

## MODEL HIBRID UNTUK PENGONTROLAN LAMPU GEDUNG MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

Lutfi Budi Ilmawan<sup>1</sup>, Tasrif Hasanuddin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Muslim Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>lutfibudi.ilmawan@umi.ac.id, <sup>2</sup>tasrif.hasanuddin@umi.ac.id

### Abstrak

*Sistem pengontrolan lampu gedung yang dibuat adalah sebuah sistem pengontrolan yang terintegrasi antara pengontrolan melalui teknologi web dan saklar manual, Fungsi Saklar manual di sini mirip dengan push button, sehingga tidak dapat diketahui kondisi on atau off melalui saklar tapi hanya diketahui ketika lampu padam atau menyala. Saat di kontrol melalui internet, kondisi lampu menyala atau padam dapat diketahui melalui sensor cahaya yang terpasang di sekitar lampu, dan ditampilkan pada aplikasi berbasis android.*

*Sistem yang digunakan untuk mengembangkan model ini, menggunakan Raspberry Pi yang terhubung langsung ke saklar manual.*

*Hasil penelitian ini mempunyai kemampuan sinkronisasi pengontrolan jarak jauh dengan pengontrolan ketika berada disekitar area gedung, jika kita berada jauh dari lokasi maka sistem ini akan mengirim secara real time kondisi lampu gedung apakah menyala atau padam, dan sistem juga akan memberitahukan keadaan ruangan pada aplikasi berbasis android.*

**Kata kunci:** Model Hibrid Raspberry Pi, Pengontrolan lampu, Saklar manual

### Abstract

*The building light control system that used is a control system that is integrated between control via the web technology and manual switches, the function of the manual switch here is similar to the pushbutton, it cannot be used for knowing switch status, whether its on or off. But we could know it by looking at the light if its turn on or turn off. When it is controlled via internet, status of the lights could be known by a light sensor that is connected around the lights, and its tells the light status also on the developed android application.*

*The system that is used to develop this model, uses Raspberry Pi that connects directly to a manual switch.*

*The results of this study it has the ability to synchronized remote control in the building area. If we are far from the location, this system will send in real time status of the lights whether its on or off, and the system will also notify the state on the developed android application.*

**Keywords:** Hibrid Raspberry Pi Model, Light control, Manual switch

### 1. Pendahuluan

Penghematan energi sangat penting untuk kita lakukan, apalagi mengingat akhir-akhir ini telah terjadi krisis energi di dunia. Menurut data PDSI (Pertamina Drilling Services Indonesia), saat ini sumber energi dunia masih didominasi oleh sumber daya alam yang tidak terbarukan antara lain minyak bumi, batubara dan gas alam, yakni sekitar 80,1%, dimana masing - masing penggunaannya adalah olahan minyak bumi sebesar 35,03%, batubara sebanyak 24,59% dan gas alam sekitar 20,44% [1]. Maka dari itu penghematan energi listrik mutlak dilakukakun, karena sebagian mesin pembangkit listrik menggunakan bahan bakar fosil [2].

---

Penggunaan energi listrik selalu bertumbuh dari tahun ke tahun berikutnya, ini harus diikuti oleh jumlah pasokan yang memadai sehingga kualitas suplai terpenuhi. Kekurangan pasokan akan menyebabkan gangguan terhadap konsumen sehingga pemadaman paksa tidak dapat dihindari demi stabilitas listrik selalu terjaga. Pada sistem Jawa-Bali-Madura (JAMALeI) terlihat indikasi kekurangan pasokan dengan banyaknya kejadian-kejadian pemadaman listrik. Hal ini dapat dimengerti bahwa cadadangan daya sudah menipis [3].

Penggunaan saklar otomatis merupakan salah satu cara operasi yang digunakan untuk mengendalikan beban listrik. Ide penggunaan saklar otomatis ini muncul sebagai upaya menghindari pemborosan energi listrik. Saklar otomatis juga memudahkan operasi.

Dengan penghematan satu lampu selama 5 jam dapat menghemat energi listrik sebesar 200 kWh [4]. Bila suatu ruangan menggunakan puluhan lampu, maka akan lebih banyak menghemat lagi.

Olehnya itu dibutuhkan sebuah solusi agar proses pengontrolan lampu dapat dilakukan di mana saja, tanpa menghilangkan penggunaan saklar, karena tentunya pengontrolan secara manual masih lebih efektif jika kita berada disekitar objek lampu. Agar hal tersebut bisa tercapai diperlukan sinkronisasi antar keduanya yaitu menggunakan Raspberry Pi.

## **2. Metode Penelitian**

Secara garis besar penelitian ini dibagi dalam tiga tahapan, yaitu pengumpulan data, perancangan *hardware* dan *software*, dan uji coba. Pengumpulan data dimaksudkan untuk mendapatkan bekal studi pendahuluan tentang inti masalah yang sedang dihadapi, sedangkan tahap pengembangan dan implementasi berfokus pada memodelkan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak ke dalam diagram dan membuat kode pemrograman untuk mengimplementasikan perancangan yang telah dibuat. Sedangkan tahapan uji coba adalah untuk membenahan aplikasi yang dibuat, penarikan kesimpulan.

### **2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini secara pokok akan dilaksanakan pada Laboratorium Mikrokontroler Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muslim Indonesia. Pada laboratorium tersebut terdapat komputer yang dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat keras dan perangkat lunak, dan berlangsung dari Maret 2016 Agustus 2016.

### **2.2 Model Penelitian**

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Maka, R&D sangat cocok untuk menguji kelayakan suatu produk yang dibuat. Hal ini dikarenakan penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan atau mengembangkan suatu produk bukan penelitian yang bermaksud untuk menemukan teori [5]. Metode ini banyak digunakan untuk

pengembangan hardware dan perangkat lunak karena dapat menghasilkan data kebutuhan sistem yang lebih deskriptif dan mudah diimplementasikan ke dalam proyek baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data awal yang digunakan untuk mendapatkan daftar kebutuhan sistem adalah dengan melakukan studi literatur tentang Raspberry, *Python programming* dan Android. Selanjutnya data studi literatur di-*list* untuk dianalisis antara standar pengontrolan lampu yang ingin dicapai dan kondisi pengontrolan lampu yang sudah ada saat ini. Selanjutnya dilakukan juga studi dokumentasi *python programming* dan analisis pola pengembangan komponen tambahan (*plugin*) yang dapat diakomodasi oleh Python. Ini diperlukan untuk menentukan strategi komunikasi antara perangkat lunak yang berada di *Server Raspberry* dan perangkat lunak *client* yang akan dikembangkan pada *smartphone*.

### 2.4 Pencarian Alternatif Solusi

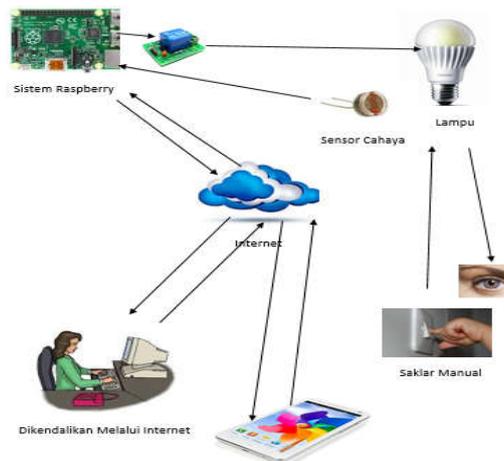
Langkah selanjutnya yang harus dilakukan setelah mengetahui permasalahan adalah mencari daftar solusi yang dapat digunakan berupa:

- a. Daftar teknologi dan teknik yang akan digunakan untuk memecahkan masalah.
- b. Daftar pengontrolan lampu yang sudah beredar di pasaran.

Ada dua jenis teknologi Web yang dapat digunakan untuk pengontrolan jarak jauh yaitu:

- a. Web Server
- b. Web Service

Menurut *World Wide Web Consortium (W3C)*, *web service* menyediakan standar layanan operasi antar perangkat lunak yang berbeda, sedangkan *web server* adalah program yang merespon koneksi *transfer control protocol (TCP)* yang masuk dan menyediakan layanan ke pemanggil.



Gambar 2.1 Blok Diagram Pengendali Lampu Hybrid Menggunakan Raspberry Pi

## 2.5 Pengacuan Pustaka

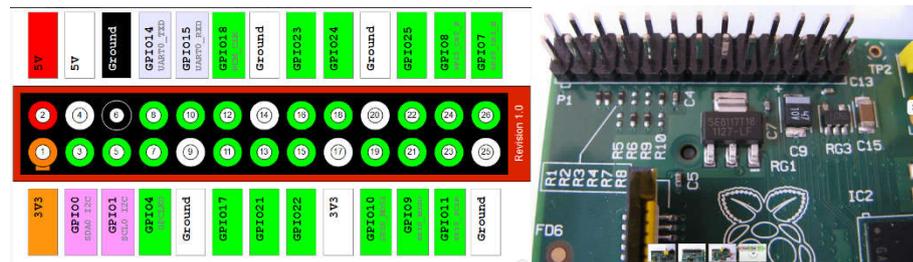
Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai sistem ini adalah [6] membuat sistem pengendalian lampu untuk meja billiard dan [7] mengimplementasikan system pengendali ruangan secara otomatis menggunakan PC berbasis mikrokontroler dan arduino. Penelitian-penelitian tersebut diatas, dijadikan dasar penelitian sistem ini yang tentunya berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, karena dalam sistem ini digunakan aplikasi berbasis *web* yang dapat diakses dimana saja yang terintegrasi dengan saklar manual.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan arsitektur *prototype* sistem pengendali itu sendiri seperti pada Gambar 2.1, terdapat sebuah mesin utama yaitu sistem Raspberry Pi yang terdiri dari:

### 3.1 Modul Interface Raspberry Pi

Pada system ini Raspberry PI merupakan pusat pengolahan data dan pengendali. Pada Gambar 3.1 bagian GPIO terdapat beberapa port yang dapat digunakan untuk menampung input dan output data. Pada gambar 3.2 adalah *prototype* rangkaian yang telah di implementasikan.



Gambar 3.1 GPIO pada Rasberry yang digunakan sebagai *output*



Gambar 3.2 Implementasi Rangkaian

### 3.2 Modul Saklar Digital

Rangkaian saklar digital di sini berfungsi untuk mengendalikan lampu listrik. Rangkaian saklar ini dikendalikan dengan mengirimkan data sinyal "0" atau "1". Jika Raspberry memberikan data sinyal pulsa "0" maka rangkaian saklar digital berada dalam keadaan tidak aktif, tapi bila sinyal pulsa 1 yang dikirimkan oleh Raspberry maka rangkaian saklar digital akan aktif. Saklar digital dapat dilihat pada Gambar 3.1.

### 3.3 Modul Sensor Cahaya LDR

LDR = Light Dependent Resistor, yaitu resistor yang besar resistansinya bergantung terhadap intensitas cahaya yang menyelimuti permukaannya. LDR, dikenal dengan banyak nama: foto-resistor, foto-konduktor, sel foto-konduktif, atau hanya foto-sel. Dan yang sering digunakan dalam literatur adalah foto-resistor atau foto-sel.

Rangkaian elektronika yang dapat digunakan untuk Foto-resistor atau LDR adalah rangkaian yang dapat mengukur nilai resistansi dari Foto-resistor / LDR tersebut. Dari hukum ohm sesuai dengan persamaan (3.1), diketahui bahwa:

$$V = I.R \quad (3.1)$$

Dengan  $V$  adalah beda potensial antara dua titik,  $I$  adalah arus yang mengalir di antaranya, dan  $R$  adalah resistansi di antaranya. Lebih lanjut dikatakan pula bahwa nilai  $R$  tidak bergantung dari  $V$  ataupun  $I$ . Sehingga, jika ada perubahan nilai resistansi dari  $R$ , maka nilai tegangan  $V$ -nya pun akan berubah. Jika beda potensial di-set tetap, maka perubahan resistansi hanya akan mempengaruhi besar arusnya. Dan persamaan tersebut akan menjadi sesuai pada persamaan (3.2):

$$I = V / R \quad (3.2)$$

Kedua persamaan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai rangkaian yang dapat mendeteksi perubahan resistansi dari Foto-resistor atau LDR. Pada persamaan pertama, nilai  $V$  akan berubah jika resistansi berubah, sedangkan pada persamaan kedua, nilai  $I$  yang akan berubah. Namun, pada banyak mikrokontroler, telah ter-integrasi rangkaian ADC yang dapat membaca tegangan ( $V$ ) analog dengan baik. Sehingga pada pembahasan, rangkaian pembacaan nilai resistansi dari Foto-resistor atau LDR adalah yang berdasar pada persamaan pertama.

Dari hasil rancangan tersebut bekerja secara hybrid artinya pegandali lampu dapat dilakukan melalui internet dan tidak menghilangkan saklar manual, yang umumnya digunakan. Pemegang peranan penting pada system ini terletak pada pada sistem Raspberry Pi sebagai pengendali instruksi dan *bridge*, yaitu jembatan yang menghubungkan lingkungan eksternal (kelistrikan) dan lingkungan lingkungan internal *software*, dan mesin tersebut menggunakan *web service* Python.

#### 4. Kesimpulan

Model *hybrid* untuk pengontrolan lampu listrik sudah dapat di implemmentasikan dalam bentuk *prototype*, dan berfungsi dengan baik, dimana lampu listrik dapat dikendalikan melalui *smartphone android*, dan saklar manual tetap dapat difungsikan.

Penerapannya di lapangan sangat cocok untuk pemukiman kelas menengah ke bawah. Karena konsep ini menggabungkan antara pengontrolan dengan saklar manual dan pengontrolan jarak jauh. Selain tidak perlu mengubah instalasi listrik secara total, tetapi cukup menambahkan komponen sederhana, sehingga lampu listrik yang ada dirumah dapat di kendalikan dari jarak jauh menggunakan *smartphone*.

#### 5. Saran

Perlunya penelitian lebih lanjut sehingga konsep *hybrid* untuk pengontrolan rumah, menjadi sebuah produk terapan dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat, karena saat ini *smartphone* bukan lagi termasuk barang mewah dan pemakaiannya sudah sangat luas.

#### Daftar Pustaka

- [1] I. G. Wiratmaja, I. G. B. W. Kusuma, and I. N. S. Winaya, "Pembuatan Etanol Generasi Kedua Dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucaema Cottonii* Sebagai Bahan Baku," *J. Energi Dan Manufaktur*, 2012.
- [2] A. Nugroho, "Metode Pengaturan Penggunaan Tenaga Listrik dalam Upaya Penghematan Bahan Bakar Pembangkit dan Energi," *Transmisi*, vol. 8, no. 1, pp. 45–51, 2012.
- [3] H. Zein, "Perkiraan Pasokan Daya Sistem Jawa-Madura-Bali Sampai Tahun 2016 Berdasarkan Indeks Lolp Satu Hari Per Tahun," *Transmisi*, vol. 10, no. 1, pp. 6–9, 2012.
- [4] T. Wibowo, "Sensor Kehadiran Orang Sebagai Saklar Otomatis Suatu Ruangan," Universitas Diponegoro, 2011.
- [5] Sugiyono, *Metode penelitian pendidikan:(pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R & D)*. Alfabeta, 2008.
- [6] T. M. Zakaria and H. Kartadinata, "Sistem Pengendalian Lampu dengan Menggunakan Personal Computer (PC) untuk Billing Meja Billiard," *Maranatha J.*, vol. 6, no. 1, pp. 35–50, 2010.
- [7] Iyuditya and E. Dayanti, "Sistem Pengendali Lampu Ruangan Secara Otomatis Menggunakan Pc Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Online ICT STMIK IKMI*, vol. 10, no. 2, pp. 1–7, 2013.