

# SISTEM PERINGATAN UNTUK PENGAMANAN RUMAH TERHADAP PENCURIAN DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR SENTUH

*Ir. Subijanto, M.Sc., SE*

*Dosen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Nurtanio Bandung  
Jl. Pajajaran No. 219, Bandung*

## ABSTRAK

Untuk pengamanan rumah terhadap pencurian/ perampokan diperlukan suatu sistem yang dapat membuat calon pencuri/ perampok angkat kaki atau memperingatkan penghuni rumah akan kehadiran seseorang yang mempunyai maksud tidak baik. Salah satu jenis sensor yang biasa digunakan adalah sensor sentuh karena dapat menunda upaya seseorang yang bermaksud tidak baik. Salah satu indikasi bahwa seseorang mempunyai niat jelek ialah jika dia berani mencoba memutar grendel/ pegangan pintu. Untuk mengetahui apakah pintu tersebut terkunci atau tidak.

Karena grendel pintu berfungsi sebagai sensor, maka alarm akan diaktifkan. Tujuan dari penelitian adalah untuk merancang dan membuat prototype sistem peringatan dengan sensor sentuh.

Sensor peringatan terdiri dari sensor (HF Oscillator yang outputnya dihubungkan dengan grendel pintu), penyearah pembanding tegangan, inverter, pewaktu tunda, pewaktu operasi, dan alarm. Jika grendel pintu disentuh/dipegang, setelah beberapa saat maka alarm mengeluarkan suara nyaring yang terputu-putus selama waktu yang ditentukan.

Hasil uji fungsi prototype menunjukkan bahwa sistem peringatan dapat bekerja dengan baik dengan kabel penghubung sampai 20 m. Alat ini juga masih bisa bekerja dengan baik ketika dihubungkan tiga grendel pintu yang masing-masing berjarak 6 m. Keuntungan lain ialah mudah dalam pemasangan dan mudah memperoleh komponen-komponen yang diperlukan.

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Pada kondisi keamanan bagaimanapun, Sistem Pengamanan terhadap pencurian sangat diperlukan setiap rumah. Walaupun demikian, hanya sedikit rumah yang sudah dilengkapi dengan peralatan tersebut. Hal ini disebabkan dengan harganya yang

sedikit mahal, karena masih merupakan barang import, sulit pemasangan bagi orang awam, dan sulit memperoleh komponennya bagi mereka yang ingin membuat sendiri.

Terdapat berbagai jenis Sistem Peringatan, yang pada umumnya dibedakan dari jenis sensor yang digunakan. Setiap sensor mempunyai kelebihan dan

kelemahannya masing-masing. Kelemahan dari sebagian Sistem Peringatan ialah mendeteksi seseorang tanpa pandang bulu, sedangkan sebagian lagi bereaksi ketika seseorang sudah memasuki rumah.

Sistem Peringatan paling efektif ialah yang hanya bereaksi terhadap orang yang beritikan tidak baik, yaitu jika dia berani memegang grendel pintu untuk mengecek apakah pintu terkunci atau tidak. Untuk itu, grendel pintu harus ada hubungannya dengan sensor. Sensor yang bisa digunakan adalah saklar air raksa (*mercury switch*) atau saklar magnet (*magnetic switch*) yang dipasang sedemikian rupa sehingga akan ON (walaupun sebentar saja) ketika pegangan/grendel pintu diputar. Cara ini cukup efektif tetapi sulit pemasangan bagi orang awam. Cara yang mudah dalam pemasangannya ialah jika memanfaatkan grendel pintu (umumnya terbuat dari logam) sebagai sensor yang disebut 'sensor sentuh'.

## 2. Tujuan

Tujuan penelitian ialah merancang dan membuat prototype Sistem Peringatan untuk pengaman rumah yang dapat menghindari upaya seseorang yang mempunyai maksud tidak baik.

## 3. Rumusan masalah

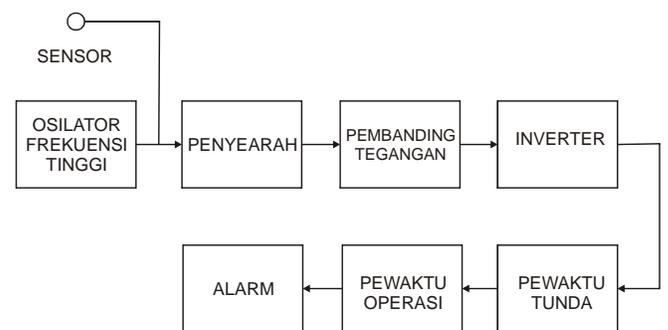
Bagaimana menentukan jenis sensor yang memenuhi persyaratan dan merancang sistem Peringatan dengan

komponen-komponen yang mudah diperoleh serta menghasilkan suara nyaring terputus-putus selama 30 detik. Setelah 3 detik sensor mengindra kehadiran seseorang.

## PERANCANGAN

### 1. Diagram Blok

Sistem Peringatan dirancang berdasarkan diagram blok seperti nampak pada gambar-1



Gambar-1 diagram Blok Sistem Peringatan

Osilator frekuensi tinggi menghasilkan sinyal berfrekuensi tinggi (sekitar 150 kHz), disetel pada batas mulai berisolasi. Kemudian diubah menjadi tegangan DC oleh 'penyearah'. Karena tegangan output 'penyearah' lebih besar dari tegangan referensi maka tegangan output 'pembanding tegangan' dalam keadaan rendah (mendekati nol Volt) yang selanjutnya dibalik oleh 'inverter' menjadi tinggi. Akibatnya, 'pewaktu tunda' (*delay timer*), begitu juga 'pewaktu operasi' (*operation timer*) tidak bekerja, sehingga alarm belum bisa diaktifkan (*speaker* tidak berbunyi).

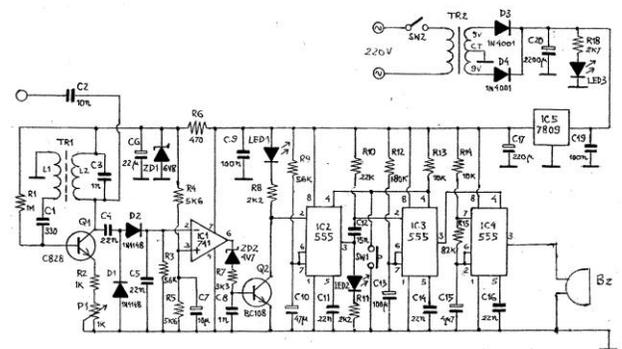
Jika seseorang memegang/ menentuhkan sensor (grendel pintu), maka osilator akan terbebani sehingga tegangan outputnya menurun dan bahkan bisa menjadi nol bila osilator berhenti beresilasi. Karena tegangan outputnya ‘penyearah’ menjadi lebih rendah dari tegangan referensi, maka tegangan output ‘pembanding tegangan’ berubah dari tinggi menjadi rendah.

‘Pewaktu tunda’ mendapat tegangan input yang berubah dari tinggi ke rendah, sehingga akan bekerja dan outputnya berubah dari rendah menjadi tinggi. Perubahan dari rendah ke tinggi ini tidak akan mengaktifkan ‘pewaktu operasi’, sehingga outputnya tetap rendah, yang menyebabkan alarm belum bisa berbunyi. Tetapi setelah beberapa saat kemudian, ‘pewaktu tunda’ akan berhenti bekerja. Outputnya akan berubah dari tinggi ke rendah, yang akan mengaktifkan ‘pewaktu operasi’. Outputnya berubah dari rendah ke tinggi, sehingga alarm berbunyi. Alarm akan berhenti berbunyi setelah beberapa saat kemudian, yaitu ketika ‘pewaktu operasi’ berhenti bekerja.

2. Perancangan Rangkaian

Rangkain Sistem Peringatan terdiri dari Osilator Frekuensi Tinggi (HF *Oscillator*) yang outputnya dihubungkan dengan grendel pintu sebagai sensor, penyearah yang menggunakan rangkaian pengganda tegangan, pembanding tegangan yang menggunakan opamp tipe 741,

Inverter yang menggunakan transistor, pewaktu tunda yang menggunakan IC-555 sebagai timer (*monostabel multivibrator*), pewaktu operasi yang menggunakan IC-555 sebagai timer, dan alarm yang terdiri dari *Astable multivibrator* (IC-555) dan *buzzer*. Rangkain Sistem Peringatan dicatu oleh tegangan 9 V yang dihasilkan oleh pecatu daya yang menggunakan penyearah gelombang penuh dengan *cenlen-tap*. Tegangan output penyearah distabilkan pada 9V oleh penstabil tegangan IC-7809. Rangkain lengkap hasil perancangan dapat dilihat pada gambar-2.



Gambar-2. Rangkain lengkap Sistem

Peringatan untuk pengamanan rumah terhadap pencurian dengan menggunakan sensor sentuh.

Osilator frekuensi tinggi dari transistor Q1 beserta komponen-komponen pendukung lainnya, termasuk rangkaian resonansi L2-C3 yang ditala pada frekuensi sekitar 150 kHz. Kapasitansi antara sensor dengan *ground* sangat kecil, sehingga belum

membebani osilator. *Potentiometer* P1 digunakan untuk mengatur titik kerja osilator, sehingga dengan memutar sumbunya, bisa mengatur agar bekerja pada batas mulai beresilasi. Agar bekerja stabil, osilator dicatu dengan tegangan stabil 6,8 V, menggunakan penstabil tegangan, diode *zener* (ZD1).

Sinyal berfrekuensi tinggi yang dihasilkan osilator diubah menjadi tegangan DC oleh 'pengganda tegangan', yang dibentuk oleh C4-D1-C5. Tegangan outputnya yang dua kali lipat dari tegangan puncak inputnya dimasukkan ke *inverted input* 'pembanding tegangan' (IC1). Disini, tegangan tersebut dibandingkan dengan tegangan referensi yang besarnya sekitar 3,4 V. Karena lebih besar dari tegangan referensi, maka tegangan output 'pembanding tegangan' berada dalam keadaan rendah (mendekati nol volt), sehingga tidak bisa mengalirkan arus basis transistor Q2. Akibatnya transistor Q2 (*inverter*) akan *cut off*, sehingga tegangan outputnya tinggi dan LED1 tidak menyala (padam).

Tagangan output *inverter* dikirimkan ke input 'pewaktu tunda' (IC2). IC tipe 555 akan berfungsi sebagai 'pewaktu' bila tegangan inputnya (pin2) berubah dari tinggi ke rendah. Karena tegangan inputnya tinggi, maka 'pewaktu tunda' belum bekerja

dan tegangan outputnya tinggi, maka 'pewaktu tunda' belum bekerja dan tegangan outputnya dalam keadaan rendah, sehingga LED2 tidak menyala (padam).

Tagangan *output inverter* dikirimkan ke input 'pewaktu tunda' (IC2). IC tipe 555 akan berfungsi sebagai 'pewaktu' bila tegangan inputnya (pin 2) berubah dari tinggi ke rendah. Karena tegangan inputnya tinggi, maka 'pewaktu tunda' belum bekerja dan tegangan outputnya dalam keadaan rendah, sehingga LED2 tidak menyala.

IC3 berfungsi sebagai 'pewaktu operasi' yang menggunakan IC yang sama, yaitu tipe 555. Karena tegangan inputnya tinggi (mendekati 9 V), maka 'pewaktu operasi' tidak bekerja sehingga tegangan outputnya rendah.

Tagangan yang rendah ini akan me-reset 'astable multivibrator I' (IC4), sehingga astable multivibrator tidak berfungsi (tagangan outputnya = 0 V) dan *buzzer* tidak berbunyi.

Ketika seseorang menyentuh (memegang) sensor, maka peristiwa sebaliknya akan terjadi. Osilator akan terbebani sehingga osilator berhenti beresilasi atau tegangan outputnya menurun. Akibatnya tegangan output 'penggandaan tegangan' akan nol atau turun menjadi lebih kecil dari tegangan

referensi, sehingga tegangan output ‘pembanding tegangan’ (IC1) akan menjadi tinggi (mendekati 9 volt). Akibatnya, *inverter* (Q2) menjadi “*conduct*” yang membuat LED1 menyala, dan tegangan outputnya berubah dari tinggi ke rendah. Perubahan tegangan ini akan menyebabkan ‘pewaktu tunda’ (IC2) bekerja, sehingga tegangan outputnya berubah dari rendah ke tinggi untuk beberapa saat. Setelah waktu yang ditentukan (tergantung R9 dan C10), maka tegangan tersebut akan turun menjadi rendah (mendekati 0 volt). Kapasitor C12 akan mengisi (*charge*), sehingga tegangan pada input ‘pewaktu operasi’ berubah dari tinggi menjadi rendah, dan naik lagi menjadi tinggi setelah C12 terisi penuh. Dengan kata lain, pada input IC3 terbentuk pulsa (trigger) negative yang akan membuat IC3 akan bekerja. Outputnya menghasilkan tegangan segi empat dengan  $f \approx 2$  Hz, yang akan memodulasi *tone* ( $f \approx 400$ Hz) yang dihasilkan oleh *buzzer* (Bz). Dengan demikian, *buzzer* berbunyi dengan *tone* (nada) 400Hz yang terputus-putus. *Buzzer* berbunyi selama waktu yang ditentukan oleh ‘pewaktu operasi’ (IC3). Lamanya waktu aktif tergantung pada nilai R12 dan C13 (pada prototip,  $T = 30$  detik). Waktu tunda pada prototip adalah sekitar 3 detik, yang ditentukan oleh R9 dan R10. Waktu

tunda digunakan agar grendel pintu tidak dicurigai sebagai penyebab berbunyinya alarm ketika dipegang. Selain itu, dapat juga digunakan untuk member waktu kepada penghuni untuk me-reset alarm dengan menekan saklar SW1 ketika memasuki rumah.

Rangkain dicatu oleh penyearah gelombang penuh, yang menghasilkan tegangan DC sekitar 12 V yang kemudian distabilkan oleh penstabil tegangan tipe 7809 (IC5) pada tegangan 9 V.

### 3. Pembuatan prototype

Sebelum prototype dibuat, rangkain dicoba dahulu dengan menggunakan *breadboard*. Ternyata rangkain hasil rancangan dapat berfungsi dengan baik. Kemudian komponen-komponen yang digunakan dirakit pada PCB (*printed Circuit Board*) dan dikemas dalam kotak plastik berukuran  $p \times l \times t =$

Pada kemasan disediakan 3 output untuk dihubungkan ke sensor.

### UJI FUNGSI

Uji fungsi dilakukan dengan menghubungkan prototype ke beberapa grendel pintu dengan panjang kabel penghubung yang berbeda-beda. Dengan satu grendel pintu dan panjang kabel 20 m, sistem peringatan masih dapat berfungsi dengan baik. Lebih dari itu sudah tidak peka lagi walaupun telah dilakukan penyetulan ulang. Sistem

peringatan dapat dihubungkan ke 3 (tiga) buah grendel pintu dengan maksimum panjang kabel 6 (enam) meter.

#### **KESIMPULAN**

Perancangan dan pembuatan prototype sistem peringatan telah dapat dilaksanakan dengan hasil yang memuaskan, dengan menggunakan sensor sentuh yang dihubungkan ke grendel pintu akan dapat memprediksi

maksud dari orang yang memegang grendel pintu tiga detik setelah grendel pintu dipegang maka alarm akan berbunyi terputus-putus dengan nyaring sehingga dapat mengejutkan calon pencuri dan dapat didengar oleh penghuni rumah. Komponen-komponen yang digunakan mudah diperoleh dipasaran dengan harga yang relative murah.