

## ANALISIS FXS (*FOREIGN EXCHANGE SUBSCRIBER*) PORT PADA IPPBX (*INTERNET PROTOCOL PRIVATE BRANCH EXCHANGE*)

Dyah Angraini<sup>1</sup>, Martono Dwi Atmadja<sup>2</sup>, Nugroho Suharto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, 65141 INDONESIA

<sup>1</sup>dyahangg0406@gmail.com, <sup>2</sup>martono.dwi@polinema.ac.id, <sup>3</sup>

### Abstrak

PBX adalah perangkat penyambungan komunikasi telepon yang biasa digunakan pada gedung-gedung yang memerlukan percabangan sambungan telepon. Namun beberapa produk PBX tidak dapat langsung disambungkan dengan telepon analog, sehingga membutuhkan modul yang disebut modul S2. Modul S2 dapat mengubah port pada PBX menjadi port FXS yang dapat disambungkan pada telepon analog. Selain PBX, terdapat ITG yang dapat digunakan sebagai komunikasi sambungan telepon. Namun ITG sudah memiliki port FXS sehingga tidak memerlukan tambahan modul. Di Indonesia, terdapat standar ketentuan penggunaan perangkat-perangkat komunikasi telepon analog yang telah diatur pada SNI untuk telepon analog. Penelitian ini menguji perangkat-perangkat komunikasi telepon analog sesuai SNI di Indonesia. Hasil dari pengujian ini adalah Hasil penelitian menunjukkan TA400 dan MyPBX Standard pada nilai impedansi saat keadaan *on-hook* rata-rata mendapatkan nilai sebesar 64 K $\Omega$ , saat keadaan *off-hook* rata-rata mendapatkan nilai sebesar 343  $\Omega$ , pengujian tegangan AC saat panggilan masuk rata-rata mendapatkan nilai sebesar 60 VAC yang artinya sudah memenuhi standar SNI.

**Kata Kunci** – PBX, ITG, modul S2, FXS, SNI untuk telepon analog.

### I. PENDAHULUAN

MyPBX Standard adalah salah satu alat penyedia layanan komunikasi dan dapat mengatur komunikasi telepon masuk dan keluar secara efisien. Pengguna dapat dengan mudah melakukan panggilan ke nomor tujuan hanya dengan menekan nomor ekstension yang dituju. Namun MyPBX Standard tidak dapat digunakan langsung jika menggunakan telepon analog sehingga MyPBX Standard membutuhkan modul ekstensi atau modul tambahan di dalamnya. Modul ekstensi yang dimaksud adalah modul S2. Modul S2 dapat menjadikan port-port pada MyPBX Standard sebagai port FXS. Pada port ini, telepon analog disambungkan. Untuk sebuah modul S2 dapat mengubah 2 port MyPBX menjadi 2 port telepon analog.

Ketentuan penggunaan telepon analog di Indonesia sudah diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) telepon analog. Sehingga penggunaan telepon analog pada MyPBX Standard harus diuji dalam hal tegangan, arus dan frekuensi tone.

Di sisi lain, terdapat *Internet Telephony Gateway* (ITG) yang dapat langsung digunakan dengan telepon analog tanpa perlu menambahkan modul ekstensi. Salah satu alat ITG adalah TA400. TA400 ini memiliki 4 port FXS.

Dalam penelitian ini dilakukan pengkajian dengan menggunakan TA400 dan MyPBX Standard dengan 2 buah modul S2. Kemudian keduanya dibandingkan dengan SNI telepon analog untuk mengetahui apakah sudah termasuk standar

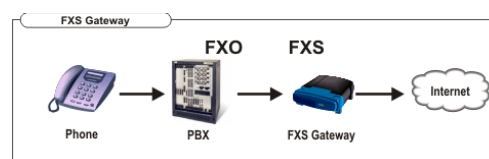
telepon analog. Maka dari itu judul yang akan dibahas adalah “Analisis FXS (*Foreign Exchange Subscriber*) Port pada IPPBX (*Internet Protocol Private Branch Exchange*)”.

#### A. IPPBX (*Internet Protocol Private Branch eXchange*)

IPPBX adalah *Private Branch eXchange* (PBX) yang memanfaatkan *Internet Protocol*, dalam membentuk komunikasi telepon. IP PBX dibangun sebagai konsep jaringan komunikasi generasi masa depan, sebab ia mampu memadukan antar jaringan, seperti jaringan PSTN (jaringan telepon tetap dengan memanfaatkan kabel), jaringan telepon bergerak (GSM/CDMA), jaringan telepon satelit, jaringan *Cordless* (DECT), dan jaringan telepon berbasis paket *Internet Protocol*/ATM (Raharja, 2010).

#### B. FXS (*Foreign eXchange Subscriber*)

FXS adalah port yang menghubungkan langsung ke pesawat telepon (pelanggan) dari perusahaan penyedia layanan telepon. Dengan kata lain, itu adalah “*plug in the wall*” yang memberikan nada panggil, arus baterai, dan tegangan dering. Ini adalah jack atau antarmuka ke sistem telepon yang dapat dihubungkan dengan perangkat FXO.



Gambar 1. Gateway FXS

Gateway FXS digunakan untuk menghubungkan satu atau lebih jalur PBX tradisional ke sistem atau penyedia telepon VoIP atau dapat digunakan untuk menghubungkan telepon analog dan menggunakannya kembali menggunakan telepon analog dengan sistem telepon VoIP.

### C. SNI untuk Telepon Analog

#### 1) Persyaratan Operasi

Dengan catuan saluran sentral nominal 48 VDV dan/atau 24 VDC serta arus catu 20 mA sembarang polaritas, pesawat telepon analog (pespon-A) harus dapat berfungsi melakukan panggilan keluar dan menerima panggilan masuk untuk membentuk komunikasi suara secara timbal balik.

#### 2) Pensinyalan

##### a Panggilan Keluar (*Outgoing*)

- Pesawat telepon analog harus menyediakan pensinyalan frekuensi modulasi dwinada (*Dual Tone Modulation Frequency/DTMF*) untuk melakukan panggilan keluar dengan karakteristik mengacu ke persyaratan mutu.
- Jika pesawat telepon analog menyediakan pensinyalan pulsa dekadik (*Decadic Pulse/DP*), karakteristik mengacu ke persyaratan mutu.

##### b Panggilan Masuk (*Incoming*)

Pesawat telepon analog harus memiliki indicator panggilan masuk suara dan/atau visual jika mendeteksi karakteristik sinyal panggilan masuk (bel) sebagai berikut:

- Level sumber 60 VAC;
- Frekuensi 25 Hz;
- Periode dering  $\leq 1$  detik;
- Tahanan pengganti saluran 1500 ohm.

#### 3) Persyaratan Mutu

##### a Resistansi

Dalam keadaan *on-hook*, resistansi diukur dengan tegangan 100 VDC antara kawat a-b (*tip-ring*), minimal 1 mega ohm.

##### b Impedansi

- Keadaan *on-hook*  
Impedansi AC untuk frekuensi 25 Hz diukur dengan tegangan 70 VAC, minimal 4000 ohm.
- Keadaan *off-hook*  
Impedansi DC diukur dengan tegangan nominal 48 VDC dan/atau 24 VDC serta arus catu 20 mA, maksimal 400 ohm.

##### c Rugi Balikan (*Return Loss*)

Rugi balikan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan impedansi perangkat terhadap impedansi jaringan (*network*) harus memenuhi ketentuan berikut:

- Untuk frekuensi 300 Hz - 600 Hz, rugi balikan harus  $\geq 12$  dB.
- Untuk frekuensi 600 Hz - 3400 Hz, rugi balikan harus  $\geq 15$  dB.

#### 4) Pensinyalan

##### a. Panggilan Keluar

Dengan catuan tegangan nominal 48 VDC serta arus 20 mA, karakteristik pensinyalan sebagai berikut:

##### b. DTMF (*Dual Tone Modulation Frequency*)

- Frekuensi

Digit yang dikirim ke PSTN merupakan kombinasi frekuensi rendah dan frekuensi tinggi dengan nilai toleransi  $\pm 1,8\%$  dari nilai nominal untuk tiap-tiap frekuensi (lihat Tabel 2.1 DTMF).

**Tabel 1. DTMF [5]**

Frekuensi Nominal (Hz)	Kelompok Frekuensi Tinggi			
	1209	1336	1477	
Kelompok Frekuensi Rendah	697	1	2	3
	770	4	5	6
	852	7	8	9
	941	*	0	#

#### 5. Interferensi Gelombang Radio

Pesawat telepon analog harus memiliki kemampuan meredam interferensi gelombang radio AM (500 kHz - 10 MHz) dan FM (88 MHz - 108 MHz) sehingga level suara di kapsul telepon penerima (*ear-phone*)  $\leq -85$  dBm.

#### D. Yeastar Neogate TA400

Yeastar TA400 memiliki 4 port FXS untuk mengkoneksikan telepon analog ke jaringan data berbasis IP sehingga tidak perlu menambahkan modul S2.

#### E. MyPBX Standard

MyPBX Standard memiliki 16 port manual. Port-port tersebut dapat digunakan sebagai port FXS dengan menambahkan modul S2.

#### F. Modul S2

Modul S2 merupakan salah satu ekstensi pada PBX yang berfungsi untuk menjadikan port PBX sebagai port FXS.

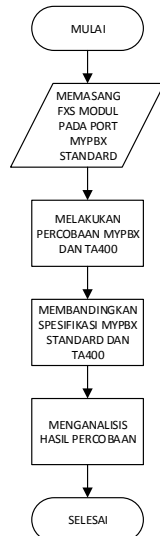


Gambar 2. Modul S2

## II. METODE PENELITIAN

### A. Perancangan Penelitian

Pada perancangan sistem akan dijelaskan mengenai perencanaan dalam pembuatan sistem. Perancangan ini dimaksudkan untuk merencanakan sistem dan menggambarkan proses berjalannya sistem.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

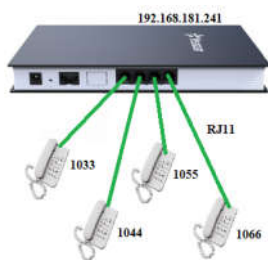
-Tahap pertama adalah memasang FXS modul pada MYPBX Standard dan TA400 sesuai jumlah yang dibutuhkan.

-Tahap kedua adalah melakukan percobaan pada MY PBX Standard dan TA400 mulai dari awal sampai akhir.

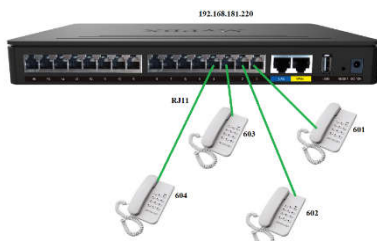
-Tahap ketiga adalah membandingkan spesifikasi MyPBX Standard dan TA400 sesuai data-data yang diperoleh pada saat dilakukan percobaan.

-Tahap keempat adalah menganalisis dari nilai parameter dan spesifikasi yang telah diperoleh saat dilakukan percobaan.

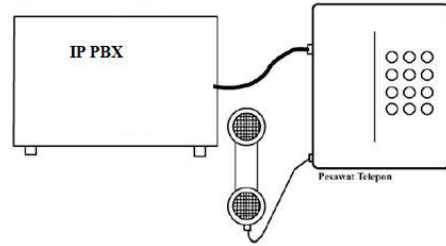
### B. Perancangan Sistem



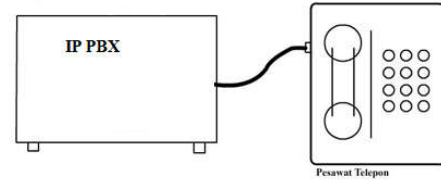
Gambar 4. Rancangan sistem pada TA400



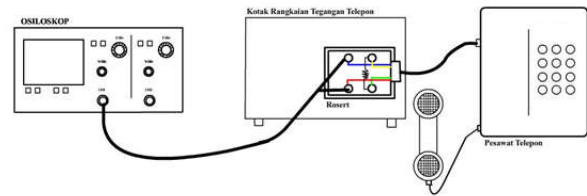
Gambar 5. Rancangan sistem pada MyPBX Standard



Gambar 6. Rancangan sistem pengukuran saat off-hook



Gambar 7. Rancangan sistem saat on-hook



Gambar 8. Rancangan sistem pengujian DTMF

Perangkat keras yang digunakan yaitu:

1. MyPBX Standard: sebagai bahan perbandingan
2. Yeastar Neogate TA400: sebagai bahan perbandingan
3. Modul S2: sebagai penambah port FXS pada IP PBX sehingga menjadi 4 port FXS
4. Roset: sebagai penghubung antara IP PBX dengan telepon analog serta tempat pengukuran
5. Telepon Analog: sebagai bahan uji pengukuran
6. Multimeter Analog: sebagai alat untuk mengukur tegangan dan arus
7. Kabel RJ11: sebagai penghubung antara telepon analog dan roset, roset dan IP PBX
8. Kotak rangkaian tegangan telepon: sebagai sumber tegangan telepon analog
9. Osiloskop: sebagai pembaca frekuensi
10. *Passive Probe*: sebagai penghubung antara osiloskop dan roset
11. Modul GOTT CE07 *Telephone System*: sebagai bahan uji pengukuran

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengujian Tegangan saat On-hook

**Tabel 2. Hasil pengujian tegangan saat *On-hook* pada MyPBX Standard**

Port yang diuji	Tegangan (V)
601	48
602	48
603	48
604	48

**Tabel 3. Hasil pengujian tegangan saat *On-hook* pada TA400**

Port yang diuji	Tegangan (V)
1033	48
1044	48
1055	48
1066	48

Sedangkan hasil pengujian tegangan saat *on-hook* pada Modul GOTT CE07 Telephone System sebesar 48 V.

*B. Pengujian Tegangan saat Off-hook*

**Tabel 4. Hasil pengujian tegangan saat *Off-hook* pada MyPBX Standard**

Port yang diuji	Tegangan (V)
601	9
602	7,5
603	8
604	8,5

**Tabel 5. Hasil pengujian tegangan saat *Off-hook* pada TA400**

Port yang diuji	Tegangan (V)
1033	8,8
1044	8,9
1055	9
1066	8,9

Sedangkan hasil pengujian tegangan saat *Off-hook* pada Modul GOTT CE07 Telephone System sebesar 8,8 V.

*C. Pengujian Tegangan AC saat Panggilan Masuk (incoming)*

**Tabel 6. Hasil pengujian tegangan AC saat panggilan masuk (incoming) pada TA400**

Port yang diuji	Tegangan AC (V)
1033	60
1044	60
1055	60

1066	60
------	----

Hasil pengujian tegangan AC saat panggilan masuk (*incoming*) pada Modul GOTT CE07 Telephone System sebesar 60 VAC

*D. Pengujian Arus*

**Tabel 7. Hasil pengujian arus pada MyPBX Standard saat *on-hook***

Port yang diuji	Arus (mA)
601	0,75
602	0,75
603	0,75
604	0,75

**Tabel 8. Hasil pengujian arus saat pada TA400 saat *on-hook***

Port yang diuji	Arus (mA)
1033	0,75
1044	0,75
1055	0,75
1066	0,75

**Tabel 9. Hasil pengujian arus pada MyPBX Standard saat *off-hook***

Port yang diuji	Arus (mA)
601	25
602	25
603	25
604	25

**Tabel 10. Hasil pengujian arus pada TA400 saat *off-hook***

Port yang diuji	Arus (mA)
1033	25
1044	25
1055	25
1066	25

*E. Pengujian Frekuensi Tone*

**Tabel 4. 1 Hasil pengujian frekuensi tone pada modul**

Tombol yang ditekan	Frekuensi (Hz)
1	820,403
2	887,808
3	983,097
4	811,558
5	894,588
6	956,280
7	832,796
8	899,103
9	968,016
0	927,114
*	884,826
#	984,662

Pada hasil pengujian frekuensi *tone* pada telepon analog dan Modul GOTT CE07 *Telephone System* dapat dibandingkan dengan tabel 2.1 mengenai DTMF.

Pada telepon analog, frekuensi yang muncul adalah kelompok frekuensi tinggi. Sedangkan pada Modul GOTT CE07 *Telephone System* frekuensi yang muncul adalah kelompok frekuensi rendah. Tampilan sinyal pada osiloskop digital, sinyal yang muncul hanya ada 1 sinyal, sinyal tersebut bukan merupakan hasil penjumlahan *fl* (*frequency lower*) dan *fh* (*frequency high*), hasil foto sinyal tersebut merupakan sinyal yang muncul secara bergantian sehingga jika tangkapan foto mendapatkan *fl* maka saat itu sinyal yang muncul merupakan *fl*, begitu pula sebaliknya.

Pembatasan frekuensi rendah disebabkan adanya penggunaan komponen transformator dan kapasitor dalam rangkaian, juga menghindari harmonisa frekuensi tegangan listrik 60 Hz. Sedangkan pembatasan frekuensi tingginya atas pertimbangan pada sisi transmisinya.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran dan pembahasan dari sistem yang telah diuji diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil impedansi pada keadaan on-hook rata-rata mendapatkan nilai sebesar 64 K $\Omega$  yang artinya sudah memenuhi standart SNI yang menyebutkan bahwa nilai minimal impedansi pada keadaan on-hook adalah minimal 4 K $\Omega$ .
2. Hasil impedansi tersebut pada keadaan off-hook rata-rata mendapatkan nilai sebesar 343  $\Omega$  yang artinya sudah memenuhi standart SNI yang menyebutkan bahwa nilai maksimal impedansi pada keadaan off-hook adalah maksimal 400  $\Omega$ .
3. Hasil pengujian tegangan AC saat panggilan masuk rata-rata mendapatkan nilai sebesar 60 VAC yang artinya sudah sesuai standart SNI yang menyebutkan bahwa salah satu karakteristik panggilan masuk telepon analog adalah level sumber 60 VAC.

#### REFERENSI

- [1] B. T. Prasetijo, "Voice Over Internet Protocol (VoIP)," Oktober 2011. [Online]. Available: smart-pustaka.blogspot.com. [Diakses Februari 2019].
- [2] Yulia, "Pengertian Jaringan Wireless dan Komponen Pendukungnya," November 2010. [Online]. Available: http://jemeinulle.blogspot.com/2010/11/pengertian-jaringan-wireless-dan.html. [Diakses Februari 2019].
- [3] M. N. Larasati, "Penerapan Segmentasi Vlan Sebagai Mekanisme Pendukung Pengamanan Data Voip Pada Jaringan MPLS-VPN,"

Universitas Islam Yogyakarta, Yogyakarta, 2016.

- [4] Softfort DScloudz, "FXS GATEWAY," 2017. [Online]. Available: <https://cloudsdial.com/fxs-gateway/>. [Diakses Februari 2019].
- [5] Badan Standarisasi Nasional, SNI 04-7042-2004 Pesawat Telepon Analog, Bandung: Badan Standarisasi, 2004.
- [6] "Laporan Praktikum Pesawat Telepon Standart SNI," 2014.
- [7] Yeastar Information Technology, "Yeastar TA400 & TA800 User Manual," 2006. [Online]. Available: [https://www.yeastar.com/download/Yeastar\\_TA400&TA800\\_User\\_Manual\\_en.pdf](https://www.yeastar.com/download/Yeastar_TA400&TA800_User_Manual_en.pdf). [Diakses Januari 2019].
- [8] Yeastar Information Technology, "MyPBX Standard Datasheet," 2006. [Online]. Available: [https://www.yeastar.com/download/MyPBX\\_Standard\\_Datasheet\\_en.pdf](https://www.yeastar.com/download/MyPBX_Standard_Datasheet_en.pdf). [Diakses Januari 2019].
- [9] "Scalable and Modular S-Series VoIP PBX," 2006. [Online]. Available: <https://www.yeastar.com/s-series-voip-pbx-module/>. [Diakses Januari 2019].