

# LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS DUAL TONE MULTI FREKUENSI (DTMF)

Heri Sudaryadi (L2F301444)  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

## ABSTRAK

Saat ini hampir seluruh kegiatan dalam organisasi membutuhkan informasi yang cepat dan akurat. Perguruan tinggi sebagai salah satu institusi pendidikan, membutuhkan keberadaan suatu sistem informasi yang akurat dan handal, serta cukup memadai untuk meningkatkan kinerja penggunaannya dalam menjalankan kegiatannya. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu sistem atau alat yang memudahkan mahasiswa untuk mengetahui nilai mata kuliahnya dan Indeks Prestasinya diakhir semester.

Sistem Informasi Akademik untuk mengakses nilai melalui Telepon adalah suatu solusi untuk hal tersebut. Dengan menghubungi nomor Telepon jasa layanan yang telah disediakan, mahasiswa dapat mengetahui nilai tiap-tiap mata kuliahnya dan Indeks Prestasi semesternya hanya dengan memasukkan NIM dan memilih menu-menu yang disediakan oleh PC dengan cara menekan tombol-tombol yang telah ditentukan pada pesawat telepon.

Pada tugas akhir ini akan dibuat perancangan Sistem Informasi Akademik berbasis Dual Tone Multi Frekuensi (DTMF) yang meliputi pembuatan basisdata, perancangan sistem menggunakan program Bantu Delphi, antarmuka menggunakan modem, selanjutnya diuji dan dianalisa sehingga diperoleh hasil suatu sistem yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai mahasiswa melalui telepon.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Semakin berkembangnya dunia teknologi menyebabkan dunia makin tinggi peradabannya dalam kedudukan setiap hari. Untuk semua kegiatan itu dibutuhkan peralatan penghubung sebagai penunjang agar pertukaran informasi antar keduanya tercapai. Telepon dipilih sebagai sarana penghubung yang cepat dan relatif aman untuk menyampaikan informasi dari suatu tempat ke tempat lain. Kehadiran telepon dirasa sangat membantu seseorang dalam berkomunikasi. Pada teknik mengirimkan angka-angka nomor telepon yang dikodekan dengan 2 nada yang dipilih dari 8 buah frekuensi yang telah ditentukan atau bisa disebut dengan DTMF dapat diaplikasikan untuk sistem informasi akademik.

Definisi sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sarana tertentu atau merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tersebut. Sedangkan informasi adalah data yang diolah menjadi bahan yang lebih berguna dan berarti bagi penerimanya. Dengan informasi sebuah lembaga, dalam hal ini perguruan tinggi, dapat mengetahui tingkat produktifitas, kemajuan, dan aktivitas yang terjadi pada perguruan tinggi tersebut. Oleh sebab itu dalam perguruan tinggi tersebut diperlukan suatu sistem informasi yang dapat mengolah data yang berhubungan dengan kegiatan akademik. Sistem informasi ini sering disebut sebagai Sistem Informasi Akademik (SIA). SIA harus mampu memenuhi kebutuhan pihak-pihak yang berhubungan dengan proses kegiatan akademik SIA yang dirancang digunakan untuk mengolah nilai mahasiswa tiap semester.

Keuntungan yang diperoleh dari sistem ini adalah mahasiswa dapat mengakses nilai akhir mata kuliah semester dan indeks prestasi semester (IPS) melalui telepon dan telah tersedianya jaringan telepon yang luas sehingga dapat diakses lewat telepon rumah ataupun telepon selular. Sehingga seseorang dapat mengakses informasi tersebut kapan saja dan dimana saja untuk mendapatkan data terbaru.

### 1.2 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan membangun sistem informasi akademik (SIA) berbasis Dual Tone Multi Frekuensi (DTMF) dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Tugas akhir ini akan dibatasi permasalahan apa saja yang akan dibahas dan dijabarkan agar topik lebih fokus dan tidak melebar. Hal-hal yang dibahas dan dijabarkan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

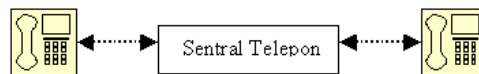
1. Perancangan aplikasi berbasis *Dual Tone Multi Frekuensi* (DTMF)
2. SIA yang dirancang hanya meliputi fungsi-fungsi Sederhana.

## II. KONSEP TELEPON SEBAGAI INTERFACE KOMUNIKASI DATA

Pada bab II akan dibahas mengenai telepon sebagai *interface* komunikasi data, yang meliputi sistem telepon, *Dual Tone Multi Frekuensi* (DTMF), perangkat modem yang digunakan untuk berkomunikasi antara telepon dan PC, Program Bantu delphi, Pemrograman *Database*, dan Perintah dari komponen AsincPro yang berfungsi untuk interaksi antara PC dan modem.

### 2.1 Sistem Telepon

kata "*telephon*" berasal dari kata Yunani "*tele*", yang berarti jauh, dan "*phone*", yang berarti suara.<sup>[2]</sup> Dalam pengertian masa kini, telefoni (*telephony*) meliputi konversi sinyal-sinyal suara menjadi sinyal-sinyal listrik frekuensi audio yang kemudian dapat dipancarkan melalui suatu sistem listrik, dan akhirnya dikonversikan kembali menjadi sinyal-sinyal tekanan suara pada ujung penerima. Sinyal-sinyal listrik dapat dipancarkan melalui radio atau kawat, Suatu Sistem telepon berperan sebagai jaringan komunikasi percakapan antara dua buah pesawat telepon. Untuk melaksanakan tugas ini dengan baik, pesawat telepon harus mampu mengubah suara menjadi sinyal-sinyal listrik dan kemudian di tempat tujuan sinyal-sinyal listrik ini diubah kembali menjadi getaran suara, sehingga dapat didengar. Gambar 2.1 menunjukkan sistem percakapan telepon.



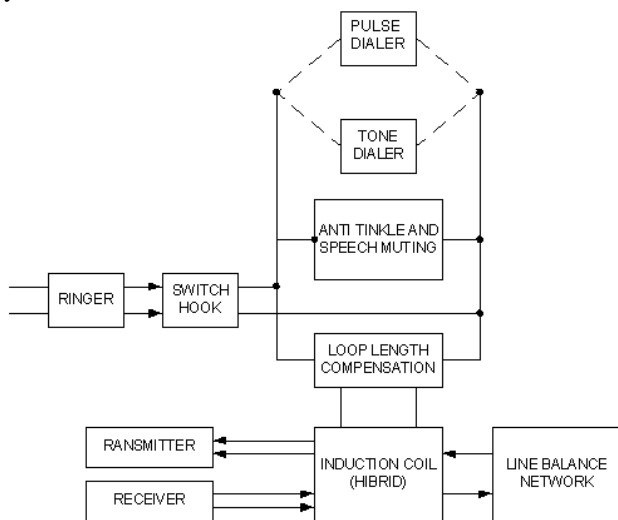
Gambar 2.1 Sistem Percakapan telepon

Sistem dasar operasi pesawat telepon adalah sebagai berikut :

1. Saat *handset* diangkat, pesawat telepon memberitahu sentral bahwa seseorang atau pelanggan ingin mengadakan hubungan telepon (ingin berbicara dengan pelanggan lain melalui telepon).
2. Menerima *dial tone*, yang menandakan bahwa sentral siap melayani pelanggan yang mengangkat *handset* tadi.

3. Mengirim nomor telepon yang dituju ke sentral. Nomor ini dipilih oleh pelanggan dengan menekan atau memutar nomor dial.
4. Memberitahu tahap proses pemanggilan dengan menerima nada-nada pensinyalan (*signaling*), misal nada sibuk, nada panggil, dan lain-lain.
5. Memberitahu bahwa ada telepon yang masuk dengan menerima nada *alerting* dan membunyikan bel dering yang bervariasi.
6. Disisi pemanggil, pesawat akan mengubah sinyal suara menjadi sinyal listrik, dan sebaliknya pada sisi penerima berfungsi mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara.
7. Memberitahu sentral bahwa pembicaraan telah selesai dengan meletakkan *handset*

Gambar 2.2 di bawah ini adalah blok diagram pesawat telepon yang memperlihatkan fungsi utama yaitu<sup>[5]</sup> :



Gambar 2.2 Diagram Blok Pesawat Telepon

Pada diagram blok pesawat telepon ada *ringer* (bel elektronik), *switch hook*, *pulse dialer* (dialing sistem pulsa) yang akan dibahas sebagai berikut :

### 2.1.1 Bel Elektronik

Untuk memberitahu adanya suatu panggilan telepon maka sentral telepon mengirimkan suatu sinyal sebagai tanda. Sinyal pemberitahuan ini disebut dengan Bel (*ringing*). *ringing* atau *alerting* haruslah sinyal yang khusus dan harus cukup keras agar dapat didengar oleh pesawat telepon di ujung penerima.

Pada sentral telepon sinyal *alerting* dibangkitkan oleh sebuah motor yang membangkitkan sebuah pembangkit AC, atau sebuah *inverter solid state*. Pembangkit tersebut disebut sebagai *Ring Generator* dan mendapatkan daya sebesar -48 VDC dari baterai sentral.

Pada saat sinyal *alerting* masuk, suatu arus AC mengalir di dalam loop, tetapi tidak ada arus DC. Jika suatu panggilan telepon dijawab saat bel sedang berdering, sentral telepon perlu mendeteksi bahwa arus DC sudah mulai mengalir sehingga sinyal *alerting* bisa diputus. Pada pesawat telepon ada *switch* (saklar) untuk meletakkan gagang telepon yang sekaligus untuk dapat mengaktifkan atau menonaktifkan bel listrik, saklar ini disebut sebagai *switch hook*.

### 2.1.2 Switch Hook

Pada *switch hook* ada dua hubungan yaitu hubungan tertutup (*on hook*) dan hubungan terbuka (*off hook*) yang akan dijelaskan sebagai berikut :

#### a. On hook

Saat handset (gagang telepon) berada pada tempatnya, berat gagang tersebut menekan saklar atau

tombol yang ada dibawahnya sehingga saklar tersebut *open* (terbuka). Ini disebut dengan kondisi *On hook*. Rangkaian BEL selalu terhubung ke saluran telepon sehingga bisa berbunyi saat ada panggilan telepon datang. Sedangkan rangkaian yang lain dalam pesawat telepon tersebut terisolasi dari saluran karena saklar hook terbuka saat handset pada kondisi *On hook*.

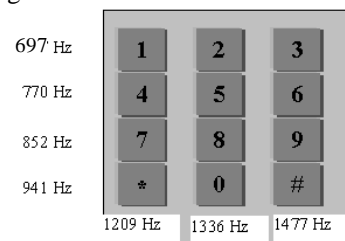
#### b. Off hook

Pada saat handset diangkat maka kontak saklar akan tertutup (sambung). Arus loop mengalir dari baterai sentral telepon melalui pesawat telepon dan melalui kumparan relay pada sentral telepon. Bila arus yang mengalir pada relay ini cukup, maka relay akan menghubungkan telepon yang *off hook* tersebut ke peralatan sentral yang lain. Sebuah "*line finder*" (pencari saluran) akan memeriksa keadaan sehingga dijumpai saluran yang sedang *off hook* kemudian menyiapkan peralatan *switching* untuk memulai menerima nomor yang hendak dipilih oleh si penelpon. Pada kondisi ini pembangkit *dial tone* yang telah terhubung dengan saluran pelanggan memberitahu si penelpon bahwa sentral siap menerima nomor yang akan dipilih.

Untuk pemilihan nomor yang akan dipilih pada pesawat, ada dua cara yaitu dial sistem pulsa dan dial sistem tone. Pada pesawat telepon konvensional, dialing pulsa dilakukan oleh sebuah rotary dial untuk memutus arus saluran dengan memutar rotary dial tersebut yang mempunyai sepuluh buah lubang jari yang berjarak sama. Banyaknya pulsa dial yang dihasilkan dalam sekali putar (memutar satu angka) ditentukan oleh seberapa jauh dial tersebut diputar sebelum dilepaskan kembali. Pada pesawat modern atau yang digunakan kebanyakan saat ini menggunakan dialing sistem tone, yaitu dengan menekan tombol panggil pada *keypad* telepon. Sistem ini disebut sebagai sistem multifrekuensi (*dual tone multi frequency*, DTMF). Sesuai dengan namanya menghasilkan dua nada setiap satu nomor ditekan.

### 2.1.3 Dual Tone Multi Frequency

DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*) adalah teknik mengirimkan angka-angka nomor telepon yang dikodekan dengan 2 nada yang dipilih dari 8 buah frekuensi yang telah ditentukan. Delapan frekuensi tersebut adalah 697Hz, 770 Hz, 852 Hz, 941 Hz, 1209 Hz, 1336 Hz, 1477 Hz dan 1633 Hz. Angka 1 dikodekan dengan 697 Hz dan 1209 Hz, dan angka 9 dikodekan dengan 852 Hz dan 1477 Hz, seperti yang diperlihatkan pada gambar 2.1<sup>[12]</sup>. Kombinasi dari 8 angka tersebut bisa dipakai untuk mengatakan 12 tanda berbeda.



Gambar 2.3 Peta keypad DTMF

Signaling DTMF merupakan gabungan dua buah nada, cara praktis pengirimannya cukup dengan menekan tombol. Frekuensi-frekuensi penyusun sinyal DTMF ini sesuai dengan rekomendasi CCITT nomor Q23, dibagi dalam kelompok frekuensi *high* dan *low* seperti pada table 2.1.<sup>[12]</sup>

Table 2.1 Frekuensi Low dan Frekuensi High

Key	Frekuensi Low	Frekuensi High
1	697 Hz	1209 Hz
2	697 Hz	1336 Hz
3	697 Hz	1477 Hz

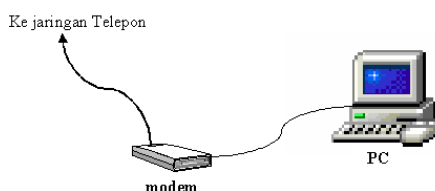
4	770 Hz	1209 Hz
5	770 Hz	1336 Hz
6	770 Hz	1477 Hz
7	852 Hz	1209 Hz
8	852 Hz	1336 Hz
9	852 Hz	1477 Hz
0	941 Hz	1336 Hz
*	941 Hz	1209 Hz
#	941 Hz	1477 Hz

Setiap kelompok terdiri dari 4 frekuensi, sehingga terdapat 8 frekuensi berbeda. Kelompok frekuensi ini disusun membentuk sebuah matriks baris dan kolom. Kelompok frekuensi tinggi terletak pada kolom, sedangkan kelompok frekuensi rendah terletak pada barisnya. Frekuensi tersebut dalam daerah audio, oleh karena itu sering disebut “nada” DTMF. Karena jaringan kabel yang ada dan alat pengirim yang dipakai untuk jaringan lokal didesain dengan frekuensi antara 300 sampai 3400 Hz, frekuensi MF (Multi frekuensi) juga berada dalam jarak antara 300 sampai 3400 Hz. Untuk menerima informasi dial, sentral dipasang dengan alat penerima kode MF. Setelah sambungan terbentuk, penerima kode MF akan kembali diputus sentral lokal.

Untuk menghubungkan antara telepon dengan komputer agar dapat berkomunikasi diperlukan alat yang dinamakan modem.

## 2.2 MODEM

Modem adalah suatu perangkat yang digunakan untuk menghubungkan antar telepon dengan PC. Karena lebar pita dari rangkaian telepon komersial terbatas antara 300-3400 Hz, sehingga lebar pita 3.1 KHz tidak cukup untuk mengirimkan isyarat data digital tanpa adanya *distorsi*. Sehingga sebelum isyarat digital dikirimkan, isyarat tersebut harus diubah dulu menjadi isyarat analog pada frekuensi suara. Pada alamat yang dituju, isyarat tersebut diubah kembali ke bentuk digital. Perubahan digital ke analog dan analog ke digital dilakukan oleh suatu perangkat yang disebut modem. Sebuah modem juga digunakan untuk membuat, mempertahankan dan mengakhiri setiap sambungan *dial-up* lewat PSTN. Pemutaran dan jawaban otomatis juga merupakan fasilitas lain dari modem dan modem jenis tertentu juga dapat memperoleh kembali jalur komunikasi setelah sambungan terputus dengan mencari kanal alternatif. Sebuah modem mengizinkan komputer untuk berkomunikasi melalui saluran telepon biasa yang dirancang untuk komunikasi suara. Modem mengubah jaringan yang sudah ada (sistem telepon umum) ke dalam jaringan komputer. Hubungan antara modem dengan komputer dapat dilihat pada gambar 2.4.<sup>[3]</sup>



Gambar 2.4 komunikasi modem dengan komputer

Gambar 2.4 memperlihatkan sebuah modem menghubungkan *port interface* serial PC dengan saluran telepon. Sinyal-sinyal digital dari PC diubah ke dalam nada-nada analog (suara) dan dikirim melalui saluran telepon. Modem dihubungkan ke komputer dengan menggunakan *interface/antarmuka*. Antarmuka ini terdiri dari plugs, soket, pin dan kabel yang secara elektrik dan

mekanis harus sesuai satu sama lain dengan peralatan yang akan dihubungkan. Proses penyambungan dimulai dengan mengeset untai data terminal ready ON untuk memberitahukan modem bahwa pelanggan ingin membuat sambungan lewat PSTN. Nomor telepon dari terminal yang dituju akan diputar oleh modem, nomor telepon tersebut mungkin sudah tersimpan di dalam modem, atau diberikan kepadanya lewat jalur data. Pada saat panggilan sampai ke terminal tujuan, ring indikator (RI) dari modem akan ON untuk menginformasikan bahwa ada panggilan. Jika terminal tujuan siap menerima data, terminal ini akan menjalankan untai data terminal *ready* (DTR) yang akan menyebabkan modemnya tersambung.

Interaksi antara PC dan modem biasanya diatur oleh perangkat lunak komunikasi, perangkat lunak yang baik akan melindungi dari inti pekerjaan modem, sehingga tidak perlu tahu bagaimana memasukkan perintah modem atau mengubah pengaturan modem. Perangkat perintah yang digunakan adalah perangkat perintah komponen dari perusahaan turbo power yaitu AsyncPro.

## III. PERANCANGAN SISTEM

Dalam perkembangannya sampai kini, penyampaian informasi akademik di universitas/sekolah, telah disediakan dalam beberapa bentuk layanan. Sedangkan sistem informasi akademik dengan menggunakan telepon PSTN secara interaktif adalah suatu layanan sistem informasi akademik (SIA) yang berbasis DTMF. Hal ini tidak terlepas dari perkembangan teknologi yang semakin berkembang cepat yang mengindikasikan bahwa tingkat mobilitas setiap orang semakin tinggi pula. Oleh karena alasan itu, maka dicoba untuk membuat sistem layanan informasi akademik berbasis DTMF (Dual Tone Multi Frekuensi), layanan seperti ini telah digunakan oleh PT. Telkom untuk mengetahui tagihan telepon PSTN dengan layanan 109, dan juga operator selular, misalnya untuk kartu mentari untuk mengetahui sisa pulsa yang dimiliki oleh pelanggannya dalam bentuk nominal tinggal menghubungi nomor layanan 555.

Pada perencanaan layanan Sistem Informasi Akademik (SIA) yang diaplikasikan untuk mengakses nilai mahasiswa melalui telepon diharapkan dapat membantu para mahasiswa ataupun orang tua dari mahasiswa terutama yang berasal dari luar kota untuk mengetahui nilai mahasiswa hanya dengan menelepon.

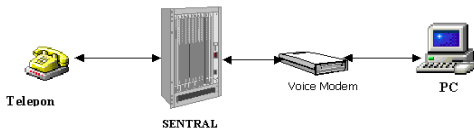
Untuk itu direncanakan dan dirancang suatu perangkat lunak yang bisa mewujudkan keinginan di atas. Dalam Tugas Akhir ini dibuat suatu perangkat lunak yang terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Aplikasi basisdata.
2. Pemrograman antarmuka.

### 3.1. Perencanaan Sistem Layanan.

Layanan yang diharapkan dengan adanya aplikasi ini adalah mahasiswa ataupun orang tua dapat mengetahui nilai mahasiswa pada suatu semester melalui telepon. Dan untuk mengetahui nilai mahasiswa yang bersangkutan maka pemakai memasukkan Nomor Induk Mahasiswa (NIM) melalui *keypad* telepon.

Peralatan yang dipakai dalam tugas akhir ini dirakit sesuai dengan gambar 3.1 dan digunakan *voice modem* sebagai antar muka antara PC sebagai server layanan serta digunakan perintah-perintah dari komponen AsyncPro yang berguna untuk mengatur dan memanipulasi segala macam komunikasi antara PC dan saluran telepon. Konfigurasi sistem adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1. Konfigurasi Sistem

Pengguna dapat mengakses layanan dengan menghubungi nomor telepon layanan yang telah disediakan. Pada saat *ring tone* diterima oleh modem maka modem akan memberikan kondisi *off hook* pada saluran telepon dan terhubung pada basisdata layanan. Lalu pengguna dipandu melalui suara yang dioutputkan melalui saluran telepon oleh modem. Pengguna memasukkan input melalui *keypad* telepon yang diterjemahkan modem menjadi data dengan *type string*, sehingga pengguna dapat mendapatkan informasi yang dikehendaki. Dan ketika pengguna selesai menggunakan layanan, maka modem mendeteksi sinyal, lalu modem *mereset* saluran serta program, sehingga layanan dapat diakses *pengguna* yang lain.

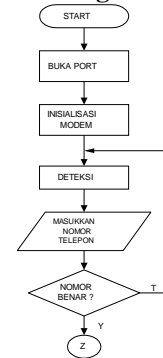
### 3.1.1. Perencanaan Sistem.

Pada bagian ini akan dibahas *algorithm* dari sistem yang dirancang pada layanan. Adapun *algoritma* dari sistem layanan tersebut adalah sebagai berikut :

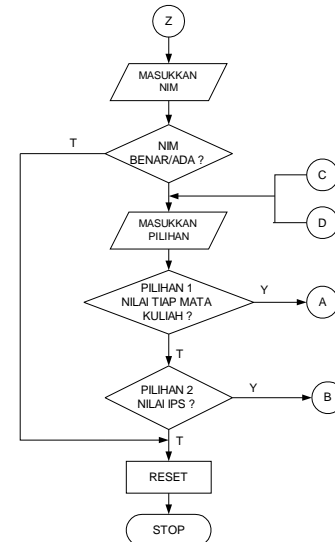
1. Pengguna akan menekan nomor telepon layanan SIA yang dapat mengakses nilai mahasiswa.
2. Sinyal *Ring Tone* akan dideteksi oleh modem.
3. Modem akan membuat kondisi *off hook*. Sehingga telepon terhubung sistem layanan pada komputer.
4. Komputer memberikan perintah kepada pemakai untuk memasukkan Nomor induk mahasiswa (NIM) dan dua digit dibelakang untuk semester melalui *keypad* telepon dan diakhiri dengan menekan tombol "#".
5. Apabila NIM yang dimasukkan oleh pemakai sesuai dengan data yang terdapat pada *basisdata* maka pemakai dapat melanjutkan proses, apabila sebaliknya NIM tidak dikenali maka pemakai di beri kesempatan untuk memasukkan ulang NIM lagi.
6. Setelah NIM dapat dikenali maka pemakai diberi perintah untuk memasukkan nomor menu dari layanan SIA melalui keypad telepon antara lain "1" untuk mendengarkan nilai transkrip yang telah diperoleh, "2" mendengarkan jumlah IP, "3" untuk kembali ke menu awal.
7. Apabila *pengguna* memilih angka "1" dan "2" maka pemakai dimasukkan proses tiap-tiap pilihan. Dan apabila tiap proses selesai maka pemakai diberi pertanyaan untuk kembali ke menu atau keluar dari layanan dengan cara menutup telepon.
8. Apabila *pengguna* memilih untuk kembali ke menu maka proses diulang ke menu dan komputer akan melakukan proses sesuai nomor yang dimasukkan *pengguna*.
10. Apabila *pengguna* memilih untuk keluar dari layanan maka komputer akan *mereset* program dan *mereset* peralatan.

Algoritma tersebut di atas dapat digambarkan dalam bentuk aliran diagram (*Flow Chart*) pada gambar 3.2 :

### Main Program

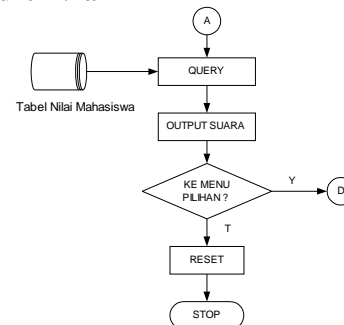


Gambar 3.2 Flowchart Main Program1



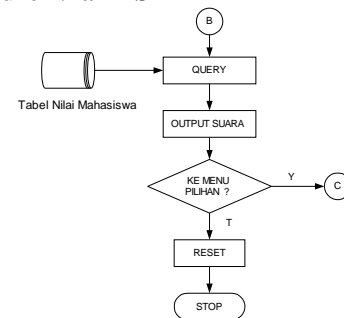
Gambar 3.3 Flowchart Main Program2

### Procedure Nilai



Gambar 3.4 Flowchart Procedure Nilai Mata Kuliah

### Procedure Nilai IPS



Gambar 3.4 Flowchart Procedure Nilai IP

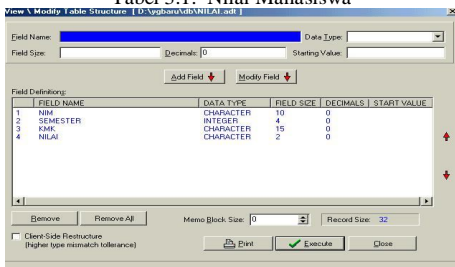
### 3.1.2. Perencanaan Basisdata

Pada perencanaan basisdata dirancang suatu sistem data yang terdiri dari tabel-tabel yang menyimpan informasi yang digunakan pada sistem layanan. Pada pemrograman Delphi telah disediakan suatu fasilitas untuk membuat tabel. Adapun tabel yang direncanakan adalah sebagai berikut :

A. Tabel Nilai Mahasiswa.

Tabel Nilai Mahasiswa digunakan untuk menyimpan data yang berhubungan dengan proses pengolahan nilai mahasiswa. Pada tabel ini berisi data-data NIM, Semester, Kode Mata Kuliah, Nilai.

Tabel 3.1. Nilai Mahasiswa



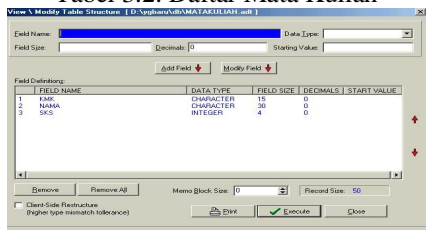
Adapun fungsi dari masing-masing *field* adalah sebagai berikut:

1. NIM  
NIM Digunakan untuk menyimpan nomer induk mahasiswa.
2. SEMESTER  
Semester digunakan untuk menyimpan informasi tentang semester yang telah ditempuh sesuai dengan mata kuliah yang diambil.
3. KMK  
Kode mata kuliah Digunakan untuk menyimpan informasi kode mata kuliah .
4. NILAI  
Nilai Digunakan untuk menyimpan informasi nilai tiap mata kuliah dari mahasiswa.

B. Tabel Daftar Kuliah

Tabel daftar kuliah digunakan untuk menyimpan informasi mengenai daftar mata kuliah yang terdapat pada jurusan Elektro ekstensi semester satu sampai semester empat yang terdiri dari kode mata kuliah, nama mata kuliah, serta jumlah SKS. Adapun tabel tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2. Daftar Mata Kuliah



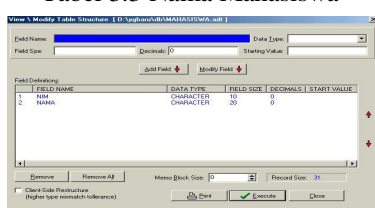
Adapun fungsi dari masing-masing *field* adalah sebagai berikut:

1. KMK  
Kode mata kuliah digunakan untuk menyimpan informasi kode tiap mata kuliah.
2. NAMA  
Digunakan untuk menyimpan informasi nama-nama mata kuliah.
3. SKS.  
Digunakan untuk menyimpan informasi mengenai jumlah SKS tiap mata kuliah

C. Tabel Nama Mahasiswa

Tabel nama mahasiswa digunakan untuk menyimpan informasi nama mahasiswa, NIM, serta nama mahasiswa. Dalam tabel tersebut memuat informasi-informasi sebagai berikut:

Tabel 3.3 Nama Mahasiswa



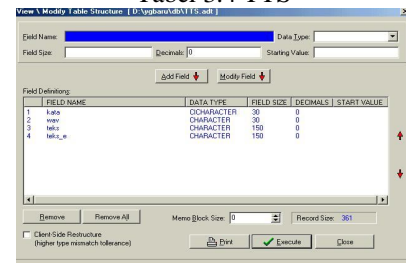
Adapun fungsi dari masing-masing *field* adalah sebagai berikut:

1. NIM  
*Field* ini digunakan untuk menyimpan informasi nomor induk mahasiswa dan sebagai penghubung dengan data-data pada tabel yang lain.
2. NAMA  
*Field* ini menyimpan informasi yang berisi informasi tentang nama sebagian mahasiswa teknik elektro ekstensi angkatan 2001.

D. Tabel TTS

Tabel TTS adalah tabel yang digunakan untuk menampilkan karakter yang dioutputkan ke program, sehingga pada saat program dijalankan akan ditampilkan nama file wav yang sedang dimainkan, tabel tersebut memuat informasi antara lain kata, wav, teks. Adapun tabel tersebut adalah seperti tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4 TTS



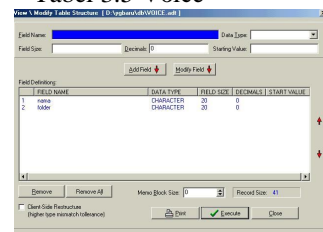
Fungsi dari masing-masing *field* adalah sebagai berikut :

1. Kata  
Kata digunakan untuk menyimpan karakter yang akan ditulis
2. Wav  
Wav digunakan untuk menyimpan file suara (wav) yang akan digunakan sebagai output berupa suara yang memainkan file nilai-nilai mata kuliah dan juga ip dari data base, dan bisa diakses lewat telepon.
3. Teks  
Teks digunakan untuk menampilkan karakter/file yang sedang dimainkan.

E. Tabel Voice

Tabel voice adalah tabel yang digunakan untuk menyimpan informasi tentang voice/suara yang akan digunakan. Pada tabel voice ada beberapa jenis pilihan suara diantaranya default, test1 dan test2. Pilihan suara dapat diisi beberapa file suara sesuai dengan keinginan pengguna. Pada tabel voice juga terdapat folder yang digunakan untuk menyimpan file suara. Adapun tabel voice adalah perti tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5 Voice



Fungsi dari masing-masing *field* adalah sebagai berikut :

1. Nama  
Nama digunakan sebagai pilihan suara yang akan dimainkan
2. Folder  
Folder digunakan untuk menyimpan file suara  
Pada tabel di atas dilakukan penggabungan beberapa tabel. Pada tabel di atas terdapat tabel yang

saling berhubungan, antara lain tabel mahasiswa, tabel matakuliah dan tabel nilai.

### 3.1.3 Perencanaan Output Suara

Pada saat menggunakan fasilitas ini maka pemakai akan diberi petunjuk melalui suara pada telepon serta *output* dari program adalah berupa suara. Perencanaan suara tersebut antara lain :

Tabel 3.4. File Suara

Nama File	Keterangan
A, AB, B, BC, C, CD, D, E.wav	Berisi suara nilai huruf sesuai dengan nama file
0 s/d 9.wav	Berisi suara angka sesuai dengan nama file
Koma.wav	Berisi suara koma
ipanda.wav	Berisi suara ip anda
point.wav	Berisi suara 'point'
ipkanda.wav	Berisi suara 'ipk anda'
nimanda.wav	Berisi suara 'NIM'
kembali.wav	Berisi suara untuk kembali ke menu awal
Tke311e .....	Berisi Suara nama-nama matakuliah

Suara yang dipergunakan pada tugas akhir di simpan dalam format atau berekstensi \*.wav. Untuk memainkan *file-file* suara tersebut di atas maka digunakan fungsi yang telah disediakan oleh komponen yang digunakan pada tugas akhir dari turbo Power AsyncPro yaitu PlayWavFile. Penggunaan perintah PlayWavFile adalah sebagai berikut :

```
ApdTapiDevice.PlayWavFile(nama file);
```

Metode ini akan memainkan file dengan ekstensi wav dimana devais yang digunakan dapat berupa soundcard yang dapat didengar melalui speaker dari output komputer atau saluran telepon yang dapat didengar melalui output telepon yang menghubungi nomor layanan.

### 3.2. Implementasi Sistem Dan Program

Dari algorithma yang direncanakan maka disusunlah suatu diagram alir (*flowchart*). Pada *flowchart* sistem di atas terbagi dalam diagram alir program utama (*main program*), 1 diagram alir sub rutin untuk mengakses nilai tiap mata kuliah, serta 1 diagram alir sub rutin untuk mengakses nilai.

Pada diagram alir program utama menangani deteksi proses *signalling* yang terjadi pada saat sistem yang terdapat pada komputer berkomunikasi dengan telepon, alur pengguna dalam menggunakan sistem layanan. Pada diagram alir sub rutin mengakses nilai mata kuliah dan nilai IPS menangani proses *output* dari sistem berupa suara.

Untuk mendeteksi proses *signalling* yang terjadi maka modem harus dapat mendeteksi dan menganalisa proses yang terjadi pada *line* telepon. Untuk melakukan hal tersebut terdapat suatu komponen yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara PC dan modem, yaitu komponen dari Turbo Power AsyncPro. Komponen-komponen dari Turbo Power AsyncPro v.4 pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi empat bagian yaitu, komponen untuk mengontrol perangkat keras serial-port, kedua komponen untuk mengontrol modem, dan ketiga komponen untuk mengendalikan mesin fax serta keempat komponen untuk mengimplementasikan teknologi telephony. Dari beberapa komponen yang disediakan, hanya dua komponen saja yang diperlukan untuk tugas akhir ini, yaitu TapdComPort untuk mengendalikan perangkat keras serial-port dan komponen TapdTapiDevice untuk pemrograman teknologi telephony.

Selanjutnya komponen TapdComPort ternyata hanya diperlukan oleh komponen TapdTapiDevice secara internal saja, ini berarti bahwa secara praktis kita hanya berhubungan dengan satu komponen saja yaitu komponen TapdTapiDevice.

Secara singkat komponen TapdComPort dan TapdTapiDevice bekerja sebagai berikut; komponen TapdComPort menyediakan rutin-rutin pengendalian perangkat keras serial-port pada komponen TapdTapiDevice. Komponen TapdTapiDevice menyediakan pengendalian penuh terhadap modem, terutama modem yang mendukung ekstensi voice, sehingga komponen ini dapat memutar nomor telepon, menjawab panggilan secara otomatis, memainkan file wav yang dapat didengar pada ujung saluran, serta dapat mengenali dan mengirim nada DTMF (nada yang dikeluarkan saat tombol telepon ditekan). Kemampuan mengenali nada DTMF ini memungkinkan dibuat aplikasi yang dapat dikendalikan dengan nada DTMF atau lebih sering dikenal dengan aplikasi berbasis suara.

Komponen TapdTapiDevice mempunyai 28 property, 17 method dan 10event, namun demikian tidak semuanya harus diisi. Berikut contoh dari property, method dan event yang akan digunakan :

Tabel 3.5 Property, method dan event komponen TapdTapiDevice

No.	Property	Keterangan
1.	AnswerOnRing	Jml kali deringan sebelum modem menjawab (devault 2)
2.	ComPort	Menunjuk pada TapdComPort yang akan digunakan oleh TapdTapiDevice
3.	Dialing	Jika true outgoing call sebaliknya jika false incoming call
4.	EnableVoice	Jika true mengaktifkan ekstensi voice
8.	UseSoundCard	Memilih outout dari method PlayWaveFile, jika false output ke TAPI device
<b>Method</b>		
9.	AutoAnswer	Memerintah TAPI untuk mendengarkan incoming call
12.	PlayWaveFile	Memainkan file wave
<b>Event</b>		
16.	OnTapiConnect	Dipanggil segera setelah koneksi terbentuk
17.	OnTapiDTMF	Dipanggil jika mendeteksi tone DTMF

Setelah komponen AsyncPro diset maka hubungan antara komputer dengan saluran telepon sudah siap digunakan untuk proses komunikasi. Untuk mengatur proses komunikasi yang terjadi, komponen tersebut memegang peranan penting, hal ini dikarenakan melalui komponen-komponen tersebut terdapat perintah-perintah untuk melakukan proses komunikasi antara telepon dengan modem. Setelah komponen AsyncPro dijalankan maka dipastikan bahwa modem sudah terhubung dengan komputer dan sesuai dengan yang sudah diset. Apabila hal tersebut belum dilakukan maka hubungan antara komputer dengan modem belum terjadi sehingga proses tidak bisa dilakukan.

Untuk mengaktifkan modem, maka yang pertama kali dilakukan adalah memilih *type* operasi dari modem tersebut, dalam hal ini yang digunakan adalah *mode voice*. Pada pemilihan property *enable voice* dengan true maka modem akan mengaktifkan fungsi-fungsi *voice* yang terdapat pada modem, seperti modem akan dapat mendeteksi sinyal-sinyal DTMF yang diterima, mengirimkan informasi berupa suara kepada modem sehingga suara dapat diterima oleh *line* telepon dan dapat diterima oleh pengguna, serta mendeteksi sinyal *busy* dan *dial tone*.

Setelah pengguna terhubung dengan sistem layanan. Pengguna dipandu dengan suara yang berasal dari telepon untuk menggunakan fasilitas layanan yang diinginkan, dalam hal ini suara-suara tersebut disimpan

dalam *file-file* berextensi \*.wav. Suara-suara tersebut akan dimainkan dan diinputkan ke modem, sehingga pengguna dapat mendengar panduan serta hasil proses akses layanan ini.

Ketika hubungan dengan telepon sukses maka, pemakai diminta memasukkan *input* yang berupa angka-angka dari angka “0” sampai dengan “9”; “\*”; serta “#”. Input tersebut dimasukkan melalui *keypad* telepon. Dan oleh *voice modem* akan dikenali. Untuk mendeteksi semua data yang berasal dari *voice modem* melibatkan event OnTapiDTMF. Jadi seluruh karakter yang diterima oleh *voice modem* akan dibaca; maka setiap karakter yang masuk harus difilter.

Pada saat input NIM dimasukkan maka NIM tersebut akan dibandingkan dengan data yang terdapat pada tabel mahasiswa, apabila NIM terdapat pada data tabel tersebut, maka pemakai dapat melanjutkan proses selanjutnya. Apabila NIM yang dimasukkan tidak terdapat dalam tabel mahasiswa, maka pengguna akan diberi kesempatan untuk memasukkan ulang NIM. Ketika pengguna telah berhasil memasukkan NIM dengan benar maka ia dapat melanjutkan proses yang terdapat dalam sistem layanan. Pada sistem layanan terdapat tiga sub program yaitu nilai mata kuliah yang digunakan untuk mengakses seluruh nilai matakuliah; sub program nilai IP yang digunakan untuk mengakses nilai Indeks Prestasi Semester dan sub program nilai IPK untuk mengakses nilai indeks prestasi kumulatif.

Data yang terdapat pada tabel nilai dibaca dan *dioutputkan* dalam bentuk suara. Untuk melakukan hal tersebut dilakukan proses *looping* dalam membaca data pada tabel. Pada sub rutin nilai IP dilakukan penghitungan data nilai yang terdapat dalam tabel nilai dengan parameter semester, sehingga dapat dihasilkan nilai IP yang benar. Pada sub rutin nilai IPK dilakukan perhitungan data nilai yang terdapat dalam tabel nilai dengan mengacu pada jumlah mata kuliah yang telah diisikan seluruhnya dari semester 1 sampai semester terakhir sehingga diperoleh nilai indeks prestasi kumulatif.

Setiap proses input yang dilakukan pada masing-masing sub program tidak diberi batas waktu dalam memasukkan input data yang diperintahkan oleh layanan. Sehingga pengguna tidak akan dikeluarkan dari sistem layanan. Pengguna dapat memutuskan dari layanan dengan cara memutus hubungan dengan telepon layanan/menutup telepon.

Apabila pengguna telah selesai menggunakan fasilitas layanan dan berkeinginan untuk keluar dari sistem layanan, maka komputer harus dapat memutuskan atau memberikan kondisi *on hook*, modem dan program layanan harus *reset* kepada kondisi semula agar layanan dapat digunakan oleh pengguna lain. Pada saat pengguna memutus hubungan dengan tiba-tiba maka komputer harus *mereset* program, modem, serta saluran telepon. Pada program yang *direset* adalah tabel-tabel yang digunakan, unit-unit yang terdapat dalam tugas, serta saluran telepon sehingga pemakai yang lain dapat menggunakan sistem layanan ini.

#### IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA

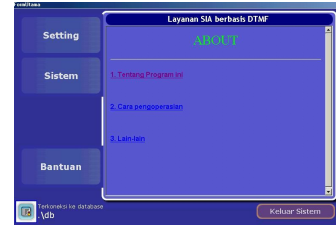
Untuk mengetahui layanan SIA yang digunakan untuk mengakses nilai mahasiswa melalui telepon dapat berjalan dengan baik sesuai dengan perencanaan, maka harus dianalisa program utama dan sub program yang telah direncanakan. Untuk mengetahui hal tersebut maka dianalisa dengan menjalankan sistem yang telah dibuat. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisa.

#### 4.1 Menjalankan program

Setelah masuk pada jendela utama delphi maka buka program lalu eksekusi dengan menekan tombol enter. Hasil eksekusi akan diperlihatkan seperti pada Gambar 4.1, pengguna akan dihadapkan pada pilihan setuju untuk dapat masuk ke program SIA, dengan ucapan ‘Selamat datang di Layanan SIA berbasis DTMF’.



Gambar 4.1 Tampilan awal program setelah pengguna menekan tombol setuju maka program akan menuju ke tampilan berikutnya yaitu seperti pada Gambar 4.2.

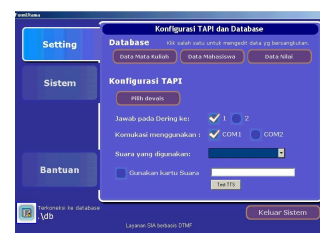


Gambar 4.2 Petunjuk pengoperasian

Pada gambar 4.2 terdapat empat tombol yaitu tombol seting, tombol sistem, tombol bantuan dan tombol keluar. Tombol seting digunakan untuk menyeting devais yang akan digunakan diantaranya ada pilihan untuk menggunakan kartu suara atau akan menggunakan devais yang lain. Tombol seting digunakan untuk mengetahui suara yang sedang dimainkan berupa teks yang telah ditulis di dalam database. Apabila pengguna mengalami kesulitan dalam pemakaian program maka pengguna dapat menggunakan tombol bantuan, pengguna akan dipandu dengan cara melihat tampilan yang ada dan memilih tombol yang akan digunakan. Apabila pengguna tidak berkeinginan untuk melanjutkan program maka pengguna dapat keluar dari program dengan cara menekan tombol keluar. Setelah masuk ke program kemudian dilakukan seting layanan.

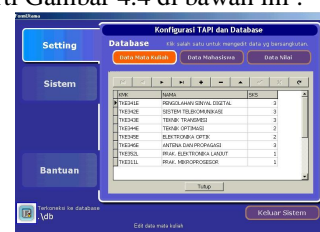
#### 4.2 Seting layanan

Setelah eksekusi program seperti gambar 4.2 di atas maka dilakukan pemilihan seting dengan cara menekan tombol seting, sehingga tampilan program seperti Gambar 4.3 di bawah ini.



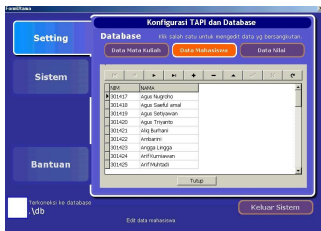
Gambar 4.3 Seting layanan

Pada gambar seting layanan ada beberapa tombol diantaranya adalah tombol data matakuliah, tombol data mahasiswa dan tombol data nilai. Apabila pengguna memilih atau menekan tombol data matakuliah maka akan tampak seperti Gambar 4.4 di bawah ini :



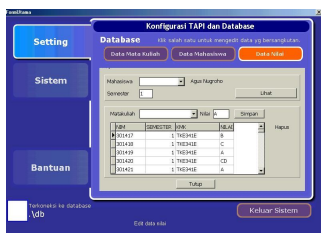
Gambar 4.4 Seting data mata kuliah

Gambar di atas menunjukkan adanya tabel yang berupa kode mata kuliah, nama mata kuliah dan jumlah sks dari masing masing mata kuliah, pada tabel di atas dapat dilakukan penambahan atau pengurangan data dari masing-masing matakuliah sesuai kebutuhan. Apabila akan melakukan penambahan mata kuliah maka tinggal menekan tanda plus lalu melakukan penulisan kode matakuliah, nama mata kuliah dan sks tiap-tiap mata kuliah pada tabel tersebut. Untuk pengisian data mahasiswa dapat dilakukan dengan cara menekan tombol seting data mahasiswa seperti ditunjukkan oleh Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Seting data mahasiswa

Untuk melihat data NIM dan nama mahasiswa yang dimasukkan dalam tabel maka dapat dilakukan seperti gambar 4.5 di atas. Pada gambar di atas juga dapat dilakukan penambahan dan pengurangan nama mahasiswa sesuai yang diperlukan dengan cara menekan tombol plus atau minus. Apabila pengguna memilih tombol seting data nilai maka akan tampak seperti gambar berikut :



Gambar 4.6 Seting data nilai

Gambar di atas menunjukkan adanya tabel yang berupa NIM, semester, kode mata kuliah, dan nilai dari masing-masing mata kuliah. Pada tabel di atas dapat dilakukan penambahan atau pengurangan data dari masing-masing matakuliah sesuai kebutuhan. Pengisian matakuliahnya adalah dengan memilih NIM pada radio button mahasiswa lalu tekan tombol lihat untuk melihat matakuliah yang sudah dimasukkan ke dalam tabel, apabila akan dilakukan penambahan matakuliah maka tekan tombol radio button matakuliah lalu isikan nilai sesuai masing-masing pelajaran setelah itu tekan simpan untuk menyimpan isian tersebut.

### 4.3 Akses Ke Nomor Layanan

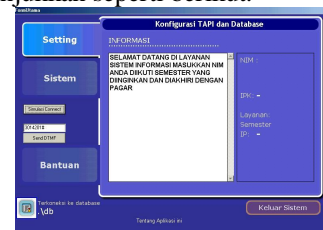
Sebelum program dapat diakses melalui telepon maka harus dilakukan seting pada modem, dengan cara melakukan pilihan modem yang akan digunakan. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan modem rockwell 5600 kbps. Sedangkan penyetingannya dilakukan dengan cara menekan tombol seting pilih devais lalu pilih modem rockwell 56kbps. Sehingga tampak seperti Gambar 4.7 di bawah ini. Modem yang digunakan harus modem yang berekstensi voice modem. Modem yang penulis gunakan terbukti telah menggunakan voice modem. Sehingga dapat menangani atau mengenal voice yang dikirim dari komputer.



Gambar 4.7 Seting Komunikasi Modem

Pada form di atas dapat dilakukan segala monitoring dan manipulasi hubungan antara komputer dengan telepon, yang dilakukan oleh modem yang akan dijelaskan sebagai berikut :

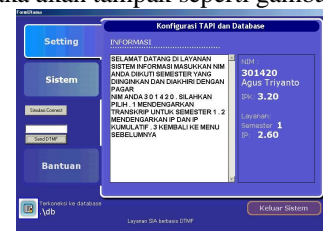
1. Agar modem dapat menangani hubungan antara telepon dengan komputer maka yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah *setting* pada modem, yang dilakukan secara *manual* pada saat awal program.
2. *Setting* dilakukan dengan mengirimkan perintah dari komponen Asyncpro, yang mengirimkan perintah untuk *mereset* modem, mode *voice* modem, serta *menset* agar modem dapat menjawab telepon ketika terdapat sinyal *ring tone*.
3. Setelah itu modem mendeteksi sinyal-sinyal yang masuk pada *line* telepon. Modem akan mendeteksi sinyal *ring tone* yang masuk. Ketika sinyal *ring tone* yang masuk dihitung sebanyak 2 kali atau 1 kali maka modem akan memberikan kondisi *off hook*, untuk menjawab panggilan tersebut, dan terhubung dengan sistem layanan akses nilai mahasiswa yang terdapat pada komputer. Untuk menjawab panggilan telepon pada dering ke 1 atau ke 2 maka dapat dilakukan dengan cara melakukan pengisian pada jawab dering ke 1 atau ke 2.
4. Selain mendeteksi sinyal *ring tone*, modem juga dapat mendeteksi sinyal-sinyal yang masuk ke *line* telepon, dan mendeteksi sinyal-sinyal DTMF yang digunakan sebagai *input* pada proses akses nilai tersebut.
5. Setelah modem menjawab panggilan yang masuk maka *pengguna* akan mendengar suara "*Selamat Datang Di Layanan SIA Elektro Undip, Masukkan NIM Anda di ikuti dengan semester yang diinginkan Dan Akhiri Dengan Menekan Tanda pagar*". dan gambar ditunjukkan seperti berikut.



Gambar 4.8 Masuk Sistem layanan

### 4.4 Input NIM

Setelah melakukan hubungan dengan cara akses ke layanan dan telah tersambung maka selanjutnya adalah *Input* NIM melalui *keypad* telepon oleh *pengguna*, yang akan dilakukan dengan cara memasukkan nim berupa angka dan semester yang diinginkan. Setelah dilakukan pengisian maka akan tampak seperti gambar berikut.



Gambar 4.9 Input NIM

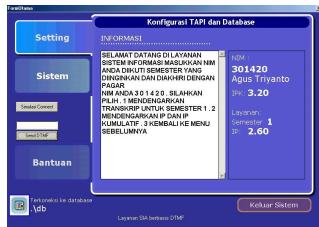
Pada gambar input nim tersebut dilakukan pendeteksian nomor NIM yang dimasukkan pengguna melalui *keypad* telepon yang akan dijelaskan berikut ini :

- Pada saat NIM yang dimasukkan yang diakhiri dengan menekan tanda pagar "#" maka NIM tersebut akan dibaca dan dideteksi.

- Ketika *pengguna* menekan tanda “#” maka dilakukan proses untuk mendeteksi NIM. Pada proses pendeteksian nomor NIM melibatkan proses *Query*. Pada proses ini nomor NIM yang telah diinputkan oleh pengguna akan dibandingkan dengan data NIM yang terdapat tabel mahasiswa. Pada proses *searching* data Nim ini digunakan dengan menggunakan *Query*, yaitu data yang dimasukkan akan dibandingkan satu persatu dengan isi tabel mahasiswa.
- Apabila NIM yang dimasukkan ternyata tidak terdapat pada data tabel mahasiswa maka pengguna akan menerima suara “*NIM Yang Anda Masukkan Tidak benar silahkan diulang*”. Selanjutnya pengguna diberi kesempatan lagi untuk memasukkan NIM. Dan apabila *pengguna* melakukan kesalahan pada saat memasukkan NIM untuk kedua kalinya maka pengguna masih diperkenankan untuk melanjutkan proses akses, sampai pengguna mematikan sendiri telepon ke akses layanan. Lalu modem akan menutup saluran telepon, sehingga hubungan antara komputer dengan pengguna terputus, dan layanan akan mereset proses *Query* ke kondisi semula dan *mereset* seluruh tabel, serta modem agar dapat diakses kembali pengguna.
- Apabila NIM yang dimasukkan, terdapat pada data tabel mahasiswa maka, modem akan memainkan NIM yang dimasukkan. Pada proses memainkan suara nomor NIM yang telah dimasukkan pengguna, *Edit.Text* yang merupakan variabel akan dibaca per karakter dengan proses looping dari nol sampai 9 dengan panjang karakter-1.

### 4.3 Input Pilihan

*Input* pilihan menu dari layanan akses nilai mahasiswa yang dapat dilihat pada Gambar 4.10, Pada di bawah dilakukan layanan akses nilai yang akan dijelaskan sebagai berikut :

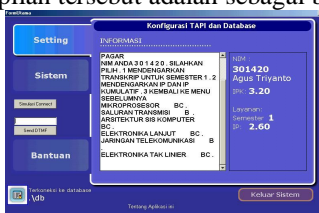


Gambar 4.10 Input Pilihan

Pengguna akan diberi instruksi untuk memasukkan nomor menu untuk menggunakan layanan akses nilai mahasiswa. Layanan yang ditawarkan antara lain :

1. Untuk mengakses transkrip untuk semester yang telah dipilih.
2. Untuk mengakses nilai IP dan IP kumulatif.
3. Kembali ke menu sebelumnya.

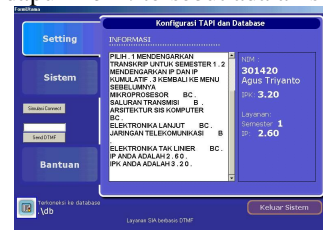
Apabila pengguna memilih nomor 1 maka pengguna akan terhubung dengan sub program nilai mata kuliah dan akan ditampilkan dalam bentuk *visual* pada komputer suatu *form* yang menampilkan hasil *searching*, yaitu nilai tiap mata kuliah pada semester yang telah diisi . Adapun tampilan tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Nilai Mata Kuliah

- Pada proses pencarian nilai tiap mata kuliah dilakukan dengan menggunakan *Query* berparameter, sehingga *database* akan mencari data pada tabel nilai sesuai dengan NIM yang *diinputkan* pada saat awal proses.
- Kode mata kuliah yang terdapat pada *field* kode mata kuliah akan dibaca satu persatu dalam proses *Query*. Ketika data pada tabel dibaca *field* kode mata kuliah yang terdapat pada tabel nilai dibaca lalu dimainkan suara nama mata kuliah yang sesuai. Pada saat membaca nama mata kuliah parameter yang digunakan adalah parameter *synchronous*.
- Nilai mahasiswa *dioutputkan* dalam bentuk huruf, yaitu nilai A, AB, B, BC, C, D, dan E. Setelah proses pembacaan nilai mahasiswa tersebut, maka pengguna dapat memilih menu pilihan yang lain, atau keluar dari sistem layanan akses nilai mahasiswa.
- Apabila pengguna memilih keluar dari layanan maka program akan *mereset* tabel serta proses *Query*, serta *modem* akan menutup *line* telepon sehingga bisa digunakan oleh pengguna lain.
- Apabila pengguna memilih untuk mengakses menu layanan yang lain maka ia akan dikembalikan pada proses pilihan, dimana ia akan diperintahkan untuk memasukkan nomer pilihan menu yang diinginkan.

Apabila pengguna memilih nomer 2 maka pengguna akan terhubung dengan sub program nilai IP dan akan ditampilkan dalam bentuk *visual* pada komputer akan muncul suatu *Form* yang akan menampilkan nilai IP (indeks prestasi semester) dan IPK (indeks prestasi semester) . Adapun *Form* tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 4.6 Nilai Indeks Prestasi Semester

- Untuk mendapatkan nilai indeks prestasi semester proses yang dilakukan mirip dengan yang telah dijelaskan pada nilai mata kuliah. *Database* akan mencari nilai mahasiswa berdasarkan NIM yang telah diinputkan. Dan data tersebut akan dibaca satu persatu.
- Untuk proses perhitungan dilakukan melalui proses *looping*. Data yang terdapat pada *field* nilai pada tabel nilai akan dibaca lalu nilai tersebut dikonfersikan ke dalam *range* nilai tertentu sesuai dengan range nilai dalam penghitungan IP.
- Nilai yang telah dikonfersikan tersebut akan dikalikan dengan data yang terdapat pada *field* sks. Dan hasil perhitungan tersebut akan dijumlahkan dengan hasil perhitungan setiap kali data dibaca, sehingga didapatkan total nilai mahasiswa. Pada proses tersebut juga dilakukan proses untuk menghitung jumlah total sks.
- Setelah total nilai mahasiswa pada semester tertentu dan total sks semester didapatkan maka untuk mendapatkan nilai IP total nilai dibagi dengan total sks semester. Nilai IP tersebut akan disimpan dalam variabel, dalam hal ini label pada pemrograman merupakan suatu variabel. Untuk mengetahui nilai IPK maka dilakukan penjumlahan dari seluruh nilai matakuliah dan

dibagi sks dari semua semester yang telah diisikan pada *database*.

- Data yang terdapat pada label tersebut akan dibaca sebagai karakter. Untuk membaca nilai tersebut dilakukan suatu proses *looping*. Angka-angka tersebut dibaca per karakter. Dan dioutputkan dalam bentuk suara. Setelah proses pembacaan nilai IP dan IPK tersebut maka pengguna dapat memilih menu pilihan yang lain, ataukah keluar dari sistem layanan akses nilai mahasiswa.
- Apabila pengguna memilih keluar dari layanan maka program akan mereset tabel serta proses *Query*, serta modem akan menutup *line* telepon sehingga bisa digunakan oleh pengguna lain.
- Apabila pengguna memilih untuk mengakses menu layanan yang lain maka ia akan dikembalikan pada proses pilihan, dimana ia akan diperintahkan untuk memasukkan nomer pilihan menu yang diinginkan.

Apabila pengguna memasukkan nomer 3 maka pengguna akan kembali ke menu awal, sehingga dapat memasukkan nim dan semester sesuai dengan yang diinginkan.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Sistem Informasi Akademik berbasis DTMF dirancang dan direalisasikan dengan menggunakan PC sebagai operatornya. Dari realisasi tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem *interface* antara line telepon dengan PC dapat berjalan dengan baik, sehingga segala fungsi yang terdapat pada *voice* modem dapat berjalan dengan baik, karena *voice* modem dapat menjalankan perintah-perintah yang diberikan. *Voice* modem dapat mendeteksi sinyal DTMF yang diterima dan mampu mengeluarkan suara melalui *line* telepon. Sistem *database* dapat berjalan dengan baik, karena mampu menginisialisasi dan menjalankan *query*, sehingga dapat mengolah *database* yang diinginkan.
2. Pilihan aplikasi dapat mengakses *file-file* suara yang disimpan dalam *file-file* berekstensi *wav*, tetapi kualitas suara yang dihasilkan melalui telepon masih kurang baik karena masih terdapat *noise*.
3. Proses pengolahan nilai dilakukan dengan menggunakan SQL (*Structure Query Language*) yang melibatkan tiga tabel yaitu tabel nama mahasiswa, tabel daftar kuliah, dan tabel nilai mahasiswa.
4. Hasil pengolahan nilai memberikan 3 (tiga) hasil, yaitu nilai tiap mata kuliaah, nilai indeks prestasi semester dan nilai indeks prestasi kumulatif, sesuai dengan NIM mahasiswa yang bersangkutan.

### 5.2. Saran

Sistem Informasi Akademik berbasis DTMF yang telah dibuat masih memiliki kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki, sehingga perlu diadakan perbaikan dan penyempurnaan penambahan fasilitas baik di sisi sistem *interface*, perangkat lunak maupun data. Selain itu pengembangan dari sistem ini dapat dilakukan sehingga dapat diaplikasikan di bidang pendidikan. Penyempurnaan tersebut antara lain :

1. Layanan ini bisa dikembangkan dengan melayani nilai seluruh mahasiswa Teknik Elektro.
2. Kualitas suara dan panjang suara yang dioutputkan ke *line* telepon dapat diperbaiki dengan menggunakan perangkat yang berkualitas baik dan perangkat lunak yang mampu memperbaiki kualitas

suara, serta mengaktifkan *file* suara agar tidak terlalu panjang.

3. Ditambahkan data nilai-nilai mahasiswa untuk tiap kuis, sehingga mahasiswa tidak hanya mengetahui nilai akhirnya tetapi juga nilai tiap kuis, diharapkan juga nilai-nilai kuis dimasukkan sebelum ujian akhir semester.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dennis Roddy, John Coolen, *Komunikasi Elektronika*, edisi ketiga, jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [2]. Dennis Roddy, John Coolen, *Komunikasi Elektronika*, edisi ketiga, jilid 2, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [3]. Freed les dan frank J. Defler, Jr, *Panduan Komunikasi Modem*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994.
- [4]. Green DC, *Komunikasi Data*, Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2000.
- [5]. Blegelow Stepen, *Understanding Telephone Electronics*, SAMS, 3<sup>rd</sup> Edition, USA 1992.
- [6]. Heijer den P.c, R. Tolsma, *Komunikasi Data*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 1987.
- [7]. Martin James, *Database Organization*, Part 1, New Jersey : Prentice-Hall inc, 1975.
- [8]. Kadir Abdul, *Pemrograman Database Menggunakan Delphi*, Salemba Infotek, Jakarta, 2001.
- [9]. LPKBM Madcoms madiun, *Pemrograman Borland delphi 5.0*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2001.
- [10]. Pramono Djoko, *Mudah Menguasai Delphi 4*, jilid 1, Elex Media Komputindo, Jakarta, 1999.
- [11]. <http://www.paritysw.com/tapi.htm>.
- [12]. <http://www.tcpq.com/tcpq/dtmf>.

Menyetujui makalah Tugas Akhir ini pada tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

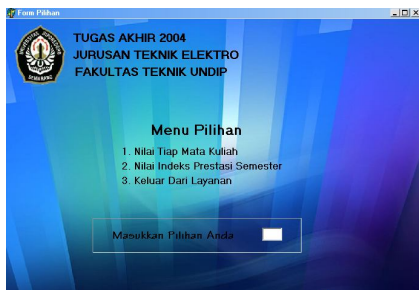
Ir. Kodrat IS, MT  
NIP. 132 046 969

Agung Budi P, ST, MIT  
NIP. 132 137 932

- Apabila NIM yang dimasukkan ternyata tidak terdapat pada data tabel *namamahasiswa.db* maka *user* akan menerima suara " *NIM Yang Anda Masukkan Tidak Dapat Dikenali; Masukkan NIM Anda Dan Akhiri Dengan Menekan Tanda \** ". Selanjutnya *user* diberi kesempatan sekali lagi untuk memasukkan NIM. Dan apabila *user* melakukan kesalahan pada saat memasukkan NIM untuk kedua kalinya maka *user* tidak diperkenankan untuk melanjutkan proses akses, yang selanjutnya akan menerima suara " *Proses Tidak Dapat Dilanjutkan, Terima Kasih Telah Menggunakan Fasilitas Ini*". Lalu modem akan menutup saluran telepon, sehingga hubungan antara komputer dengan *user* terputus, dan layanan akan mereset proses *Query* ke kondisi semula dan mereset seluruh tabel, serta modem agar dapat diakses kembali *user*.
- Apabila NIM yang dimasukkan, terdapat pada data tabel *namamahasiswa.db* maka, modem akan memainkan suara nama mahasiswa yang bersangkutan, serta NIM yang dimasukkan. Pada proses memainkan suara nama mahasiswa nama *file* suara yang dimainkan modem diambil dari tabel *nilaimahasiswa.db* pada *field* *Filesuara* yang berisi *directory* dari data suara nama mahasiswa disimpan. Dan untuk membaca nomor NIM yang telah dimasukkan *user*, *Edit.Text* yang merupakan variabel akan dibaca per karakter dengan proses looping dari nol sampai dengan panjang karakter-1.

### 4.3 Input Pilihan

*Input* pilihan menu dari layanan akses nilai mahasiswa yang dapat dilihat pada *Form* Pilihan, Pada *Form* Pilihan dilakukan layanan akses nilai yang akan dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 4.4 Form Pilihan

*User* akan diberi instruksi untuk memasukkan nomor menu untuk menggunakan layanan akses nilai mahasiswa. Layanan yang ditawarkan antara lain :

4. Untuk mengakses nilai tiap mata kuliah.
5. Untuk mengakses nilai IPS (Indeks Prestasi Semester).
6. Keluar dari layanan.

Dalam mendeteksi *input* yang dimasukkan oleh *user*, serta menjalankan sub program yang telah direncanakan pada bab sebelumnya, maka dilibatkan *Event On Timer*.

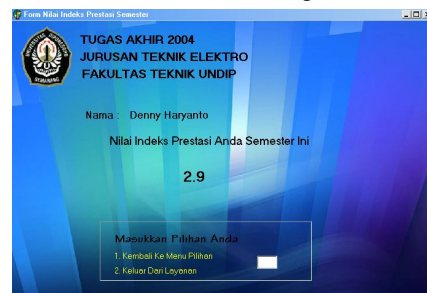
Apabila *user* memilih nomor 1 maka *user* akan terhubung dengan sub program nilai mata kuliah dan akan ditampilkan dalam bentuk *visual* pada komputer suatu *form* yang menampilkan hasil *searching*, yaitu nilai tiap mata kuliah dalam bentuk tabel serta nama mahasiswa. Adapun tabel tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5 Form Nilai Mata Kuliah

- Pada proses pencarian nilai tiap mata kuliah dilakukan dengan menggunakan *Query* berparameter, sehingga *database* akan mencari data pada tabel *nilaimahasiswa.db* sesuai dengan NIM yang diinputkan pada saat awal proses.
- Kode mata kuliah yang terdapat pada *field* kode mata kuliah akan dibaca satu persatu dalam proses *Query*. Ketika data pada tabel dibaca *field* kode mata kuliah yang terdapat pada tabel *nilaimahasiswa.db* dibaca lalu dimainkan suara nama mata kuliah yang sesuai. Pada saat membaca nama mata kuliah parameter yang digunakan adalah parameter *synchronous*.
- Nilai mahasiswa dioutputkan dalam bentuk huruf, yaitu nilai A, AB, B, BC, C, D, dan E. Setelah proses pembacaan nilai mahasiswa tersebut, maka *user* akan mendengar suara untuk memilih menu pilihan yang lain, atau keluar dari sistem layanan akses nilai mahasiswa.
- Apabila *user* memilih keluar dari layanan maka program akan *reset* tabel serta proses *Query*, serta *modem* akan menutup *line* telepon sehingga bisa digunakan oleh *user* lain.
- Apabila *user* memilih untuk mengakses menu layanan yang lain maka ia akan dikembalikan pada proses pilihan, dimana ia akan diperintahkan untuk memasukkan nomer pilihan menu yang diinginkan.

Apabila *user* memilih nomer 2 maka *user* akan terhubung dengan sub program nilai IPS dan akan ditampilkan dalam bentuk *visual* pada komputer akan muncul suatu *Form* yang akan menampilkan nama mahasiswa dan nilai IPS (Indeks Prestasi Semester). Adapun *Form* tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 4.6 Form Nilai Indeks Prestasi Semester

- Untuk mendapatkan nilai indeks prestasi semester proses yang dilakukan mirip dengan yang telah dijelaskan pada sub program nilai mata kuliah. *Database* akan mencari nilai mahasiswa berdasarkan NIM yang telah diinputkan. Dan data tersebut akan dibaca satu persatu.
- Untuk proses perhitungan dilakukan melalui proses *looping*. Data yang terdapat pada *field* nilai pada tabel *nilaimahasiswa.db* akan dibaca lalu nilai tersebut dikonversikan ke dalam *range* nilai tertentu sesuai dengan *range* nilai dalam penghitungan IPS.
- Nilai yang telah dikonversikan tersebut akan dikalikan dengan data yang terdapat pada *field* *sks*. Dan hasil perhitungan tersebut akan dijumlahkan dengan hasil perhitungan setiap kali data dibaca, sehingga didapatkan total nilai mahasiswa. Pada

proses tersebut juga dilakukan proses untuk menghitung jumlah total sks.

- Setelah total nilai mahasiswa dan total sks didapatkan maka untuk mendapatkan nilai IPS total nilai dibagi dengan total sks. Nilai IPS tersebut akan disimpan dalam variabel, dalam hal ini label pada pemrograman merupakan suatu variabel.
- Data yang terdapat pada label tersebut akan dibaca sebagai karakter. Untuk membaca nilai tersebut dilakukan suatu proses *looping*. Angka-angka tersebut dibaca per karakter. Dan *dioutputkan* dalam bentuk suara
- Setelah proses pembacaan nilai IPS tersebut, maka *user* akan mendengar suara untuk memilih menu pilihan yang lain, ataukah keluar dari sistem layanan akses nilai mahasiswa.
- Apabila *user* memilih keluar dari layanan maka program akan mereset tabel serta proses *Query*, serta modem akan menutup *line* telepon sehingga bisa digunakan oleh *user* lain.
- Apabila *user* memilih untuk mengakses menu layanan yang lain maka ia akan dikembalikan pada proses pilihan, dimana ia akan diperintahkan untuk memasukkan nomer pilihan menu yang diinginkan.

Apabila *user* memasukkan nomer 3 maka *user* akan mendengar suara " *Terima Kasih Anda Telah Menggunakan Layanan Ini*". Setelah itu program akan menutup *line* telepon sehingga memberikan kondisi *on hook* dan hubungan dengan *user* menjadi putus. Program akan *mereset* seluruh proses pemrograman baik berupa tabel, *Query*, serta segala proses. Sehingga program berada pada kondisi semula, dan *user* lain bisa menggunakan fasilitas layanan ini.

Apabila *user* memasukkan nomor pilihan yang tidak sesuai dengan nomor pilihan seperti yang terdapat pada *Form* Pilihan, *Form* Nilai Mata Kuliah, dan *Form* Indeks Prestasi Semester, maka *user* akan mendengar suara " *Proses Tidak Dapat Dilanjutkan, Terimakasih Anda Menggunakan Fasilitas Ini*". Selanjutnya hubungan dengan *user* diputus dan layanan akan *mereset* proses dan modem, dan kembali ke *Form* Komunikasi Modem. Dan layanan dapat digunakan oleh *user* yang lain.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Sistem Informasi Akademik berbasis DTMF dirancang dan direalisasikan dengan menggunakan PC sebagai operatornya. Dari realisasi tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

5. Sistem *interface* antara *line* telepon dengan PC dapat berjalan dengan baik, sehingga segala fungsi yang terdapat pada *voice* modem dapat berjalan dengan baik, karena *voice* modem dapat menjalankan perintah-perintah yang diberikan. *Voice* modem dapat mendeteksi sinyal DTMF yang diterima dan mampu mengeluarkan suara melalui *line* telepon. Sistem *database* dapat berjalan dengan baik, karena mampu menginisialisasi dan menjalankan *query*, sehingga dapat mengolah *database* yang diinginkan.
6. Pilihan aplikasi dapat mengakses *file-file* suara yang disimpan dalam *file-file* berekstensi *wav*, tetapi kualitas suara yang dihasilkan melalui

telepon masih kurang baik karena masih terdapat *noise*.

7. Proses pengolahan nilai dilakukan dengan menggunakan SQL (*Structure Query Language*) yang melibatkan tiga tabel yaitu tabel nama mahasiswa, tabel daftar kuliah, dan tabel nilai mahasiswa.
8. Hasil pengolahan nilai memberikan 2 (dua) hasil, yaitu nilai tiap mata kuliah dan nilai Indeks Prestasi Semester, sesuai dengan NIM mahasiswa yang bersangkutan.

### 5.2. Saran

Sistem Informasi Akademik berbasis DTMF yang telah dibuat masih memiliki kekurangan-kekurangan yang harus diperbaiki, sehingga perlu diadakan perbaikan dan penyempurnaan penambahan fasilitas baik di sisi sistem *interface*, perangkat lunak maupun data. Selain itu pengembangan dari sistem ini dapat dilakukan sehingga dapat diaplikasikan di bidang pendidikan. Penyempurnaan tersebut antara lain :

4. Layanan ini bisa dikembangkan dengan melayani nilai seluruh mahasiswa Teknik Elektro. Untuk hal tersebut maka harus dikembangkan suatu teknik *searching* agar dapat melakukan pengolahan data dengan cepat.
5. Kualitas suara dan panjang suara yang *dioutputkan* ke *line* telepon dapat diperbaiki dengan menggunakan perangkat yang berkualitas baik dan perangkat lunak yang mampu memperbaiki kualitas suara, serta mengefektifkan *file* suara agar tidak terlalu panjang.
6. Ditambahkan data nilai-nilai mahasiswa untuk tiap kuis, sehingga mahasiswa tidak hanya mengetahui nilai akhirnya tetapi juga nilai tiap kuis, diharapkan juga nilai-nilai kuis dimasukkan sebelum ujian akhir semester.

### DAFTAR PUSTAKA

- [13]. Dennis Roddy, John Coolen, *Komunikasi Elektronika*, edisi ketiga, jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [14]. Dennis Roddy, John Coolen, *Komunikasi Elektronika*, edisi ketiga, jilid 2, Erlangga, Jakarta, 1986.
- [15]. Freed les dan frank J. Defler, Jr, *Panduan Komunikasi Modem*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 1994.
- [16]. Green DC, *Komunikasi Data*, Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2000.
- [17]. Blegelow Stepen, *Understanding Telephone Electronics*, SAMS, 3<sup>rd</sup> Edition, USA 1992.
- [18]. Heijer den P.c, R. Tolsma, *Komunikasi Data*, PT. Elex Mediakomputindo, Jakarta, 1987.
- [19]. Martin James, *Database Organization*, Part 1, New Jersey : Prentice-Hall inc, 1975.
- [20]. Kadir Abdul, *Pemrograman Database Menggunakan Delphi*, Salemba Infotek, Jakarta, 2001.
- [21]. LPKBM Madcoms madiun, *Pemrograman Borland delphi 5.0*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2001.
- [22]. Pramono Djoko, *Mudah Menguasai Delphi 4*, jilid 1, Elex Media Komputindo, Jakarta, 1999.
- [23]. <http://www.paritys.com/tapi.htm>.
- [24]. <http://www.tcpiq.com/tcpiq/dtmf>.

Menyetujui makalah Tugas Akhir ini pada tanggal :

Dosen Pembimbing I

Ir. Kodrat IS, MT  
NIP. 132 046 969

Dosen Pembimbing II

Agung Budi P, ST, MIT  
NIP. 132 137 932