

IMPLEMENTASI SMART AGENT IP PBX PADA PERUSAHAAN KELAS SOHO

Luky Rochana¹,Prima Kristalina¹,Mike Yuliana¹
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember,Kampus ITS,Surabaya 6011
e-mail : loekiee@yahoo.co.id

Abstrak – Sistem Smart Agent yang merupakan sebuah sistem yang sangat diperlukan pada tiap perusahaan dalam memajukan produktifitasnya. Dengan didukung sistem tersebut maka seorang pegawai dapat mengatur dan meningkatkan kinerja mereka. Saat ini kemajuan pesat dalam bidang ekonomi yang dipengaruhi oleh berkembangnya bidang teknologi berdampak munculnya banyak toko *online*, yang melakukan penjualan aneka ragam barang di internet. Kebanyakan toko *online* yang ada saat ini merupakan sebuah perusahaan kelas SOHO (*small office Home office*) dimana dengan memanfaatkan rumahnya sebagai hunian serta tempat bekerja. Dan pada implementasinya perusahaan tersebut mempunyai sedikit karyawan dengan beberapa bagian namun mempunyai sistem penjualan yang sama dengan perusahaan skala besar.

Pada tugas akhir ini mengimplementasikan sebuah sistem smart agent dengan memanfaatkan IP PBX berbasis Asterisk pada perusahaan kelas SOHO. IP PBX yang di maksud merupakan sebuah PC yang berfungsi sebagai *server* mini atau PBX berbasis IP. Sedangkan Asterisk adalah salah satu *software server VoIP (Voice over Internet Protocol)* yang dapat digunakan membangun suatu IP PBX. Pada proyek akhir ini memanfaatkan fitur – fitur dari asterisk seperti *call forward, call pickup, conference call, call parked, mailbox, followme, blacklist, call transfer, musiconhold, time base context dan dial plan security*.

Hasil yang didapatkan pada proyek akhir ini sebuah sistem smart agent IP PBX berbasis asterisk pada perusahaan kelas SOHO yang dilengkapi fitur-fitur yang menunjang komunikasi agent. Pada pengujian sistem ini didapatkan nilai MOS sebesar 4,68 untuk file *.wav yang merupakan file *default* asterisk 16bit PCM dengan frekuensi sampling sebesar 8KHz. Dan didapatkan hasil pengujian kualitatif meliputi opini kelengkapan fitur IP PBX sebanyak 97%, opini perlu penambahan fitur sebanyak 3% dan opini fitur yang paling bermanfaat sebanyak 100% untuk fitur IVR(*Interactive Voice Response*) dari responden yang merupakan pelaku SOHO dan pengguna SOHO.

Kata kunci : *SOHO, Smart Agent, Fitur-fitur, MOS (Mean Opinion Score), Pengujian Kualitatif.*

1. PENDAHULUAN

Sistem SMART Agent adalah kepanjangan dari "*System for Managing Agents in Real Time*" yang merupakan sebuah sistem pada suatu perusahaan dimana seorang agent mengatur langkah-langkah semua pekerjaannya dan ditunjang dengan smart sistem untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan dan produktifitas. Sistem tersebut tidak hanya diterapkan pada perusahaan skala besar tapi juga pada skala menengah bahkan pada perusahaan kelas SOHO. Perusahaan kelas SOHO (Small Office Home Office) merupakan sebuah konsep perusahaan yang berkembang pesat saat ini dimana memanfaatkan rumah sebagai hunian dan sekaligus tempat kerja Namun pada penerapan nyatanya terdapat beberapa hal yang membuat SOHO menjadi kurang bagus kualitasnya misalnya dari segi komunikasi. Kebanyakan SOHO menggunakan media komunikasi berupa telepon analog dan handphone, sangat jarang dari SOHO menyewa atau membeli suatu PBX dikarenakan adanya tambahan biaya.

Pada tugas akhir ini dihasilkan suatu sistem smart agent IP PBX pada perusahaan kelas SOHO yang dilengkapi banyak fitur yang menunjang pekerjaan dari para pegawai. Dengan sistem ini para pelaku SOHO tidak perlu menyewa mini PBX untuk kebutuhan nomor ekstensi pegawai – pegawainya.

Pada makalah ini akan dibahas tentang beberapa bab yang menjelaskan tentang proyek akhir ini meliputi : abstrak, pendahuluan, teori penunjang, perancangan

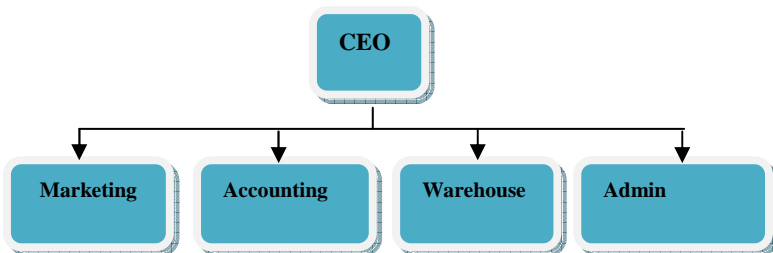
sistem, analisa dan hasil, penutup dan yang terakhir adalah referensi.

2. TEORI PENUNJANG

2.1 SOHO

SOHO (Small Office Home Office) merupakan sebuah konsep perusahaan yang berkembang pesat sekarang dimana memanfaatkan rumah sebagai hunian dan tempat kerja atau dapat juga dikatakan sebagai *trend* baru di dunia Internet dimana seseorang atau sekelompok orang bekerja di rumah menggunakan internet dan komputer sebagai media utamanya. SOHO juga disebut sebagai sebuah konsep bisnis kontemporer yang lahir karena adanya perkembangan di bidang teknologi, telekomunikasi, dan digitalisasi, yang dapat memberikan kemudahan bagi para penjual dan pembeli. Implementasi SOHO merupakan perkantoran skala kecil dan menengah yang membutuhkan jaringan LAN (Local Area Network) dengan skala kurang dari 50 unit perangkat komputer, tidak tersebar atau jarang memiliki cabang di banyak tempat. Namun demikian, ketika seseorang memutuskan untuk menerapkan konsep SOHO, tak lantas bisa mengabaikan sisi profesionalisme pekerjaan. Walau tak harus menggunakan sistem kerja yang terlalu formal layaknya kantor pada umumnya, tapi tetap saja SOHO harus dijalankan dengan sikap profesional. Berikut merupakan struktur organisasi dari hasil survey salah satu perusahaan SOHO elektronik di Surabaya bernama Egrosir yang menitik beratkan usahanya untuk pada

peralatan dan aksesoris komputer[1]. Perusahaan ini memiliki sekitar 7 orang karyawan, yang terdiri dari CEO, Marketing1, Marketing2, Accounting, Warehouse1, Warehouse2, Administration.



Gambar 1. Contoh Struktur Organisasi Perusahaan SOHO Elektronik Egrosir[1]

2.2 IP PBX

IP PBX atau Internet Protocol Private Branch Exchange adalah PABX yang menggunakan teknologi IP. IP PBX adalah perangkat switching komunikasi telepon dan data berbasis teknologi Internet Protocol (IP) yang mengendalikan ekstension telepon analog (TDM) maupun ekstension IP Phone. Fungsi-fungsi yang dapat dilakukan antara lain penyambungan, pengendalian, dan pemutusan hubungan telepon; translasi protokol komunikasi; translasi media komunikasi atau transcoding; serta pengendalian perangkat - perangkat IP Teleponi seperti VoIP Gateway, Access Gateway, dan Trunk Gateway[2]

2.3 Asterisk

Asterisk yang biasanya disebut sebagai IP PBX merupakan salah satu *software* Server VoIP yang didistribusikan melalui GPL (*GNU General Public License*), yang berarti Asterisk adalah seperti *software opensource* lainnya yang bisa didownload secara gratis di internet. Asterisk memiliki fungsi dan kemampuan layaknya PBX akan tetapi berbasis IP.

Pada asterisk terdapat *application command* dan *function command* yang dapat digunakan dalam membentuk suatu *rule*, antara lain [3]:

- *Application Command* : Dial(), Answer(), dll
- *Function Command* : Voicemail(), VoicemailMain()

Dan dari command tersebut dapat menciptakan fitur – fitur yang diimplementasikan pada suatu sistem.

2.4 Fitur – Fitur

Berikut merupakan fitur yang digunakan dalam implementasi sistem smart agent IP PBX pada perusahaan SOHO digunakan dalam implementasi sistem smart agent IP PBX pada perusahaan SOHO.

a. Call Forwarding

Fitur ini memungkinkan panggilan masuk di *forward* ke nomor lain saat kondisi tertentu misalnya *noanswer* atau *busy*.

b. Call Parking

Fitur ini menempatkan panggilan masuk pada slot tertentu yang sudah diinisialisasikan

c. Call Pickup

Fitur ini memungkinkan user lain mengambil panggilan pada nomor lain dengan menekan suatu kode akses.

d. Call Transfer

Fitur ini memungkinkan untuk mentransfer panggilan ke nomor ekstensi lain dengan kode akses

e. Call Conference

Fitur ini memungkinkan beberapa user untuk komunikasi pada suatu *conference room*.

f. Music On Hold

Fitur ini berguna saat panggilan dalam keadaan menunggu.

g. Mailbox

Fitur ini memungkinkan user untuk mengakses dan mendapatkan pesan.

h. Blacklist

Fitur ini memungkinkan user untuk memblacklist suatu nomor yang menghubunginya.

i. Follow me

Fitur ini memungkinkan untuk user menforward panggilan yang masuk ke ekstensinya ke beberapa nomor lain sesuai urutan.

j. Dial plan security

Fitur ini mengatur panggilan keluar untuk local ataupun interlocal dengan kode akses berbeda

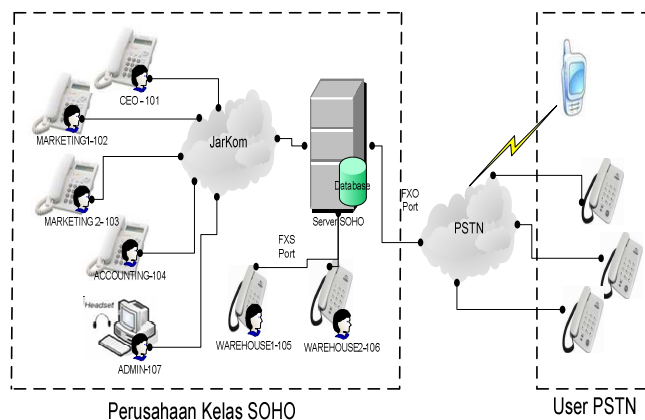
k. Time base context

Fitur ini mengatur dialplan berdasarkan waktu.

3. PERANCANGAN ARSITEKTUR

Pada tugas akhir ini akan mengimplementasikan perusahaan SOHO yang menitik beratkan usahanya dalam bidang penjualan alat-alat elektronik atau dapat dikatakan sebuah *dealer* dari suatu merk alat elektronik. Sistem penjualan SOHO ini dibutuhkan beberapa bagian antara lain : CEO, Marketing, Accounting, Warehouse, Admin. Berikut merupakan perancangan sistem pada perusahaan kelas SOHO *dealer* elektronik. Terdapat satu nomor ekstensi pada tiap jabatan, total terdiri dari 7 nomor ekstensi dengan pembagian seperti berikut :

1. 101 : Pimpinan/CEO
2. 102 : Marketing 1
3. 103 : Marketing 2
4. 104 : Accouting
5. 105 : Warehouse 1
6. 106 : Warehouse 2
7. 107 : Admin



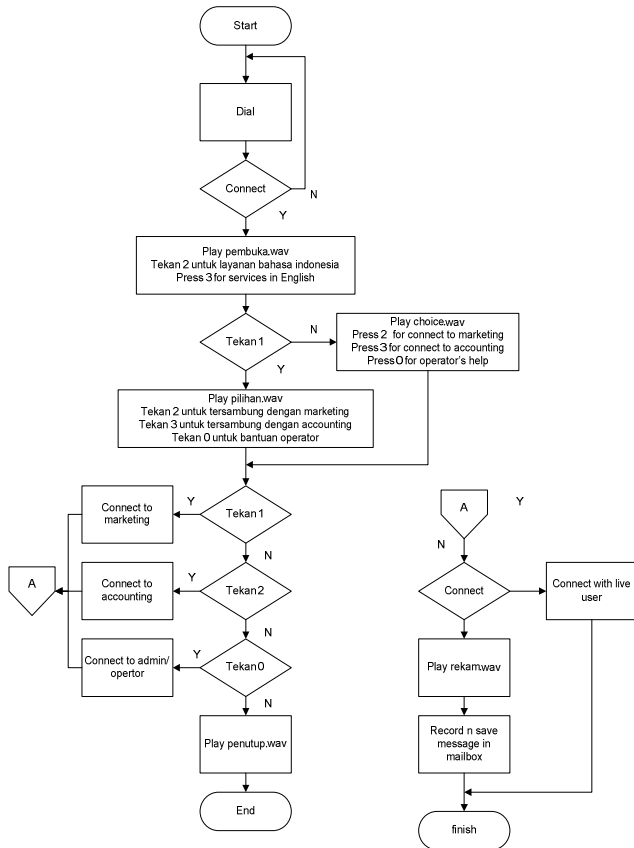
Gambar 2. Rancangan Sistem Perusahaan SOHO Dealer Elektronik

3.1 Perancangan Sistem Layanan pada IP PBX Server

Perancangan sistem layanan ini meliputi perancangan IVR dan fitur – fitur layanan yang di implementasikan. Berikut merupakan penjelasan lebih lanjut tentang perancangan sistem layanan pada tugas akhir ini.

3.1.1 Perancangan IVR (Interactive Voice Response)

Perancangan IVR pada tugas akhir ini meliputi flowchart IVR dan perancangan tabel rekaman IVR.



Gambar 3. Flowchart Dial Up SOHO Saat DayTime

Selanjutnya dilakukan perancangan tabel perekaman IVR dan dilakukan perekamannya. Berikut tabel rekaman IVR dan file yang digunakan berformat *.wav

Tabel 1. Rancangan tabel rekaman IVR

No	Nama File (*.wav)	Kalimat
1	malam	Terima kasih telah menghubungi SOHO, Thank you for calling SOHO
		Silakan tinggalkan pesan, Please leave the message
		Tekan 2 Untuk Marketing, Tekan 3 Untuk Accounting
		Press 2 for Marketing, press 3 for Accounting
2	pembuka	Selamat datang di SOHO, Welcome to SOHO
		Tekan 2, Untuk Bahasa Indonesia, Press 3 for English
3	pilihan	Tekan 2 untuk Marketing
		Tekan 3 untuk Accounting
		Tekan 0 untuk Bantuan Operator

4	choice	Press 2 for Marketing,
		Press 3 for Accounting
		Press 0 for Operator's Help
5	sibuk	Maaf nomor yang anda tuju sedang sibuk, silakan coba kembali
		Sorry number that your are calling is busy, Please try latter
6	avail	Maaf nomor yang anda tuju tidak menjawab, silakan coba kembali
		Sorry number that your are calling is unavailable, Please try latter
7	salah	Maaf nomor anda tekan salah, silakan periksa kembali
		Sorry the number is incorrect, Please check again

3.1.2 Perancangan Fitur Layanan

Perancangan fitur pada tiap extension berbeda hal ini disesuaikan dengan kebutuhan, perbedaan level jabatan. Terdapat fitur yang diakses semua user dan fitur yang diakses hanya user tertentu. Berikut tabel rancangannya.

Tabel 2. Rancangan fitur pada tiap ekstensi

Fitur	No. Ext						
	101	102	103	104	105	106	107
call forward	√	√	√	√	√	√	√
call parking	√	√	√	√	√	√	√
call pickup	√	√	√	√	√	√	√
call transfer	√	√	√	√	√	√	√
call conference	√	√	√	√	√	√	√
music on hold	√	√	√	√	√	√	√
mailbox	√	√	√	√			
blacklist	√						
follow me	√						
dial plan local	√	√	√	√	√	√	√
dial plan interlocal	√	√	√	√			

4. PENGUJIAN DAN HASIL

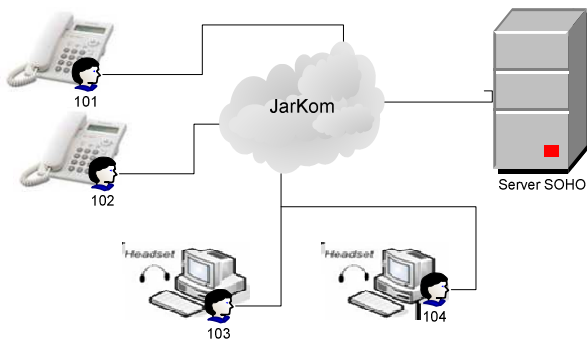
4.5.1 Keberhasilan Pembuatan Sistem

Pada pengujian keberhasilan pembuatan sistem dilakukan dengan total client sebagai berikut :

- 2 Softphone : mewakili extensi 101 dan 102
- 2 IP Phone : mewakili extensi 103 dan 104

Dan pengujian dilakukan beberapa hal seperti berikut

- Koneksi antar client softphone
- Koneksi antar IP Phone
- Koneksi antar softphone dan IP Phone



Gambar 4. Rangkaian Pengujian Keberhasilan Sistem

Dan berikut merupakan tabel dari hasil dari pengujian sistem pada tugas akhir ini :

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem

No	Client1	Client2	Aktivias	Hasil (OK/TDK)
1	101	102	101 Dial 102 dan sebaliknya	OK
2	103	104	103 Dial 104 dan sebaliknya	OK
3	101	103	101 Dial 103 dan sebaliknya	OK
4	101	104	101 Dial 104 dan sebaliknya	OK
5	102	103	102 Dial 103 dan sebaliknya	OK
6	102	104	102 Dial 104 dan sebaliknya	OK

4.5.2 Keberhasilan Fitur IP PBX

Pada pengujian tahap ini dilakukan pengujian semua fitur yang telah diimplementasikan sebagai berikut :

4.5.2.1 Call Forward

Fitur ini digunakan saat marketing1 (102) tidak ada ditempat atau sibuk maka *incoming call* akan diforward ke marketing2(103). Mekanisme pengujianya terdapat 3 client : 101 (IP Phone),102 (Softphone),103 (Analog phone).

Tabel 4 Hasil Pengujian Call Forward

No	Client1	Client2	Aktivias	Sesuai (Y/T)
1	101	102	101 Dial 102 dimana 102 sedang sibuk, forward otomatis ke 103	Y
2	101	102	101 Dial 102 dimana 102 tidak ada ditempat, forward otomatis ke 103	Y

4.5.2.2 Call Transfer

Mekanisme pengujian ini terdapat 3 client : Mekanisme pengujianya terdapat 3 client : 101 (IP Phone),102 (Softphone),103 (Analogphone). Saat 101 menghubungi 102 kemudian 101 ingin berkomunikasi dengan 103, maka 102 mentransfer panggilan 101 ke 103. Dengan menekan kode akses diikuti dengan nomor tujuan (# + 103) maka otomatis 103dan 101 terhubung. Saat proses menghubungkan maka disisi 101 terdengar *music on hold*.

Tabel 5. Hasil Pengujian Call Tansfer

No	Client1	Client2	Aktivias	Sesuai (Y/T)
1	101	102	101 call dan terhubung 102,101 transfer to 103 dengan menekan #, tidak ada respon	T
2	102	101	102 call dan terhubung 101,101 transfer to 103 dengan #,tidak ada respon	T
3	102	103	102 call dan terhubung 103,102 transfer to 101 dengan menekan #, tidak ada respon	T
4	103	102	103 call dan terhubung 102,102 transfer to 103 dengan ##+103,101 terhubung 103	Y
5	103	102	103 call dan terhubung 102,103 transfer to 101 dengan menekan #, tidak ada respon	T
6	101	103	101 call dan terhubung 103,103 transfer to 102 dengan ##+102,101 terhubung 102	Y

Dari pengujian diatas didapatkan kesimpulan bahwa call transfer hanya dapat dilakukan oleh user yang mendapatkan panggilan, bukan user yang memanggil. Dan untuk kode akses call transfer # hanya dapat dilakukan oleh analog phone dan softphone.sedang kan pada IP Phone menggunakan fungsi *xfer* yang merupakan bawaan dari IP Phone.

4.5.2.3 Call Pickup

Mekanisme pengujian ini terdapat 3 client : Mekanisme pengujianya terdapat 4 client : 101 (IP Phone),102 (Softphone),103 (Analog phone), dan 104 (Softphone),. Dimana 101,102,103 adalah satu group, sedangkan 104 berbeda group.

Tabel 6. Hasil Pengujian Call Pickup

No	Client1	Client2	Aktivias	Sesuai (Y/T)
1	101	102	101 dial 102,102 unavailable,103 pickup I/C dengan menekan *8,101 terhubung 103	Y
2	101	103	101 dial 103,103 unavailable,102 pickup I/C dengan menekan *8,101 terhubung 102	Y
3	102	103	102 dial 103,103 unavailable,101 pickup I/C dengan menekan *8,102 terhubung 101	Y
4	102	101	102 dial 101,101 unavailable,104 pickup I/C dengan menekan *8, tidak ada respon	T
5	103	102	103 dial 102,102 unavailable,104 pickup I/C dengan menekan *8, tidak ada respon	T
6	101	103	101 dial 103,103 unavailable,102 pickup I/C dengan menekan *8, tidak ada respon	T

Dari pengujian diatas didapatkan kesimpulan bahwa call pickup hanya dapat dilakukan oleh user yang dalam satu group saja.

4.5.2.4 Music On Hold

Pada pengujian music on hold ini dapat menggunakan command berikut yang diinisialisasikan pada *extension.conf* :

```
exten => 101,1,WaitMusicOnHold()
```

Mekanismenya saat menghubungi ekstensi 101 maka akan terdengar music on hold yang akan diputar dan didengar oleh user saat panggilannya di *transfer* atau *diparking*.

4.5.2.5 Call Parking

Mekanisme pengujian ini terdapat 3 client : Mekanisme pengujiannya terdapat 3 client : 101 (IP Phone),102 (Softphone),103 (Analog phone). Pada pengujian ini user 102 sebagai admin.

Tabel 6. Hasil Pengujian Call Parking

Kondisi	Admin 102	User
101->103	-terhubung 101 -#700, slot 701 (101 mendengar musiconhold) -102 call 103	- 103 call slot : 701 -103 terhubung 101
103 ->101	-terhubung 103 -#700, slot 701 (103 mendengar musiconhold) -102 call 101	- 101 call slot: 701 -101 terhubung 101

4.5.2.6 Call Conference

Pada fitur ini mengijinkan untuk melakukan komunikasi pada suatu room conference.

Tabel 7. Hasil Pengujian Call Conference

Kondisi	101	102	103	Note
2user	tekan 2222 password 9999	tekan 2222 password 9999	onhook	101 terhubung 102
3user	offhook	offhook	tekan 2222 password 9999	ketiga user saling terhubung

4.5.2.7 Dial Plan Local dan Interlocal

Pada pengujian dial plan ini mengacu pada perbedaan kode akses yang digunakan saat outgoing call local maka menggunakan kode akses 888 dan untuk outgoingcall interlocal menggunakan kode akses 777, pada fitur ini fungsi restrict atau perbedaan level berlaku. Mekanisme pengujiannya terdapat 3 client : 101 (IP Phone),102 (Softphone),103 (Analog phone). Dimana 101 dan 102 sebagai client yang dapat melakukan panggilan local dan interlocal sedangkan 103 hanya dapat melakukan panggilan local.

Tabel 8. Hasil Pengujian Dial Plan Security

Kondisi	101	102	103	Note
local	888+809			Terhubung
local		888+809		Terhubung
local			888+809	Terhubung
interlocal	777+810			Terhubung
interlocal		777+810		Terhubung
interlocal			777	Ditolak

4.5.2.8 Mailbox

Pada pengujian mailbox ini dimana terdapat user yang meninggalkan pesan. Mekanisme pengujian ini terdapat 3 client : Mekanisme pengujiannya terdapat 3

client : 101 (IP Phone),102 (Softphone),103 (Analog phone).

Tabel 9. Hasil Pengujian Mailbox

Kondisi	101	102	103	Akses Mailbox
101->102	leave message	offhook		102 call 600: OK
	leave message	onhook		102 call 600: OK
102->101	offhook	leave message		101 call 600: OK
	onhook	leave message		101 call 600: OK
102->103		leave message	offhook	103 call 600: OK
		leave message	onhook	103 call 600: OK

4.5.2.9 Blacklist

Pada pengujian fitur yang hanya dimiliki oleh CEO ini dimana CEO harus menginisialisasikan nomor yang akan diblacklist terlebih dahulu dengan menekan *30 diikuti nomor yang akan diblacklist. Dan untuk menghapus dengan menekan *31 diikuti nomor yang akan dihapus. Mekanisme pengujiannya terdapat 3 client : 101 (IP Phone),102 (Softphone),103 (Analog phone). Dimana 101 sebagai CEO.

Tabel 10. Hasil Pengujian Blacklist

Kondisi	101	102	103
blacklist	*30 + 102	call 101	call 101
1 user		rejected	accepted
blacklist	*30 + 103	call 101	call 101
2 user		rejected	accepted

4.5.2.10 Follow Me

Pengujian fitur yang hanya dimiliki oleh CEO ini,CEO sudah melakukan kesepakatan nomor ekstensi berapa yang akan menjadi tujuannya. Mekanisme pengujiannya terdapat 4 client:101(IP Phone),102 (Softphone), 103 (Analog phone) dan 104 (Softphone). Dimana 101: CEO, 102:Marketing1 (follow1), 104:Accounting (follow2). Pada akhir fitur ini terdapat pilihan saat menekan 1 maka terhubung dengan admin atau operator dan saat menekan 2 akan terhubung dengan voicemail.

Tabel 11. Hasil Pengujian FollowMe

Kondisi	101	102	104	Note
103->101	offhook	onhook 103 terhubung 102	onhook	
	offhook	offhook	onhook 103 terhubung 104	
	offhook	offhook	offhook	tekan 1 to operator tekan 2 to voicemail

4.5.3 Pengujian IVR (Interactive Voice Response)

4.5.3.1 Pengujian Deteksi Digit

Pengujian kesesuaian digit yang ditekan dengan file yang dimainkan. Pengujian pada program yang terdapat pada *extensions.conf* sebagai berikut :


```

exten => 2,1,Goto(pilihan,101,1)
[pilihan]
exten=>101,1,Background(/var/lib/asterisk/
pilihan)
exten=>101,n,WaitExten(5)
exten=>101,n,Goto(pilihan,101,1)

```

Tabel 12. Pengujian Deteksi Digit

No	Digit	Level	Aktivitas	Sesuai (Y/T)
1	2	pertama	putar file pilihan.wav	Y
2	3	pertama	putar file choice.wav	Y
3	2	kedua	tersambung ke marketing	Y
4	3	kedua	tersambung ke accounting	Y
5	0		tersambung ke operator	Y

4.5.3.2 Pengujian dan Analisa Kualitas File Suara dengan MOS (Mean Opinion Score)

Dalam pengujian kualitas file suara perlu diperhatikan beberapa parameter yang meliputi format file suara, jumlah sample per detik dan jumlah bit per sample.

Pada pengujian ini responden mendengar sample file suara *.wav dengan beberapa jenis format perekaman yaitu 16PCM sampling frekuensi 8KHz, 16PCM sampling frekuensi 32KHz, 24PCM sampling 8KHz, dan 24PCM sampling frekuensi 32KHz. Dan file yang dibandingkan merupakan file yang direkam pada asterisk dan software audacity. Responden menilai kualitas suaranya pada suatu skala tertentu. Hasil dari penilaian responden ini merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan Quality Of Service (QoS) dari suatu layanan yang menggunakan IVR. Pada tugas akhir ini pengujian menggunakan metode Absolute Category Rating(ACR). Dan dari pengujian tersebut didapatkan nilai Mean Opinion Score (MOS). Responden pada pengujian ini sebanyak 50 orang yang merupakan pelaku SOHO dan pengguna SOHO.

Tabel 13. Skala Penilaian MOS untuk File Suara

Skala	Kualitas	Keterangan
5	Excellent	Sangat jelas dan sangat jernih
4	Good	Jelas dan jernih
3	Fair	Cukup jelas dan cukup jernih
2	Poor	Tidak jelas dan tidak jernih
1	Bad	Sangat tidak jelas dan sangat tidak jernih

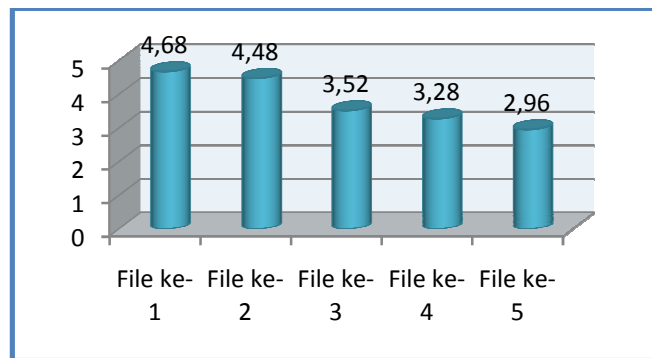
Perhitungan MOS :

$$MOS = \frac{\sum_{i=1}^n x(i).k}{N}$$

Dimana :

- X(i) = Nilai Sample ke i
- K= jumlah bobot
- N= jumlah Pengamatan

Dari 50 responden didapat hasil sebagai berikut :

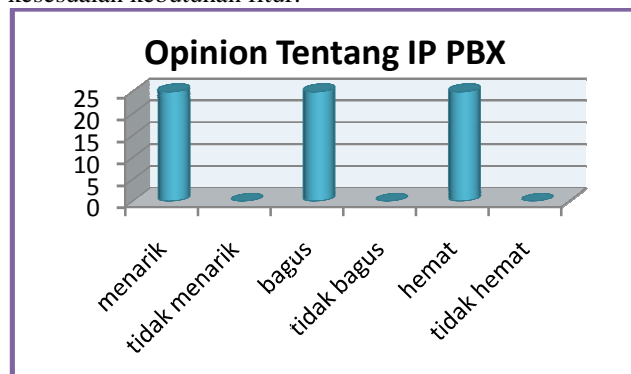


Gambar 5. Grafik MOS

Dari hasil survey yang merupakan penilaian subjektif dari 50 responden dapat dikatakan bahwa file ke-1 yang merupakan file asli asterisk dengan format 16bit PCM sampling frekuensi 8KHz memiliki kualitas bagus atau suara yang jernih dengan nilai MOS sebesar 4,68 jika dibandingkan dengan keempat file lainnya.

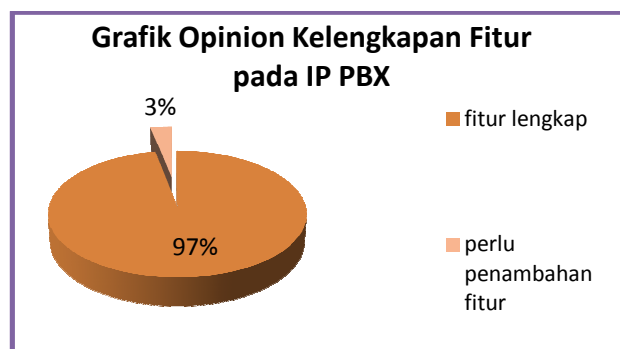
4.5.4 Pengujian Kualitatif Sistem

Pada pengujian ini dibagikan kuisioner pada 25 responden yang merupakan pelaku SOHO dan seseorang yang pernah memanfaatkan layanan SOHO. Disini dinilai tentang kepuasan customer, kesesuaian sistem dan kesesuaian kebutuhan fitur.



Gambar 6. Grafik Opinion Responden Tentang IP PBX

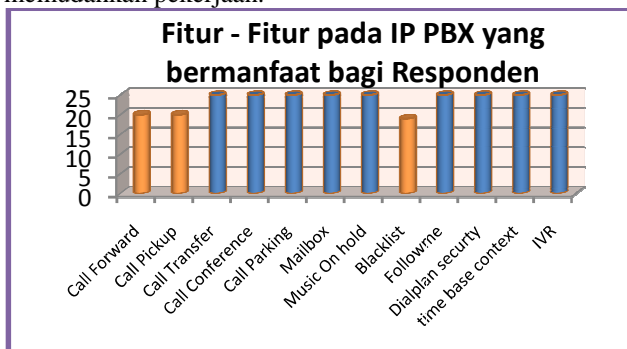
Pada hasil survey diatas dapat diketahui bahwa setelah responden mengetahui sistem dan mencoba beberapa aplikasi fitur 100% responden tertarik dengan sistem ini, secara garis besar mengatakan bahwa sistem ini bagus dan layak dan dengan sistem ini dapat menghemat perangkat komunikasi.



Gambar 7. Grafik Opinion Kelengkapan Fitur pada IP PBX

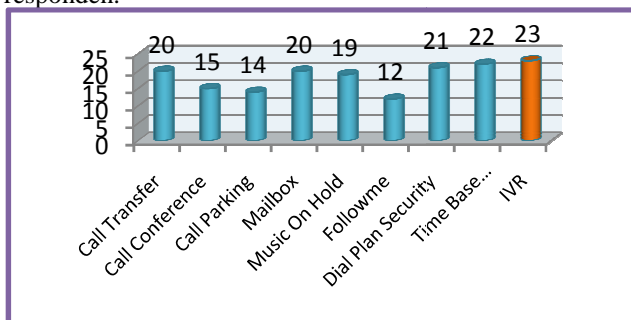
Pada hasil survey opinion kelengkapan fitur ini, terdapat sekitar 97% responden mengatakan bahwa fitur – fitur

yang diimplementasikan sudah lengkap. Hal ini berarti fitur yang diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan para responden dalam menunjang pekerjaannya. Dan sekitar 3% dari responden mengatakan bahwa perlu penambahan fitur pada sistem ini agar lebih memudahkan pekerjaan.



Gambar 8. Grafik Fitur yang Bermanfaat bagi Responden

Pada pengujian ini responden diminta memilih fitur yang sangat sesuai dan bermanfaat bagi responden. Terdapat beberapa fitur yang dipilih 100% oleh responden yaitu call transfer, call conference, call parking, mailbox, music on hold, follow me, dial plan security, time base context dan IVR. Dan untuk 9 fitur yang banyak dipilih responden tersebut, dilakukan kembali suatu penilaian untuk memilih fitur yang paling sesuai menurut semua responden.



Gambar 9. Grafik Fitur yang Paling Diminati dan Bermanfaat

Dari hasil pengujian diatas mayoritas responden mengatakan tertarik akan sistem ini, sekitar 97% mengatakan bahwa fitur – fitur pada sistem ini lengkap, sebanyak 9 fitur yang diimplementasikan merupakan fitur yang sesuai dan bermanfaat dan sekitar 92% responden memilih fitur IVR merupakan fitur yang paling diminati dan bermanfaat.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa pada sistem smart agent IP PBX pada perusahaan kelas SOHO, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Kode akses call transfer (#) hanya dapat dikenali dan dilakukan oleh *analog phone* dan *softphone*.sedangkan pada IP Phone menggunakan fungsi *xfer* pada tombol kanan atas yang merupakan bawaan dari IP Phone Linksys SPA942.
2. Mailbox atau Voicemail() dalam asterisk bukan merupakan rangkaian sistem baru namun seperti halnya Dial() yang merupakan command yang berisi

suatu fungsi yang dapat langsung dimanfaatkan.

3. Dari hasil MOS didapatkan nilai MOS sebesar 4,68 untuk file yang memiliki kualitas bagus dengan suara jernih yaitu file rekaman asli asterisk dengan format 16bit PCM dan frekuensi sampling 8KHz.
4. Fitur *blacklist* hanya dapat digunakan memblacklist SIP client.
5. Pengujian hasil deteksi digit dari 0 sampai 9, sudah dapat dideteksi oleh IVR.
6. Hasil dari pengujian kualitatif sistem secara nyata memberikan hasil bahwa sebagai berikut
 - a. 97% dari responden mengatakan bahwa fitur – fitur yang diimplementasikan pada IP PBX ini sudah lengkap,
 - b. 3% dari responden mengatakan bahwa perlu penambahan fitur untuk sistem ini.
 - c. Sebanyak 9 fitur dipilih 100% dari responden sebagai fitur yang bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan.
 - d. Dan sekitar 92% responden memilih fitur IVR sebagai fitur yang paling diminati dan bermanfaat.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan pada proyek akhir agar dimasa datang semakin kreatif adalah :

1. Adanya penambahan fitur – fitur yang agar membuat sistem ini lebih kaya, misalnya call record, call waiting, dan masih banyak lagi.
2. Pengaplikasian sistem ini pada skala perusahaan yang lebih besar. Dimana penomoran dan dialplannya semakin kompleks

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasil Survey perusahaan elektronik SOHO “Egrosir”,Surabaya, 2010. www.egrosir.com
- [2] Farisky, “Implementasi Pembuatan Smart Agent Untuk Pemesanan Makanan Cepat Saji Berbasis CTI (Computer and Telephony Intregation)”,Surabaya,2007
- [3] Operandi,Mohammad Prima Tory,“ Perencanaan dan Pembuatan Layanan Konsultasi Gizi di Rumah Sakit Berbasis IVR dengan VoIP Server“, Surabaya,2009
- [4] Sugiarto, Eko,“Pembuatan Aplikasi UMS(Unified Message System) Berbasis Jaringan VoIP“, Surabaya,2010
- [5] Goncalve,Flavio E.,“Configuration Guide for Asterisk PBX”,2007
- [6] Meggelen,Jim Van,Leif Madsen,Jared Smith,“Asterisk for the Future Telephony“, O’reilly,2007
- [7] Merel,David,Barrie Dempster,David Gomillion,“Asterisk 1.6”,PACKT Publishing,Mumbai,September,2009
- [8] Wardhani,Kholidya Yuli, “Pembuatan Sistem Layanan Call Centre untuk Tagihan PLN, PDAM dan TELKOM berbasis IVR dan VOIP”, Surabaya,2009
- [9] Pribadi, Akbar Jaya, “Sistem komunikasi internal antar karyawan hotel Via VoIP“, Surabaya, 2008
- [10] Wardani,Kholilatul,“Analisa Perbandingan Metode Kompresi A-Law dan u-Law Berbasis IVR“,Surabaya,2010
- [11] Widoyoko,S.Eko Putro, “Analisi Kualitatif dalam Penelitian Sosial”,2008