

PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM IP-PBX BERBASIS LINUX DI UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA

Disusun Oleh :

Nama : Nico Setiawan

NRP : 0522085

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jln. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email : 0522085@eng.maranatha.edu

ABSTRAK

Sistem telekomunikasi berbasis internet protocol telah menjadi salah satu solusi untuk menyediakan fasilitas komunikasi masyarakat yang murah dan handal. Salah satunya yang sedang banyak dikembangkan saat ini adalah *PABX* yang menggunakan teknologi *IP* (*Internet Protocol*) yang dikenal sebagai *IP-PBX*. *IP-PBX* merupakan konsep jaringan komunikasi generasi masa depan atau *NGN* (*Next Generation Network*) yang dapat diintegrasikan ke jaringan telepon konvensional (*PSTN/POTS*). *IP-PBX* adalah perangkat *switching* komunikasi suara dan data berbasis *IP* yang berfungsi sebagai translasi protokol komunikasi atau *transcoding*.

Pada penelitian ini telah dirancang sistem *IP-PBX* dengan menggunakan sistem operasi *embedded Linux* yaitu *Briker IP-PBX* yang bersifat *open source software* dan aplikasi *softphone X-lite* yang bersifat *freeware*. Sebuah server *VoIP* berfungsi sebagai gateway komunikasi antar *softphone* dan juga memiliki kemampuan multifitur seperti *Conference Communication*, *trunking* dari jaringan telepon analog ke digital atau sebaliknya, *IP trunks* yang berfungsi untuk menghubungkan antar *VoIP server*, *Interactive Voice Response* (*IVR*), *Automatic Call Distribution* (*ACD*), *Call Recording System*, dan *Web-based Management System*.

Dari hasil perancangan yang telah direalisasikan, dihasilkan sebuah server *VoIP* yang berperan sebagai sentral telepon (*softswitch*) berbasis *IP* dan juga dapat melakukan *trunking* ke jaringan *POTS* (*Plain Old Telephony System*) yaitu *PABX* (*Private Auto Branch Exchange*) analog.

Kata Kunci : *IP-PBX*, *Briker*, *NGN*, *VoIP*, *IP trunks*, *Voice & Video Conference*, *Linux*.

**DESIGN AND REALIZATION OF IP-PBX SYSTEM WITH LINUX BASED AT
MARANATHA CHRISTIAN UNIVERSITY**

Composed by :

Name : Nico Setiawan

NRP : 0522085

Departement Of Electrical Engineering, Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email : 0522085@eng.maranatha.edu

ABSTRACT

Telecommunications system based on internet protocol has become one solution to provide cheap and reliable communication facilities for people. One of them is being developed now is *PABX* that using *IP* technology, which known as *IP-PBX*. *IP-PBX* is a concept of future communications network or *NGN* (*Next Generation Network*) which is can integrate to the network of conventional telephone (*PSTN / POTS*). *IP-PBX* is a telephone communication switching and data based on *IP* devices which serves as a communications protocol translation or transcoding.

In this study has been designed *IP-PBX* system using operating system with embedded Linux inside, that is *Briker IP-PBX* and softphone applications *X-lite* which is a freeware. *VoIP* server should established a gateway for communication between softphone and also give many features like voice & video conference, trunking from analog telephony network to digital or the other way around, *IP trunks* that has a function to connect between the *VoIP server*, *Interactive Voice Response* (IVR), *Automatic Call Distribution* (ACD), *Call Recording System*, dan *Web-based Management System*.

From the design that has been realized, produced a *VoIP* server that represented as telephone exchange or softswitch based on IP and also can do trunking to POTS (Plain Old Telephony System) network such as PABX (Private Auto Branch Exchange)

Tag Words : IP-PBX, Briker, NGN, VoIP, IP trunks, Voice & Video Conference, Linux.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Perumusan Masalah	2
I.4 Tujuan	3
I.5 Pembatasan Masalah	3
I.6 Spesifikasi Sistem.....	4
I.7 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Model OSI (Open System Interconnection).....	6
II.1.1 Perorganisasian Lapisan.....	7

II.1.2 Lapisan OSI.....	8
II.2 Jaringan Komputer.....	11
II.2.1 Jenis Jaringan.....	12
II.2.2 Mode Operasi Jaringan.....	12
II.2.2.1 Peer – to – peer.....	12
II.2.2.2 Client Server.....	12
II.2.2.3 Hybrid.....	13
II.2.3 TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol).....	13
II.2.4 IP Address.....	15
II.2.4.1 Format IP Address.....	15
II.2.4.2 Kelas IP Address.....	16
II.3 Private Automatic Branch eXchange.....	18
II.4 VOIP.....	19
II.4.1 Terminologi Dasar.....	20
II.4.2 Kelebihan VoIP dan Kekurangan VoIP.....	21
II.4.2.1 Kelebihan VoIP.....	21
II.4.2.2 Kekurangan VoIP.....	21
II.4.3 Konversi dan Kompresi pada VoIP.....	22
II.4.4 Protokol untuk VoIP.....	25
II.4.4.1 H.323.....	25
II.4.4.2 SIP (Session Initiation Protocol).....	26

II.4.5 Interactive Voice Response (IVR).....	28
II.5 Linux.....	29
II.5.1 Kelebihan Linux.....	29
II.5.2 Briker IPPBX.....	30
II.5.2.1 Komponen Briker.....	31

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI

III.1 Desain Sistem.....	33
III.1.1 Diagram Jaringan.....	34
III.1.2 Instalasi dan Konfigurasi Server VoIP.....	35
III.1.3 Perancangan Pada Sisi Client.....	36
III.2. Perancangan Pengujian.....	38
III.2.1 Perancangan Pengujian Koneksi Jaringan Komputer.....	38
III.2.2 Perancangan Pengujian Pada Server.....	39
III.2.3 Perancangan Pengujian Pada Client.....	42
III.3. Implementasi dan Prosedur Operasi.....	43
III.3.1 Konfigurasi Pada Sisi Server.....	44
III.3.2 Konfigurasi pada sisi client.....	63

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA

IV.1 Pengujian Pada Sisi Server.....	67
--------------------------------------	----

IV.2 Pengujian Pada Sisi Client.....	68
IV.3 Pengujian Sistem IP-PBX.....	69
IV.4 Data Pengamatan Pada Sistem IPPBX.....	70
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	82
V.2 Saran	83
 DAFTAR PUSTAKA.....	 84

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Model OSI.....	6
Gambar II.2	Lapisan – Lapisan OSI	7
Gambar II.3	Pertukaran Data Menggunakan Model OSI.....	8
Gambar II.4	Pengalamatan Pada layer Network.....	9
Gambar II.5	Layer Presentasi	10
Gambar II.6	Layer TCP/IP	13
Gambar II.7	Pergerakan data dalam layer TCP/IP.....	14
Gambar II.8	Konversi dan Kompresi pada VoIP	22
Gambar II.9	Model IEEE 802.3.....	23
Gambar II.10	Pertukaran Paket Pada Terminal H.323.....	25
Gambar II.11	Transaksi SIP client.....	27
Gambar III.1	Skema Jaringan Sistem IP-PBX yang akan direalisasikan..	34
Gambar III.2	<i>Flow chart</i> perancangan pada sisi <i>server</i>	35
Gambar III.3	Flowchart perancangan pada sisi client PC.....	36
Gambar III.4	Flowchart perancangan pada sisi client dengan mobile phone	37
Gambar III.5	Pengujian <i>ping</i> sudah berjalan dengan baik	38
Gambar III.6	Tampilan Login <i>Briker</i>	39
Gambar III.7	Tampilan Awal Login.....	40
Gambar III.8	Tampilan Welcome to Briker	40
Gambar III.9	Tampilan halaman <i>add an extensions</i>	41
Gambar III.10	Pengujian VoIP Card.....	41
Gambar III.11	Tampilan Softphone ketika terinstall	42
Gambar III.12	VoIP Client teregister	43
Gambar III.13	VoIP Card Voxzone X100P.....	44
Gambar III.14	Booting Briker 1.0.4.2.....	45
Gambar III.15	Briker akan otomatis mendeteksi CDROM.....	45
Gambar III.16	Briker akan otomatis mendeteksi <i>network hardware</i>	46
Gambar III.17	Briker akan otomatis menghapus <i>harddisk</i> yang terpasang	46

Gambar III.18	Briker akan otomatis <i>install base system</i> dan software lainnya	46
Gambar III.19	Briker akan <i>install GRUB boot loader</i>	47
Gambar III.20	Console login	47
Gambar III.21	Login ke user root	48
Gambar III.22	Mengganti password untuk console login	48
Gambar III.23	Konfigurasi network Briker	49
Gambar III.24	Add SIP Extensions.....	50
Gambar III.25	Dialog box untuk melakukan perubahan konfigurasi	51
Gambar III.26	Tampilan file “ <i>sip_additional.conf</i> ”	53
Gambar III.27	Masuk ke <i>root privileges</i>	54
Gambar III.28	Menjalankan perintah “ <i>genzaptelconf</i> ”	54
Gambar III.29	<i>VoIP Card</i> terdeteksi.....	55
Gambar III.30	Penambahan Trunk VoIP Gateway.....	57
Gambar III.31	Pembuatan rule untuk panggilan keluar	58
Gambar III.32	Proses pertama sistem <i>recordings</i>	59
Gambar III.33	Proses kedua sistem <i>recordings</i>	59
Gambar III.34	Pengaturan pertama IVR	60
Gambar III.35	Alur panggilan yang diatur oleh IVR.....	61
Gambar III.36	Pengaturan <i>Add Incoming Route</i>	62
Gambar III.37	Inbound routes	62
Gambar III.38	Tampilan awal instalasi X-Lite	63
Gambar III.39	Pernyataan dan persetujuan pada instalasi X-Lite	63
Gambar III.40	Pemilihan lokasi instalasi X-Lite pada komputer	64
Gambar III.41	Proses instalasi X-Lite sedang berjalan.....	64
Gambar III.42	Proses instalasi X-lite selesai.....	64
Gambar III.43	Jendela konfigurasi pada X-Lite 3.0.....	65
Gambar III.44	Pemberian nomor extension pada X-Lite.....	65
Gambar III.45	SIP Accounts Tables pada X-Lite.....	66
Gambar III.46	Softphone melakukan proses registrasi.....	66
Gambar IV.1	Extensions Client yang sudah terdaftar di server.....	68

Gambar IV.2	Status panggilan.....	70
Gambar IV.3	Status <i>idle</i> pada panel operator.....	71
Gambar IV.4	Status <i>idle</i> pada <i>monitoring window IPPBX Status</i>	71
Gambar IV.5	Status <i>IPPBX</i> pada saat terdapat 1 buah panggilan yang aktif	72
Gambar IV.6	Panel Operator pada saat terdapat 1 buah panggilan yang aktif	73
Gambar IV.7	Status <i>IPPBX</i> pada saat terdapat dua buah panggilan yang aktif	74
Gambar IV.8	Panel Operator pada saat terdapat 2 buah panggilan yang aktif	74
Gambar IV.9	Status <i>IPPBX</i> pada saat terdapat 1 buah panggilan yang aktif	75
Gambar IV.10	Panel Operator pada saat terdapat 1 buah panggilan yang aktif	76

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Hubungan antara OSI Layer dengan protokol-protokol VoIP.....	19
Tabel II.2	Standard Coding dan kompresi.....	24
Tabel III.1	User Extension.....	51
Tabel IV.1	Tabel pengujian sisi server.....	67
Tabel IV.2	Hasil pengujian pada sisi client.....	68
Tabel IV.3	Pengamatan IPPBX Status Pada Saat Sistem Idle.....	77
Tabel IV.4	Pengamatan IPPBX Status Pada Saat Terdapat 1 Buah Concurent Call	77
Tabel IV.5	Pengamatan IPPBX Status Pada Saat Terdapat 2 Buah Concurent Calls	79
Tabel IV.6	Pengamatan IPPBX Status Pada Saat Terdapat 1 Buah Trunking Call	80