

PENERAPAN VOICE OVER INTERNET PROTOKOL (VOIP) UNTUK OPTIMALISASI JARINGAN PADA BADAN KEPENDUDUKAN DAN KELUARGA BERENCANA NASIONAL

Ali Azhar¹, Mohammad Badrul², Akmaludin³

Program Studi Sistem Informasi – STMIK Nusa Mandiri Jakarta

alizahar46@gmail.com¹, mohammad.mbl@nusamandiri.ac.id², akmaludin.akm@nusamandiri.ac.id³

Abstrak – Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) merupakan lembaga pemerintah Non Departemen Indonesia yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang keluarga berencana dan keluarga sejahtera. Salah satu aspek penting penunjang kelancaran setiap program yang diusung BKKBN adalah kelancaran dalam bidang komunikasi, sementara itu pada BKKBN pusat saat ini terdapat beberapa kendala yang dirasa cukup serius dalam bidang infrastruktur komunikasi, yaitu kurang optimalnya jaringan komunikasi pada BKKBN pusat dengan wilayah Indonesia bagian timur yaitu Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat yang masih menggunakan media telepon konvensional biasa untuk melakukan komunikasi antar Provinsi yang dirasa belum optimal dari segi pemberdayaan jaringan yang ada. Untuk mengoptimalkan jaringan komunikasi pada BKKBN dengan Provinsi terkait, maka diperlukan implementasi jaringan komunikasi VOIP pada BKKBN Pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat. VOIP (*Voice over Internet Protocol*) adalah teknologi yang mampu melewati trafik suara, video dan data yang berbentuk paket melalui jaringan IP, dan menjamin keamanan jenis komunikasi yang dilakukan dengan jaringan komunikasi VOIP tersebut.

Kata Kunci: BKKBN, Jaringan, Komunikasi, VOIP

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini dipengaruhi oleh semakin banyaknya kebutuhan manusia atau pengguna teknologi akan informasi yang selalu *up to date* dan komunikasi yang lancar. Semakin banyaknya tuntutan kebutuhan akan hal tersebut, maka manusia sebagai pengguna mulai menciptakan berbagai terobosan baru dalam bidang informasi dan komunikasi guna untuk membantu memenuhi kebutuhan manusia akan kelancaran akses informasi dan komunikasi khususnya pada bidang komunikasi. Penggunaan teknologi komunikasi yang cepat dan efisien saat ini sangat dibutuhkan oleh institusi atau perusahaan seperti halnya pada Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN).

Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) merupakan lembaga pemerintah Non Departemen Indonesia yang bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang keluarga berencana dan keluarga sejahtera. Dalam melaksanakan semua program yang diusung, tentunya harus ditopang dengan fasilitas yang memadai dari segi informasi dan komunikasi, agar setiap program yang diusung oleh BKKBN dapat tersampaikan kepada seluruh masyarakat Indonesia terutama di kawasan Indonesia bagian Timur seperti Papua Barat dan Maluku Utara. Untuk membantu kelancaran komunikasi antara BKKBN Pusat dan kedua Provinsi tersebut saat ini masih menggunakan telepon konvensional yang terbilang mahal dari segi biaya dan yang lebih penting lagi dari segi keamanan, untuk telepon konvensional ini sama

sekali tidak terjamin keamanannya. Sementara itu setiap percakapan yang dilakukan antara BKKBN pusat dengan Provinsi terkait harus terjaga kerahasiaannya.

Teknologi jaringan komputer dan teknologi komunikasi saat ini memang berkembang dengan cepat dan telah menciptakan aplikasi-aplikasi baru seperti VoIP (Saputra & Lestari, 2014). Voip merupakan teknologi yang mampu melewati panggilan suara, video dan data melalui jaringan IP (Warman & Maknun, 2014). Teknologi ini bekerja dengan merubah suara menjadi format digital yang dapat dikirimkan melalui jaringan LAN maupun internet. Sebelum adanya VoIP, komunikasi suara yang dilakukan dalam lingkungan sebuah instansi menggunakan telepon PSTN. Hal ini tentu saja membuat terjadinya pemborosan biaya operasional instansi. Untuk mengatasi masalah kurang optimalnya jaringan komunikasi tersebut, maka BKKBN pusat harus mengoptimalkan pemakaian teknologi di bidang jaringan komputer dan teknologi komunikasi. Pengoptimalan teknologi jaringan komputer dan teknologi komunikasi disini yaitu pihak BKKBN Pusat harus mengimplementasikan teknologi *Voice Over Internet Protokol* (VOIP). Teknologi yang digunakan oleh BKKBN pusat saat ini sudah menggunakan teknologi VPN (*Virtual Privat Network*) untuk terhubung ke setiap Propinsi di Indonesia, namun teknologi VPN (*Virtual Privat Network*) ini belum beroperasi secara optimal dari segi komunikasi berupa suara untuk wilayah Indonesia bagian Timur yaitu Propinsi Maluku Utara dan Propinsi Papua Barat.

II. KAJIAN PUSTAKA

Konsep Dasar Jaringan

Jaringan komputer adalah “Sebuah sistem yang terdiri atas komputer, *software* dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja bersama-sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama” (Aditya, 2011). Secara lebih sederhana, jaringan komputer dapat diartikan sebagai sekumpulan komputer beserta mekanisme dan prosedurnya yang saling terhubung dan berkomunikasi. Komunikasi yang dilakukan oleh komputer tersebut dapat berupa transfer berbagai data, instruksi, dan informasi dari satu komputer ke komputer lain (Madcom, 2010).

Dibandingkan dengan komputer yang berdiri sendiri (*stand-alone*), jaringan komputer memiliki beberapa keunggulan antara lain:

- a. Berbagi peralatan dan sumber daya
Beberapa komputer dimungkinkan untuk saling memanfaatkan sumber daya yang ada, seperti *printer*, *harddisk*, serta perangkat lunak bersama, seperti aplikasi perkantoran, basis data (*database*), dan sistem informasi. Penggunaan perangkat secara bersama ini akan menghemat biaya dan meningkatkan efektivitas peralatan tersebut (Micro, 2012).
- b. Integrasi data
Jaringan komputer memungkinkan pengintegrasian data dari atau ke semua komputer yang terhubung dalam jaringan tersebut (Micro, 2012).
- c. Komunikasi
Jaringan komputer memungkinkan komunikasi antar pemakai komputer, baik melalui *e-mail*, *teleconference* dan sebagainya (Micro, 2012).
- d. Keamanan (*Security*)
Jaringan komputer mempermudah dalam pemberian perlindungan terhadap data. Meskipun data pada sebuah komputer dapat diakses oleh komputer lain, tetapi dapat membatasi akses orang lain terhadap data tersebut. Selain itu juga bisa melakukan pengamanan terpusat atas seluruh komputer yang terhubung ke jaringan (Micro, 2012).

Klasifikasi Jaringan Komputer

1. LAN

LAN adalah jaringan komputer yang meng-cover area lokal, seperti rumah, kantor atau *group* dari bangunan. LAN sekarang lebih banyak menggunakan teknologi berdasar IEEE 802.3 *Ethernet switch*, atau dengan Wi-Fi (Sukaridhoto, 2014). Kebanyakan berjalan pada kecepatan 10, 100, atau 1000 Mbps. Perbedaan yang mencolok antara *Local Area Network* (LAN) dengan *Wide Area Network* (WAN) adalah menggunakan data lebih banyak, hanya untuk daerah yang kecil, dan tidak memerlukan sewa jaringan. Walaupun sekarang *ethernet switch* yang paling banyak digunakan pada *layer* fisik dengan menggunakan TCP/IP sebagai protokol, setidaknya masih banyak perangkat lainnya yang dapat

digunakan untuk membangun LAN. LAN dapat dihubungkan dengan LAN yang lain menggunakan *router* dan *leased line* untuk membentuk WAN. Selain itu dapat terkoneksi ke internet dan bisa terhubung dengan LAN yang lain dengan menggunakan *tunnel* dan teknologi VPN.

2. Metropolitan Area Network (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN) adalah sebuah jaringan menggunakan teknologi yang sama dengan LAN, hanya ukurannya bisanya lebih luas daripada LAN, MAN dapat mencakup kantor-kantor, perusahaan yang letaknya berdekatan atau antar sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel (Sopandi, 2010).

3. Wide Area Network (WAN)

Wide Area Network (WAN) jangkauannya mencakup daerah geografis yang lebih luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua, WAN terdiri dari kumpulan LAN dan MAN dan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program aplikasi pemakai (Sopandi, 2010).

Pada sebagian besar WAN, jaringan terdiri dari sejumlah kabel atau saluran telepon yang menghubungkan sepasang *router*. Bila dua *router* yang tidak mengandung kabel yang sama akan melakukan komunikasi secara tak langsung melalui *router* lainnya. Ketika sebuah paket dikirimkan dari sebuah *router* ke *router* lainnya melalui *router* perantara atau lebih, maka paket akan diterima *router* dalam keadaan lengkap, disimpan sampai saluran output menjadi bebas, kemudian diteruskan.

Perangkat Keras Jaringan

Ada beberapa perangkat keras yang digunakan untuk penelitian ini antara lain:

1. Modem

Modem berasal dari singkatan *Modulator Demodulator*. *Modulator* merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan *Demodulator* adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. *Modem* merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya *modem* adalah alat komunikasi dua arah (Micro, 2012).

2. Router

Router sering digunakan untuk menghubungkan beberapa *network*. Baik *network* yang sama maupun berbeda dari sisi teknologinya (Aditya, 2011). *Router* juga digunakan untuk membagi *network* besar menjadi beberapa buah *subnetwork* (beberapa *network* kecil). Setiap *subnetwork* seolah-olah “terisolir” dari *network* lain. Hal ini dapat membagi-bagi *traffic* yang akan berdampak positif pada performa *network*. Sebuah *router* memiliki kemampuan *routing*. Artinya *router* secara cerdas dapat mengetahui kemana *route* perjalanan

informasi (yang disebut *packet*) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk *host* lain yang satu *network* atau berbeda *network*.

3. Bridge

Bridge atau *transparent bridge* merupakan perangkat *network* yang digunakan untuk menghubungkan dua buah LAN (*Local Area Network*) atau membagi sebuah LAN menjadi dua buah segmen. Tujuannya adalah untuk mengurangi *traffic* sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan performa *network* (Aditya, 2011).

4. Switch/Hub

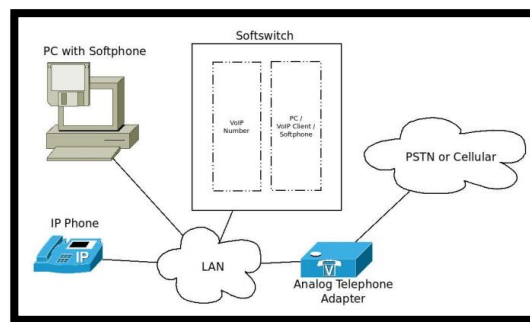
Switch adalah *bridge* yang memiliki banyak *port*, sehingga disebut sebagai *multiport bridge*. *Switch* berfungsi sebagai sentral atau konsentrator pada sebuah *network* (Aditya, 2011). *Switch* dapat mempelajari alamat *hardware host* tujuan, sehingga informasi berupa data bisa langsung dikirim ke *host* tujuan. Sedangkan Menurut (Aditya, 2011) *hub* mirip dengan *switch*, namun *hub* tidak secerdas *switch*. Jika *switch* mengirim suatu informasi langsung dikirim ke *host* tujuan, kalau *hub* mengirim informasi tersebut ke semua *host*. Kondisi seperti ini menyebabkan beban *traffic* yang tinggi. Oleh sebab itu, *hub* biasanya digunakan pada *network* berskala kecil, seperti *network* di Lab. komputer sekolah, warnet dll.

5. NIC

Menurut (Micro, 2012) NIC (*network interface card*) adalah *expansion board* yang digunakan supaya komputer dapat dihubungkan dengan jaringan. sebagian besar NIC dirancang untuk jaringan, protokol, dan media tertentu. NIC biasa disebut dengan LAN card (*Local Area Network Card*).

VOIP

Menurut (Purbo, Raharja, & Noertam, 2011) menyimpulkan bahwa: Dalam bahasa yang sederhana VOIP adalah teknik untuk bertelepon di atas jaringan Internet, teknologi yang dikembangkan memungkinkan untuk membangun sentral telepon sendiri hingga pesawat teleponnya. Teknologi VOIP menjadi dasar dari *Next Generation Network* (NGN) maupun jaringan selular 4G yang digunakan oleh operator telekomunikasi masa datang. Teknik VoIP di adopsi oleh rekan-rekan Amatir Radio (ORARI) untuk menggunakan internet sebagai *relay* jarak jauh. Teknik VOIP di Amatir Radio dikenal sebagai eQSO. Inti dari VOIP terdapat pada Jantung VOIP yaitu jaringan *softswitch*, yang menyimpan semua informasi tentang pelanggan. Dalam pandangan sederhana, VOIP *softswitch* pada dasarnya memiliki tabel pemetaan nomor telepon pelanggan dan komputer atau IP alamat pelanggan. Jika ada salah satu pelanggan yang ingin melakukan panggilan maka pelanggan tersebut meminta pada *Softswitch* untuk mengetahui alamat dan tujuan pelanggan yang lain, alamat tujuan dapat menjadi alamat IP, pada dasarnya *softswitch* tempat berkumpulnya semua nomor telepon pelanggan dan IP alamat.



Sumber : (Purbo, Raharja, & Noertam, 2011)

Gambar 1. Cara kerja VOIP

Protokol-Protokol Penunjang VOIP

Protokol-protokol yang menunjang terjadinya komunikasi VOIP adalah (Anton & Anggraini, 2008):

1. TCP (*Transmission Control Protocol*)

TCP merupakan protokol yang *connection-oriented* yang artinya menjaga reliabilitas hubungan komunikasi *end-to-end*. Konsep dasar cara kerja TCP adalah mengirim dan menerima segmen-segmen informasi dengan panjang data bervariasi pada suatu datagram internet, TCP menjamin reliabilitas hubungan komunikasi karena melakukan perbaikan terhadap data yang rusak hilang atau kesalahan kirim.

2. UDP (*User Datagram Protocol*)

UDP merupakan salah satu protokol utama di atas IP dan merupakan *transport protocol* yang lebih sederhana dibandingkan dengan TCP. UDP digunakan untuk situasi yang tidak mementingkan mekanisme reliabilitas, artinya pada protokol UDP ini komunikasi akan tetap berlangsung tanpa memperdulikan koneksi antara sumber dan tujuan.

3. IP (*Internet Protocol*)

Internet Protocol adalah protokol lapisan jaringan (*network layer* dalam *OSI Reference Model*) atau protokol lapisan internet *work* (*internetwork layer* dalam *DARPA Reference Model*) yang digunakan oleh protokol TCP/IP untuk melakukan pengalamatan dan *routing* paket data antar *host* di jaringan komputer berbasis TCP/IP.

4. H.323

H.323 adalah salah satu dari rekomendasi ITU-T (*International Telecommunications Union Telecommunications*). H.323 merupakan standar yang menentukan komponen, protokol, dan prosedur yang menyediakan layanan komunikasi multimedia, layanan tersebut adalah komunikasi audio, video, dan data *real-time*, melalui jaringan berbasis paket (*packet-based network*).

5. SIP (*Session Initiation Protocol*)

SIP adalah suatu *signalling protocol* pada *layer* aplikasi yang berfungsi untuk membangun, memodifikasi, dan mengakhiri suatu sesi multimedia yang melibatkan satu atau beberapa pengguna. Sesi multimedia adalah pertukaran data antar pengguna yang bisa meliputi suara, video, dan *text*, IP tidak menyediakan layanan secara langsung, tetapi menyediakan pondasi yang dapat digunakan oleh protokol aplikasi lainnya untuk memberikan layanan

yang lengkap bagi pengguna, misalnya dengan RTP (*Real Time Transport Protocol*) untuk transfer data secara *real-time*.

Metode Layanan Voip

1. *IP Phone*
IP Phone yaitu *telephone* yang sudah memiliki port RJ 45 untuk langsung disambungkan ke perangkat *router* guna melakukan atau menyambungkan jaringan VOIP.
2. ATA
ATA adalah metode umum yang digunakan untuk layanan VOIP, ATA yaitu perangkat yang memungkinkan untuk menyambungkan konvensional ke PC atau internet untuk memulai VOIP.
3. PC to PC
PC to PC adalah jenis panggilan antar PC menggunakan perlengkapan *hardware* yaitu *microphone*, *speaker* dan aplikasi yang disediakan oleh *developer* aplikasi, seperti *Skype* atau *Inter VOIP*.

III. METODE PENELITIAN

Untuk mempermudah penelitian ini, berikut penulis jabarkan analisis penelitian yang penulis gunakan:

A. Analisis Penelitian

1. Analisis Kebutuhan

Untuk terciptanya jaringan internet yang stabil dan optimal, serta kelancaran akses informasi dan komunikasi, maka diperlukan beberapa perangkat jaringan yaitu perangkat jaringan pusat, dibutuhkan *Switch Cisco HP 2520g* sebagai penerima data pertama kemudian *Core Cisco 6506* untuk membagi data, disalurkan kembali oleh *Cisco DMZ 4503E*, selanjutnya *Router Cisco 3845* dan *Firewall/ASA 5525X* yang akan menyeleksi data pada tahap akhir. Kemudian untuk perangkat jaringan Provinsi itu sendiri menggunakan *Cisco Router 2800* sebagai penerima data, *Cisco Switch 2960* untuk membagi data dan *Modem WAN-ADSL Telkom* sebagai penyalur akhir data kepada *user* dan Perangkat *Cisco IP Phone* atau *Telephone Cisco* untuk penggunaan jaringan VOIP.

2. Desain

BKKBN pusat menggunakan topologi *star* untuk optimalisasi kinerja jaringan yang mungkin kedepannya akan dilakukan penambahan jaringan atau penambahan perangkat baru, kelebihan dari topologi *star* yang saat ini digunakan pada BKKBN pusat yaitu lebih memudahkan team *IT support* bilamana ada penambahan jaringan baru dan memudahkan mendeteksi terjadinya kesalahan atau kerusakan baik dari segi *hardware* maupun *software* pada penggunaan topologi *star* saat ini.

3. Testing

Untuk pengujian jaringan pada BKKBN saat ini, yaitu dengan *test koneksi* antar *user* atau pengguna dengan melakukan *test ping IP address* antar *user*, kemudian untuk menguji jaringan yang lebih luasnya

dengan cara memeriksa suplai internet dari BKKBN pusat ke berbagai provinsi, apakah sudah terkoneksi atau belum, disini penulis juga melakukan *test komunikasi* berupa jaringan VOIP yang penulis ambil sebagai materi, menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer* untuk simulasi jaringan VOIP yang diuji.

4. Implementasi

Sistem jaringan yang saat ini dipakai oleh BKKBN akan lebih diimplementasikan kepada jaringan yang lebih luas lagi, yang mencakup seluruh Propinsi di Indonesia, agar setiap program yang diusung oleh BKKBN dapat tercapai dan terealisasi dengan baik, dengan dipermudahnya akses jaringan internet dan kelancaran akses informasi juga komunikasi yang baik dan stabil.

B. Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Melakukan survei dan penelitian secara langsung pada ruang *Data Center* BKKBN pusat dan dibimbing oleh team *IT support* untuk mendapatkan informasi dan mengetahui permasalahannya.

2. Wawancara

Penulis melakukan sesi wawancara kepada staf *IT support* yang bernama Bapak Triyanto, Bapak Indra, Bapak Mugiyono dan Bapak Sutri yang berada di ruang *Data Center* pada BKKBN pusat.

3. Studi Pustaka

Selain menggunakan metode observasi dan wawancara, penulis membaca dan mempelajari referensi baik dari buku-buku, artikel ilmiah dan bahan-bahan lainnya yang relevan dengan penelitian yang penulis bahas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan ini penulis membahas tentang jaringan yang sedang diterapkan di perusahaan dan usulan jaringan yang penulis usulkan.

1. Jaringan Usulan

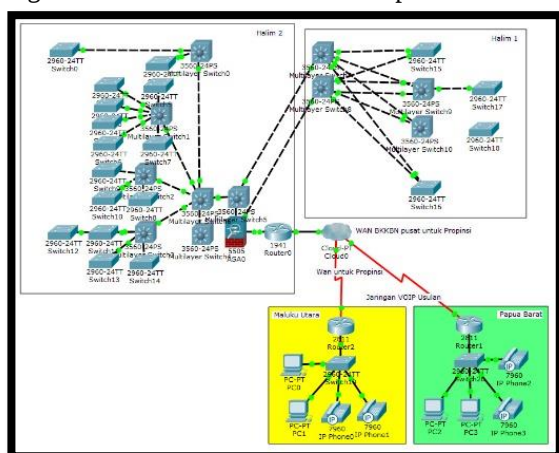
Jaringan komputer pada BKKBN saat ini memang sudah bisa dikatakan memenuhi standarisasi jaringan dengan skema jaringan di BKKBN sekarang ini memungkinkan pihak pengelola jaringan yaitu team *IT Support* yang ditugaskan untuk menangani jaringan komputer ini, lebih mudah dalam administrasi jaringan dan mengatasi *troubleshooting* pada jaringan tersebut. Di dalam jaringan BKKBN tentunya harus mendukung teknologi yang cukup baik dalam bidang infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi, tidak hanya itu keamanan jaringan BKKBN harus sudah bisa dikatakan baik, dikarenakan keamanan jaringan yang melindungi semua *asset* atau data penting milik BKKBN. Di sisi lain dengan infrastruktur jaringan yang cukup baik saat ini pada BKKBN, tidak luput dari beberapa aspek masalah jaringan baik itu dari segi *hardware* (perangkat keras) maupun *software* (perangkat lunak) juga terdapat beberapa masalah yang dirasa cukup serius untuk BKKBN itu sendiri, yaitu kurang optimalnya jaringan komunikasi pada BKKBN pusat dengan wilayah Indonesia bagian timur yaitu Provinsi Maluku Utara dan

Papua Barat. Maka dari itu di sini penulis jabarkan beberapa aspek yang harus dilakukan untuk menangani masalah serius pada jaringan komunikasi BKKBN tersebut, dari permasalahan tersebut maka penulis menyimpulkan bahwa perlunya infrastruktur pada bidang komunikasi yang cukup baik untuk masalah komunikasi pada daerah Provinsi terkait, komunikasi yang dimaksud adalah komunikasi yang dapat menangani kebutuhan BKKBN akan optimalnya jaringan telekomunikasi, yang bersifat aman dari segi teknis dan optimal dari segi biaya karena menyangkut lokasi yang memang cukup jauh jika dihitung, dan dari pemikiran tersebutlah penulis menyimpulkan bahwa teknologi yang tepat dalam penanganan masalah tersebut adalah teknologi VOIP yang terbilang baik dalam segi keamanan teknis dan juga cukup optimal dari segi biaya.

Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan selain masalah yang di atas, yaitu perlunya pemantauan secara rutin pada perangkat jaringan yang sedang digunakan sekarang ini, tentunya harus dilakukan dengan teliti dan terstruktur jelas, dikarenakan setiap perangkat jaringan yang dipakai oleh BKKBN saat ini juga memerlukan perawatan serta pembaruan bilamana ada beberapa komponen yang sudah tidak layak pakai dari segi usia perangkat jaringan itu sendiri. Oleh karena itu penanganan masalah yang terkadang muncul dari beberapa perangkat jaringan komputer dan penanganan masalah untuk infrastruktur komunikasi yang belum optimal secara keseluruhan pada BKKBN, harus dilakukan guna untuk mencapai performa stabil dalam pengoptimalan akses informasi dan komunikasi.

A. Topologi Jaringan Usulan

Topologi usulan yang penulis jabarkan di sini yaitu tentang pengembangan dari topologi *star* yang sedang digunakan pada BKKBN pusat saat ini dan menyangkut pengembangan jaringan WAN pada BKKBN pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat. Hal ini berguna untuk keefektifan jaringan komunikasi. Berikut adalah gambar pengembangan topologi *star* dengan pengembangan jaringan WAN pada BKKBN pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat.

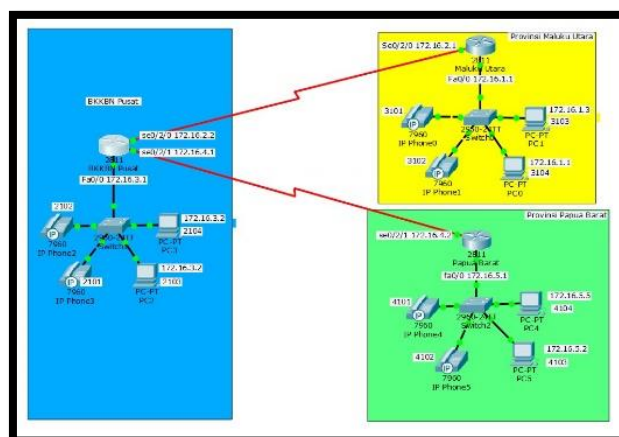


Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 2. Pengembangan Topologi Star dan Jaringan WAN

B. Skema Jaringan

Pada penelitian ini penulis mencoba untuk menggambarkan usulan penulis dalam bentuk simulasi implementasi jaringan usulan tersebut menggunakan *software simulator*. *Software* yang penulis gunakan adalah Cisco *Packet Trace* versi 7.0.0.0202 keluaran dari Cisco. Penulis memberikan gambaran koneksi yang digunakan untuk mengimplementasikan jaringan usulan tersebut dikarenakan adanya keterbatasan *software* di luar produk Cisco, dimana pada BKKBN pusat, *router* yang digunakan adalah merek Cisco *Router 3845* yang memiliki sistem operasi Cisco *ios V.15.0*. Meskipun demikian konsep yang ada tidak mengalami perubahan, hanya *router* saja yang berbeda, *router* yang seharusnya dipergunakan yaitu produk Cisco.



Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 3. Skema Jaringan Komunikasi VOIP Usulan pada BKKBN Pusat

Untuk mendukung terciptanya jaringan VOIP yang diusulkan, maka penulis menyimpulkan bahwa ada beberapa perangkat keras jaringan untuk provinsi terkait yang harus ditambahkan, meliputi:

1. Cisco *Router 2800* sebagai penerima data pertama dari BKKBN pusat.
2. Cisco *Switch 2960* untuk membagi data pada tahap berikutnya.
3. Perangkat Cisco *IP Phone* atau *Telephone Cisco* untuk penggunaan VOIP.
4. Perangkat Lunak Cisco VOIP *IP Phone* untuk pengguna Komputer atau Laptop.

C. Keamanan Jaringan

Penulis akan menjabarkan keamanan jaringan komunikasi VOIP yang penulis usulkan untuk BKKBN. Untuk Keamanan jaringan komunikasi VOIP di BKKBN Pusat saat ini menggunakan teknologi VPN (*Virtual Privat Network*), Dimana teknologi VPN (*Virtual Privat Network*) ini memungkinkan penggunaannya merasakan kenyamanan serta keamanan dengan terjaganya kerahasiaan data yang diakses oleh pengguna, dengan teknologi VPN (*Virtual Privat Network*) yang diterapkan pada teknologi komunikasi VOIP ini, maka segala percakapan rahasia mengenai jaringan BKKBN akan sangat terjamin keamanannya

secara teknis. Keamanan jaringan VOIP yang didukung oleh teknologi VPN (*Virtual Privat Network*) dirasa sudah cukup untuk menangani keamanan jaringan komunikasi VOIP dikarenakan teknologi VPN (*Virtual Privat Network*) ini bekerja khusus untuk jaringan privat pihak yang bersangkutan dan pihak yang tidak bersangkutan tidak akan bisa masuk ke dalam jaringan VPN (*Virtual Privat Network*) tersebut.

D. Rancangan Aplikasi

Untuk rancangan aplikasi dari jaringan komunikasi VOIP yang penulis usulkan untuk BKKBN, akan penulis jabarkan sebagai berikut. Aplikasi jaringan komunikasi VOIP yang penulis rancang serta usulkan adalah aplikasi VOIP *IP Phone*, aplikasi ini dapat diakses setelah kedua belah pihak antara BKKBN pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat menggunakan teknologi komunikasi VOIP tersebut.

Berikut gambaran aplikasi *IP Phone* pada jaringan komunikasi VOIP jika sudah diimplementasikan.



Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 4. Aplikasi IP Phone pada Jaringan VOIP BKKBN

E. Manajemen Jaringan

Untuk manajemen jaringan pada jaringan komunikasi VOIP yang penulis usulkan untuk BKKBN adalah sebagai berikut :

Implementasi jaringan komunikasi VOIP ini tentunya memiliki *server* VOIP, dari informasi yang penulis dapatkan pada saat melakukan observasi, team *IT Support* BKKBN menjelaskan bahwa *server* VOIP berada pada BKKBN pusat, *server* tersebut berfungsi untuk mengatur setiap penambahan atau penggunaan nomor telepon pada jaringan VOIP dan penulis tidak diizinkan untuk mengetahui lebih jauh mengenai *server* VOIP tersebut, dikarenakan bersifat rahasia, kemudian dari segi manajemen jaringan VOIP kepada *client* sebagai *user* atau pengguna, pihak BKKBN lah yang akan langsung menanganinya. Dari segi aspek keamanan dan pelayanan jaringan, seluruhnya sudah disediakan oleh pihak penyedia layanan ISP (*Internet Service Provider*) yaitu PT Telkom dan pihak BKKBN hanya perlu menambahkan perangkat baru seperti *Router* cisco dan media menghubungkannya, yaitu *Cisco Router 2800*, *Cisco Switch 2960*, Perangkat *Cisco IP*

Phone atau *Telephone* Cisco untuk penggunaan VOIP untuk Provinsi terkait.

Jadi kesimpulan yang didapat dari manajemen jaringan VOIP disini ialah pihak *IT Support* selaku *administrator* jaringan pada BKKBN pusat, hanya tinggal mengkonfigurasi *router* BKKBN pusat dan perangkat jaringan pada Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat bilamana akan dilakukannya penambahan perangkat VOIP untuk penggunaanya yang berada pada Propinsi Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat.

2. Pengujian Jaringan

Pengujian jaringan komunikasi VOIP yang penulis usulkan pada BKKBN pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat, penulis akan jabarkan pengujian jaringan komunikasi sebelum ada jaringan VOIP dan sesudah adanya jaringan VOIP.

A. Pengujian Jaringan Awal

Sebelum adanya jaringan VOIP antara BKKBN pusat dengan Propinsi Maluku Utara dan Papua Barat, komunikasi dilakukan dengan cara memakai telepon konvensional, yang terbilang tidak aman secara teknis selain itu antara *router* BKKBN pusat dengan *Router* Provinsi, khususnya Provinsi Papua Barat sering terjadi *lost connection* atau jaringan tidak terkoneksi, berikut penulis jabarkan dengan media gambar :

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.2.1

Pinging 172.16.2.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 172.16.5.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.16.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
C:\>
```

Sumber: Penelitian tahun 2017

Gambar 5. Pengetesan Ping antara BKKBN dengan Propinsi Papua Barat

Masalah yang penulis analisis disini yaitu jika melakukan komunikasi antara BKKBN pusat dengan kedua Provinsi terkait masih menggunakan telepon konvensional maka keamanan percakapannya tidak dapat terjamin, selain itu juga terkadang tidak terkoneksinya *router* BKKBN pusat dengan Provinsi Papua Barat, menyebabkan sulitnya akses informasi dan komunikasi dari BKKBN. Maka jaringan VOIP yang diusulkan penulis dapat menyempurnakan infrastruktur penunjang komunikasi pada BKKBN pusat dengan Provinsi terkait.

B. Pengujian Jaringan Akhir

Pada pengujian jaringan akhir ini penulis akan menjabarkan bagaimana efektifitasnya jaringan komunikasi setelah adanya jaringan VOIP. Setelah adanya jaringan komunikasi VOIP, akses komunikasi antara BKKBN pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat menjadi lebih stabil, aman dan hemat biaya, selain itu masalah *router* yang terkadang tidak terkoneksi menuju Papua Barat, sudah dapat bekerja

secara optimal dikarenakan adanya penambahan perangkat baru untuk jaringan komunikasi VOIP yang bersamaan dengan teknologi VPN.

Berikut penulis jabarkan hasil uji coba jaringan VOIP antara BKKBN dengan Propinsi Maluku Utara dan Papua Barat.

1. Pengujian menggunakan VOIP dari BKKBN pusat menuju Propinsi Maluku Utara.



Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 6. Pengujian VOIP BKKBN Pusat Menuju Propinsi Maluku Utara

Keterangan: Terlihat *Connected* pada gambar.

2. Pengujian menggunakan VOIP dari BKKBN pusat menuju Propinsi Papua Barat.

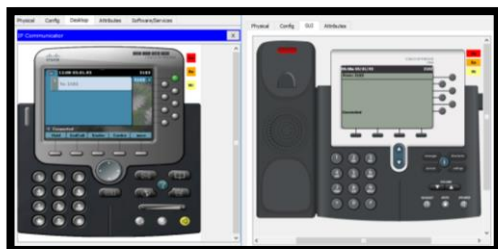


Sumber: Penelitian tahun 2017

Gambar 7. Pengujian VOIP BKKBN Pusat Menuju Propinsi Papua Barat

Keterangan: Terlihat *Connected* pada gambar.

3. Pengujian menggunakan VOIP dari Propinsi Maluku Utara menuju BKKBN pusat.



Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 8. Pengujian VOIP Propinsi Maluku Utara menuju BKKBN Pusat

Keterangan : Terlihat *Connected* pada gambar.

4. Pengujian menggunakan VOIP dari Propinsi Papua Barat menuju BKKBN pusat.



Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 9. Pengujian VOIP Propinsi Papua Barat menuju BKKBN Pusat

Keterangan : Terlihat *Connected* pada gambar.

Berikut hasil uji *test ping* jaringan komputer antar Propinsi setelah menggunakan jaringan VOIP antara BKKBN dengan Propinsi Maluku Utara dan Papua Barat.

1. Pengujian *test Ping* dari BKKBN pusat menuju Propinsi Maluku Utara.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.1.1

Pinging 172.16.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=11ms TTL=253
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=12ms TTL=253
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=253
Reply from 172.16.1.1: bytes=32 time=38ms TTL=253

Ping statistics for 172.16.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 38ms, Average = 15ms

C:\>
```

Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 10. Test Ping BKKBN Pusat menuju Propinsi Maluku Utara

2. Pengujian *test Ping* dari BKKBN pusat menuju Propinsi Papua Barat.

```
C:\>ping 172.16.5.1

Pinging 172.16.5.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.5.1: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 172.16.5.1: bytes=32 time=4ms TTL=254
Reply from 172.16.5.1: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 172.16.5.1: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 172.16.5.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 13ms, Average = 4ms

C:\>
```

Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 11. Test Ping BKKBN Pusat menuju Propinsi Papua Barat

3. Pengujian *test Ping* dari Propinsi Maluku Utara menuju BKKBN pusat.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.3.1

Pinging 172.16.3.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=10ms TTL=254
Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=10ms TTL=254
Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=1ms TTL=254

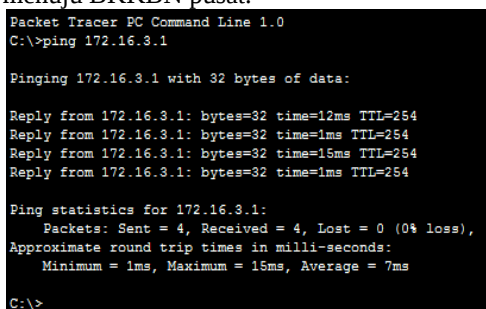
Ping statistics for 172.16.3.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 10ms, Average = 5ms

C:\>
```

Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 12. Test Ping dari Propinsi Maluku Utara menuju BKKBN Pusat

4. Pengujian *test Ping* dari Propinsi Papua Barat menuju BKKBN pusat.



```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.16.3.1

Pinging 172.16.3.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=12ms TTL=254
Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=15ms TTL=254
Reply from 172.16.3.1: bytes=32 time=1ms TTL=254

Ping statistics for 172.16.3.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 7ms

C:\>

```

Sumber : Penelitian tahun 2017

Gambar 13. Test Ping dari Propinsi Papua Barat menuju BKKBN Pusat

V. PENUTUP

Setelah penulis melakukan penelitian tentang teknologi informasi dan komunikasi pada BKKBN pusat, Penulis dapat menarik kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Jaringan komunikasi antara BKKBN pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat, masih belum optimal dari segi keamanan.
2. Perlunya infrastruktur telekomunikasi untuk menunjang kebutuhan komunikasi antara BKKBN pusat dengan Provinsi Maluku Utara dan Papua Barat, berupa jaringan usulan komunikasi VOIP.
3. Implementasi jaringan komunikasi VOIP ini dapat mempermudah BKKBN untuk membantu melancarkan setiap program yang diusung, dengan adanya kemudahan dari segi infrastruktur telekomunikasi pada BKKBN.
4. Jaringan komunikasi VOIP ini menggunakan sarana internet yang sudah ada pada BKKBN, karena jaringan VOIP ini terhubung dengan teknologi VPN (*Virtual Privat Network*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A. N. (2011). 30 Menit Mahir Membuat Jaringan Komputer. Jakarta: Dunia Komputer.
- Anton, & Anggraini, R. (2008). Retrieved November Selasa, 2017, from http://repository.unand.ac.id/1117/1/33-37_ANTON_VOIP_OKT_08.pdf.
- Madcom. (2010). Sistem Jaringan Komputer untuk Pemula. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Micro, A. (2012). Ebook Buku Hijau ClearOs 5.2 dan Ebook Dasar-dasar Jaringan Komputer. Jakarta: Andi Micro.
- Purbo, O. W., Raharja, A., & Noertam, N. (2011). Retrieved Desember Senin, 2017, from www.rairarubiabooks.com/related-pdf-voip-cookbook-building-your-own-telecommunication-infrastructure.html
- Saputra, E., & Lestari, I. (2014). Analisa dan Perancangan Voice Over Internet Protokol (Voip) Menggunakan Teknologi Open Source Pada Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data Uin Suska Riau. SiTeKIn, 106.
- Sopandi, D. (2010). Instalasi dan konfigurasi jaringan komputer. Bandung: Informatika.
- Sukaridhoto, S. (2014). Buku Jaringan Komputer I. Surabaya: PENS.
- Warman, I., & Maknun, J. (2014). Implementasi voice over internet protocol (VOIP) IP Phone sebagai Media Komunikasi Pengganti PABX. Jurnal Momentum, 57.