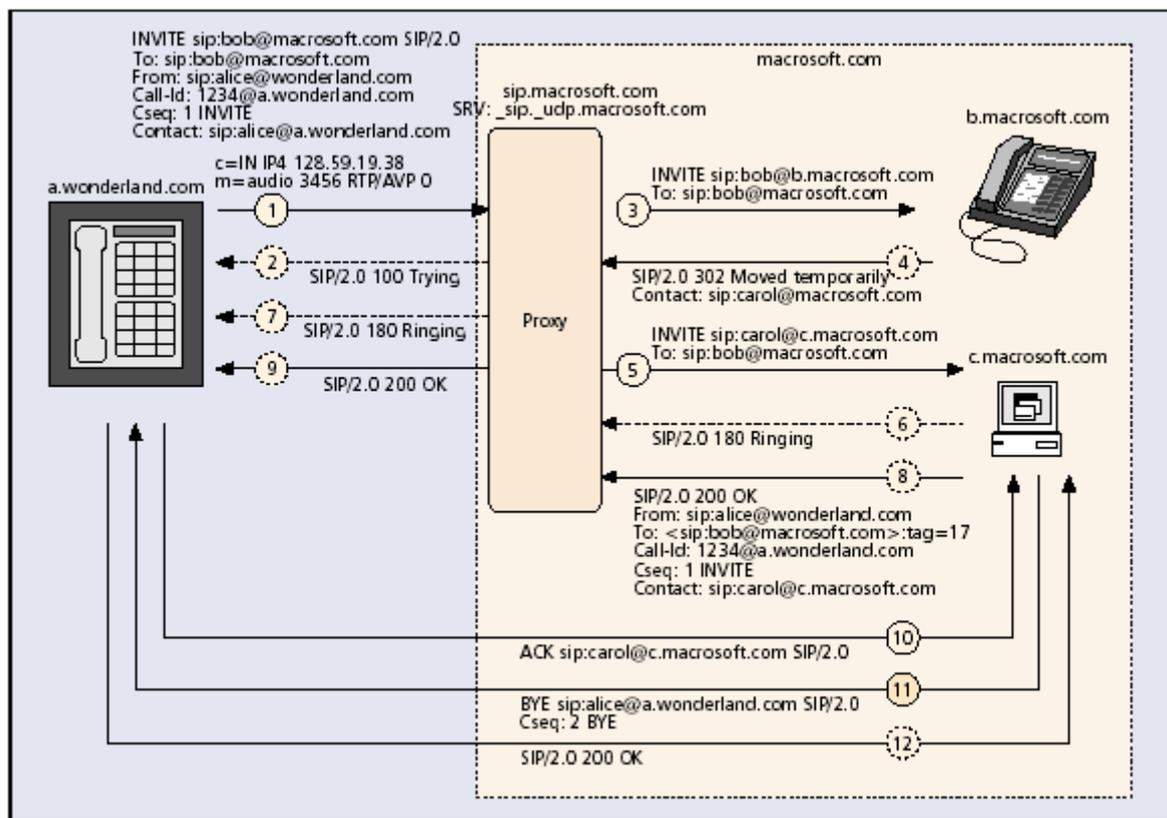
Pengkodean suara dilakukan dengan protokol-protokol G.711 untuk rate 64 kb/s dan delay 1/8 ms; G.721, G.723, atau G.726 untuk rate 16 hingga 40 kb/s dengan delay 1/8 ms; G.728 untuk rate 16 kb/s dengan delay 2.5 ms; G.729 untuk rate 8 kb/s dan delay 10 ms; atau G.723.1 untuk rate 5.3 atau 6.3 kb/s dengan delay 30 ms.

## 4.2. SIP

Berbeda dengan H.323, SIP (session initiation protocol) diterbitkan sebagai standar oleh IETF (RFC 3261) setelah adanya VoIP. SIP disiapkan sebagai protokol dalam suite IP untuk membentuk dan melakukan pengendalian atas sesi multimedia over IP. SIP merupakan protokol client-server yang diangkat di atas TCP. Bentuknya teks, seperti keluarga HTTP. RTP (real-time transport protocol), yang meliputi juga RTCP (real-time transport control protocol).

Pengalamatan SIP dapat dilakukan mirip nomor telepon atau mirip alamat web. Jika pengalamatan dilakukan mirip web, digunakan juga URL seperti web, yang lebih lanjut akan diterjemahkan menjadi alamat IP oleh suatu DNS. Untuk membangun sebuah sesi multimedia, SIP melakukan juga negosiasi feature dan kapabilitas, seperti pada H.323.

Diagram berikut [Schulzrinne-Rosenberg 2000] menggambarkan contoh pemakaian protokol SIP untuk membangun suatu sesi telepon Internet (VoIP). Dalam kasus ini, Alice di Wonderland ingin menelepon Bob di Macrosoft, tetapi Bob memasang status forward ke telepon Carol.



SIP hanya digunakan untuk persinyalan. Transportasi data media tetap menggunakan RTP, seperti pada H.323. Sebagai bagian dari negosiasi, SIP juga menggunakan protokol yang disebut SDP (session description protocol). Tugas SDP adalah memberikan deskripsi tentang sesi multimedia yang dikehendaki, meliputi antara lain informasi kontak serta jenis encode audio dan video.

IETF telah banyak sekali mengatur praktek-praktek penyelenggaraan berbagai jenis komunikasi dengan SIP dan SDP. Dasar telefoni SIP digambarkan dalam RFC 3665, sementara alur panggilan dari SIP ke PSTN dicontohkan dalam RFC 3666.

### 4.3. Perbandingan H.323 dan SIP

SIP diciptakan setelah VoIP, dan VoIP diciptakan setelah H.323. Tentu saja, secara umum SIP akan memiliki feature yang lebih tepat bagi VoIP dan MoIP secara umum, daripada H.323. Tabel berikut [Schulzrinne-Rosenberg 1998] memaparkan feature-feature yang ditambahkan pada SIP.

Feature	H.323	SIP
Blind Transfer	Bisa	Bisa
Operator-assisted transfer	Tidak	Bisa
Hold	Tidak	Bisa, dengan SDP
Multicast conferences	Bisa	Bisa
Multiunicast conferences	Bisa	Bisa
Bridged conferences	Bisa	Bisa
Forward	Bisa	Bisa
Call park	Tidak	Bisa
Directed call pickup	Tidak	Bisa

Tentu beda H.323 dan SIP bukan hanya pada penambahan feature. Suite H.323 mengumpulkan protokol yang dipilih untuk dapat mudah beroperasi dengan sistem telefoni yang telah ada; jadi cukup alami bahwa sebagian besar persinyalannya menggunakan model biner yang relatif rumit Sementara, SIP merupakan protokol persinyalan yang ramping dan berbasis teks, yang dioptimalkan agar mudah dikembangkan bersama aplikasi-aplikasi Internet. Tabel berikut [Schulzrinne-Rosenberg 1998] memaparkan perbedaan sifat H.323 dan SIP.

Kriteria	H.323	SIP
Kompleksitas	Sangat kompleks	Sederhana
Jumlah transfer pesan sinyal	Banyak	Sedikit
Debugging	Harus menambah tools jika protokol diperluas	Tools sederhana
Perluasan	Bisa diperluas	Mudah diperluas
Perluasan oleh user	ASN.1 -- Rumit	Teks -- Mudah
Elemen yang harus diperhatikan statenya	Client, GK, MCU, GW, UA, Proxy	-
Pemakaian prosesor	Overhead besar	Overhead kecil
Feature telefoni	Kuat	Kuat
Aplikasi di host	Rumit	Sederhana
Ukuran kode	Besar	Kecil
Pemakaian memori dinamis	Besar	Kecil hingga sedang

## 5. Pengendalian Gateway

### 5.1. Media Gateway

Media Gateway (MG) merupakan perangkat-perangkat gateway, terletak pada layer “Transport”, yang umumnya memisahkan jenis-jenis network yang berbeda, baik di dalam NGN maupun antara NGN dan network di luarnya. Termasuk di dalamnya adalah interface dengan perangkat-perangkat customer. Jenis-jenis gateway berbeda-beda menurut topologi dan konfigurasi yang dirancang designer ataupun manufacturer. Beberapa gateway yang sering digunakan:

- ❖ Trunk Gateway: Menghubungkan jaringan paket dengan trunk TDM dari PSTN atau ISDN, dengan jumlah sirkit yang biasanya cukup besar.
- ❖ Access Gateway: Menyediakan interface kepada perangkat customer, seperti akses ISDN atau DSL.
- ❖ Residential Gateway: Menghubungkan jaringan paket dengan jaringan analog yang terhubung ke pelanggan.

MG dapat juga memisahkan satu network paket dengan network paket lainnya. Namun pada umumnya secara teknis MG semacam ini tidak diperlukan, karena kedudukannya dapat digantikan oleh perangkat-perangkat switch, router, atau LSR MPLS di bagian “Transport”. Walaupun MG dipasang juga, umumnya karena ada fungsi aplikatif atau administratif tertentu yang dijalankan di dalamnya.

## 5.2. Signalling Gateway

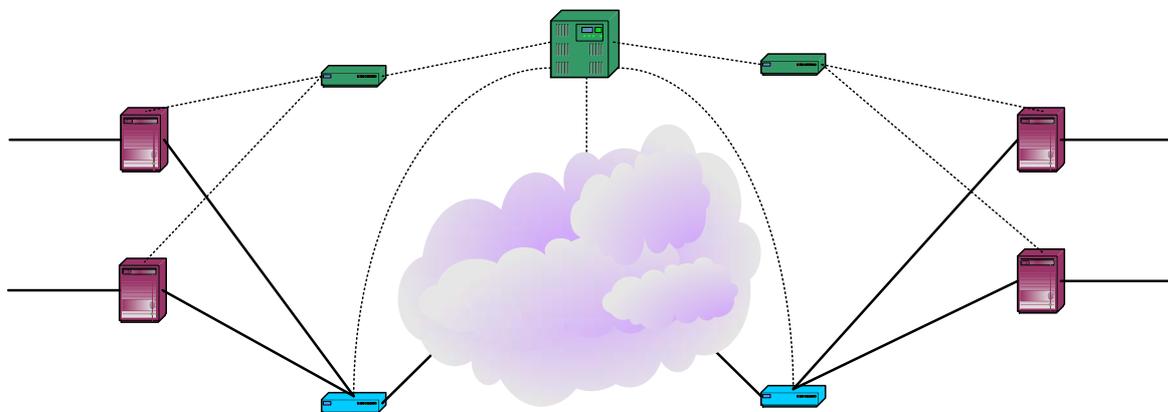
Pada level persinyalan, dikenal juga “Signalling Gateway” (SG), tempat bertransaksi informasi dari satu jenis sinyal ke jenis sinyal lainnya. Yang sering saling diterjemahkan dalam SG adalah sinyal dari SIP atau H.323 ke SS7 dari PSTN dan ISDN.

Selain diterjemahkan ke SIP, seringkali sinyal SS7 perlu dibawa melintasi jaringan paket untuk digunakan kembali di sebuah trunk gateway. Untuk itu, SS7 perlu dienkapsulasi dalam jaringan sinyal. Pola pengolahan SS7 di dalam jaringan paket ini disebut SIGTRAN (signalling transport). SIGTRAN didefinisikan dalam RFC 2719.

## 5.3. Media Gateway Controller

Pemisahan bagian “sinyal” dan “media” membutuhkan sebuah implementasi baru untuk memungkinkan persinyalan dan policy-policy lainnya dapat mengirimkan perintah atau mengambil informasi dari MG. Penghubung antara kedua bagian dalam layanan network itu disebut Media Gateway Controller (MGC). MGC sering juga disebut sebagai softswitch, call agent, atau call controller.

MGC melakukan setup hubungan-hubungan multimedia, melakukan deteksi dan pengolahan pada event-event, dan mengatur MG serta sirkit-sirkit di dalamnya berdasarkan database konfigurasi.



## 5.4. Gateway Control Protocol

Pemisahan bagian “sinyal” dan “media” membutuhkan sebuah protokol baru untuk menghubungkan kedua bagian dalam layanan network itu. Mulanya, digunakan protokol yang disebut sebagai Media Gateway Controller Protocol (MGCP). Namun banyak keterbatasan yang dihadapi dalam pengembangan MGCP. Lagipula MGCP terlalu memihak jenis jaringan model Amerika Utara. Maka IETF dan ITU-T bersama sama menyusun protokol baru. ITU-T menamainya H.248, sementara kalangan IETF menyebutnya MEGACO (RFC-3525). Kelebihan MEGACO dari MGCP adalah adanya model koneksi yang tak tergantung bentuk transpor, adanya dukungan untuk layanan advanced seperti konferensi multimedia, dan dukungan untuk negara-negara di seluruh dunia.

Sebagai perjanjian dalam MEGACO, media gateway dapat terletak di mana saja dalam jalur panggilan, dari sebuah terminal di ujung network sampai gateway besar di tengah network, MG tidak harus untuk VoIP saja, tapi juga untuk topologi-topologi yang berbeda. Penggabungan dengan voice-to-text application misalnya, dimungkinkan dalam protokol ini.

MGC, dalam melakukan pengendalian terhadap MG, menyusun abstraksi sebuah hubungan sebagai model yang disusun atas terminasi dan konteks. Terminasi adalah tempat berawal atau berakhirnya aliran data (media). Terminasi tentu saja dapat menjadi tempat berawal atau berakhirnya banyak aliran (stream) sekaligus. Konteks adalah bentuk kaitan antara sekumpulan terminasi.

Tabel berikut [Taylor 2000] memaparkan beberapa pesan perintah dalam skema MEGACO, baik berupa perintah dari MGC maupun dari MG.

Command	Requestor	Purpose
Add	MGC	Add a termination to a context, giving it property values specified in the command. Preconditions: the termination does not exist or resides in the null context. The context may or may not exist, and must not be the null context. Post-condition: if the command succeeds, the termination and context will both exist.
Modify	MGC	Change the characteristics of an existing termination, which can be in the null context.
Subtract	MGC	Remove a termination from an existing context. A persistent termination will be moved to the null context and its properties reset to default values. An ephemeral termination will be destroyed. If no terminations remain in the context after the subtract, the context will be destroyed.
Move	MGC	Move a termination from its previous (non-null) context to the one associated with the action within which the command resides and modify its properties as specified in the command.
AuditValue	MGC	Determine the characteristics of a termination or the MG as a whole. Any of the previous commands can also include requests for value audits.
AuditCapability	MGC	Determine the possible values supported for the characteristics of a given termination or the MG as a whole.
Notify	MG	Tell the MGC that one or more events for which reporting has been enabled have occurred on the given termination.
ServiceChange	Either	For individual terminations: tell the responder that the service state has changed. Also used to negotiate a new control session or a change in control.

## 6. Layanan dan Aplikasi

Layanan dan aplikasi NGN merupakan perbaikan dan pengembangan dari implementasi intelligent network (IN) yang telah melengkapi PSTN masa kini. IN pada PSTN bersifat sangat terbatas, karena faktor-faktor berikut:

- ❖ Keterbatasan dalam melakukan pemrograman pada sentral-sentral PSTN lebih dari yang diperbolehkan vendor.
- ❖ Keterbatasan jumlah programmer dan programming tools yang mampu melakukan pemrograman pada sentral.
- ❖ Masalah interoperabilitas antar sentral PSTN, khususnya yang berbeda merk, teknologi, atau platform.

Penyusunan framework layanan dan aplikasi pada NGN harus mengacu pada target berikut:

- ❖ Mendukung lingkungan pembangunan dan pengelolaan yang standar, tidak tergantung pada vendor tertentu.
- ❖ Mendukung pemrograman yang standar dan portabel untuk pengembangan layanan atau penambahan layanan baru, yang memungkinkan penulisan program satu kali untuk digunakan pada berbagai platform yang berbeda.
- ❖ Mendukung API (application programming interface) yang standar dan terbuka untuk melakukan akses pada fungsi-fungsi dalam platform maupun utilitinya.
- ❖ Mampu dipasang pada berbagai jenis network dan protokol.

### 6.1. JAIN

JAIN (Java API for Intelligent Network) merupakan prakarsa dari konsorsium yang dipimpin oleh Sun Microsystems, memanfaatkan platform Java yang dimilikinya untuk mengembangkan aplikasi dan layanan network infokom. Seperti yang umum diketahui, Java sendiri merupakan platform yang dimaksudkan sebagai platform menengah yang mampu dijalankan di atas berbagai macam platform lainnya (komputer/server berbasis Windows, komputer/server berbasis Unix, perangkat-perangkat mobile, sentral-sentral PSTN, hingga layanan web), sehingga aplikasi yang berjalan di atas Java akan dapat berjalan di atas berbagai platform lainnya. Inisiatif JAIN mengemuka pada paruh akhir tahun 1990-an.

Kelemahan JAIN, tentu saja, pada Java sendiri. Walaupun dibentuk oleh konsorsium, namun Sun dianggap berperan dominan dalam platform Java, sehingga platform Java sering dianggap masih tergantung pada vendor. Walaupun perangkat yang dipakai bukan produk Sun, sifat proprietary dari Java ini masih dirasa mengganggu. Kelemahan lain, adalah bahwa Java telah mendefinisikan bahasa tersendiri, yaitu bahasa Java, sehingga mengurangi kemungkinan menggunakan bahasa lain untuk merancang aplikasi-aplikasi dalam JAIN.

### 6.2. Parlay/OSA

Parlay adalah konsorsium antar perusahaan infokom, yang bermaksud untuk bersama-sama menciptakan API yang bersifat terbuka bagi layanan network yang cerdas. Konsep dasar Parlay ini diambil dari TINA (Telecommunications Information Networking Architecture), yaitu sebuah prakarsa yang sebelumnya diciptakan untuk menghasilkan tujuan serupa (tetapi kemudian berhenti di tahap riset).

Dalam perkembangannya, Parlay bekerja sama dengan 3GPP (Third Generation Partnership Project), yaitu konsorsium internasional yang sedang membangun dasar bagi komunikasi mobile generasi ketiga (UMTS), yang membuat Parlay secara otomatis bekerja sama dengan induk 3GPP, yaitu ETSI. Yang menggembirakan adalah bahwa kemudian 3GPP2 (versi Amerika dari 3GPP) juga bergabung dengan proyek Parlay ini, sehingga ada kemungkinan cukup besar bahwa di dunia pernah ada standar infokom bersama :).

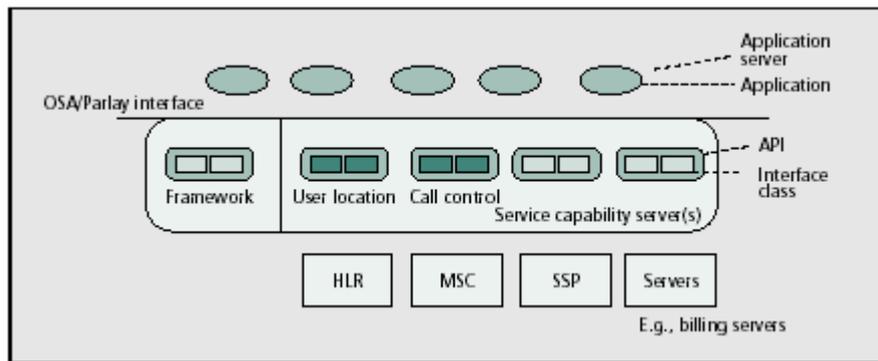
Framework yang diusung Parlay kemudian dinamai OSA (Open Service Access). Parlay/OSA bermaksud memetakan standardisasi layanan infokom dari level “protokol” menjadi level “programming”. Dengan demikian, Parlay/OSA memungkinkan para pengembang software menjadi pencipta layanan infokom. Parlay/OSA juga memungkinkan aplikasi-aplikasi enterprise yang telah ada diperluas untuk memanfaatkan jaringan IN dari NGN.

Parlay/OSA merinci API dalam beraneka jenis aplikasi infokom, seperti yang dipaparkan dalam tabel berikut [Moerdijk-Klostermann 2003].

Part #	API	High-level description	Comments
1	General	Contains the introduction, methodology, and design paradigms used.	
2	Common data	This part contains the common data definitions (i.e., generic data types) that are used by multiple APIs.	
3	Framework	Contains the infrastructure APIs, such as authentication between two domains, discovery of supported non framework APIs, registration of non-Framework APIs, fault management APIs, etc. The role of the Framework is considered in more detail later.	
4	Call control	The call control API family: generic call control, multiparty call control, multimedia call/session control, and Conference call control APIs. The capabilities supported by these APIs range from setting up basic calls to manipulating multimedia conference calls.	Conference call control not (yet) part of 3GPP OSA
5	User interaction	The specification for the user interaction API that allows applications to obtain information from the end-user, play announcements, send short messages, etc.	
6	Mobility	This part contains the APIs that allow applications to obtain information about the status and location of a person.	
7	Terminal capabilities	This API supports obtaining the capabilities of an end-user terminal.	
8	Data session control	The API in this part allows applications to influence data sessions initiated by a mobile terminal.	
9	Generic messaging	The API in this part allows access to mailboxes, and sending and retrieving messages.	Currently not part of 3GPP OSA
10	Connectivity management	This part specifies the API that allows applications to control or influence the QoS between endpoints in the network.	Currently not part of 3GPP OSA
11	Account management	The API in this part allows applications to query account balances and retrieve transaction histories.	
12	Content-based charging	This part contains the API that allows applications to charge parties for the services offered (e.g., content delivered).	
13	Policy management	This API allows setting up policies and registering for policy related events.	
14	Presence and availability management	This API allows applications to obtain and set information about a user's presence and availability.	

API dalam Parlay sendiri didefinisikan dalam bentuk UML yang bersifat tidak tergantung platform eksternal, dan bebas diimplementasikan dalam bahasa pemrograman yang secara luas telah dipakai, seperti C, C++, dan Java.

Dalam implementasinya, Parlay/OSA menambahkan sebuah elemen network yang disebut Parlay/OSA Gateway. Posisi gateway itu dalam sebuah jaringan dipaparkan dalam gambar di bawah [Moerdijk-Klostermann 2003]. Namun perlu diingat bahwa blok Parlay gateway ini bersifat logika, dan tidak dipersyaratkan harus ada secara fisik



Aplikasi diletakkan pada server aplikasi, dan saat digunakan akan memanggil API Parlay/OSA. Feature-feature Parlay/OSA tersimpan dalam service capability server (CSC). Komunikasi antara aplikasi dan CSC dapat menggunakan middleware yang standard, seperti CORBA. Pada gilirannya, CSC melakukan interaksi sesuai permintaan aplikasi di atasnya, pada setiap unsur network di bawahnya, dengan pesan dan protokol yang tepat sesuai konfigurasi network. Dalam hal NGN, CSC dapat berhubungan dengan MGC untuk mengatur persinyalan dan MG-MG.

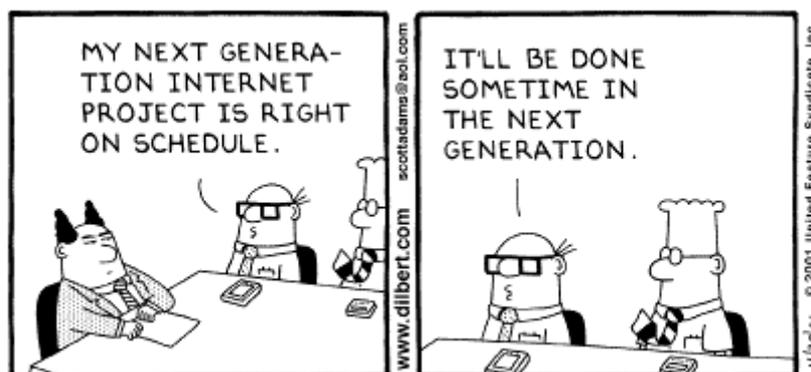
Di balik potensi besar Parlay/OSA, beberapa pihak merasa bahwa spesifikasi dan kepastakaan Parlay/OSA menjadi terlalu berat. Tidak efisien untuk menggunakan Parlay/OSA untuk aplikasi yang ringan dan kecil. Untuk itu, telah disusun sebuah subsistem dari Parlay/OSA, yang disebut sebagai Parlay X. Parlay X merupakan sebuah web service berbasis XML, dengan API sederhana, yang melakukan abstraksi pada blok-blok Parlay yang tertutup di belakangnya. Diharapkan, para programmer dapat dengan mudah menggunakan metode SOAP untuk menciptakan aplikasi dengan Parlay X, tanpa harus mendalami konfigurasi network dan sebagainya [Lozinsky 2003].

## 7. Issue Lain

Issue-issue berikut masih perlu dibahas dalam kaitan dengan NGN.

- ❖ Network Management
- ❖ Network Planning
- ❖ NGN dan 3G Mobile Network

Penulis akan membahas tema-tema ini dalam tulisan yang terpisah.



## 8. Daftar Singkatan

API	=	Application Program Interface
ATM	=	Asynchronous Transfer Mode
CAS	=	Channel Associated Signalling
DTMF	=	Dual Tone Multi-Frequency
FAS	=	Facility Associated Signalling
FR	=	Frame Relay
GMPLS	=	Generalized Multi Protocol Label Switching
GSM	=	Global System for Mobile communications
GW	=	Gateway
IETF	=	Internet Engineering Task Force
IntServ	=	Integrated Service
IP	=	Internet Protocol
ISUP	=	ISDN User Part
ITU-T	=	International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector
IVR	=	Interactive Voice Response
JAIN	=	Java API for Intelligent Network
MEGACO	=	Media Gateway Controller Protocol (bukan MGCP)
MG	=	Media Gateway
MGC	=	Media Gateway Controller
MGCP	=	Media Gateway Controller Protocol (bukan MEGACO)
MPLS	=	Multi Protocol Label Switching
NFAS	=	Non-Facility Associated Signalling
NGN	=	Next Generation Network
OSA	=	Open System Architecture
PSTN	=	Public Switched Telephone Network
QoS	=	Quality of Service
RFC	=	Request for Comments
RSVP	=	Resource Reservation Protocol
RTCP	=	Real-Time Transport Control Protocol
RTP	=	Real-Time Transport Protocol
SDH	=	Synchronous Digital Hierarchy
SDP	=	Session Description Protocol
SG	=	Signalling Gateway
SIGTRAN	=	Signalling Transport
SIP	=	Session Initiation Protocol
SS7	=	Signalling System No. 7
TCP	=	Transmission Control Protocol
TDM	=	Time Division Multiplexing
TINA	=	Telecommunications Information Networking Architecture
TE	=	Traffic Engineering
UDP	=	User Datagram Protocol
VPN	=	Virtual Private Network
3GPP	=	Third Generation Partnership Project
3GPP2	=	Third Generation Partnership Project 2 (Amerika)

## 9. Referensi

- ❖ Bos L dan Leroy S (2001). **Toward an All-IP-Based UMTS System Architecture**. IEEE Network, January/February 2001, pp 36-45.
- ❖ Liu H dan Mouchtaris P (2000). **Voice over IP Signaling: H.323 and Beyond**. IEEE Communications Magazine, October 2000, pp 142-148
- ❖ Mampaey M (2000). **TINA for Services and Advanced Signaling and Control in Next Generation Networks**. IEEE Communications Magazine, October 2000, pp 104-110
- ❖ Modarressi AR dan Mohan S (2000). **Control and Management in Next-Generation Networks: Challenges and Opportunities**. IEEE Communications Magazine, October 2000, pp 94-102.
- ❖ Moerdijk AJ dan Klostermann L (2003). **Opening the Networks with Parlay/OSA: Standards and Aspects Behind the APIs**. IEEE Network, May/June 2003, pp 58-64.
- ❖ Moyer S dan Umar A (2001). **The Impact of Network Convergence on Telecommunications Software**. IEEE Communications Magazine, January 2001, pp 78-184.
- ❖ Ohrtman FD (2003). **Softswitch**. New York, McGraw-Hill
- ❖ Schulzrinne H dan Rosenberg J (1998). **Signaling for Internet Telephony**. Technical Report CUCS-005-98. New York, Columbia University.
- ❖ Schulzrinne H dan Rosenberg J (1999). **The IETF Internet Telephony Architecture and Protocols**. IEEE Network, May/June 1999, pp 18-23.
- ❖ Schulzrinne H dan Rosenberg J (2000). **The Session Initiation Protocol: Internet-Centric Signaling**. IEEE Communications Magazine, October 2000, pp 134-141.
- ❖ Taylor T (2000). **Megaco/H.248: A New Standard for Media Gateway Protocol**. IEEE Communications Magazine, October 2000, pp 124-132.
- ❖ Wastuwibowo K (2003). **Pengantar MPLS**. IlmuKomputer: <http://ilmukomputer.com>

## 10. Biografi Penulis



**Kuncoro Wastuwibowo**. Lahir di Bandung pada 19 Juni 1970. Lulus dari Universitas Brawijaya tahun 1993 (Ir, teknik elektro), dan dari Coventry University tahun 2001 (MSc, teknologi telekomunikasi, atas beasiswa Chevening Award). Anggota [M] IEEE, bergabung dalam Communications Society dan Computer Society. Juga anggota IECI, ISOC, dan ACCU. Saat ini bekerja di Telkom Divisi Regional III sebagai Analis Pengembangan Teknologi (sejak tahun 2003), setelah sebelumnya menjadi Spesialis Rekayasa Network (1996) dan Spesialis Internet (2002) serta sempat memberikan pelatihan-pelatihan di Divisi Pelatihan Telkom. Memperoleh penghargaan

prestasi Telkom dari Menteri Perhubungan di tahun 1999. Merancang program dalam bahasa C dan kemudian C++ sebagai alat bantu bekerja.

Informasi lebih lanjut dapat diperoleh melalui:

Web: <http://kun.co.ro>

Versi 1.0