

Makalah  
System Telekomunikasi (VoIP)



**Di susun :**

I Nyoman Artha Yasa

10 310 891

**Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Negeri Manado (UNIMA)**

**2011**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis selaku mahasiswa dapat menyelesaikan tugas dalam bentuk makalah dan tepat pada waktunya. Makalah ini disusun oleh kelompok kami .

Penulis hanya membahas bidang tertentu saja berkaitan dengan tugas yang diberikan. Penulis juga tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih terutama kepada dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan baik langsung maupun tidak langsung, serta kepada para penerbit buku-buku dan sumber-sumber lainnya sebagai panduan yang berkaitan dengan materi ini, sehingga lebih mempermudah penyusunan makalah dan laporan diskusi ini, sekaligus dapat menambah wawasan bagi penulis mengenai materi tersebut.

Penulis menyadari bahwa penyusunan makalah ini masih banyak kekurangan dan kekeliruan, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan makalah ini dan penyusunan tugas-tugas berikutnya. Sebagai akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu.

Tondano, Maret 2012

I Nyoman Artha Yasa

# Daftar isi

|  |    |
|--|----|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                              | i  |
| <b>Daftar isi</b> .....                                  | ii |
| <b>BAB I</b> .....                                       | 1  |
| <b>PENDAHULUAN</b> .....                                 | 1  |
| <b>A. Latar Belakang</b> .....                           | 1  |
| 1. Pengertian VoIP .....                                 | 1  |
| 2. Sejarah Perkembangan Teknologi VoIP .....             | 3  |
| <b>B. TUJUAN</b> .....                                   | 4  |
| <b>C. MANFAAT</b> .....                                  | 4  |
| <b>BAB II</b> .....                                      | 5  |
| <b>PEMBAHASAN</b> .....                                  | 5  |
| <b>A. Cara kerja VoIP</b> .....                          | 5  |
| <b>B. Penerapan teknologi VoIP</b> .....                 | 7  |
| <b>C. Keuntungan dan Kelemahan Tekonologi VoIP</b> ..... | 8  |
| Keuntungan VoIP.....                                     | 8  |
| Kelemahan dari VoIP .....                                | 9  |
| <b>BAB II</b> .....                                      | 11 |
| <b>PENUTUP</b> .....                                     | 11 |
| 1. <b>Kesimpulan</b> .....                               | 11 |
| 2. <b>Saran</b> .....                                    | 11 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                              | 12 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

#### **1. Pengertian VoIP**

Voice over Internet Protocol (juga disebut VoIP, IP Telephony, Internet telephony atau Digital Phone) adalah teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media internet. Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data, dan bukan lewat sirkuit analog telepon biasa. Definisi VoIP adalah suara yang dikirim melalui protokol internet (IP). Pada jaringan suara konvensional pesawat telepon langsung terhubung dengan PABX (Privat Automated Branch exchange) atau jika milik TELKOM terhubung langsung dengan STO (Sentral telepon Otomat) terdekat. Dalam STO ini ada daftar nomor-nomor telepon yang disusun secara bertingkat sesuai dengan daerah cakupannya. Jika dari pesawat telepon tersebut mau menghubungi rekan yang lain maka tuts pesawat telepon yang ditekan akan menginformasikan lokasi yang dituju melalui nada-nada DTMF, kemudian jaringan akan cara otomatis menghubungkan kedua titik tersebut.

Bentuk paling sederhana dalam sistem VoIP adalah dua buah komputer terhubung dengan internet. Syarat-syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung ke internet, mempunyai kartu suara yang dihubungkan dengan speaker dan mikropon. Dengan dukungan perangkat lunak khusus, kedua pemakai komputer bisa saling terhubung dalam koneksi VoIP satu sama lain.

Bentuk hubungan tersebut bisa dalam bentuk pertukaran file, suara, gambar. Penekanan utama untuk dalam VoIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara. Jika kedua lokasi terhubung dengan jarak yang cukup jauh (antar kota, antar negara) maka bisa dilihat keuntungan dari segi biaya. Kedua pihak hanya cukup membayar biaya pulsa internet saja, yang biasanya akan lebih murah daripada biaya pulsa telepon sambungan langsung jarak jauh (SLJJ) atau internasional (SLI).

Pada perkembangannya, sistem koneksi VoIP mengalami evolusi. Bentuk peralatan pun berkembang, tidak hanya berbentuk komputer yang saling berhubungan, tetapi peralatan lain seperti pesawat telepon biasa terhubung dengan jaringan VoIP. Jaringan data digital dengan gateway untuk VoIP memungkinkan berhubungan dengan PABX atau jaringan analog telepon biasa. Komunikasi antara komputer dengan pesawat (extension) di kantor adalah memungkinkan. Bentuk komunikasi bukan Cuma suara saja. Bisa berbentuk tulisan (chating) atau jika jaringannya cukup besar bisa dipakai untuk Video Conference. Dalam bentuk yang lebih lanjut komunikasi ini lebih dikenal dengan IP Telephony yang merupakan komunikasi bentuk multimedia sebagai kelanjutan bentuk komunikasi suara (VoIP). Keluwesan dari VoIP dalam bentuk jaringan, peralatan dan media komunikasinya membuat VoIP menjadi cepat populer di masyarakat umum.

Khusus untuk VoIP bentuk primitif dari jaringan adalah PC ke PC. Dengan memakai PC yang ada soundcardnya dan terhubung dengan jaringan maka sudah bisa dilakukan kegiatan VoIP . Perkembangan berikutnya adalah penggabungan jaringan PABX dengan jaringan VoIP. Disini dibutuhkan VoIP gateway. Gambarannya adalah lawan bicara menggunakan komputer untuk menghubungi sebuah office yang mempunyai VoIP gateway. Pengembangan lebih jauh dari konfigurasi ini berbentuk penggabungan PABX antara dua lokasi dengan menggunakan jaringan VoIP. Tidak terlalu dipedulin bentuk jaringan selama memakai protocol TCP/IP maka kedua lokasi bisa saling berhubungan. Yang paling kompleks adalah bentuk jaringan yang menggunakan semua kemungkinan yang ada dengan berbagai macam bentuk jaringan yang tersedia. Dibutuhkan sedikit tambahan keahlian untuk bentuk jaringan yang kompleks seperti itu.

Pada awalnya bentuk jaringan adalah tertutup antar lokasi untuk penggunaan sendiri (Interm, Privat). Bentuk jaringan VoIP kemudian berkembang lebih kompleks. Untuk penggunaan antar cabang pada komunikasi internal, VoIP digunakan sebagai penyambung antar PABX. Perkembangan selanjutnya adalah gabungan PABX tersebut tidak lagi menggunakan jaringan tertutup tetapi telah memakai internet sebagai bentuk komunikasi antara kantor tersebut. Tingkat lebih lanjut adalah penggabungan antar jaringan. Dengan segala perkembangannya maka saat ini telah dibuat tingkatan (hirarky) dari jaringan Voip.

Kualitas suara VoIP dipengaruhi oleh beberapa parameter yaitu kapasitas bandwidth, tingkat hilang paket dan waktu tunda yang terjadi di dalam jaringan. Kapasitas bandwidth adalah ketersediaan sumber daya jaringan dalam bentuk lebar pita yang digunakan untuk mentransmisikan data paket. Tingkat hilang paket adalah parameter yang menyatakan besarnya laju kesalahan yang terjadi sepanjang jalur pengiriman data paket dari pengirim ke penerima. Waktu tunda adalah parameter yang menyatakan rentang waktu yang diperlukan untuk mengirimkan paket dari pengirim ke penerima

## **2. Sejarah Perkembangan Teknologi VoIP**

Sejarah Perkembangan teknologi VoIP dimulai dari penemuan telepon pada tahun 1876 oleh *Alexander Graham Bell*. Kemudian dikembangkan lagi teknologi PSTN ( *Public Switched Telephone Network* ) yang sudah berkembang sampai sekarang. Beberapa tahun kemudian mulai berkembang teknologi yang baru. Pembuatan *Personal Computer* (PC) secara massal, system komunikasi telepon selular dan terakhir system berdasarkan jaringan internet yang memberikan layanan e-mail, Chat dan lain-lain.

Teknologi VoIP diperkenalkan setelah internet mulai berkembang sekitar tahun 1995. Pada mulanya kemampuan mengirimkan suara melalui internet hanya merupakan eksperimen dari beberapa orang atau perusahaan kecil. Ini dimulai dengan perusahaan seperti *Vocaltech* dan kemudian pada akhirnya diikuti oleh *Microsoft* dengan program *Netmeeting*-nya. Pada saat itu jaringan komputer internet masih sangat lambat. Di rumah-rumah (khususnya di Amerika) masih digunakan *dial-up* dengan kecepatan 36,6 Kbyte. *Backbone Internet* pun masih kecil. Aplikasi yang bersifat menghabiskan *bandwidth*, seperti misalnya suara atau video, masih sangat terbatas penggunaannya di pusat penelitian yang memiliki *bandwidth* besar.

Untuk di Indonesia komunitas pengguna / pengembang VoIP di masyarakat, berkembang di tahun 2000. Komunitas awal pengguna / pengembang VoIP adalah “*VoIP Merdeka*” yang dicetuskan oleh pakar internet Indonesia, Onno W. Purbo. Teknologi yang digunakan adalah H.323 yang merupakan teknologi awal VoIP. Sentral VoIP Merdeka di

hosting di Indonesia Internet Exchange (IIX) atas dukungan beberapa ISP dan Asosiasi Penyelenggara Jaringan Internet (APJII).

Di tahun 2005, Anton Raharja dan tim dari ICT Center Jakarta mulai mengembangkan VoIP jenis baru berbasis *Session Initiation Protocol* (SIP). Teknologi SIP merupakan teknologi pengganti H.323 yang sulit menembus *proxy server*. Di tahun 2006, infrastruktur VoIP SIP di kenal sebagai VoIP Rakyat.

## **B. TUJUAN**

Berdasarkan uraian, maka tujuan dari materi ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengertian dan sejarah VoIP
2. Untuk mengetahui cara kerja dan penerapan VoIP

## **C. MANFAAT**

Berdasarkan tujuan tersusunnya makalah ini, adapun manfaatnya yaitu:

1. Setelah mengetahui bagaimana pengertian dan sejarah VoIP maka perlu kita mendalami kinerja VoIP itu sendiri.
2. Setelah mengetahui bagaimana kinerja VoIP di harapkan mampu mengaplikasikan dengan baik.

## BAB II

### PEMBAHASAN

#### A. Cara kerja VoIP

Prinsip kerja VoIP adalah mengubah suara analog yang didapatkan dari speaker pada Komputer menjadi paket data digital, kemudian dari PC diteruskan melalui *Hub/ Router/ ADSL Modem* dikirimkan melalui jaringan internet dan akan diterima oleh tempat tujuan melalui media yang sama. Atau bisa juga melalui media telepon diteruskan ke phone adapter yang disambungkan ke internet dan bisa diterima oleh telepon tujuan.

Untuk Pengiriman sebuah sinyal ke remote destination dapat dilakukan secara digital yaitu sebelum dikirim data yang berupa sinyal analog diubah ke bentuk data digital dengan ADC (*Analog to Digital Converter*), kemudian ditransmisikan, dan di penerima dipulihkan kembali menjadi data analog dengan DAC (*Digital to Analog Converter*). Begitu juga dengan VoIP, digitalisasi voice dalam bentuk packets data, dikirimkan dan di pulihkan kembali dalam bentuk voice di penerima. Format digital lebih mudah dikendaika, dalam hal ini dapat dikompresi, dan dapat diubah ke format yang lebih baik dan data digital lebih tahan terhadap noise daripada analog.

Bentuk paling sederhana dalam sistem VoIP adalah dua buah komputer terhubung dengan internet. Syarat-syarat dasar untuk mengadakan koneksi VoIP adalah komputer yang terhubung ke internet, mempunyai sound card yang dihubungkan dengan speaker dan mikropon. Dengan dukungan software khusus, kedua pemakai komputer bisa saling terhubung dalam koneksi VoIP satu sama lain. Bentuk hubungan tersebut bisa dalam bentuk pertukaran file, suara, gambar. Penekanan utama dalam VoIP adalah hubungan keduanya dalam bentuk suara.

Pada perkembangannya, sistem koneksi VoIP mengalami evolusi. Bentuk peralatan pun berkembang, tidak hanya berbentuk komputer yang saling berhubungan, tetapi peralatan



lain seperti pesawat telepon biasa terhubung dengan jaringan VoIP. Jaringan data digital dengan gateway untuk VoIP memungkinkan berhubungan dengan PABX atau jaringan analog telepon biasa. Komunikasi antara komputer dengan pesawat (extension) di kantor adalah memungkinkan. Bentuk komunikasi bukan Cuma suara saja. Bisa berbentuk tulisan (chating) atau jika jaringannya cukup besar bisa dipakai untuk Video Conference. Dalam bentuk yang lebih lanjut komunikasi ini lebih dikenal dengan IP Telephony yang merupakan komunikasi bentuk multimedia sebagai kelanjutan bentuk komunikasi suara (VoIP). Keluwesan dari VoIP dalam bentuk jaringan, peralatan dan media komunikasinya membuat VoIP menjadi cepat populer di masyarakat umum.

Secara garis besar layanan VoIP dapat dibagi menjadi 4, yaitu :

1. Computer to Computer

Layanan ini merupakan layanan voice call yang menggunakan komputer sebagai alat komunikasi. Dengan menggunakan layanan khusus di internet kita bisa menggunakan komputer kita yang telah terhubung dengan internet untuk melakukan panggilan ke komputer lain yang menggunakan layanan yang sama. Banyak penyedia layanan VoIP di internet. Salah satu layanan yang mendukung panggilan suara melalui internet adalah Yahoo messenger. Dengan menggunakan Yahoo messenger kita bisa melakukan voice call dengan sesama user. Begitu juga penyedia layanan lainnya, seperti MSN messenger ataupun Skype. Layanan VoIP computer to computer dapat dilakukan secara gratis, anda hanya cukup menyediakan koneksi internet pada komputer anda.

2. Computer to Phone

Layanan ini merupakan layanan yang memungkinkan kita melakukan panggilan dari komputer ke telepon, baik itu telepon tetap (PSTN) ataupun mobile phone (handphone). Layanan ini juga membutuhkan penyedia layanan di internet. Salah satu penyedia layanan ini adalah Skype. Layanan ini juga tidak gratis seperti layanan computer to computer VoIP, layanan ini membutuhkan biaya yang harus dibeli terlebih dahulu (sistem Prabayar). Cara menggunakan layanan ini juga tidak sulit. Pertama, kita harus memiliki account di penyedia layanan terkait, biasanya membuat account tidak di pungut biaya.

Lalu kita membeli credit atau bisa juga disebut pulsa, yang nantinya akan digunakan untuk melakukan panggilan ke telepon. Panggilan yang dilakukan tidak hanya ke nomor telepon lokal, namun panggilan dapat dilakukan untuk menghubungi nomor internasional di seluruh dunia. Dan juga, kita dapat melakukan panggilan baik ke telepon tetap ataupun handphone. Tarif yang digunakan mengacu pada penyedia layanan.

### 3. Phone to Computer

Layanan VoIP call ini merupakan layanan yang memungkinkan anda melakukan panggilan dari telepon ke komputer. Lagi-lagi penyedia layanan yang mendukung layanan ini salah satunya adalah Skype. Saat kita mempunyai account skype, kita juga dapat mempunyai apa yang di sebut Online Number. Online number inilah yang nantinya dapat di hubungi dari telepon manapun.

### 4. Phone to Phone

Layanan dilakukan dengan menggunakan pesawat telepon khusus atau telepon konvensional yang di hubungkan dengan VoIP adapter. Untuk menggunakan layanan ini kita harus menggunakan penyedia layanan phone to phone VoIP. Salah satu penyedia layanan ini adalah Phone Power. Dengan layanan ini kita dapat melakukan panggilan kemana pun diseluruh dunia yang menggunakan alat yang mendukung.

## **B. Penerapan teknologi VoIP**

VoIP merupakan teknologi komunikasi yang sedang berkembang saat ini. Banyak layanan aplikasi VoIP digunakan berkomunikasi secara gratis melalui komputer atau melakukan panggilan murah dari computer ke telepon. Ada satu system yang memungkinkan kita untuk bertelepon gratis dengan siapa saja di seluruh dunia, contohnya Skype, begitu juga Voip Rakyat, Voip Merdeka. Selain itu dapat difungsikan sebagai messenger, media konferensi, atau alat untuk berkirim file. Tetapi banyak kendala dalam menjalankan layanan aplikasi VoIP gratis seperti ini, karena banyak pengguna yang akses. VoIP berkembang karena adanya persaingan yang bebas dan dukungan pemerintah, setidaknya inilah yang terjadi di Amerika. Monopoli perusahaan besar dihindari (misalnya monopoli AT&T diakhiri pada tahun 1984) dan pengawasan

ketat pada persaingan yang sehat (misalnya saat dua internet backbone service provider terbesar, MCI dan WorldCom merger pada tahun 1998, pemerintah tetap berusaha agar tidak ada perusahaan yang mendominasi dengan mewajibkan internet backbone mereka dipakai oleh perusahaan kompetitor).

- Di daerah Luwu Utara, teknologi VoIP sudah diterapkan , sehingga dapat berkomunikasi tanpa pulsa antara Bone – Bone, Sabbang dan kantor Bupati. Itu tidak lepas dari pembangunan jaringan komunikasi berbasis internet protocol (Tower) yang menghubungkan 2 kantor kecamatan tepatnya di kecamatan perbatasan sebelah utara dan timur, termasuk kantor Bupati menelan anggaran Rp 500 juta. Infrastruktur ini ibarat jalan yang siap melewati data, suara, gambar dan aplikasi SIM.

- VoIP sudah diterapkan di Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI, namun penerapannya masih didasarkan pada kebutuhan sesaat dan bersifat uji coba dari teknologi VoIP. Pada tahun 2007 penerapan relatif masih sederhana untuk menyambungkan beberapa nomer extension PABX di kantor Gatot Subroto dan Kalibata. Model yang digunakan adalah merupakan interface yang menjembatani antara PABX konvensional ke PABX konvensional. Jadi belum dibuat sebuah IP-PABX yang sebenarnya. Hasil analisis pada 2007 dapat digunakan untuk mengevaluasi pemanfaatan dari VoIP terutama dilihat tingkat penghematan pemakaian pulsa telpon PSTN antar dua kantor Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. jadi penerapan VoIP dengan menggunakan VoIP Gate way yang menghubungkan kedua kantor Gatot Subroto dan kantor Kalibata sudah dapat berfungsi beberapa titik.

## **C. Keuntungan dan Kelemahan Teknologi VoIP**

### **Keuntungan VoIP**

- Biaya lebih rendah untuk sambungan langsung jarak jauh. Penekanan utama dari VoIP adalah biaya. Dengan dua lokasi yang terhubung dengan internet maka biaya percakapan menjadi sangat rendah.

- Memanfaatkan infrastruktur jaringan data yang sudah ada untuk suara. Berguna jika perusahaan sudah mempunyai jaringan. Jika memungkinkan jaringan yang ada bisa dibangun jaringan VoIP dengan mudah. Tidak diperlukan tambahan biaya bulanan untuk penambahan komunikasi suara.
- Penggunaan bandwidth yang lebih kecil daripada telepon biasa. Dengan majunya teknologi penggunaan bandwidth untuk voice sekarang ini menjadi sangat kecil. Teknik pemampatan data memungkinkan suara hanya membutuhkan sekitar 8kbps bandwidth.
- Memungkinkan digabung dengan jaringan telepon lokal yang sudah ada. Dengan adanya gateway bentuk jaringan VoIP bisa disambungkan dengan PABX yang ada dikantor. Komunikasi antar kantor bisa menggunakan pesawat telepon biasa
- Berbagai bentuk jaringan VoIP bisa digabungkan menjadi jaringan yang besar. Contoh di Indonesia adalah VoIP Rakyat.
- Variasi penggunaan peralatan yang ada, misal dari PC sambung ke telepon biasa, IP phone handset

### **Kelemahan dari VoIP**

- Kualitas suara tidak sejernih jaringan PSTN. Merupakan efek dari kompresi suara dengan bandwidth kecil maka akan ada penurunan kualitas suara dibandingkan jaringan PSTN konvensional. Namun jika koneksi internet yang digunakan adalah koneksi internet pita-lebar / broadband seperti Telkom Speedy, maka kualitas suara akan jernih - bahkan lebih jernih dari sambungan Telkom dan tidak terputus-putus.
- Ada jeda dalam berkomunikasi. Proses perubahan data menjadi suara, jeda jaringan, membuat adanya jeda dalam komunikasi dengan menggunakan VoIP. Kecuali jika menggunakan koneksi Broadband (lihat di poin atas).
- Regulasi dari pemerintah RI membatasi penggunaan untuk disambung ke jaringan milik Telkom.
- Jika belum terhubung secara 24 jam ke internet perlu janji untuk saling berhubungan.
- Jika memakai internet dan komputer di belakang NAT (Network Address Translation), maka dibutuhkan konfigurasi khusus untuk membuat VoIP tersebut berjalan
- Tidak pernah ada jaminan kualitas jika VoIP melewati internet.

- Peralatan relatif mahal. Peralatan VoIP yang menghubungkan antara VoIP dengan PABX (IP telephony gateway) relatif berharga mahal. Diharapkan dengan makin populernya VoIP ini maka harga peralatan tersebut juga mulai turun harganya.
- Berpotensi menyebabkan jaringan terhambat/Stuck. Jika pemakaian VoIP semakin banyak, maka ada potensi jaringan data yang ada menjadi penuh jika tidak diatur dengan baik. Pengaturan bandwidth adalah perlu agar jaringan di perusahaan tidak menjadi jenuh akibat pemakaian VoIP.
- Penggabungan jaringan tanpa dikoordinasi dengan baik akan menimbulkan kekacauan dalam sistem penomoran

## **BAB II**

### **PENUTUP**

#### **1. Kesimpulan**

Voice over Internet Protocol (juga disebut VoIP, IP Telephony, Internet telephony atau Digital Phone) adalah teknologi yang memungkinkan percakapan suara jarak jauh melalui media internet. Data suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan yang mengirimkan paket-paket data, dan bukan lewat sirkuit analog telepon biasa.

Prinsip kerja VoIP adalah mengubah suara analog yang didapatkan dari speaker pada Komputer menjadi paket data digital, kemudian dari PC diteruskan melalui *Hub/ Router/ ADSL Modem* dikirimkan melalui jaringan internet dan akan diterima oleh tempat tujuan melalui media yang sama. Atau bisa juga melalui media telepon diteruskan ke phone adapter yang disambungkan ke internet dan bisa diterima oleh telepon tujuan.

#### **2. Saran**

saya harap teknologi VoIP untuk lebih dikembangkan terutama di Indonesia. sehingga teknologi VoIP dapat digunakan untuk komunikasi jarak jauh seperti telepon biasa yang murah, dan dapat dijangkau oleh masyarakat. Dengan teknologi VoIP mampu mengurangi penggunaan telpon sehingga dapat merugikan Negara. Dengan VoIP juga dapat mempengaruhi generasi menjadi malas karena semua sudah terdapat di internet.

## DAFTAR PUSTAKA

<http://soerya.surabaya.go.id/AuP/e-DU.KONTEN/edukasi.net/TIK/VoIP/materi3.html> Diakses pada 2 Mei 2012 jam 12.28 PM

<http://nana-afrina.blogspot.com/2011/04/pengertian-voip.html>

Di akses pada 2 Mei 2012 jam 11.55 AM

[http://id.wikipedia.org/wiki/Voice over IP](http://id.wikipedia.org/wiki/Voice_over_IP)

Di akses pada 2 Mei 2012 jam 11.55 AM

<http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2009/10/penerapan-teknologi-voip-di-kehidupan-sehari-hari/>

Di akses pada 2 Mei 2012 jam 12.39 PM

