

## **Rancang Bangun Detektor Gerak Menggunakan Infra Merah Dengan Memanfaatkan Layanan Sms Pada Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler AT89S52**

**Anjar Widiyatmoko, Sumariyah**

*Jurusan Fisika Universitas Diponegoro*

### **Abstract**

*A infrared movement detector using Short Message Service based on AT89S52 microcontroller has been designed and realized. The detector can be used for monitoring any passing object in the room. This research can be used to detect up to four object in the different room. The detector was consisted one control station and one receiver station. The control station used four couple of infrared transmitter and receiver. The receiver station of mobile station was used to receive message from control station. This detector was consisted of hardware and software. The hardware was designed with infrared transmitter, an 38 kHz infrared sensor, an op-amp comparator used to compare infrared sensor output voltage. The Transmitter emitted infrared ray and received by sensor. Any moving object passed between them producing the output voltage of infrared receiver change and proceed to comparator resulting high output. This high output signal used as trigger event to running sending message procedure. And the designed software for microcontroller was written in C language. The research showed the passed object passed infrared transmitter can be detected is received and the SMS by mobile station is matched as the location of passing object through the infrared sensor.*

*Keywords: Short Message Service, Microcontroller, Infrared*

### **INTISARI**

*Telah dilakukan perancangan dan realisasi detektor gerak menggunakan sensor infra merah yang memanfaatkan fasilitas pesan singkat (Short Message Service) berbasis mikrokontroler AT89S52. Alat ini dimanfaatkan untuk mendeteksi suatu objek yang melintas pada ruangan. Penelitian ini dapat digunakan untuk mendeteksi empat buah objek pada ruangan yang berbeda. Detektor gerak tersusun dari satu stasiun pengendali dan satu stasiun penerima. Stasiun pengendali memiliki empat pasangan pemancar dan penerima infra merah sedangkan stasiun penerima merupakan mobile station yang menjadi tujuan pengiriman SMS. Stasiun pengendali tersusun dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari pemancar infra merah, sensor infra merah yang bekerja pada frekuensi 38 kHz, komparator op-amp sebagai pembanding tegangan. Sinar infra merah dipancarkan oleh pemancar dan diterima oleh sensor. Sinar infra merah yang diterima sensor akan terhalang oleh objek yang melintas sehingga menimbulkan perubahan pada tegangan keluaran sensor. Tegangan ini akan dibandingkan dengan komparator sehingga diperoleh nilai keluaran komparator tinggi. Sinyal keluaran komparator tinggi dijadikan sebagai pemicu mikrokontroler untuk menjalankan prosedur pengiriman SMS. Sedangkan untuk perangkat lunak mikrokontroler pada penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa C. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa objek yang melintas pada penerima infra merah dapat terdeteksi dan SMS yang diterima oleh mobile station penerima sesuai dengan letak penerima infra merah yang mengalami perlintasan objek.*

*Kata Kunci: Short Message Service, Mikrokontroler, Infra merah*

### **PENDAHULUAN**

Hampir setiap orang telah memiliki telepon seluler (ponsel) yang setiap saat selalu dibawa. Dengan membawa ponsel seseorang dapat berkomunikasi setiap saat. Salah satu fitur yang dimiliki oleh sebuah

ponsel adalah SMS (*Short Message Service*) atau layanan pesan singkat. Layanan SMS juga merupakan salah satu layanan yang sukses didunia. Jutaan pesan singkat dikirim setiap harinya. Selain itu, telah banyak aplikasi yang inovatif

dibangun dengan memanfaatkan teknologi SMS dan banyak diantaranya yang masih dalam pengembangan. SMS adalah fasilitas yang dimiliki oleh jaringan GSM (*Global System for Mobile Communication*) yang memungkinkan pelanggan untuk mengirimkan dan menerima pesan-pesan singkat sepanjang 160 karakter. SMS ditangani oleh jaringan melalui suatu pusat layanan atau *SMS Service Center* (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim ke sisi penerima [1].

Teknologi SMS dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi, salah satunya adalah untuk tujuan pengamatan. Suatu pengamatan dapat dilakukan secara langsung (jarak dekat) maupun jarak jauh atau yang dikenal dengan sistem telemetri. Pengamatan jarak jauh seperti pengamatan/pengukuran disuatu tempat yang membahayakan manusia, maka akan lebih nyaman jika dipasang suatu sistem pengukuran yang bisa mengirimkan data lewat pemancar dan diterima oleh stasiun pengamat dari jarak yang cukup aman dari sumbernya [2].

Pengamatan jarak jauh merupakan suatu metode pengukuran yang dilakukan dari jarak yang relatif jauh. Telemetri sebenarnya adalah salah satu bentuk pengembangan teknologi telekomunikasi. Telekomunikasi sendiri dapat diartikan sebagai hubungan komunikasi jarak jauh dengan menggunakan sinyal-sinyal listrik. Unsur-unsur yang terdapat dalam telekomunikasi antara lain: informasi (data), media komunikasi, jarak, metode komunikasi dan waktu [3].

Penelitian sebelumnya dilakukan tentang Rancang bangun Warning System Keamanan dan Kebakaran pada Miniplant Rumah Berbasis *Short Message Service* (SMS) [4]. Penelitian tersebut

menggunakan komputer sebagai sistem utama. Sedangkan pada penelitian ini digunakan mikrokontroler sebagai sistem utama. Penelitian lainnya yaitu Komputerisasi sistem penampil data hasil pendeteksian objek bergerak menggunakan sensor infra merah dan mikrokontroler [5].

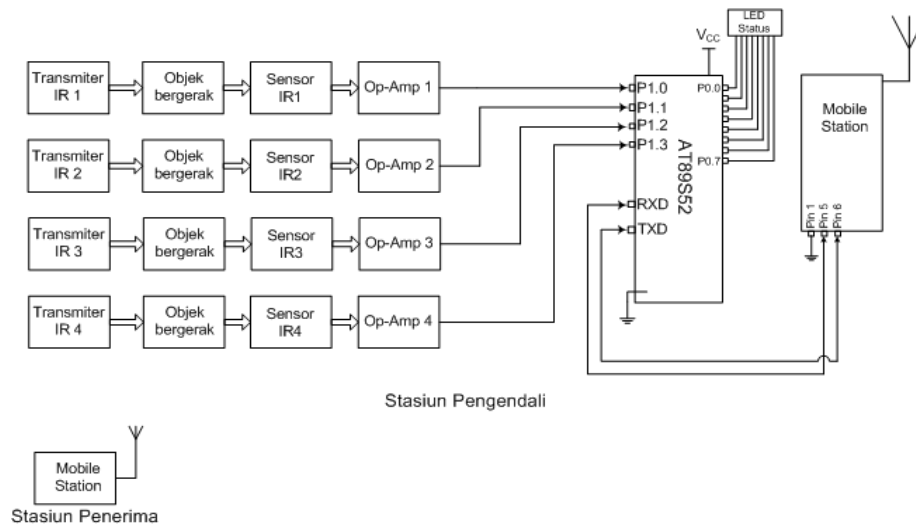
## METODE PENELITIAN

### Diagram Blok Rancangan

Pada penelitian ini dirancang 4 buah pasangan pemancar dan penerima infra merah yang akan ditempatkan pada setiap ruang tengah, maka sistem ini terdiri dari 4 buah pemancar infra merah (pemancar IR), 4 buah penerima infra merah, 4 buah komparator, penampil LED 8 bit. 1 buah Mikrokontroler AT89S52 dan dua buah *Mobile Station* seperti pada gambar 1.

Penampil LED 8 bit berfungsi untuk mengetahui proses yang terjadi di dalam mikrokontroler. Apabila mikrokontroler belum terhubung dengan *Mobile Station* stasiun pengendali maka program tidak akan berjalan sampai *Mobile Station* stasiun pengendali dihubungkan.

Setiap satu pemancar IR berpasangan dengan satu penerima IR, sehingga penerima IR tidak akan terganggu dengan pemancar IR yang lain. Keluaran sensor yang keseluruhan berjumlah 4 buah masing-masing terhubung dengan sebuah op-amp yang berfungsi sebagai komparator. Kaki mikrokontroler pada Port 1, yaitu Port 1.0 hingga Port 1.3 berfungsi sebagai masukan sinyal yang dihasilkan dari keluaran op-amp. *Mobile Station* stasiun pengendali terhubung secara serial dengan mikrokontroler. *Line* yang digunakan antara lain RXD, TXD dan *ground*. *Line* RXD terhubung dengan kaki 10 (Port 3.0) pada mikrokontroler, *line* TXD terhubung dengan kaki 11 (Port 3.0) pada mikrokontroler



Gambar 1 Diagram Blok Rancangan

Sinar infra merah dipancarkan oleh setiap pemancar IR dan akan diterima oleh penerima IR. Pemancar IR memancarkan gelombang sinyal pada frekuensi 38 kHz. Apabila tidak ada sinar infra merah maka sensor akan tetap memberikan keluaran 5V. Dan apabila sensor menerima gelombang infra merah maka sensor akan menghasilkan output 0V sesaat. Keluaran ini dijadikan masukan untuk komparator Op-amp. Op-amp diatur sehingga pada kondisi di atas +4 V akan memberikan keluaran rendah "0". Keluaran Op-amp terhubung dengan Port 1 mikrokontroler. Port 1 ini hanya dipakai sebagai masukan saja. Mikrokontroler akan tetap berada pada kondisi "idle" bila masukan pada Port 1 bernilai rendah "0".

Sebuah objek yang melintas akan menyebabkan nilai keluaran sensor berubah. Objek yang melintas pada Pemancar IR 1 menyebabkan sensor IR mengalami perubahan tegangan dari 5V menjadi 0V. Tegangan 0 V lebih kecil dari +4V sehingga menyebabkan keluaran komparator op-amp berubah menjadi tinggi "1". Masukan yang tinggi pada Port 1 digunakan sebagai pemicu mikrokontroler untuk membaca Port masukan yang tinggi. Misalkan Port 1.0 bernilai tinggi, maka dianalogikan telah terjadi objek melintas pada pemancar IR 1.

Dengan demikian maka mikrokontroler akan menjalankan fungsi pengiriman pesan yang berisi bahwa pada pemancar IR 1 terjadi objek yang melintas. Pesan ini dikirim secara serial melalui RXD dan TXD yang terhubung dengan *Mobile Station* pada stasiun pengendali. Pesan yang berhasil dikirim oleh *Mobile Station* pada stasiun pengendali akan diterima oleh *Mobile Station* pada stasiun penerima berupa pesan SMS. Isi pesan SMS yang diterima dapat berupa salah satu dari pesan SMS dibawah ini:

- Intruder Detected at 01
- Intruder Detected at 02
- Intruder Detected at 03
- Intruder Detected at 04

### Pengujian

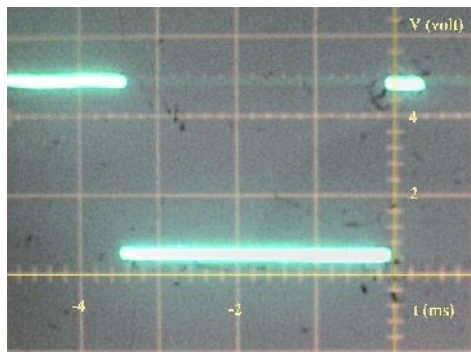
Pada tahap ini dilakukan pengamatan dan pengukuran meliputi pengujian terhadap masing-masing blok antara lain: *Transmitter*, Sensor IR, Op-Amp, Mikrokontroler AT89S52, dan komunikasi serial dengan *Mobile Station*. Setelah pengujian masing-masing blok selesai maka dilanjutkan dengan pengujian sistem secara keseluruhan baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunaknya sehingga alat dapat bekerja sesuai yang diharapkan, yaitu sensor dapat merespon adanya gangguan berupa objek

bergerak dan kemudian informasi ini diproses oleh mikrokontroler dan dilanjutkan dengan prosedur pengiriman pesan singkat menuju nomor tujuan yang telah diatur pada *Mobile Station*.

## HASIL PEMBAHASAN

### Karakteristik Sensor

Sinar infra merah yang dipancarkan dari pemancar IR akan diterima langsung oleh sensor IR pada penerima IR. Dengan menggunakan bantuan osiloskop yang diatur pada Time/div=1 ms dan Volt/div=2 seperti pada gambar 4.1 terlihat bahwa sensor IR menghasilkan nilai keluaran sebesar 4,8 V ketika tidak menerima infra merah dan akan menghasilkan nilai keluaran sesaat sebesar 0,2 V ketika menerima sinar infra merah. Meskipun sensor mendapatkan sinar infra merah terus menerus akan tetapi keluaran yang dihasilkan oleh sensor sebesar 0,2 V hanya sesaat saja yaitu selama 3,2 ms dan setelah itu sensor akan menghasilkan keluaran 4,8 V kembali.



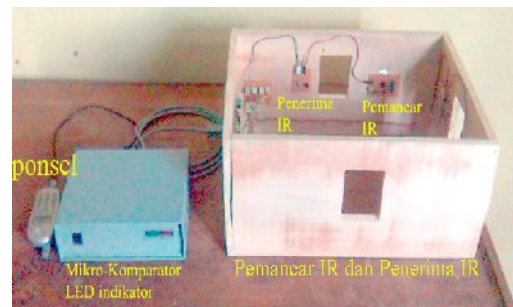
Gambar 2 Sinyal keluaran sensor

Sensor menerima sinar infra merah secara terus menerus. Hal ini berarti sensor akan menghasilkan tegangan keluaran sesaat 0,2 V seperti pada gambar 2 ketika rangkaian dihidupkan. Namun, setelah itu sensor akan menghasilkan keluaran tetap 4,8 V meskipun sensor menerima sinar infra merah. Sensor akan berada pada keadaan ini sampai suatu objek melintas. Objek yang melintas menyebabkan sensor terhalang sesaat. Dalam keadaan ini,

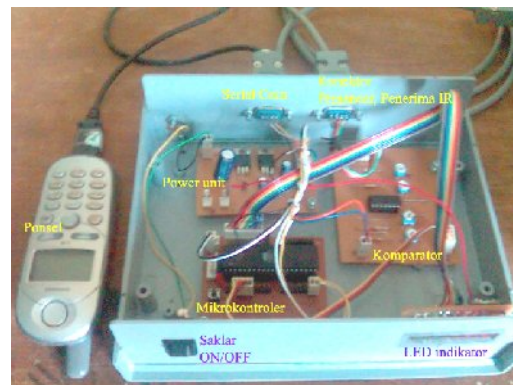
sensor tidak mendapatkan sinar infra merah sehingga akan dihasilkan keluaran sensor 4,8 V. Dan setelah objek melewati sensor maka sensor tidak terhalang dan menerima kembali sinar infra merah yang berasal dari pemancar IR sehingga akan menghasilkan keluaran 0,2 V sesaat. Keluaran ini akan diteruskan menuju komparator untuk dibandingkan dengan tegangan referensi  $V_{ref}$  yang telah diatur sebesar 4 V.

### Hasil Rancangbangun Alat

Alat yang telah direalisasikan terbagi menjadi beberapa modul, antara lain: power unit, sistem minimum, komparator, LED indikator, pemancar IR dan penerima IR. Power unit, mikrokontroler, komparator dan LED indikator diletakkan didalam wadah (box) tersendiri, sedangkan rangkaian pemancar IR dan penerima IR ditempatkan dalam wadah terpisah. Hasil rancangbangun alat ditunjukkan pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 3 Hasil rancang bangun alat



Gambar 4 Stasiun Pengendali Utama

Fungsi LED indikator berfungsi untuk mengetahui status alat/detektor. Alat ini menggunakan ponsel sebagai medium pengirim data. Oleh karena itu, pengecekan atas koneksi antara mikrokontroler dan ponsel mutlak diperlukan sehingga tidak terjadi kegagalan dalam proses pengiriman data. Apabila alat telah terhubung dengan ponsel maka 1 bit MSB akan menyala dan kemudian penerima IR akan diaktifkan. Objek yang melintas pada penerima IR akan teridentifikasi pada LED indikator. Nilai LED indikator 8-bit yang dihasilkan di setiap keadaan penerima IR ditunjukkan oleh tabel 1.

Tabel 1 Nilai LED indikator

Kedaaan atau kondisi	LED indikator	Keterangan
1	1111 1111	Alat dihidupkan/aktif. Ponsel tidak terhubung
2	1000 0000	Alat aktif dan terhubung dengan ponsel Penerima IR aktif
3	1000 0001	Objek melintas pada penerima IR 1
4	1000 0010	Objek melintas pada penerima IR 2
5	1000 0100	Objek melintas pada penerima IR 3
6	1000 1000	Objek melintas pada penerima IR 4

### Hasil Uji Sistem

SMS dikirim ke nomor tujuan melalui beberapa tahap. Tahap pertama yaitu, pendeteksian objek. Pada tahap ini nilai keluaran dari penerima IR akan dijadikan sebagai *trigger* dalam pemrosesan data sebelum SMS dikirim. Masing-masing keluaran dari penerima IR akan terhubung dengan komparator. Penerima IR menghasilkan keluaran 4,8 V ketika tidak ada objek yang melintas. Komparator telah diatur agar memiliki tegangan  $V_{ref} = 4$  V. Keluaran dari penerima IR menjadi tegangan masukan negatif (-) komparator. Sehingga keluaran dari penerima IR sebesar 4,8 V akan menghasilkan keluaran

rendah pada komparator. Objek yang melintas menyebabkan terjadinya tegangan keluaran penerima IR berubah menjadi 0,2 V. Karena nilai ini lebih kecil dari  $V_{ref} = 4$  V maka keluaran komparator akan menjadi Tinggi. Masing-masing keluaran komparator yang berjumlah 4 buah terhubung dengan Port 1 yang berfungsi sebagai masukan data. Kondisi tinggi pada Port 1 menyebabkan mikrokontroler mengolah data masukan. Nilai Port1 yang tinggi akan menentukan isi pesan SMS yang akan dikirim.

Sistem minimum berhubungan langsung dengan ponsel secara serial melalui Port 3.0 (RXD) dan Port 3.1 (TXD). Nilai masukan dari komparator menentukan isi pesan yang akan dikirim ke ponsel. Tahapan komunikasi dengan ponsel dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Tahapan proses pengiriman pesan dan respon ponsel

No	Tahapan	AT Command	Respon Ponsel
1	Inisialisasi ponsel	AT	OK
2	Objek terdeteksi	AT+CPBS="ME"	OK
3	Pembacaan memori telepon pada indeks 1	AT+CPBR="1"	"+6285641970020"
4	Pengiriman pesan	AT+CMGW=35	>

Karakter '>' menandakan bahwa ponsel siap mengirim SMS yang telah dikonversi dalam bentuk PDU heksadesimal. Bentuk PDU heksadesimal yang dihasilkan oleh penerima IR yang berbeda dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Bentuk PDU yang dihasilkan dari respon penerima IR

Penerima IR aktif	PDU
Sensor 1	0001000D9126584691072F000001849375D5E2797E52072995E1ED3CB6450980E82C500
Sensor 2	0001000D9126584691072F000001849375D5E2797E52072995E1ED3CB6450980E82C900

Sensor 3	0001000D9126584691072F0000018 49375D5E2797E52072995E1ED3C B6450980E82D000
Sensor 4	0001000D9126584691072F0000018 49375D5E2797E52072995E1ED3C B6450980E82D100

Pesan yang dikirim akan diterima oleh *Mobile Station* penerima tergantung dari sensor yang mengalami perlintasan. Pesan yang diterima *Mobile Station* penerima ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 Pesan yang diterima *Mobile Station* penerima

Objek yang melintas	Pesan yang diterima
Sensor 1	Intruder detected at 01
Sensor 2	Intruder detected at 02
Sensor 3	Intruder detected at 03
Sensor 4	Intruder detected at 04

Dari tabel 4 di atas terlihat bahwa objek yang melintas diantara pemancar dan sensor dapat terdeteksi, baik untuk detektor 1, detektor 2, detektor 3 maupun detektor 4. Hal ini menunjukkan sistem telah dapat bekerja sesuai dengan hasil perancangan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 dan sensor TSOP 34838 atau dipasaran lebih sering dikenal dengan sensor TV dapat dibuat detektor gerak dengan memanfaatkan layanan SMS pada telepon seluler.

2. Hasil uji sistem menunjukkan bahwa objek yang melintas diantara pemancar infra merah dan sensor dapat terdeteksi dan SMS yang diterima oleh *Mobile Station* penerima sesuai dengan letak penerima IR yang mengalami perlintasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wardhana, L. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega853*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- [2] Putra, A.E. 2002. *Belajar Mikrokontroler AT 89C51/52/55*. Teori dan Aplikasi. Yogyakarta. Gava Media.
- [3] Simanjuntak, T.L.H. 1993. *Dasar-Dasar Telekomunikasi*. Bandung. Penerbit Alumni.
- [4] Purwanto, dkk. 2003. *Rancang bangun warning system Keamanan dan Kebakaran pada Miniplant Rumah Berbasis Short Message Service (SMS)*, Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri, Semarang.
- [5] Kurniawan, I. 2005. *Komputerisasi Sistem Penampil Data Hasil Pendeteksian Objek Bergerak Menggunakan Sensor Infra Merah dan Mikrokontroler*. Skripsi Jurusan Fisika Universitas Diponegoro, Semarang.