

## PERENCANAAN JARINGAN KOMUNIKASI BERBASIS VOIP MENGUNAKAN CISCO UNIFIED COMMUNICATION MANAGER

**Eka Satryawati<sup>1)</sup>, Muhamad Lutfi<sup>2)</sup>, Ade Surya Budiman<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Komputer, Universitas MH Thamrin Jakarta

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Informatika, FTI, Universitas Nusa Mandiri, Jakarta

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Komputer, FTI, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta

Correspondence author: Eka Satryawati, ekathufail@gmail.com, Jakarta, Indonesia

### Abstract

Computer network technology is growing rapidly. Computer communication technology is very fast developing and has developed application systems such as VoIP (Voice Over Internet Protocol). This technology works by converting sound into a digital format that is sent over the internet. Prior to the current implementation, the voice or telephone communication network used at the head office of PT. SequisLife uses a PSTN-based telephone. This, of course, wastes the company's operational financing. By using VoIP (Voice Over Internet Protocol) to create a very appropriate solution to resolve what happened to the company. Building a VoIP server requires an open source based application, namely the CUCM application, with sufficient CUCM applications requiring functions and benefits that are stable and safe to use. To build a VoIP-based communication network only requires a separate server, ip phone, router and internet network connection. With the results obtained by communication planning with VoIP-based technology, employees or users associated with the environment of this company in one another cooperation safely and smoothly and low cost.

**Keywords:** *communication networks, VoIP, CUCM*

### Abstrak

Teknologi jaringan komputer sangatlah berkembang dengan pesat khususnya teknologi komunikasi yang sangat cepat berkembang dan telah menciptakan sistem aplikasi seperti VoIP (Voice Over Internet Protocol). Teknologi ini bekerja dengan merubah suara menjadi format digital yang dikirim melalui jaringan lan maupun internet. Sebelum implementasi yang dilakukan saat ini, jaringan komunikasi suara atau telepon yang digunakan dilikungan kantor pusat PT. SequisLife menggunakan telepon yang berbasis PSTN. Hal tersebut tentu saja membuat terjadinya pemborosan pembiayaan operasional perusahaan. Dengan menggunakan VoIP (Voice Over Internet Protocol) menjadikan solusi yang sangat tepat untuk menyelesaikan apa masalah yang terjadi pada perusahaan tersebut. Membangun server VoIP diperlukannya sebuah aplikasi berbasis open source yaitu aplikasi CUCM, dengan aplikasi CUCM yang cukup diakui fungsi dan manfaatnya yang stabil dan aman digunakan. Untuk membangun jaringan komunikasi berbasis VoIP hanya memerlukan seperangkat server, ip phone, router serta koneksi jaringan lan maupun internet. Dengan hasil yang didapat dengan adanya perencanaan implementasi jaringan komunikasi dengan teknologi berbasis VoIP karyawan atau user yang terkait dalam lingkungan perusahaan ini dalam berkomunikasi satu sama lain dengan aman dan lancar serta rendah biaya.

**Kata Kunci:** *jaringan komunikasi, VoIP, CUCM*

## A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di era globalisasi sekarang ini khususnya teknologi informasi membawa perubahan yang sangat mendasar bagi dunia telekomunikasi. Perubahan tersebut akibat adanya evolusi dan konvergensi tiga kelompok teknologi yaitu teknologi komunikasi, informasi, dan hiburan. Dalam teknologi komunikasi, komunikasi suara merupakan satu hal yang akan menjadi bagian yang sangat penting, karena saat ini komunikasi suara dianggap sebagai komunikasi yang paling praktis. Ada banyak aktifitas pada proses bisnis yang harus menggunakan telepon. Untuk berkomunikasi dengan relasi tidak bisa selalu dilakukan secara tatap muka. Pada perusahaan yang memiliki banyak kantor cabang, penggunaan telepon untuk berkomunikasi antar karyawan dan nasabah menjadi kebutuhan bagi sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa khususnya. Dengan adanya teknologi pemrosesan sinyal digital integrasi antara komunikasi data dan suara menjadi mungkin, sehingga dapat membuat jaringan komunikasi yang aman dan nyaman serta dapat terkontrol dan efisien hingga kantor tersebut dapat berkomunikasi ke kantor cabang maupun pelanggan secara mudah dan cepat.

Dengan adanya teknologi pemrosesan sinyal digital integrasi antara komunikasi data dan suara menjadi mungkin. Perkembangan *Information and Technology Communication (ICT)* telah memungkinkan mengirimkan data suara melalui koneksi internet, yang dikenal dengan *Voice over Internet Protocol (VoIP)*.

Peneliti sebelumnya (Saputro & Mufida, 2015) melakukan penelitian terhadap permasalahan dan analisa di sebuah perusahaan untuk membangun layanan VOIP untuk lingkungan perusahaan menggunakan *briker IPPBX*. Ada banyak aktifitas pada proses bisnis yang harus menggunakan telepon, untuk berkomunikasi dengan relasi tidak bisa selalu dilakukan secara tatap muka. Pada perusahaan yang memiliki banyak

kantor cabang, penggunaan telpon untuk berkomunikasi antar karyawan menjadi sesuatu yang membutuhkan biaya yang cukup mahal, sehingga dibutuhkan sarana dan prasarana yang tepat dan murah untuk dapat digunakan khususnya untuk media komunikasi yaitu telpon, sehingga dibutuhkan sarana dan prasarana yang tepat dan murah untuk dapat digunakan sebagai media komunikasi telepon. Seiring berkembangnya ICT khususnya Internet, menjadikan koneksi internet sudah semakin murah dan mudah didapat, dengan menggunakan metode *Briker IPPBX VoIP* tidak memerlukan biaya yang mahal, karena infrastruktur jaringan sudah tersedia dan juga digunakannya aplikasi *Briker* yang bersifat *Open Source* dan sudah mempunyai sentral PABX sendiri. Dapat disimpulkan layanan VOIP lebih murah dan dapat di kontrol dengan mudah dan cepat.

PT. SequisLife yang bertempat di Jalan Sudirman Jakarta Selatan, adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang jasa asuransi yang memasarkan asuransi jiwa, kesehatan dan asuransi berbasis investasi individu melalui jalur distribusi agen, bank dan non bank *Parthnership Distribution* dan *Telemarketing* serta asuransi jiwa dan kesehatan kumpulan melalui *Employee Benefit Business* dan kantor pusat PT. SequisLife Aset Manajemen, perusahaan manajer investasi yang memasarkan produk reksa dana. Dengan banyaknya aktivitas pekerjaan khususnya pada pekerja *call center* yang dilakukan pada perusahaan asuransi yaitu aktivitas berkomunikasi yang dilakukan dengan media telepon, pada perusahaan yang memiliki banyak klien khususnya klien asuransi, penggunaan telepon untuk berkomunikasi antar karyawan maupun ke klien sangatlah penting, dengan media komunikasi yang ada saat ini, banyak terjadinya permasalahan yang ada mulai dari telepon yang sering terjadi putus maupun kendala saat menelepon antar karyawan maupun ke klien. Dengan media jaringan komunikasi saat ini yaitu dengan memakai

telepon berbasis analog dengan sentral PABX yang memungkinkan sering terjadinya problem pada saat berkomunikasi, dan dengan jaringan komunikasi saat ini juga jika ada problem yang ada pada telepon sulit untuk diperbaiki. Dengan analisa yang penulis lakukan sehingga penulis menyarankan untuk dibangunnya sebuah infrastruktur jaringan komunikasi yang handal, cepat dan aman dengan menggunakan jaringan komunikasi berbasis VoIP yang tidak memerlukan biaya yang mahal, karena infrastruktur jaringan sudah tersedia dan juga digunakannya aplikasi CUCM yang bersifat *Open Source* dan sudah mempunyai sentral sendiri. Sehingga dapat mempermudah kinerja serta meningkatkan efektifitas karyawan dalam menyelesaikan pekerjaannya.

## B. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah:

### 1. Observasi

Observasi dilakukan dengan melakukan melihat secara langsung kantor pusat PT. SequisLife dikantor tersebut, bagaimana sebuah sistem jaringan VoIP bekerja dan mengetahui tata kerjanya, dan selama melakukan riset dari tanggal 1 April 2019 sampai dengan tanggal 1 Mei 2019.

### 2. Wawancara

Pengumpulan data dengan wawancara dilakukan dengan mencari data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian, adapun wawancara yang dilakukan dengan Staff IT kantor pusat PT. SequisLife lebih berfokus pada sistem jaringan VoIP.

### 3. Studi Pustaka

Untuk Memperkuat penelitian ini, penulis juga melakukan pengumpulan referensi data, informasi berupa jurnal, buku, karya penelitian sejenis baik berbentuk fisik maupun digital.

Tahapan Penelitian yang dilakukan penulis terdiri dari analisa kebutuhan, desain, dan testing. Berikut penjelasannya:

### 1. Analisa Kebutuhan

Penulis menganalisa semua kebutuhan dalam hal ini merancang jaringan usulan baik hardware maupun software adapun sebagai berikut :

- a. *Server* (vSphere) instalasi aplikasi CUCM serta konfigurasi.
- b. Telepon / *Softphone* aplikasi yang digunakan untuk telepon testing telepon menggunakan aplikasi *softphone ip blue* atau *cisco ip communicator* (CIPC).
- c. VPN (Cisco AnyConnect) aplikasi remote akses mengontrol jaringan aplikasi CUCM.

### 2. Desain

Penulis mendesain sistem jaringan VoIP yang didapat dan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi pada kantor pusat PT. SequisLife yang diperoleh dari beberapa solusi yang ada pada saat ini yaitu salah satunya adalah memperbaharui telepon konvensional yang ada, dengan mengganti jaringan komunikasi yang lama menjadi jaringan komunikasi berbasis VoIP. Dan penulis juga menggambarkan skema dan topologi jaringan usulan.

### 3. Testing

Penulis melakukan testing dengan cara *Proof of Concept* (POC) yaitu sebuah sinopsis dari sebuah metode atau cara yang biasanya untuk memberikan bukti bahwa sebuah sistem dapat di *exploit*. POC yang lengkap biasanya membahas *bug* yang mereka temukan secara terperinci, dan penjelasan yang sangat baik. Mereka biasanya memberikan potongan kode program yang terdapat pada sistem tersebut, dan memberikan solusi, pada jaringan tersebut yang sudah dilakukan pada aplikasi pendukung seperti VPN, softphone dan lainnya.

#### 4. Implementasi

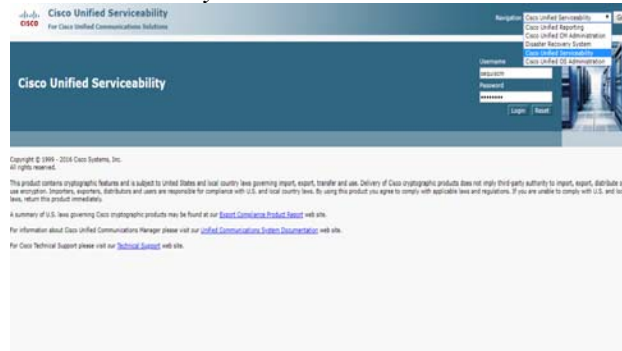
Dalam tahap implementasi penulis menggunakan *remote access SSH, Telnet* dan terminal monitor untuk melakukan konfigurasi melalui CLI (*Command Line*) dan *Web Based* pada alat jaringan *router* maupun *server* di kantor pusat PT. SequisLife.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Konfigurasi CUCM

##### 1. Active service

Pilih *navigation* > Pilih *cisco unified serviceability*



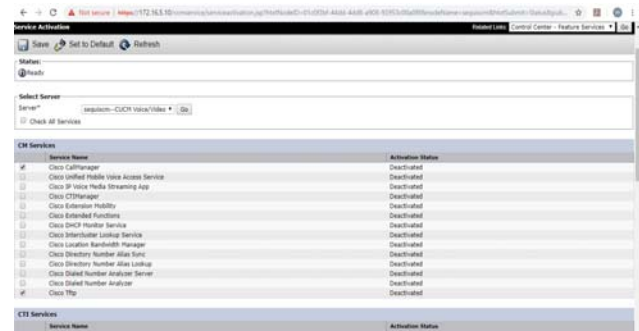
Gambar 1. Konfigurasi service

Pilih *tools* > pilih *service activation*



Gambar 2. Konfigurasi service activation

Pilih dan checklist *cisco call manager* dan *cisco tftp*



Gambar 3. Konfigurasi call manager

##### 2. Create partition

Pilih *cisco unified CM* dan login



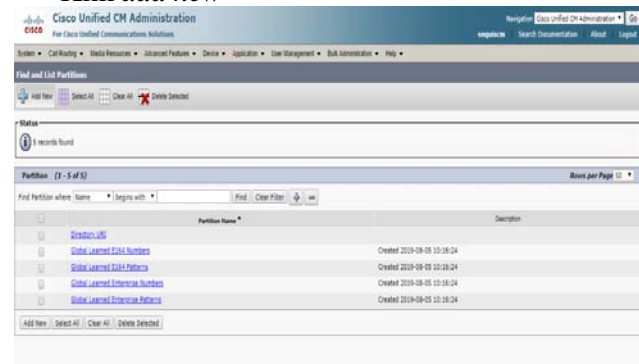
Gambar 4. Konfigurasi partition

Pilih *call routing* > *class of control* > *partition*



Gambar 5. Konfigurasi call routing control

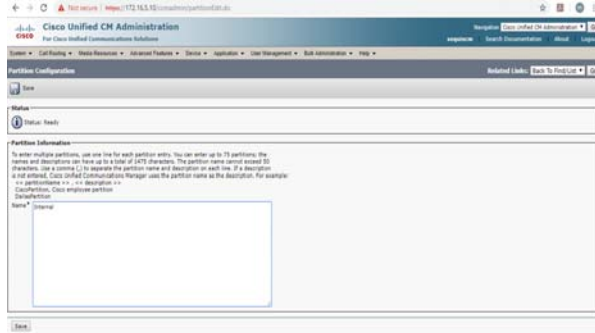
Klik *add new*



Gambar 6. Konfigurasi new partition

# Perencanaan Jaringan Komunikasi Berbasis VOIP Menggunakan Cisco Unified Communication Manager Eka Satryawati, Muhamad Lutfi, Ade Surya Budiman

Masukkan *name* : *internal* lalu  
selanjutnya simpan



Gambar 7. Konfigurasi *partition name*

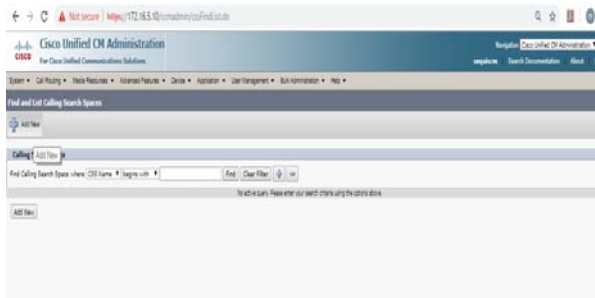
## 3. Create CSS

Pilih call routing > class of control >  
calling search space



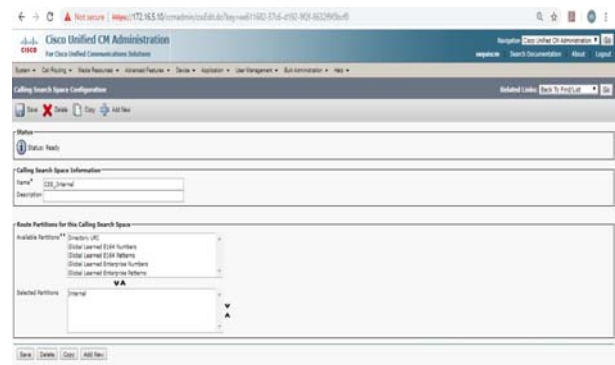
Gambar 8. Konfigurasi CSS

Klik add new



Gambar 9. Konfigurasi partition

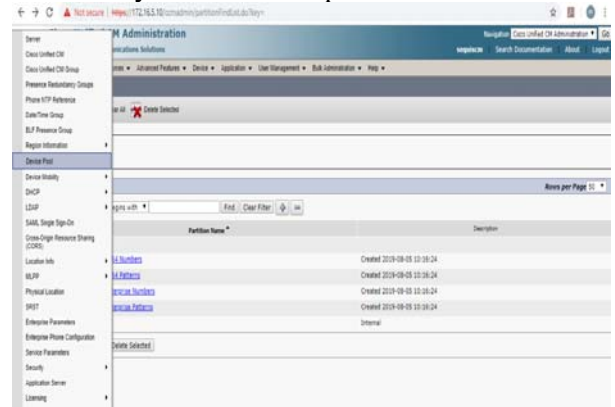
Masukkan *name* : *internal*  
Masukkan *select partitions* : *internal*  
Selanjutnya *save*



Gambar 10. Konfigurasi internal partition

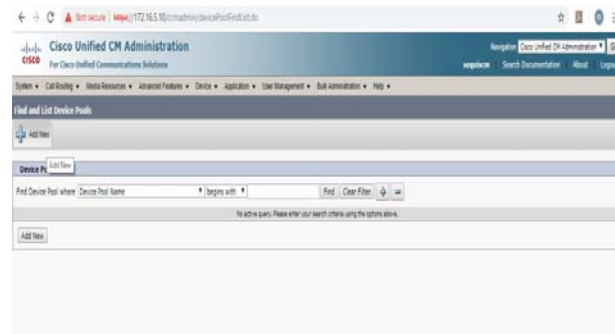
## 4. Create device pool

Pilih *system* > *device pool*



Gambar 11. Konfigurasi device pool

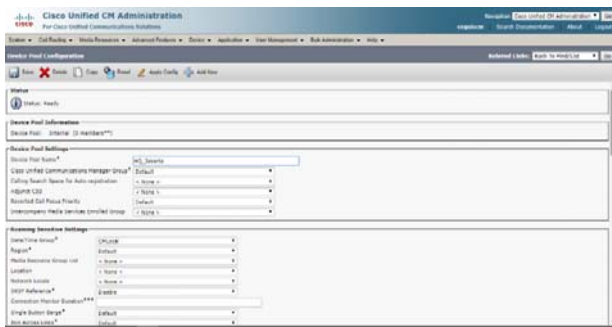
Klik *add new*



Gambar 12. Konfigurasi new device pool

Masukkan *device pool name* :  
HQ\_Jakarta  
Masukkan CUCM group : default  
Masukkan date/time group : CMLocal  
Masukkan region : default  
Selanjutnya *save*

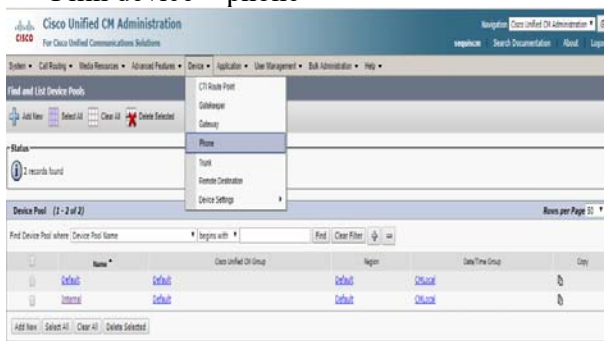




Gambar 13. Konfigurasi HQ\_Jakarta pool

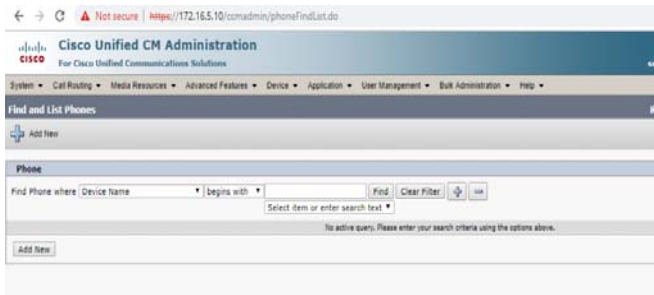
## 5. Konfigurasi IP Phone A

Pilih device > phone



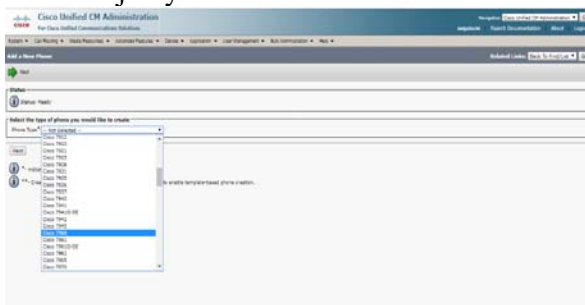
Gambar 14. Konfigurasi IP Phone A

Klik add new



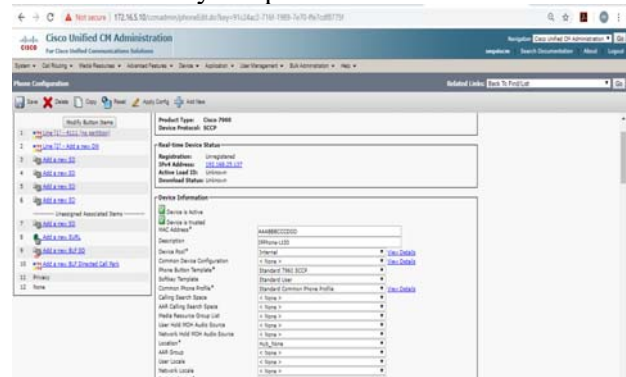
Gambar 15. Konfigurasi new IP Phone A

Pilih phone type : pilih 7960  
 Selanjutnya next



Gambar 16. Konfigurasi IP Phone A Type

Masukkan mac address :  
 AAABBBCCDDDD  
 Masukkan description : IPPhone-Lt30  
 Pilih device pool : internal  
 Pilih phone button template : standart  
 7960 sccp  
 Pilih softkey template : standart user



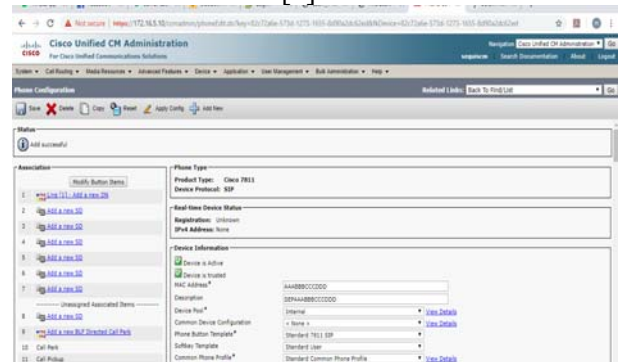
Gambar 17. Konfigurasi MAC dan Device Pool IP Phone A

Pilih device security profile : cisco 7960-standart sccp non-secure profile  
 Selanjutnya save



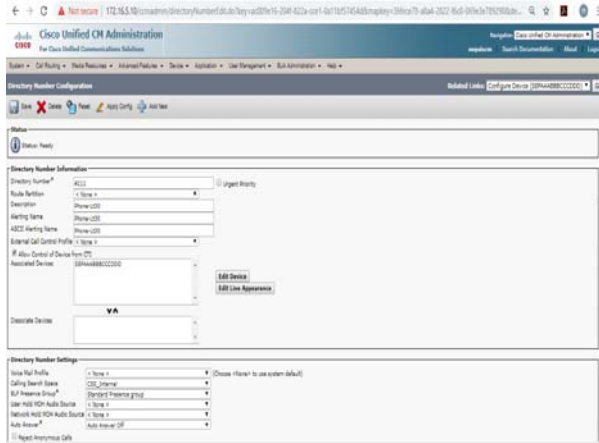
Gambar 18. Konfigurasi ip phone A security

Pilih dan klik line [1] > add new DN



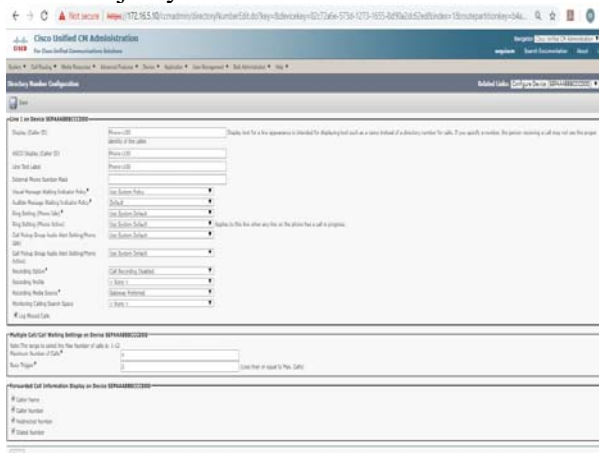
Gambar 19. Konfigurasi IP Phone A Directory

Masukkan directory number : 4111 (line number)  
Pilih route partition : internal  
Pilih description : Phone-Lt30  
Pilih alerting name : Phone-Lt30  
Pilih ASCII alerting name : Phone-Lt30  
Calling search space : CSS Internal



Gambar 20. Konfigurasi IP Phone A CSS

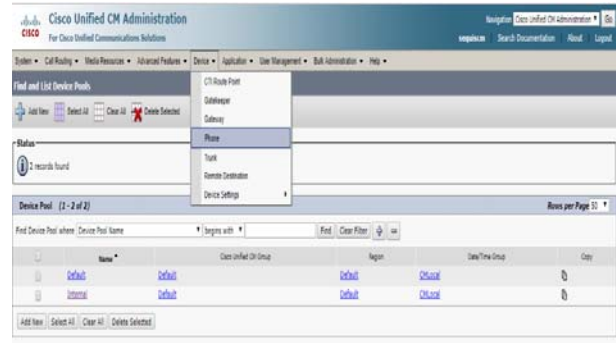
Pilih display (Caller ID) : Phone-Lt30  
Pilih ASCII display (Caller ID) : Phone-Lt30  
Pilih line text label : Phone-Lt30  
Checklist : caller name, caller number, redirected number, dialed number  
Selanjutnya save



Gambar 21. Konfigurasi IP Phone A Caller ID

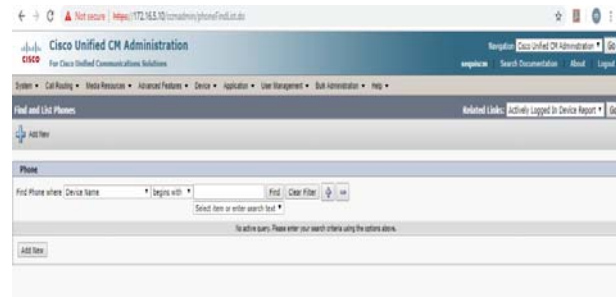
## 6. Konfigurasi IP Phone B

Pilih device > phone



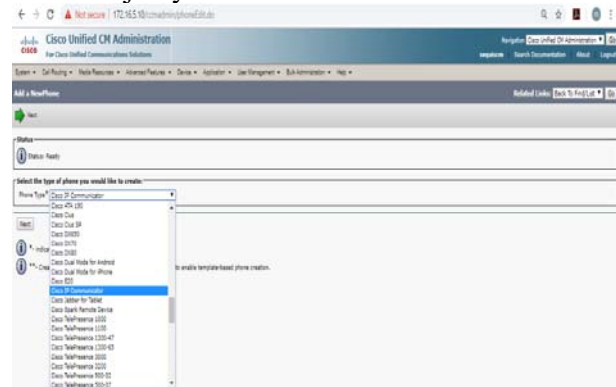
Gambar 22. Konfigurasi IP Phone B

Klik add new



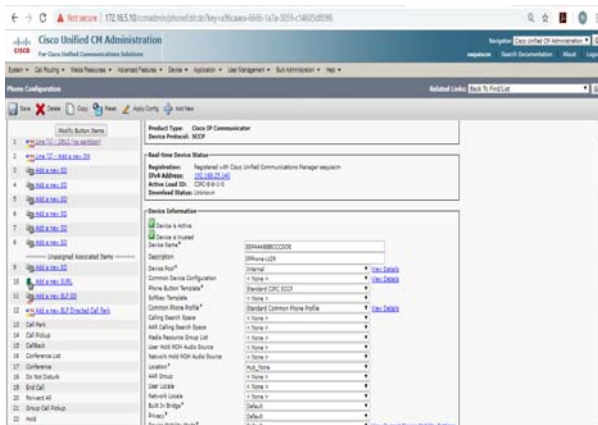
Gambar 23. Konfigurasi New IP Phone B

Pilih phone type : pilih cisco ip communicator  
Selanjutnya next



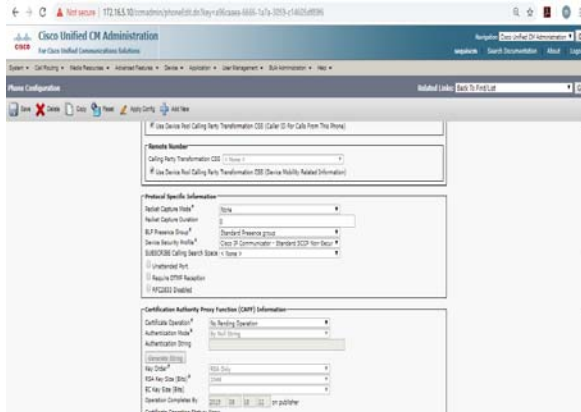
Gambar 24. Konfigurasi IP Phone B Type

Masukkan mac address : AAABBBCCCDDE  
Masukkan description : IPPhone-Lt29  
Pilih device pool : internal  
Pilih phone button template : standart cipc sccp  
Pilih softkey template : standart user



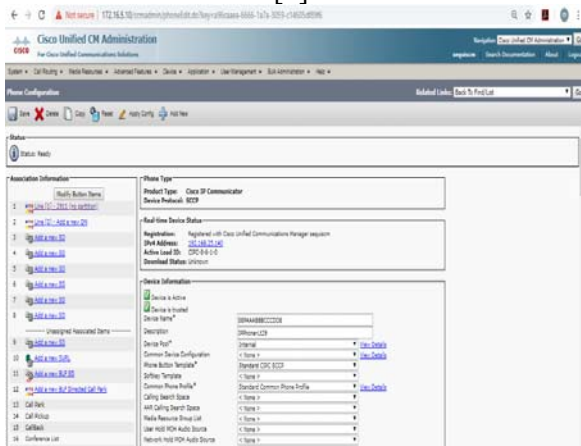
Gambar 25. Konfigurasi MAC dan Device Pool IP Phone B

Pilih device security profile : cisco ip communicator-standart sccp non-secure profile  
Selanjutnya save



Gambar 26. Konfigurasi IP Phone B Security

Pilih dan klik line [1] > add new DN



Gambar 27. Konfigurasi IP Phone B DN

Masukkan directory number : 2911 (line number)

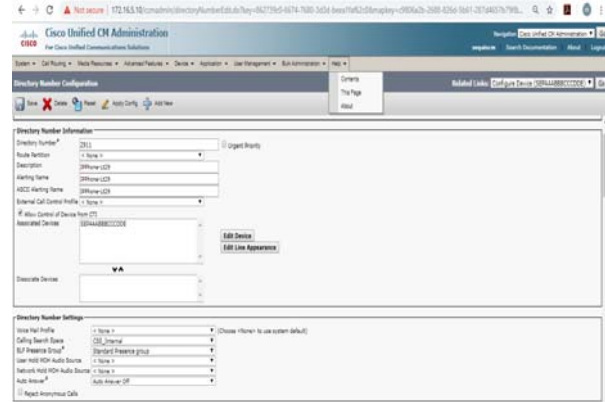
Pilih route partition : internal

Pilih description : Phone-Lt29

Pilih alerting name : Phone-Lt29

Pilih ASCII alerting name : Phone-Lt29

Calling search space : CSS\_ Internal



Gambar 28. Konfigurasi IP Phone B CSS

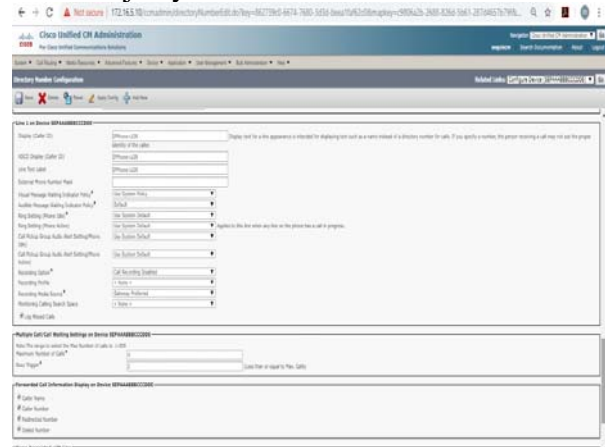
Pilih display (Caller ID) : Phone-Lt29

Pilih ASCII display (Caller ID) : Phone-Lt29

Pilih line text label : Phone-Lt29

Checklist : caller name, caller number, redirected number, dialed number

Selanjutnya save



Gambar 29. Konfigurasi IP Phone B Caller ID

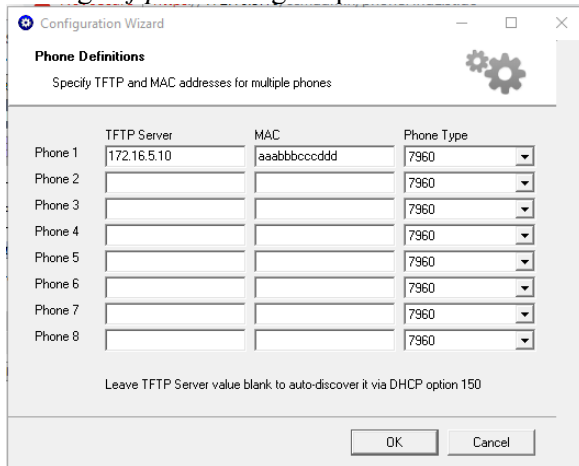
## Pengujian Awal

Pengujian jaringan awal pada kantor pusat PT. SequisLife perusahaan menggunakan telepon digital yaitu IP Phone sebagai alat komunikasi yang dipakai untuk



tahap awal pengujian dengan aplikasi Softphone *IP Blue* dan CIPC (*Cisco IP Communicator*). Pengujian tersebut apakah aplikasi telepon bisa teregister di aplikasi tersebut yang sudah di daftarkan di aplikasi CUCM.

#### Setting *Softphone* dengan aplikasi *IP Blue*



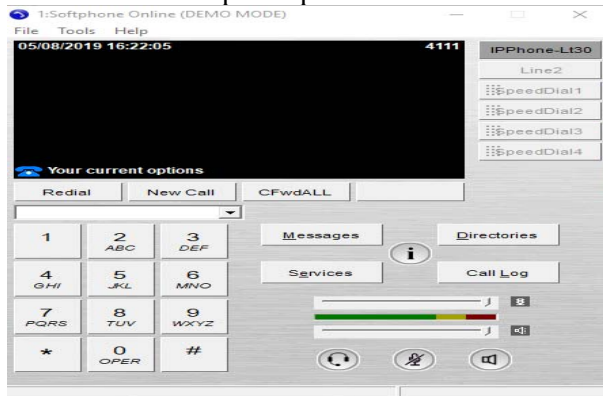
Gambar 30. Pemasukan Data IP Phone

Klik setup phone wizard

Pilih Phone 1 : masukkan ip address dan mac address yang sudah terdaftar di aplikasi CUCM

Pilih type phone 7960

Pilih Phone 1 pada aplikasi *IP Blue*



Gambar 31. IP Phone A Berhasil Didaftarkan

Aplikasi berhasil terdaftar dengan line extention 4111 dan description IPPhone-Lt30

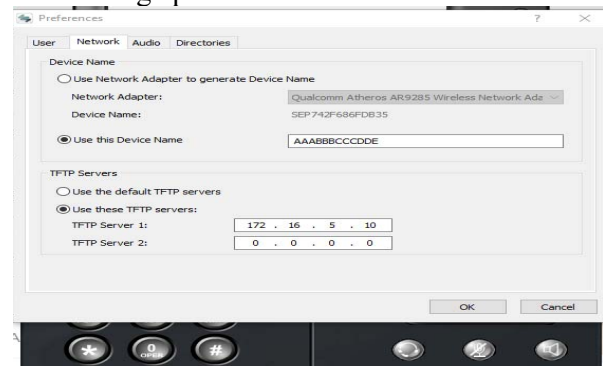
Seting *Softphone* dengan aplikasi cisco ip communicator (CIPC)



Gambar 32. Pendaftaran softphone pada CIPC

Klik aplikasi softphone CIPC > klik kanan > preferences

#### Edit setting aplikasi CIPC



Gambar 33. Setting aplikasi CIPC

Pilih use this device name : masukkan mac address yang sudah terdaftar di aplikasi CUCM

Pilih use these tftp servers : masukkan ip address CUCM

Aplikasi *Softphone* CIPC sudah berhasil terdaftar



Gambar 34. Aplikasi berhasil terdaftar

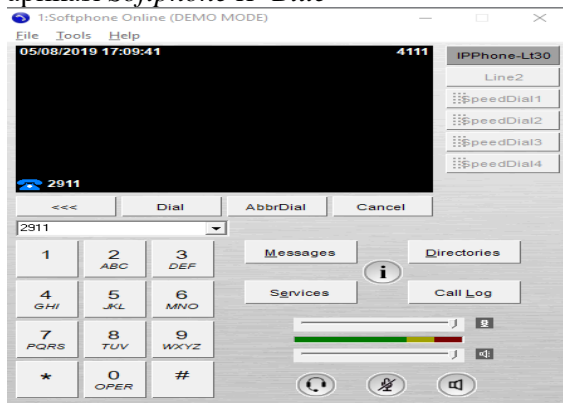
Aplikasi berhasil terdaftar dengan line extension 2911 dan description IPPhone-Lt29

### Pengujian Akhir

Setelah penulis melakukan semua tahapan konfigurasi, pada tahap ini penulis akan melakukan tahapan final dalam menerapkan implementasi jaringan VoIP menggunakan aplikasi CUCM yaitu dengan cara pengetesan call antara ip phone yang sudah teregister, dengan line telepon 4111 yang ada di *Softphone IP Blue* dan line telepon 2911 yang ada di *Softphone CIPC* sudah terdaftar dan berfungsi dengan baik.

Tahap akhir pengujian yang dilakukan sebagai berikut :

Test call dengan line extension 4111 di aplikasi *Softphone IP Blue*



Gambar 35. Pengujian test call pada aplikasi softphone IP Blue

Melakukan test call dari line extension 4111 ke tujuan ip phone dengan line extension 2911 yang berada di lantai 29

Test call dengan line extension 2911 di aplikasi *Softphone CIPC*



Gambar 36. Pengujian test call pada aplikasi softphone CIPC

Melakukan test call dari line extension 2911 ke tujuan ip phone dengan line extension 4111 yang berada di lantai 30



Gambar 37. Test call berhasil

Berdasarkan gambar diatas menunjukan hasil setelah diterapkannya implemetasi jaringan VoIP. Pada telepon yang sudah terdaftar di aplikasi CUCM akan saling terhubung karena telepon yang digunakan hanya simulasi yang digunakan pada implementasi ini, solusi ini akan menjadi pilihan yang di gunakan pada kantor pusat PT SquisLife dan menjadikan jalur komunikasi ini menjadi aman dan lancar saat digunakan.

### D. PENUTUP

Dari pembahasan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian teknologi VOIP dapat diterapkan pada kantor pusat PT SquisLife.
2. Penerapan teknologi VOIP diharapkan dapat mengurangi biaya komunikasi dibandingkan menggunakan jaringan analog karena menggunakan jaringan internet yang sudah tersedia
3. Teknologi ini membantu mempermudah komunikasi antara Kantor Pusat PT SquisLife dengan kantor cabang ataupun dengan nasabah.

Untuk memaksimalkan penerapan teknologi ini disarankan untuk meningkatkan *bandwith* jaringan yang ada agar komunikasi menjadi lebih lancar, jernih dan aman.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Adhitama, A. P., Prijono, W. A., & Mustofa, A. (2018). *Analisis Performansi Over Internet Protocol pada Media Wired Dan Wireless*. Seminar Nasional Teknik Elektro, 252–256.
- Exsan, M., & Fadlilah, U. (2017). Pembangunan Infrastruktur Voice Over Internet Protocol Di Organisasi Perangkat Daerah Boyolali Menggunakan Server Elastix. *Jurnal Emitor*, 17(02), 39–47.
- Handayani, R., Aziz, A., & Sularsa, A. (2017). Voice Over Internet Protocol (VOIP) Pada Jaringan Nirkabel Berbasis Raspberry Pi. *KINETIK*, 2(2), 83–88.
- Isnanta, A. W., & Kurniawan, M. T. (2017). Perancangan Jaringan Multiprotocol Label Switching Menggunakan Metode NDLC Untuk Layanan VoIP Dan Streaming Video Universitas Telkom. *E-Proceeding of Engineering*, 4(2), 3049–3056.
- Najwaini, E., & Ashari, A. (2015). Analisis Kinerja Voip Server pada Wireless Access Point. *IJCCS*, 9(1), 89–100.
- Risnandar, M., Hendrawan, A. H., & Prakosha, B. A. (2016). Implementasi Voice Over Internet Protocol (VoIP) Berbasis Session Initiation Protocol (SIP) Berbantuan Briker Versi 1.4 Untuk Pengukuran Quality of Services Pada Jaringan Komputer Di Fakultas Teknik UIKA Bogor. *TINF-019*, 1–8.
- Rugi Laka, G. Y., Rahayu, L. K., & Kusnadi, Y. (2015). Instalasi dan konfigurasi jaringan vsat menggunakan modem gilat pada pt. indo pratama teleglobal jakarta. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, XII(2), 66–76.
- Saputra, E., & Lestari, I. (2014). Analisa Dan Perencanaan Voice Over Internet Protocol (VoIP) Menggunakan Teknologi Open Souce Pada Pusat Teknologi Informasi Dan Pangkalan Data UIN Suska Riau. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(1), 106–111.
- Saputro, B. A., & Mufida, E. (2015). Membangun Layanan VoIP Untuk Lingkungan Enterprise Menggunakan BRIKER IPPBX. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, I(2), 184–189.
- Sofana, I. (2013). *Membangun Jaringan Komputer*. 1st ed. Bandung: Informatika.
- Sofana, I. (2016). *Membangun Jaringan Komputer Membuat Jaringan Komputer (Wire & Wireless) Untuk Pengguna Windows dan Linux*. Bandung: Informatika.
- Sofana, I. (2017). *Cisco CCNA-CCNP Routing Dan Switching*. Bandung: Informatika.
- Surimi, L., & Pulungan, M. R. M. . (2015). Analisis Kualitas VoIP pada SCTP Menggunakan ECN dan AQM. *IJCCS*, 9(2), 121–132.
- Sutarti, Siswanto, & Subandi, A. (2018). Implementasi Dan Analisa QoS (Quality Of Service) Pada VoIP (Voice Over Internet Protocol) Berbasis Linux. *Jurnal PROSISKO*, 5(2), 92–101.
- Yuniati, Y., Fitriawan, H., & Fahdi, D. (2014). Analisa Perancangan Server VoIP (Voice Over Internet Protocol) Dengan OPENSOURCE ASTERISK Dan VPN (Virtual Private Network) Sebagai Pengaman Jaringan Antar Client. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 12(1), 112–121.