

**IMPLEMENTASI *VOICE OVER INTERNET PROTOCOL*
MENGUNAKAN RASPBERRY PI DAN ASTERISK
UNTUK PUSAT PANGGILAN TERINTEGRASI
PADA CV. SATUATAP CAMP**

SKRIPSI



disusun oleh
Gushairon Fadli
12.11.6569

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

**IMPLEMENTASI *VOICE OVER INTERNET PROTOCOL*
MENGUNAKAN RASPBERRY PI DAN ASTERISK
UNTUK PUSAT PANGGILAN TERINTEGRASI
PADA CV. SATUATAP CAMP**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Gushairon Fadli

12.11.6569

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

SKRIPSI


**IMPLEMENTASI *VOICE OVER INTERNET PROTOCOL*
MENGUNAKAN RASPBERRY PI DAN ASTERISK
UNTUK PUSAT PANGGILAN TERINTEGRASI
PADA CV. SATUATAP CAMP**

yang disusun oleh

Gushairon Fadli
12.11.6569

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 4 Mei 2016

Dosen Pembimbing,


Joko Dwi Santoso, M.Kom
NIK. 190302181

PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI VOICE OVER INTERNET PROTOCOL
MENGUNAKAN RASPBERRY PI DAN ASTERISK
UNTUK PUSAT PANGGILAN TERINTEGRASI
PADA CV. SATUATAP CAMP**

yang disusun oleh

Gushairon Fadli

12.11.6569

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 15 April 2016

Susunan Dewan Penguji

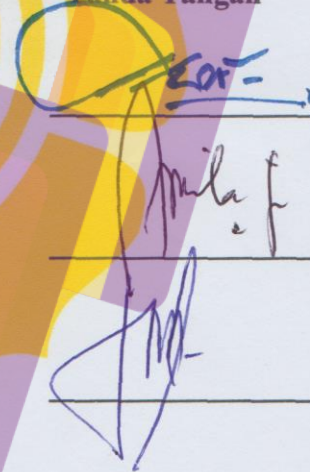
Nama Penguji

Heri Sismoro, M.Kom
NIK. 190302057

Nila Feby Puspitasari, S.Kom, M.Cs
NIK. 190302161

Joko Dwi Santoso, M.Kom
NIK. 190302181

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 4 Mei 2016



KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA

Prof. Dr. M. Suvanto, M.M.
NIK. 190302001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 4 Mei 2016



Gushairon Fadli

NIM. 12.11.6569

MOTTO

“I’m Positive”

“Tuhan, Engkau telah memberikan begitu banyak kebahagiaan kepadaku, berilah aku satu hal lagi : sebuah hati yang bersyukur.”

“Menjadi pribadi yang bijaksana dan dicintai, gigih dan pemberani, serta menjadi Insan yang senantiasa bersyukur dan mensegerakan kebaikan”



PERSEMBAHAN

- Dengan Rahmat Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang Saya Dapat Menyelesaikan Karya Skripsi Ini.
- Terima Kasih Kepada Kedua Orang Tuaku Ayahku Hebat Bapak Mardikun Dan Ibuku Tersayang Supatmi Yang Sudah Memberikan Segalanya Sehingga Saya Dapat Menjadi Seperti Sekarang.
- Terima Kasih Kepada Adikku Tercinta Anis Kurliwa Daika Atas Semua Semangat Dan Dukungannya.
- Terima Kasih Kepada Dosen Pembimbing Bapak Joko Dwi Santoso, M.Kom Yang Telah Membimbing Dan Membantu Dalam Pengerajaan Hingga terselesainya Skripsi Ini.
- Terimakasih Untuk Keluarga Besar Badan Eksekutif Mahasiswa Amikom Dan Gerakan Anti Narkoba Amikom Atas Dukungan Dan Semangatnya.
- Terima Kasih Untuk Sahabat Sahabatku Mas Iwan, Mas Nugroho, Yudhi Bojam, Adji Sukmana, Farhan Kudo San dan M. Abdul Aziz Yang Sudah Memberikan Motivasi Dan Semangat Serta Dukungannya.
- Untuk Semua teman – teman satu angkatan, khususnya kelas 12-TI-12 teman satu perjuangan satu penanggung, canda tawa kalian tidak akan terlupakan Terima Kasih.
- Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian dikemudian hari dan diberikan segala kemudahan dalam segala hal, Aamiin.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullah wabarakatuh

Segala puji hanya milik Allah SWT serta Shalawat dan salam selalu tercurahkan untuk Nabi Muhammad SAW. Berkat limpahan dan rahmat-Nya lah penulis mampu menyelesaikan penulisan tugas akhir yaitu Skripsi dengan judul “Implementasi Voice Over Internet Protocol Menggunakan Raspberry Pi dan Asterisk untuk Pusat Panggilan Terintegrasi pada CV. SatuAtap Camp .

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan skripsi ini tidak lain karena bantuan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tuaku Tersayang Bapak Mardikun dan Ibu Supatmi atas dukungan Doa dan Semangatnya.
2. CV. SatuAtap Camp Yogyakarta.
3. Mas Iwan Restiono, Mas Nugroho Dwis dan Bapak Jaeni selaku pengelola CV. SatuAtap Camp dan Semua Tim Jogja Web Center.
4. Bapak Joko Dwi Santoso, M. Kom, selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan serta kemurahan hatinya selama proses penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
5. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM, selaku Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta.

6. Bapak Sudarmawan, M. Kom, selaku Ketua Jurusan Strata I Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta.
7. Tim penguji, segenap dosen dan karyawan STMIK AMIKOM yang telah memberikan ilmu dan pengalaman.
8. Teman – teman semua seangkatan dan 12 S1 TI 12 yang penulis tidak bisa sebutkan satu per satu.

Skripsi ini disajikan berdasarkan pengamatan dari berbagai macam sumber informasi dan referensi. Semoga dengan Skripsi ini dapat menambah wawasan yang lebih luas dan menjadi sumbangan pemikiran serta referensi bagi para pembacanya, khususnya bagi mahasiswa STMIK AMIKOM Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Maka diharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran demi perbaikan untuk Skripsi ini dimasa yang akan datang.

Yogyakarta, 26 Maret 2016

Gushairon Fadli

DAFTAR ISI

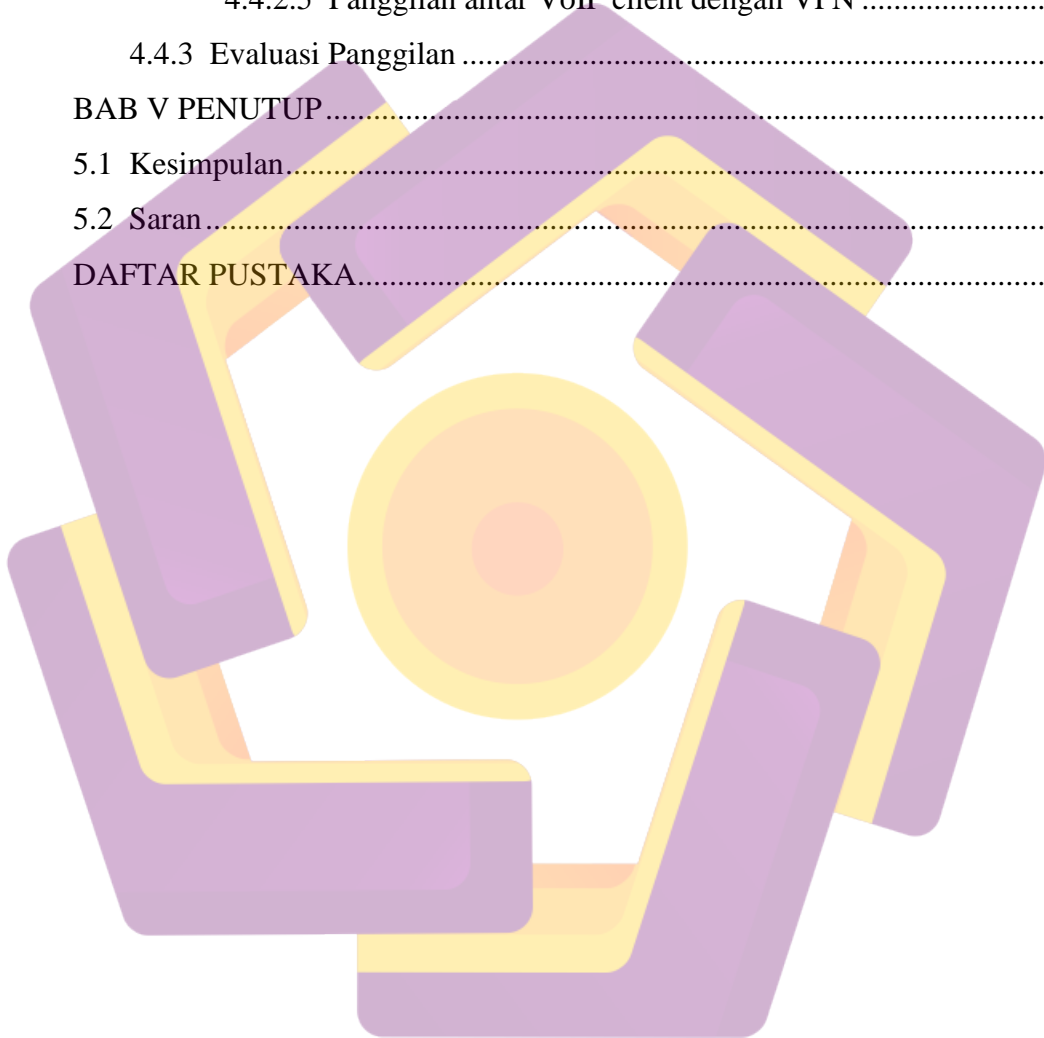
JUDUL	i
PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI.....	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	5
1.6.1.1 Metode Studi Literatur	5
1.6.1.2 Metode Wawancara	5
1.6.1.3 Metode Observasi	5
1.6.2 Metode Analisis dan Perancangan	5
1.6.3 Metode Pengujian.....	6
1.7 Sistematika Kepenulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Kajian Pustaka.....	8
2.2 Konsep Dasar Komunikasi.....	9

2.3 Jaringan Komputer	9
2.3.1 IP Address	10
2.3.2 TCP/IP	10
2.3.3 UDP (<i>User Datagram Protokol</i>)	13
2.3.4 DHCP (<i>Dynamic Host Configuration Protocol</i>)	13
2.3.5 Jenis Jaringan Komputer	13
2.3.5.1 <i>Personal Area Network (PAN)</i>	13
2.3.5.2 <i>Local Area Network (LAN)</i>	13
2.3.5.3 <i>Metropolitan Area Network (MAN)</i>	14
2.3.5.3 <i>Wide Area Network (WAN)</i>	14
2.3.6 Topologi Jaringan Komputer	14
2.3.6.1 Topologi Bus	15
2.3.6.2 Topologi Star	15
2.3.6.3 Topologi Ring	16
2.4 <i>Virtual Private Network (VPN)</i>	17
2.4.1 PPTP (<i>Point to Point Tunneling Protocol</i>)	17
2.5 Konsep Dasar Telekomunikasi dan Jaringan Telepon	18
2.5.1 Jaringan Telepon PSTN	18
2.5.2 Jaringan Telepon Selular GSM	19
2.5.3 Definisi PBX	20
2.6 Pengenalan Raspberry Pi	20
2.6.1 Pengenalan FreePBX	21
2.6.2 Pengenalan RasPBX	21
2.7 Pengertian VoIP	22
2.7.1 IP PBX	22
2.7.2 VoIP Client	22
2.7.3 Standar Protokol VoIP	22
2.7.3.1 SIP (<i>Session Initiation Protocol</i>)	23
2.7.4 RTP (<i>Real Time Protocol</i>)	24
2.8 Pengenalan Asterisk	25
2.8.1 Komponen Dasar Asterisk	25

2.8.1.1 Data Account	25
2.8.1.1 Dial Plan	26
2.8.2 Coder-decoder (Codec)	26
2.9 Definisi Gateway	26
2.9.1 VoIP GSM Gateway	27
2.9.2 Modem GSM	27
2.9.3 Chan_Dongle GSM Gateway	27
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	28
3.1 Deskripsi Objek Penelitian	28
3.2 Proses Bisnis	28
3.2.1 Jogja Web Center (JWC)	29
3.2.2 Jaga Server	29
3.2.3 Web Kilat	29
3.3 Gambaran Ruang Kantor	30
3.4 Analisis Masalah	30
3.5 Solusi yang Dapat Diterapkan	31
3.6 Solusi yang Dipilih	32
3.7 Analisis Sistem Jaringan yang Sudah Ada	33
3.8 Analisis Sistem Jaringan yang Akan Dibangun	33
3.8.1 Pemahaman Kerja Sistem VoIP	34
3.8.2 Cara Kerja Sistem VoIP GSM Gateway	35
3.9 Analisis Kebutuhan Sistem	35
3.9.1 Kebutuhan Sistem Fungsional	36
3.9.2 Kebutuhan Sistem Non-Fungsional	36
3.9.2.1 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	37
3.9.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	37
3.10 Analisis Perancangan Sistem VoIP	39
3.10.1 Flowchart Sistem	39
3.10.1.1 Penjelasan Flowchat Sistem	39
3.10.2 Perancangan Topologi untuk VoIP	41
3.10.3 User pada Sistem Jaringan VoIP	42

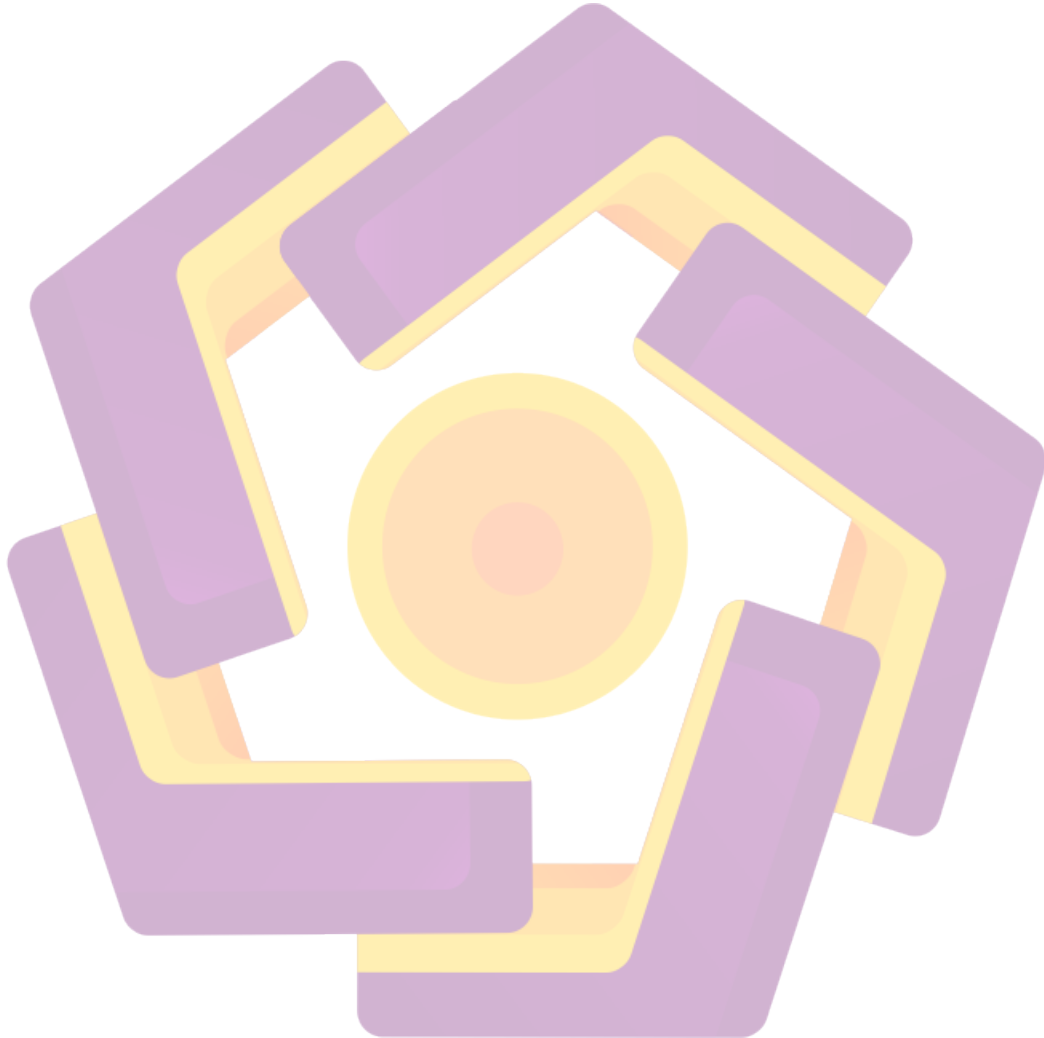
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Persiapan Awal.....	43
4.1.1 Instalasi Raspbx.....	43
4.1.2 Konfigurasi Awal	45
4.1.2.1 Mengganti Password	45
4.1.2.2 Konfigurasi IP Server	46
4.1.2.3 Konfigurasi Time Zone	46
4.1.2.4 Update Respository	47
4.2 Implementasi Sistem	48
4.2.1 Konfigurasi FreePBX.....	48
4.2.2 Konfigurasi SIP Account	51
4.2.2.1 Membuat SIP Account Operasional	51
4.2.2.2 Membuat SIP Account Customer Service 1	52
4.2.2.3 Membuat SIP Account Customer Service 1	53
4.2.3 Konfigurasi SIP NAT.....	54
4.2.4 Penjelasan Zoiper sebagai VoIP client.....	55
4.2.5 Konfigurasi SIP Account pada Zoiper	56
4.2.5.1 SIP Account Operasional pada Zoiper	56
4.2.5.2 SIP Account Customer Service 1 pada Zoiper	59
4.2.5.3 SIP Account Customer Service 2 pada Zoiper	61
4.2.6 Instatasi Modem GSM Gateway	63
4.2.6.1 Konfigurasi <i>Chan_Dong</i>	65
4.2.7 Konfigurasi Trunk	68
4.2.8 Konfigurasi Dial Plan.....	70
4.2.8.1 Konfigurasi Queue untuk Antrian Panggilan	70
4.2.8.2 Konfigurasi Inbound Routes.....	73
4.2.8.3 Konfigurasi Outbound Routes.....	74
4.2.8.4 Konfigurasi Dial USSD.....	75
4.3 Konfigurasi <i>Virtual Private Network</i>	77
4.4 Pengujian Sistem	79
4.4.1 Penjelasan Wireshark	80

4.4.2 Pengujian Panggilan.....	81
4.4.2.1 Panggilan Sesama VoIP client pada jaringan lokal.....	81
4.4.2.2 Panggilan Selular ke VoIP client di jaringan lokal	84
4.4.2.3 Panggilan Selular ke VoIP client dengan VPN.....	86
4.4.2.4 Panggilan VoIP client di VPN ke VoIP client di lokal ...	89
4.4.2.5 Panggilan antar VoIP client dengan VPN	92
4.4.3 Evaluasi Panggilan	95
BAB V PENUTUP	97
5.1 Kesimpulan.....	97
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer Server	38
Tabel 3.2 Spesifikasi Modem GSM Huawei E1550	38
Tabel 4.1 Tabel hasil pengujian panggilan	96



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Topologi Bus	15
Gambar 2.2 Topologi Star.....	16
Gambar 2.3 Topologi Ring	17
Gambar 2.4 Virtual Private Network	18
Gambar 3.1 Gambaran Ruang Kantor.....	30
Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem yang akan Dibangun	32
Gambar 3.3 Gambaran Sistem Jaringan yang Sudah Ada.....	33
Gambar 3.4 Gambaran Sistem Jaringan Baru	34
Gambar 3.5 Gambaran Kerja Sistem Jaringan VoIP	35
Gambar 3.6 Flowchart kerja sistem VoIP	39
Gambar 3.7 VoIP GSM Gateway dengan Topologi Star.....	42
Gambar 4.1 Menu session PuTTY	44
Gambar 4.2 Login ke sistem Raspbx	44
Gambar 4.3 Berhasil masuk ke Raspbx	45
Gambar 4.4 Password berhasil diganti.....	45
Gambar 4.5 Mengganti IP Address.....	46
Gambar 4.6 Mengatur Geographic area.....	47
Gambar 4.7 Mengatur Time Zone.....	47
Gambar 4.8 Mengatur Time Zone berhasil.....	47
Gambar 4.9 Update repository	48
Gambar 4.10 Mengakses FreePBX	49
Gambar 4.11 Login dengan user login default.....	49
Gambar 4.12 Gambar Welcome FreePBX.....	50
Gambar 4.13 Mengelola User Administrator FreePBX.....	50
Gambar 4.14 Login Kembali dengan Administrator Baru.....	51
Gambar 4.15 Menambah extention di FreePBX	51
Gambar 4.16 Add SIP Account Operasional	52
Gambar 4.17 Secret Operasional.....	52
Gambar 4.18 Add SIP Account Customer Service 1	53

Gambar 4.19 Secret Customer Service 1	53
Gambar 4.20 Add SIP Account Customer Service 2	54
Gambar 4.21 Secret Customer Service 2	54
Gambar 4.22 Info SIP Account pada Asterisk	55
Gambar 4.23 Tampilan awal Zoiper	56
Gambar 4.24 001 Account type pada Zoiper	57
Gambar 4.25 001 Credential account	58
Gambar 4.26 001 Account name	58
Gambar 4.27 001 Account berhasil ditambahkan	58
Gambar 4.28 002 Account type pada Zoiper	59
Gambar 4.29 002 Credential account	60
Gambar 4.30 002 Account name	60
Gambar 4.31 002 Account berhasil ditambahkan	61
Gambar 4.32 003 Account type pada Zoiper	62
Gambar 4.33 003 Credential account	62
Gambar 4.34 003 Account name	63
Gambar 4.35 003 Account berhasil ditambahkan	63
Gambar 4.36 List USB pada Raspbx	64
Gambar 4.37 Grep port USB untuk modem GSM	65
Gambar 4.38 Install Dongle	66
Gambar 4.39 Menampilkan console proses Asterisk	66
Gambar 4.40 Dongle show devices	67
Gambar 4.41 Mengedit dongle.conf	68
Gambar 4.42 Konfigurasi Custom Trunk	69
Gambar 4.43 Konfigurasi Queue bagian 1	71
Gambar 4.44 Konfigurasi Queue bagian 2	72
Gambar 4.45 Konfigurasi Queue bagian 3	72
Gambar 4.46 Inbound routes	73
Gambar 4.47 Inbound set destination	73
Gambar 4.48 Outbound route bagian 1	74
Gambar 4.49 Outbound route bagian 2	75

Gambar 4.50	Install ussd-webpage	76
Gambar 4.51	Konfigurasi dial USSD.....	76
Gambar 4.52	Restart Asterisk	77
Gambar 4.53	Install pptpd untuk membuat VPN.....	78
Gambar 4.54	Konfigurasi IP untuk VPN	78
Gambar 4.55	Menambahkan akun VPN	79
Gambar 4.56	Menjalankan service VPN.....	79
Gambar 4.57	Tampilan awal Wireshark	80
Gambar 4.58	SIP info pengujian VoIP client lokal.....	81
Gambar 4.59	Incoming call dari 003.....	82
Gambar 4.60	Proses calling dari 003 ke 002	82
Gambar 4.61	Sniffing proses calling dari 003 ke 002.....	83
Gambar 4.62	Voice hasil sniffing panggilan 003 ke 002.....	84
Gambar 4.63	SIP info pengujian selular ke VoIP client VPN	84
Gambar 4.64	Incoming call dari selular	84
Gambar 4.65	Proses calling dari selular ke 002.....	85
Gambar 4.66	Sniffing proses calling dari selular ke 002.....	85
Gambar 4.67	Voice hasil sniffing selular ke 002.....	86
Gambar 4.68	SIP info pengujian selular ke VoIP client VPN	87
Gambar 4.69	Incoming call dari selular ke 003	87
Gambar 4.70	Proses calling dari selular ke 003	88
Gambar 4.71	Sniffing proses calling dari selular ke 003	88
Gambar 4.72	Filter SIP dan RTP pada VPN.....	89
Gambar 4.73	SIP info VoIP di lokal dengan VoIP pada VPN	89
Gambar 4.74	Incoming call dari 003 pada VPN	90
Gambar 4.75	Proses calling dari 003 pada VPN ke 001 di lokal.....	90
Gambar 4.76	Sniffing proses calling dari 003 VPN ke 001 lokal.....	90
Gambar 4.77	Voice hasil sniffing 003 VPN ke 001 lokal.....	91
Gambar 4.78	SIP info pengujian VoIP client pada VPN	92
Gambar 4.79	Incoming call dari 003 VPN.....	92
Gambar 4.80	Proses calling dari 003 VPN ke 002 VPN	93

Gambar 4.81 Sniffing proses calling dari 003 VPN ke 002 VPN..... 93

Gambar 4.82 Filter SIP dan RTP pada VPN..... 93



INTISARI

CV. SatuAtap Camp adalah perusahaan yang bergerak di bidang teknologi informasi. Jasa yang ditawarkan berupa pembuatan website, web kilat, jaga server dan layanan domain serta web hosting. Sekarang ini CV. SatuAtap Camp telah memiliki banyak pelanggan yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Saat ini CV. SatuAtap Camp sudah memiliki satu kantor untuk operasional usaha.

Voice over Internet Protocol adalah salah satu solusi untuk membuat jaringan komunikasi alternatif yang tentu lebih efektif. Hal ini karena teknologi *Voice over Internet Protocol* menggunakan internet sebagai media komunikasi. Untuk terhubung ke jaringan telepon publik menggunakan modem GSM yang dijadikan *gateway*. Dengan begitu pelanggan dari jaringan telekomunikasi seluler / telepon publik bisa menghubungi karyawan pada teknologi *Voice over Internet Protocol*. Penggunaan komputer server *Voice over Internet Protocol* cukup menggunakan *raspberry pi* dan *asterisk*.

Situasi ini juga didukung oleh pengembang aplikasi ponsel, yang saat ini sudah banyak aplikasi gratis untuk komunikasi *Voice over Internet Protocol* melalui telepon seluler. Untuk terhubung ke internet publik / WAN digunakan VPN. Dengan begitu komunikasi bisa lebih efektif dan lebih optimal dalam pelayanan konsumen dan pelanggan bagi CV. SatuAtap Camp.

Kata Kunci: CV. SatuAtap Camp, *Voice over Internet Protocol*, *Raspberrry Pi*, *Asterisk*, GSM, *Gateway*, VPN

ABSTRACT

CV. SatuAtap Camp is a company engaged in the field of information technology. Services offered in the form of web development, web practical, manage server, domain and web hosting. Now CV. SatuAtap Camp has had a lot of customers are scattered throughout the territory of Indonesia. Current CV SatuAtap Camp already has one Office for operational business.

Voice over Internet Protocol is one of the solutions to make sure alternative communication networks more effectively. This is because Voice over Internet Protocol technology uses the internet as a communication medium. To connect to the public telephone network using GSM modem which gateway. So the customers from the public telephone network can contact employees on Voice over Internet Protocol technology. The use of Voice over Internet Protocol server simply use raspberry pi and asterisk.

This situation is also supported by the developers of mobile phone applications, which are now a lot of free applications for Voice over Internet Protocol communications via cellular phone. To connect to the public Internet / WAN used VPN. With so communication can be more effective and more optimal in serve to customer for CV. SatuAtap Camp.

Keyword: CV SatuAtap Camp, Voice over Internet Protocol, Raspberry Pi, Asterisk, GSM, Gateway, VPS