

RANCANG BANGUN SIMULASI LAMPU PENERANGAN LORONG KAMAR HOTEL MENGGUNAKAN SENSOR PID (*Passive Infrared Detector*)

Zilman Syarif¹, Duma Pabiban², Azwar Anas³

Abstrak :

Lorong merupakan sarana area untuk aktifitas manusia agar dapat melewati kamar yang berderetan. Namun penerangan yang digunakan sebagian besar Lorong kamar hotel masih menggunakan teknologi manual dan masih merepotkan karena masih harus menekan tombol saklar untuk menyalakan dan mematikan lampu penerangan, Sebab Lorong Kamar Hotel Tidak Selalu dilewati dan bukan tempat persinggahan.

Dengan hadirnya teknologi sensor otomatis PID (*Passive Infrared Detector*) yang dapat mendeteksi gerak dan panas tubuh manusia, dan juga mempunyai bentuk dan ukuran yang simple dan relative kecil, dan Dikuatkan dengan penguat Tegangan yaitu Rangkaian Elektronika Berupa Transistor TIP41C, kita dapat menggunakannya untuk mendeteksi gerak dan panas tubuh manusia agar dapat menjadi saklar otomatis, dan penggunaan Relay untuk saklar ON/OFF otomatis ke lampu penerangan Lorong kamar hotel.

Target dan luaran yang akan dihasilkan dari setiap tahap rencana kegiatan yaitu; (1) Membuat sebuah Simulasi Switching otomatis di Lorong kamar hotel menggunakan sensor PID, yang bertujuan untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis.; (2) Mengetahui komponen apa saja yang dibutuhkan untuk rangkaian elektronika lampu lorong kamar hotel.

Pada hasil pengujian waktu maksimum tunda pemadaman lampu mencapai 240 detik. Pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui kelayakan penggunaannya. Perancang simulasi lampu lorong kamar hotel, memerlukan komponen – komponen penunjang seperti Sensor PIR, Relay 12v, Adaptor 12v, Transistor TIP41C, Resistor 1K Ω , Dioda IN4002, Kabel NYM/NYA, dan Lampu 25 watt.

Cara kerja Rangkaian Elektronika lampu lorong kamar hotel adalah jika Sensor PIR mendeteksi gerak tubuh manusia maka tegangan akan keluar dari kaki out pada PIR dan Resistor akan menghambat arus yang keluar dan akan masuk ke kaki basis dari transistor dan keluar ke kaki kolektor dan diteruskan ke dioda untuk menyearahkan arus ke Relay, dan relay akan menutup dan lampu akan menyala atau Aktif

Kata Kunci : Lorong Hotel, PID (*Passive Infrared Detector*), Transistor TIP41C .

PENDAHULUAN

Lorong merupakan sarana untuk manusia agar dapat melewati kamar yang berderetan. Namun penerangan yang digunakan sebagian besar Lorong kamar hotel masih menggunakan teknologi manual dan masih merepotkan karena

masih harus menekan tombol saklar untuk menyalakan dan mematikan lampu penerangan, Sebab Lorong Kamar Hotel Tidak Selalu dilewati dan bukan tempat persinggahan.

Dengan hadirnya teknologi sensor otomatis PID (*Passive Infrared Detector*) yang dapat

mendeteksi gerak dan panas tubuh manusia, dan juga mempunyai bentuk dan ukuran yang simple dan relative kecil, Dan Dikuatkan dengan penguat Tegangan yaitu Rangkaian Elektronika Berupa Transistor TIP41C, kita dapat menggunakannya untuk mendeteksi gerak dan panas tubuh manusia agar dapat menjadi saklar otomatis, Dan penggunaan Relay untuk saklar ON/OFF otomatis ke lampu penerangan Lorong kamar hotel.

Berdasarkan masalah tersebut, penyusun membuat serta mendesain suatu alat yang dapat mengendalikan lampu didalam suatu Lorong secara otomatis. Perancangan alat ini memanfaatkan kemampuan Relay sebagai Aktuator dari pensaklaran otomatis yang memanfaatkan sensor PID (*Passive InfraRed Detector*) sebagai pendeteksi parameter input, dengan mendeteksi ada tidaknya manusia yang memasuki Lorong tersebut berdasarkan gerak manusia yang masuk dan keluar. Datanya akan diolah oleh PID (*Passive infrared Detector*) dan kemudian akan memberikan keluaran yang dihubungkan dengan relay yang sudah dikoneksikan dengan lampu.

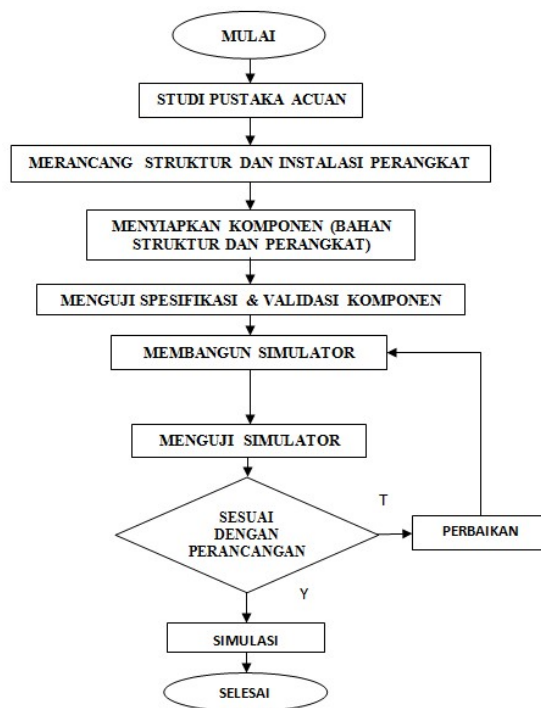
Target dan luaran yang akan dihasilkan dari setiap tahap rencana kegiatan adalah:

1. Membuat sebuah Simulasi Switching otomatis di Lorong kamar hotel menggunakan sensor PID, yang bertujuan untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis.
2. Mengetahui komponen apa saja yang dibutuhkan untuk rangkaian elektronika lampu lorong kamar hotel.

METODE PENELITIAN

Solusi yang perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menggunakan Metode Eksperimen, pengambilan data dengan cara membuat merancang rangkaian elektronika lampu lorong kamar hotel berdasarkan gerak manusia yang masuk dan keluar menggunakan PID (*Passive infrared Detector*).

Tahapan penelitian merancang dan membuat rangkaian, serta menganalisis data hasil pengujian terhadap rancangannya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Perencanaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang telah dicapai dalam penelitian adalah;

Dalam merancang lampu otomatis, komponen yang dibutuhkan antara lain Sensor PIR, Dioda/D1 IN4002, Transistor/TN TIP41C, Relay 12v, Kabel NYM/NYA, Fitting lampu, dan Lampu. Penggunaan sensor PIR sebagai pendeteksi panas tubuh manusia atau gerak tubuh manusia, Dioda sebagai penghantar arus dari kaki Kolektor pada transistor, Resistor sebagai penghambat arus yang keluar dari kaki out sensor PIR, Transistor Sebagai Penguat Tegangan yang keluar dari Sensor PIR, Dan relay sebagai pemutus dan penyambung arus yang mengalir pada lampu.

Spesifikasi Bahan Komponen Sensor PIR dan Relay pada rangkaian :

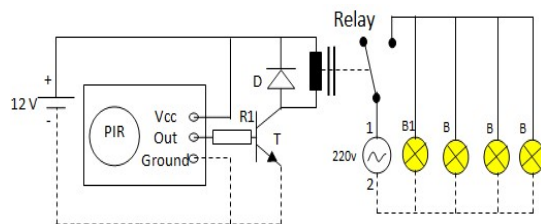
Sensor PIR Type HC – SR501:

V_{in} : DC 5V – 20V
 Angle sensor : 110 derajat
 Jarak deteksi : 3 – 7 meter
 Output : Digital TTL 3.3v, 0v
 Memiliki setting sensitivitas
 Memiliki setting time delay
 Delay Time : 3 – 5 Menit
 Lock Time : 0,2 Detik
 Temperatur : -154 +70
 Dimensi Lensa : 23mm
 Dimensi : 3,2 cm x 2,4 cm
 Berat : 10 gram

Relay :

Relay DC 12 Volt – 10 Ampere – 5 Kaki
 Tipe : SRD-05VDC-SL-C
 Tegangan: DC 12Volt
 Arus : 10 Ampere
 Dimensi : 18 x 15 x 18 mm (Panjang x Lebar x Tinggi)
 Jumlah Pin : 5 Kaki
 Spesifikasi yang tertera:
 10A 125VAC 10A 250VAC
 10A 28VDC 10A 30VDC

1. Rancangan Rangkaian Sensor PIR menggunakan relay dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian penerangan lampu lorong kamar hotel

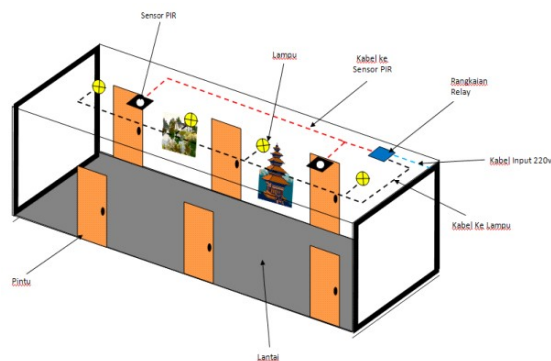
Keterangan Gambar :

- 1). Sensor PIR Tipe HC-SR501, menggunakan sensor Type ini karena cara kerja dan output yang dihasilkan sesuai Perancangan.
- 2). Adaptor 12 volt, Sebagai Tegangan masukan pada sensor PIR dan Relay.
- 3). Transistor NPN TIP41C, pemilihan transistor tipe ini karena transistor ini berdaya tinggi dan menyalurkan arus kolektor

berkesinambungan (*Continuous collector current*) sebesar 6 Ampere dengan rating tegangan kolektor terhadap basis (*collector – base voltage*) sebesar 140volt.

- 4). Relay 12 volt (maks 10 A), Penggunaan relay 12v karena daya input dari adaptor adalah 12v.
- 5). Resistor 1K Ω !, menggunakan resistor 1K Ω ! untuk menghambat arus yang keluar dari sensor PIR sebesar 3,3v – 5v.
- 6). Dioda IN4002, menggunakan Dioda IN4002 karena dioda ini mempunyai IF (Current Forward) sebesar 1 Ampere.
- 7). Lampu pijar 25 Watt.

Silmulasi pemasangan komponen dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Simulasi pemasangan komponen di Lorong kamar hotel

Jika Sensor PIR mendeteksi gerak tubuh manusia maka tegangan akan keluar dari kaki out pada PIR dan Resistor akan menghambat arus yang keluar dan akan masuk ke kaki basis dari transistor dan keluar ke kaki kolektor dan diteruskan ke dioda untuk menyearahkan arus ke Relay, dan relay akan menutup dan lampu akan menyala atau aktif.

Pada dasarnya sensor PIR akan mendeteksi gerak manusia yang akan melewati lorong kamar hotel dan akan menyalakan lampu lorong, dan jika Sensor PIR sudah tidak mendeteksi gerak manusia yang telah meninggalkan lorong, maka Time delay relay yang ada pada sensor PIR akan bekerja dan mengaktifkan timer yang telah diatur waktunya untuk memutuskan tegangan dan lampu dengan otomatis akan padam.

2. Perancangan Alat

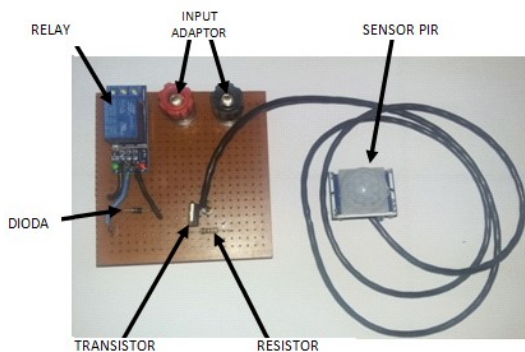
Dalam pembuatan rangkaian dibutuhkan bahan-bahan sebagai Berikut :

- 1). Papan PCB berlubang 15 cm X 15 cm : 1 lempeng
- 2). Sensor PIR : 1 buah
- 3). Adaptor 12v : 1 buah
- 4). Transistor : 1 buah
- 5). Relay : 1 buah
- 6). Resistor : 1 buah
- 7). Dioda : 1 buah
- 8). Kawat tembaga 1mm : 30 cm
- 9). Lampu pijar : 4 buah
- 10). Timah : 1 meter
- 11). Solder : 1 buah

Langkah-langkah dalam pemasangan komponen penerangan otomatis yaitu :

- 1). Memasang Bahan dan komponen-komponen di atas papan PCB.
- 2). Mensolder kaki komponen yang sudah terpasang pada papan PCB menggunakan kawat tembaga dengan mensolder sesuai gambar rangkaian.

Dan bentuk dari rangkaian yang sudah terpasang pada papan PCB seperti pada Gambar 4.

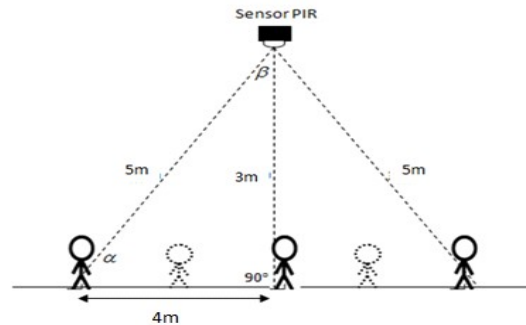


Gambar 4. Rangkaian yang sudah Terpasang

i. Pengujian Alat

Pengujian Sensor PIR ini dilakukan dengan cara bervariasi jarak antara sensor PIR dengan objek bervariasi mulai dari 3 meter sampai 5 meter. Sensor PIR akan memberikan

sinyal masukan ke rangkaian Relay dan keluaran sensor dapat dilihat pada Lampu LED indikasi. Data pengamatan jarak Sensor dapat di lihat pada Table 3. Simulasi Jarak dan sudut sensor PIR terhadap objek dapat kita lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Jarak dan sudut Terhadap Objek

Pada pengujian sensor PIR terhadap objek, yang perlu diperhatikan adalah jarak maksimal dan sudut deteksi sensor. Pada gambar di atas sudut sensor PIR dengan objek belum diketahui. Berikut perhitungan sudut sensor terhadap objek :

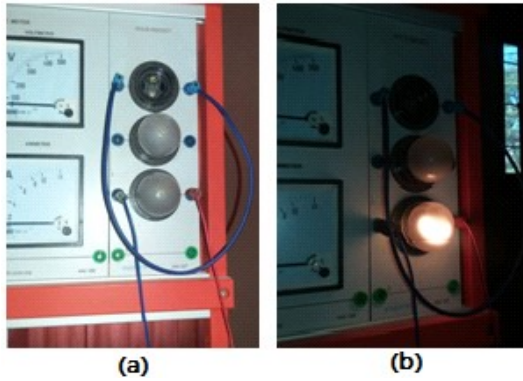
Sudut Deteksi Sensor PIR:

$$= \frac{\text{Tinggi Sensor PIR}}{\text{Jarak Deteksi}} \times (2 \times \text{Sudut Segitiga Siku-Siku})$$

$$\begin{aligned} \text{Sudut Deteksi Sensor PIR} &= \frac{3}{5} \times (2 \times 90) \\ &= 0,6 \times 180 \\ &= 108 \\ &= \frac{108}{2} \\ &= 54^\circ \end{aligned}$$

Jadi, dalam jarak maksimal 5 meter dengan bentuk sudut segitiga siku-siku didapatkan sudut deteksi sensor PIR adalah 54°. Maka jika objek diluar dari jarak dan sudut yang telah diteliti yaitu sejauh 5 meter dengan sudut 54° maka sensor PIR tidak dapat mendeteksi gerak tubuh dan Lampu akan padam.

Dengan demikian hasil Pengujian sensor PIR terhadap Objek dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Keadaan Lampu

- (a). Lampu Padam saat Sensor PIR belum Mendeteksi Objek;
- (b). Lampu menyala saat Sensor PIR Mendeteksi Objek.

3. Pengujian Jarak Sensor PIR Terhadap Objek

Pengujian dilakukan dengan mencoba jarak yang berbeda-beda antara objek dengan sensor PIR. Pengujian dilakukan pada jarak maksimal deteksi sensor PIR. Pada jarak 1 sampai 4 meter sensor dapat merespon objek dengan baik sehingga sensor mengirimkan sinyal ke rangkaian sistem untuk menyalakan lampu. Sedangkan pada jarak 5 meter sensor tidak dapat merespon objek sehingga sensor PIR tidak dapat mengirim sinyal ke rangkaian sistem untuk menyalakan lampu.

Pengujian sensor terhadap jarak ini dimaksudkan untuk mengetahui respon sensor terhadap jarak. Sehingga dapat diketahui jarak minimal maupun jarak maksimal pendeteksian sensor. Dengan mengetahui karakteristik tersebut akan memudahkan melakukan penempatan sensor sehingga dapat mendeteksi gerak atau panas tubuh manusia yang melewati lorong. Hasil pengujian jarak sensor PIR terhadap objek dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Jarak Sensor PIR Terhadap Objek

Nomor Percobaan	Jarak Deteksi Sensor	Keadaan Lampu
1	3 meter	Menyala
2	3,5 meter	Menyala
3	4 meter	Menyala
4	4 meter	Menyala
5	4 meter	Menyala
6	5 meter	Padam

4. Pengujian Waktu Respon Sensor PIR Terhadap Jarak

Pengujian waktu respon sensor PIR terhadap jarak adalah untuk memastikan berapa lama waktu respon yang dibutuhkan sensor PIR terhadap objek yang dideteksi. Pada pengujian ini waktu respon sensor PIR rata-rata 0,51 sekon pada jarak maksimal 4 meter. Sedangkan pada jarak 5 meter sensor tidak bisa merespon objek. Data hasil pengujian waktu respon sensor PIR terhadap jarak dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Waktu Respon Sensor PIR Terhadap Jarak

Nomor Percobaan	Jarak Deteksi Sensor	Waktu Respon (Sekon)	Keadaan Lampu
1	3 meter	0,50	Menyala
2	3,5 meter	0,50	Menyala
3	4 meter	0,51	Menyala
4	4 meter	0,52	Menyala
5	4 meter	0,54	Menyala
6	5 meter	0	Padam

5. Pengujian Waktu Tunda Pemadaman Lampu

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan berapa banyak waktu yang diberikan oleh trimpot pada sensor PIR untuk memadamkan, trimpot adalah sebuah resistor variable kecil yang digunakan pada rangkaian elektronika sebagai alat pengatur sinyal masuk.

Dengan dilengkapinya trimpot pada sensor pir maka sinyal masuk untuk memadamkan lampu sesuai kebutuhan. Pada pengujian ini waktu maksimum tunda pemadaman lampu mencapai 240 detik. Pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui kelayakan penggunaannya.

Hasil pengujian waktu tunda terhadap pemadaman lampu dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Waktu Tunda Pemadaman Lampu

Nomor Percobaan	Jarak Deteksi Sensor	Tunda Padam	Keadaan Lampu
1	3 meter	15 detik	Menyala
2	3,5 meter	35 detik	Menyala
3	4 meter	130 detik	Menyala
4	4 meter	180 detik	Menyala
5	4 meter	240 detik	Menyala
6	5 meter	0 detik	Padam

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada Bab sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1). Perancang simulasi lampu lorong kamar hotel, memerlukan komponen – komponen penunjang seperti Sensor PIR, Relay 12v, Adaptor 12v, Transistor TIP41C, Resistor 1K Ω , Dioda IN4002, Kabel NYM/NYA, dan Lampu 25 watt.
- 2). Cara kerja Rangkaian Elektronik lampu lorong kamar hotel adalah jika Sensor PIR mendeteksi gerak tubuh manusia maka tegangan akan keluar dari kaki out pada PIR dan Resistor akan menghambat arus yang keluar dan akan masuk ke kaki basis dari transistor dan keluar ke kaki kolektor dan diteruskan ke dioda untuk menyearahkan arus ke Relay, dan relay akan menutup dan lampu akan menyala atau Aktif.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2007. Cara Kerja dan fungsi dari Relay dan jenisnya. <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>.html Diakses 08 September 2016.

Ali, W. 2008. Rancang Bangun Sistem Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Menggunakan Sensor PIR HC-SR501. Tesis. Universitas Andalas. Padang.

Bhisop, O. 2004. Dasar-Dasar Elektronika. Erlangga, Jakarta.

Bolton, W. 2006. Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol. Erlangga, Jakarta.

Cooper, W. 1999. Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran. Edisi ke 2. Erlangga, Jakarta.

Bozu, Teru. 2011. Prinsip kerja Sensor Pir dan simulator Sensor Pir. <http://sains dan tekno logiku.blogspot.com.html> Diakses 20 September 2016.

Budi, A. 2007. Prinsip kerja dan Jenis-jenis Kontaktor. <http://IzonaeIektro.net/contactor.htm> Diakses 22 Januari 2016.

Budiharto, W. 2005. Sensor Pir dan Mikroprosesor. ANDI, Yogyakarta.

Mustafa, Edi. 2013. Pengertian, Fungsi, dan Cara Kerja Relay. <http://teknikelektronika.com/html> Diakses 24 Oktober 2016.

Suswanto. 2011. Pengertian Transistor dan jenis-jenis Transistor. <http://komponen-elektronika.bizl.html> Diakses 24 Oktober 2016.