

# Implementasi Sistem Step by Step Switching Menggunakan Komponen Terintegrasi

Suherman<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik USU

## Abstrak

Sentral yang menggunakan sistem step by step switching telah lama ditinggalkan. Teknologi telah beralih ke sistem switching digital common control, bahkan berbasis packet switching khususnya penggunaan IP based Network. Namun demikian, teknologi switching step by step yang dahulu berbasis sistem mekanis masih dapat diperbaharui dengan memanfaatkan komponen terintegrasi (integrated circuit, IC).

Sistem switching step by step dengan komponen terintegrasi ini dapat dimanfaatkan untuk membentuk sistem PABX kapasitas kecil. Karena dibentuk dengan memanfaatkan komponen terintegrasi, teknologi ini memungkinkan untuk diimplementasikan dalam bentuk IC tunggal (Application Specific Integrated Circuit, ASIC). Sehingga akan diperoleh komponen PABX mini yang lebih sederhana dibandingkan PABX berbasis microcontroller.

**Kata-kata kunci :** Switching, step by step, PABX, telepon, extension, trunk

## 1. Pendahuluan

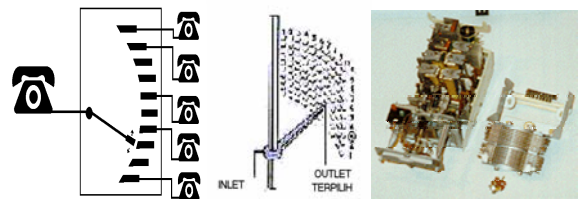
Sistem switching merupakan bagian dari teknologi telekomunikasi. Sistem switching manual mengawali teknologi ini, kemudian ditemukan sistem switching otomatis oleh Almon B. Strowger dengan sistemnya yang dikenal sebagai sistem step by step atau direct control. Sistem inilah yang diadopsi dalam tulisan ini.

Pada perkembangan selanjutnya, muncul sistem switching common control atau indirect control yang diawali oleh Gothief Betulander dengan switch crossbar. Sistem common control berkembang dari sistem crossbar, electromekanis, elektronis, analog sampai sistem switching digital. Sistem switching step by step semakin ditinggalkan.

## 2. Sistem Switching Step by Step

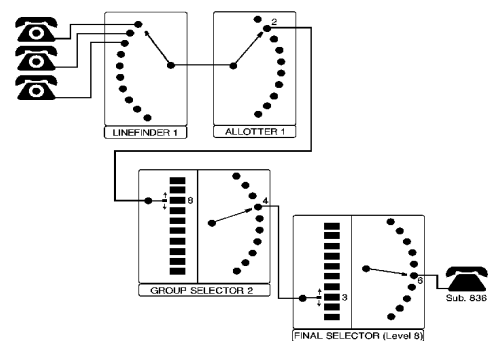
Sentral Step by step adalah sistem switching otomatis yang paling tua dan paling sederhana. Step by step switching menggunakan pengontrolan dial langsung (direct-dial control) dimana switch secara langsung merespon digit yang dikirimkan telepon ke masing-masing tingkatan switch. Sistem switching ini mendominasi dunia telekomunikasi sampai tahun 1970.

Komponen utama yang digunakan oleh sistem switching step by step adalah selektor. Selektor merupakan alat pemilih yang menghubungkan satu masukan (inlet) dengan beberapa pilihan keluaran (outlet). Selektor electromekanik digerakkan secara elektromagnetik maupun dengan menggunakan elektromotor. Gambar 1 menunjukkan konstruksi selektor.



Gambar 1. Selektor

Selektor dalam keadaan awal berada pada home position, saat menerima impuls dari telepon, wiper selektor akan berpindah. Perpindahannya ditentukan oleh besarnya impulse tadi. Setiap output selektor dihubungkan dengan telepon lain.



Gambar 2. Sistem switching step by step

Sentral step by step terdiri dari beberapa bagian, di antaranya SLIC, linefinder, allotter, group selector dan final selector. SLIC atau Subscriber Line Interface Circuit digunakan sebagai rangkaian interface ke pelanggan, linefinder merupakan selector yang merespons telepon yang meminta layanan, allotter merupakan selector yang mencari outlet sesuai impuls yang diberikan telepon

sedangkan preselector, group selector dan final selector adalah penamaan kelompok-kelompok selektor. Gambar 2 menunjukkan bagian switching step by step.

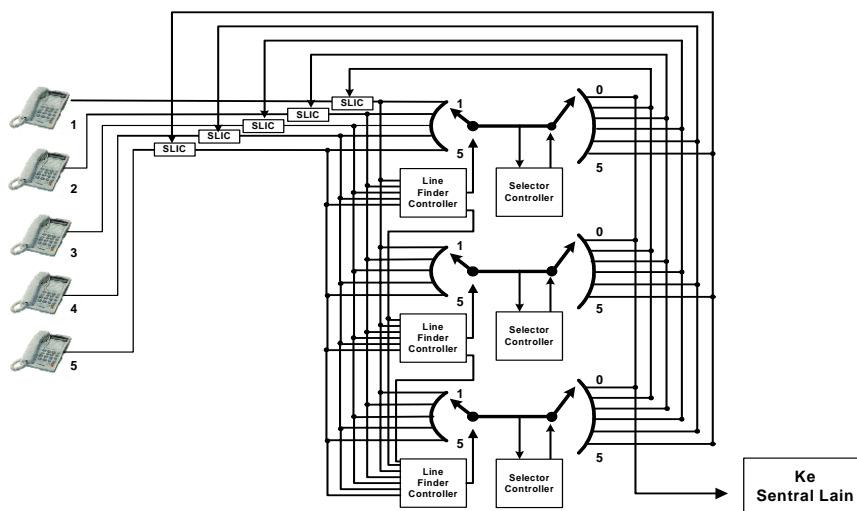
### 3. Aplikasi Switching Step by Step

Gambar 3 merupakan contoh switching step by step sederhana yang melayani 5 pelanggan dan 1 trunk untuk ke sentral lain (105). Karena kapasitasnya yang kecil, maka selektor yang dipakai hanyalah Line Finder, dan Final Selector.

Masing-masing pelanggan dihubungkan ke SLIC dan terhubung ke 3 Line Finder. 3 line finder

berarti setiap saat ada 3 telepon yang bisa menggunakan sentral. Dibandingkan jumlah pelanggan, diperoleh perbandingan 3 : 5 atau 60%. Persentasi ini sering disebut sebagai konsentrasi. Jika disebut 20%, maka hanya 20% dari pelanggan yang bisa menggunakan sentral secara bersamaan.

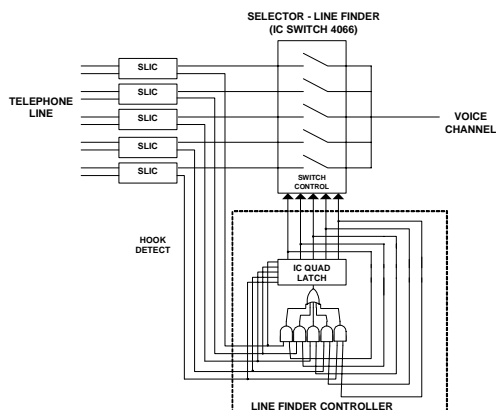
Sentral dengan 5 pelanggan di atas menggunakan 3 Line Finder yang menghasilkan 3 telepon yang bisa aktif secara bersamaan dengan pertimbangan, 1 telepon menelepon kesentral lain dan 2 telepon menelepon pelanggan di dalam sentral, sehingga 5 pesawat telepon dapat aktif secara bersamaan.



Gambar 3. Sistem Switching Step By Step Kapasitas 105

### 4. Implementasi Line Finder Tunggal

Implementasi switch terintegrasi dapat mempergunakan IC 4066 atau IC sejenisnya. IC ini menghubungkan input-output jika pin kendali berlogika 1. Gambar 4 menunjukkan implementasi selektor line finder dengan menggunakan IC 4066 dengan gerbang logika serta IC latch.



Gambar 4. Line Finder Untuk Aplikasi Tunggal

Input gerbang logika berasal dari deteksi hook. Saat semua hook tertutup, gerbang logika (output gerbang OR) akan menghasilkan output logika 0. Output ini mengendalikan pin enable IC latch. Kondisi logika 0 menyebabkan IC latch dalam kondisi enable, input yang berasal dari deteksi hook akan dihubungkan ke output latch. Jika semua telepon dalam kondisi tertutup, maka output IC latch akan berlogika 0, sehingga tidak ada switch yang tertutup. Saat salah satu hook telepon diangkat, maka output gerbang akan menjadi tinggi, menyebabkan input sesaat IC latch disalurkan ke output kemudian kondisinya mengunci (latch). Output akan menghubungkan switch bersesuaian dengan hook yang diangkat. Telepon tersebut menduduki switch. Saat telepon lain diangkat, tidak akan mengganggu kondisi switch selama ia masih diduduki.

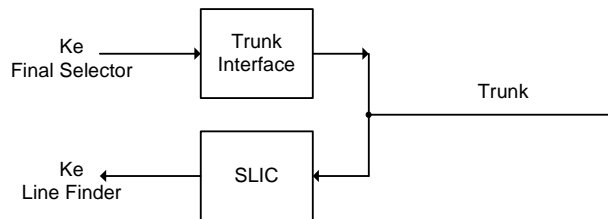
### 5. Implementasi Line Finder Jamak

Untuk aplikasi line finder lebih dari satu, diperlukan rangkaian kendali yang mengendalikan penggunaan switch satu persatu. Jika line finder



## 8. Implementasi Trunking

Trunking menghubungkan sentral ke sentral lain. Saat panggilan keluar (outgoing call), trunk dihubungkan ke final selector, sedangkan saat panggilan masuk (incoming call), trunk dihubungkan dengan line finder. Sehingga dibutuhkan rangkaian khusus sebagai antarmuka trunking. Gambar 8 menunjukkan blok antarmuka trunking.



Gambar 8. Blok Antarmuka Trunk

## 9. Komparasi Teknologi

Sistem step by step terintegrasi memiliki kelebihan dibandingkan sentral step by step konvensional. Hal ini disebabkan adanya reduksi volume selector. Namun jika dibandingkan teknologi common control, baik sentral analog maupun sentral digital, sentral ini memiliki banyak kekurangan.

Kebutuhan komponen relatif besar jika implementasinya menggunakan teknologi SSI/MSI serta komponen pasif yang terdapat di pasaran. Untuk implementasi gambar 3, membutuhkan 5 buah SLIC dengan kepadatan 25 komponen per SLIC, 3 buah line finder dengan kepadatan 15 kom-

ponen per line finder, membutuhkan 3 buah final selector dengan kepadatan 10 komponen per unit.

Pada gambar 3, trunking hanya berfungsi sebagai outgoing call, sehingga dibutuhkan 1 rangkaian interface trunk dengan komposisi 10 komponen. Sehingga perkiraan total komponen berkisar 210 komponen tidak termasuk catudaya.

Selain komposisi komponen rangkaian, fitur telepon hanya terbatas pada incoming dan outgoing call, tanpa dilengkapi fitur sentral pada umumnya. Namun demikian, penggunaan komponen VLSI, komponen surface mount dan kombinasi step by step dengan common control (penggunaan mikrokontroler) dapat menjadi alternatif teknologi sentral berkapasitas kecil.

## 10. Kesimpulan

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa implementasi teknologi switching step by step dengan komponen terintegrasi adalah mungkin. Namun masih memiliki kekurangan pada kepadatan komponen dan fitur sentral.

## Daftar Pustaka

Sigit Haryadi, Ir, 1986, "Diktat Kuliah Dasar Teknik Penyambungan Telepon", Pendidikan Ahli Teknik Telekomunikasi.

Suherman, ST., (Desember 2004) "Modifikasi Sistem Pemrograman Pabx Mini Dilengkapi Rangkaian Penguji", Jurnal Ensikom, Vol.2 No.2, Medan.