



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**KAJIAN SENTRALISASI DAN REDUNDANSI  
SERVER *IP-TELEPHONY* STUDI KASUS  
DI KANTOR PERWAKILAN WILAYAH BANK INDONESIA**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**  
MUKTI MUKTARUDIN

41513120134

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA**

**2015**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**KAJIAN SENTRALISASI DAN REDUNDANSI  
SERVER *IP-TELEPHONY* STUDI KASUS  
DI KANTOR PERWAKILAN WILAYAH BANK INDONESIA**

*Laporan Tugas Akhir*

UNIVERSITAS

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**MUKTI MUKTARUDIN**

**41513120134**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2015**

---

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41513120134

Nama : Mukti Muktarudin

Judul Tugas Akhir : Kajian Sentralisasi dan Redundansi *Server IP-Telephony*  
Studi Kasus di Kantor Perwakilan Wilayah Bank Indonesia.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul yang tersebut diatas adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat kecuali kutipan-kutipan dan teori-teori yang digunakan dalam skripsi ini. Apabila ternyata ditemukan didalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta 20 Juli 2015  
METERAI TEMPEL  
TGL. 20  
4557FAGF175514837  
1000  
10 RIBU RUPIAH  
Mukti Muktarudin

UNIVERSITAS  
BUANA



**LEMBAR PENGESAHAN**

Nama : Mukti Muktarudin  
NIM : 41513120134  
Jurusan : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul : Kajian Sentralisasi dan Redundansi *Server IP-Telephony*  
Studi Kasus di Kantor Perwakilan Wilayah Bank Indonesia.

Jakarta, Juli 2015

Disetujui dan diterima oleh,

UNIVERSITAS  
  
MERCU BUANA

Rapelino Ferdiansyah ST, M.Kom

Dosen Pembimbing



Sabar Rudiarto, M.Kom.

Kaprodi Teknik Informatika



Ummiy Salamah, ST, MMSI

Koordinator Tugas Akhir

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia- Nya, sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul " **Kajian Sentralisasi dan Redundansi Server *IP-Telephony* Studi Kasus di Kantor Perwakilan Wilayah Bank Indonesia** " yang disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi strata satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, sehingga segala kesulitan dalam penyusunan dapat penulis atasi. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Rapelino Ferdiansyah, S.T, M.Kom., selaku dosen pembimbing yang banyak sekali meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan arahan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Sabar Rudiarto, S.Kom., M. Kom., selaku Ketua Program Program Studi Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Ummy Salamah, S.T., MMSI, selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Kedua orang tua yang selama ini telah membesarkan dan mendoakan penulis serta Reyna Kusumayanti Sumarso yang telah mendukung dalam pembuatan skripsi ini.
5. Beserta semua pihak yang telah memotivasi dan ikut memberikan bantuannya kepada penulis yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin

Jakarta, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4.1. Tujuan .....	3
1.4.2. Manfaat .....	4
1.5. Metode Penulisan .....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II DASAR TEORI .....	7
2.1. Jaringan Telepon .....	7
2.2. Jaringan Komputer .....	7
2.2.1. Fungsi dan Manfaat Jaringan Komputer.....	7
2.2.2. Jenis Jenis jaringan komputer.....	7
2.2.3. Topologi Jaringan Komputer .....	9
2.3. Internet .....	13
2.4. Referensi <i>Model OSI Layer</i> .....	14
2.5. <i>Router</i> .....	17
2.6. <i>Switch</i> .....	18
2.7. <i>PoE (Power over Ethernet)</i> .....	19
2.8. <i>Voice Over Internet (VoIP)</i> .....	19
2.9. <i>IP-Telephony</i> .....	20
2.10. <i>Cisco IP Communicator</i> .....	20
2.11. <i>Design Arsitektur Unified Communication</i> .....	20
2.12. <i>Cisco Unified Communication Manager Express (CME)</i> .....	23
2.13. <i>Cisco Unified Communication Manager (CUCM)</i> .....	23
2.14. <i>Cisco Unified Survivable Remote Site Telephony (SRST)</i> .....	27

2.15.	<i>Protokol</i> .....	28
2.16.	<i>Quality of Service (QoS)</i> .....	30
2.17.	<i>Power over Ethernet (PoE)</i> .....	30
2.18.	Standar Kompresi Data Suara.....	31
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN .....		32
3.1.	Sejarah Perkembangan VoIP Bank Indonesia.....	32
3.2.	Kondisi Eksisting Jaringan Bank Indonesia.....	34
3.2.1.	Topologi Jaringan Bank Indonesia .....	34
3.2.2.	Pengaturan <i>Bandwidth</i> dan <i>Quality Of Service (Qos)</i> .....	35
3.2.3.	VLAN .....	37
3.3.	Kondisi Eksisting Server <i>IP-Telephony</i> Bank Indonesia .....	38
3.3.1.	Server <i>IP-Telephony</i> Bank Indonesia .....	38
3.3.2.	Fitur Layanan <i>IP-Telephony</i> .....	40
3.3.3.	Kode VoIP .....	40
3.4.	<i>Hardware</i> Yang Digunakan .....	41
3.3.4.	Kantor Pusat.....	41
3.3.5.	KPw Bank Indonesia.....	45
3.5.	Analisa Kondisi Eksisting .....	47
3.3.6.	Pengembangan Layanan <i>IP-Telephony</i> di KPw BI .....	47
3.3.7.	Simulasi Sentralisasi Server <i>IP-Telephony</i> .....	49
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		51
4.1.	Implementasi .....	51
4.4.1.	Tahap 1 : Persiapan Kebutuhan .....	51
4.4.2.	Tahap 2 : Instalasi dan Setting Konfigurasi.....	52
4.2.	Pengujian.....	103
4.2.1.	Kondisi Normal.....	103
4.2.2.	Kondisi Tidak Normal ( <i>SRST Mode</i> ).....	104
4.2.3.	Kondisi Normal Pasca <i>SRST Mode</i> .....	106
4.3.	Analisa Hasil Pengujian .....	107
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		108
5.1.	Kesimpulan.....	108
5.2.	Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA .....		110
DAFTAR ISTILAH .....		111
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....		112

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar Topologi <i>Bus</i> .....	9
Gambar 2.2 Gambar Topologi <i>Ring</i> .....	10
Gambar 2.3 Gambar Topologi <i>Star</i> .....	11
Gambar 2.4 Gambar Topologi <i>Mesh</i> .....	12
Gambar 2.5 Gambar Topologi <i>Tree</i> .....	13
Gambar 2.6 <i>Router</i> .....	17
Gambar 2.7 <i>Switch</i> .....	18
Gambar 2.8 Cara Kerja VoIP.....	19
Gambar 2.9 <i>Campus Deployment</i> .....	21
Gambar 2.10 <i>Multisite IP WAN with Centralized Call Processing</i> .....	21
Gambar 2.11 Kondisi Normal jalur koneksi <i>voip</i> dan <i>video</i> .....	22
Gambar 2.12 Kondisi IP WAN <i>Failure</i> .....	22
Gambar 2.13 <i>Multisite IP WAN with Distributed Call Processing</i> .....	23
Gambar 2.14 <i>Call Processing</i> .....	24
Gambar 2.15 <i>SRST mode</i> .....	28
Gambar 3.1 Topologi Jaringan Bank Indonesia .....	34
Gambar 3.2 Server <i>IP-Telephony</i> Bank Indonesia .....	39
Gambar 3.3 Cisco Server UCS C210M2 .....	41
Gambar 3.4 Cisco <i>Router</i> ISR 3945 Series.....	42
Gambar 3.5 Cisco <i>Router</i> ISR 2901 .....	43
Gambar 3.6 Cisco VG224.....	43
Gambar 3.7 Cisco <i>Router</i> ISR 2921 .....	44
Gambar 3.8 Cisco <i>Router</i> ISR 3845 .....	45
Gambar 3.9 Topologi Sentralisasi Server <i>IP-Telephony</i> Bank Indonesia .....	48
Gambar 3.10 Kondisi Normal.....	49
Gambar 3.11 Kondisi WAN #2 <i>Failure</i> .....	49
Gambar 3.12 Topologi Simulasi.....	49
Gambar 4.1 <i>Setting IP Network Adapters Laptop Workstation</i> .....	52
Gambar 4.2 Tampilan Kotak Dialog <i>Preferences pada GNS3</i> .....	53
Gambar 4.3 Tampilan <i>Browse Image Router</i> .....	53
Gambar 4.4 Tampilan <i>IOS Router Preferences</i> setelah di <i>add image IOS</i> .....	54
Gambar 4.5 Menghidupkan Router di GNS3 .....	54
Gambar 4.6 Masuk <i>Console Router</i> di GNS3.....	55
Gambar 4.7 Tampilan Awal <i>Console Router</i> di GNS3.....	55
Gambar 4.8 Tampilan Masuk <i>Mode Global Configuration Cisco Router</i> .....	55



Gambar 4.9 Memberi <i>IP Address</i> pada <i>Router Cisco</i> .....	56
Gambar 4.10 Membuat <i>NTP Server</i> .....	56
Gambar 4.11 <i>Setting Device</i> pada <i>VMWare</i> .....	56
Gambar 4.12 <i>Add ISO CUCM</i> ke <i>VMWare</i> .....	57
Gambar 4.13 Kotak Dialog <i>DVD Found</i> .....	57
Gambar 4.14 Kotak Dialog <i>Media Check Result</i> .....	58
Gambar 4.15 Konfirmasi proses <i>install CUCM</i> .....	58
Gambar 4.16 Konfirmasi memulai proses <i>install CUCM</i> .....	58
Gambar 4.17 Kotak Dialog <i>Basic Install</i> .....	59
Gambar 4.18 <i>Timezone Configuration</i> .....	59
Gambar 4.19 Kotak Dialog <i>Auto Negitation Configuration</i> .....	59
Gambar 4.20 Kotak Dialog <i>MTU Configuration</i> .....	60
Gambar 4.21 Kotak Dialog <i>DHCP Configuration</i> .....	60
Gambar 4.22 Kotak Dialog <i>Static Network Configuration</i> .....	60
Gambar 4.23 Kotak Dialog <i>DNS Client Configuration</i> .....	61
Gambar 4.24 Kotak Dialog <i>Administrator Login Configuration</i> .....	61
Gambar 4.25 Kotak Dialog <i>Administrator Login Configuration</i> .....	62
Gambar 4.26 Kotak Dialog <i>First Mode Configuration</i> .....	62
Gambar 4.27 Kotak Dialog <i>Administrator Login Configuration</i> .....	62
Gambar 4.28 Kotak Dialog <i>Administrator Login Configuration</i> .....	63
Gambar 4.29 Kotak Dialog <i>SMTP Configuration</i> .....	63
Gambar 4.30 Kotak Dialog <i>SMTP Configuration</i> .....	63
Gambar 4.31 Kotak Dialog <i>Flatform Configuration Confirmation</i> .....	64
Gambar 4.32 Halaman Utama <i>CUCM</i> .....	64
Gambar 4.33 <i>Login Cisco Unified Serviceability</i> .....	65
Gambar 4.34 Menu Utama <i>Cisco Unified Serviceability</i> .....	65
Gambar 4.35 Cek <i>All Service CUCM</i> .....	66
Gambar 4.36 <i>Status Service CUCM Act4ed</i> .....	66
Gambar 4.37 Tampilan ke Menu <i>Server</i> .....	67
Gambar 4.38 Tampilan <i>Find CUCM Group</i> .....	67
Gambar 4.39 Tampilan <i>Server Name</i> .....	67
Gambar 4.40 Tampilan Hasil Perubahan <i>Name Server</i> .....	68
Gambar 4.41 Tampilan ke Menu <i>CUCM Group</i> .....	68
Gambar 4.42 Tampilan Daftar <i>CUCM Grup</i> .....	69
Gambar 4.43 Tampilan <i>Setting CUCM Grup</i> .....	69
Gambar 4.44 Tampilan <i>Setting CUCM Group</i> .....	69
Gambar 4.45 Tampilan <i>Setting CUCM Grup</i> .....	70

Gambar 4.46 Tampilan ke <i>Menu Date/Time Group</i> .....	70
Gambar 4.47 Halaman <i>Date/Time Group</i> .....	71
Gambar 4.48 <i>Setting Date/Time Group</i> .....	71
Gambar 4.49 Tampilan ke Menu <i>Region</i> .....	72
Gambar 4.50 Mengisi <i>Name</i> pada <i>Region KP</i> .....	72
Gambar 4.51 <i>Region Configuration KP</i> .....	73
Gambar 4.52 Mengisi <i>Name Region KPw</i> .....	73
Gambar 4.53 <i>Region Configuration KPw</i> .....	74
Gambar 4.54 <i>Region Configuration KPw</i> .....	74
Gambar 4.55 Tampilan ke Menu <i>Partition</i> .....	75
Gambar 4.56 Mengisi <i>Name Partition</i> .....	75
Gambar 4.57 Tampilan <i>Partition</i> .....	75
Gambar 4.58 Tampilan ke Menu <i>CSS</i> .....	76
Gambar 4.59 <i>CSS Configuration</i> .....	76
Gambar 4.60 <i>CSS Configuration</i> .....	76
Gambar 4.61 Tampilan <i>CSS</i> .....	77
Gambar 4.62 Tampilan ke Menu <i>Device Pool</i> .....	77
Gambar 4.63 <i>Setting Device Pool KP</i> .....	78
Gambar 4.64 <i>Setting Device Pool KPw</i> .....	78
Gambar 4.65 Masuk ke Menu <i>Translation Pattern</i> .....	78
Gambar 4.66 <i>Translation Definition KP</i> .....	79
Gambar 4.67 <i>Called Party Transpormation KP</i> .....	79
Gambar 4.68 Masuk ke Menu <i>Translation Pattern</i> .....	80
Gambar 4.69 <i>Translation Definition KPw</i> .....	80
Gambar 4.70 <i>Called Party Transformation KPw</i> .....	81
Gambar 4.71 <i>Called Party Transpormation KPw</i> .....	81
Gambar 4.72 <i>Template Softkey CUCM</i> .....	81
Gambar 4.73 <i>Softkey Layout Configuration</i> .....	82
Gambar 4.74 <i>Layout Position Softkey</i> pada saat <i>On Hook</i> .....	82
Gambar 4.75 <i>Layout Position Softkey</i> pada saat <i>Connected</i> .....	83
Gambar 4.76 <i>Layout Position Softkey</i> pada saat <i>On Hold</i> .....	83
Gambar 4.77 <i>Layout Position Softkey</i> pada saat <i>On Hold</i> .....	84
Gambar 4.78 <i>Layout Position Softkey</i> pada saat <i>Off Hook</i> .....	84
Gambar 4.79 <i>Layout Position Softkey</i> pada saat <i>Connected Transfer</i> .....	85
Gambar 4.80 <i>Layout Position Softkey</i> pada saat <i>Connected Conference</i> .....	85
Gambar 4.81 Tampilan Menu ke <i>Device CIPC_KP01</i> .....	86
Gambar 4.82 Halaman <i>Add New Phone CIPC_KP01</i> .....	86

Gambar 4.83 Halaman <i>Device Protocol</i> CIPC_KP01 .....	86
Gambar 4.84 <i>Phone Configuration</i> CIPC_KP01 .....	87
Gambar 4.85 <i>Phone Configuration</i> CIPC_KP01 .....	87
Gambar 4.86 <i>Setting Directory Number Information</i> CIPC_KP01 .....	88
Gambar 4.87 <i>Setting Directory Number</i> CIPC_KP01 .....	88
Gambar 4.88 <i>Setting Call Forwarding and Call Pickup Setting</i> CIPC_KP01 .....	88
Gambar 4.89 <i>Setting Line 1 on Device</i> CIPC_KP01 .....	89
Gambar 4.90 Tampilan Menu ke <i>Device</i> CIPC_KP02 .....	89
Gambar 4.91 Halaman <i>Add New Phone</i> CIPC_KP02 .....	89
Gambar 4.92 Halaman <i>Device Protocol</i> CIPC_KP02 .....	90
Gambar 4.93 <i>Phone Configuration</i> CIPC_KP02.....	90
Gambar 4.99 <i>Phone Configuration</i> CIPC_KP02.....	91
Gambar 4.100 <i>Setting Directory Number Information</i> CIPC_KP02 .....	91
Gambar 4.101 <i>Setting Directory Number</i> CIPC_KP02 .....	91
Gambar 4.102 <i>Setting Call Forwarding and Call Pickup Setting</i> CIPC_KP02 .....	92
Gambar 4.103 <i>Setting Line 1 on Device</i> CIPC_KP02 .....	92
Gambar 4.104 Tampilan Menu ke <i>Device IP-Phone A</i> .....	92
Gambar 4.105 Halaman <i>Add New Phone Device IP-Phone A</i> .....	93
Gambar 4.106 Halaman <i>Device Protocol Device IP-Phone A</i> .....	93
Gambar 4.107 <i>Phone Configuration Device IP-Phone A</i> .....	94
Gambar 4.108 <i>Phone Configuration Device IP-Phone A</i> .....	94
Gambar 4.110 <i>Setting Directory Number Device IP-Phone A</i> .....	95
Gambar 4.111 <i>Setting Call Forwarding and Call Pickup Setting Device IP-Phone A</i> .....	95
Gambar 4.112 <i>Setting Line 1 on Device IP-Phone A</i> .....	95
Gambar 4.113 Tampilan Menu ke <i>Device IP-Phone B</i> .....	96
Gambar 4.114 Halaman <i>Add New Phone IP-Phone B</i> .....	96
Gambar 4.115 Halaman <i>Device Protocol IP-Phone B</i> .....	96
Gambar 4.116 <i>Phone Configuration IP-Phone B</i> .....	97
Gambar 4.117 <i>Phone Configuration IP-Phone B</i> .....	97
Gambar 4.118 <i>Setting Directory Number Information IP-Phone B</i> .....	98
Gambar 4.119 <i>Setting Directory Number IP-Phone B</i> .....	98
Gambar 4.120 <i>Setting Call Forwarding and Call Pickup Setting IP-Phone B</i> .....	98
Gambar 4.121 <i>Setting Line 1 on Device IP-Phone B</i> .....	99
Gambar 4.122 <i>Global Configuration di Router</i> .....	99
Gambar 4.123 Konfigurasi <i>IP Address</i> pada gi0/0 pada <i>router</i> .....	99
Gambar 4.124 Konfigurasi <i>IP Address</i> pada gi0/1 pada <i>router</i> .....	100
Gambar 4.125 Konfigurasi <i>SRST</i> pada <i>router</i> .....	100

Gambar 4.126 Konfigurasi <i>Translate Number</i> .....	100
Gambar 4.127 mengaktifkan <i>Console</i> dan <i>Telnet</i> .....	101
Gambar 4.128 Konfigurasi DHCP pada <i>switch</i> .....	101
Gambar 4.129 Konfigurasi Trunk fa0/1.....	101
Gambar 4.130 Konfigurasi <i>IP management switch</i> dan <i>IP default-gateway</i> .....	102
Gambar 4.131 Mengaktifkan <i>Console</i> dan <i>Telnet</i> .....	102



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 OSI Layer 7.....	14
Tabel 3.1 Rekap Pengembangan <i>IP-Telephony</i> di Bank Indonesia.....	32
Tabel 3.2 Rincian <i>bandwidth</i> WAN Intranet di KPw DN.....	35
Tabel 3.3 Pengaturan <i>bandwidth</i> dan QoS WAN #2 KPw DN.....	36
Tabel 3.4 Pengaturan <i>bandwidth</i> dan QoS WAN #1 KPw DN kelas I dan II.....	36
Tabel 3.5 Pengaturan <i>bandwidth</i> dan QoS WAN #1 KPw DN kelas III dan 4.....	36
Tabel 3.6 Pengaturan <i>bandwidth</i> dan QoS WAN #2 KPw Luar Negeri.....	37
Tabel 3.7 Pengaturan VLAN Data di KPw BI.....	37
Tabel 3.8 Pengaturan VLAN Voice di KPw BI.....	38
Tabel 3.9 Rincian CME di KPw BI.....	39
Tabel 3.10 Perbandingan layanan IP-Tel antara CUCM dengan CME.....	40
Tabel 3.12 Kode VoIP Bank Indonesia.....	40
Tabel 3.13 Mapping perangkat UCS-C240M2.....	41
Tabel 3.14 Tipe <i>IP Phone</i> di Kantor Pusat Bank Indonesia.....	44
Tabel 3.15 Tipe <i>IP Phone</i> di KPw Bank Indonesia.....	46
Tabel 4.1 Tabel Uji Coba Kondisi Normal.....	103
Tabel 4.2 Tabel uji Coba Kondisi Tidak Normal ( <i>SRST Mode</i> ).....	104
Tabel 4.3 Tabel uji coba kondisi normal pasca <i>SRST Mode</i> .....	106