

## Implementasi Sensor *Pyroelectric Infra Red (PIR)* Sebagai Pewaktu Televisi

(Pyroelectric Infra Red (PIR) Sensor Implementation as a Television Timer)

RIF'AN TSAQIF AS SADAD, ISWANTO

### ABSTRACT

Energy dissipation is very disturbing for a country's survival, including Indonesia. Power dissipation generally occurs because of the lifestyle of people who tend consumptive Indonesia. One example of energy waste in the household is often forgot to turn off the television. The timer on the television was made in order to be able to set how long the TV will die (off) by itself in accordance with a prearranged time. However, not everyone can or know of this timer function, especially those who have elderly. Many cases of elderly people see television to fall asleep without turning it off. In this case certainly happens waste of electricity. In this study will be designing and manufacturing tools that can be used as a detector of movement of people in front of the television, so television is only lights up if there is a movement of people who watch television. From the results of this research tool is able to detect the movement of people in front of the television, with the effective distance of the tool is 2 meters.

**Keywords:** microcontroller, AT90S2313, Pyroelectric Infra Red (PIR)

### PENDAHULUAN

Pemborosan energi sangat mengganggu kelangsungan hidup bagi sebuah negara, termasuk Indonesia. Pemborosan listrik pada umumnya terjadi karena gaya hidup orang Indonesia yang cenderung konsumtif. Salah satu contoh pemborosan energi di rumah tangga adalah seringnya lupa mematikan televisi. Timer di dalam televisi dibuat dengan tujuan agar dapat diatur berapa lama televisi akan mati (*off*) dengan sendirinya sesuai dengan waktu yang telah diatur sebelumnya. Akan tetapi tidak semua orang bisa atau tahu fungsi timer ini, terutama orang yang telah lanjut usia. Banyak kasus orang lanjut usia melihat tayangan televisi hingga tertidur tanpa memamatkannya. Dalam kasus ini tentu saja terjadi pemborosan listrik.

Dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan dan pembuatan alat yang dapat digunakan sebagai pendeteksi gerakan orang di depan televisi, sehingga televisi hanya menyala jika ada orang yang menontonnya. Dalam hal ini digunakan sensor *Pyroelectric Infra Red (PIR)*.

Beberapa studi mengenai sensor *PIR* telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah Gifson dan Slamet (2009) yang melakukan studi penelitian tentang sistem pemantau ruangan jarak jauh dengan sensor passive infrared berbasis mikrokontroler AT89S52. Dalam penelitian tersebut dihasilkan sistem keamanan yang dapat mendeteksi orang dan akan mengirimkan pesan ke telepon seluler pemilik.

Indriyanto (2007) melakukan penelitian mengenai rancang bangun pintu otomatis dengan menggunakan sensor Passive Infra Red Kc7783r dan Mikrokontroler At89s51. Sistem ini telah terealisasi dan dapat menggerakkan pintu secara otomatis. Jika ada orang mendekati pintu dan terdeteksi oleh sensor PIR KC7783R, maka pintu akan bergerak membuka dan menutup ke samping kanan atau kiri. Meskipun demikian, sistem ini masih mempunyai kelemahan yaitu saat pintu dalam proses menutup. Apabila sensor mendeteksi adanya gerakan manusia, maka pintu akan segera membuka kembali, tetapi kondisi ini hanya berlaku sementara saat awal pengaktifan sistem. Setelah beberapa saat, kondisi ini tidak berjalan lagi.

### *Mikrokontroler AT90S2313*

Mikrokontroler adalah suatu rangkaian terintegrasi yang tersusun atas beberapa komponen, antara lain: *Central Processing Unit* (CPU), *Read Only Memory* (ROM), *Random Acces Memory* (RAM), *Timer* dan *Input/Output* (I/O) yang dikemas dalam satu keping tunggal (*Chip*). Jadi sebenarnya *mikrokontroller* merupakan sebuah piranti pengembangan *mikroprocessor* dengan teknik fabrikasi dan konsep pemrograman yang sama.

Mikrokontroler AT90S2313 adalah mikrokontroller 8-bit berdaya rendah CMOS yang berbasis pada arsitektur RISC AVR. Dengan mengeksekusi instruksi dalam satu siklus clock, AT90S2313 dapat melaksanakan intruksi 1MIPS per MHz (Pratomo, 2005).

### *Pyroelectric Infra Red (PIR) RE200B*

Sensor adalah suatu alat pendeteksi atau pengindra yang mengemudikan atau mengatur secara langsung adanya penyimpangan dari acuan yang telah ditetapkan.

Sensor *pyroelectric* adalah alat optik seperti mata yang dapat "melihat" dengan mendeteksi perubahan energi inframerah. Sensor ini terdiri dari bahan khusus berupa bagian tipis yang disebut *pyroelectric ceramic*. Bahan ini mempunyai banyak kristal-kristal kecil atau *dipole*, yang berupa seperti magnet-magnet kecil mengapung secara acak di dalam bahan *pyroelectric ceramic* (Pujiantono, 2011).

### *Sensor TSOP1738*

Penerima inframerah TSOP1738 adalah sebuah komponen yang sudah terintegrasi, di dalamnya terdapat dioda peka cahaya, penguat, filter bandpass, dan demodulator.

Keluaran dari sensor ini sudah sesuai dengan logika CMOS dan TTL, sehingga bisa langsung disambung dengan mikrokontroler tanpa perlu tambahan komponen. Dua angka terakhir dari nomer seri komponen ini menunjukkan frekuensi kerja dari komponen tersebut.

### *LCD PCD8544*

PCD8544 adalah penampil LCD dengan resolusi 84 kolom dan 48 baris dibuat dengan

tehnologi n-well CMOS dan memiliki fitur antarmuka serial, memori 48 x 84 bit, input tegangan sapai dengan 9 Volt, external reset, tanpa komponen luar.

### METODE PENELITIAN

Alat ini dibuat dengan tiga buah sensor sebagai acuan kerjanya. Semua sensor tersebut akan memberi masukan kepada otak dari timer ini, yaitu mikrokontroler AT90S2313. Perancangan dan kerja alat ditunjukkan pada Gambar 1.

### *Perancangan Perangkat Keras*

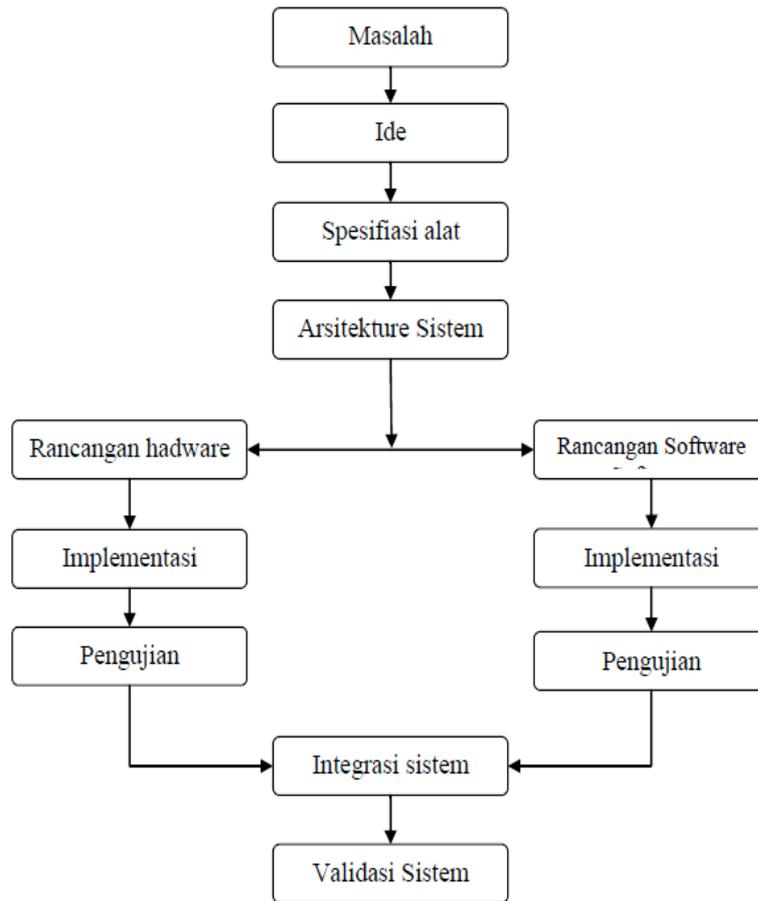
Pada tahap perancangan dipilih komponen yang tepat untuk diimplementasikan pada alat yang akan dibuat. Setelah pemilihan komponen sesuai dengan spesifikasi alat, tahapan berikutnya adalah perancangan *software*. Rancangan *hardware* dan *software* diuji secara terpisah sampai didapat hasil sesuai dengan perencanaan tahap awal.

Dari hasil pengujian *hardware* dan *software* tersebut bila masing-masing sudah sesuai dengan spesifikasi barulah dilakukan integrasi dari kedua sistem tersebut. Langkah berikutnya adalah tahap pengujian. Bila sudah bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan tahap awal maka proses penelitian selesai.

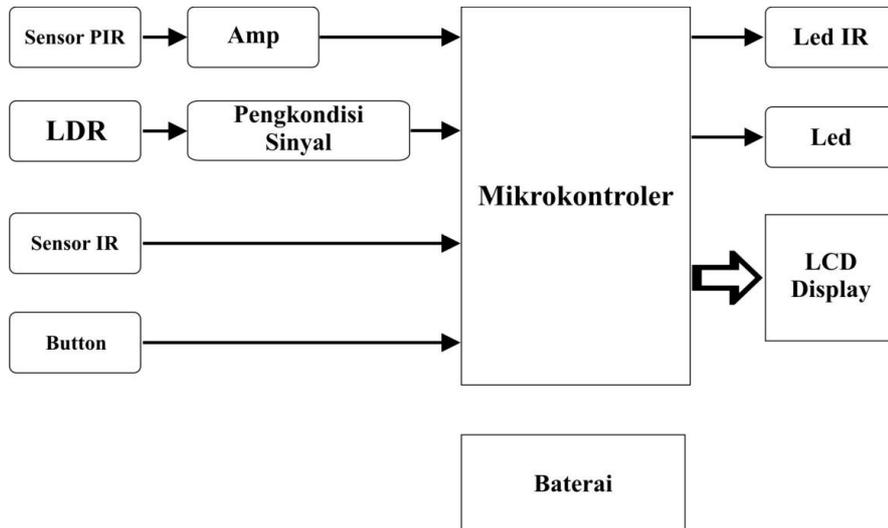
Untuk mempermudah dalam melakukan pembuatan dan penyusunan komponen sesuai dengan fungsi dari masing masing komponen tersebut, maka dibuat diagram blok seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.

### *Perancangan Perangkat Lunak*

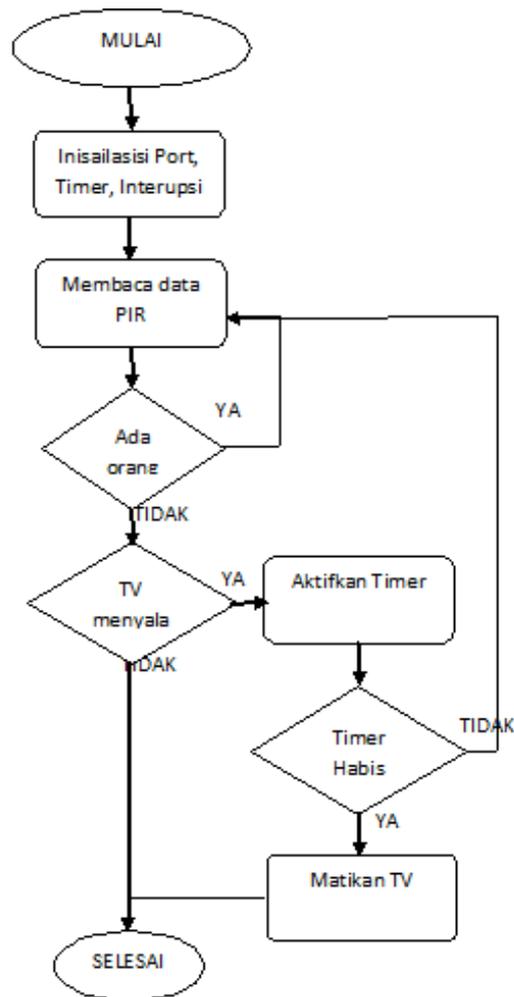
Untuk dapat bekerja perangkat keras memerlukan suatu perintah yang dijalankan oleh mikrokontroler. Perintah tersebut dalam bentuk kode mesin yang sesuai dengan mikrokontroler yang disebut program. Program terdiri dari *sourcecode* yang berisi sekumpulan instruksi yang berfungsi mengendalikan mikrokontroler dan akan diterjemahkan kedalam bahasa mesin dalam bentuk kode biner. Untuk mempermudah perancangan perangkat lunak, terlebih dulu dibuat diagram alir perintah yang harus dikerjakan oleh mikrokontroler. Gambar 3 menunjukkan diagram alir dari program yang dibuat.



GAMBAR 1. Perancangan dan Kerja Alat



GAMBAR 2. Diagram blok rancangan perangkat keras



GAMBAR 3. Bagan alir program utama

## HASIL DAN ANALISIS

### Prinsip Kerja Alat

Pada diagram blok dapat dijabarkan bahwa alat terdiri dari beberapa sensor, yaitu sensor gerak (PIR), sensor cahaya (LDR), sensor inframerah (IR), button yang berfungsi sebagai masukan, bagian kontrol berupa mikrokontroler AT90S2313, sebuah baterai sebagai sumber daya, dan bagian keluaran terdiri dari penampil berupa LED dan sebuah LED inframerah untuk berinteraksi dengan alat yang akan dikontrol.

Pada saat pertama kali baterai disambung ke rangkaian kontroler akan membaca eeprom apakah berisi data atau masih kosong. Jika kosong kontroler akan menunggu masukan dari sensor inframerah berupa kode remote sesuai dengan peralatan yang akan dikontrol. Jika dalam eeprom sudah berisi data, kontroler akan mulai membaca sensor cahaya (LDR).

Jika sensor cahaya ini menerima cahaya yang cukup sesuai dengan pengaturan, maka timer akan aktif menghitung sampai batas dari lama timer yang sudah diatur. Sementara timer menghitung, kontroler juga membaca sensor gerak. Bila sensor gerak ini aktif atau ada gerakan yang terdeteksi oleh sensor ini, maka akan menyebabkan timer akan mengatur ulang dari awal.

Jika sensor gerak tidak mendeteksi gerakan sampai batas waktu habis, maka kontroler akan mengaktifkan LED infra merah dan mengeluarkan data yang tersimpan dalam eeprom untuk mengontrol peralatan. Sebagai penampil dari alat ini dipakai LCD yang berfungsi memberikan status dari sensor PIR, sensor cahaya, dan status timer itu sendiri. Fungsi button adalah untuk pengambilan data dari remote dan untuk tes fungsi dari kode yang sudah tersimpan di eeprom apakah sudah berfungsi sesuai dengan kode asli atau belum.

### *Rangkaian Sensor Gerak RE200B*

Pengujian pada tegangan keluaran terutama untuk mengetahui pengaruh besarnya gerak dan jarak yang dapat memicu sensor ini. Diukur pada kaki no.2 dari RE200B pada tegangan Vcc 3,7V. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

### *Rangkaian Sensor Cahaya LDR*

Pengujian pada sensor LDR akan dijadikan acuan seberapa jauh jarak alat ini dengan televisi yang akan dikontrol, yang diukur pada kaki kolektor Q2 dengan tegangan Vcc 3,7 V. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2.

### *Rangkaian Sensor IR*

Pengujian rangkaian sensor IR TSOP1738 dilakukan dengan menggunakan bantuan

perangkat lunak digitrace untuk melihat bentuk logika dari remote yang sedang dibaca. Perangkat lunak digitrace menggunakan port parallel pada komputer dengan menghubungkan kaki nomer 2 pada port parallel komputer dengan kaki nomer 2 pada sensor TSOP1738. Sensor diberi tegangan 3.7 V, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

### *Sudut Tangkap Sensor PIR*

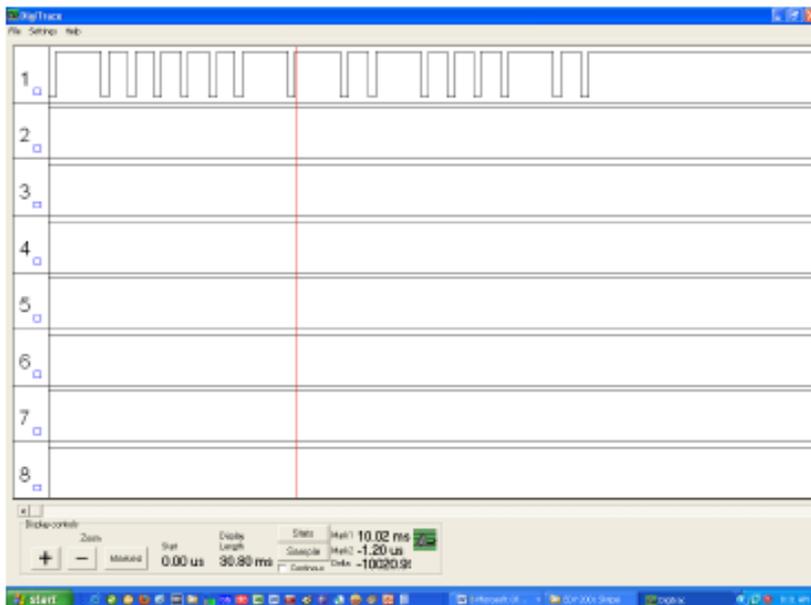
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sudut deteksi maksimal sensor PIR bila mendeteksi adanya pergerakan manusia. Tata cara pengujian PIR sensor ini dengan cara mengatur sudut dan jarak pergerakan manusia terhadap PIR sensor yang ditempatkan di depan televisi. Hasil pengujian jarak dan sudut PIR dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 1. Pengaruh gerak dan jarak terhadap tegangan

Jarak dari sensor meter	Menggerakkan kepala (V)		Menggerakkan tangan (V)		Berpindah tempat (V)	
	1	0.39	0.88	0.45	0.89	0.37
2	0.54	0.86	0.51	0.87	0.36	0.96
3	0.62	0.78	0.57	0.96	0.36	0.96
4	0.70	0.71	0.58	0.94	0.52	0.81

TABEL 2. Jarak alat dengan televisi

Jarak	Tegangan pada kolektor Q2 (TP2)	
	Televisi dimatikan	Televisi Dinyalakan
2 cm	4.08 V	0.02 V
50 cm	4.07 V	0.01 V
1 m	4.07 V	0.04 V
2 m	4.07 V	4.07 V



GAMBAR 4. Bentuk Logika Remote Sharp

TABEL 3. Pengujian Jarak dan Sudut PIR

Jarak (m)	Sudut (°)	Kondisi PIR
1	45	mendeteksi
2	45	mendeteksi
3	45	mendeteksi

KESIMPULAN

Dari serangkaian proses kerja mulai dari perancangan, pemilihan bahan, pembuatan dan pengujian dari alat yang dibuat, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat sudah dapat mendeteksi gerakan orang di depan televisi. Efektif jarak alat dengan orang adalah 2 meter.
2. Kemampuan alat untuk mendeteksi nyala televisi sudah baik, hanya perlu penempatan alat yang tepat dengan televisi.
3. Karena keterbatasan sudut tangkap alat, maka posisi orang harus dalam range sudut yang sesuai dengan spesifikasi alat.
4. Untuk keseluruhan kerja alat sudah sesuai dengan harapan awal. Alat dapat mematikan televisi ketika tidak mendeteksi adanya gerakan orang di depan televisi. Begitu juga ketika televisi dihidupkan lagi otomatis alat akan bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

Gifson, Albert & Slamet (2009). Sistem pemantau ruangan jarak jauh dengan sensor passive infrared berbasis mikrokontroler AT89S52, *Telkomnika* Vol. 7, No. 3, Hal 201-206.

Indriyanto, Yogi (2007). *Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan Sensor Passive Infra Red Kc7783r dan Mikrokontroler At89s51*, Laporan Tugas Akhir, Universitas Diponegoro, Semarang.

Pratomo, Andi (2005). *Panduan praktis Pemrograman AVR mikrokontroller AT90S2313*, Yogyakarta: Andi Offset.

Pujiantono, Satya (2011). *Pewaktu dengan Sensor PIR*, Tugas Akhir S1, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

---

PENULIS:

Rif'an Tsaqif As Sadad<sup>✉</sup>, Iswanto

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas  
Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta, Jalan Lingkar Selatan, Bantul 55183,  
Yogyakarta.

<sup>✉</sup>Email: riefan\_tsaqief@yahoo.com