

## Penggunaan Jalur Telepon untuk Pengendalian Peralatan Elektronik dan Sistem Keamanan Rumah

Rina Candra Noor Santi

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank Semarang

email : rina@unisbank.ac.id

**Abstrak :** Dengan menggunakan teknik antarmuka, komputer dapat didayagunakan untuk mengendalikan penerangan rumah (lampu listrik) dan sistem keamanan rumah dari jarak jauh melalui media pesawat telepon. Dari pesawat telepon, sistem ini dapat diakses sehingga bisa mematikan atau menghidupkan lampu atau peralatan listrik yang lain. Selain itu dengan memasang suatu sensor pada pintu atau jendela, maka sistem ini dapat difungsikan sebagai sistem keamanan rumah yang selanjutnya apabila terdapat pintu atau jendela yang dibuka secara paksa maka alat tersebut secara otomatis akan menelpon ke nomor tertentu atau membunyikan alarm. Sistem dibuat dengan memanfaatkan komputer yang dipasangi kartu multimedia dan kartu antarmuka komputer berbasis PPI 8255, IC DTMF *decoder* untuk menterjemahkan tombol telepon yang ditekan, rangkaian saklar mendeteksi buka-tutup pintu, dan rangkain *relay* untuk menghidup-matikan lampu.

**Kata kunci :** sistem keamanan rumah, jalur telepon, pengendalian

### PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi komputer membawa perubahan besar pada konsep komunikasi. Komunikasi berkembang menjadi bentuk baru yaitu Komunikasi data. Dalam hal ini, informasi yang ditransmisikan tidak hanya informasi suara, gambar, video dan sebagainya, tetapi juga data. Bahkan seluruh informasi berusaha diubah menjadi bentuk data. Trend terakhir menunjukkan telepon bisa diselenggarakan di internet, tetapi bukan suara yang ditransmisikan melainkan data.

#### 1. Sistem Komputer

Komputer digital generasi *Von Neuman* telah berkembang pesat dan merambah kehidupan manusia di hampir semua sektor. Model komputer *Von Neuman* sendiri terdiri atas lima komponen utama, yaitu : unit masukan, unit keluaran, unit pengingat, unit ALU dan unit pemroses pusat [Murdocca & Heuring, 2000]. Sedangkan David Patterson menguraikan komputer terdiri atas lima bagian yaitu masukan, keluaran, pengingat, *data path*, dan kontrol [Patterson, 1994]. Susunan ini dapat diperingkas menjadi tiga kelompok yaitu : unit masukan-keluaran, unit pengingat dan unit informasi yang

diletakkan di unit memori [Ali & Gillispe, 1993]. Peralatan masukan-keluaran memungkinkan CPU berkomunikasi dengan manusia atau sistem komputer yang lain [Ali & Gillispe, 1993].

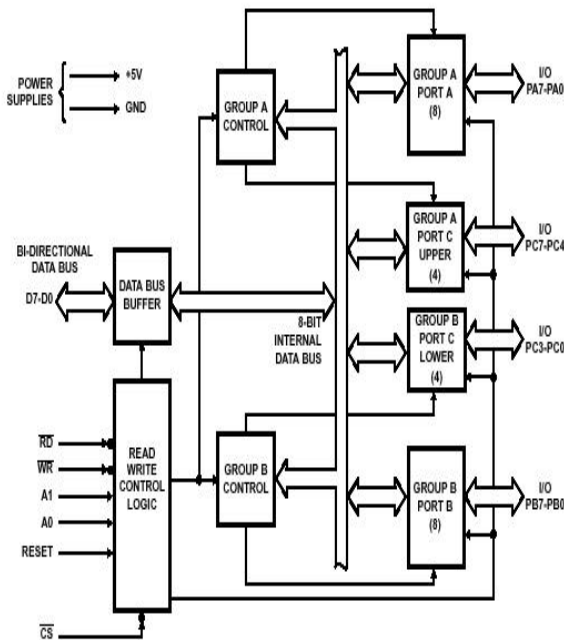
#### 2. Antarmuka pada IBM PC

Peralatan antarmuka yang dibangun sendiri memberi keleluasaan pada pemilihan alamat dan peralatan. *Printer port* terbatas pada alamat 378 – 37E Hex dan hanya dapat membaca 4 bit. Sedangkan *serial port* terbatas pada alamat COM1 3F8..3FF, COM2 2F8..2FF, *serial port* tidak dipilih karena masih membutuhkan peralatan tambahan yang mampu berkomunikasi secara serial, sedangkan USB (*Universal Serial Bus*) mempunyai keterbatasan yang sama dengan *serial port*.

Untuk keperluan disain port ini, IBM PC telah menyediakan slot ISA. Port-port yang dibuat dirangkai dalam sebuah kartu yang selanjutnya ditancapkan pada slot ini.

### 3. Programmable Peripheral Interface 8255

*Programmable Peripheral Interface* merupakan IC (rangkaiian terintegrasi) yang digunakan untuk keperluan antarmuka antara komputer dengan peralatan elektronik digital. Sebuah IC 8255 bekerja dalam format data 8 bit dan mempunyai pena sebanyak 40 buah yang terdiri dari 24 pena yang dikelompokkan dalam 2 grup dan 3 port untuk masukan-keluaran yang berhubungan dengan devais luar yaitu Port A (A0 – A7), B(B0 – B7), C upper (C4 – C7) dan C lower (C0 – C3), 8 pena untuk jalur data, 2 pena untuk alamat yaitu A0 dan A1, 2 pena untuk catu daya dan 4 pena masukan untuk kendali yaitu pena *Read*, *Write*, *Chip Select* dan *Reset*. Dan terdiri dari 3 port data masukan dan keluaran. Masing-masing port terdiri dari 8 bit data. Blok diagram PPI 8255 terlihat pada gambar berikut ini :

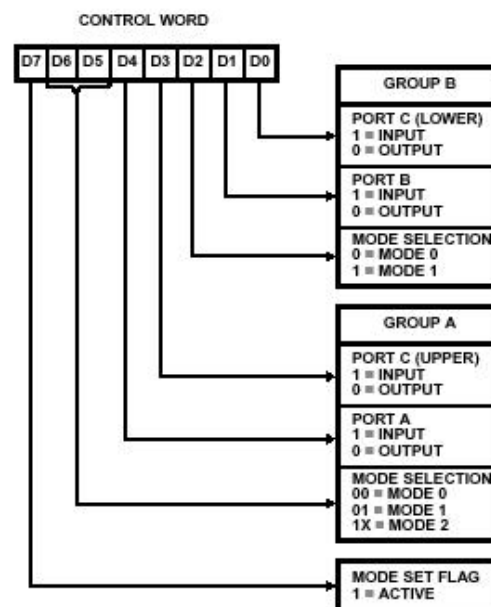


Gambar 1. Diagram Blok PPI 8255

Pemilihan mode-mode operasi dilakukan dengan cara menetapkan bit-bit kendali pada saat masukan A0 dan A1 tinggi. Bit-bit kendali mempunyai arti sebagai berikut :

- D7 : menentukan mode *set flag* (1 = aktif)

- D6, 5 : menentukan mode operasi dari group A
- D4 : menentukan port A sebagai masukan atau keluaran
- D3 : menentukan port C upper sebagai masukan atau keluaran
- D2 : menentukan port B sebagai masukan atau keluaran
- D1 : menentukan port B sebagai masukan atau keluaran
- D0 : menentukan port C lower sebagai masukan atau keluaran



Gambar 2. Control Word PPI 8255

### 4. Sistem Telepon

*Call Progress Tone* digunakan sebagai indikator pengenalan dan status untuk proses pemanggilan. Nada ini berupa pasangan frekuensi yang dimatikan dan dihidupkan dengan laju/rate yang bervariasi. Nama *Progress* disajikan dalam tabel 1.

- *Tone dial* merupakan nada yang memberitahu bahwa proses dial bisa dilakukan. *Tone* ini dihasilkan dari komposit gelombang sinus 350 Hz dan 440 Hz diperdengarkan secara kontinyu.
- *Tone busy* menandakan bahwa nomor yang dipanggil sedang sibuk. *Tone* ini dihasilkan dari komposit 480 + 620 dan

diperdengarkan selama 0.5 detik dalam jeda 0.5 detik.

- *Ring back* menandakan bahwa nomor yang dipanggil sudah menanggapi dengan membunyikan dering *tone* ini dihasilkan 440 + 480 dan diperdengarkan selama 0.2 detik dalam jeda 4 detik.
- *Congestion* menandakan bahwa kantor pusat sedang kelebihan beban sehingga tidak bisa melayani panggilan ke nomor tertentu. Nada ini sama dengan nada sibuk tetapi beda laju *on-offnya*, yaitu diperdengarkan tiap 0.2 detik dan jeda 0.3 detik.

Tabel 1. Nada Progress Panggilan Telepon

Tone (sec)	Frequency (Hz)	On time (sec)	Off time (sec)
<i>Dial</i>	350+440	Continuous	
<i>Busy</i>	480+620	0.5	0.5
<i>Ring Back</i>	440+480	2	4
<i>Congestion</i>	480+620	0.2	0.3
<i>Receiver off-hook</i>	1400+2060 +2450+2600	0.1	0.1

"Nada Dial disajikan ke pelanggan selama jumlah waktu tertentu yang biasanya adalah 20 detik.

**PEMBUATAN SISTEM**

• **Desain Sistem Perangkat Keras**

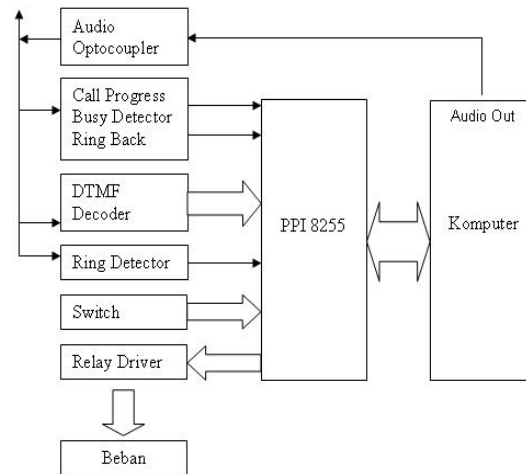
Sistem instrumentasi elektronik terdiri dari sejumlah komponen yang secara bersama-sama digunakan untuk melakukan suatu pengendalian dan mencatat hasilnya. Sebuah sistem instrumentasi pada umumnya terdiri dari tiga elemen penting yaitu peranti masukan (*input device*), pengkondisi sinyal (*signal conditioning*) atau peralatan pengolah dan peranti keluaran (*output device*).

Pada perangkat keras Sistem Pengendalian Peralatan elektronis dan Sistem Keamanan Rumah Melalui Telepon Berbasis Komputer masukan berupa *line* telepon yang dihubungkan dengan *Programmable Peripheral Interface (PPI)* selanjutnya dihubungkan dengan komputer melalui *paralel port*, peranti pengolah nada dari telpon berupa rangkaian *tone decoder*, sedangkan peranti keluaran berupa *relay* dan

*switch* yang akan diaktifkan atau dikendalikan oleh komputer melalui *paralel port*, ini akan dihubungkan langsung dengan peralatan elektronik atau peralatan listrik yang akan dikendalikan dan hasil keluaran yang lain adalah suara yang dihasilkan dari *Sound Card* yang kemudian dihubungkan ke rangkaian *audio optocoupler* sebagai hasil *output* dari komputer yang bisa didengarkan langsung lewat telepon.

Pada prinsipnya alat ini terdiri dari beberapa bagian yaitu *ring detector*, *DTMF decoder*, *busy detector*, *audio optocoupler*, dan *relay driver*. Skema blok diagram dari rangkain pengendalian peralatan elektronis dan sistem keamanan rumah melalui telepon berbasis komputer, dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Line



Gambar 3. Skema Blok Diagram

- Audio Optocoupler* berfungsi untuk mengisolasi tegangan dari *sound card* ke *line* telepon. Penggunaan *Optocoupler* agar secara elektronis jalur telepon dan komputer menjadi terpisah karena jika disambungkan langsung dengan kabel kemungkinan bisa rusak dengan *Audio Optocoupler* mencegah kerusakan.
- Bussy Detector* berfungsi untuk mengetahui apakah jalur telpon sedang sibuk atau tidak, komputer akan

mengetahui apakah telepon yang dihubungi sibuk/tidak.

- c. *Ring Back* berfungsi untuk mendeteksi apakah telepon yang dihubungi komputer telah diangkat atau belum sehingga komputer bisa memberi respon yang tepat, kalau tidak ada berarti telepon tersebut rusak.
- d. *DTMF Decoder* berfungsi untuk menerjemahkan dari nada nomer telpon ke dalam *logic biner* sehingga bisa dibaca oleh komputer.
- e. *Ring Detector* bagian ini hubungan antara penelpon ke komputer berfungsi untuk mengetahui jika ada telepon masuk, inti dari bagian ini adalah berupa komponen optocoupler yang berfungsi untuk mengisolasi tegangan dari jaringan telepon dengan komputer.
- f. *Switch* bagian ini berupa saklar kecil yang akan dipasang pada pintu atau jendela yang berfungsi membaca status *switch* sebagai sensor yang dihubungkan langsung dengan komputer melalui kartu PPI.
- g. *Relay Driver* bagian ini berfungsi untuk menguatkan sinyal dari komputer sehingga bisa menggerakkan *relay* yang digunakan untuk memutus dan menyambung arus tegangan tinggi.
- h. PPI digunakan sebagai antarmuka antara komputer dengan peralatan elektronik digital
- i. Komputer digunakan sebagai pusat pengendalian sistem
- j. Beban yang dipakai berupa peralatan listrik yang bekerja secara *on - off*, misalnya untuk lampu listrik, kipas angin dan sebagainya.

• **Desain Sistem Perangkat Lunak**

Pada perangkat lunak Sistem Pengendalian Peralatan elektronis dan Sistem Keamanan Rumah Melalui Telepon Berbasis Komputer dikontrol menggunakan line telepon. Perangkat lunak yang dirancang dengan menggunakan bantuan komputer dapat melakukan pengontrolan terhadap

pengendalian peralatan elektronik dan sensor keamanan rumah.

Perangkat lunak yang dirancang mempunyai 4 fungsi, fungsi-fungsi tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Mengatur nomor akses  
Yaitu mengisi kode-kode untuk penamaan peralatan elektronik dan sensor.
- b. Penamaan peralatan elektronik dan sensor keamanan rumah  
Yaitu pengguna dapat mengatur peralatan elektronik dan sensor kemanan rumah yang dikehendaki.
- c. Pengaturan nomor dial telepon  
Yaitu untuk menghubungi nomor-nomor telepon yang dikehendaki apabila sensor aktif.
- d. Ganti nomor PIN  
Yaitu intuk mengganti atau membuat nomor PIN yang berhak mengakses sistem.

• **Desain Data**

Pada penelitian ini dimanfaatkan *Record* untuk menyimpan serangkaian data dalam suatu variabel. Penelitian ini terdiri dari 3 buah *record* dengan struktur sebagai berikut

- 1. *Record* data tentang saklar  
type  
TRData = record  
nomer : string[4];  
sak1,sak2,sak3,sak4,  
sak5,sak6,sak7,sak8 : byte;  
infosak,infosen,infonom : boolean;  
end;
- 2. Record data tentang sensor  
TRecIO = record  
sak1,sak2,sak3,sak4,  
sak5,sak6,sak7,sak8,  
sen1,sen2,sen3,sen4,  
sen5,sen6,sen7,sen8 : byte;  
end;
- 3. Record data tentang alternatif dial  
TRecDial = record  
alt1,alt2,alt3,alt4 : string[30];

redial,ring : byte;  
end;

- **Desain Antarmuka untuk Pengguna**

Dalam pembuatan aplikasi, suatu antarmuka adalah suatu tampilan pada layar komputer, yang terlihat pada saat mengakses sistem. Pada aplikasi yang akan dibangun, antarmuka yang dirancang terbagi menjadi :

- Antarmuka Utama, yaitu tampilan awal yang merupakan menu utama dari sistem.
- Antarmuka kedua, yaitu tampilan untuk mengisi nomor PIN.
- Antarmuka ketiga, yaitu pengaturan nomor akses peralatan.
- Antarmuka keempat, yaitu penamaan saklar dan sensor.
- Antarmuka kelima, yaitu atur nomor dial.
- Antarmuka keenam, yaitu ganti nomor PIN.

## PEMBAHASAN

Dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi versi 5.0., pengendalian peralatan elektronik beserta antarmuka dari Personal Komputer (PC) ke jalur telepon dapat dilakukan. Program ini terdiri dari beberapa unit program yaitu :

- Unit **UnitMenu**

Unit ini berfungsi untuk membuat form menu, menu ini berupa tombol-tombol antara lain “Atur nomer akses”, “Penamaan saklar dan sensor”, “Atur nomer dial”, “Ganti nomer pin”, “Login”. Pada unit ini terdapat prosedur-prosedur untuk menampilkan form dari unit yang lainnya, akan tetapi untuk mengaktifkan tombol-tombol tersebut terlebih dahulu menekan tombol “Login” ini berarti akan diminta untuk mengisi password atau nomer pin terlebih dahulu, dan apabila passwordnya betul maka tombol-tombol yang lain akan aktif.

- Unit **Password**

Unit ini berfungsi untuk menampilkan form password yang mana password ini harus diisi dengan nomer pin yang benar pada saat akan mengaktifkan tombol menu seperti yang telah dijelaskan pada unit UnitMenu.

- Unit **GantiPin**

Unit ini berfungsi untuk menampilkan form untuk merubah nomer pin sesuai dengan kehendak anda. Nomer pin yang telah anda buat akan disimpan pada *registry windows* yang sebelumnya sudah di-enkrip.

- Unit **SetIO**

Unit ini berfungsi untuk menampilkan form untuk pemberian nama sensor dan nama saklar. Pada alat ini terdapat 8 buah sensor dan 8 buah saklar elektronik, dari masing-masing saklar dan sensor bisa diberi nama misalnya saklar 1 diberi nama “Lampu depan” sensor 1 diberi nama “Pintu depan” dengan pemberian nama ini berarti bahwa lampu depan harus disambungkan dengan saklar 1 dan sensor 1 harus dipasang pada pintu depan karena ini hubungannya dengan suara yang telah disesuaikan dengan nama-nama tersebut. Nama-nama ini akan di simpan pada file *database* dengan nama *setio.dat*.

- Unit **SetNomer**

Unit ini berfungsi untuk menampilkan form pengaturan nomer dan akses saklar. Pada unit inilah kita menentukan nomer-nomer yang digunakan untuk mengakses saklar 1 sampai dengan saklar 8, pengaksesan saklar berupa mati, hidup dan tetap. Kalau mati artinya saklar OFF, hidup artinya saklar ON dan tetap artinya kondisi saklar tidak berubah dari kondisi awal. Selain mengakses saklar juga bisa disertakan informasi kondisi seluruh saklar, kondisi sensor dan fungsi dari masing masing nomer yg telah dibuat.

- Unit **UnitDial**

Unit ini berfungsi untuk menampilkan form pengisian nomer telepon yang akan dipanggil pada saat sensor dalam keadaan aktif, pengisian nomer telpon terdiri dari 4 alternatif, alternatif 1 akan dipanggil terlebih dahulu, dan kalau nomer itu masih dalam

keadaan sibuk maka pemanggilan akan diulang sebanyak pengisian angka pada redial.

g. Unit **ShareData**

Unit ini berisi variabel-variabel, tipe data, dan constanta yang bersifat global sehingga bisa di akses dari seluruh unit yang membutuhkan.

h. Unit **UnitUtama**

Unit ini merupakan unit untuk melakukan proses utama untuk melakukan akses terhadap hardware, pengaksesan terhadap hardware dilakukan dengan komponen timer dengan nilai interval 1, ini berarti setiap 1 mili detik komputer mengamati hardware melalui PPI. Untuk melakukan komunikasi dengan hardware interface yang di gunakan adalah PPI dengan menggunakan komponen BAIOPort pada delphi bisa langsung mengakses alamat-alamat port. Sedangkan komponen TrayIcon pada unit ini digunakan untuk membuat ikon pada pojok kanan bawah sehingga pada saat program aktif tidak nampak pada taskbar.

Pada prinsipnya cara kerja dari sistem ini bisa dibagi menjadi dua bagian yaitu :

a. Pengendalian Peralatan Elektronik

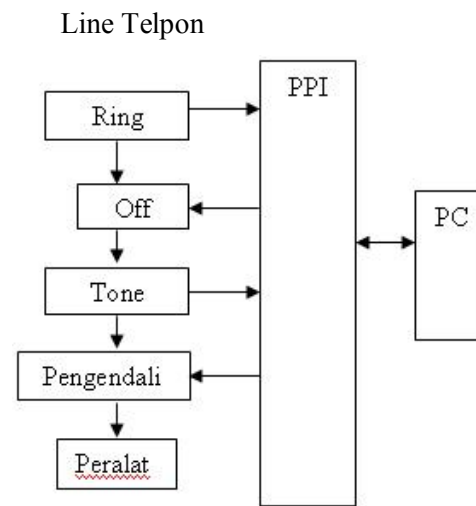
Pada saat telpon berdering maka sinyal akan diterima oleh bagian ring detector, pada bagian ini sinyal ring yg diterima dari line telepon diubah menjadi gelombang kotak TTL sehingga bisa dibaca oleh komputer melalui PPI port A, selanjutnya komputer akan memberikan sinyal keluaran ke relay melalui port B pada PPI sehingga telepon terangkat atau Off Hook, selanjutnya komputer akan memberikan informasi berupa suara yang menyatakan bahwa telepon telah terhubung ke sistem komputer dan kemudian komputer akan meminta nomer pin, jika nomer pin tersebut benar maka dikendalikan sistem dari telepon dan jika nomer pin salah maka komputer akan terus meminta nomer pin sampai ditutup telepon.

Setelah masuk ke dalam sistem dan nomor pin benar, maka bisa untuk memulai mengendalikan peralatan listrik yang sudah terhubung ke alat dari telepon dengan cara

menekan nomer-nomer tertentu yang sebelumnya sudah diisikan di dalam program.

Pada saat nomer telepon ditekan dengan catatan dial mode pada telepon dalam mode tone tidak dalam mode pulse, tone akan diterima oleh bagian tone decoder dari tone decoder ini akan menghasilkan 5 keluaran yaitu 4 bit keluaran kode biner angka dan 1 bit strobe kemudian di hubungkan ke komputer melalui PPI port A. Angka-angka yang dihasilkan dari penekanan tombol nomer pada telepon akan dicocokkan dengan data yang sudah diisikan pada program, jika cocok maka akan diteruskan ke pengendali relay melalui port B pada PPI sehingga peralatan elektronik yang terhubung bisa on/off sesuai dengan pengesetan pada program.

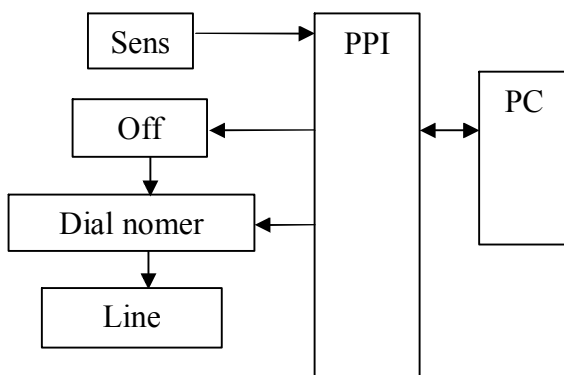
Penekanan nomer pada telepon harus diakhiri dengan tanda \* sebagai tanda eksekusi atau enter. Sebagai tanda atau informasi kalau nomor yang dikirim sudah diterima oleh komputer, komputer akan memberikan suara. Apabila akan mematikan "lampu depan" dengan kode angka "20\*" maka komputer akan membunyikan suara "Lampu depan mati" sehingga bisa mendengarkan dari telepon. Sambungan dengan sistem secara otomatis akan putus pada saat ditutup telepon atau on hook. Blok diagramnya pada gambar 5.



Gambar 5. Skema Pengendalian Peralatan Elektronik

b. Pengamatan Sensor

Sensor yang dipasang pada pintu adalah sebuah saklar kecil yang dihubungkan dengan komputer melalui PPI port B, pada saat pintu terbuka maka saklar akan terhubung atau ON kemudian program akan yang mengamati port B akan tahu kalau terjadi perubahan data pada port B kemudian program akan memberikan sinyal ke relay untuk mengangkat telepon atau *Off Hook*, kemudian program akan membunyikan sinyal dial sesuai dengan nomer-nomer yang telah diisikan pada program. Sinyal dial ini berupa file-file wav yang berisi tone dari masing-masing nomer. Pada program disediakan empat alternatif pengisian nomer telepon yang akan dipanggil pada saat sensor ON, jika pada alternatif pertama tidak ada respon atau sibuk ini bisa dideteksi melalui *busy detector* maka akan dilanjutkan ke alternatif kedua dan seterusnya. Pada saat dial ke nomer telepon jika ada respon maka komputer akan memberikan informasi berupa suara yang menyatakan bahwa pintu telah terbuka. Dengan demikian bisa diketahui dengan melalui telepon, selanjutnya dapat dikendalikan sistem seperti pada langkah pertama, misalnya membunyikan alarm, menghidupkan lampu dan sebagainya. Berikut ini adalah blok diagramnya :



Gambar 6. Skema Pengamatan Sensor

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Sistem komputer yang dihubungkan dengan menggunakan jalur telepon akan lebih dimanfaatkan untuk mengendalikan peralatan elektronik yang terdapat dirumah.
2. Sistem ini secara otomatis menghubungi nomor-nomor telepon yang telah ditentukan sebelumnya apabila sensor-sensor yang ditempatkan pada pintu atau jendela aktif, misalnya pintu atau jendela dibuka secara paksa.

Beberapa saran yang bisa diberikan adalah :

1. Karena keterbatasan PPI 8255 yang harus dipasang pada slot ISA, maka agar sistem bisa dihubungkan secara lebih umum sebaiknya menggunakan printer port dengan mode kerja EPP.
2. Perlu ditambahkan kemampuan sistem untuk mengambil keputusan dengan berbagai pendekatan yang ada untuk mengklasifikasi tingkat keamanan atas suatu kejadian dan selanjutnya dapat memberi informasi secara tepat. Dengan tambahan kemampuan seperti ini, sistem dapat memilih untuk menghubungi siapa saja berdasarkan daftar nomor telepon yang diberikan, misalnya kapan sistem harus menghubungi kantor polisi atau cukup menghubungi tetangga terdekat dan sebagainya.
3. Ditambahkan proses perekaman kejadian dengan mencatat kejadian (membaca sensor) dan mengurutkan berdasar waktu.
4. Sistem keamanan rumah dapat ditambah dengan perekaman kejadian dipasang kamera video. Dengan demikian dokumentasi kejadian pada lokasi yang dipasang kamera dapat direkam dengan tepat pada saat kejadian berlangsung.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Cantu, Marco., 1995, *Mastering Delphi*, Sybec
2. Graf, F, Rudolf & Sheets, William., 1992 *Encyclopedia Of Electronics Circuit Volume 4*, TAB Books

3. Graf, F, Rudolf., 1988, *Encyclopedia Of Electronics Circuit Volume 2*, TAB Books
4. Hioki, Warren., 1998, *Telecommunications Third Edition*, Prentice Hall
5. Indra Yatini, 2001, *Implementasi Pengamanan Rumah dengan Jalur Telepon*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
6. Mazidi, Ali, Muhammad., & Mazidi, Gillipsi, Janice., 1993, *The 80x86 IBM PC & Comapatile Computers, Vol I & II : Assembly Language, Design and Interfacing*, Prentice Hall
7. Murdocca, J, Mile & Heuring, P, Vincent., 2000, *Principles Of Computer Architecture*, Prentice Hall
8. Pressman, S, Roger., 1997, *Software Engineering Fourth Edition*, The McGraw Hill Companies, Inc
9. Steeman, J.P.M., 1996, *Data Sheet Book 2*, Elex Media Komputindo, Kelompok Gramedia, Jakarta