

## RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN RUMAH BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN MENGGUNAKAN KAMERA PEREKAM

**Lie Jasa**

Staf Pengajar Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Kampus Bukit Jimbaran, Bali, 80361  
liejasa@ee.unud.ac.id

### Abstrak

Selama ini pengaman rumah di masyarakat hanya menggunakan kunci biasa untuk membuka dan menutup pintu atau jendela rumah. Telah dirancang sistem pengaman yang bisa berfungsi apabila pemilik rumah tidak berada di dalam rumah. Khususnya untuk memberikan pengamanan lebih di suatu ruangan tertentu didalam rumah. Mikrokontroler AT89S51 dapat digunakan untuk itu, bertugas mengontrol sistem pengaman rumah, dimana digunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ada tidaknya orang yang masuk ke dalam rumah.

Sistem dirancang dapat menghubungi pemilik rumah yang kebetulan berada diluar rumah, rangkaian switch line yang digunakan untuk menghubungkan saluran telepon dengan sistem, rangkaian DTMF TP5088 yang digunakan untuk memanggil nomer telepon pemilik rumah, rangkaian PLL LM567 yang digunakan untuk mendeteksi bahwa telepon diangkat oleh pemilik rumah dan rangkaian ISD 1420 untuk menyampaikan informasi suara kepada pemilik rumah.

Proses perekaman dilakukan dengan menggunakan web kamera, dengan menggunakan driver relay sebagai sakelarnya. Untuk menghindari alat tidak bekerja dengan sempurna akibat listrik dari PLN padam, atau pencuri sengaja memadamkan listrik dengan mematikan MCB, maka digunakan UPS sebagai sumber cadangan.

**Kata Kunci:** Pengaman rumah, kamera perekam

### 1. PENDAHULUAN

Mikrokontroler merupakan salah satu peralatan elektronika yang banyak digunakan untuk membuat suatu sistem kontrol, karena mikrokontroler dapat diprogram sesuai dengan alat yang akan kita buat.

Dari uraian latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah yaitu: 1. Bagaimana menghubungi pemilik rumah atau polisi melalui telepon, jika ada orang yang masuk ke dalam rumah. 2. Bagaimana merekam dengan kamera, pada saat ada orang yang masuk ke dalam rumah.

Tujuan dari hasil penelitian ini adalah dapat merancang sistem pengaman rumah yang bisa menghubungi pemilik rumah atau polisi dengan memanfaatkan mikrokontroler serta merekamnya dengan kamera.

Dari perancangan dan realisasi sistem pengaman rumah mikrokontroler AT89S51 ini diharapkan dapat bermanfaat antara lain: Bagi masyarakat ataupun perusahaan, agar dapat mengaplikasikan secara langsung pada rumah, bangunan, ruangan, atau tempat yang ingin pengamanan secara otomatis.

### 2. TEORI PENUNJANG

#### 2.1 Arsitektur Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler AT89S51 merupakan salah satu jenis mikrokontroler keluarga MCS-51 yang memiliki PEROM internal. Perusahaan ATMEL memiliki lisensi dari Intel untuk mengembangkan mikrokontroler MCS-51. Salah satu tipe yang

diperkenalkan adalah AT89S51 yang kompatibel dengan set instruksi MCS-51.

#### 2.2 Pengatur Waktu (Timer) 555

Pengatur waktu 555 adalah sebuah IC dengan berbagai fungsi yang berlainan, termasuk operasi astabil. Gambar 2.6<sup>(Malvino,1992)</sup> memperlihatkan sebuah pengatur waktu 555 yang dihubungkan bagi operasi astabil. Rangkaian ini bekerja bebas pada frekuensi yang ditentukan oleh Ra, Rb, dan C. Dengan rumus

$$f = \frac{1,44}{(Ra + 2Rb)C}$$

#### 2.3 Komparator LM 311

Komparator digunakan untuk membandingkan dua buah isyarat masukan yaitu tegangan masukan dan tegangan acuan yang dapat *diset*. Ada tiga kemungkinan yang akan terjadi. Tegangan masukan lebih kecil dari tegangan acuan. Penguatannya dianggap tak terhingga karena tanpa *lup* umpan balik sebuah penguat *operasional ideal* mempunyai penguatan yang tak terhingga, sehingga :

$$V_{out} = (V_{ref} + V_{in}) \times A$$

$$V_{out} = (V_{ref} + V_{in}) \times \infty$$

#### 2.4 Relay

Relay merupakan suatu saklar yang terdiri dari kumparan tembaga dengan inti besi. Relay berfungsi sebagai saklar yang digerakkan oleh gaya elektromagnet.

## 2.5 Transistor Sebagai Sakelar

Suatu transistor bila ingin digunakan sebagai sakelar elektronika (*switching*) maka harus dioperasikan dalam keadaan saturasi dan *cutoff*. . Persamaan-persamaan yang dapat digunakan dalam perhitungan yaitu :

$$I_{C(Sat)} \cong \frac{VCC}{Rc}$$

$$VBB = Ib + VBE$$

$$Hfe = \frac{I_{C(Sat)}}{I_{B(Sat)}}$$

## 2.6 DTMF (Dual Tone Multi Frequency)

*Dual Tone Multi Frekuensi* (DTMF) merupakan metode yang banyak digunakan oleh industri telekomunikasi. Banyak industri telekomunikasi menggunakan sistem DTMF sebagai tone dialer karena mempunyai kemampuan dalam mengirimkan sinyal pada transmisi suara dan mempunyai kecepatan dial.

## 2.7 ISD (Information Storage Devices) 1420

Rangkaian ini menghasilkan output berupa suara yang cukup berkualitas. Pada dasarnya IC ISD dibagi menjadi segmen - segmen alamat dengan tiap segmen alamat mempunyai durasi penyimpanan suara (*audio saving duration*) sebesar 120 ms. IC ini mempunyai 8 pin alamat (A0 - A7), sehingga IC ini dapat dialamatkan mulai alamat 00H sampai FFH atau terbagi dalam  $2^8 = 256$  segmen alamat. Seri ISD 1420 *Chip Corder* merupakan peralatan yang dirancang untuk merancang untuk merekam dan memutar kembali suara dan bunyi dalam suatu chip. Suatu solusi yang tepat untuk merekam dan memutar kembali suatu pesan pendek untuk suatu aplikasi tertentu.

## 2.8 LM 567 (Detector 425 Hz)

Diagram internal LM567 ditunjukkan pada gambar 2.14<sup>(www.national.com)</sup> yang terdiri dari dua bagian (kelompok) yaitu sistem PLL dan sistem identifikasi. Sistem identifikasi digunakan untuk mengidentifikasi apabila PLL berada dalam keadaan terkunci dengan sinyal masukan. Bagian ini terdiri dari detektor fasa *quadruple* (*Quadruple Phase Detector/QPD*) dan *VCO* (*Voltage Controlled Oscillator*).

## 2.9 Audio Amplifier LM 386

IC LM 386 adalah komponen yang digunakan untuk audio *amplifier* dengan penguatan yang dapat diatur dari 20 sampai dengan 200 dengan menambah sedikit rangkaian luar. Pada alat ini, audio *amplifier* LM 386 digunakan untuk menguatkan nada pada rangkaian ISD1420.

## 2.10 Trafo Couple

Fungsi dari *trafo couple* yang digunakan dalam perancangan yaitu sebagai antar muka antara saluran telepon dengan alat penerima dan pengirim pesan. Trafo ini akan mengkopling (melewatkan) sinyal audio yang berasal dari saluran telepon maupun yang menuju saluran telepon. Simbol trafo couple dapat dilihat pada gambar 2.16<sup>(Suhata,2004)</sup>

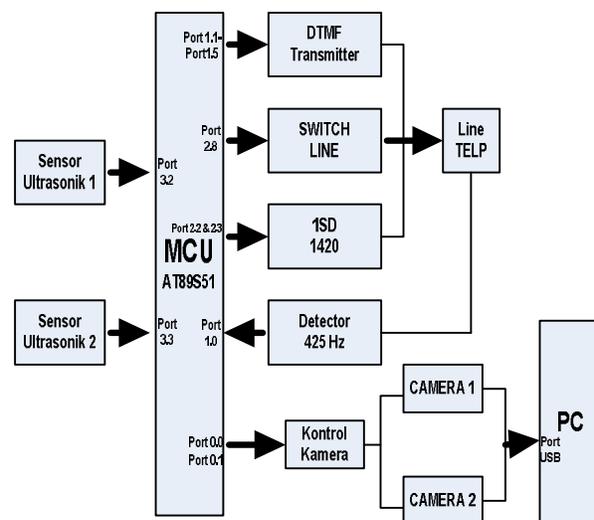
## 2.11 Transduser Ultrasonik

Sebagai pemancar Transduser ini, dapat memancarkan sinyal sebesar 40 KHz, dan jika sebagai penerima akan menerima secara optimal pada getaran Ultrasonik sebesar 40 KHz. Bahan Piezoelectrik yang umum digunakan adalah Crystal Tunggal atau Barium Titanida. Keduanya berisi molekul dengan distribusi pengisian tak simetris, saat tekanan udara mengenai permukaan kristal maka akan terjadi perpindahan arus dari positif ke negatif dalam kristal itu sendiri. Perpindahan molekul internal ini menghasilkan pengisian eksternal pada kedua sumbu sens

## 3. METODE DAN PERANCANGAN

### 3.1 Perancangan Perangkat Keras

Dalam Penelitian ini, perencanaan dan pembuatan sistem pengaman rumah yang berbasis mikrokontroler AT89S51 sebagai kontrol utama dan menggunakan komponen lain sebagai komponen pendukung. Sebelum membuat perangkat keras terlebih dahulu direncanakan diagram blok yang akan dibuat dan kemudian membahasnya sesuai dengan blok diagram tersebut. Adapun blok diagram alat tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Keseluruhan Sistem

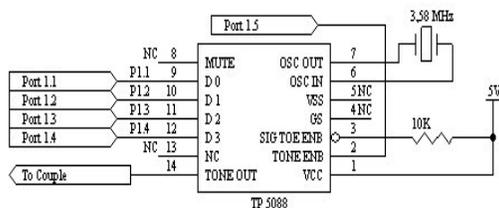
**3.2 Cara Kerja Sistem Keseluruhan**

Alat ini memiliki beberapa alur proses pengontrolan yang pertama adalah pengontrolan dengan input data yang berupa sensor Ultrasonik, input yang berupa data analog tersebut, masuk ke Rangkaian Komparator kemudian diteruskan ke mikrokontroler, output data dari mikrokontroler akan mengaktifkan DTMF untuk menyambung ke line telepon.

Detector 425 Hz yang menggunakan IC 567 berfungsi sebagai pendeteksi apakah ada sinyal atau jawaban dari line telepon, apabila sudah ada jawaban atau sinyal dari line telepon maka, detector akan meneruskan data tersebut ke MCU. Setelah dari MCU, data tersebut akan dikirimkan untuk mengaktifkan on/off Hoke. On/Off Hoke berfungsi sebagai pemicu atau swithching untuk membuka dan menutup line telepon. Setelah line telepon diaktifkan oleh on/off Hoke, rangkaian suara ISD 1420 akan memberitahukan dengan outputan suara kepada pemilik rumah.

**3.3 Perencanaan Rangkaian DTMF ( Dual Tone Multi Frekuensi )**

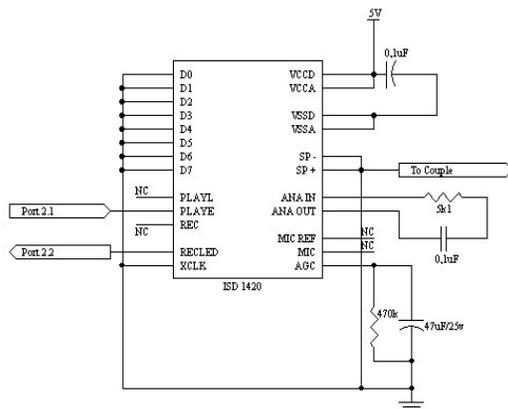
Rangkaian DTMF ini menggunakan IC TP 5088 yang merupakan jenis IC DTMF yang dapat menghasilkan tone. Input dari IC ini berupa data biner 4 – bit yang selanjutnya diubah menjadi tone sesuai dengan masukannya



**Gambar 2.** Rangkaian *Enkoder DTMF*

**3.4 Perencanaan Rangkaian ISD 1420**

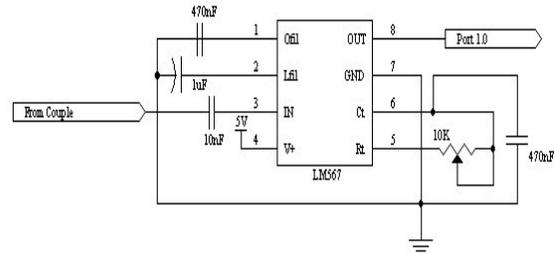
Sedangkan rangkaian ISD1420 di dalam perancangan sistem, dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Rangkaian ISD 1420

**3.5 Perencanaan Rangkaian PLL LM 567**

Rangkaian *Phase Locked Loop* (PLL) yang menggunakan IC LM 567 disini digunakan sebagai *tone detector*, dimana rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi sinyal *tone* dengan *frekuensi* sebesar 425 Hz yang dikeluarkan oleh saluran telepon.



**Gambar 4.** Rangkaian IC LM 567 Sebagai *Tone Decoder*

**3.6 Perencanaan Kamera**

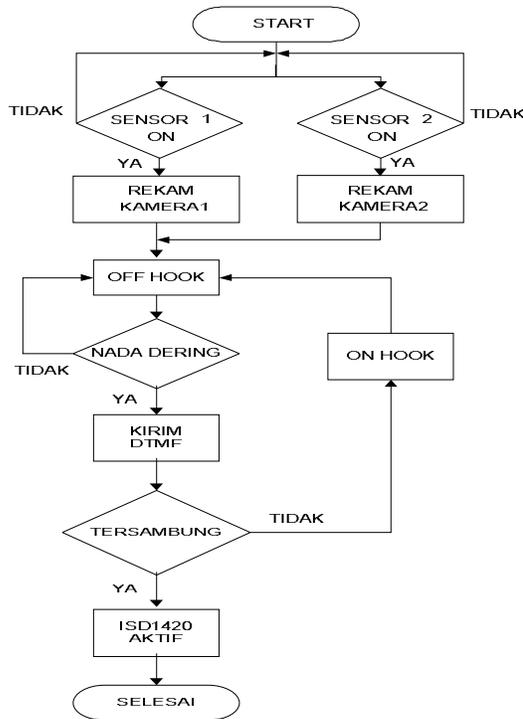
Dalam sistem ini digunakan web kamera yang dihubungkan ke PC (Personal Computer) melalui port usb. Proses perekamannya menggunakan program AMCAP.



**Gambar 4.** Web Kamera Dan Program AMCAP

**3.7 Perencanaan Diagram Alir**

Sebelum merencanakan program utama, diperlukan suatu perencanaan diagram alir untuk memudahkan tahap – tahap dalam penulisan bahasa *assembler*. Perancangan diagram alir dari program *software* yang dibuat dapat digambarkan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir Sistem

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Perangkat Keras Keseluruhan

Perangkat lunak yang telah dirancang ditulis kedalam EPROM internal dari mikrokontroler AT89S51 yang dihubungkan dengan port paralel (LPT1) dari komputer. Untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang dirancang telah sesuai dengan yang direncanakan maka dilakukan pengujian dengan menggabungkan antara perangkat keras dan perangkat lunak. Hasil pengujian yang diperoleh yaitu :

1. Pada kondisi awal saat catu daya diaktifkan, mikrokontroler akan melakukan inialisasi untuk tiap – tiap portnya.
2. Pada saat sensor mendeteksi halangan, maka terjadi perubahan logika dari low ke high. Logika high itu kemudian digunakan sebagai interupsi ke port 3.2 atau port 3.3.
3. Kemudian oleh mikrokontroler pada port 0.0 dan port 0.1 memberikan logika high ke driver relay sehingga mengaktifkan kamera.
4. Port 2.7 mengaktifkan switch line sehingga saluran telepon terhubung dengan sistem.
5. Kemudian mikrokontroler pada port 1.1 sampai dengan port 1.5 memberikan data logika kepada IC DTMF untuk memanggil nomer telepon. Disini dipakai nomer 7922247.
6. Untuk mengetahui kondisi nada panggil dan kondisi telepon, rangkaian PLL LM 567

memberikan logika ke mikrokontroler pada port 1.0.

7. Bila tidak diangkat, mikrokontroler akan mengulang proses 4 dan 5.
8. Ketika diangkat, mikrokontroler melalui port 2.1 memberikan logika high ke IC ISD 1420 sehingga mengaktifkan suara yang sudah tersimpan ke saluran telepon.
9. Ketika suara sudah habis, IC ISD 1420 memberikan logika high ke mikrokontroler pada port 2.2. Sehingga mikrokontroler akan memutuskan switch line dengan memberikan logika low melalui port 2.7.
10. Kemudian mikrokontroler memberikan *delay* 5 menit untuk mematikan kamera dengan memberikan logika low ke driver relay kamera melalui port 0.0 dan 0.1.

Dari hasil pengujian, dapat diketahui bahwa alat sudah dapat bekerja sesuai dengan perancangan.

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Mikrokontroler AT89S51 dapat digunakan untuk mengontrol sistem pengaman rumah, dimana digunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ada tidaknya orang yang masuk ke dalam rumah.
2. Proses untuk menghubungi pemilik rumah dilakukan beberapa rangkaian yaitu, rangkaian switch line yang digunakan untuk menghubungkan saluran telepon dengan sistem, rangkaian DTMF TP5088 yang digunakan untuk memanggil nomer telepon pemilik rumah, rangkaian PLL LM567 yang digunakan untuk mendeteksi bahwa telepon diangkat oleh pemilik rumah, dan rangkaian ISD 1420 untuk menyampaikan informasi suara kepada pemilik rumah.
3. Proses perekaman dilakukan dengan menggunakan web kamera, dengan menggunakan driver relay sebagai sakelarnya.

### 5.2 Saran

Karena adanya keterbatasan, perangkat yang dibuat masih memiliki beberapa kekurangan, diantaranya:

1. Kamera yang digunakan hanya 2 buah, ini mengakibatkan kurang detailnya ruangan yang bisa direkam. Sehingga orang yang masuk ke dalam rumah tidak terekam dengan maksimal.
2. Kamera yang digunakan yaitu web kamera, gambarnya kurang jelas. Lebih baik menggunakan jenis CCTV, selain gambar yang ditampilkan lebih jelas, lensa kamera tersebut juga bisa bergerak lebih fleksibel (ke atas, bawah, kiri, kanan)

**6. DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. I Kade Agus Aryawan, Sistem Pengaman Rumah Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dilengkapi Dengan Kamera Perekam, TA, Teknik Elektro Ekstensi Juli 2007.
- [2]. Putra, Agfianto Eko. 2004. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi) edisi 1. Yogyakarta : Gava Media.
- [3]. Putra, Agfianto Eko. 2006. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi) edisi 2. Yogyakarta : Gava Media.
- [4]. Widodo B., Gamayel Rizal, Belajar Sendiri 12 Proyek Mikrokontroler, 2007. Jakarta PT. Elek Media Komputindo.
- [5]. Sulhan Setiawan, Mudah dan Menyenangkan Belajar Mikrokontroler, 2006, Andi Yogyakarta.
- [6]. Nalwan, Paulus Andi, 2003. Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51. Jakarta PT. Elek Media Komputindo.
- [7]. Usman, Teknik Antarmuka + Pemrograman Mikrokontroler AT89S52, 2008, Andi Yogyakarta.
- [8]. [www.atmel.com](http://www.atmel.com)
- [9]. [www.delta-electronics.com](http://www.delta-electronics.com)