

## Perancangan dan Implementasi *System Control Air Conditioner, Projector, dan Lampu dengan Transmisi Infrared*

Yayong Ditya Kumara<sup>1</sup>, Simon Siregar<sup>2</sup>, Isa Puncuna<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom  
<sup>1</sup>yayongdityak@hotmail.com, <sup>2</sup>simon.siregar@tass.telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>isapuncuna@yahoo.com

---

### Abstrak

Kontrol energi menjadi subjek penting dalam masyarakat global. Salah satunya adalah kontrol penggunaan *Air Conditioner* (AC), proyektor, dan lampu dalam sebuah gedung. Dalam penelitian ini, sistem kontrol akan dibangun menggunakan dua buah mikrokontroler ATmega8, satu mikrokontroler akan terhubung kekomputer dan sensor panas, sensor cahaya, dan sensor *passive infra red*. sedangkan mikrokontroler yang lain terhubung ke sistem *on/off* AC, Proyektor dan Lampu. Setiap mikrokontroler akan dikompilasi menggunakan CodevisionAVR C compiler, sedangkan aplikasi antar muka pengguna akan dikembangkan dengan menggunakan Visual Basic 6.0. Proses komunikasi data antara mikrokontroler menggunakan transmisi nirkabel dengan media *infra red*, sedangkan koneksi antara mikrokontroler dengan komputer menggunakan port serial RS232. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menguji kondisi keadaan ruangan dengan parameter suhu, cahaya, dan keberadaan manusia. Dari penelitian ini dihasilkan bahwa sistem ini dapat bekerja sesuai dengan parameter yang ditentukan.

**Kata kunci:** *Sistem Kontrol, Passive Infra Red, Infra Red Communication*

---

### Abstract

Energy control becomes an important subject in the global community. One is the control of the use of Air Conditioner, Projectors and Light in a building. In this research, the control system will be built using two ATmega8 microcontroller, wherein the microcontroller will be connected to computer and heat sensors, light sensors and passive infra-red sensors. The other microcontroller is connected to the microcontroller system *on/off* AC, projector and lamp. Each microcontroller will be compiled using the C compiler CodeVision AVR, while the application user interface will be developed using Visual Basic 6.0. The process of data communication between the microcontrollers using wireless transmission medium infra-red, while the connection between the microcontrollers to a computer using the RS232 serial port. Tests were conducted in this study was to test the condition of the state of the room with the parameters temperature, light and human presence. This research resulted that this system can work in accordance with the specified parameters.

**Keywords:** *Control System, Passive Infrared, Infrared Communication*

---

### 1. Pendahuluan

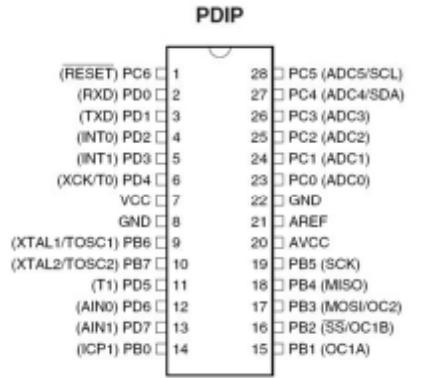
Perkembangan teknologi saat ini, sangat berkembang dengan pesat. Segala perlengkapan kebutuhan hidup manusia kini mengkonsumsi energi listrik, bahkan untuk tempat berlindung pun dalam hal ini rumah atau bangunan diperlukan listrik dalam menciptakan kenyamanan. Perkembangan penggunaan listrik, belum tentu selaras dengan tingkat efisiensi penggunaan listrik tersebut. Sebagai contoh, di lingkungan kelas Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom yang di semua kelas sudah dilengkapi dengan (*air conditioner*) AC, proyektor, dan lampu. Tetapi, setiap sistem tersebut masih dikontrol secara manual.

Permasalahan yang sering muncul adalah ketika sudah tidak ada orang di dalam ruangan tersebut, sering kali, lampu, proyektor, dan AC tidak dimatikan, sehingga berakibat pemborosan sumber daya listrik. Oleh karena itu, perancangan sistem kontrol AC, proyektor, dan lampu sebagai sistem

monitoring setiap alat tersebut merupakan salah satu solusi dalam efisiensi listrik. Pada penelitian ini akan dirancang sistem kontrol dengan menggunakan mikrokontroler AVR tipe ATmega8 sebagai unit kontrol. Mikrokontroler akan dikonfigurasi menggunakan CodevisionAVR C compiler, sedangkan aplikasi yang digunakan sebagai antarmuka dengan pengguna dikembangkan dengan menggunakan Visual Basic 6.0 [1].

### 2. ATmega 8

ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RIS C yang memiliki 8K Bytes *In-Systemprogrammable flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi dayarendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16MHz. Gambar 1 menunjukkan fitur selengkapnya dari AVR ATmega8 [3].



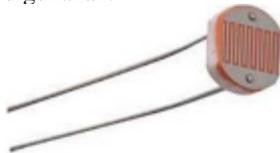
Gambar 1. Susunan Kaki Mikrokontroler ATmega8

**3. LDR (Light Dependent Resistor)**

Resistor peka cahaya atau fotoresistor adalah komponen elektronik yang resistansinya akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya.

Fotoreistor dapat merujuk pula pada *light-dependent resistor* (LDR), atau fotokonduktor. Fotoreistor dibuat dari semikonduktor beresistansi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foto yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan (dan pasangan lubangnya) akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya.

Aplikasi yang sering menggunakan sensor ini adalah aplikasi pada lampu taman dan lampu di jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis. Gambar 2 merupakan LDR yang umum digunakan.



Gambar 2. Fisik Sensor LDR

**4. PIR (Passive Infrared)**

Sensor PIR adalah perangkat piroelektrik yang mendeteksi gerakan dengan mengukur perubahan dalam inframerah yang dipancarkan oleh benda-benda tingkat sekitarnya [2].

Gerakan ini dapat dideteksi dengan memeriksa tinggi sinyal pada pin I/O perangkat tersebut. Sensor ini umumnya digunakan pada sistem alarm. Bentuk sensor PIR umumnya ditunjukkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Fisik Sensor PIR

Berikut adalah spesifikasi teknis sensor PIR yang digunakan dalam penelitian ini :

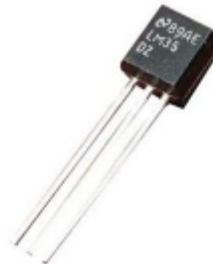
- a. *Output* berupa bit tunggal.
- b. Ukurannya kecil membuatnya mudah untuk menyembunyikan.
- c. Kompatibel dengan semua Microcontrollers Parallax.
- d. Tegangan input 3.3V & 5V operasi dengan <100µA.

**5. IC LM35**

LM35 merupakan IC yang digunakan sebagai sensor suhu. IC tersebut mengubah kondisi suhu lingkungan disekitarnya menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik keluaran LM35 ini memiliki nilai yang sebanding dengan suhu lingkungan dalam bentuk derajat Celcius (°C). Karakteristik dari sensor suhu LM35 ini adalah perubahan nilai tahanannya akan semakin besar apabila suhu lingkungannya semakin rendah dan nilai tahanannya akan menjadi kecil apabila suhu lingkungannya semakin tinggi.

Beberapa fasilitas yang dimiliki LM35 adalah sebagai berikut.

- a. Dikalibrasi secara langsung dalam derajat Celcius(°C).
- b. Ketelitian pengukuran LM35 sangat tinggi mencapai ± 12 °C pada suhu kamar.
- c. Jangkauan temperatur dari -55°C sampai ±50°C.
- d. Setiap perubahan 1°C akan mempengaruhi perubahan tegangan keluaran sensor sebesar 10mV.
- e. . Arus yang mengalir kurang dari 60mA



Gambar 4. Fisik IC LM35

**6. CodeVision AVR**

CodeVision AVR adalah *compiler* berbahasa C yang digabungkan dengan *Integrated Development Environment* (IDE) dan *Automatic Program Generator* yang didesain untuk mikrokontroler tipe

Atmel AVR. Compiler ini mengimplementasikan hampir semua elemen dari bahasa ANSI C. Compiler ini juga sudah dilengkapi komunikasi serial di dalam IDE CodeVision AVR, yakni terdapat *Terminal* [5].

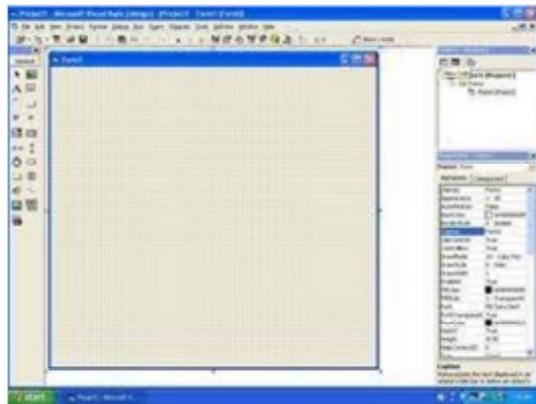
## 7. Visual Basic

Kata “Visual” menunjukkan cara yang digunakan untuk membuat *graphical user interface* (GUI). Dengan cara ini anda tidak lagi menuliskan instruksi pemrograman dalam kode-kode baris, tetapi secara mudah *user* dapat melakukan *drag* dan *drop* objek-objek yang akan anda gunakan. Jika ingin menggunakan fasilitas program drawing, misalnya paint, secara efektif dapat menggunakan interfacenya. Kata *basic* merupakan bagian bahasa *basic* (*beginners all-purpose symbolic instruction code*), yaitu sebuah bahasa pemrograman yang dalam sejarahnya sudah banyak digunakan oleh para programmer untuk menyusun aplikasi. Visual basic dikembangkan dari bahasa pemrograman *basic* dan sekarang berisi banyak statemen, fungsi, dan keyword, yang beberapa diantaranya terhubung ke windows GUI [4].

Mengenal bagian-bagian Visual basic Visual Basic terdiri atas 6 jendela penting :

- a. Bagian Main Window
- b. Bagian Form Window
- c. Bagian Toolbox
- d. Bagian Properties
- e. Bagian Form Layout
- f. Bagian Window Project

Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman muka dari program Visual basic 6.0. [6].



Gambar 5. Antarmuka Visual Basic 6.0

## 8. Modul Infrared

**DT-I/O InfraRed Transmitter** merupakan modul pengirim data melalui gelombang infra merah yang dilengkapi pembangkit gelombang *carrier* dengan frekuensi 38 kHz. Modul ini dapat digunakan sebagai pemancar untuk transmisi data nirkabel dalam aplikasi seperti robotik, sistem

pengaman, datalogger, dan absensi. [7]

### Spesifikasi :

- a. Tegangan kerja: +5 VDC.
- b. Frekuensi *carrier* 38 kHz (dapat ditepatkan menggunakan resistor variabel).
- c. Panjang gelombang: 940 nm (puncak).
- d. Sudut pancaran: +17 derajat.
- e. Jarak maksimum 16 m (teruji pada sudut 0 derajat) dan 35m (sesuai *datasheet*).
- f. Memiliki memasukan yang kompatibel dengan level tegangan TTL, CMOS, dan RS-232.
- g. Terdapat 2 mode output: *non-inverting* dan *inverting*.

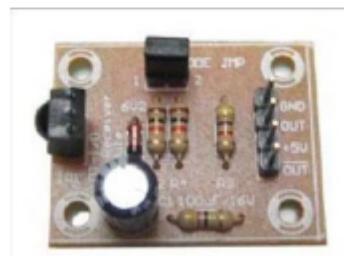


Gambar 6. Modul Infrared Transmitter

**DT-I/O InfraRed Receiver** merupakan modul penerima data melalui gelombang infra merah dengan frekuensi *carrier* 38 kHz. Modul ini dapat digunakan sebagai penerima untuk transmisi data nirkabel dalam aplikasi seperti robotik, sistem pengaman, *datalogger* dan absensi. [8]

### Spesifikasi :

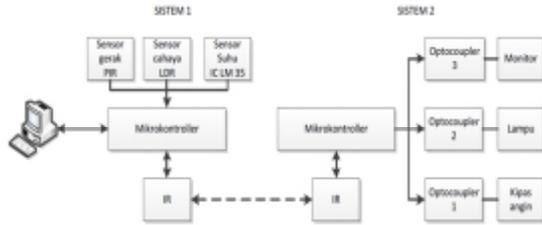
- a. Tegangan kerja : +5 VDC.
- b. Frekuensi *carrier* : +5 VDC.
- c. Sensitif puncak terjadi pada panjang gelombang 940 nm.
- d. Sudut penerimaan : ±45 derajat.



Gambar 7. Modul Infrared Receiver

## 9. Perancangan Sistem

Sistem yang akan dibangun ditunjukkan dalam Gambar 8.



Gambar 8. Rancangan Sistem Kontrol

**A. Sistem 1 (Komputer, Sensor Gerak, Sensor Cahaya, sensor Suhu, Infrared)**

- 1) Komputer: tempat aplikasi Visual Basic. 6.0 dijalankan, dimana *user* dapat berinteraksi secara langsung. Didalam komputer ini, *user* dapat memberikan perintah secara langsung terhadap mikrokontroler melalui aplikasi yang dibuat dari visual basic.
- 2) Sensor Gerak: Berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi gerakan tubuh manusia. Merupakan inputan untuk Mikrokontroler ATmega 8.
- 3) Sensor Cahaya: Berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi kondisi cahaya didalam ruangan. Merupakan inputan untuk Mikrokontroler ATmega 8.
- 4) Sensor Suhu: Berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi kondisi temperatur didalam ruangan. Merupakan inputan untuk Mikrokontroler Atmega 8.
- 5) Infrared: Media komunikasi antar mikrokontroler. Komunikasi dengan cara *half duplex*.

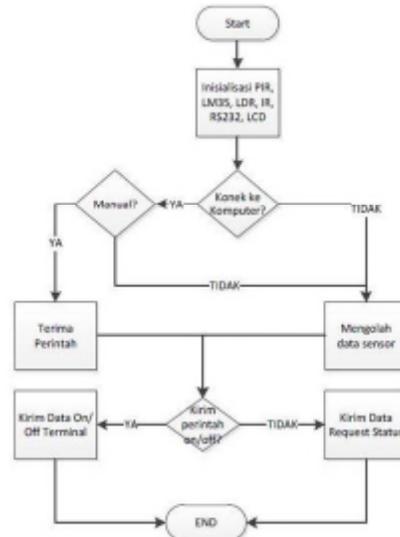
**B. Sistem 2 (Kontrol Lampu, AC, Proyektor, dan Infrared)**

- 1) Kontrol Lampu, AC, Proyektor: Merupakan aktuator keluaran dari mikrokontroler. Komponen utamanya adalah *optocoupler* yang menghubungkan dengan kontrol power dari Lampu, AC dan infokus didalam ruangan.
- 2) Infrared: Media komunikasi antar mikrokontroler. Komunikasi dengan cara *half duplex*.

**10. Flowchart Sistem**

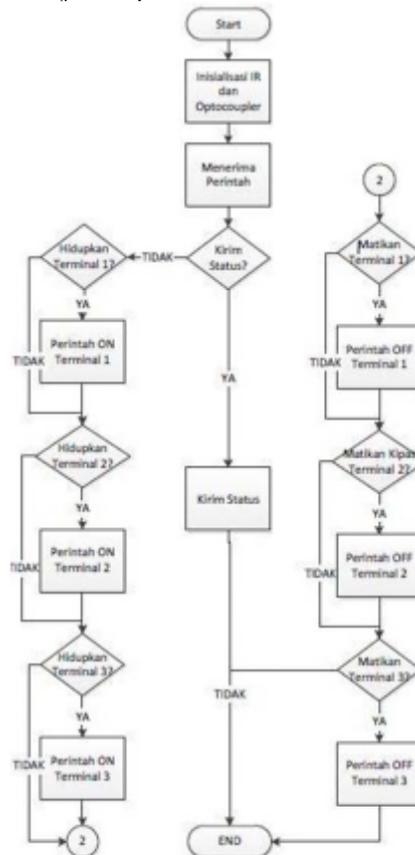
Sistem yang akan dibangun akan mengikuti flow chart yang akan dibagi menjadi tiga bagian :

- a. *Hardware* (dalam mikrokontroler sistem 1) ditunjukkan pada Gambar 9.



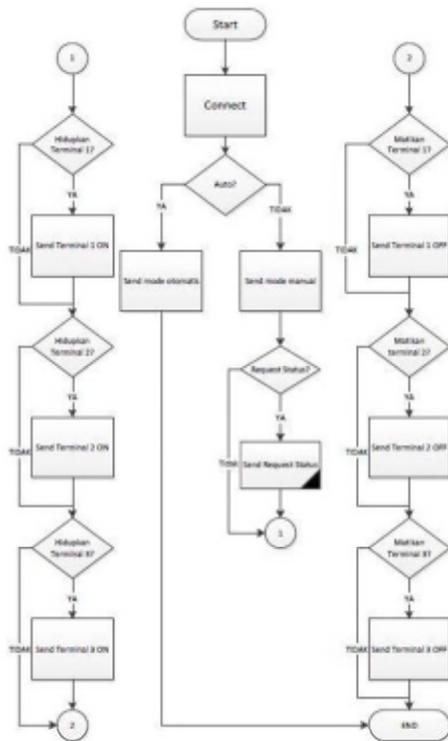
Gambar 9. Flowchart Sistem 1

- b. *Hardware* (dalam mikrokontroler sistem 2) ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Flowchart Sistem 2

- c. Aplikasi (dalam komputer) ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Flowchart Sistem Aplikasi di Komputer

### 11. Rencana Pengujian dan Hasil Pengujian

Pengujian yang akan dilakukan ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1  
RENCANA PENGUJIAN SISTEM

Sensor PIR	Sensor LDR (mV)	Sensor Suhu (°C)	Term. 1	Term. 2	Term. 3	Ket.
True	< 300	<24	0	1	1	Sesuai
True	< 300	>29	1	1	1	Sesuai
True	> 300	<24	0	0	1	Sesuai
True	> 300	>29	1	0	1	Sesuai
False	< 300	<24	0	0	0	Sesuai
False	< 300	>29	0	0	0	Sesuai
False	> 300	<24	0	0	0	Sesuai
False	> 300	>29	0	0	0	Sesuai

Hasil pengujian sistem yang telah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2  
HASIL PENGUJIAN SISTEM

Sensor PIR	Sensor LDR	Sensor Suhu	Ter m. 1	Ter m2	Ter m. 3	Ket.
True	<300	<24	0	1	1	Sesuai
True	<300	>29	1	1	1	Sesuai
True	>300	<24	0	0	1	Sesuai
True	>300	>29	1	0	1	Sesuai
False	< 300	<24	0	0	0	Sesuai
False	< 300	>29	0	0	0	Sesuai
False	> 300	<24	0	0	0	Sesuai
False	> 300	>29	0	0	0	Sesuai

Keterangan:

- True : Jika ada gerakan
- False : Jika tidak ada gerakan
- Terminal 1 : Kipas angin
- Terminal 2 : Lampu
- Terminal 3 : Monitor/TV
- 1 : Menyala
- 0 : Mati

### 11. Simpulan dan Saran

Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsionalitas dari sistem kontrol ruangan sesuai dengan parameter yang ditentukan. Ketika tidak terdeteksi adanya orang, maka semua perangkat akan dimatikan. Sebaliknya jika terdeteksi adanya orang, maka perangkat akan dihidupkan sesuai dengan kondisi ruangan.

Beberapa bagian dari sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut, seperti penambahan komunikasi nirkabel antar komputer dengan mikrokontroler dan pengembangan *wireless sensor network* serta pengembangan server sebagai pusat pengumpul informasi dan kontrol.

### Daftar Pustaka

- [1] Siregar, Simon. 2011. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruangan Terintegrasi berbasis Ethernet*. [pdf]. (KNIP Simon Siregar Ethernet Based revisi SSR.pdf)
- [2] PIR Sensor (#555-28027) Parallax, Inc. 2007.
- [3] Datasheet of ATmega 8. Atmel Corporation. www.atmel.com
- [4] Andrianto, Heri. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung: Informatika
- [5] Sasongko, Bagus Heri. 2012. *Pemrograman Mikrokontroler dengan bahasa C*. Yogyakarta: Andi
- [6] Rarry, Roy. 2012. *Jurus Kilat Mahir VB (Visual Basic)*. Jakarta: Dunia Komputer
- [7] [http://innovativeelectronics.com/innovative\\_electronics/pro\\_dtio\\_ir\\_transmitter.htm](http://innovativeelectronics.com/innovative_electronics/pro_dtio_ir_transmitter.htm) (Terakhir diakses tanggal 30 Desember 2012)
- [8] [http://innovativeelectronics.com/innovative\\_electronics/pro\\_dtio\\_ir\\_receiver.htm](http://innovativeelectronics.com/innovative_electronics/pro_dtio_ir_receiver.htm) (Terakhir diakses tanggal 30 Desember 2012)