

MODEL CONTROL LAMPU KAMAR MANDI MENGUNAKAN SENSOR PASSIVE INFRARED RECEIVER BERBASIS ARDUINO UNO

Sumardi

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Balikpapan
Jl. AMD Manunggal, Balikpapan, Kalimantan Timur 76114
Email : sumardi@stmikbpn.ac.id¹⁾

Abstrak

Banyaknya kebutuhan manusia yang memerlukan bantuan alat untuk mempermudah melakukan sesuatu tanpa harus banyak mengeluarkan tenaga. Pada proyek akhir ini dibahas tentang lampu otomatis menggunakan sensor PIR, berguna untuk menghemat pengeluaran biaya listrik karena dengan menggunakan sensor PIR dapat mendeteksi gerakan manusia sehingga bisa menyalakan dan mematikan lampu pada kamar kecil. Rangkaian ini memakai komponen sensor PIR.

Sensor PIR digunakan karena sensor PIR hanya mendeteksi pergerakan manusia karena sudah di filter. Jarak maksimal ± 6 meter. Sensor dipasang di dalam kamar kecil dan mengarah ke bawah. Bila seseorang masuk ke kamar kecil maka lampu akan menyala dengan menggunakan waktu (1 menit), dan lampu akan mati setelah waktu ditentukan telah habis tanpa harus mematikan saklar.

Kata kunci: sensor pir, mikrokontroler, arduino

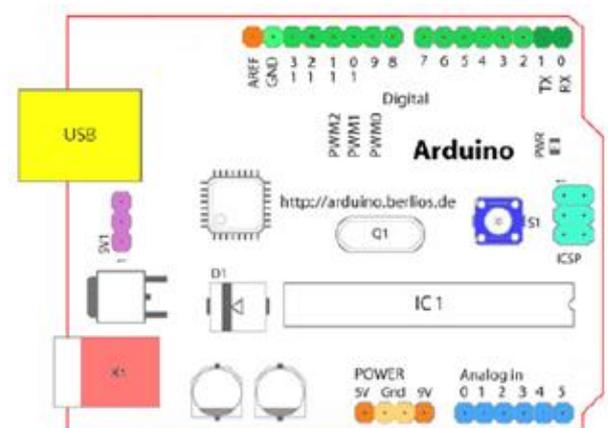
1. Pendahuluan

Pada saat ini pengendalian *on/off* berbagai piranti listrik kebanyakan masih dikendalikan secara manual dengan menekan tombol saklar *on/off*. Perkembangan gaya hidup dan dinamika sosial saat ini menunjukkan semakin pentingnya kepraktisan dan efisiensi menyebabkan kebutuhan untuk mengendalikan berbagai piranti listrik tidak hanya dilakukan secara manual yang mengharuskan kita berada di depan piranti listrik tersebut dan menekan tombol saklar *on/off* untuk mengaktifkannya tetapi bisa langsung hidup otomatis.

Berangkat dari masalah tersebut, maka saya ingin membuat sebuah inovasi dengan membuat sebuah model control lampu di kamar mandi dengan menggunakan sensor PIR yang tentunya sangat membantu dalam mengurangi pemborosan energi listrik dengan sensor PIR lampu akan menyala saat ada pergerakan manusia di dalam kamar mandi.

Bagian-bagian Arduino Uno

Menurut Djuandi (2011:8), dengan mengambil contoh sebuah papan Arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Bagian-Bagian Papan Arduino

(Sumber: Djuandi (2011:8))

Bagian-bagian komponen dari Arduino board dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. 14 pin input/output digital (0-13) Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat di program antara 0-255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.
2. USB berfungsi untuk:
 - a. Memuat program dari komputer ke dalam papan
 - b. Komunikasi serial antara papan dan Komputer.

c. Memberi daya listrik kepada papan.

3. Sambungan SV1 Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.
4. Q1 - Kristal (*Quartz Crystal Oscillator*) Jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detiknya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).
5. Tombol Reset S1 Untuk me-reset mikrokontroler sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler
6. *In-Circuit Serial Programming (ICSP) Port* ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
7. IC 1 - Mikrokontroler ATmega Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
8. X1 - Sumber Daya Eksternal Jika hendak di suplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V
9. 6 Pin input Analog (0-5) Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 -1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 - 5V.

Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infrared Received*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR (*Passive Infrared Received*) bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

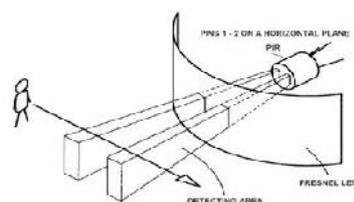


Gambar 2. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

(Sumber: <http://digitalchip.ru/datchik-dvizheniya-pir-motion-sensor-hc-sr501>)

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR (*Passive Infrared Received*). Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. Sensor PIR (*passive infrared receiver*) terdiri dari beberapa bagian yaitu:

1. Lensa Fresnel
2. Penyaring Infra Merah
3. Sensor *Pyroelektrik*
4. Penguat *Amplifier*
5. Komparator



Gambar 2. Arah jangkauan gelombang sensor PIR

(Sumber : <http://electronical-instrument.blogspot.co.id/>)

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8, ketika ada sebuah objek melewati sensor, pancaran radiasi infra merah pasif yang dihasilkan akan dihasilkan akan dideteksi oleh sensor. Energi panas yang dibawa oleh sinar infra merah pasif ini menyebabkan aktifnya material *pyroelectric* di dalam sensor yang kemudian menghasilkan arus listrik.

Kelebihan Sensor PIR

1. Sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.
2. Jarak jangkauan sensor ini bisa mencapai kurang lebih hingga 5 meter dan sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detector.
3. Sensor gerak menggunakan modul pir sangat simpel dan mudah diaplikasikan karena Modul PIR hanya membutuhkan tegangan input DC 5V cukup efektif untuk mendeteksi gerakan hingga jarak 5 meter.
4. Lebar rentang sudut pendeteksian yang dapat dilakukan sensor PIR ini adalah 60° (30° ke kiri dan 30° ke kanan).

Kekurangan Sensor PIR

1. Sensor ini bukan perangkat omnidirectional sehingga tidak mampu mendeteksi benda yang berada di belakangnya. Tidak seperti bluetooth yang mampu mendeteksi semua benda disekelilingnya dalam cakupan tertentu.
2. Penggunaan sensor ini untuk mendeteksi dan membaca data dari gerakan cukup efisien karena dapat mengirimkan sinyal secara cepat, namun delay timenya terlalu lama yang membuat hasil pengirimannya menyala cukup lama yaitu 1.50 menit.

2. Perancangan Perangkat

proses instruksi dapat diartikan sebagai berikut:

Sensor Passive Infrared Receiver

- Pin 5v
- Pin 2 digital
- Pin GND

Relay

- Pin 5v
- Pin 3 digital
- Pin GND

3. Implementasi

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi yang akan membahas mengenai pembuatan dan pengembangan perangkat keras beserta perangkat lunak seperti yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Dengan adanya implementasi ini dapat dipahami bagaimana cara membangun perangkat dan memahami cara kerja perangkat.

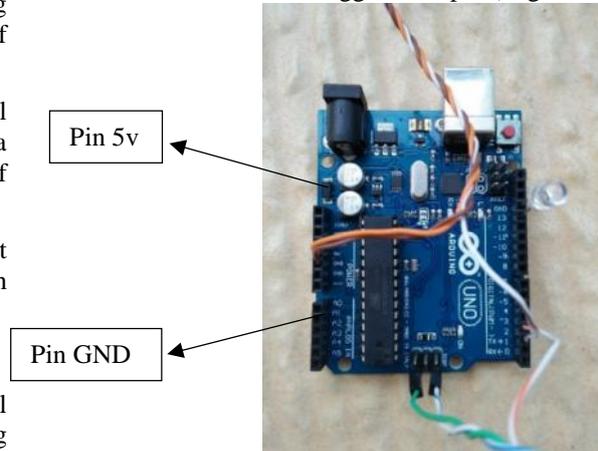
Perancangan Perangkat Keras

Dari hasil analisis sistem yang telah dilakukan dihasilkan suatu rancangan berupa rancangan perangkat keras. Secara umum arsitektur yang digunakan dapat dilihat pada gambar dibawah ini sebagai alat yang sudah dibuat

dan dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

Dimana semua komponen terhubung dengan satu perangkat yaitu Arduino Uno, baik sensor pir, relay, maupun led pada setiap pin. Berikut konfigurasi pin untuk masing-masing perangkat.

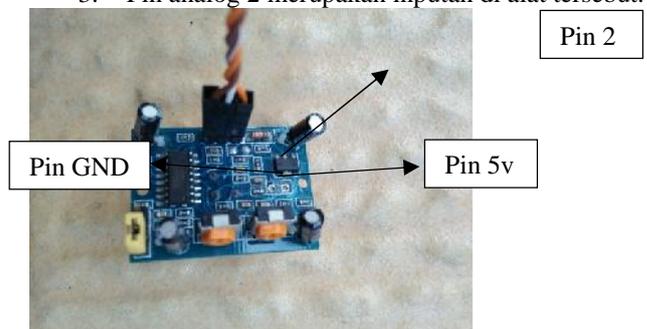
- a. Sensor PIR menggunakan pin (2, gnd, 5v)



Gambar 3.1 Perangkat Arduino Yang Terhubung Dengan Sensor Pir

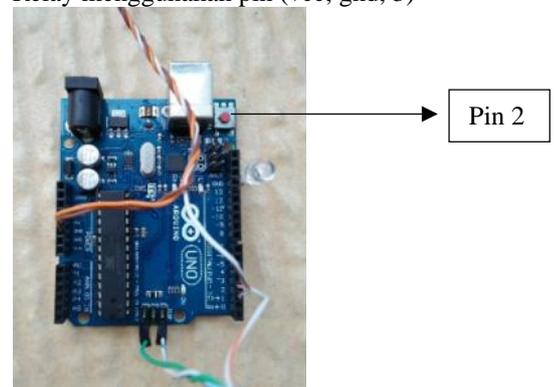
Keterangan:

1. Pin 5v merupakan pin yang menghasilkan sumber positif.
2. Pin Gnd merupakan pin yang menghasilkan sumber negatif.
3. Pin analog 2 merupakan inputan di alat tersebut.

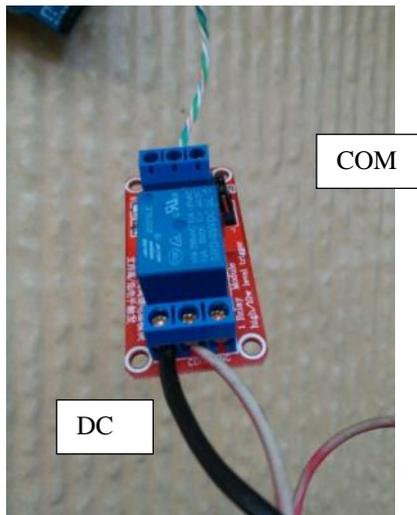


Gambar 3.2 Perangkat Sensor Yang Terhubung Dengan Arduino

- b. Relay menggunakan pin (vcc, gnd, 3)



Gambar 3.3 Perangkat Arduino Yang Terhubung Dengan Relay



Gambar 3.4 Perangkat Relay Yang Terhubung Lampu Dan Aliran Listrik

Keterangan:

Relay bekerja sebagai pengendali tegangan tinggi untuk melindungi komponen dari korsleting.

1. Pin VCC pada arduino terhubung dengan pin DC+ pada relay yang merupakan sumber positif.
2. Pin GND pada arduino terhubung dengan pin DC- pada relay yang merupakan sumber negatif.
3. Pin 3 pada arduino terhubung dengan pin IN pada relay yang merupakan inputan di alat tersebut.
4. Led menggunakan pin (gnd dan 13)

4. Pembahasan

Perangkat Control Lampu Kamar Mandi Berbasis Arduino merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk sistem mengontrol lampu yang cara kerjanya dengan mendeteksi pergerakan khususnya manusia dengan mendeteksi suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. Dan jika sensor mendeteksi pergerakan maka lampu akan menyala. Selanjutnya akan dibahas mengenai perangkat kerasnya.

Program dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C dengan menggunakan Arduino IDE (Integrated Development Environment). Dalam Arduino IDE ini juga telah terdapat fungsi dan library untuk menjalankan feature-feature khusus yang dimiliki mikrokontroler Arduino Uno. Arduino IDE tersebut akan mengkompilasi bahasa C yang ditulis kedalam bahasa mesin yang dimengerti oleh mikrokontroler Arduino Uno. List program untuk memilih pin yang akan dipakai oleh alat alat yang dipakai adalah sebagai berikut:

```
int indikator = 13;
int inputVout = 2;
int statusPIR = 0;
int data = 0;
```

Memilih pin untuk Led, memilih input pin pada sensor PIR, membuat sensor tidak mendeteksi pergerakan diawal.

```
void setup() {
  pinMode(indikator, OUTPUT);
  pinMode(inputVout, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(RELAY_1, OUTPUT);
  digitalWrite(RELAY_1, RELAY_ON);
}
```

List program untuk mendeklarasikan input dan output adalah sebagai berikut :

```
void loop(){
  data = digitalRead(inputVout);
  if (data == HIGH ) {
    digitalWrite(indikator, HIGH);
    digitalWrite(RELAY_1,
    RELAY_ON);
  }
  if (statusPIR == LOW) {
    Serial.println("Motion
    detected!");
    statusPIR = HIGH;
    delay (9000);
  }
}
```

Mendeklarasikan Led sebagai inputan dan mendeklarasikan sensor Pir sebagai outputan.

List program untuk Motion Detection adalah sebagai berikut :

```
} else {
  digitalWrite(indikator, LOW);
  digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
  if (statusPIR == HIGH){
    Serial.println("Motion ended!");
    statusPIR = LOW;
  }
}
}
```

Membaca nilai masukan, memeriksa apakah input adalah tinggi, lalu menghidupkan Led on.

Sensor dalam keadaan low lalu mendeteksi pergerakan maka sensor dalam keadaan high.

List program untuk Motion ended adalah sebagai berikut:

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mekanisme lampu otomatis dapat dibangun menggunakan sensor PIR (*passive infrared receiver*), Arduino Uno dan Relay.
2. Sistem sesuai dengan struktur dan berfungsi dengan baik, lampu dinyalakan dan dimatikan dengan pergerakan manusia yang melewati sensor PIR tanpa melalui saklar sebagaimana mestinya, namun penempatan sensor PIR ini memiliki jarak jangkauan 5 meter.
3. Kelebihan alat ini mudah untuk membangun dan mempelajari sistemnya serta komponen-komponen penunjang lainnya yang mudah ditemukan.
4. Kekurangan dari alat ini adalah hanya dapat membaca pergerakan manusia.

Saran

Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem control lampu dengan menerapkan sensor PIR, sistem ini belum bisa digunakan dalam keadaan lampu tetap menyala bila ada pergerakan manusia. Maka agar bisa digunakan untuk hal tersebut perancangan sistem control lampu selanjutnya, disarankan mampu mengembangkan sistem yang sebelumnya menjadi lampu akan tetap menyala bila ada pergerakan manusia.

Daftar Pustaka

- [1] Darmawan, D, dan Kunkun Nur Fauzi. 2013. Sistem Informasi Manajemen. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [2] Gunawan, A, Arisco Oktafeni dan Wahyuni Khabzli. 2013. Pemantauan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. Jurnal Rekayasa Elektrika.
- [3] Hartono, B. 2013. Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer. Jakarta: PT Asdi Mahasatya
- [4] Syahwill, M. 2013. Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [5] Zainuddin, A. 2013. Saklar Lampu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan AT89C51. Bandung:

Biodata Penulis

Sumardi, memperoleh gelar Sarjana Komputer(S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK Dipanegara Makassar , Lulus Tahun 1999. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Lulus tahun 2007, Saat ini menjadi Dosen di STMIK Balikpapan Kalimantan Timur.

