

+ CD

**ANALISA PENERAPAN ENUM DAN
IMPLIKASINYA TERHADAP REGULASI**

TESIS

OLEH

NURMALADEWI
0606003562



T

24619

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
KEKHUSUSAN MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISA PENERAPAN ENUM DAN
IMPLIKASINYA TERHADAP REGULASI**

TESIS

OLEH

NURMALADEWI
0606003562



**TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI MEGISTER MANAJEMEN
TELEKOMUNIKASI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
KEKHUSUSAN MANAJEMEN TELEKOMUNIKASI
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GENAP 2007/2008**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul:

ANALISA PENERAPAN ENUM DAN IMPLIKASINYA TERHADAP REGULASI

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Program Pascasarjana Bidang Ilmu Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari seminar yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar Magister di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi manapun, kecuali bagian dari sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juli 2008

(Nurmaladewi)
NPM. 0606003562

PENGESAHAN

Tesis dengan judul:

ANALISA PENERAPAN ENUM DAN PENGALAMATAN TERHADAP REGULASI

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Manajemen Telekomunikasi Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknik Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 3 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Jakarta, Juli 2008)
Dosen Pembimbing

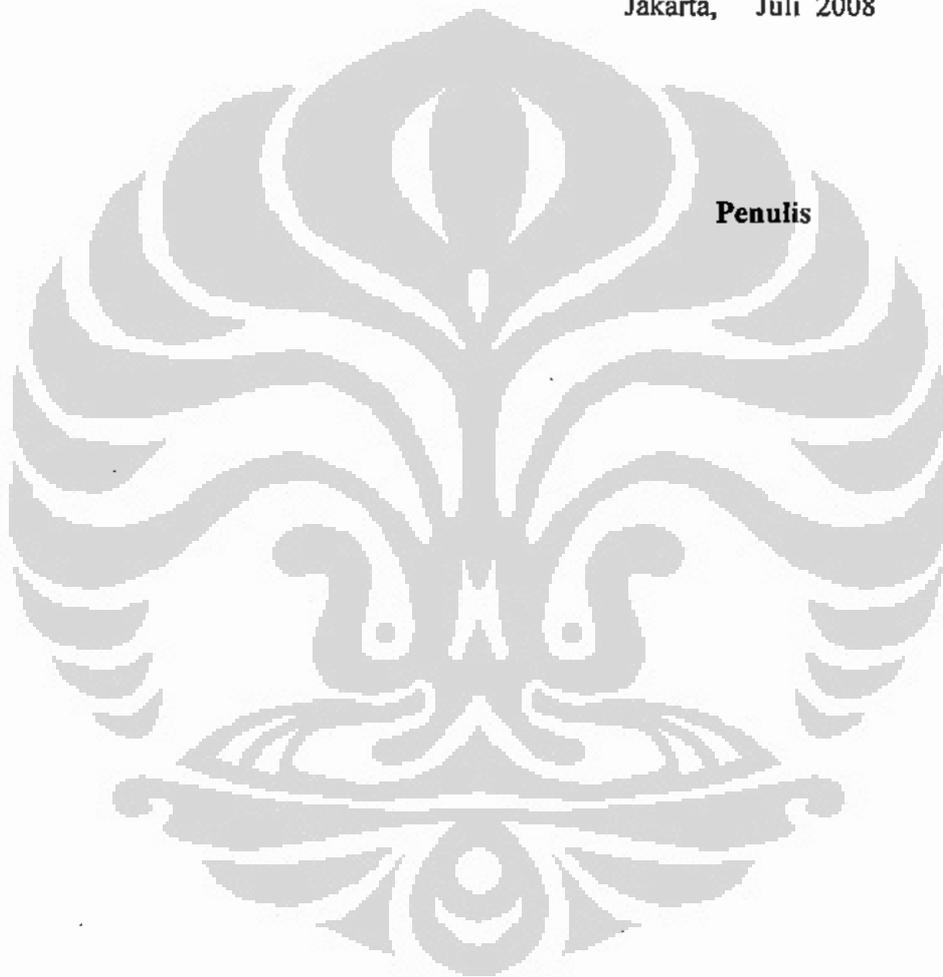

Ir. Gunawan/Wibisono, M.Sc, Ph.D.

NIP .: 131 944 411

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Gunawan Wibisono, Ir., M.Sc, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingannya serta dorongan yang sangat besar pada pembuatan tesis ini.

Jakarta, Juli 2008



<p>NURMALADEWI NPM 0606003562 Departemen Teknik Elektro</p>	<p>Dosen Pembimbing Ir. Gunawan Wibisono, M.Sc, Ph.D</p>
<p>ANALISA PENERAPAN ENUM DAN IMPLIKASINYA TERHADAP REGULASI</p>	
<p>ABSTRAK</p> <p>Saat ini switch sirkit masih menjadi tulang punggung perkembangan telekomunikasi di Indonesia. Sesuai dengan arah perkembangan yang mengacu pada konsep NGN, dimana semua panggilan berbasis IP, ENUM dapat digunakan sebagai translasi untuk mengubah dari switch sirkit menjadi IP based. Dengan Implementasi ENUM maka semua penomoran akan berbasis ke IP.</p> <p>Sistem penomoran yang berlaku di Indonesia saat ini mengacu kepada Keputusan Menteri Perhubungan No. 4 tahun 2001 tentang FTP Nasional tahun 2000. Di dalam FTP belum terdapat sistem penomoran berbasis IP, belum tersedia alokasi penomoran untuk internet dan belum jelasnya sistem number portability. Penerapan ENUM diharapkan dapat mengatasi persoalan numbering yang meliputi penghematan blok nomor, penggunaan nomor berbasis IP dengan melihat manfaat tersebut maka perlu dilakukan evaluasi penerapan ENUM.</p> <p>Analisa yang dilakukan adalah dengan membuat tahapan-tahapan sebelum ENUM diterapkan serta implikasi yang ditimbulkan terhadap regulasi yang ada. Metode yang dilakukan adalah melakukan benchmark pada negara Jerman dan Rumania yang telah mengimplementasikan ENUM pada tahun 2002. Selain itu dilakukan pertanyaan kepada operator mengenai kesiapan jika ENUM akan diterapkan serta regulasi-regulasi yang akan mengalami perubahan.</p> <p>Dari hasil analisa diperoleh bahwa dengan penerapan ENUM maka hal-hal yang berubah adalah PP 52 tahun 2000 untuk penyelenggaraan telekomunikasi hanya ada dua jenis yaitu penyelenggara jasa telekomunikasi dan penyelenggara jaringan telekomunikasi sedangkan KM 21 tahun 2001 jenis-jenis penyelenggara jasa telekomunikasi hanya terdiri dari penyelenggara jasa teleponi dasar dan penyelenggara nilai tambah teleponi, demikian pula dengan KM 23 tahun 2002 penggunaan kode akses single stage dapat disederhanakan lagi. KM No. 4 tahun 2001 tentang FTP Nasional tahun 2000 tentang pengalamatan IP, DNS dan Number Portability.</p>	
<p>Kata Kunci : ENUM, Regulasi Penomoran.</p>	

NURMALADEWI
NPM 0606003562
Departemen Teknik Elektro

Dosen Pembimbing
Ir. Gunawan Wibisono, M.Sc, Ph.D

**ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF ENUM
AND ADDRESSING TO REGULATION**

ABSTRACT

Today, circuit-switched network is still the backbone for the development of telecommunications in Indonesia. In line with the new development in telecommunications toward the NGN concept, where all call will be based on IP, ENUM could be used as a translation from circuit-switched into IP-based networks. With the implementation of ENUM all numbering will be based on IP.

The numbering system which currently applicable in Indonesia is based on the Minister of Communications Decree No. 4 of 2001 regarding National Fundamental Technical Plan (FTP) year 2000. In the FTP2000, there has not yet been mentioned about IP-based numbering system, numbering allocation for the internet, and number portability system. By implementing ENUM it is hoped that several numbering problems could be resolved, including saving the number blocks, usage of IP-based numbers, taking into account the benefits, it is needed to conduct some evaluation regarding ENUM implementation.

The analysis is conducted by defining the steps that need to be taken before ENUM is implemented and anticipating the implications that might impact the existing regulations. The method used in this research is by carrying out benchmarking study regarding the experience of implementing ENUM from several developed country, which are Germany and Romania who have implemented ENUM in 2002. In addition, interview has been conducted with some telecommunication operators to understand their preparedness if the ENUM is to be implemented in Indonesia and to identify the regulations that would need to be amended or re-aligned for the implementation.

From the results of the analysis it is found that for the implementation of ENUM there are several provisions in the existing regulations that need to be revised. In the Government Regulation (PP) No. 52/2000 there are only two kinds of telecommunication provisions, namely the telecommunication service provider and the telecommunication network provider, and in the KM 21/2001, there are only two types of telecommunication service providers: basic telephony service provider and telephony value-added service provider. In addition, the provisions regarding the usage of the single-stage access code in KM No. 23/2002 could further be simplified. KM No.4/2001 regarding National FTP 2000 should also be added with some provisions regarding IP addressing, DNS and Number Portability.

Key Words : ENUM, Numbering Regulation.

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	ii
Pernyataan Keaslian	iii
Lembar Pengesahan	iv
Ucapan Tarima kasih	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Perumusan Masalah	5
1.4. Batasan Masalah	5
1.5. Tujuan	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II DEFENISI NGN DAN ENUM	7
2.1. NGN	7
2.1.1. Konsep NGN	7
2.1.2. Arsitektur NGN	7
2.1.3. Teknologi Softswitch	8
2.2. ENUM	12
2.2.1. Pengertian ENUM	12
2.2.2. Latar Belakang ENUM	13
2.2.3. Nomor E.164	14

2.2.4. Arsitektur ENUM	14
2.2.5. Pola Pemanggilan ENUM	15
2.2.6. Manfaat ENUM	18
2.2.7. Number Portability	18
2.2.8. Sistem Penomoran di Indonesia	19
2.2.9. Kondisi Eksisting	19
2.2.9. Konsep Penomoran berdasarkan FTP Nasional 2000	22
BAB III IMPLEMENTASI ENUM DI BEBERAPA NEGARA	27
3.1. Jerman	27
3.2. Rumania	38
BAB IV ANALISA PENERAPAN ENUM DI INDONESIA	45
4.1. Implikasi ENUM terhadap regulasi penomoran	45
4.2. Implikasi ENUM terhadap regulasi perijinan	45
4.3. Number Portability	47
4.4. Analisa dan tahapan Implementasi ENUM di Indonesia	48
BAB V KESIMPULAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

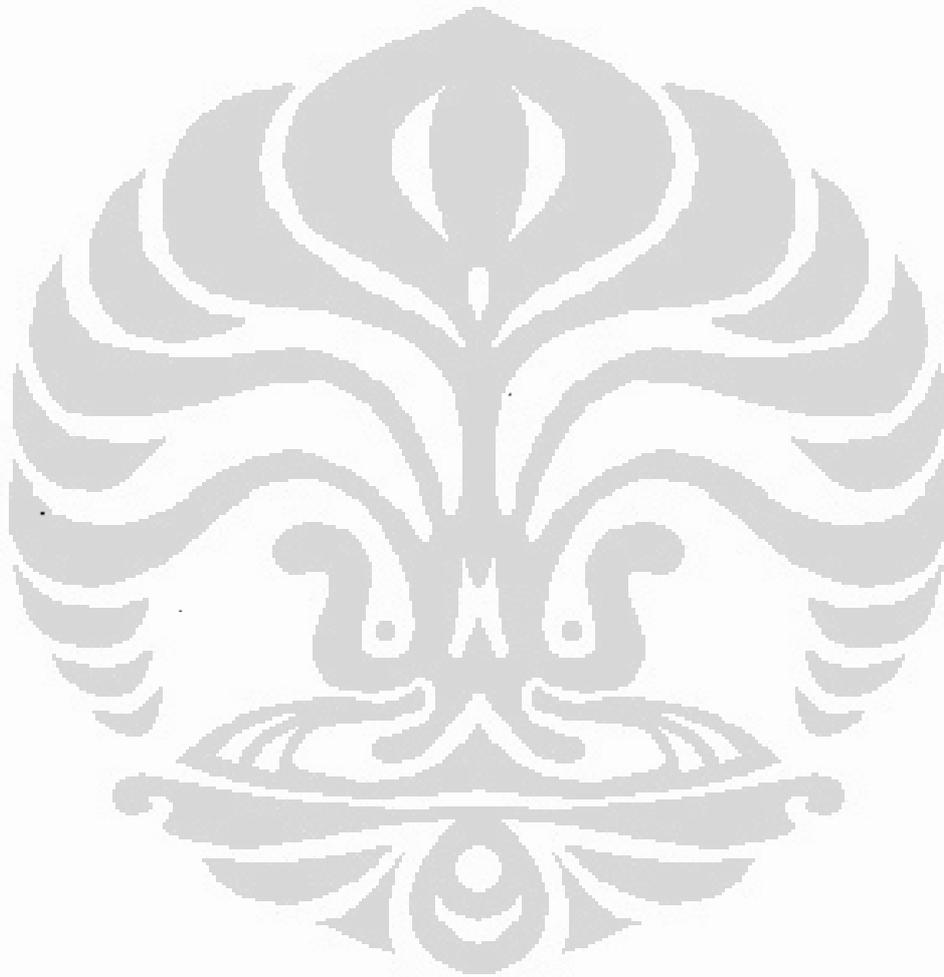
	Halaman
Gambar 2.1. Arsitektur NGN	8
Gambar 2.2. Teknologi Softswitch	10
Gambar 2.3. Mekanisme ENUM	12
Gambar 2.4. Struktur Penomoran Menurut Rekomendasi ITU-T E.164	14
Gambar 2.5. Arsitektur Database ENUM	15
Gambar 2.6. Pola Translasi Pengalamatan ENUM	16
Gambar 2.7. Contoh Aliran Panggilan Menggunakan ENUM	17
Gambar 2.8. Struktur Penomoran ENUM	20
Gambar 3.1. Metode All Call Query	36
Gambar 3.2. Metode Query On Release	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Perbandingan antara NGN dengan PSTN dan Internet	1
Tabel 2.1. Pembagian alamat IP	21
Tabel 3.1. Format Penomoran untuk Nomor Signifikan Nasional	27
Tabel 3.2. Format Penomoran untuk Mobile Subscriber dengan nomor awal 015	28
Tabel 3.3. Format Penomoran Mobile Subscriber dengan nomor awal 0160, 0162, 0163 dan 017	28
Tabel 3.4. Format Penomoran untuk Radio Trunking	29
Tabel 3.5. Format Penomoran Nasional	29
Tabel 3.6. Format Penomoran untuk Kode Akses	30
Tabel 3.7. Format Penomoran untuk pelayanan inovatif	31
Tabel 3.8. Format Penomoran untuk User Group	32
Tabel 3.9. Format Penomoran untuk SCS	32
Tabel 3.10. Format Penomoran untuk IVPN	33
Tabel 3.11. Format Penomoran untuk keperluan pribadi	34
Tabel 3.12. Format Penomoran untuk Freephone	34
Tabel 3.13. Format Penomoran untuk Pelayanan Premium	35
Tabel 3.14. Format Penomoran untuk kode akses directory enquiry	35
Tabel 3.15. Kode Z untuk informasi end-user	38
Tabel 3.16. Ringkasan Regulasi Penomoran	41
Tabel 4.1. Ringkasan Implementasi ENUM	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Ikhtisar Peruntukan Nomor	62
Lampiran 2 Alokasi Penomoran NDC	64



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi informasi dan komunikasi (infokom) saat ini berkembang makin pesat yang didorong oleh perkembangan *internet protocol* (IP) dengan berbagai aplikasi baru dan beragam layanan multimedia. Infrastruktur infokom saat ini terdiri dari switch sirkit (TDM) dan switch paket dengan TDM masih menjadi tulang punggung perkembangan telekomunikasi. Kondisi ini kurang menguntungkan karena TDM yang ada umumnya lebih menekankan pada layanan suara dan berpita sempit (*narrow band*). Untuk mempercepat penyediaan layanan pita lebar (*broadband*) pada jaringan eksisting tersebut maka switch sirkit dan switch paket harus segera "melebur" menjadi satu jaringan tunggal multilayanan yang disebut dengan jaringan telekomunikasi masa depan atau *next generation network* (NGN) [1].

NGN dirancang untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur infokom masa depan. Konsep NGN lebih dari sekedar internet yang digabungkan dengan PSTN dan ISDN. Fitur NGN dibandingkan dengan PSTN dan internet saat ini dapat dilihat pada Tabel 1.1 [1].

Tabel 1.1 Perbandingan antara NGN dengan PSTN dan Internet [1]

	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

Dari Tabel 1.1. dapat dilihat bahwa NGN dapat menyediakan suatu jaringan yang terbuka dan mampu memberikan layanan yang terintegrasi dengan mengakomodasi layanan yang berbasis switch sirkuit dan switch paket. Konsep NGN lebih dari sekedar internet yang digabungkan dengan PSTN (dan ISDN). Perkembangan NGN didorong oleh kebutuhan konvergensi layanan dan optimalisasi jaringan. Pengembangan layanan ini juga didorong oleh tingginya tingkat ekspansi trafik digital yang sangat cepat, seperti bertambahnya tuntutan mobilitas dan berbagai layanan multimedia baru [1].

Terdapat tiga penggerak utama konvergensi telekomunikasi yaitu kemajuan teknologi, perubahan kebutuhan pelanggan, serta kebutuhan bisnis para penyelenggara layanan. Dengan kemajuan teknologi memungkinkan bermunculnya berbagai macam solusi yang inovatif dan bisa dilakukan dalam lingkungan IP. Demikian juga dengan kebutuhan bisnis para penyelenggara dimana para operator berusaha memberikan layanan yang baru dengan menggunakan teknologi yang baru pula. Hal ini juga dapat mendorong kompetisi.

Hingga akhir triwulan pertama 2007, Indonesia memiliki 8,7 juta sambungan telepon saluran tetap, 5,9 juta sambungan telepon tetap nirkabel (fixed wireless access, FWA) atau memiliki teledensitas sebesar 6,64%. Densitas telepon bergerak mencapai 28,64% dengan 63 juta nomor pengguna. Densitas gabungan antara telepon bergerak dengan telepon saluran tetap mencapai 35,28% [2].

Saat ini alokasi penomoran masih didominasi oleh *incumbent* serta belum tersedia sistem penomoran yang berbasis IP dan belum tersedia alokasi penomoran untuk internet.

Di Indonesia sistem penomoran dan pengalamatan mengacu kepada *Fundamental Technical Plan* (FTP) Nasional 2000. Penomoran pada FTP ini memberikan pokok-pokok tentang pengaturan dan pengalokasian nomor untuk penyelenggaraan telekomunikasi yang berada di dalam lingkup nasional. Penyajiannya dititik-beratkan pada jasa teleponi dasar, baik yang melalui jaringan tetap maupun yang melalui jaringan bergerak, dan pada jasa yang bersifat nasional, dalam lingkungan multi-penyelenggara yang kompetitif [3].

Terdapat beberapa kelompok penomoran berdasarkan FTP Nasional tahun 2000 yaitu :

1. PSTN / ISDN
2. Radio Trunking
3. Intelligent Network
4. Jaringan Bergerak Seluler / STBS
5. Jaringan Bergerak Satelit
6. Internet Network
7. Internet Telephony untuk Keperluan Publik (ITKP)
8. ISP
9. Jaringan Tetap Lokal berbasis Packet-Switched (JTL-PS)

Rekomendasi ITU-T E.164 sudah digunakan sebagai standarisasi yang umum untuk identifikasi dan pengalamatan dalam jaringan PSTN. Sedangkan jaringan IP menggunakan *Uniform Resource Identifiers* (URI) sebagai standarisasi untuk pengalamatan dan penamaan [4].

Sesuai dengan arah perkembangan telekomunikasi masa depan yang mengacu pada konsep NGN, dimana semua panggilan akan berbasis IP, maka solusi yang terbaik saat ini adalah menggabungkan dua *platform* yang berbeda, jaringan IP dan jaringan PSTN dengan menggunakan *Electronic Numbering Mapping* (ENUM). ENUM merupakan suatu standar yang dikeluarkan *Internet Engineering Task Force* (IETF) (*Request for Comments* (RFC3761)) yang memungkinkan seorang pengguna untuk menggunakan sebuah nomor telepon dengan mengakses *Domain Name System* (DNS) sehingga mendapatkan akses terhadap record URI di dalam *Naming Authority Pointer* (NAPTR) Resource Record yang dimiliki oleh nomor tersebut [4].

Dengan menggunakan ENUM permintaan berbagai layanan telekomunikasi dari seseorang dapat dilakukan dengan mengakses satu nomor saja. ENUM memetakan satu nomor E.164 kepada banyak layanan (alamat) yang tersimpan dalam database DNS. Konsep lain yang ditawarkan oleh ENUM adalah bahwa seorang pengguna dari berbagai layanan telekomunikasi dapat tetap dihubungi melalui nomor yang sama walaupun berganti detail kontak Nomor.

Pemerintah dalam hal ini Ditjen Postel telah melakukan suatu kajian mengenai ‘Implementasi Test Bed Electronic Numbering’ pada tahun 2006 [5]. Kajian ini hanya membahas sebatas melakukan test bed dan persiapan yang

dilakukan untuk melakukan suatu test bed. Hasil yang diperoleh adalah suatu rekomendasi hubungan komunikasi dua arah antara PSTN dan IP, rekomendasi pengaksesan layanan berbasis IP dengan memutar nomor E.164 dan rekomendasi pengaksesan layanan berbasis internet dengan 1 nomor E.164 [5]. Dalam kajian ini hanya menjelaskan bagaimana model penyelenggaraan ENUM dan pentingnya pengaturan yang membahas tentang konvergensi antara penomoran yang berbasis teleponi dasar dan penomoran yang berbasis IP. Sedangkan bagaimana bentuk regulasi dan bagaimana implikasi regulasi ENUM jika diterapkan di Indonesia belum terlihat.

Di Indonesia pengaturan mengenai penomoran berdasarkan kepada Keputusan Menteri Perhubungan No. 4 tahun 2001 tentang FTP Nasional tahun 2000, pada Bab dua dijelaskan rencana penomoran dititik beratkan pada jasa teleponi dasar, baik yang melalui jaringan tetap maupun yang melalui jaringan bergerak, dan pada jasa yang bersifat nasional dalam lingkungan multi – penyelenggara yang kompetitif. Demikian pula dengan kode SLJJ dan SLI semua diatur dalam FTP tersebut.

Dengan penerapan ENUM maka FTP Nasional tahun 2000 akan mengalami penambahan yaitu dengan menambahkan sistem pengalamatan berbasis IP, pemetaan nomor telepon yang berdasarkan pada DNS, sistem yang digunakan dalam penerapan *number portability* dan pengaturan pemberian blok nomor kepada penyelenggara sehingga tidak di dominasi oleh *incumbent*. Sedangkan regulasi seperti seperti PP 52 tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Telekomunikasi pasal (3) akan mengalami perubahan yang semula terdiri dari tiga jenis penyelenggara menjadi dua jenis penyelenggara, untuk KM. No. 21 tahun 2001 tentang Penyelenggaraan Jasa Telekomunikasi pasal (3) yang terdiri dari tiga jenis penyelenggara jasa menjadi dua jenis penyelenggara jasa sedangkan KM No. 23 tahun 2003 tentang Penyelenggaraan Jasa Internet Teleponi untuk Keperluan Publik penggunaan kode akses single stage akan disederhanakan dengan hanya menggunakan dua kode akses.

1.2. IDENTIFIKASI MASALAH

Beberapa negara telah mengimplementasikan ENUM seperti Austria, Singapura, Jerman dan Rumania sedangkan negara-negara yang sedang melakukan uji coba implementasi ENUM adalah Australia, China, dan Jepang [6]. Jerman telah mengadakan uji coba untuk ENUM sejak September 2002 dengan nomor domain 9.4.e.164.arpa dan kebijakan untuk ENUM telah diberlakukan sejak 26 Januari 2006 [7]. Domain ENUM mengambil nomor dari nomor telepon, beberapa aplikasi untuk domain ENUM harus sesuai dengan penggunaan nomor telepon yang telah ditetapkan. Konsep ENUM dapat membawa dampak positif bagi penyelenggara telekomunikasi yang ada seperti *One Contact Point* (Satu nomor ENUM dapat digunakan untuk beberapa pelayanan (seperti nomor telepon, alamat email, website address, dan lain-lain). ENUM secara potensial dapat memberikan kontak single point untuk pelanggan ENUM, *Number Portability*, *Call Preference* [10].

Implementasi ENUM di Indonesia akan menimbulkan perubahan pembagian jenis layanan, yang semula terdapat minimal 2 macam jenis layanan yang diatur secara terpisah menjadi bergabung menjadi satu, yaitu layanan jasa teleponi dasar dan berbasis IP.

1.3. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah maka perumusan masalah untuk penelitian ini adalah menganalisa penerapan ENUM serta implikasinya terhadap regulasi telekomunikasi meliputi PP No.52, KM No. 21, KM No.23 dan KM No. 4.

1.4. BATASAN MASALAH

Agar penyajian tesis ini fokus pada pokok permasalahan yang disampaikan di atas, maka dalam penulisan tesis ini dibatasi dengan ruang lingkup sebagai berikut :

- a. Obyek penelitian adalah mempelajari dan menganalisa implikasi implementasi ENUM terhadap regulasi telekomunikasi nasional (FTP Nasional tahun 2000).

- b. Pengkajian melalui benchmarking implementasi atau rencana implementasi ENUM di beberapa negara.
- c. Selanjutnya analisa dilakukan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku saat ini dan perubahan yang akan dilakukan khususnya pemberian blok nomor, sistem pengalamatan yang berbasis IP, sistem penomoran yang menggunakan DNS dan penggunaan *Mobile Number Portability (MNP)*.

1.5. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kemungkinan implementasi ENUM di Indonesia melalui pengkajian terhadap implikasi yang ada atas regulasi telekomunikasi eksisting khususnya untuk penomoran dan menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat implementasi ENUM

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan tesis ini secara garis besar disusun berdasarkan tahapan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Menguraikan tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Kerangka Regulasi, NGN dan Electronic Numbering Mapping

Menjelaskan kerangka regulasi telekomunikasi nasional saat ini, teori dan konsep NGN, ENUM dan Number Portability.

Bab III Implementasi ENUM di beberapa negara

Bab ini menjelaskan bagaimana implementasi ENUM di Negara Jerman dan Rumania dan bagaimana format penomoran yang berlaku. Bab ini juga menjelaskan tentang penerapan MNP.

Bab IV Analisa Penerapan ENUM di Indonesia

Menjelaskan implikasi penerapan ENUM di Indonesia dan tahapan-tahapan dalam implementasi ENUM.

Bab V Kesimpulan.

BAB II

DEFENISI NGN DAN ENUM

2.1. NGN

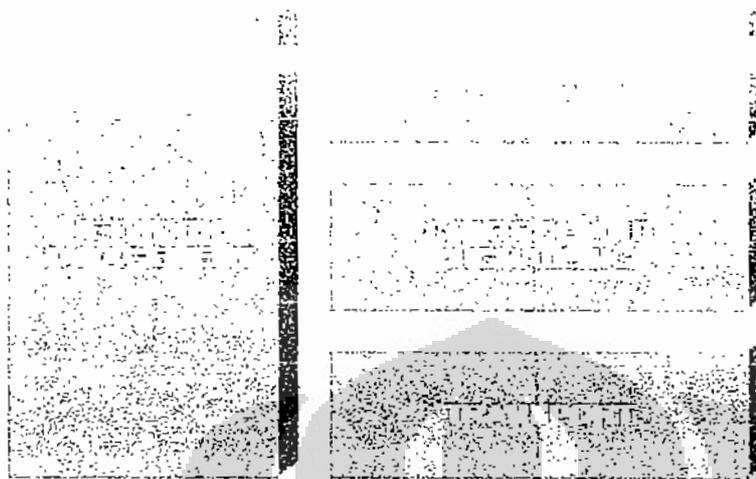
2.1.1. Konsep NGN

NGN atau jaringan telekomunikasi masa depan adalah suatu model jaringan baru yang berbasis Internet Protocol (IP) untuk sebuah *range* produk dan layanan yang luas, mulai dari *voice, multimedia, video* dan sebagainya. NGN dirancang untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur infokom abad ke 21. Pengembangan NGN bertujuan untuk menyediakan suatu jaringan yang terbuka dan mampu memberikan layanan yang terintegrasi dengan mengakomodasi layanan yang berbasis sirkuit switch dan paket switch. Konsepnya lebih dari sekedar Internet yang digabungkan dengan PSTN (dan ISDN) [1].

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. Fitur layanan lintas media menjadi dimungkinkan [1].

2.1.2. Arsitektur NGN

NGN disusun dalam blok-blok kerja yang terbuka, dan bersifat open system, seperti diperlihatkan dalam Gambar 2.1. 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.



Gambar 2. 1. Arsitektur NGN

Blok Transport membawa bukan hanya bagian media yang berupa data, suara, dan gambar dari pelanggan, 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* [1].

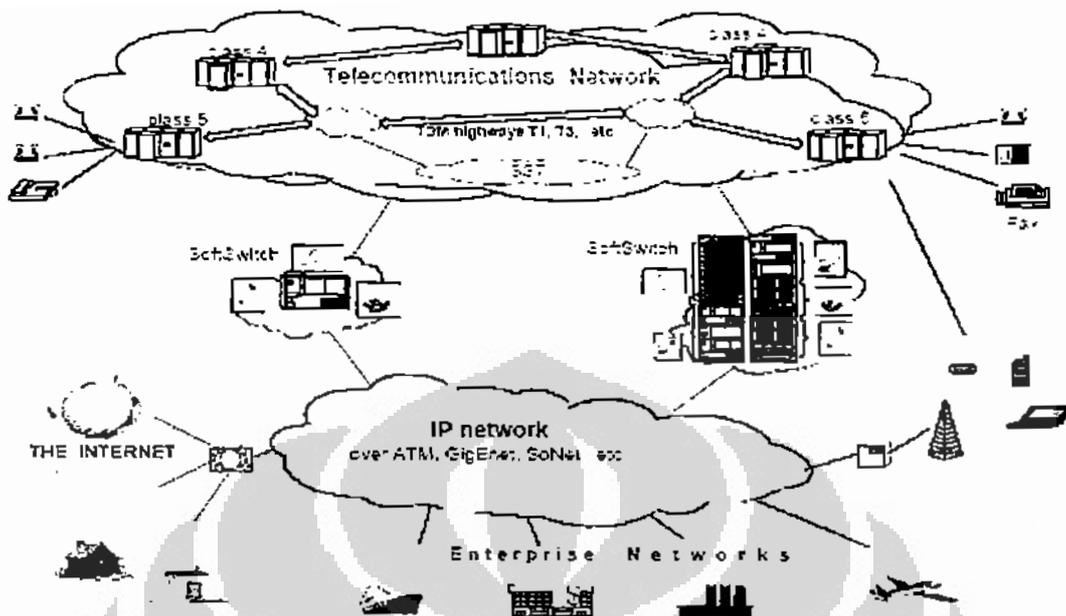
2.1.3. Teknologi Softswitch

Konvergensi antara jaringan sirkit (*circuit networks*) dengan jaringan paket (*packet network*) termasuk di dalamnya jaringan seluler akan menjadi sebuah kebutuhan di masa yang akan datang. Ini karena di masa datang komunikasi bukan hanya melibatkan suara, namun sudah data, image dan bahkan video.

Layanan komunikasi suara selama ini masih berbasis pada switch sirkit. Pada jaringan ini, setiap call (panggilan) akan diberikan sebuah kanal tersendiri (*dedicated*) dan tidak ada pengguna lain yang dapat menggunakan kanal tersebut selama call yang tadi masih berlangsung. Kelebihannya, layanan ini mendukung *real time-service*. Namun, kelemahannya juga banyak, meliputi kanal yang idle (tidak aktif) karena tidak ada yang menggunakan juga harus tetap 'bekerja'. Belum lagi biaya pembangunan dan pengembangan jaringan-infrastruktur yang relatif mahal. Jumlah aplikasi layanan ini juga terbatas. Sementara itu, jaringan paket digunakan untuk komunikasi data. Dalam jaringan ini, informasi dipecah menjadi beberapa bagian (disebut paket, frame atau pun sel), diberi *header* berisi informasi pengirim, penerima dan urutan paket dari informasi baru setelah itu dikirim [8].

Pada pengiriman, semua kanal bisa digunakan, tidak seperti pada switch sirkit dengan memilih kanal yang kosong dan paling cepat sampai ke tujuan/penerima. Kelebihan jaringan ini tentu saja dari efisiensi pemakaian kanal, karena setiap pengguna jaringan bisa menggunakan semua kanal yang tersedia untuk mengirim informasi ke pengguna yang lain. Dengan melihat fakta dan aspek teknis di atas, tampaknya jaringan masa depan atau NGN akan berbasis paket. Namun dengan mempertimbangkan aspek bisnis, dalam hal ini biaya investasi yang harus ditanamkan, mengganti seluruh jaringan sirkit dengan jaringan paket akan membutuhkan biaya yang sangat besar. Oleh karena itu muncul solusi dengan melakukan migrasi antar jaringan secara bertahap. Dalam proses ini, jaringan sirkit tetap akan bisa berfungsi dan bahkan berhubungan dengan jaringan paket secara simultan. Dengan demikian, perusahaan penyedia layanan telekomunikasi tetap dapat mengambil untung dari layanan selama ini dan secara bertahap melakukan up-grade menuju jaringan berbasis paket.

Untuk mendukung solusi itu, telah muncul satu alat yang bernama *softswitch*. Alat ini mampu menghubungkan antara jaringan sirkit dengan jaringan paket, termasuk di dalamnya adalah jaringan telepon tetap (PSTN), internet yang berbasis IP, kabel TV dan juga jaringan seluler yang telah ada selama ini [8]. Gambar 2.2. menjelaskan teknologi softswitch.



Gambar 2.2. Teknologi softswitch

Softswitch dikembangkan secara terpisah antara perangkat keras (hardware) yang disebut Media Gateway (MG) dan perangkat lunaknya (software) yang, disebut Media Gateway Controller (MGC) yang fokus pada software *call-processing*. Alasan terbesar pemisahan adalah pada etika *open-standard* tadi, dimana monopoli baik sisi hardware maupun software menjadi hilang. Dengan demikian para pemain akan bersaing secara adil dan masing-masing akan menawarkan produk terbaiknya ke pasar. Selain itu, juga membuka peluang bagi perusahaan lain, terutama di bagian *software call processing* untuk ikut bermain. Dan yang pasti hal ini juga akan 'memanjakan' para penyedia layanan telekomunikasi dalam memilih produk yang paling kompetitif dan sesuai dengan kebutuhan. Penyedia layanan juga bisa melakukan setting jaringan, membuat konfigurasi dan pengembangan sesuai dengan kebutuhannya tanpa harus terpaku pada satu vendor. Hal ini bertolak belakang dengan pengembangan teknologi jaringan sirkit yang sangat *vendor-driven*, yaitu ketergantungan operator penyedia layanan dengan pihak suplier sangat tinggi, termasuk biaya penambahan dan testing feature baru yang mahal, sehingga layanan yang diberikan masih bertumpu pada transfer suara saja.

MGC akan bekerja pada tataran pengaturan panggilannya (call control) serta call processing. MGC akan mengontrol panggilan yang masuk untuk mengetahui jenis media panggilan dan tujuannya. MGC akan mengirimkan sinyal ke MG untuk melakukan koneksi, baik intrakoneksi jaringan—sirkuit ke sirkuit atau paket ke paket; maupun interkoneksi jaringan—sirkuit ke paket dan sebaliknya. Jika diperlukan, MGC akan meminta MG melakukan konversi media yang sesuai dengan permintaan, atau langsung meneruskan panggilan jika tidak diperlukan konversi.

MGC menganggap MG sebagai kumpulan terminasi. Dalam fungsi ini, maka MGC dapat meminta MG melakukan konversi, koneksi dan pengiriman ring-tone (dering suara telpon) ke tujuan. Antara MGC dan MG sendiri akan saling berhubungan dengan protokol Megaco atau Media Gateway Control Protocol (MGCP).

Sementara itu, satu MGC akan berhubungan dengan MGC yang lain, baik yang berada di jaringan yang sama maupun berbeda, dengan mengirimkan protokol sinyal tertentu. Untuk jaringan sirkuit, MGC akan mengirimkan Signalling System 7 (SS7), sementara jika berhubungan dengan jaringan paket, maka MGC akan menggunakan H.323 atau Session Initiation Protocol (SIP).

MG sendiri 'hanya' akan bekerja sebagai converter antara jaringan sirkuit dengan jaringan paket. Di sini fungsi softswitch menjadi hanya setara dengan 'switch analog' dan tidak memberikan layanan yang lain. MG juga bisa bekerja di sisi pelanggan maupun penyedia layanan, dimana softswitch bukan hanya berfungsi sebagai converter, namun juga memberikan feature lebih, termasuk *dial-tone* tentunya. Pada posisi ini, maka softswitch akan bekerja lebih kompleks.

MG juga akan mengirimkan bermacam sinyal, tergantung jenis media yang digunakan. Sinyal itu dikirim atas permintaan MGC, sehingga dapat dideteksi oleh terminal atau oleh MGC selanjutnya.

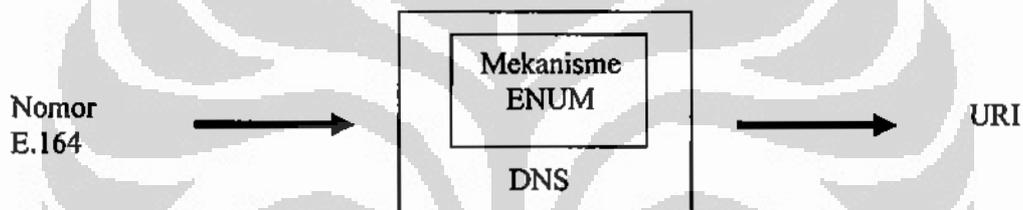
Softswitch akan memegang peranan penting di masa transisi dimana di satu sisi jaringan sirkuit masih eksis sementara di sisi lain kebutuhan akan jaringan paket makin besar, terutama didasari alasan bahwa jaringan paket lebih 'hemat', dan lebih handal dalam pengiriman informasi terutama yang dalam format data, juga munculnya teknik paket suara (packet voice) yang membuat suara yang

dikirim mampu dikonversi menjadi bentuk paket digital untuk kemudian dikirim via jaringan paket, ditambah fakta bahwa dengan perubahan dari sirkuit ke paket akan banyak biaya yang bisa ditekan, terutama biaya operasional. Hal-hal seperti itulah yang semakin memacu terwujudnya jaringan paket terintegrasi dengan nama Next Generation Networks (NGN) [8].

2.2. ENUM

2.2.1 Pengertian ENUM

ENUM adalah sebuah mekanisme pemetaan nomor perangkat elektronik (dalam hal ini nomor telepon berdasarkan format ITU-T E.164) kepada sistem penomoran DNS (URI) yang digunakan secara global dalam Internet [4].



Gambar 2.3. Mekanisme ENUM

ENUM merupakan salah satu standar yang dikeluarkan *Internet Engineering Task Force (IETF)* (RFC3761) yang memungkinkan seorang pengguna untuk menggunakan sebuah nomor telepon dengan mengakses DNS sehingga mendapatkan akses terhadap *record* URI di dalam *NAPTR Resource Record* yang dimiliki oleh nomor tersebut.

Dengan menggunakan ENUM permintaan berbagai layanan telekomunikasi dari seseorang dapat dilakukan dengan mengakses satu nomor saja. ENUM memetakan satu nomor E.164 kepada banyak layanan (alamat) yang tersimpan dalam database DNS, konsep lain yang ditawarkan oleh ENUM adalah bahwa seorang pengguna dari berbagai layanan telekomunikasi dapat tetap dihubungi melalui nomor yang sama walaupun berganti detail kontak Nomor ENUM yang terdapat dalam database harus bersifat unik dan universal dengan

demikian ENUM mampu mengakomodasi persediaan layanan baru dengan satu nomor saja [4].

ENUM dapat digunakan sebagai solusi konvergensi dunia TIK tanpa harus memulai segala sesuatunya dari awal karena ENUM memanfaatkan teknologi dengan protokol yang sudah ada.

2.2.2. Latar Belakang ENUM

Proses pengintegrasian dan konvergensi layanan berbasis switch paket dan switch sirkit adalah merupakan suatu proses yang penting dalam keberlangsungan pemberian layanan telekomunikasi kepada pelanggan. Dengan melihat pengguna jaringan berbasis seluler dari tahun ke tahun yang semakin meningkat dan tidak bersifat permanen, para pengguna nomor seluler masih memiliki kecenderungan yang cukup tinggi untuk berganti nomor, dengan berbagai alasan, dimana hal ini sebenarnya tidak perlu dilakukan apabila prinsip portabilitas nomor dilakukan dalam pengelolaan nomor seluler. Rekomendasi ITU-T E.164 sudah digunakan sebagai standarisasi yang umum untuk identifikasi dan pengalamatan dalam jaringan PSTN. Sedangkan jaringan IP menggunakan URI sebagai standarisasi untuk pengalamatan dan penamaan. Bagaimanapun kedua ketentuan ini sangat berbeda satu dengan yang lainnya.

Solusi yang mungkin untuk masalah ini adalah ENUM. ENUM adalah membuat nomor telepon kedalam nama domain dengan menggunakan arsitektur DNS, untuk membantu memudahkan penggunaan beberapa pelayanan seperti *Voice Over IP (VoIP)*. Dan juga memperbolehkan beberapa element network untuk menemukan pelayanan dalam internet hanya dengan menggunakan nomor telepon. ENUM dengan mudah menggabungkan jaringan PSTN dengan jaringan IP. ENUM tidak mengubah rencana penomoran atau mengubah nomor telephoni atau elemen yang terikat didalamnya. ENUM juga tidak menyediakan sumber penomoran yang baru, karena ENUM akan menggunakan penomoran yang sudah ada [9].

2.2.3. Nomor E.164

ITU-T mengeluarkan standar untuk penomoran nomor telepon internasional melalui rekomendasi E.164. Hal ini dibutuhkan untuk menyamakan proses pemanggilan nomor telepon dalam skala Internasional sehingga nomor yang dituju bersifat unik dan tidak ada terminal telepon lain di dunia yang menggunakan nomor yang sama. Dalam rekomendasi ini, ditentukan struktur nomor dan fungsionalitas untuk tiga kategori utama yang digunakan untuk telekomunikasi publik yaitu area geographis, Layanan Global dan Jaringan. Rekomendasi ITU-T E.164 juga mendefinisikan panjang maksimum dari nomor E.164 yang digunakan, yakni 15 digit [4]. Seperti diperlihatkan pada Gambar 2.4.

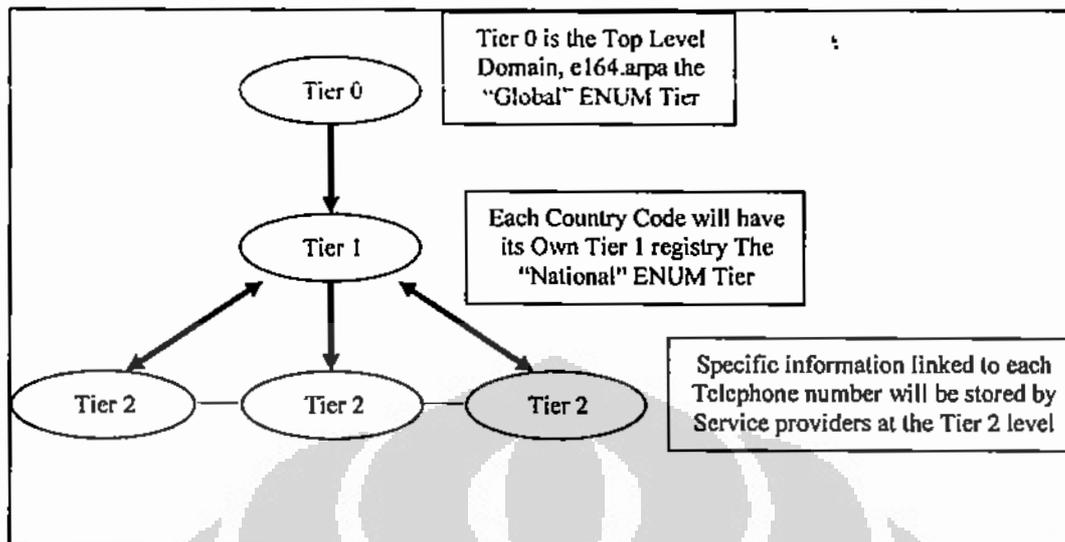


Gambar 2.4. Struktur Penomoran Menurut Rekomendasi ITU-T E.164

2.2.4. Arsitektur ENUM

Dalam database yang digunakan untuk mengelola ENUM, terdapat level-level database yang bersifat hierarkis, yang disebut tier. Terdapat tiga level tier database yang digunakan, yaitu tier 0, tier 1 dan tier 2.

ENUM di Indonesia yang diusulkan akan menggunakan satu Registry Tier-1 dan beberapa Register Tier-2 ditambah entitas pendukung lainnya, misalnya Registrar, Biro Otentikasi, Application Service Provider (ASP) [4]. Gambar 2.5 memperlihatkan arsitektur database ENUM.



Gambar 2.5. Arsitektur Database ENUM

1. Tier 0 : Top level ENUM DNS e164.arpa yang merupakan TLD (Top Level Domain). Tier 0 ini dikelola oleh ITU-T dan dioperasikan oleh RIPE NCC.
2. Tier 1 : Level Nasional ENUM DNS atau untuk Indonesia 2.6.e164.arpa. Pengelolaan dan pengoperasiannya dilakukan oleh pihak yang berwenang dalam skala nasional.
3. Tier 2 : Level Terminal (NAPTR resource record) ENUM DNS : 8.3.2.4.3.5.2.2.2.2.6.e164.arpa. Pengelolaan dan Pengoperasiannya dalam skala nasional.

2.2.5. Pola Pemanggilan ENUM

Pada tahap awal, nomor telepon yang akan digunakan harus didaftarkan pada penyelenggara untuk menerima layanan ENUM. Layanan yang mungkin diminta pada penyelenggara antara lain, email *address*, fax, *voice call*, dan lain-lain dengan menggunakan nomor telepon yang eksisting.

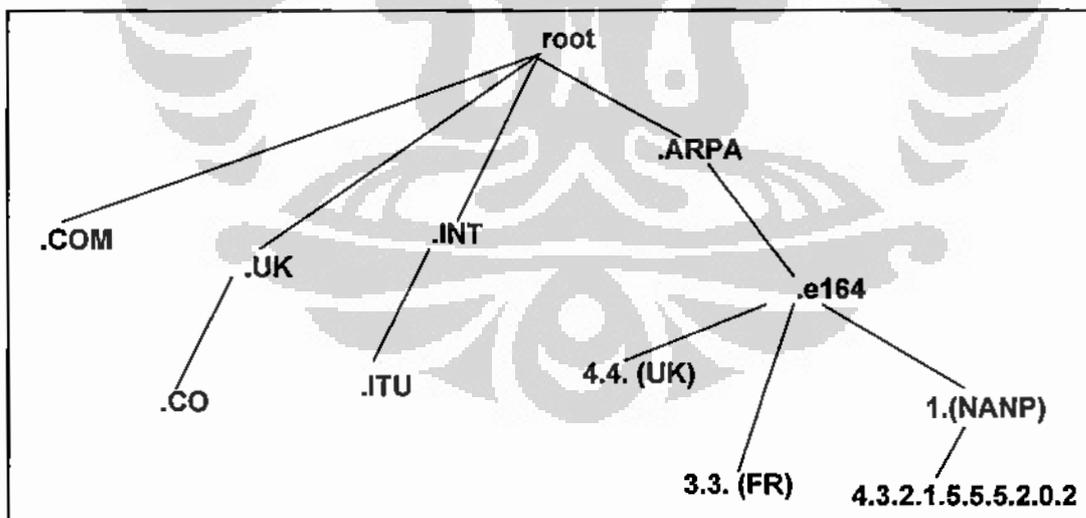
Untuk menggunakan layanan dengan ENUM, pengguna cukup melakukan panggilan seperti normalnya panggilan PSTN. Jika pengguna melakukan dial dengan nomor yang tidak lengkap, misalnya tidak dilengkapi kode negara, maka

perangkat yang telah disiapkan akan melengkapi nomor tersebut agar dapat digunakan oleh ENUM.

Selanjutnya nomor ini akan ditranslasikan ke dalam alamat yang dapat digunakan DNS, dimana satu alamat internet akan diberikan secara unik pada satu nomor telepon. Dan untuk menentukan apakah nomor tersebut teregistrasi dalam ENUM, maka nomor telepon akan ditanslasikan dengan urutan sebagai berikut :

1. Nomor telepon, misalnya +62-22-4571355, akan disimpan dengan urutan +62-22-4571355, dimana "62" adalah kode (negara Indonesia). Tanda "+" menunjukkan bahwa penomoran tersebut adalah penomoran internasional yang mengacu pada sistem penomoran ITU E.164.
2. Langkah selanjutnya semua karakter akan dibuang kecuali digit, sehingga menjadi 62224571355.
3. Urutan digit dibalik menjadi : 55317542226.
4. Titik ("*dots*") diletakkan diantara dua buah digit, seperti : 5.5.3.1.7.5.4.2.2.2.6
5. Domain "e.164.arpa" ditambahkan pada akhir digit, seperti : 5.5.3.1.7.5.4.2.2.2.6.e164.arpa.

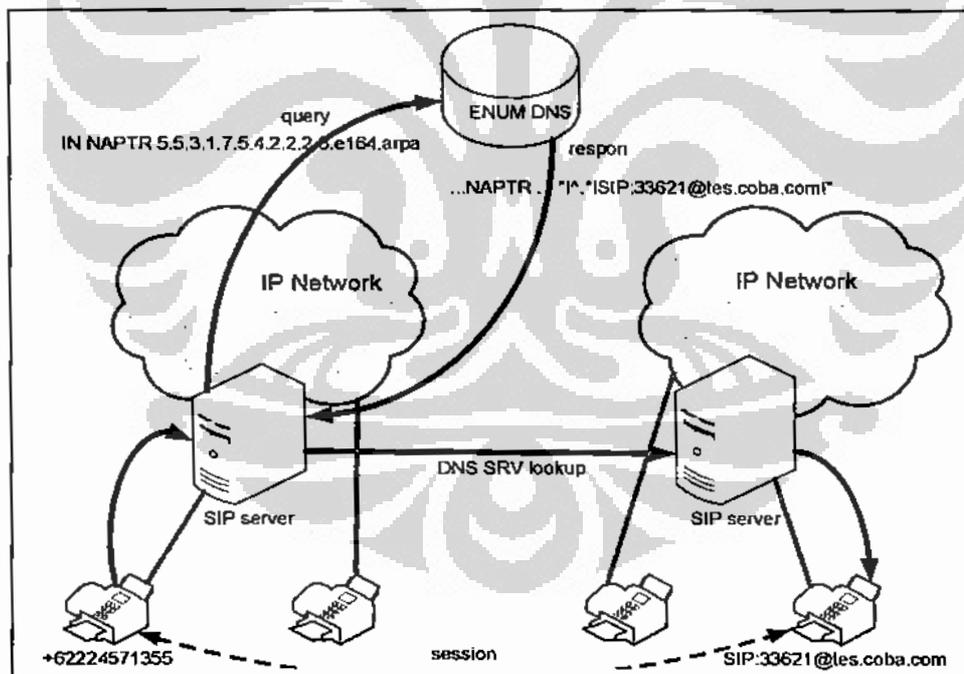
E164.arpa telah diajukan sebagai domain DNS yang digunakan dengan ENUM. Gambar 2.6. memperlihatkan pola translasi pengalaman ENUM



Gambar 2.6. Pola Translasi Pengalaman ENUM

Pada saat nomor telepon telah ditranslasikan pada alamat internet, isu ENUM akan beralih pada system *Query* DNS di dalam domain, dimana satu dari dua hal berikut dapat terjadi :

1. Jika nama server yang telah diautorisasi dapat ditemukan , maka ENUM akan menerima nomor yang telah dikirim dan membimbing panggilan menuju layanan yang telah diregistrasi untuk nomor tersebut. Panggilan telepon yang telah tersambung akan dibimbing seluruhnya melalui internet, tanpa menggunakan jaringan PSTN. Panggilan ini dapat terhubung dalam waktu yang sama atau lebih pendek dibanding panggilan sirkit *switch*.
2. Jika server yang telah diautorisasi tidak ditemukan, maka ENUM akan mengirimkan pesan *404 Not Found Error* pada telepon, hubungan pada jaringan PSTN akan terbuka dan panggilan akan dibimbing melalui rute konvensional.



Gambar 2.7. Contoh Aliran Panggilan menggunakan ENUM

Gambar 2.7. menunjukkan salah satu kemungkinan bagi aliran panggilan dengan menggunakan *lookup* ENUM. Layanan ENUM dalam hal ini menggunakan alamat *Session Initiation Protocol* (SIP).

2.2.6. Manfaat ENUM

Beberapa manfaat dari ENUM adalah [10]:

1. One Contact Point

Satu nomor ENUM dapat digunakan untuk beberapa pelayanan (seperti nomor telepon, alamat email, website address, dan lain-lain). ENUM secara potensial dapat memberikan kontak single point untuk pelanggan ENUM.

2. Number Portability

Satu nomor ENUM dapat dipetakan ke satu nomor pelayanan, service provider dapat diubah dan tetap memakai nomor elektronik yang sama walaupun ke jenis service yang baru.

3. Call Preference

ENUM dapat memberikan pilihan dalam menerima panggilan yang masuk.

4. Bridge between PSTN and IP Telephony

Voice call dapat digunakan ke computer yang lain atau bahkan ke telepon biasa.

2.2.7. Number Portability

Number portability adalah fitur dari suatu jaringan telekomunikasi yang memungkinkan pelanggan mempertahankan nomor telepon mereka kendatipun mereka berganti penyedia layanan (operator), berganti jenis layanan dan atau pindah lokasi. Jadi kendatipun pelanggan berganti operator atau penyedia layanan, mereka tetap bisa menggunakan nomor teleponnya. Pelanggan yang mempertahankan nomor teleponnya sewaktu pindah operator dikenal dengan *ported number*.

Number Portability harus tetap mempertahankan kualitas layanan. Baik berganti operator, pindah lokasi atau pindah layanan, kualitas layanan yang diterima pelanggan tidak boleh berkurang. Kualitas layanan yang lebih memuaskanlah yang mendorong pelanggan untuk tetap bertahan dan akan berganti operator jika mereka dikecewakan. Terdapat beberapa jenis-jenis nomor dalam portabilitas yaitu :

- a. Fixed Number Portability (FNP) adalah portabilitas dari nomor telepon jaringan tetap.
- b. Mobile Number Portability (MNP) adalah portabilitas dari nomor telepon jaringan bergerak
- c. Intelligent Number Portability (INP) adalah portabilitas nongeographic untuk nomor-nomor Intelligent Network (IN).

Manfaat Number Potability adalah pelanggan-pelanggan dapat mempertahankan nomor telepon mereka bila mengganti operator, dan meliputi penghematan biaya karena tidak mengubah nomor telepon. Pelanggan-pelanggan seperti itu bisa menghindari biaya-biaya dari keperluan pencetakan ulang (misalnya kartu nama, kop surat dan lain-lain), memberi tahu rekan-rekan, mengubah tanda-tanda dan hilangnya bisnis, disamping itu operator dapat meningkatkan jasa kualitas dan efisiensi dan meningkatkan kompetisi.

Solusi-solusi untuk number portability tergantung metoda yang digunakan untuk routing suatu panggilan dari originating network ke jaringan penerima. Number Portability dapat disajikan oleh dua kategori metoda on-switch solutions dan off-switch solutions.

2.2.8. Sistem Penomoran di Indonesia

Nomor adalah sumber daya yang dimiliki oleh pemerintah (negara) sehingga pengalokasian blok-blok nomor kepada penyelenggara untuk keperluan jaringan dan pelayanan masing-masing dilakukan oleh Direktorat Jenderal Pos dan Telekomunikasi atas nama Pemerintah Indonesia. Lingkungan NGN yang menawarkan berbagai layanan akan membutuhkan resource penomoran yang besar, oleh karena itu perlu adanya sistem pengelolaan penomoran dalam lingkungan NGN. Pengelolaan nomor sangat penting bagi pengguna untuk mendapatkan keterhubungan dengan siapapun, kapanpun dan dimanapun.

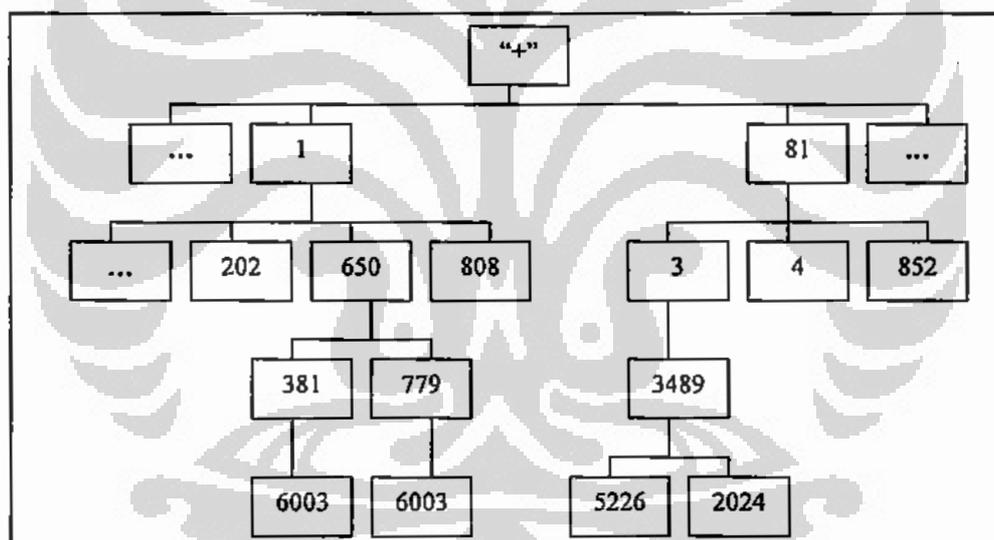
2.2.9. Kondisi Eksisting

Di Indonesia, berdasarkan FTP Nasional 2000, prinsip penomoran mengacu kepada rekomendasi ITU-T E.164. Rencana penomoran ini memberikan pokok-pokok tentang pengaturan dan pengalokasian nomor untuk

penyelenggaraan telekomunikasi yang berada dalam lingkup nasional. Penyajiannya dititik-beratkan pada jasa teleponi dasar, baik yang melalui jaringan tetap maupun yang melalui jaringan bergerak, dan pada jasa yang bersifat nasional, dalam lingkungan multi-penyelenggara yang kompetitif. Selain itu rekomendasi E.164 memberikan keterangan struktur nomor dan fungsi-fungsinya. Salah satu jenis penomoran E.164 adalah *National Telephone Services*.

National Telephon Services merupakan sistem penomoran yang telah dikenal publik untuk pemanggilan langsung internasional. Jumlah digit maksimal 15 digit. Terdiri dari *country code* (cc) satu sampai tiga digit, kode wilayah atau *national destination code* (ndc) ditambah nomor pelanggan dengan jumlah digit 10 sampai 12.

Urutan kode E.164 menurut alokasi geografis menunjukkan system hirarki. Struktur E.164 dapat dilihat pada Gambar 2.8 [9].



Gambar 2.8. Struktur penomoran E.164

Tingkat paling atas adalah *root node*. *Root node* dikelola ITU. Tanda “+” menandakan system E.164. Tingkat kedua kode negara (*country code*). Indonesia 62, Amerika 1, Jepang 81. Tingkat ketiga kode wilayah. Misalkan Jakarta 21, Bandung 22. Tingkat ke empat nomor telepon pelanggan.

PSTN menggunakan teknologi switch sirkit. Sumber daya jaringan (kanal) yang diduduki satu pelanggan tak dapat digunakan pelanggan lain sampai

pendudukan selesai. Sirkuit *Switch* mensyaratkan dua hal untuk suksesnya hubungan antara dua titik layanan yaitu bebasnya terminal-terminal yang berlawanan dan tersedianya kanal. Proses pemanggilan dimulai dengan pembangunan hubungan kanal (*establishment*), penyaluran informasi data (*data transfer*) dan pemutusan hubungan (*termination*). Jika fase pertama gagal, proses pemanggilan harus diulangi. Jika jalur komunikasi berhasil terbangun, kanal digenggam baik ada atau tidak ada data yang disalurkan. Cara seperti ini kurang efisien. Namun tingkat kegunaan (utilitas) tinggi. Sebagai kompensasinya tarif layanan PSTN relatif mahal.

Saat ini pemakaian teknologi switch sirkuit sedikit demi sedikit mulai ditinggalkan dan dialihkan ke teknologi switch paket. Switch paket mampu memberi solusi terhadap masalah yang dimiliki switch sirkuit

Internet merupakan jaringan switch paket yang populer saat ini. Protokol yang digunakan adalah IP. Dalam arsitektur *Open System Interconnection* (OSI), IP berada pada lapisan network. Fungsinya untuk memberikan pengalamatan logik (*logical addressing*) terhadap jalur komunikasi antara dua terminal. Pengalamatan menggunakan fungsi hirarkis. Alamat IP terdiri dari alamat jaringan (*network*) dan alamat stasiun (*host*). Dalam IP V4, alamat IP terdiri dari 32 bit. Guna memudahkan pembacaan, 32 bit dipecah menjadi 4x8 bit atau 4 *byte*. Setiap *byte* dipisahkan dengan titik atau dot(.). Dengan melihat skala jaringan dan jumlah host, alamat IP terbagi ke dalam kelas A, kelas B dan kelas C. Istilah ini dikenal dengan *classful addressing*. Setiap kelas memiliki batas antara bagian jaringan (*network prefix*) dengan bagian terminal (*host number*). Rentang nilai desimal dari masing-masing kelas dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Pembagian alamat IP

Kelas	Rentang notasi decimal	
	Awal	Akhir
A	1.xxx.xxx.xxx	126.xxx.xxx.xxx
B	128.0.xxx.xxx	191.255.xxx.xxx
C	192.0.0.xxx	223.255.255.xxx

2.2.10. Konsep Penomoran Berdasarkan FTP Nasional 2000

Untuk penomoran pelanggan, prefiks, kode wilayah dan yang lain-lain hanya digunakan kombinasi angka 0-9 [ITU-T E.164 (05/97) butir 7.4.1]. Dalam FTP Nasional format penomoran terdiri dari :

1. Penomoran untuk pelanggan/terminal PSTN / ISDN terdiri dari :

1.1. Nomor (Signifikan) Nasional

Nomor (Signifikan) Nasional untuk pelanggan telepon pada jaringan tetap mempunyai panjang 10 digit, terdiri atas 2 atau 3 digit Kode Wilayah dalam kombinasi dengan 8 atau 7 digit Nomor Pelanggan.

(0) AB - DEFG - X1 X2
X3 X4 Atau (0)ABC - DEF - X1 X2
X3 X4

di mana AB atau ABC menunjukkan kode wilayah dan (DEFG-X1 X2 X3 X4) atau (DEF-X1 X2 X3 X4) menunjukkan nomor pelanggan. Terhadap batas maksimum yang ditetapkan oleh ITU-T, masih tersedia cadangan sebanyak 3 digit.

1.2. Kode Wilayah

Kode Wilayah menggunakan digit awal A=2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 9. A = 1 dan A = 8 tidak digunakan karena sudah dialokasikan untuk keperluan lain.

1.3. Nomor Pelanggan Telepon

Nomor Pelanggan telepon mempunyai panjang 8 digit untuk wilayah dengan kode AB, dan 7 digit untuk wilayah dengan kode ABC, dengan format sebagai berikut:

DEF (G) - X1 X2 X3 X4

di mana : D = 2 ... 9

D = 0 tidak digunakan, untuk menghindari kerancuan dengan prefiks;

D = 1 disediakan untuk nomor pelayanan darurat, nomor pelayanan khusus dan untuk keperluan-keperluan khusus yang lain.

1.4 Blok Nomor Pelangan

Untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan nomor, nomor pelanggan ditempatkan di bawah pengendalian Ditjen POSTEL, dan

dialokasikan kepada penyelenggara sesuai dengan kebutuhannya, dalam blok-blok nomor yang berisikan 10.000 nomor pelanggan. Untuk wilayah ABC, setiap blok nomor diidentifikasi oleh 3 digit pertama dari nomor pelanggan yaitu DEF, sedang untuk

Pengaturan selanjutnya dari nomor-nomor yang sudah dialokasikan (yakni bagian: x1 x2 x3 x4) dilakukan sendiri oleh penyelenggara.

1.5. Kode Penyelenggara

1.5.1. Empat digit (*atau tiga digit, untuk wilayah ABC*) pertama dari Nomor Pelanggan, DEF(G) yang menjadi identitas dari blok nomor yang diuraikan pada butir 4 di atas, juga mempunyai fungsi administratif sebagai Kode Penyelenggara. Satu penyelenggaraan dapat mempunyai lebih dari satu kode penyelenggara.

1.5.2. Penyelenggara yang memperoleh alokasi blok nomor dalam jumlah besar sekaligus dapat menggunakan kode penyelenggara yang 'dipersingkat', yaitu: DEF-, atau DE-, ataupun D-, tergantung pada jumlah dan struktur blok nomor yang diperolehnya.

1.5.3. Dalam hal diperlukan identitas penyelenggara yang tidak ada duanya sampai ke tingkat nasional, maka kode penyelenggara pada butir 1.5.1 dan 1.5.2 diatas harus digunakan dalam kombinasi dengan kode wilayah.

Identitas Penyelenggara = Kode Wilayah + Kode Penyelenggara

1.5.4. Kode Sentral

Untuk berbagai keperluan, terutama untuk ruting dan pembebanan, 4 digit (*atau 3 digit*) pertama dari Nomor Pelanggan juga mempunyai fungsi operasional sebagai Kode Sentral. Dalam panggilan lokal, sentral asal harus menganalisa keempat digit tersebut untuk menyalurkan panggilan ke

tujuannya. Satu sentral dapat memiliki lebih dari satu kode sentral.

1.5.5. Penomoran untuk Pelayanan Darurat dan Pelayanan Khusus

Nomor untuk pelayanan darurat adalah:

Polisi : **110**

Panggilan darurat : **112** (khusus STBS)

Pemadam Kebakaran: **113**

SAR : **115**

Ambulans : **118**

Nomor-nomor tersebut harus juga dapat diakses secara langsung dari terminal STBS.

2. Penomoran dalam jaringan bergerak seluler terdiri dari :

2.1. Mobile Subscriber International ISDN Number (MSISDN)

MSISDN adalah nomor internasional untuk terminal/pelanggan jaringan bergerak seluler, terdiri atas Kode Negara (yakni 62 untuk Indonesia), diikuti oleh N(S)N-Mobile yang terdiri atas Kode Tujuan Negara (NDC) dan Nomor Pelanggan.

Format untuk N(S)N-Mobil adalah sebagai berikut:

ABC(D) – X1 X2 X3 X4

di mana ABC(D) adalah NDC dan X1X2X3X4.... nomor pelanggan.

Dalam penomoran untuk jaringan bergerak seluler, hanya NDC yang perlu diatur dan dialokasikan oleh Ditjen POSTEL.

2.2. Kode Tujuan Nasional (NDC)

Untuk setiap penyelenggaraan STBS dialokasikan NDC sendiri, yang terdiri atas 3 digit (ABC) atau 4 digit (ABCD). Digit terakhir berfungsi sebagai identitas penyelenggara yang bersangkutan.

NDC dengan 3 digit dialokasikan untuk penyelenggaraan yang berlingkup nasional, sedang NDC dengan 4 digit untuk penyelenggaraan yang berlingkup regional.

NDC untuk jaringan bergerak seluler dialokasikan dari kelompok nomor A = 8.

2.3. Nomor Pelanggan

Dengan dialokasikannya NDC kepada setiap penyelenggara, maka pengaturan nomor pelanggan (X1 X2 X3 X4 ...) dilakukan sendiri oleh penyelenggara masing-masing, baik mengenai panjang nomor (jumlah digit) yang digunakan, maupun mengenai fungsi/kegunaan dari setiap digit yang digunakan tersebut, dengan tetap memperhatikan panjang maksimum yang dibolehkan untuk N(S)N-Mobil.

2.4. Penomoran internal dalam penyelenggaraan STBS

Disamping MSISDN yang telah diuraikan di atas, penyelenggaraan STBS menggunakan dua jenis penomoran internal, yaitu IMSI dan MSRN.

3. Format penomoran dalam jaringan bergerak satelit

Penyelenggaraan jaringan bergerak satelit menggunakan struktur penomoran yang sama dengan N(S)N-Mobile dalam jaringan bergerak seluler. Seperti halnya dengan jaringan bergerak seluler, hanya NDC yang dialokasikan oleh Ditjen POSTEL, sedang nomor pelanggan diatur sendiri oleh penyelenggara.

4. Format penomoran dalam penyelenggaraan jasa radio trunking

Penyelenggaraan jasa radio trunking menggunakan struktur penomoran yang sama dengan N(S)N-Mobile dalam jaringan bergerak seluler (lihat butir 5.4.1). Seperti halnya dengan jaringan bergerak seluler, hanya NDC yang dialokasikan oleh Ditjen POSTEL, sedangkan nomor pelanggan diatur sendiri oleh penyelenggara.

5. Format penomoran dalam penyelenggaraan jasa Intelephant Network (IN) terdiri dari

5.1. Nomor Nasional Pelayanan

Nomor Nasional Pelayanan mempunyai format yang serupa dengan N(S)N, dan terdiri atas 3 digit Kode Akses Pelayanan dikombinasikan dengan 7 digit Nomor Pelanggan. Panjang nomor pelanggan dapat ditambah sesuai kebutuhan sampai batas maksimum yang ditetapkan dalam Rekomendasi E.164 (05/97), karena tidak harus selalu sama dengan panjang nomor pelanggan telepon.

Nomor Nasional Pelayanan mempunyai format sebagai berikut:

ABC – D(E) – X1 X2 X3 X4

di mana ABC adalah kode akses pelayanan, sedang D (atau DE, menurut kebutuhannya) adalah kode penyelenggara yang mencirikan penyelenggara tertentu. Kode penyelenggara merupakan bagian dari nomor pelanggan.

5.2. Kode Akses Pelayanan

Kode akses pelayanan dialokasikan dari kelompok nomor dengan digit pertama A = 8.

Kode Akses Pelayanan dialokasikan berdasarkan jenis pelayanannya, seperti *Advanced Freephone*, *Premium Charging (Teleinfo)*, *Credit Card Calling*, *Universal (Access) Number* dan yang lain-lain. Setiap jenis pelayanan memperoleh satu kode akses pelayanan yang harus digunakan secara bersama (sharing) oleh semua penyelenggara yang menawarkan jenis pelayanan yang sama.

5.3. Nomor Pelanggan

Pengalokasian kode penyelenggara (digit D) diatur oleh Ditjen POSTEL, atau dikoordinasikan antara para penyelenggara melalui suatu forum yang beranggotakan semua penyelenggara jasa IN dan pihak-pihak lain yang mempunyai kepentingan.

Dalam hal jumlah penyelenggara yang menyediakan jenis jasa IN tertentu diperkirakan melampaui jumlah kode yang tersedia, maka kode penyelenggara harus menggunakan kombinasi 2 digit (DE).

6. Kode Akses ke Jaringan Komunikasi Data.

Akses ke jaringan komunikasi data dari jaringan telepon/ISDN atau STBS dilakukan dengan menggunakan kode akses. Kepada tiap jaringan komunikasi data dialokasikan kode aksesnya sendiri secara individual. Untuk satu kode akses dapat disediakan lebih dari satu titik akses agar supaya trafik aksesnya tidak terlalu terpusat.

Untuk akses dari PSTN ke jaringan paket SKDP telah dialokasikan kode akses berikut:

- Akses ke titik pelayanan asinkron (PAD) Rek. X.28 : '08611'
- Akses ke titik pelayanan dengan moda paket Rek. X.32 : '08612'

BAB III

IMPLEMENTASI ENUM DI BEBERAPA NEGARA

3.1. Jerman

Jerman telah mengadakan trial untuk ENUM sejak September 2002 dengan nomor domain 9.4.e.164.arpa dan kebijakan untuk ENUM telah diberlakukan sejak 26 Januari 2006. Domain ENUM mengambil nomor dari nomor telepon, beberapa aplikasi untuk domain ENUM haruslah sesuai dengan penggunaan nomor telepon yang telah ditetapkan [12].

Format dan konfigurasi penomoran yang berlaku di Jerman adalah :

1. Penomoran untuk Nomor Signifikan Nasional (NSN)

Nomor signifikan nasional terdiri dari dua sampai 5 digit kode area dan 5 sampai 10 digit nomor pelanggan. Tabel 3.1. memperlihatkan format penomoran untuk NSN.

Tabel 3.1. Format Penomoran untuk Nomor Signifikan Nasional

Prefix	Nomor Nasional (10, 11, atau 12 digit)	
	Kode Area (2 sampai 5 digit)	Nomor Pelanggan (5 sampai 10 digit)
National "0" dan Internasional "0049"	2 digit	8 atau 9 digit
	3 digit	7 atau 8 digit
	4 digit	6 atau 7 digit
	5 digit	5 atau 6 digit

Pengalokasian nomor lokal ini mempunyai syarat antara lain paling sedikit satu blok nomor harus digunakan dalam duabelas bulan dan dapat tetap digunakan jika pelayanan yang digunakan memenuhi syarat. Jika sudah tidak memenuhi syarat blok nomor ini harus dikembalikan ke Federal Network Agency.

2. Penomoran untuk Public cellular Mobile Services

Format penomoran menggunakan kode 015, 0160, 0162, 0163 dan 017. Untuk kode yang dimulai dengan 015 masing – masing kode blok mempunyai dua digit dan masing-masing nomor terminal mempunyai 7 digit. Masing-masing nomor pelanggan mempunyai 9 digit dan nomor signifikan nasional mempunyai 11 digit. Tabel 3.2. memperlihatkan format penomoran untuk 015.

Tabel. 3. 2. Format penomoran Mobile Subscriber dengan Nomor Awal 015

Prefix	Nomor National (significant) 11 digit		
0	Kode service = 15 (2 digit)	Nomor Pelanggan 9 digit	
		Kode blok (2 digit)	Nomor Terminal (7 digit)

Untuk nomor yang dimulai dengan 0160, 0162, 0163 atau 017, mempunyai satu digit kode blok dan tujuh digit untuk nomor terminal. Masing-masing nomor pelanggan terdiri dari delapan digit dan sepuluh digit untuk nomor signifikan nasional. Tabel 3.3. memperlihatkan format penomoran mobile subscriber.

Tabel. 3.3. Format penomoran Mobile Subscriber dengan Nomor Awal 0160, 0162, 0163 atau 017

Prefix	Nomor National (significant) 10 digit		
0	Kode service = 16 atau 17 (2 digit)	Nomor Pelanggan 8 digit	
		Kode blok (1 digit)	Nomor Terminal (7 digit)

Untuk kode service yang dimulai dengan 16 diikuti dengan kode blok 0,2 atau 3 dan untuk kode service yang dimulai dengan 17 diikuti dengan kode blok 0 s.d 9.

3. Format Penomoran untuk Radio Trunking

Format penomoran untuk radio trunking dimulai dengan tiga digit kode pelayanan dan diawali dengan prefix 0 kemudian diikuti tujuh digit nomor

pelanggan diikuti dengan kode blok dan nomor ekstension. Format penomoran untuk radio trunking sebagai dapat dilihat pada tabel 3.4. dibawah ini:

Tabel.3. 4. Format penomoran untuk Radio Trunking

Prefix	Kode Pelayanan 167 (3 digit)	Nomor Pelanggan (7 digit)	
0		Kode Blok (1 atau 2 digit)	Nomor Ekstension (6 atau 5 digit)
Nomor Signifikan Nasional (NSN) (10 digit)			

4. Format Penomoran untuk Nomor Non-Geografis

Format penomoran untuk non-geografis terdiri dari

4.1. Format penomoran untuk nomor nasional

Nomor nasional dimulai dengan kode 32 dan diawali dengan prefix (0).

Tabel 3.5. memperlihatkan format nomor nasional.

Tabel. 3.5. Format Nomor Nasional

Prefix	National number (11 digits)		
0	Service code 32 (2 digits)	Subscriber number (9 digits)	
B		Block code (6 digits)	Terminal number (3 digits)

Blok kode terdiri dari dua yaitu 21xyyy dimana $x = 1.....9$ dan $y = 0.....9$ digunakan untuk satu blok yang tidak berurutan dan blok kode yang dimulai dengan 22xyyy dimana $x = 1.....9$ dan $y = 0.....9$ digunakan untuk blok nomor yang berurutan. Sedangkan blok – blok yang lain akan disimpan untuk suatu permintaan.

Nomor nasional dialokasikan dalam dua bagian yaitu alokasi nomor dalam 1000 blok dan sublokasi pada nomor perorangan untuk pelanggan yang dilakosikan secara primer pada sebuah blok atau pihak ketiga yang meminta akses untuk jaringan telepon umum berdasarkan pada perjanjian dengan alokasi primer.

Blok nomor harus dikembalikan jika sudah tidak digunakan lagi atau bisnis operation-nya telah ditutup.

4.2. Penomoran untuk *Carrier Access Code*.

Penomoran di Jerman berdasarkan pada Rekomendasi ITU E.164 termasuk nomor 010 untuk kode akses. Kode akses terdiri dari 5 digit dan jika dimulai dengan 0100 jumlah 6 digit. Tabel 3.6. memperlihatkan format kode akses.

Tabel. 3.6. Format Kode Akses

Kode Akses (5 – 6 Digit)	
Digit 010	Kode dengan identifikasi xy Dimana $x = 1 \dots 9$ dan $y = 0 \dots 9$
	Kode dengan identifikasi 0yy Dimana $y = 0 \dots 9$

Kode akses sama dengan prefiks dimana pelanggan dapat mendial kode sebelum memilih nomor pelanggan. Tujuan dari penggunaan kode akses adalah untuk keperluan khusus. Kode ini memungkinkan pelanggan untuk mengakses pelayanan semua provider secara langsung.

4.3. Pelayanan Inovatif

Pelayanan yang inovatif menempati range 012 pada format penomoran nasional dimana untuk *publik telephone network* dan *integrated services digital network* (ISDN) seperti yang telah ditetapkan dalam Rekomendasi ITU-T E.164. Format nomor minimum 11 digit dan maksimum 13 digit.

Masing-masing blok nomor diidentifikasi oleh 4 sampai 6 digit kode yang dimulai dengan prefiks 0. Kode pelayanannya terdiri dari 12 digit dan 2 sampai 4 digit untuk kode *service provider*. Panjang nomor pelanggan tergantung pada panjang kode *service provider* dan panjang nomor fixed pemohon. Tabel 3.7. memperlihatkan format penomoran untuk pelayanan inovatif.

Tabel. 3.7. Format penomoran untuk pelayanan inovatif

	Nomor Nasional (minimum 11 digit dan maksimum 13 digit)		
Prefiks	Kode Pelayanan (4 – 6 digit)		Nomor Pelanggan (5 -6 digit)
0	12 digit	Kode Pelayanan Provider (2 – 6 digit)	

Kode pelayanan 1200 sampai 1219 mengindikasikan blok pada 10 juta dengan 11 digit nomor pelanggan, 100 juta dengan 12 digit nomor atau 1 miliar dengan 13 digit nomor. Kode pelayanan 12200 sampai 12299 mengindikasikan blok pada 1 juta dengan 11 digit nomor pelanggan, 10 juta dengan 12 digit nomor atau 100 juta dengan 13 digit nomor. Kode pelayanan 123000 sampai 123999 mengindikasikan blok pada 100.000 dengan 11 digit nomor pelanggan, 1 juta dengan 12 digit nomor atau 10 juta dengan 13 digit nomor. Masing-masing blok nomor yang diberikan berlaku sampai 5 tahun dan jika ingin memperpanjang kembali harus setelah tiga tahun. Pemberian blok nomor dilakukan oleh Federal Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railway. Nomor innovative ini dilakukan untuk mengantisipasi kecukupan nomor yang ada.

4.4. Pengalokasian nomor untuk *User Groups*

Blok nomor untuk user group berada pada range (0)18 di penomoran *public telephone network/ISDN* dan dimulai dengan digit 18 dan dimulai dengan prefiks (0). Masing-masing user group dapat mengidentifikasi satu atau beberapa kode yang dimulai dengan 18, dimana masing-masing kode terdiri dari 18 digit dan 2 sampai 7 digit sebagai pengidentifikasi user dan 2 sampai 7 nomor digit untuk nomor *terminal equipment*. Tabel 3.8 memperlihatkan format penomoran untuk user group.

Tabel 3.8. Format Penomoran untuk User Group

Prefiks	Digit 18	Identifikasi Pelanggan	Terminal equipment
		Kode	
Nomor nasional (11 digit)			

Panjang terminal equipment adalah sama dengan nomor digit nasional dikurangi dengan 2 digit untuk digit 18 dan nomor digit untuk pengidentifikasi user. Kapasitas blok nomor untuk user group ini dialokasikan berdasarkan total nomor pada terminal yang telah ditetapkan (metode 1) dan total kapasitas dari blok-blok nomor yang digunakan oleh sistem telekomunikasi yang ada. (metode 2).

4.5. Pengalokasian nomor untuk Shared Cost Services (SCS).

Kode nomor untuk pelayanan ini adalah (0)180 yang terletak pada range *public telephone number* seperti yang ditetapkan oleh Rekomendasi ITU-T E.164, dimana digit pertama dari nomor pelanggan mengidentifikasi tarif yang harus dibayar oleh pemanggil. Tabel 3.9 memperlihatkan format penomoran untuk SCS.

Tabel 3.9. Format penomoran untuk SCS

Prefiks	Nomor telepon nasional (10 digit)		
0	Kode pelayanan (180)	Nomor pelanggan (7 digit)	
		Tarif identifier (1 digit)	

Tarif identifier yang digunakan :

1	"Time-dependent tarif 1"
2	"Fixed tarif 1"
3	"Time-dependent tarif 2"
4	"Fixed tarif 2"
5	"Time-dependent tarif 3"

Tarif identifier untuk "0" dan "6" sampai "9" digunakan sebagai cadangan.

4.6. Pengalokasian nomor untuk *International Virtual Private Network*.

Penomoran untuk IVPN adalah bagian dari penomoran Jerman untuk telekomunikasi publik yang berdasarkan pada Rekomendasi ITU-T E.164. Nomor IVPN mempunyai kode digit 181 dan 3 atau 4 digit IVPN identifier. Pada saat menghubungi nomor nasional IVPN, nomor tersebut harus dimulai dengan prefiks nasional "0", dan pada saat menghubungi nomor IVPN dari luar negeri, nomor tersebut harus dimulai dengan prefiks internasional ("00") dan kode negara "49". Tabel 3.10 memperlihatkan format penomoran IVPN.

Tabel 3.10. Format Penomoran IVPN

Prefiks	Nomor (signifikan) Nasional (sampai dengan 14 digit)		
National "0"	Kode IVPN (6 sampai 7 digit)		Perluasan nomor (sampai dengan 7 digit)
atau	Digit	IVPN identifier	
Internasional "0049"	181	(3 atau 4 digit)	

Nomor IVPN tidak digunakan untuk pelayanan premium dan pelayanan yang bersifat komersial.

4.7. Pengalokasian nomor untuk keperluan pribadi

Nomor untuk keperluan pribadi menggunakan kode 0700 dari penomoran *public telepon network* yang berdasarkan pada Rekomendasi ITU-T E.164, kode pelayanan dimulai dengan 700 dan diawali dengan prefiks 0. Tabel 3.11 memperlihatkan format penomoran untuk keperluan pribadi.

Tabel 3.11. Format Penomoran untuk Keperluan Pribadi

Prefiks	Nomor Nasional (11 digit)	
	0	Kode Pelayanan 700

Kode pelayanan 701 digunakan sebagai nomor cadangan.

4.8. Pengalokasian untuk nomor *freephone*

Nomor untuk *freephone* menggunakan kode 0800 dari penomoran *public telephon network* yang berdasarkan pada Rekomendasi ITU-T E.164, kode pelayanan dimulai dengan 800 dan diawali dengan prefiks 0. Kode pelayanan menggunakan 7-digit nomor pelanggan. Tabel 3.12 memperlihatkan format penomoran *freephone*.

Tabel 3.12. Format Penomoran Freephone

Prefiks	Nomor Nasional (10 digit)	
	0	Kode Pelayanan 800

4.9. Pengalokasian nomor untuk pelayanan premium.

Pengalokasian nomor untuk premium dapat diakses melalui pemanggil ke registrasi, adapun defenisi pelayanan premium dalam peraturan ini adalah suatu pelayanan yang dapat memberikan pelayanan telekomunikasi melalui operator pada sebuah jaringan telekomunikasi atau pelayanan yang dapat memberikan pelayanan tambahan dimana biaya dibebankan ke pemanggil sepanjang pelayanan telekomunikasi.

Nomor untuk premium menggunakan kode 09009 dari penomoran *public telephon network* yang berdasarkan pada Rekomendasi ITU-T E.164, kode pelayanan dimulai dengan 9009 dan diawali dengan prefiks 0 untuk panggilan nasional. Kode pelayanan ini terdiri dari 7 digit nomor pelanggan. Tabel 3.13. memperlihatkan format penomoran untuk pelayanan premium.

Tabel 3.13. Format Penomoran untuk Pelayanan Premium

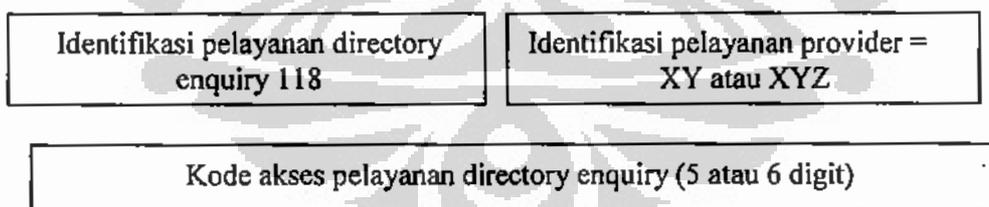
Prefiks 0	Nomor Nasional (11 digit)	
	Kode Pelayanan 9009	Nomor Pelanggan (7 digit)

5. Pengalokasian kode akses untuk pelayanan *directory enquiry*

Tujuan dari pelayanan ini adalah memberikan kemudahan untuk menghubungi nomor telepon nasional tanpa menggunakan nomor prefiks, menghubungi langsung nomor, nama, alamat user dan penambahan data. Penambahan data ini adalah profesi, sektor bisnis, tipe akses dan *co-user*. Minimum data yang dapat diperoleh melalui pelayanan daftar nomor telepon adalah semua nomor pelanggan pada pelayanan voice telepon dan nasional *celuler mobile radio network* untuk komunikasi suara (*national directory enquiry service*) atau semua nomor pelanggan pada pelayanan telepon suara di beberapa negara (*international directory enquiry service*).

Pelayanan kode akses *directory enquiry* dimulai dengan digit 118 sesuai dengan Rekomendasi ITU-T E.164. Kode untuk pelayanan ini terdiri dari 5 atau 6 digit, dimana 2 atau 3 digit terakhir adalah pelayanan identifikasi penyelenggara. Tabel 3.14 memperlihatkan format penomoran untuk kode akses *directory enquiry*.

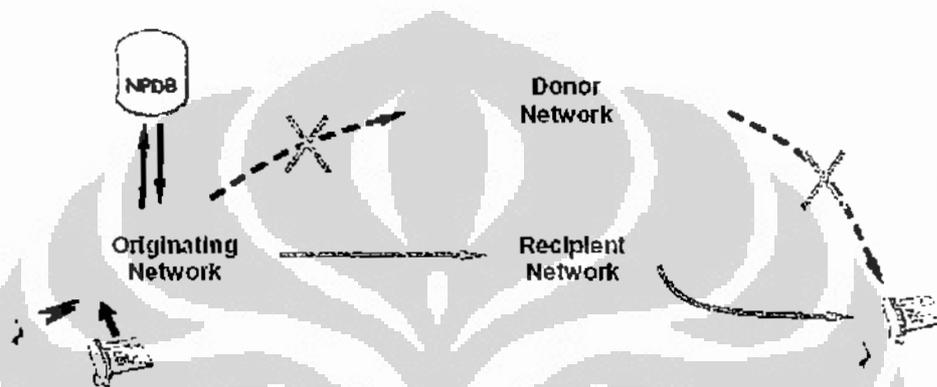
Tabel 3.14. Format penomoran untuk kode akses *directory enquiry*



Directory enquiry yang dimulai dengan 1180 mempunyai 6 digit dan kode akses ini akan disimpan sebagai cadangan sampai pemberitahuan untuk pengalokasiannya dipublikasikan.

Jerman telah mengimplementasikan MNP sejak 1 Nopember 2002. Terdapat dua metode untuk melakukan ruting dalam number portability. Metode pertama terdiri dari [13]:

1. Routing panggilan yang berasal dari jaringan ke mobile network yang cocok, untuk menentukan prioritas jaringan yang akan diberikan untuk suatu nomor (ALL CALL QUERY)



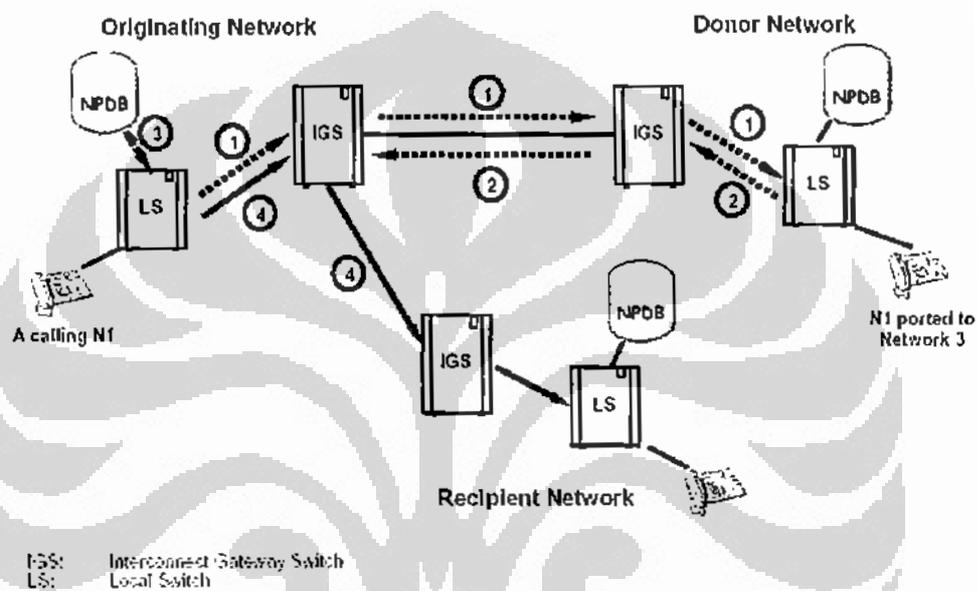
Gambar 3.1. Metode All Call Query

2. Mobile Network yang merupakan kumpulan dari nomor yang telah diberikan meliputi routing pada sebuah panggilan ke terminal jaringan mobile yang cocok.

Metode kedua dibagi dalam beberapa bagian yaitu :

1. Kumpulan jaringan mobile asal dengan nomor panggilan yang diidentifikasi ke jaringan mobile dan dirutekan ke call onward ke jaringan tersebut (ONWARD ROUTING) Pertama panggilan akan dikirim ke jaringan dimana nomor telah dipindahkan, kemudian panggilan tersebut akan diidentifikasi kedalam jaringan donor (donor network) seperti sebuah panggilan yang telah dipindahkan dan panggilan akan diteruskan ke tujuan yang diinginkan.
2. Kumpulan jaringan mobile asal dengan nomor panggilan akan memeriksa jika nomor telah ported dan jika benar, call back akan release ke jaringan asal bersamaan dengan informasi yang mengindikasikan terminal yang sesuai dengan jaringan tersebut (CALL DROP BACK); atau

3. Kumpulan jaringan mobile dengan nomor panggilan yang mengidentifikasi bahwa nomor tersebut telah dipindahkan dan akan dikirim pesan ke jaringan asal yang menginformasikan bahwa nomor tersebut telah pindah. Jaringan asal kemudian akan *queries* ke database untuk mendapatkan informasi yang mengidentifikasi jaringan terminal yang sesuai. (QUERY ON RELEASE). Gambar 3.2. memperlihatkan metode query on release.



Gambar 3.2. Metode Query On Release

Jerman menggunakan metode *all call query* dalam pengimplementasian Mobile Number Portability. Implementasi mobile number portability dikembangkan dengan menggunakan database yang terdiri dari informasi jaringan dimana nomor dikumpulkan. Informasi ini digunakan dalam ruting panggilan untuk sebuah *port number* dan untuk menentukan jaringan terminal yang sesuai untuk suatu panggilan. Database nomor menggunakan model *centralized* yang dikembangkan dengan referensi single database yang terdiri dari data semua nomor mobile. Sistem *centralized* nomor database untuk mobile number portability secara umum diatur oleh konsorsium jaringan operator yang hanya terdiri dari operator jaringan mobile untuk semua operator jaringan. Sedangkan pengoperasian dan maintenance dari database nomor centralized dapat di out-sourced oleh pihak ketiga yang berpengalaman dalam pengoperasian

database. Untuk proses porting dari nomor yang akan dipindahkan menggunakan sistem donor network yaitu dengan cara memverifikasi permintaan port dengan mengetahui nama, nomor pelanggan dan sebagainya.

3.2.Rumania

Rumania memberlakukan ENUM pada bulan Juni tahun 2004 dengan tipe nomor adalah *private network*. Penomoran yang termasuk dalam format penomoran nasional adalah International Prefiks ('00' untuk Rumania), nasional prefiks '0', nomor (signifikan) nasional (NSN), nomor nasional Itv(xyz), personal 10 xy dan 16xy untuk *carrier selection* [14].

NSN adalah urutan dari 9 angka dengan format ZABPQMCDU atau pengecualian pada 6 angka dengan format ZABPQM, dimana angka pertama (Z, ZA, ZAB) melalui informasi *end-user* pada *area geografis* dimana titik terminal dialokasikan. Tabel 3.15 memperlihatkan kode Z untuk informasi *end-user*.

Tabel. 3.15. Kode Z untuk informasi *end-user*

Z = 1	10XY(Z) Carrier Selection Codes 11X National short numbers, untuk bermacam-macam layanan (112,118 etc)
Z = 2	Nomor geografis untuk PSTN/ISDN (fixed voice telephony)
Z = 7	Nomor non-geografis, mobile (cellular) telephony numbers
Z = 8	Nomor non-geografis, non mobile numbers (freephone, Premium
Z = 9	Rate)

Geografis national yang terdiri dari 10 digit (OZABPQMCDU) nomor untuk pelayanan komunikasi elektronik yang diberikan pada *fixed locations*, dengan domain OZ = 02 dan OZ = 03. Sedangkan untuk A(B) mengidentifikasi geografis area dimana A = 1 untuk kota Bucharest / Ilfov dan AB = 30...69 untuk kota-kota yang lain.

Domain yang sama juga tersedia untuk pengalokasian nomor nasional (OZABPQM) dimana B = 9 untuk Bucharest / Ilfov dan P = 9 kota-kota yang lain. Nomor nasional yang terdiri dari 10 digit tidak tergantung pada lokasi dimana sub-domains OZA = 037, 038 dan 039 untuk pelayanan komunikasi elektronik

sebagian besar untuk fixed terminal. Nomor yang dialokasikan untuk sub-domain ini dialokasikan di beberapa wilayah tempat.

Nomor nasional non-geografis terdiri dari 10 digit, dengan domain OZ = 07 untuk pelayanan komunikasi elektronik yang diberikan untuk mobile location melalui public mobile network. Nomor sub-domain OZ = 070 dialokasikan untuk *Mobile Virtual Network Operator (MVNO)*. Domain OZ = 08 dialokasikan untuk bermacam-macam pelayanan.

Nomor dengan sub-domain OZAB = 0800 digunakan untuk akses ke pelayanan dimana tarif dari panggilan adalah merupakan pembagian antara pemanggil dan pelanggan yang nomornya telah dialokasikan.

Nomor dengan sub-domain OZAB = 0802 dialokasikan untuk nomor pribadi dimana implementasi untuk nomor ini membutuhkan suatu kesepakatan khusus untuk *routing* antara panggilan awal dan panggilan tujuan.

Nomor dengan sub-domain OZAB = 0805 dialokasikan untuk pelayanan dengan trafik burst ke semua tujuan panggilan pada terminal point yang dialokasikan pada wilayah Rumania.

Nomor dengan sub-domain OZAB = 0808 digunakan untuk akses yang tidak langsung ke pelayanan tetapi menggunakan fungsi *intelligent nomor* dengan sub-domain OZAB = 0870 digunakan untuk transmisi data dan pelayanan internet akses untuk mendukung dial-up. Nomor nasional non-geografis terdiri dari 10 digit, dengan domain OZ = 09 yang digunakan untuk pelayanan premium rate. Nomor untuk pelayanan premium rate yang ditetapkan untuk penyelenggara pelayanan komunikasi elektronik tergantung pada jenis pelayanan jasa yang akan diberikan dan digunakan untuk kepentingan pelayanan atau ditetapkan untuk *content service providers*.

Nomor nasional 1tv(xyz) dengan 3 sampai 6 digit, dimana 1t = 11 nomor yang digunakan untuk akses ke pelayanan darurat dan pelayanan lainnya yang disesuaikan dengan tingkatannya, sedangkan nomor dengan 1t = 19 digunakan untuk pelayanan *public interest* pada tingkat nasional [12].

Number Portability

Number portability diimplementasikan di Rumania pada tahun 2007 dengan beberapa kategori yaitu :

1. Fixed telephone numbers (geografis dan lokasi yang tidak tetap), nomor geografis dapat di ported hanya jika berada pada geografis yang sama (diharapkan dalam satu wilayah yang sama)
2. Mobile telephone numbers (non-geographic), pelanggan telepon mobile dapat mempertahankan nomor telepon mereka jika seorang pelanggan memutuskan untuk berpindah penyelenggara tanpa melihat teknologi yang digunakan (2G, 3G, CDMA etc) maupun jenis pembayaran yang digunakan dan tipe layanan yang diberikan.
3. Nomor non-geografis, kategori ini termasuk nomor telepon untuk free access services (tipe 0800), universal access number (tipe 0801), universal personal number (tipe 0802) dan premium rate services (tipe 0900-0909 dan 0906).
4. Nomor fixed telepon tidak dapat dipindahkan ke mobile telepon network dan sebaliknya.

Tabel 3.16 menjelaskan regulasi penomoran negara Jerman dan Rumania.

Tabel. 3.16. Ringkasan Regulasi Penomoran

Format	Jerman	Rumania
Trial	Sep 2002	Juni 2004
Domain	9.4.e.164.arpa	0.4.e.164.arpa
Diimplementasikan	26 Januari 2006	2007
1.Nomor Signifikan Nasional	Penomoran untuk nomor nasional terdiri dari 10, 11 atau 12 digit tergantung dari kode area (kode area dimulai dari 2...9)	Penomoran untuk Nomor Signifikan Nasional (NSN), menggunakan format ZABPQMCDU, dimana angka pertama (Z, ZA, ZAB) melalui information end-user pada area geografis dimana titik terminal dialokasikan.
2.Kode wilayah	Kode geografis terdiri dari 2 s/d 5 digit yang dimulai dengan angka 2...9.	Kode geografis terdiri dari 2 digit (0ZABPQMCDU), dimana 0Z = 02 dan 0Z = 03, A(B) = kode area
3. Nomor pelanggan	<p>1. Nomor nasional terdiri dari 5 sampai 10 digit tergantung kode area</p> <p>2. Alokasi blok nomor harus digunakan dalam 12 bulan setelah dialokasikan. Blok nomor memungkinkan untuk digunakan jika minimal satu blok nomor dapat digunakan</p> <p>3. Blok nomor harus dikembalikan ke negara jika sudah tidak digunakan lagi.</p>	<p>1.Nomor nasional terdiri dari 10 digit. Sedangkan nomor nasional Itv(xyz) dengan 3 sampai 6 digit, It = 11 digunakan untuk akses pelayanan darurat.</p> <p>Pengalokasian blok nomor diberikan secara berurutan dan blok nomor selanjutnya dapat dibuka jika kapasitas nomor yang ada sudah penuh.</p>

<p>4. Penomoran untuk non-geografis</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nomor nasional untuk non geografis terdiri dari 11 digit yang diawali dengan kode 0(32) dan diikuti dengan kode blok (6digit) dan nomor terminal (3 digit). 2. Carrier access code terdiri 5 – 6 digit. Kode ini dimulai dengan prefix 010. 3. Format penomoran 010xy (dimana x = 1...9, y = 0...9) dan 0100yy (dimana y = 0...9). 4. Kode ini digunakan oleh suatu perusahaan untuk memudahkan pelanggan mengakses nomor secara langsung dengan terlebih dahulu menggunakan prefix 010 kemudian diikuti dengan kode provider. 5. Pelayanan innovative, terdiri dari minimum 11 digit dan maksimum 13 digit 6. Pengalokasian nomor untuk user groups berada pada range (0)18, terdiri dari 18 digit 7. Pengalokasian nomor untuk Shared Cost Services (SCS). Kode pelayanan adalah (0)180 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nomor nasional untuk non-geografis terdiri dari 10 digit dengan domain 0Z = 07 untuk mobile location, 0Z = 08 untuk bermacam-macam layanan, 0Z = 070 untuk MVNO 2. Penomoran untuk beberapa sub-domain yang digunakan sesuai untuk akses pelayanan dimana tariff dari panggilan adalah merupakan pembagian antara pemanggil dan pelanggan yang nomornya telah dialokasikan 3. Nomor untuk pelayanan premium ditetapkan untuk penyelenggara pelayanan komunikasi tergantung pada jenis pelayanan jasa yang akan diberikan.
---	--	--

	<p>-format penomoran ini digunakan untuk public telephone number dan untuk menentukan besaran tariff yang harus dibayar oleh pemanggil (digit pertama dari nomor pelanggan mengidentifikasi tariff yang harus dibayar).</p> <p>8. Pengalokasian nomor untuk IVPN. Kode digit (0)181, 3 atau 4 digit identifer. Nomor ini tidak digunakan untuk pelayanan premium dan pelayanan yang bersifat komersial</p> <p>9. Pengalokasian nomor untuk keperluan pribadi. Menggunakan kode 0700. Sedangkan 0701 digunakan sebagai cadangan.</p> <p>10. Pengalokasian nomor untuk freephone, menggunakan kode 0800.</p> <p>11. Pengalokasian nomor untuk pelayanan premium, menggunakan kode 09009</p> <p>12. Pengalokasian kode akses untuk pelayanan directory enquiry, digunakan untuk</p>	
--	--	--

	<p>menghubungi nomor nasional tanpa menggunakan nomor prefiks, kode akses dimulai dengan 118 dan terdiri dari 5 atau 6 digit</p>	
<p>5. Penomoran untuk jaringan bergerak seluler</p>	<p>Penomoran untuk jaringan bergerak seluler terdiri dari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC) 3) Nomor pelanggan (kode blok 2 digit dan nomor terminal 7 digit). 	<p>Penomoran untuk jaringan bergerak seluler terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC) dengan kode awal Z = 7 diikuti oleh kode penyelenggara 3) Nomor pelanggan (kode blok 2 digit dan nomor terminal 7 digit).
<p>6. Format penomoran dalam jaringan bergerak satelit</p>		
<p>7. Format penomoran untuk jasa radio trunking</p>	<p>Penomoran untuk penyelenggara jasa radio trunking terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kode service (0167) 2) Nomor pelanggan (kode blok 1 atau 2 digit dan nomor extension 5 atau 6 digit) 	
<p>8. Kode akses ke jaringan komunikasi data</p>		

BAB IV

ANALISA PENERAPAN ENUM DI INDONESIA

4.1. IMPLIKASI ENUM TERHADAP REGULASI PENOMORAN

Penomoran yang digunakan saat ini adalah berdasarkan pada KM No.4 tahun 2001 yaitu FTP Nasional 2000 dimana konsep penomoran tersebut belum membahas tentang penomoran yang berbasis IP seperti diketahui bahwa dengan di implementasikannya ENUM maka terdapat penggabungan antara sistem jaringan berbasis switch sirkuit dan switch paket demikian juga dengan sistem pengalamatan yang akan digunakan sebagai pendukung dari sistem ENUM sendiri. Sistem penomoran yang berlaku sekarang adalah :

1. Penomoran untuk pelanggan/terminal PSTN / ISDN terdiri dari :
 - 1.1. Nomor (Signifikan) Nasional
 - 1.2. Kode Wilayah
 - 1.3. Nomor Pelanggan Telepon
 - 1.4. Blok Nomor Pelangan
 - 1.5. Kode Penyelenggara
2. Penomoran dalam jaringan bergerak seluler terdiri dari :
 - 2.1. MSISDN
 - 2.1. Kode Tujuan Nasional (NDC)
 - 2.2. Nomor Pelanggan
 - 2.3. Penomoran internal dalam penyelenggaraan STBS
3. Format penomoran dalam jaringan bergerak satelit
4. Format penomoran dalam penyelenggaraan jasa radio trunking
5. Format penomoran dalam penyelenggaraan jasa Intelegent Network (IN)
6. Kode Akses ke Jaringan Komunikasi Data.

Dengan di implementasikannya ENUM maka akan terdapat beberapa penambahan pada regulasi. Perubahan ini akan dibahas pada sub bab selanjutnya.

4.2. IMPLIKASI IMPLEMENTASI ENUM TERHADAP REGULASI PERIJINAN

Dengan diimplementasikannya ENUM di Indonesia diharapkan pembagian jenis-jenis penyelenggara dan jasa telekomunikasi di Indonesia dapat tertata dengan baik, untuk memudahkan dalam mengerti lebih jauh tentang jaringan telekomunikasi yang berbasis circuit switched dan paket switched. Saat ini jenis-jenis penyelenggara telekomunikasi masih menggabungkan antara jasa, jaringan dan telekomunikasi khusus dimana penyelenggara telekomunikasi khusus sendiri adalah penyelenggara telekomunikasi yang sifat, peruntukan dan pengoperasinya khusus yang artinya penggunaannya khusus digunakan untuk keperluan tertentu, misalnya untuk keperluan pertahanan keamanan, penyiaran dan untuk keperluan sendiri, dengan implementasi ENUM diharapkan telekomunikasi khusus dapat dibuat Peraturan Pemerintah tersendiri terpisah dari penyelenggara jaringan dan jasa telekomunikasi dengan melihat dari pengertian diatas.

Adapun regulasi yang akan mengalami beberapa perubahan hadala sebagai berikut

1. PP 52 tahun 2000 pasal 3 yang menyatakan bahwa penyelenggara telekomunikasi meliputi :
 - a. Penyelenggara jaringan telekomunikasi ;
 - b. Penyelenggara jasa telekomunikasi ;
 - c. Penyelenggara telekomunikasi khusus.
2. KM No. 21 tahun 2001 pasal 3 menyatakan bahwa penyelenggaraan jasa telekomunikasi terdiri dari :
 - a. Penyelenggaraan jasa teleponi dasar;
 - b. Penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi;
 - c. Penyelenggaraan jasa multimedia.
3. KM No. 23 tahun 2002 tentang penyelenggaraan internet teleponi untuk keperluan publik pasal 12 yaitu :
 - (1) Kode akses untuk penyelenggaraan jasa internet teleponi ditetapkan sebagai berikut :
 - b. Untuk metode single stage : 011, 017, 016, 018, dan 019;
 - c. Untuk metode double stage : 170XX di mana X adalah angka 0 sampai dengan 9

Implikasi dari penerapan ENUM terhadap regulasi diatas adalah sebagai berikut :

1. PP No. 52 tahun 2000 pasal (3) tentang pembagian penyelenggara telekomunikasi terdiri dari :
 - a. Penyelenggara jaringan telekomunikasi
 - b. Penyelenggara jasa telekomunikasi
2. KM No. 21 tahun 2001 pasal (3) tentang pembagian penyelenggara jasa telekomunikasi terdiri dari
 - a. Penyelenggaraan jasa teleponi dasar;
 - b. Penyelenggaraan jasa nilai tambah teleponi.
3. KM. No. 23 tahun 2002 tentang penyelenggaraan internet teleponi untuk keperluan publik pasal (12) ayat (1) menggunakan kode akses untuk single stage 011 xyz, 017 xyz dimana xyz = 0.....9.

4.3. Number Portability

Penggunaan ENUM akan melahirkan MNP. Pelanggan yang mempertahankan nomor teleponnya sewaktu pindah operator dikenal *ported number*. Penerapan MNP dalam jaringan seluler suatu negara akan meningkatkan kompetisi antar operator seluler dinegara tersebut, juga untuk penghematan dan efisiensi penggunaan teknologi komunikasi. Kerugian dari penerapan MNP adalah nomor seluler sudah tidak lagi mengindikasikan operator yang melayani pemilik nomor telepon tersebut.

Di Indonesia penerapan MNP sangat memungkinkan karena pelanggan Indonesia yang mudah berubah ke operator yang menawarkan layanan yang lebih bagus atau tarif yang lebih murah. Dalam pengimplementasian MNP persyaratan yang harus dipenuhi adalah :

1. Tidak mengurangi kualitas layanan, reliabilitas, dan kenyamanan bagi pelanggan.
2. Harus tidak terlihat nyata bagi pelanggan
3. Harus tidak ada halangan atau delay yang membuat pelanggan malas berpindah operator.
4. Cost effective, efficient dan stabil untuk solusi jangka panjang. Solusi juga harus mengantisipasi teknologi masa datang.
5. Mudah dieskalasi dan mampu memenuhi kebutuhan porting masa depan

6. Menggunakan penomoran yang efisien
7. Memudahkan new-entry operator
8. Ketergantungan pada jaringan donor untuk me-routing panggilan ported harus dihilangkan sehingga mengurangi kelakuan yang anti-kompetitif.
9. Diperlukan suatu regulasi dalam pentarifan MNP

Implikasi dari penerapan ENUM terhadap MNP adalah menggunakan sistem databased centralized dan metode All Call Query dari jaringan asal yaitu menghilangkan ketergantungan dari jaringan donor dalam me-routing panggilan.

4.4 ANALISA DAN TAHAPAN IMPLEMENTASI ENUM DI INDONESIA

Pengimplementasian ENUM di Indonesia membawa perubahan terhadap regulasi yang ada. Berdasarkan benchmark di beberapa negara ENUM dapat diterapkan di Indonesia dengan pertimbangan dapat menghemat nomor, meningkatkan kompetisi antar operator jaringan telekomunikasi dan dapat menjembatani antara PSTN dan IP telephone.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam implementasi ENUM di Indonesia adalah

1. Mengganti pengertian dari penyelenggara jasa teleponi dasar yang semula adalah penyelenggaraan jasa teleponi dasar yang menggunakan teknologi circuit-switched menjadi penyelenggara yang menggunakan teknologi circuit-switched dan paket-switched.

Dengan mengubah pengertian tersebut maka penyelenggara Internet Teleponi untuk Keperluan Publik dapat dijadikan sebagai jasa teleponi dasar dan multimedia hanya terdiri dari NAP dan ISP dan akan dibuat terpisah dengan kedua jenis penyelenggara jasa tersebut.

Dalam pasal 3 dari KM 21 jenis-jenis penyelenggara jasa telekomunikasi terdiri dari Jasa teleponi dasar, Jasa nilai tambah teleponi dan Jasa Multimedia. Jasa Multimedia terdiri dari Network Access Protokol (NAP), Internet Teleponi Keperluan Publik (ITKP) dan Internet Service Provider (ISP).

2. Melakukan pengaturan pemberian blok nomor kepada penyelenggara telekomunikasi

Hal ini dilakukan agar pemberian blok nomor lebih tertib dan nomor awal tidak perlu mencirikan identitas dari operator

3. Memetakan secara jelas efektifitas penggunaan nomor yang sudah diberikan ke operator. Dengan pemetaan ini pemerintah akan mengetahui apakah operator yang telah diberikan blok nomor telah menggunakan nomor sesuai dengan peruntukannya dan sejauh mana efektifitas pemanfaatan nomor tersebut. Pemetaan ini juga bertujuan agar sistem nomor yang selama ini dilakukan oleh operator seperti sistem *esia gogo* dan *flexi combo* sudah tidak diberlakukan lagi mengingat hal ini sudah tidak sesuai lagi dengan sistem penomoran yang berlaku di Indonesia.
4. Adanya kebijakan dari pemerintah mengenai pengenaan biaya atas hak penggunaan nomor. Dengan kebijakan ini pihak operator yang telah meminta blok nomor kepada pemerintah akan menggunakan blok nomor tersebut dengan efisien dan akan mengembalikan blok nomor tersebut jika sudah tidak digunakan lagi.
5. Dilakukan pengaturan untuk jenis – jenis penyelenggara telekomunikasi untuk memudahkan masyarakat dalam mengetahui perbedaan antara penyelenggara jasa dan jaringan. Dalam PP No. 52 penyelenggara telekomunikasi khusus akan dibuatkan suatu peraturan tersendiri sehingga terpisah dari jasa dan jaringan.
6. Mengatur penggunaan kode akses pada ITKP sehingga lebih sederhana.
7. Test bed untuk melihat kesiapan para operator dalam mengimplementasikan ENUM

Test bed ini telah dilakukan oleh Ditjen Postel sejak bulan Juli 2007 dan telah terdapat beberapa operator yang ikut serta.

Selain beberapa regulasi yang dijelaskan diatas, dalam tesis ini juga membahas mengenai number portability dimana MNP dapat diterapkan di Indonesia tanpa harus menunggu ENUM diterapkan terlebih dahulu tetapi hal ini akan lebih sulit karena disamping kesiapan dari operator dalam penggunaan teknologi yang baru juga biaya yang akan dikeluarkan jauh lebih besar jika dibandingkan dengan penerapan ENUM terlebih dahulu kemudian MNP. Dengan penerapan ENUM operator telah menggunakan teknologi yang dapat mendukung

MNP sehingga tidak perlu lagi mengeluarkan biaya dan teknologi khusus buatn MNP.

Analisa ini juga meminta tanggapan dari operator incumbent seperti PT. Telkom. PT. Telkom berpendapat bahwa dalam penerapan *Number Portability* akan membebani 13 operator eksisting (PSTN, FWA dan Seluler) dan akan merubah tatanan industri telekomunikasi karena pelanggan dengan mudahnya berpindah dari satu operator ke operator yang lain. Dilain pihak impelementasi ENUM maupun *Number Portability* akan memberikan keuntungan bagi operator-operator baru karena dengan berbasis IP mereka tidak memikul beban *legacy infrastruktur* yang sangat mahal. Hal-hal yang diperlukan operator sebelum ENUM dan *Number Portability* diterapkan adalah perlunya suatu diskusi antara komunitas industri telekomunikasi tentang kesiapan perangkat regulasinya demikian pula kesiapan infrastruktur, skema interkoneksi (IP dan TDM) serta vendor-vendor pendukung ari infrastruktur.

Dari tahapan – tahapan diatas dapat disimpulkan bahwa PP 52 tahun 2000 untuk penyelenggaraan telekomunikasi hanya ada dua jenis yaitu penyelenggara jasa telekomunikasi dan penyelenggara jaringan telekomunikasi sedangkan KM 21 tahun 2001 jenis-jenis penyelenggara jasa telekomunikasi hanya terdiri dari penyelenggara jasa teleponi dasar dan penyelenggara nilai tambah teleponi, demikian pula dengan KM 23 tahun 2002 penggunaan kode akses single stage dapat disederhanakan lagi. Khusus untuk KM No.4 tahun 2001 dapat dibuat format penomorannya seperti dibawah :

1. Penomoran untuk pelanggan/terminal PSTN/ISDN

1.1. Nomor Siginifikan Nasional untuk pelanggan telepon pada jaringan menggunakan format :

(0) AB – DEFG – H I J K	Atau	(0)ABC - DEF – H I J K
-------------------------	------	------------------------

Dimana AB atau ABC = kode wilayah dan

DEFG-X1 X2 atau DEF-H I J K = nomor pelanggan

1.2. Kode Wilayah

Kode wilayah menggunakan digit awal A = 2,3,4,5,6,7 dan 9. Sedangkan A = 1 dan A = 8 tidak digunakan karena sudah dialokasikan untuk keperluan lain.

1.3. Blok Nomor Pelanggan

1.3.1. Blok nomor dalam pengendalian Ditjen Postel, dan dialokasikan kepada penyelenggara sesuai dengan kebutuhannya. Pemberian blok nomor diberikan dengan ketentuan blok nomor yang sebelumnya telah habis digunakan. Misalnya blok nomor 62 21 6XXX XXXX dibuka jika blok nomor 62 21 5XXX XXXX telah habis diberikan ke penyelenggara.

1.3.2. Adanya suatu ketentuan/batasan dari Pemerintah agar penyelenggara telekomunikasi menggunakan blok nomor yang telah diberikan, dan jika batas waktu yang diberikan blok nomor tersebut wajib dikembalikan ke Ditjen Postel

1.3.3. Setiap penyelenggara telekomunikasi yang mendapatkan blok nomor dari pemerintah wajib mengembalikan blok nomor yang tidak digunakan lagi ke pemerintah (Ditjen Postel) dengan memberikan batas waktu pengembalian blok nomor dan sanksi jika tidak mengembalikan blok nomor tersebut.

1.4. Kode Penyelenggara

1.4.1. Empat digit (atau tiga digit untuk wilayah ABC) pertama dari nomor pelanggan, DEF(G) yang menjadi identitas dari blok nomor juga mempunyai fungsi administratif sebagai kode penyelenggara. Satu penyelenggara dapat mempunyai lebih dari satu kode penyelenggara.

1.4.2. Penomoran untuk Pelayanan Daurat dan Pelayanan Khusus

Nomor untuk pelayanan darurat adalah:

Polisi : **110**

Panggilan darurat : **112** (khusus STBS)

Pemadam Kebakaran: **113**

SAR : **115**

Ambulans : 118

Nomor-nomor tersebut harus juga dapat diakses secara langsung dari terminal STBS.

2. Penomoran dalam jaringan bergerak seluler

2.1. Mobile Subscriber International ISDN Number (MSISDN)

MSISDN adalah nomor internasional untuk terminal/pelanggan jaringan bergerak seluler, terdiri atas kode Negara diikuti oleh N(S)N- Mobile yang terdiri atas Kode Tujuan Negara (NDC) dan Nomor Pelanggan.

Format untuk N(S)N-Mobil adalah sebagai berikut:

ABC(D) – H I J K

2.2. Kode Tujuan Nasional (NDC)

Untuk setiap penyelenggara STBS dialokasikan NDC sendiri, yang terdiri atas 3 digit (ABC) atau 4 digit (ABCD). Digit terakhir berfungsi sebagai identitas penyelenggara yang bersangkutan.

NDC dengan 3 digit dialokasikan untuk penyelenggaraan yang berlingkup nasional, sedang NDC dengan 4 digit untuk penyelenggaraan yang berlingkup regional.

NDC untuk jaringan bergerak seluler dialokasikan dari kelompok nomor A = 8.

3. Format penomoran dalam jaringan bergerak satelit

Penyelenggaraan jaringan bergerak satelit menggunakan struktur penomoran yang sama dengan N(S)N-Mobil dalam jaringan bergerak seluler. Seperti halnya dengan jaringan bergerak seluler, hanya NDC yang dialokasikan oleh Ditjen POSTEL, sedang nomor pelanggan diatur sendiri oleh penyelenggara.

4. Format penomoran dalam penyelenggaraan jasa radio trunking

Penyelenggaraan jasa radio trunking menggunakan struktur penomoran yang sama dengan N(S)N-Mobil dalam jaringan bergerak seluler. NDC dialokasikan oleh Ditjen Postel, sedangkan nomor pelanggan diatur sendiri oleh penyelenggara.

5. Format penomoran dalam penyelenggaraan jasa Intelegent Network (IN) terdiri dari :

5.1. Nomor Nasional Pelayanan

Nomor Nasional Pelayanan mempunyai format yang serupa dengan N(S)N, dan terdiri atas 3 digit Kode Akses Pelayanan dikombinasikan dengan 7 digit Nomor Pelanggan.

Nomor Nasional Pelayanan mempunyai format sebagai berikut:

ABC – D(E) – H I J K

di mana ABC adalah kode akses pelayanan, sedang D (atau DE, menurut kebutuhannya) adalah kode penyelenggara yang mencirikan penyelenggara tertentu. Kode penyelenggara merupakan bagian dari nomor pelanggan.

5.2. Kode Akses Pelayanan

Kode akses pelayanan dialokasikan dari kelompok nomor dengan digit pertama A = 8.

Kode Akses Pelayanan dialokasikan berdasarkan jenis pelayanannya, seperti *Advanced Freephone*, *Premium Charging (Teleinfo)*, *Credit Card Calling*, *Universal (Access) Number* dan yang lain-lain. Setiap jenis pelayanan memperoleh satu kode akses pelayanan yang harus digunakan secara bersama (sharing) oleh semua penyelenggara yang menawarkan jenis pelayanan yang sama.

5.3. Nomor Pelanggan

Pengalokasian kode penyelenggara (digit D) diatur oleh Ditjen POSTEL, atau dikoordinasikan antara para penyelenggara melalui suatu forum yang beranggotakan semua penyelenggara jasa IN dan pihak-pihak lain yang mempunyai kepentingan.

Dalam hal jumlah penyelenggara yang menyediakan jenis jasa IN tertentu diperkirakan melampaui jumlah kode yang tersedia, maka kode penyelenggara harus menggunakan kombinasi 2 digit (DE).

6. Pengalamatan IP

6.1 Struktur IP Address (IPv4)

6.2 Alamat Khusus (alamat Jaringan, Broadcast Address dan Netmask)

6.3 Sintaks umum URL

6.4 Sintaks untuk skema protocol berbasis IP

7. Kode Akses ke Jaringan Komunikasi Data.

Akses ke jaringan komunikasi data dari jaringan telepon/ISDN atau STBS dilakukan dengan menggunakan kode akses. Kepada tiap jaringan komunikasi data dialokasikan kode aksesnya sendiri secara individual. Untuk satu kode akses dapat disediakan lebih dari satu titik akses agar supaya trafik aksesnya tidak terlalu terpusat.

Untuk akses dari PSTN ke jaringan paket SKDP telah dialokasikan kode akses berikut:

- 1) Akses ke titik pelayanan asinkron (PAD) Rek. X.28 : '08611'
- 2) Akses ke titik pelayanan dengan moda paket Rek. X.32 : '08612'

8. Pemetaan Nomor Telepon

Pemetaan berdasarkan Domain Name Server (DNS)

9. Number Portability

Untuk penerapan Mobile Number Portability dapat menggunakan metode All Call Query oleh jaringan asal dan penggunaan database management dilakukan secara terpusat dengan menggunakan sistem konsorsium dari operator jaringan atau di outsource ke pihak ketiga.

ENUM dan Mobile Number Portability dapat diterapkan di Indonesia pada tahun 2011 dimana semua jaringan sudah berbasis IP berdasarkan Draft Roadmap konvergensi TIK.

Tabel. 4.1. Ringkasan Implementasi ENUM

Format	Jerman	Rumania	Indonesia
Trial	Sep 2002	Juni 2004	Juli 2007
Domain	9.4.e.164.arpa	0.4.e.164.arpa	2.6.e.164.arpa
Diimplementasikan	26 Januari 2006	2007	-
1.Nomor Signifikan Nasional	Penomoran untuk nomor nasional terdiri dari 10, 11 atau 12 digit tergantung dari kode area (kode area dimulai dari 2...9)	Penomoran untuk Nomor Signifikan Nasional (NSN), menggunakan format ZABPQMCDU, dimana angka pertama (Z, ZA, ZAB) melalui information end-user pada area geografis dimana titik terminal dialokasikan.	Nomor Signifikan Nasional (NSN), mempunyai format 0ABDEFGX1X2X3X4 dengan panjang digit 10 digit dimana 2 atau 3 digit merupakan kode wilayah
2.Kode wilayah	Kode geografis terdiri dari 2 s/d 5 digit yang dimulai dengan angka 2...9.	Kode geografis terdiri dari 2 digit (0ZABPQMCDU), dimana 0Z = 02 dan 0Z = 03, A(B) = kode area	Kode wilayah Kode Wilayah menggunakan digit awal A=2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 9. A = 1 dan A ≈ 8 tidak digunakan karena sudah dialokasikan untuk keperluan lain.
3. Nomor pelanggan	1. Nomor nasional terdiri dari 5 sampai 10 digit tergantung kode area 2. Alokasi blok nomor harus digunakan dalam 12 bulan	1.Nomor nasional terdiri dari 10 digit. Sedangkan nomor nasional 1tv(xyz) dengan 3 sampai 6 digit, 1t = 11 digunakan untuk akses pelayanan darurat. 2. Pengalokasian blok nomor diberikan secara berurutan dan	1. Nomor pelanggan yang terdiri dari 8 digit DEFGX1X2X3X4 untuk wilayah dengan kode AB, dan 7 digit untuk wilayah dengan kode ABC. Dimana D = 2.....9. D = 1 digunakan untuk keperluan darurat atau keperluan khusus. 2. Pengalokasian blok nomor diberikan secara berurutan dan

<p>setelah dialokasikan. Blok nomor memungkinkan untuk digunakan jika minimal satu blok nomor dapat digunakan ke negara jika sudah tidak digunakan lagi.</p> <p>3. Blok nomor harus dikembalikan ke negara jika sudah tidak digunakan lagi.</p>	<p>setelah dialokasikan. Blok nomor memungkinkan untuk digunakan jika minimal satu blok nomor dapat digunakan ke negara jika sudah tidak digunakan lagi.</p> <p>3. Blok nomor harus dikembalikan ke negara jika sudah tidak digunakan lagi.</p>	<p>blok nomor selanjutnya dapat dibuka jika kapasitas nomor yang ada sudah penuh.</p>	<p>blok nomor selanjutnya dapat dibuka jika kapasitas nomor yang ada</p> <p>3. Blok nomor harus dikembalikan ke negara jika sudah tidak digunakan lagi.</p>
<p>4. Penomoran untuk non-geografis</p>	<p>1. Nomor nasional untuk non geografis terdiri dari 11 digit yang diawali dengan kode 0(32) dan diikuti dengan kode blok (6digit) dan nomor terminal (3 digit).</p> <p>2. Carrier access code terdiri 5 – 6 digit. Kode ini dimulai dengan prefix 010.</p> <p>3. Format penomoran 010xy (dimana x = 1...9, y = 0...9) dan 0100yy (dimana y = 0...9).</p> <p>4. Kode ini digunakan oleh suatu perusahaan untuk memudahkan pelanggan mengakses nomor secara langsung dengan terlebih dahulu menggunakan prefix 010 kemudian diikuti dengan kode provider.</p> <p>5. Pelayanan innovative, terdiri dari minimum 11 digit dan maksimum 13 digit</p> <p>6. Pengalokasian nomor untuk</p>	<p>1. Nomor nasional untuk non-geografis terdiri dari 10 digit dengan domain 0Z = 07 untuk mobile location, 0Z = 08 untuk bermacam-macam layanan, 0Z = 070 untuk MVNO</p> <p>2. Penomoran untuk beberapa sub-domain yang digunakan sesuai untuk akses ke pelayanan dimana tariff dari panggilan adalah merupakan pembagian antara pemanggil dan pelanggan yang nomornya telah dialokasikan</p> <p>3. Nomor untuk pelayanan premium ditetapkan untuk penyelenggara pelayanan komunikasi tergantung pada jenis pelayanan jasa yang akan diberikan.</p>	<p>Nomor- nomor kode non geografis (pelayanan darurat dan khusus) dapat dilihat pada lampiran</p>

	<p>user groups berada pada range (0)18, terdiri dari 18 digit</p> <p>7. Pengalokasian nomor untuk Shared Cost Services (SCS). Kode pelayanan adalah (0)180 – format penomorannya ini digunakan untuk public telephone number dan untuk menentukan besaran tariff yang harus dibayar oleh pemanggil (digit pertama dari nomor pelanggan mengidentifikasi tarif yang harus dibayar).</p> <p>8. Pengalokasian nomor untuk IVPN. Kode digit (0)181, 3 atau 4 digit identifier. Nomor ini tidak digunakan untuk pelayanan premium dan pelayanan yang bersifat komersial</p> <p>9. Pengalokasian nomor untuk keperluan pribadi. Menggunakan kode 0700. Sedangkan 0701 digunakan sebagai cadangan.</p> <p>10. Pengalokasian nomor untuk freephone, menggunakan kode 0800.</p> <p>11. Pengalokasian nomor untuk pelayanan premium, menggunakan kode 09009</p>	
--	---	--

<p>5. Penomoran untuk jaringan bergerak seluler</p>	<p>12. Pengalokasian kode akses untuk pelayanan directory enquiry, digunakan untuk menghubungi nomor nasional tanpa menggunakan nomor prefiks, kode akses dimulai dengan 118 dan terdiri dari 5 atau 6 digit</p>	<p>Penomoran untuk jaringan bergerak seluler terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC) 3) Nomor pelanggan (kode blok 2 digit dan nomor terminal 7 digit. 	<p>Penomoran untuk jaringan bergerak seluler terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mobile Subscriber International ISDN 2. Kode Tujuan Nasional (NDC) 3. Nomor Pelanggan.
<p>6. Format penomoran dalam jaringan bergerak satelit</p>	<p>Penomoran untuk jaringan bergerak seluler terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC) dengan kode awal Z = 7 diikuti oleh kode penyelenggara 3) Nomor pelanggan (kode blok 2 digit dan nomor terminal 7 digit. 	<p>Format penomoran dalam jaringan bergerak satelit terdiri dari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC) 3) Nomor Pelanggan. 	<p>Format penomoran dalam jaringan bergerak satelit terdiri dari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC) 3) Nomor Pelanggan.
<p>7. Format penomoran untuk jasa radio trunking</p>	<p>Penomoran untuk penyelenggara jasa radio trunking terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kode service (0167) 2) Nomor pelanggan (kode blok 1 atau 2 digit dan 	<p>Penomoran untuk penyelenggara jasa radio trunking terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC) 	<p>Penomoran untuk penyelenggara jasa radio trunking terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Mobile Subscriber International ISDN 2) Kode Tujuan Nasional (NDC)

<p>8. Pengalamatan IP</p> <p>9. Kode akses ke jaringan komunikasi data</p> <p>10. Pemetaan nomor telepon</p>	<p>nomor extension 5 atau 6 digit)</p>		<p>3) Nomor Pelanggan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktur IP Address (Ipv4) 2. Alamat Khusus (alamat jaringan, Broadcast address dan Netmask) 3. Sintaks umum URL 4. Sintaks untuk skema protocol berbasis IP <p>Kode akses ke jaringan komunikasi data, terdiri dari :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Akses ke titik pelayanan asinkron 2. Akses ke titik pelayanan dengan moda paket. <p>Pemetaan berdasarkan Domain Name Server (DNS)</p>
--	--	--	---

BAB V KESIMPULAN

Implementasi ENUM memberikan dampak terhadap regulasi yang eksisting yaitu PP 52 tahun 2000 pasal (3), KM 21 tahun 2001 pasal (3), KM 23 tahun 2002.

- a. Untuk PP 52 tahun 2000 dalam hal jenis penyelenggaraan telekomunikasi yang semula dibagi dalam tiga macam jenis penyelenggara yaitu penyelenggara jaringan telekomunikasi, penyelenggara jasa telekomunikasi dan penyelenggara telekomunikasi khusus menjadi hanya dua jenis saja yaitu penyelenggara jasa telekomunikasi dan penyelenggara jaringan telekomunikasi.
- b. Pada KM 21 tahun 2001 pasal 3 mengenai jenis-jenis penyelenggaraan jasa telekomunikasi, dengan diimplementasikannya ENUM maka pembagian jenis – jenis penyelenggaraan jasa hanya terdiri dari dua penyelenggara
- c. Pada KM No.23 tahun 2002 pasal 12 tentang kode akses dapat dibatasi untuk setiap pelanggan.
- d. Untuk format penomoran akan mengalami penambahan yaitu dengan menambahkan sistem pengalamatan berbasis IP, pemetaan nomor telepon yang berdasarkan pada DNS, sistem yang digunakan dalam penerapan *number portability* dan bagaimana pengaturan pemberian blok nomor kepada penyelenggara sehingga tidak di dominasi oleh *incumbent*.

REFERENSI

- [1] 'Kuncoro Wastuwibowo' white paper, , Next Generation Network, Versi 8.0, Desember 2003
- [2] '_____', Ditjen Pos dan Telekomunikasi', Draft Roadmap Konvergensi Infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi, 2007
- [3] '_____', Departemen Perhubungan', Keputusan Menteri No. 4 Tahun 2001 tentang Fundamental Technical Plan Nasional 2000, tahun 2001
- [4] '_____', Ditjen Pos dan Telekomunikasi', Penyusunan Konsep Konvergensi Teknologi Telekomunikasi Menuju Next Generation Network, 2006
- [5] '_____' Ditjen Pos dan Telekomunikasi, Pekerjaan Implementasi Test Bed ENUM, Tahun 2006
- [6] '_____' <http://enumdata.org>, 2007
- [7] '_____' 'Germany enum number', <http://enumdata.org>, 2007.
- [8] 'Arif Fitrianto' Softswitch, Kunci Menuju Next Generation Network (NGN) Dunia Telekomunikasi, 18 September 2003.
<http://www.itcenter.or.id>
- [9] 'Firginio Santareli', Analisis Solusi terhadap Kendala Implementasi ENUM sebagai Pengalamatan dalam Konsep NGN di Indonesia, tahun 2006.
- [10] 'Arief Hamdani Gunawan', ENUM dan problematikanya, PT. Telkom, 29 Oktober 2007.
- [11] ' ITU-T Recommendation E.164 – Supplement 2', Number Portability, November, 1998.
- [12] ' Official Gazette of the Regulatory Authority for Telecommunication and Post Order No.51', Rules for the allocation of national numbers, 2004.
- [13] ' Electronic Communications Committee (ECC) within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT)', Implementation of Number Portability in CEPT, Maret 2003.
- [14] ' Romania National Regulatory Authority for Communications and Information Technology', New National Numbering Plan in Romania, 2004.
- [15] " Romania National Regulatory Authority for Communications and Information Technology', Number Portability, 2008.

LAMPIRAN 1: Ikhtisar peruntukan nomor

KOMBINASI DIGIT	PERUNTUKAN	CATATAN
11X :	Nomor panggilan darurat dan nomor khusus 110 - Polisi 112 - Panggilan darurat (khusus untuk terminal STBS) 113 - Pemadam kebakaran 115 - S A R 118 - Ambulans	
12X	Cadangan	
13X	Cadangan	X=1-9
130XY	RPUU	X,Y=0, 1-9
14X	Cadangan	
15X	Cadangan	
16X	Cadangan	
17X	Cadangan	
18X	Nomor khusus	
19X	Cadangan	
10X	Nomor khusus	
Xyyyy....	Nomor pelanggan PSTN	X=2 - 9
0	Prefiks Nasional	
00	Prefiks Internasional	
00X	Prefiks SLI	X=1-8
009X	Prefiks SLI (cadangan)	X=0,1-9
000	Cadangan	
01X	Prefiks SLJJ	X=1-9
010XY	Prefiks SLJJ (cadangan)	X=0, 1-9 dan Y≠0 (berbagi kode XY dengan Prefiks VoIP)
010XYZ	Prefiks VoIP	X,Z =0, 1-9 dan Y≠0 (berbagi kode XY dengan Prefiks SLJJ)
(Prefiks)XY, (Prefiks)XYZ	Kode Wilayah	X=2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 Y,Z=0, 1-9

(0)81X	NDC untuk STBS nasional
(0)82X	NDC untuk STBS nasional
(0)83XY	NDC untuk STBS regional
(0)84X	NDC untuk STBS nasional (cadangan)
(0)85X	NDC untuk STBS nasional (cadangan)
(0)86X(Y)	NDC, Akses ke jaringan lain
(0)87X	Pelayanan IN nasional (cadangan)
(0)88X	Pelayanan IN nasional (cadangan)
(0)89X	Pelayanan IN nasional (cadangan)
(0)80X	Pelayanan IN nasional : (0)801 - Universal Personal Telecommunication (UPT) (0)802 - Cadangan untuk UPT (0)803 - Cadangan untuk UPT (0)804 - Cadangan untuk UPT (0)805 - Virtual Private Network (VPN) (0)806 - Mass calling (MAS) (0)807 - Universal Access Number (UAN) (0)808 - Credit/Account Card Calling (CCC/ACC) (0)809 - Premium rate (PRM) (0)800 - Freephone (FPH)

LAMPIRAN : 2 ALOKASI PENOMORAN NDC DI INDONESIA

No.	NDC	NAMA PENYELENGGARA	No	NDC	NAMA PENYELENGGARA	No	NDC	NAMA PENYELENGGARA		
081X										
1	0811	TELKOMSEL (SIMPATI)	31	0841	CADANGAN	61	0871	CADANGAN		
2	0812		32	0842						
3	0813		33	0843						
4	0814	34	0844							
5	0815	35	0845							
6	0816	36	0846							
7	0817	37	0847							
8	0818	38	0848							
9	0819	39	0849							
082X										
10	0820	EXCELCOMINDO (XL)	40	0850	EXCELCOMINDO (XL)	70	0870	CADANGAN		
082X										
11	0821	CADANGAN	41	0851	TELKOMSEL (Bks. Tel Mobile)	71	0881	PRIMASEL 6 AMALGAM INCORPORATA 7 SELULER SIST.IRIDIUM		
12	0822		42	0852		72	0882	PRIMASEL		
13	0823		43	0853		73	0883			
14	0824		44	0854	74	0884				
15	0825		45	0855	75	0885				
16	0826		46	0856	76	0886				
17	0827		47	0857	77	0887				
18	0828	STI (CERIA)	48	0858	INDOSAT (IM-3/MENTARI)	78	0888	MOBILE-8 TELECOM (FREN)		
19	0829	CADANGAN	49	0859		EXCELCOMINDO (XL)	79	0889		
083X										
20	0830		50	0860		80	0880			
083X										
21	0831	NATRINDO (NTS-Axis)	51	0861	CADANGAN	81	0891	CADANGAN		
22	0832		52	0862						
23	0833		53	0863						
24	0834	CADANGAN	54	0864						
25	0835		55	0865						
26	0836		56	0866						
27	0837		57	0867						
088X										
088X										
089X										
089X										

28	0838	NATRINDO 3 TRANS ASIA MEDIA 8 TRUNKING SISTEM	58	0868	PSN (BYRU)	88	0898	HCP TELECOMMUNICATIONS (THREE/3)
29	0839	CADANGAN	59	0869	CADANGAN	89	0899	
30	0850		60	0850		90	0890	

