

# MODUL 7

## KONFIGURASI PABX MENGGUNAKAN VoIP LOKAL

### Tujuan

Setelah mengikuti praktikum ini, praktikan diharapkan mampu:

1. Memahami konsep dasar PABX dan perbedaannya dengan PBX tradisional.
2. Mengetahui cara kerja dan manfaat PABX dalam jaringan lokal.
3. Mengonfigurasi sistem PABX menggunakan perangkat analog Saitel.
4. Mengintegrasikan VoIP lokal ke dalam sistem PABX.
5. Melakukan pengujian panggilan antar ekstensi menggunakan VoIP lokal.

### Alat dan Bahan

1. Laptop dan Mouse
2. Perangkat PABX analog **Saitel**
3. Telepon analog
4. Kabel telepon (RJ11)
5. Switch/hub jaringan lokal
6. Kabel UTP
7. Softphone (contoh: Zoiper, MicroSIP)
8. Telephone Sahitel S75

## Dasar Teori



### A. PABX (Private Automatic Branch Exchange)

PABX (Private Automatic Branch Exchange) adalah sistem komunikasi telepon privat yang digunakan dalam lingkungan internal organisasi atau perusahaan untuk mengatur dan mengelola panggilan telepon, baik internal antar-ekstensi maupun eksternal ke jaringan telepon publik (PSTN). Sistem ini memungkinkan banyak pengguna untuk berbagi sejumlah kecil jalur eksternal (trunk lines) sekaligus menyediakan fitur komunikasi canggih seperti transfer panggilan, voicemail, dan menu interaktif (IVR).

#### Jenis Jenis PABX di antaranya:

- PABX Analog: Sistem tradisional yang menggunakan sinyal analog dan koneksi fisik melalui kabel tembaga (RJ11). Contohnya adalah perangkat Saitel yang umum digunakan di kantor atau sekolah.
- PBX Digital: Menggunakan sinyal digital untuk komunikasi yang lebih jernih dan efisien.
- IP-PBX (VoIP PBX): Versi modern yang mengalihkan komunikasi suara melalui jaringan komputer berbasis IP (Internet Protocol). Sistem ini memanfaatkan jaringan lokal (LAN) dan perangkat lunak server seperti Asterisk atau FreePBX.

Peran utama PABX adalah sebagai pengelola jalur komunikasi internal, sehingga pengguna tidak perlu menghubungi nomor eksternal untuk berkomunikasi dengan rekan kerja di dalam organisasi. PABX juga berperan penting dalam:

- Penghematan biaya komunikasi karena tidak semua panggilan memerlukan akses ke jaringan publik.
- Peningkatan efisiensi kerja dengan memberikan akses cepat antar departemen melalui sistem ekstensi.
- Fleksibilitas manajemen dengan konfigurasi fitur seperti call routing, voicemail, call queue, music on hold, dan auto-attendant.

#### Sistem PABX dapat diintegrasikan dengan sistem informasi lainnya seperti:

- Sistem CRM (Customer Relationship Management)
- Email dan notifikasi
- Sistem absensi dan antrian

## B. Cara Kerja PABX

PABX dengan integrasi VoIP lokal bekerja dengan menggabungkan sistem analog tradisional dengan protokol komunikasi berbasis IP. VoIP (Voice over Internet Protocol) memungkinkan transmisi data suara melalui jaringan komputer lokal (LAN), bukan melalui jalur telepon analog tradisional.

**Alur kerja umum sistem PABX dengan VoIP lokal adalah sebagai berikut:**

1. **Pendaftaran dan Penomoran Ekstensi**  
Administrator menetapkan nomor ekstensi untuk setiap perangkat telepon, baik telepon analog yang terkoneksi ke sistem PABX seperti Saitel maupun softphone/IP Phone dalam jaringan VoIP.
2. **Panggilan Internal**  
Ketika pengguna ingin melakukan panggilan ke pengguna lain di jaringan yang sama, sinyal panggilan akan diarahkan langsung oleh sistem PABX tanpa perlu melewati jaringan luar.
  - Jika antar-telepon analog → melalui kabel fisik di panel PABX.
  - Jika antar softphone/IP Phone → melalui jaringan data dan server VoIP (contoh: Asterisk).
3. **Panggilan Eksternal**  
Untuk menghubungi nomor luar (PSTN atau GSM), PABX akan meneruskan panggilan ke jalur trunk atau gateway VoIP yang terhubung ke operator telekomunikasi.
4. **Integrasi Perangkat Analog dan IP (Hybrid System)**  
Sistem ini memungkinkan telepon analog (melalui PABX Saitel) dan IP phone/softphone untuk saling terhubung dan berkomunikasi. Hal ini dicapai menggunakan FXS (Foreign Exchange Subscriber) dan FXO (Foreign Exchange Office) gateway yang menjembatani komunikasi analog dan digital.
5. **Routing Panggilan Otomatis**  
PABX dapat dikonfigurasi untuk memilih jalur panggilan berdasarkan waktu, biaya, atau ketersediaan. Misalnya, saat jam kantor, panggilan bisa diarahkan ke resepsionis; setelah jam kerja, diarahkan ke voicemail.
6. **VoIP Lokal Tanpa Koneksi Internet**  
Sistem tetap berjalan walau tanpa koneksi internet, karena komunikasi terjadi sepenuhnya di jaringan LAN. Ini ideal untuk lingkungan tertutup seperti sekolah, perusahaan, atau instansi pemerintah.
7. **Manajemen dan Monitoring**  
Sistem VoIP modern (seperti Asterisk dengan GUI FreePBX) menyediakan fitur pengelolaan seperti:
  - Statistik panggilan
  - Pengaturan hak akses ekstensi
  - Rekaman panggilan (call recording)
  - Keamanan seperti firewall dan enkripsi SRTP

## **C. Fungsi Utama PABX**

1. **Mengelola Komunikasi Internal dan Eksternal**  
Menghubungkan pengguna internal serta menyambungkan panggilan ke jaringan luar (PSTN atau SIP Trunk).
2. **Pemisahan dan Penghematan Jalur Komunikasi**  
Satu jalur utama dapat digunakan oleh banyak ekstensi.
3. **Distribusi Panggilan Otomatis (Call Routing)**  
Secara otomatis mengarahkan panggilan ke ekstensi yang sesuai atau ke voicemail.
4. **Penyediaan Layanan Ekstensi dan Nomor Internal**  
Setiap perangkat telepon mendapatkan nomor khusus untuk memudahkan komunikasi internal.
5. **Integrasi Sistem**  
Terintegrasi dengan VoIP, sistem CRM, atau perangkat lunak call center.
6. **Manajemen Panggilan Masuk**  
Menggunakan fitur IVR (Interactive Voice Response) untuk memandu penelepon ke divisi atau individu yang tepat.
7. **Fitur-fitur Lanjutan**  
Termasuk voicemail to email, blacklisting, conference bridge, call queue, dan call monitoring.

### **Kelebihan PABX dengan VoIP Lokal**

1. **Efisiensi Biaya**  
Tidak perlu biaya pulsa untuk komunikasi internal.
2. **Kemudahan Perluasan Sistem**  
Penambahan ekstensi baru cukup dengan koneksi ke jaringan LAN.
3. **Pemeliharaan Mudah**  
Konfigurasi dan pemantauan bisa dilakukan dari web GUI (jika menggunakan IP-PBX).
4. **Kompatibel dengan Perangkat Analog**  
Sistem hybrid dapat menghubungkan telepon analog dengan VoIP melalui gateway.
5. **Mendukung Mobilitas dan Fleksibilitas**  
Pengguna dapat menggunakan softphone di laptop atau smartphone untuk tetap terhubung.
6. **Keamanan Data**  
Sistem lokal lebih aman dari penyadapan karena tidak melibatkan jaringan publik.
7. **Skalabilitas Tinggi**  
Cocok untuk usaha kecil hingga perusahaan besar.
8. **Kontrol Penuh oleh Administrator**  
Administrator dapat menentukan hak akses, batas waktu, dan aturan panggilan.
9. **Minim Gangguan**  
Tidak tergantung koneksi internet publik, sehingga lebih stabil.

## Kekurangan PABX dengan VoIP Lokal

1. Ketergantungan pada Infrastruktur LAN  
Jaringan internal harus stabil dan memiliki bandwidth cukup.
2. Kebutuhan Konfigurasi dan Pengetahuan Teknis  
Memerlukan pemahaman jaringan dan sistem VoIP/PBX.
3. Tidak Mendukung Panggilan Eksternal Tanpa Gateway  
Harus menambahkan gateway atau SIP trunk untuk menelepon ke luar jaringan lokal.
4. Perangkat Tambahan Dibutuhkan  
Perlu IP phone, softphone, atau converter untuk perangkat analog.
5. Tidak Cocok untuk Skala Besar Tanpa Upgrade  
PABX analog seperti Saitel memiliki jumlah port terbatas.
6. Kesulitan Manajemen Tanpa Interface Modern  
Sistem analog tidak memiliki GUI, semua pengaturan dilakukan secara manual (misalnya via jumper).



## D. Saitel S75

Saitel S75 adalah perangkat telepon analog yang dirancang untuk penggunaan sistem komunikasi internal seperti jaringan PABX (Private Automatic Branch Exchange) analog. Perangkat ini umum digunakan di lingkungan perkantoran, pendidikan, hotel, dan institusi pemerintah sebagai bagian dari sistem sambungan internal yang efisien dan terjangkau.

### Spesifikasi Teknis Umum:

- Tipe Koneksi: Analog RJ11, dua kawat
- Power Supply: Menggunakan tegangan dari sentral PABX (biasanya sekitar 48V DC)
- Tipe Dialing: Tone (DTMF)
- Jumlah Tombol: Umumnya 12 keypad numerik + tombol fungsi tambahan (Flash, Redial, Pause)

- Tingkat Impedansi: 600 ohm (standar POTS)
- Material: Plastik ABS tahan benturan
- Dimensi dan Berat: Ringan dan mudah dipasang di dinding atau meja

### **Fungsi-Fungsi Telepon Saitel S75 dalam Sistem PABX:**

1. Melakukan dan Menerima Panggilan Internal
  - Saitel S75 digunakan sebagai terminal (ekstensi) untuk menghubungkan pengguna dalam jaringan lokal (interkom) tanpa melalui jaringan publik (PSTN atau SIP trunk).
2. Transfer Panggilan (Call Transfer)
  - Dengan menggunakan tombol Flash, pengguna dapat memindahkan panggilan ke ekstensi lain melalui sistem PABX.
3. Konferensi Tiga Arah (3-Way Conference)
  - Dalam sistem PABX yang mendukung, pengguna dapat menekan Flash dan ekstensi tambahan untuk menggabungkan tiga pengguna dalam satu percakapan.
4. Panggilan Cepat (Speed Dial)
  - Beberapa unit mendukung penyimpanan nomor ke dalam memori, mempermudah panggilan berulang.
5. Fitur Redial (Panggil Ulang)
  - Dengan menekan tombol Redial, pengguna dapat mengulangi panggilan terakhir secara otomatis.
6. Fitur Flash untuk Akses Layanan PABX
  - Tombol Flash memungkinkan pengguna mengakses fitur seperti hold, transfer, parkir panggilan, atau mengambil panggilan masuk dari ekstensi lain (call pickup).
7. Interkom Bebas Biaya
  - Seluruh panggilan antar ekstensi Saitel S75 dalam jaringan PABX bersifat gratis karena tidak melewati jaringan luar (PSTN).
8. Privasi dalam Komunikasi
  - Setiap ekstensi memiliki ID-nya sendiri, dan komunikasi antar ekstensi dapat diatur hak aksesnya.
9. Fungsi Paging (pada sistem PABX tertentu)
  - Dapat digunakan dalam sistem paging (pengumuman) jika PABX mendukung output ke loudspeaker.

### **Keunggulan Penggunaan Telepon Saitel S75:**

- Stabilitas dan Keandalan Tinggi: Tidak terganggu oleh gangguan jaringan internet atau listrik karena bergantung pada sentral PABX.
- Tidak Perlu Konfigurasi Digital: Instalasi dan pemakaian sangat mudah, hanya dengan menghubungkan kabel RJ11 ke port ekstensi.

- Mudah dalam Pemeliharaan: Tidak memerlukan pembaruan firmware atau instalasi software.
- Biaya Operasional Rendah: Tidak membutuhkan biaya lisensi, baterai, atau adaptor tambahan.
- Tahan Lama: Umumnya digunakan bertahun-tahun dengan performa yang tetap baik.

**Integrasi dengan Sistem Modern (Hybrid Analog-VoIP):**

Dalam konfigurasi hybrid analog dan VoIP, telepon Saitel S75 dapat dihubungkan ke sistem berbasis IP (seperti FreePBX atau 3CX) melalui perangkat FXS Gateway. Dengan ini, komunikasi antara pengguna VoIP (menggunakan softphone) dan pengguna analog (menggunakan Saitel S75) tetap bisa dilakukan secara langsung dalam satu sistem PABX yang terintegrasi.