

# **KAJIAN KUALITI SUARA MELALUI PROTOKOL INTERNET DENGAN MENGGUNAKAN PROTOKOL PENGHALA YANG BERLAINAN**

DANIS SAVARI A/L LASAR  
ROSILAH HASSAN

## **ABSTRAK**

Faktor utama dalam mengekalkan kualiti perkhidmatan yang mencukupi adalah untuk memastikan bahawa minimum muat turun dan muat naik keperluan dipenuhi. Suara melalui IP (VoIP) adalah suatu kaedah dan kumpulan teknologi bagi penghantaran komunikasi suara dan sesi multimedia melalui Protokol Internet (IP), seperti Internet. Penggunaan VoIP dalam sesebuah organisasi memerlukan infrastruktur rangkaian yang tinggi. Namun, dalam kajian ini akan ditunjukkan bahawa rangkaian yang sedia ada juga boleh menggunakan VoIP. Bagi menawarkan alternatif yang baik kepada perkhidmatan rangkaian telefon bersuis awam (PSTN), suara melalui IP mesti menyediakan kualiti suara yang sama dan perkhidmatan yang boleh dipercayai kepada pengguna yang mengutamakan kualiti rangkaian. Kajian ini akan mengkaji berkaitan paket dalam rangkaian menggunakan protokol penghala RIP dan OSPF. Protokol EIGRP tidak akan digunakan untuk kajian ini disebabkan kos, dimana protokol ini hanya boleh digunakan pada penghala Cisco sahaja. Ini akan menyebabkan pertambahan kos yang ketara untuk menggunakan VoIP. Apabila komputer berkomunikasi antara satu sama lain, terdapat satu set umum peraturan dan syarat-syarat bahawa setiap komputer harus di ikuti. Dalam erti kata lain, protokol menentukan bagaimana data yang dihantar antara peranti komputer dan melalui rangkaian. Protokol dikelaskan kepada dua kategori protokol dihalakan dan protokol penghala. Untuk ujian protokol, anda perlu penganalisis protokol dan simulator. Penganalisis protokol memastikan penyahkod selari dengan sesi panggilan dan sesi analisis. Simulator menganalisis pelbagai entiti unsur rangkaian untuk memastikan pelbagai jenis perubahan dapat dibuat pada protokol yang diguna. Biasanya ujian protokol dijalankan oleh peranti di bawah ujian (DUT) untuk peranti lain seperti suis dan penghala dengan mengkonfigurasi protokol di dalamnya. Selain itu kajian mengenai jalur lebar yang paling sesuai untuk digunakan bagi mengurangkan peratus kehilangan paket dan kelewatan paket akan dijalankan.

## **1 PENGENALAN**

Suara melalui IP (VoIP) adalah suatu kaedah dan kumpulan teknologi bagi penghantaran komunikasi suara dan sesi multimedia melalui Protokol Internet (IP), seperti Internet. Syarat-syarat lain yang sering dikaitkan dengan suara melalui IP adalah telefoni IP, telefon Internet, suara melalui jalur lebar, dan perkhidmatan telefon jalur lebar (Ivy Wigmore 2013). Internet benda (IoT) adalah rangkaian peranti fizikal, kenderaan, bangunan dan lain-lain integrasi dengan elektronik, perisian, sensor dan sambungan rangkaian yang membolehkan objek untuk mengumpul dan melakukan pertukaran data. Internet benda membolehkan objek yang dikesan dan dikawal dari jauh seluruh melalui infrastruktur rangkaian sedia ada, mewujudkan peluang untuk integrasi secara langsung dari dunia fizikal ke dalam sistem berasaskan komputer, dan mengakibatkan kecekapan meningkat, tepat dan bermanfaat kepada ekonomi. Apabila Internet benda diperkukuhkan dengan sensor, teknologi menjadi contoh kelas yang

lebih umum ke arah sistem siber fizikal, yang juga merangkumi teknologi seperti rumah pintar, pengangkutan pintar dan bandar pintar (Evans 2011).

## **2 PENYATAAN MASALAH**

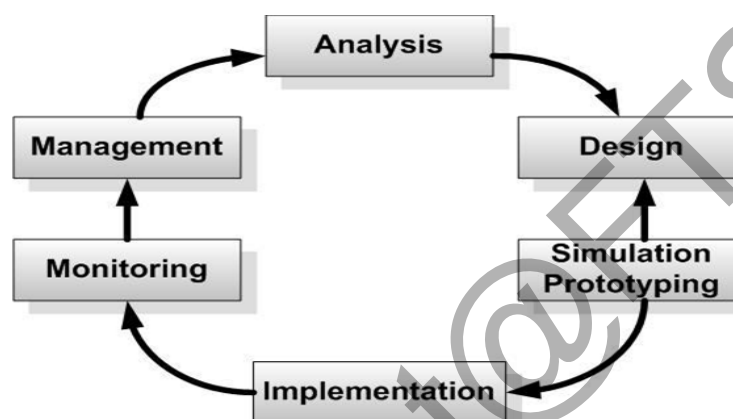
Bagi menawarkan alternatif yang baik kepada perkhidmatan rangkaian telefon bersuis awam (PSTN), suara melalui IP mesti menyediakan kualiti suara yang sama dan perkhidmatan yang boleh dipercayai kepada pengguna yang mengutamakan kualiti rangkaian. Rangkaian telefon bersuis awam adalah terkenal dengan kestabilan 99.999% sehingga purata masa rosak adalah 5 minit setahun. Kualiti suara dalam rangkaian telefon bersuis awam disebut sebagai kualiti tol ini sepadan dengan skor MOS 4.00 diukur pada skala dari 1 (adil) hingga 5 (cemerlang), sebagaimana yang ditentukan oleh standard ITU P.800. Rangkaian memainkan peranan penting dalam menyampaikan suara yang berkualiti. Telefoni IP memerlukan rangkaian yang dibangunkan mampu menyampaikan jalur lebar yang mencukupi dan memenuhi kependaman tertentu, serta peratus kehilangan paket yang rendah. Walaupun trafik data kurang memberi kesan pada rangkaian dalam kelewatan paket sampai dan kehilangan paket, namun bagi komunikasi suara, ia memberi kesan yang amat tinggi dan ketara kerana ia memerlukan komunikasi hujung-ke-hujung dan mempunyai kekangan masa nyata. Jalur lebar secara langsung dipengaruhi oleh pengekod telefon dan bilangan jangkakan panggilan yang aktif pada masa yang sama. Bilangan tinggi perbualan aktif memerlukan jalur lebar yang lebih tinggi.

## **3 OBJEKTIF KAJIAN**

Projek ini bertujuan mengkaji suara melalui IP untuk menentukan protokol yang paling sesuai yang harus digunakan bagi dapat mengekalkan kadar maksimum peranti di bawah ujian (DUT). Secara umum objektif kajian adalah mengkaji jalur lebar yang paling sesuai untuk digunakan bagi mengurangkan peratus kehilangan paket dan kelewatan paket.

## 4 METOD KAJIAN

Model utama di sebalik proses reka bentuk rangkaian dikenali sebagai *Network Development Life Cycle* (NDLC) seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Perkataan "kitaran" adalah istilah deskriptif utama dalam kitaran hidup pembangunan rangkaian kerana ia jelas menggambarkan sifat berterusan pembangunan rangkaian. Rangkaian direka dari awal dengan jelas unuk dimulakan dari sesuatu tempat, iaitu dengan fasa analisis. Rangkaian sedia ada bagaimanapun sentiasa berjalan dari satu fasa yang lain dalam kitar hayat pembangunan rangkaian.



Rajah 1 Kitaran pembangunan rangkaian

### 4.1 Analisis

Peringkat awal analisis ini adalah untuk menganalisis masalah, mengenal pasti keperluan pengguna dan keperluan pengguna, mengenal pasti rangkaian topologi yang sedia ada. Kaedah biasa yang digunakan adalah wawancara, kaji selidik atas talian, dan dokumentasi data. Dalam kajian ini, masalah yang biasa dihadapi oleh suara melalui IP ialah:

- jalur lebar yang tidak mencukupi untuk menampung paket suara.
- Kehilangan paket pada sebelum sampai ke penghala dan kelewatan paket.
- Mengambil tahu protokol penghala yang sedia ada dan
- mengira bilangan telefoni IP yang digunakan.

## 4.2 Reka Bentuk

Dari data yang diperolehi sebelum ini, akan dibangunkan reka bentuk topologi yang diperlukan untuk menunjukkan hubungan rangkaian antara semua peranti bagi memberi gambaran yang lebih realistik dalam skala yang kecil. Dalam fasa ini, dua jenis topologi diguna pakai iaitu, topologi fizikal dan logik. Kedua-dua topologi ini akan memberi lakaran penuh kepada reka bentuk rangkaian suara melalui IP. Dengan adanya reka bentuk ini, paket suara melalui IP dapat dikaji proses komunikasi antara penghala yang terlibat. Semua jenis konfigurasi, jenis peranti yang dipakai, tempat peranti dipasang akan dicatat bagi menggambarkan keadaan yang hampir sama apabila kajian ini berjaya dibangunkan.

## 4.3 Simulasi prototaip

Pada peringkat ini, perisian simulasi akan digunakan untuk membuat topologi rangkaian yang wujud dalam fasa reka bentuk untuk menguji hasil projek yang sama ada ia akan berjaya atau tidak. Mana-mana kelemahan dikesan dalam fasa ini boleh diperbetulkan sebelum dilaksanakan. Perisian simulasi yang digunakan adalah untuk mewujudkan persekitaran rangkaian yang sama sebelum dilaksanakan dan dianggap sebagai prototaip. Perisian digunakan adalah Cisco IP Communicator, Tftpd *Gns3*, *Opnet* dan *VirtualBox Manager*. *Gns3* digunakan untuk simulasi penghala dan semua konfigurasinya adalah sama dengan peranti penghala yang betul. Protokol pengahala akan dikonfigurasi dalam simulasi ini dan dapat ditukar dari semasa ke semasa serta dapat direkodkan untuk perbandingan. Cisco IP Communicator adalah telefon IP yang berfungsi secara simulasi atau dikenal sebagai klien dimana panggilan dibuat. Telefon IP ini adalah peranti yang terakhir menerima paket suara melalui IP. Paket suara melalui ip yang mempunyai masalah akan dapat diketahui apabila panggilan diterima atau didengar dari telefon IP ini. Untuk penambahan telefon IP yang banyak bagi mengkaji ketahanan jalur lebar dan penghala, *VirtualBox Manager* berfungsi sebagai simulasi perisian utama telefoni IP.

#### **4.4 Pelaksanaan**

Peringkat ini dianggap peringkat yang mengambil masa yang agak lama dalam pelaksanaan. Pada peringkat ini jurutera rangkaian dan pasukan teknikal dikerahkan untuk melaksanakan projek ini di lokasi. Penghala yang sedia ada atau baru, akan dikonfigurasi dengan protokol yang telah dipilih atau dikaji yang dapat memberi kualiti yang tertinggi untuk pengguna suara melalui IP. Penambahbaikan pada kabel-kabel rangkaian akan dibuat pada fasa ini. Semua telefoni IP akan diuji untuk membuat panggilan pada masa yang sama bagi menguji daya tahan penghala mengendalikan haluan paket dan penggunaan jalur lebar yang lagi efisien. Jika berlaku letusan paket atau kelewatan paket, ia memberi kesan dimana suara ketika bercakap di telefon IP tidak begitu jelas dan suara lambat sampai. Lebih banyak masalah akan berlaku pada peringkat ini kerana perlu berurusan dengan pengguna. Sebarang kegagalan dalam projek ini akan dikenal pasti dalam fasa ini berkaitan isu-isu teknikal dan bukan teknikal. Semua masalah yang dikenal pasti pada fasa ini haruslah diselesaikan bagi memberikan kualiti yang lebih baik berbanding sistem telefon yang lain.

#### **4.5 Memantau**

Pada peringkat ini, perisian dan perkakasan yang dipasang akan dipantau untuk melihat sama ada matlamat dan sasaran tercapai. Pemantauan ini akan mengambil tempoh beberapa minggu bagi menguji daya tahan sistem yang berjalan dalam penghala. Jika protokol penghala dikonfigurasi dengan betul, sasaran dalam kajian ini dapat tercapai. Sistem rangkaian akan dipantau juga sama ada protokol keselamatan yang dikonfigurasi berfungsi dengan baik. Perkakasan seperti penghala diuji sama ada ia berdaya tahan tinggi dan boleh berfungsi seperti ditetapkan. Proses pergerakan paket juga akan dipantau untuk mengenal pasti sebarang kehilangan, kerosakkan atau kebocoran pada paket di peringkat tertentu berada dalam peratusan yang rendah dan tidak mengganggu sistem rangkaian suara melalui IP.

#### **4.6 Pengurusan**

Privasi adalah sesuatu yang penting dan perlu dalam sistem yang dibina serta dilaksanakan dengan langkah keselamatan dan boleh didapati pada 99 peratusan sedia ada. Data akan dikumpul untuk melaksanakan dasar kehendak sesuatu syarikat. Pasukan sokongan mestilah

mampu untuk bertindak balas pada masa kes terdapat kegagalan rangkaian dan harus dapat menyelesaikannya. Sebarang masalah yang berlaku pada sistem suara melalui IP selepas sesuatu tempoh yang lama harus dapat ditangani oleh pihak teknikal. Konfigurasi protokol yang dibuat juga haruslah senang ditangani jika berlaku sebarang masalah pada penghala.

## 5 HASIL KAJIAN

Kajian ini juga membincangkan mengenai implementasi dan pengujian terhadap protokol penghala yang digunakan untuk suara melalui protokol internet. Implementasi ialah proses pemasangan telefoni protokol internet dan penghala berserta konfigurasi yang lengkap. Proses pengujian ini dilakukan untuk memastikan panggilan dapat dibuat tanpa sebarang masalah. Pengujian ini dapat memberikan data-data yang penting yang akan dikaji sama ada objektif kajian tercapai. Kelebihan kajian ini ialah protokol penghala *OSPF* (Open Shortest Path First) didapati mempunyai kelebihan berbanding protokol penghala *RIP* (routing information protocol). Protokol *OSPF* menggunakan teknologi di mana tumpuan diberikan kepada kedudukan penghala dalam satu rangkaian. Ini membolehkan paket sampai ke destinasi dengan cepat dan mengurangkan aliran trafik kerana protokol ini tidak membenarkan paket melalui keseluruhan rangkaian kerana setiap kawasan mempunyai nombor identiti sendiri dan mempunyai maklumat setiap penghala dalam kawasan penghala tersebut. Ini terbukti dengan penggunaan router penghala sempadan dalaman dan luaran. Penggunaan penghala sebagai sempadan dalam setiap kawasan mengelakkan paket membanjiri semua rangkaian sekaligus mengurangkan peratus kelewatan dan kehilangan paket. Selain itu, *OSPF* juga merupakan protokol penghala yang terbuka. Maksudnya adalah protokol ini bukan teknologi dari mana-mana syarikat. Protokol ini dapat digunakan pada mana-mana jenama penghala dan pada rangkaian yang sedia ada yang menyokong protokol tersebut. Ini mengurangkan kos penambahbaikan dan tidak semestinya digunakan oleh industri atau organisasi yang besar.

## 6 KESIMPULAN

Suara melalui VoIP adalah teknologi pada masa sekarang menggantikan sistem telefon bersuis awam. Sistem telefon VoIP akan terus berkembang maju dan akan menjadi teknologi yang berkesan untuk penggunaan sistem telefon di mana-mana industri atau sesebuah

organisasi. Terdapat banyak manfaat dalam penggunaan VoIP. Salah satu faedah utama ialah kecekapan kos. Dengan penggunaan protokol penghala OSPF, VoIP dapat digunakan di organisasi untuk membuat suara panggilan jarak jauh dengan kualiti suara masa sebenar dengan bayaran yang rendah. Teknologi VoIP akan menjadi penggunaan terbaik untuk komunikasi. Penggunaan teknologi VoIP akan menjadi trend masa depan. Walaubagaimana pun setiap fasa dalam pengujian sistem merupakan fasa yang penting dan tidak boleh diabaikan untuk menjamin keberjayaan pengujian sistem. Oleh itu, perancangan yang teliti dan pelaksanaan yang cermat harus diberi perhatian untuk memastikan sistem VoIP itu dapat dikaji dengan sempurna mengikut spesifikasi yang telah dirancang.

## 7 RUJUKAN

- Chaerry Cha. (n.d.). Bab 1 Pengaturcaraan Antaramuka Pengguna.  
<http://www.slideshare.net/chachinkai/bab-1-17417768> [7 December 2016].
- Chris Hoffman. 2012. What Is a Virtual Machine? <http://www.makeuseof.com/tag/virtual-machine-makeuseof-explains/> [7 December 2016].
- Cisco. (n.d.). Cisco IP Communicator - Cisco.  
<http://www.cisco.com/c/en/us/products/collaboration-endpoints/ip-communicator/index.html> [7 December 2016].
- Eric Dontigney. (n.d.). What Is the Purpose of a Structure Chart? | Chron.com.  
<http://smallbusiness.chron.com/purpose-structure-chart-50946.html> [7 December 2016].
- Evans, D. 2011. The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. *Cisco*. Retrieved from  
[http://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](http://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf)
- Ivy Wigmore. 2013. What is mobile app? - Definition from WhatIs.com.  
<http://whatis.techtarget.com/definition/mobile-app>
- Jalendry, S. & Verma, S. 2015. A Detail Review on Voice over Internet Protocol ( VoIP )  
 23(4), 161–166.
- Jason Myers. 2015. How the Public Switched Telephone Network Works.  
<http://www.plumvoice.com/resources/blog/how-public-switched-telephone-network-pstn-works/> [29 December 2016].
- Nadeem Unuth. 2016. what is PSTN - Public Switched Telephone Network.  
<https://www.lifewire.com/what-is-pstn-3426739>
- Nawaz, S., Niebur, M., Schuff, S. & Siddiqui, A. S. (n.d.). VOIP Project: Final Report.
- Nicholas Hebb. (n.d.). What is a Flow Chart? | BreezeTree.