

STUDI ANALISIS PERANGKAT SISTEM *SWITCHING* *TELEPHONE TRAINER B4620*

(Untuk Laboratorium Telematika Departemen Teknik Elektro)

Muhammad Syukur Hrp, Ir. M.Zulfin, MT

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA
e-mail: muhammadsyukur15@gmail.com, zulfinm@yahoo.com

Abstrak

Telepon secara konvensional adalah untuk komunikasi suara, namun banyak telepon yang difungsikan untuk komunikasi data. Pembahasan berikut ini ditekankan pada penggunaan telepon sebagai komunikasi suara. Pada dasarnya pesawat telepon terdiri dari alat pengirim suara (mikrofon) dan alat penerima suara (speaker). Pesawat ini dihubungkan dengan sentral telepon menggunakan sepasang kabel tembaga yang dikenal sebagai saluran 2 kawat. Perangkat utama pada sentral yang berfungsi untuk menyambungkan pelanggan adalah *switching*. Pada makalah ini dilakukan studi tentang perangkat Sistem *Switching* Telepon, kemudian dari perangkat tersebut dipaparkan cara kerja beserta data-data yang berguna untuk praktik mahasiswa yaitu *Call Processing* pada perangkat *system switching* telepon *trainer B4620* seperti proses pemanggilan dari *Station – Operator*, *Operator - Station*, *Operator – Trunk*, *Trunk – Operator*, *Call waiting*, *Call Transfer* dan *Conference Call* dan didapatkan bentuk sinyal seperti *dial tone*, *ringing tone* dan *busy tone*. Sehingga Alat ini layak dipergunakan pada Praktikum Telematika di Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.

Kata Kunci: Sistem *Switching*, *Trainer B4620*

1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, memicu manusia untuk mendapatkan sarana dan prasarana yang praktis, mudah dan efisien. Seperti halnya dalam dunia telekomunikasi dan informasi yang sangat dibutuhkan dan dicari manusia karena dapat memudahkan dalam berinteraksi, bertransaksi melakukan aktivitasnya sebagai makhluk sosial. Saat ini, perkembangan layanan informasi sangat beragam, mulai dari layanan berupa *voice* (telepon), data dan gambar.

Perangkat sistem *switching telephone* merupakan salah satu dari teknologi telekomunikasi yang ada sekarang ini yang dapat membantu menyelesaikan masalah pengiriman data yang berasal dari sejumlah saluran melalui satu saluran saja, sehingga membuat sistem telekomunikasi menjadi lebih efektif dan efisien.

Dalam dunia perkuliahan, praktikum laboratorium penting untuk melengkapi kompetensi mahasiswa Teknik Elektro khususnya Telekomunikasi di bidang *switching*

dan saluran transmisi. Sistem *switching telephone* dipilih karena merupakan salah satu perangkat transmisi yang sangat sering digunakan pada saat sekarang ini.

Penulis tertarik mengangkat topik sistem *Switching Telephone Trainer* dikarenakan kebutuhan dari Laboratorium Telematika Departemen Teknik Elektro untuk mengetahui bagaimana prinsip kerja, kinerja, dan langkah-langkah kinerja perangkat sistem *switching telephone* tersebut.

2. Teknik Switching

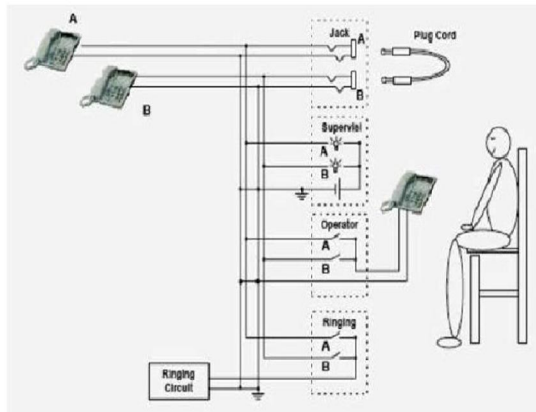
Komponen utama dari sistem *switching* adalah rangkaian sirkuit input dan *output*, yang masing-masing disebut *inlet* dan *outlet*. Fungsi utama dari sistem *switching* adalah untuk membentuk sebuah jalur listrik diantara pasangan *inlet-outlet* tertentu. Komponen yang digunakan untuk membangun sambungan berkualitas disebut matriks *switching* atau jaringan *switching*. Penting untuk dicatat bahwa jaringan *switching* merupakan komponen dari

sistem *switching* dan termasuk jaringan telekomunikasi[1].

Secara sederhana, struktur *switching* adalah kumpulan *switch* yang menghubungkan beberapa *inlet* (masukan) ke beberapa *outlet* (keluaran). *Switch* dapat dibentuk memakai selektor, *crossbar switch* ataupun rele. Struktur *switch* yang paling sederhana adalah susunan *Square Matrix*.

Teknologi *switching* secara manual adalah pembentukan hubungan antara pemanggil dengan yang dipanggil dilakukan melalui operator secara manual atau masih menggunakan tenaga dan kemampuan kerja manusia. Kelemahan sistem *switching* manual: *Privacy* tidak terjaga, memungkinkan terjadinya *human error* pada operator.

Yang dimaksud dengan sistem *switching* otomatis adalah proses penghubungan atau *switch* adalah pembentukan hubungan antara pemanggil dengan yang dipanggil dilakukan tanpa menggunakan tenaga manusia oleh operator[2]. Sebuah Sistem *Switching* sederhana sentral manual ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebuah sistem *switching* sederhana sentral manual.

3. Konfigurasi Sistem

Percobaan ini dilakukan di Laboratorium Telematika, Departemen Teknik elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.

Dalam percobaan ini, alat-alat yang digunakan adalah :

1. Perangkat Sistem *Switching Telephone Trainer B4620*.

2. *Power supply* tegangan pada *trainer*, yang cocok dengan sumber tegangan AC yang tersedia.
3. 6 set pesawat telepon.
4. Kabel penghubung *trainer* ke PC yaitu port RS232.
5. *Personal Computer* (PC).
6. Kabel penghubung Sistem *Switching Telephone Trainer B4620*.

Adapun gambar konfigurasi *system switching telephone trainer B4620* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi Sistem *Switching Telephone Trainer* , 6 set pesawat telepon dan *power supply*.

4. Hasil Pengujian

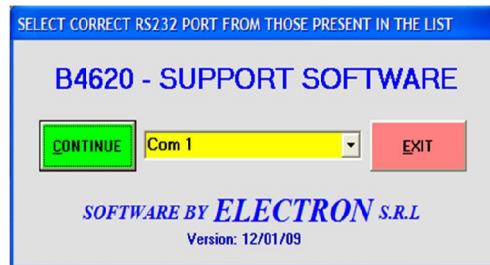
Ada tujuh jenis percobaan yang dilakukan terhadap perangkat sistem *switching Telephone Trainer Modul B4620*, yaitu percobaan Analisa cara kerja dari *Operator to Station Call*, *Station to Operator Call*, *Operator to Trunk Call*, *Trunk to Operator Call*, *Waiting Calls*, *Call Transfer*, *Conference Call* pada Sistem *Switching Telephone Trainer B4620*. Disini hanya dilihat beberapa sistem kerja dari proses – proses tersebut, dan memudahkan seseorang untuk memahami kinerja dari Sistem *Switching Telephone Trainer B4620*[3].

Dari percobaan yang dilakukan diperoleh data-data sebagai berikut:

4.1 Percobaan Transmisi Data Trainer B4620-PC

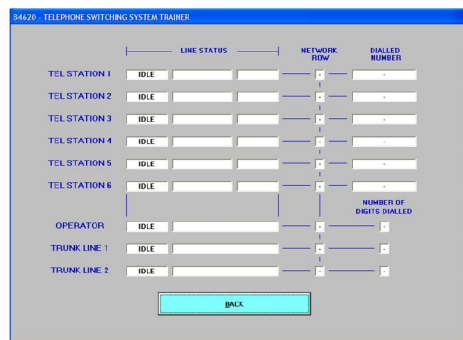
Percobaan Transmisi Data *Trainer Modul B4620-PC* dilakukan dengan cara mengirimkan paket data dari port RS232 *Trainer Modul B4620* ke komputer penerima (*Reicever*). Dengan mengirimkan data proses

calling dari port RS232 Trainer Modul B4620 ke PC penerima. Tampilan awal program untuk percobaan *Trainer* Modul B4620 – PC, ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan awal pada PC dari port RS232, modul *trainer* B4620

Sebelum terjadinya panggilan, maka pada tampilan di PC tidak akan terlihat apapun, hanya menu dari tampilan port RS232, modul *trainer* B4620. Gambar tampilan PC sebelum ada proses terjadinya panggilan, terlihat pada Gambar 4.

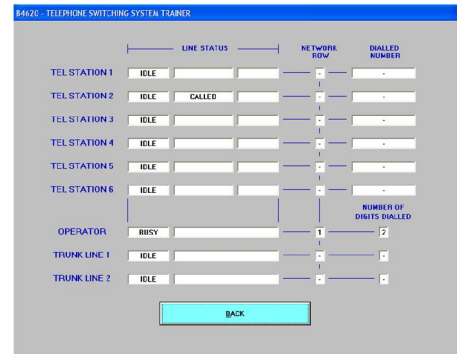


Gambar 4. Menu dari tampilan port RS232 sebelum terjadinya panggilan

Setelah proses terjadinya pemanggilan, maka *Ring tone* akan berbunyi dan pesawat telepon akan berdering, lalu menu dari tampilan port RS232 akan menunjukkan tombol yang ditekan untuk proses pemanggilan. Beberapa proses pemanggilan dapat dijelaskan sebagai berikut:

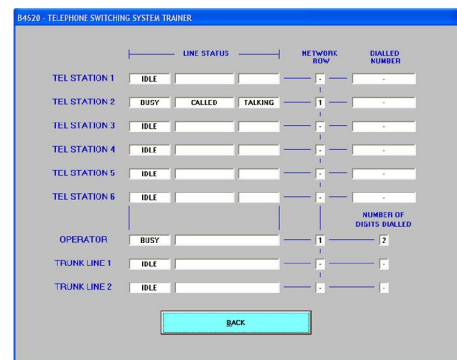
4.2 Operator – Station

Pertama kali Operator mengangkat handset-nya dan menekan “START” “Setelah itu mendial Telepon Station 2 yaitu (4-2) maka pesawat telepon pada penomoran(4-2) akan berbunyi dan menghasilkan dering, namun Station 2 belum di angkat. Terlihat pada layar menu dari tampilan port RS232 pada PC, yaitu pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses pemanggilan dari Operator menuju Station 2, namun Station 2 tidak diangkat oleh si penerima

Lalu setelah Operator memanggil, Station 2 pun diangkat dan terjadi percakapan dari kedua pesawat telepon tersebut, maka tampilan pada layar menu dari tampilan port RS232 menunjukkan adanya percakapan dari si pemanggil Operator dengan si penerima Station 2 lalu *Network Map* yang akan bekerja menampilkan hasil data dari *line status*, *network row*, dan juga *dialled number/number of digits dialled*. Terlihat pada layar menu dari tampilan port RS232 pada PC, seperti pada Gambar 6.

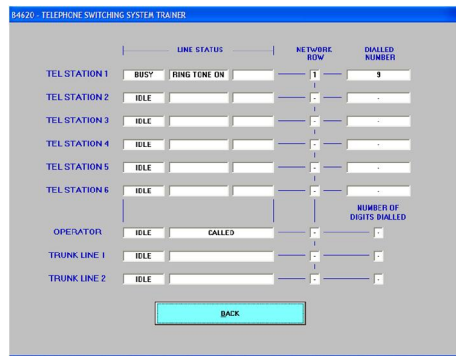


Gambar 6. Proses pemanggilan dari Operator menuju Telepon Station 2 (4-2), dan Tel.Station 2 telah di angkat oleh si penerima, Operator berbicara dengan Station 2.

4.3 Station – Operator

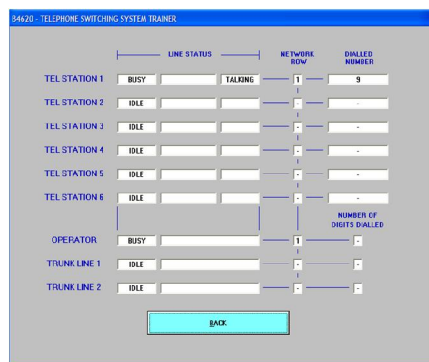
Pertama Pelanggan 1 mendial “9”, lampu INT(merah) akan berkedip ke posisi operator, kemudian Operator menjawab dengan menekan tombol INT, lampu INT(merah) berhenti menyala, dan yang hijau akan menyala terus berarti operator sedang menjawab panggilan. Pertama diperhatikan Operator yang dihubungi, maka Lampu INT(merah) akan berkedip ke

posisi operator, namun Operator belum di angkat. Terlihat pada layar menu dari tampilan *port RS232* pada PC, seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Proses pemanggilan dari Station 1 (4-1) menuju Operator, namun Operator tidak diangkat oleh si penerima

Setelah Station 1 memanggil, Operator pun diangkat dan terjadi percakapan dari kedua pesawat telepon tersebut, maka tampilan pada layar menu dari tampilan *port RS232* menunjukkan adanya percakapan dari si pemanggil Station 1 (4-1), dengan si penerima (Operator) lalu *Network Map* akan bekerja menampilkan hasil data dari *line status*, *network row*, dan juga *dialled number/number of digits dialled*. Terlihat pada layar menu dari tampilan *port RS232* pada PC, seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses pemanggilan dari Telepon Station 1 (4-1) menuju Operator, dan Operator telah di angkat oleh si penerima.

4.4 Operator – Trunk

Pertama Operator mengangkat handsetnya dan menekan *START* (nada dial didengar), Operator mendial “0” line trunk 1 dipilih jika idle. Jika tidak, line trunk 2 yang akan dipakai. Jika tidak ada line yang idle, Operator akan menerima nada sibuk.

4.5 Trunk – Operator

Panggilan masuk pada salah satu dari dua *TRUNK* ditandai dengan menyalnya lampu merah pada panel operator. Operator menjawab dengan menekan TRK 1 atau 2 tergantung pada kasusnya. Lampu merah berhenti menyala dan yang hijau akan menyala terus. Jika operator sedang berbicara pada *trunk line* lainnya dengan pihak eksternal, panggilan ini akan secara otomatis ditetapkan dalam keadaan menunggu (lampu merah menyala lampu hijau mati).

4.6 Call Waiting

Operator berbicara kepada pihak eksternal pada *trunk line* 1 (panggilan datang atau diterima). Panggilan lainnya masuk, operator menjawab dengan menekan INT atau TRK 2 tergantung dimana panggilan kedua datang. Panggilan pertama tidak dihiraukan secara otomatis ditetapkan dalam keadaan menunggu.

4.7 Call Transfer

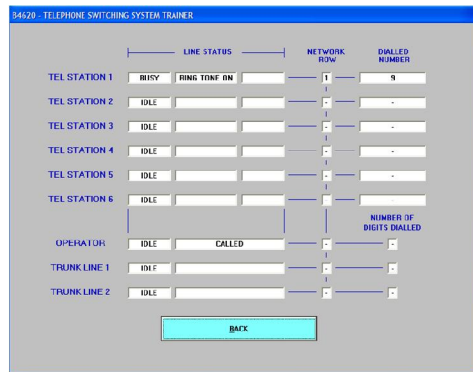
Operator berbicara kepada pihak luar. Untuk mentransfer panggilan, operator menekan *START*. Operator akan mendial jawaban ekstensi internal. Operator akan terlepas dan pihak internal dapat berkomunikasi dengan pihak yang lainnya. Jika ekstensi internal yang dipanggil tidak menjawab atau tidak menginginkan transfer, operator dapat menunggu diluar panggilan, kemudian mentransfernya ke ekstensi lain atau melepaskannya.

4.8 Conference Call

Operator dapat membangun sebuah konferensi di antara lebih dari dua pihak, seperti dalam contoh berikut: Pelanggan 41 mengangkat handset dan memanggil “9” (operator), Operator menjawab dengan menekan INT dan menerima permintaan dari pelanggan 41 untuk mendirikan sebuah konferensi dengan pelanggan 42, 43, 44, 45 dan 46.

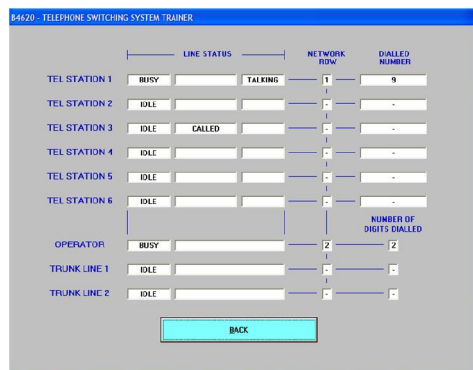
Operator meminta pelanggan 41 untuk tetap *online* dan menekan “*CONFERENCE*”, setelah operator dilepas. Pelanggan 41 tidak harus mengganti handset dalam kasus ini, jika tidak pemesanan konferensi akan berakhir. Operator panggilan yang pertama dari pihak yang dibutuhkan (contoh:43) dengan menekan *START* dan kemudian mendial 43.

Ketika pelanggan 43 menjawab, operator mengumumkan konferensi dan jika pelanggan 43 setuju, operator menekan “CONFERENCE”. Setelah ini posisi operator terlepas dan pelanggan 43 dan 41 bisa berbicara. Pemanggilan dari pelanggan 1(4-1) menuju operator ditunjukkan pada Gambar 9.



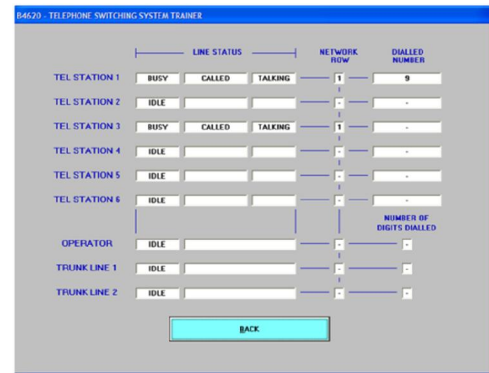
Gambar 9. Proses pemanggilan dari Pelanggan 1(4-1) menuju Operator, dan Operator belum diangkat oleh si penerima sebelum konferensi

Operator kemudian menerima permintaan dari pelanggan 1 (4-1) untuk membangun sebuah konferensi dengan pelanggan 3 (4-3). Operator menghubungi Pelanggan 3(4-3) ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Operator menghubungi pelanggan 3 untuk membangun panggilan dengan pelanggan 1

Kemudian Pelanggan 3(4-3) menerima permintaan konferensi dari pelanggan 1(4-1) untuk membangun sebuah konferensi. Proses pemanggilan dari Pelanggan 1(4-1) menuju Operator kemudian di konferensikan dengan pelanggan 3(4-3) ditunjukkan pada Gambar 11.



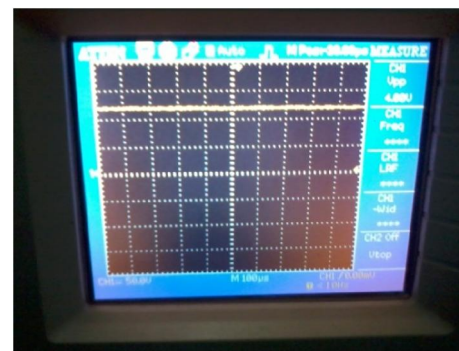
Gambar 11. Proses pemanggilan dari Pelanggan 1(4-1) menuju Operator kemudian di konferensikan dengan pelanggan 3 (4-3)

5. Analisis Sinyal dengan menggunakan Oscilloscope

Di dalam tahap proses analisis sinyal dengan menggunakan *oscilloscope* pada percakapan 2 telepon, Dianalisis bentuk sinyal seperti *Dial tone*, *Ringing tone* dan *Busy tone*. Operator menghubungi pesawat telepon, Maka kita dapatkan hasil sebagai berikut:

5.1 Nada pilih (*Dial Tone*)

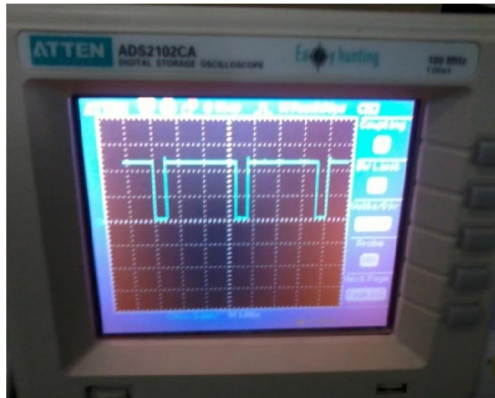
Pemberitahuan Status Nada Pilih dilakukan oleh Sentral jaringan Telepon dengan mengirimkan frekuensi tone 425 Hz dengan level DC 6-12 V yang terdengar dan menunjukkan bahwa pesawat telepon telah terhubung dengan saluran telepon[4]. Gambar 12 menunjukkan bentuk sinyal nada pilih.



Gambar 12. Bentuk sinyal nada pilih (*dial tone*) pada perangkat *system switching telephone trainer* B4620

5.2 Nada Panggil (*Ringing tone*)

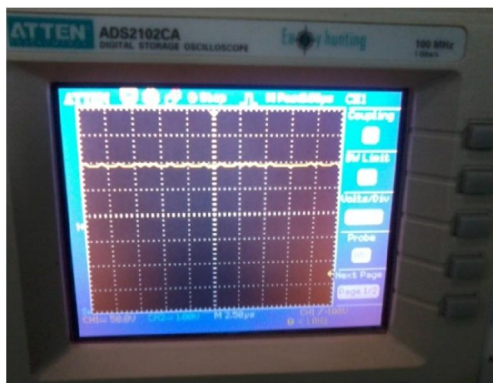
Ringing tone merupakan bagian telepon yang berfungsi untuk mendeteksi sinyal dering dari sentral, sehingga sentral dapat menghubungkan telepon dengan pemanggilnya. Dering telepon dideteksi oleh rangkaian *ring detector* yang kemudian dihitung oleh sistem mikroprosesor. Bentuk sinyal nada panggil dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Bentuk sinyal *Ringing tone* pada trainer B4620

5.3 Nada Sibuk (*Busy tone*)

Nada sibuk mempunyai karakteristik frekuensi 425 Hz dengan bentuk pulsa 0,5 detik ON dan 0,5 detik OFF. Gambar 14 memperlihatkan bentuk sinyal nada sibuk (*busy tone*).



Gambar 14. Bentuk sinyal nada sibuk (*busy tone*) pada trainer B4620

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dalam makalah ini adalah:

1. Dengan mengetahui cara kerja trainer B4620 maka dapat diketahui cara kerja dari sistem

switching telepon secara umum, trainer B4620 yang diuji bekerja dengan baik, hal ini terbukti dengan mempunyai trainer B4620 melakukan penyambungan telepon dari operator ke station atau station ke operator, operator ke trunk atau sebaliknya, *call waiting*, *call transfer* dan *conference call*.

2. Dengan melakukan percobaan ini, mahasiswa dapat mengetahui proses *switching* (penyambungan) telepon dari operator ke station atau station ke operator, operator ke trunk atau sebaliknya.
3. Pada trainer B4620 proses pemanggilan dengan penomoran apapun tidak memiliki perbedaan yang signifikan, hanya *network row* dan *dialled numbers* yang berubah-ubah, sesuai *line* pemanggil dan *line* si penerima.
4. Trainer B4620 dapat memperlihatkan prinsip pensinyalan seperti: *dial tone*, *ringing tone* dan *busy tone* yang umumnya terdapat pada suatu sistem telepon.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Borotan Hrp dan Bey Doyan Hsb selaku orang tua penulis yang sudah membiayai penulis, Ir. M. Zulfin, MT selaku dosen pembimbing, juga Ali Hanafiah Rambe ST, MT, Naemah Mubarakah, ST, MT dan Maksum Pinem, ST, MT selaku dosen penguji penulis yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan makalah ini, serta teman-teman penulis yang sudah memberikan dukungan selama pembuatan makalah ini.

7. Daftar Pustaka

- [1]. Viswanathan, Thiaganrajan, "Switching Network Transmission and Speech Digitisation", 2001. Hal: 12 – 17, and 183 – 235.
- [2]. Suherman, R. F. *Jaringan Telekomunikasi*. Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik USU. Medan. 2006.
- [3]. *Instruction Manual Trainer B4620*, "system switching telephone". 2009. Merlino-Milano, Italy.
- [4]. Perangin-angin, Bismar. "Perancangan Peralatan Penjawab Telepon Otomatis Berbasis Mikrokontroler", FMIPA USU. Medan. 2009 Hal: 12-13