

## **PENGATUR INTENSITAS LAMPU PHILIPS MASTER LED SECARA NIRKABEL**

**Christian Surya Dharma, F Dalu Setiaji, Daniel Santoso**

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer, Universitas Kristen Satya Wacana

[sotdag@yahoo.com](mailto:sotdag@yahoo.com)

### **INTISARI**

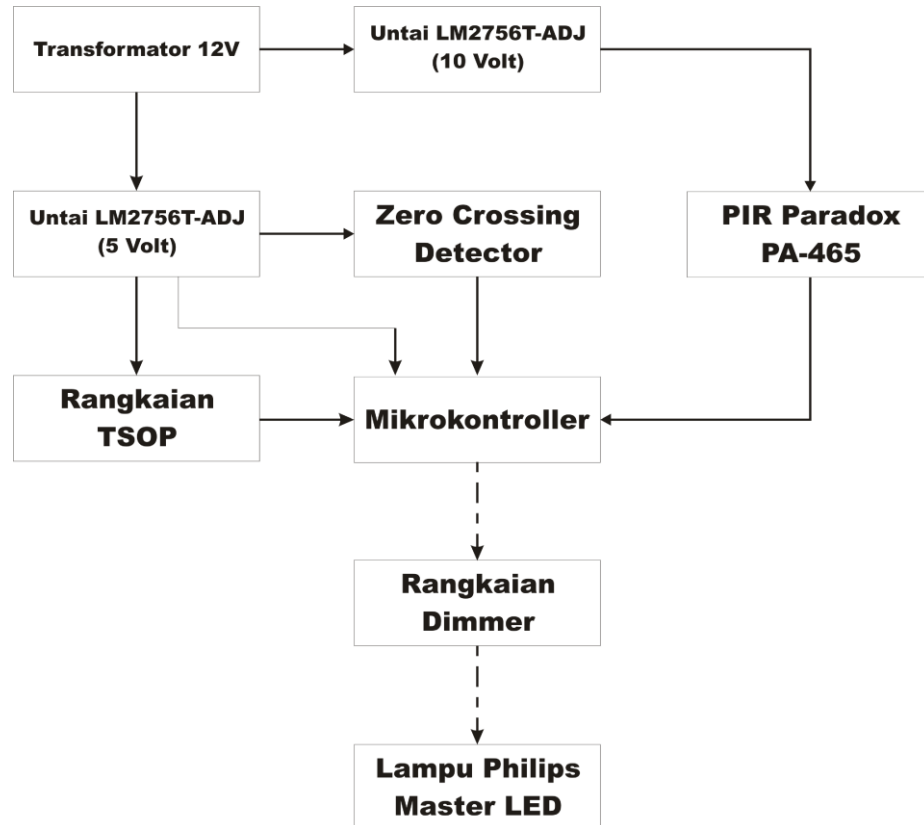
Teknologi lampu *Light Emitting Diode* (LED) terus berkembang karena penggunaannya yang hemat energi, umur lampu panjang, radiasi panas rendah, dan tahan terhadap guncangan. Pada makalah ini dirancang alat yang dapat mengatur 10 tingkat kecerahan lampu Philips Master LED secara nirkabel menggunakan *remote control*. Alat juga dilengkapi detektor infra merah untuk mendeteksi keberadaan orang. Lampu akan mati secara otomatis jika selama tiga menit tidak ada orang di dalam ruangan. Jika ada orang lagi, maka lampu akan otomatis menyala sesuai tingkat intensitas terakhir yang dipilih. Alat sudah berhasil diuji di ruangan dengan ukuran lantai 3m×3m dan 4m×4m, dan lampu diletakkan di ketinggian 2,8 meter.

### **1. PENDAHULUAN**

Philips menciptakan berbagai macam jenis lampu dengan komponen penyusun LED, mulai dari model bolam, kapsul, spot, dan *TL*. Beberapa dari produk tersebut bisa diatur intensitas cahayanya (*dimmable*). Alat yang dibuat pada makalah ini memanfaatkan fitur tersebut, sehingga pengguna dapat mengatur nilai intensitas cahaya lampu sesuai dengan kebutuhan. Alat yang dibuat ditujukan untuk mengatur intensitas lampu Philips Master LED secara manual dengan menggunakan *remote control*. Alat juga akan otomatis mematikan atau menghidupkan lampu dengan mendeteksi ada tidaknya orang di dalam ruangan di mana lampu berada, sehingga energi listrik yang dipakai dapat dihemat.

## 2. PERANCANGAN ALAT

Perancangan terbagi atas dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak. Gambar 1 menunjukkan diagram kotak perancangan perangkat keras.

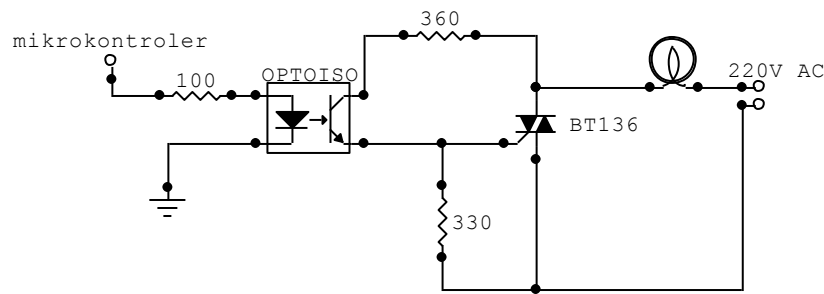


Gambar 1. Diagram kotak perangkat keras

### 2.1. Modul Rangkaian Dimmer

Lampu LED tipe *Master LED bulb 8-40W E27 2700K 230V A60 Dim* adalah salah satu produk dari Philips dengan sudut penyebaran cahaya mencapai  $250^\circ$  [1]. Dengan mengatur nilai efektif tegangan masukan lampu, yang berasal dari sumber PLN, lampu ini dapat diatur intensitasnya. Lampu dapat diredupkan menggunakan dimmer berkarakteristik *leading edge* dengan tegangan minimal 10% dari tegangan kerja normalnya [2].

Modul *dimmer* yang dibuat terdiri dari dua bagian utama, yaitu MOC 3020 dan TRIAC BT136 seperti ditunjukkan Gambar 2.

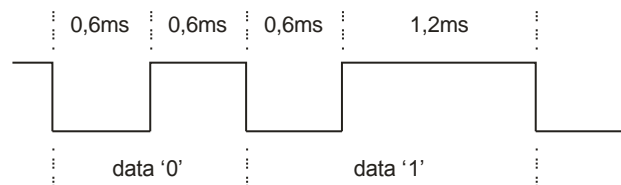


Gambar 2. Modul rangkaian *dimmer*

## 2.2. Modul TSOP

TSOP adalah modul sensor yang berfungsi untuk menerima adanya pancaran sinyal inframerah. Pada perancangan ini digunakan TSOP 1238, dengan frekuensi pembawa sebesar 38kHz. TSOP ini akan menerima data dari *remote control* universal untuk televisi, untuk kemudian dikirimkan ke mikrokontroler agar dibaca informasinya. Protokol yang digunakan untuk pembacaan data *remote control* adalah SIRC.

Untuk mengidentifikasi start bit, pulsa yang dikirimkan sebesar 2,4 ms. Data '0' diwakili dengan 0,6 ms tidak ada pulsa, dan 0,6 ms ada pulsa, sehingga total waktu untuk mendeteksi data '0' sebesar 1,2 ms. Sedangkan data '1' diwakili dengan 0,6 ms tidak ada pulsa, dan 1,2 ms ada pulsa, sehingga total waktu yang dibutuhkan sebesar 1,8ms, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Data '0' dan data '1' pada protokol SIRC [3]

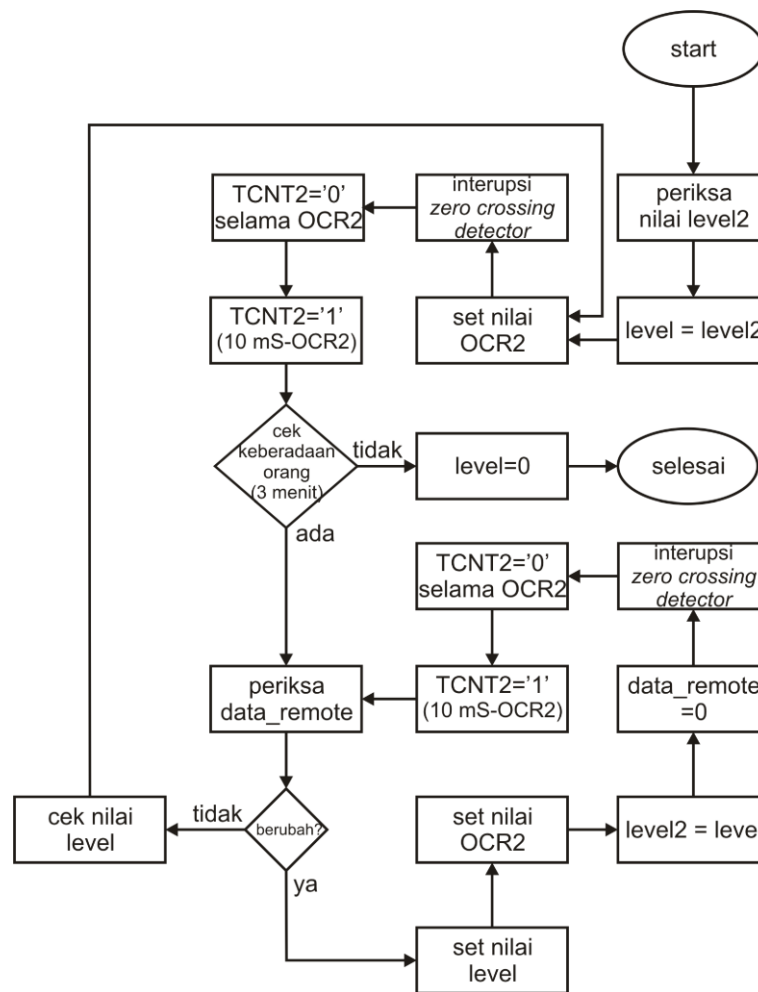
## 2.3. Modul *Passive Infra Red (PIR) Paradox PA-465*

PIR adalah modul sensor sinar inframerah yang digunakan untuk mendeteksi pancaran sinar inframerah tubuh manusia yang memiliki panjang gelombang sekitar 9,4  $\mu\text{m}$ . Pancaran sinyal inframerah ini kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor, yang merupakan inti dari modul PIR. Dengan membandingkan adanya perubahan

sinyal inframerah di lingkungan dengan kondisi sebelumnya, maka PIR dapat mendeteksi adanya pergerakan manusia dalam jangkauan deteksinya. [4]

#### 2.4. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak digunakan untuk mengolah data dari modul *zero crossing detector* dan mengatur lebar pulsa ‘ON’ dan ‘OFF’ pada input MOC 3020. Perangkat lunak juga mengolah data-data yang dikirim oleh *remote control* melalui sensor TSOP 1238. Gambar 4 menunjukkan diagram alir perangkat lunak yang dibuat.



Gambar 4. Diagram alir keseluruhan alat

### 3. PENGUJIAN DAN ANALISIS

#### 3.1. Pengujian Lampu Philips Master LED

Pengujian lampu Philips Master LED dilakukan dengan cara memberikan tegangan ke lampu dengan nilai efektif yang berbeda-beda, sehingga kecerahan lampu bervariasi dari aras “0” yaitu lampu mati, sampai aras 10, yaitu paling terang. Untuk mengatur nilai efektif tegangan pada lampu agar menghasilkan seluruh aras kecerahan tersebut maka *duty cycle* yang diberikan ke Modul Rangkaian Dimmer (Gambar 2) diatur. Aras kecerahan lampu yang dicerminkan oleh nilai intensitas cahaya yang dipancarkan lampu diukur menggunakan *Lutron LX 100. Lightmeter* ini memiliki ralat pengukuran sebesar 5%. Pengukuran dilakukan pada berbagai jarak terhadap lampu, yaitu: 30cm, 50cm, 100cm, dan 200cm. Hasil pengukurannya ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian pengukuran kecerahan lampu dan nilai *duty cycle* yang diperlukan

Level kecerahan lampu	Intensitas cahaya lampu (lux)				Duty Cycle (%)
	Jarak 30cm	Jarak 50cm	Jarak 100cm	Jarak 200cm	
0	0	0	0	0	0
1	152	70	20	5	30
2	185	85	24	6	32,5
3	227	102	29	8	35
4	284	129	38	11	37,5
5	348	163	45	14	40
6	401	183	50	19	42,5
7	433	199	54	21	47,5
8	470	216	59	22	52,5
9	502	230	63	24	60
10	529	244	66	26	100

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan memberikan variasi nilai *duty cycle* dan mengamati intensitas cahaya yang dipancarkan lampu. Dengan pemberian nilai *duty*

*cycle* dibawah 10%, lampu tidak dapat menyala. Sedangkan pemberian *duty cycle* antara 10% - 30% lampu menyala redup dan cenderung berkedip. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk menyalakan lampu digunakan nilai *duty cycle* antara 30%-100%.

### **3.2. Modul *Passive Infra Red* (PIR) PARADOX PA-465**

Pengujian kepekaan sensor ini dalam mendeteksi keberadaan subyek manusia yang berada di sekitarnya, dilakukan di dua ruang yang berbeda ukurannya. Pengujian pertama dilakukan di ruangan dengan luas 3m×3m dengan modul PIR berada pada posisi (2m;2m;2,8m). Pengujian dilakukan dengan cara meminta seseorang melakukan aktivitas atau pergerakan di ruangan tersebut. Setiap kali mendeteksi adanya pergerakan orang, maka sensor ini akan menyalakan LED berwarna merah yang terdapat pada modul PIR tersebut. Sedangkan pengujian kedua dilakukan ruang seluas 4m×4m. Alat diletakkan tepat di tengah ruang, dengan ketinggian 2,8 meter diukur dari lantai. Pada pengujian ini subyek manusia diminta untuk berdiri dan menari-nari di 8 titik pengujian yang mewakili keseluruhan ruang. Hasil pengujian menunjukkan sensor PIR dapat mendeteksi adanya manusia baik pada ruang pertama mau pun kedua. Selain itu didapatkan hasil bahwa sensor PIR membutuhkan waktu sekitar 30 detik untuk proses persiapan. Setelah melebihi waktu tersebut sensor baru dapat bekerja untuk mendeteksi keberadaan manusia.

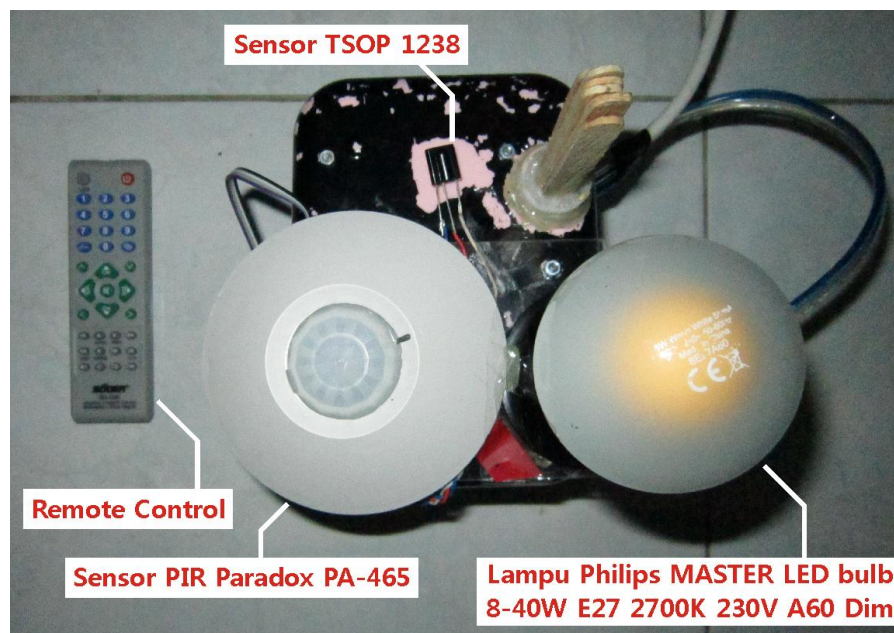
### **3.3. Pengujian Keseluruhan Alat**

Gambar keseluruhan alat yang dibuat beserta lampu yang diatur serta remote control yang digunakan, ditunjukkan pada Gambar 5.

**PENGATUR INTENSITAS LAMPU PHILIPS MASTER LED SECARA  
NIRKABEL**

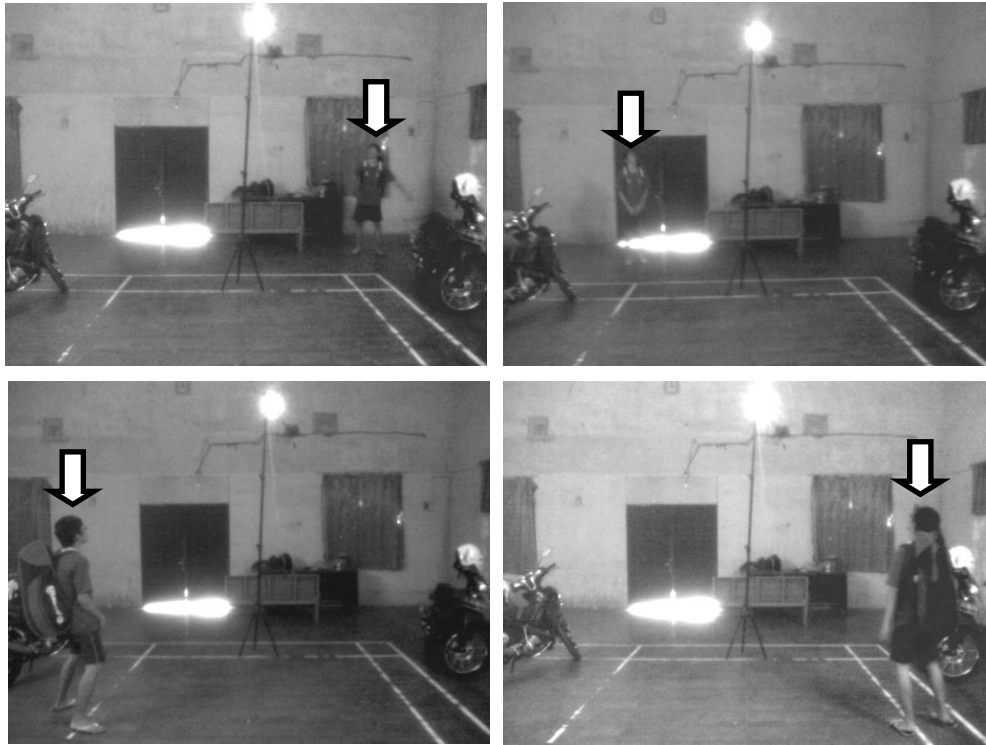
*Christian Surya Dharma, F Dalu Setiaji, Daniel Santoso*

---



Gambar 5. Gambar alat secara keseluruhan dilengkapi beserta *remote control* yang digunakan

Pengujian alat dilakukan dengan mengatur waktu mati lampu Philips Master LED selama tiga menit, terhitung sejak tidak ada orang yang terdeteksi di dalam ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lampu akan mati, tiga menit setelah orang meninggalkan ruangan. Ketika orang kembali masuk, maka lampu akan menyala sesuai dengan aras kecerahan yang sama ketika dia meninggalkan ruang tersebut. Foto saat pengujian dilakukan di ruangan dengan luas 4m×4m ditunjukkan pada Gambar 6. Terlihat bahwa lampu menyala karena sedang terdapat orang di dalam ruangan tersebut. Pengaturan aras kecerahan juga dicoba berkali-kali menggunakan *remote control* yang digunakan. Hasilnya, kecerahan lampu dapat diatur dengan baik mulai dari aras “0” sampai “10”.



Gambar 6. Pengujian deteksi keberadaan manusia yang berada di berbagai posisi di dalam ruangan seluas 4m×4m

### 3.4. Pengujian Konsumsi Daya Alat

Karena tujuan utama pembuatan alat adalah untuk menghemat energi, maka dilakukan pengujian konsumsi daya yang diserap oleh alat yang dibuat. Dari hasil pengukuran arus dan tegangan pada tiap-tiap modul, dapat diperoleh konsumsi daya yang diperlukan alat, seperti ditunjukkan Tabel 2.



Tabel 2. Tabel hasil pengukuran konsumsi daya alat

Aras Kecerahan Lampu	Daya Total Alat (mW)	
	PIR "OFF"	PIR "ON"
0	301	469
1	358	525
2	362	530
3	368	535
4	375	542
5	382	550
6	392	559
7	403	570
8	415	582
9	429	595
10	446	614

Kondisi 'ON' adalah ketika sensor PIR mendeteksi manusia, sedangkan kondisi 'OFF' adalah ketika PIR tidak mendeteksi adanya manusia dalam ruangan tersebut. Ketika PIR "OFF" konsumsi daya menurun sekitar 170mW dibandingkan saat PIR "ON". Untuk aras kecerahan lampu yang lebih tinggi, konsumsi daya juga makin besar. Hal ini karena *duty cycle* tegangan keluaran mikrokontroler yang diberikan ke MOC 3020 juga meningkat, sehingga tegangan rata-rata mau pun arusnya naik, akibatnya daya yang diserap modul Rangkaian Dimmer juga makin besar.

#### **4. KESIMPULAN**

Dari perancangan dan hasil pengujian didapatkan kesimpulan bahwa lampu Philips Master LED yang digunakan dapat menyala tanpa berkedip jika *duty cycle* pulsa tegangan yang diberikan untuk mengatur rangkaian dimmer minimal 30%. Sedangkan modul sensor PIR PARADOX-PA-465 yang ditempatkan di ketinggian 2,8 meter pada ruangan 4m×4m dapat mendeteksi keberadaan manusia di dalamnya. Modul sensor ini membutuhkan waktu pemanasan sekitar 30 detik sebelum dapat berfungsi dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] MASTER LED bulb 8-40W E27 2700K 230V A60 Dim:  
[http://www.ecat.lighting.philips.com/l/master-ledbulb-21635/929000159608\\_eu/prd/aa/?ctn=929000159608\\_EU](http://www.ecat.lighting.philips.com/l/master-ledbulb-21635/929000159608_eu/prd/aa/?ctn=929000159608_EU) (akses terakhir 26 Juni 2012)
- [2] Dimming & MASTER LED Lamps  
[http://www.lighting.philips.co.id/pwc\\_li/main/shared/assets/downloads/Dimming\\_MASTER\\_LEDlamps\\_MV.pdf](http://www.lighting.philips.co.id/pwc_li/main/shared/assets/downloads/Dimming_MASTER_LEDlamps_MV.pdf) (akses terakhir 26 Juni 2012)
- [3] Sony SIRC Protocol:  
<http://www.sbprojects.com/knowledge/ir/sirc.php> (akses terakhir 26 Juni 2012)
- [4] Cara Kerja Sensor PIR (*Passive Infra Red*):  
<http://maxup01.blogspot.com/2011/12/cara-kerja-sensor-pir.html> (akses terakhir 26 Juni 2012)