



**IMPLEMENTASI NODEMCU ESP8266 UNTUK PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK STUDI KASUS DI KONTRAKAN DR. ALIK**

**U. Darmanto Soer<sup>1</sup>, Hardika Pamungkas<sup>2</sup>**

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Pelita Bangsa

<sup>1</sup>darmanto@pelitabangsa.ac.id

**Abstraksi**

Model teknologi yang banyak diusulkan adalah mengenai peningkatan penghematan pada energi listrik pada penggunaan yang berlebih adalah sebuah topik yang menarik untuk banyak penelitian karena efek dari penggunaan yang listrik yang berlebih itu sendiri. Dan model teknologi yang diterapkan adalah *smart home* untuk mengenai masalah tersebut, dengan menggunakan mikrokontroler untuk perangkat otomatis dengan menggunakan sensor gerak yaitu sensor PIR (*passive infrared*) untuk pengendalian lampu di sebuah ruangan. Dengan metode ini bisa mengurangi dan menghemat biaya penggunaan lampu yang sia – sia dari faktor lupa mematikan lampu. Dan perangkat akan menyalakan lampu ketika mendeteksi adanya gerakan dan akan mematikan lampu ketika sudah tidak mendeteksi adanya gerakan. dengan menggunakan algoritma perhitungan biaya Kwh kita akan mengetahui biaya yang akan dibayar dari berapa kalinya lampu menyala. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat ini dapat bekerja dengan baik sesuai perancangan dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

**Kata kunci:** *NodeMCU, Smart Home, Remote Relay, Sensor PIR*

**Abstract**

The widely proposed technological model of increasing savings in electrical energy at overuse is an interesting topic for many studies because of the effects of excess electricity usage itself. And the technology model applied is a smart home for this problem, using a microcontroller for automatic devices using a motion sensor, namely a PIR (passive infrared) sensor for controlling lights in a room. With this method can reduce and save the cost of using lamps in vain from forgetting to turn off the lights. And the device will turn on the light when it detects movement and will turn off the light when it doesn't detect any movement. by using the Kwh cost calculation algorithm, we will find out the costs to be paid from the number of times the lights are on. The test results show that this device can work well according to the design with a success rate of 100%..  
**Keywords:** *NodeMCU, Smart Home, Remote Relay, Sensor PIR*

**1. Pendahuluan**

Sistem Internet of Things (IoT) merupakan segala bentuk aktifitas yang dilakukan dengan menggunakan media akses. Dengan adanya IoT segala bentuk aktifitas kampus menjadi mudah serta dengan adanya cloud membuat sistem IoT

menjadi semakin efisien. Data dari semua aktifitas kampus di simpan dalam cloud sehingga mudah diambil kapan saja dan dimana saja serta keamanannya yang terjamin. Dengan menggunakan sistem ini nantinya akan mengurangi pekerjaan manual dan akan mengurangi pemakaian kertas.[1]

Energi listrik adalah sebuah kebutuhan yang sangat penting untuk manusia, dengan adanya energi listrik tersebut kita bisa menggunakan peralatan elektronik untuk membantu pekerjaan manusia di segala bidang. Akan tetapi dengan tidak terkontrolnya penggunaan energi listrik yang berlebih yang akan berdampak pada kelangkaan energi listrik tersebut. Dengan adanya smart home yang mulai dikembangkan manusia yaitu sebuah teknologi yang dapat membantu manusia dari keamanan, kenyamanan dan mengurangi keteledoran manusia. Seperti dalam penggunaan lampu yang tidak terkontrol dengan menyalakan terus menerus pada suatu ruangan yang sedang tidak digunakan lagi akan menjadikan pemborosan dan penggunaan yang sia – sia pada energi listrik dan biaya penggunaan listrik.

Smart home atau disebut juga rumah pintar adalah sebuah ide untuk mengatur atau mengontrol penggunaan lampu yang ada di dalam rumah, dengan menggunakan Sensor PIR untuk menyalakan lampu

ketika mendeteksi ada gerakan dan akan matikan lampu ketika tidak mendeteksi adanya gerakan. Dengan perangkat ini akan membuat sebuah penghematan biaya yang harus dibayar karena penggunaan lampu secara optimal yang digunakan ketika dibutuhkan saja, dan juga meminimalisir keledoran manusia yang lupa mematikan lampu

## 2. Landasan Pemikiran

### 2.1 Smart home

Rumah Cerdas (*Smart Home*) yaitu aplikasi yang digabungkan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan keamanan, efisiensi dan kenyamanan penghuninya. Sistem rumah pintar (*smart home*) biasanya terdiri dari perangkat monitoring, perangkat kontrol dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat di akses menggunakan komputer[2].[3]

### 2.2 Arduino

Arduino diciptakan untuk para pemula yang bahkan belum sama sekali memiliki basic Bahasa pemrograman apapun karena software Arduino ini menggunakan Bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan software processing yang dapat menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri adalah penggabungan antara Bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system(OS) seperti LINUX, MacOS, Windows. Arduino bukan hanya sekedar sebuah alat untuk pengembangan saja, tetapi kombinasi dari hardware, Bahasa pemrograman dan Intergrated Development Environment (IDE) yang sangat praktis. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory* microcontroller.[4][5]

### 2.3 Node MCU

NodeMcu adalah Open-source firmware dan pengembangan kit yang membantu untuk membuat prototipe produk IOT (Internet of Things) dalam beberapa baris skrip Lua NodeMcu adalah sebuah platform open source IOT (Internet Of Things). Node Mcu menggunakan Lua sebagai bahasa scripting. Hal ini didasarkan pada proyek Elua, dan dibuat di atas ESP8266 SDK 1.4. Menggunakan banyak proyek open source, seperti lua- cJSON. Ini mencakup firmware yang berjalan pada Wi-Fi SoC ESP8266, dan perangkat keras yang di dasarkan pada ESP-12 modul. Spesifikasi yang disediakan oleh NodeMCU adalah Open source Interaktif, Telah diprogram, biaya rendah, sederhana, Smart, WI-FI diaktifkan.[6].

### 2.4 Sensor PIR

Sensor adalah komponen yang mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah Sensor PIR. PIR merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "Passive", sensor ini hanya merespon

energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia.[7]

## 3. Desain Penelitian/Metodologi

### 3.1 Pengolahan data

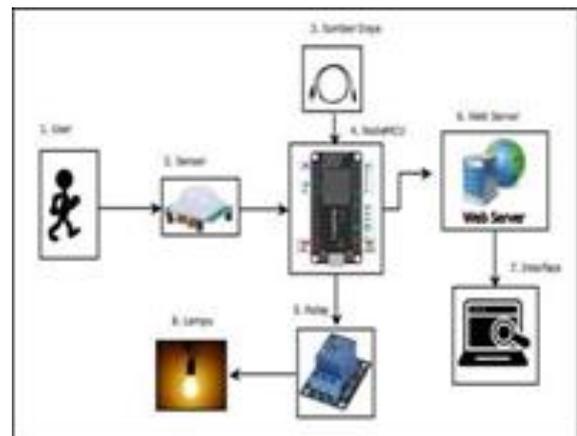
Dalam penelitian ini peneliti melakukan pengolahan data dari lampu yang digunakan dan melakukan perhitungan menggunakan algoritma perhitungan Watt menjadi Kwh agar bisa menentukan biaya yang harus dibayar dari penggunaan lampu tersebut.

### 3.2 Penyajian data

Penyajian data akan ditampilkan melalui Web dengan Web Server. Sistem mampu memberikan data yang diperoleh dari mikrokontroler dan dapat mengirim perintah langsung melalui web tersebut.

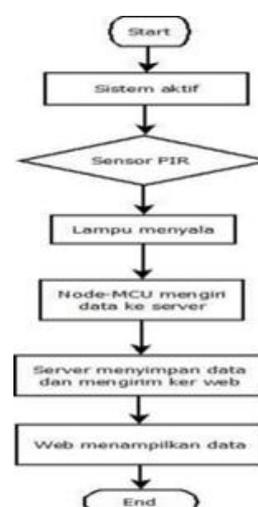
### 3.3 Blok Diagram

Perancangan block diagram dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai alat yang akan dirancang yang dimulai dari sumber tegangan ke regulator tegangan 12Volt, kemudian sensor ke mikrokontroler, mikrokontroler ke lampu, dan dari mikrokontroler ke web. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. Block Diagram Aplikasi Node-MCU Sebagai Perangkat

### 3.4 Flow Chart



Gambar 2. Flow chart perangkat

Secara umum sistem kerja dari alat ini yang pertama ialah dengan cara mengaktifkan sensor agar sensor berjalan seperti yang dibuat dan mendekati sebuah gerakan lalu Node-MCU dan membuat informasi berupa data yang dikirim ke server untuk disimpan yang akan di tampilkan di web, dan web sendiri menampilkan data tersebut

**4. Hasil dan Pembahasan**

**4.1 Perakitan Perangkat**

Proses ini perakitan perangkat dengan bahan baku yang dijelaskan memerlukan beberapa tahapan, tahapantersebut sebagai berikut:

**Tabel 1.** Pin yang digunakan pada NodeMCU

No	NodeMCU	Module PIR & Relay
1	Pin GND pertama	Pin GND di Sensor PIR
2	Pin 3V pertama	Pin VCC di Sensor PIR
3	Pin D6	Pin Out di Sensor PIR
4	Pin D0	Pin In di Module Relay
5	Pin GND kedua	Pin GND di Module Relay
6	Pin 3V kedua	Pin VCC di Module Relay

**4.2 Perhitungan Biaya Penggunaan Listrik**

Biaya penggunaan energi listrik rumah berbeda – beda Ada yang 900 VA, 1.300 VA, 2.200 VA, 3.300 VA,

4.400 VA, 5.500 VA, dan 6.600 VA ke atas. Dan pemerintah juga akan merencanakan kenaikan harga biaya listrik tergantung golongan tersebut. Yang golongan 900 VA akan dikenakan biaya Rp 1.352 per kWh. Sedangkan untuk yang 1.300 VA-5.600 VA ke atas akan dikenakan biayanya Rp 1.467,28 per kWh. Dan anggap saja kita menggunakan yang 3.300VA dan yang akan dikenakan biaya 1467,26 per Kwh

Dengan 1 jumlah lampu (jl) yang digunakan yang menyala setiap terdapat gerakan dan daya lampu (dl) 5 watt, timer lampu (tl) 10 detik lampu menyala ketika adanya gerakan, jumlah menyala (jm) dan biaya tarif listrik Rp.1467,28/Kwh. Yang dirumuskan seperti berikut

1. Untuk menentukan lama menyala dalam jam ( $tl \times jm / 3600$ ).
2. Untuk menghitung daya watt yang digunakan ( $jl \times dl \times Lama Nyala (jam)$ ).
3. Untuk menghitung watt menjadi Kwh ( $daya watt / 1000$ ).
4. Untuk perhitungan biaya ( $daya(Kwh) \times hl$ ).

**4.3 Desain Web**

Tampilan pada web ini yang digunakan untuk menampilkan informasi dari penggunaan lampu seperti berapa kali lampu menyala dan berapa biaya yang digunakan ketika lampu menyala



**Gambar 3.** Halaman Home

Tampilan halaman HOME Halaman Home akan menampilkan kondisi lampu saat mati dan hidup.



**Gambar 4.** Halaman Harga

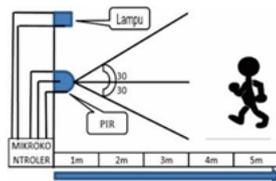
Tampilan ini akan menampilkan kalkulasi perhitungan pada penggunaan listrik pada lampu menggunakan beberapa rumas dan hasil biaya yang dikeluarkannya.

**4.4 Pengujian Sistem**

Dari perangkat ini dengan menggunakan PIR yang telah dirancang untuk penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.1. Proses pengujian ini telah di desain untuk setiap blok perangkat sehingga akan mengetahui setiap kinerja masing – masing blok dengan baik. Pada step ini juga dapat dilakukan perbandingan antara hasil pengukuran dengan hasil perhitungan saat perancangan dan pengujian alat yang dilakukan.

**4.4.1 Pengujian Sensor PIR**

Dalam pengujian yang sedang dilakukan pada sensor PIR, dilakukan dengan uji coba jarak jangkauan PIR yang memancarkan sinar infrared. PIR tipe KC7783R membutuhkan tegangan 4-12 volt, namun dalam penelitian ini digunakan tegangan sebesar 5 V. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada jarak 1-4 meter, sensor PIR KC7783R dapat mendeteksi objek dengan sempurna dan mempunyai rata-rata tegangan keluaran (Volt) sebesar 4,87 volt, sementara pada jarak 5 meter, dari 5 kali pengujian sensor PIR hanya mampu mendeteksi objek sebanyak 3 kali atau tingkat deteksi 60 % dan pada jarak 6 meter sensor PIR tidak dapat mendeteksi objek. Pada objek batu es, tumbuhan dan tikus setiap pengujian sensor tidak mendeteksi. Pada objek ayam, sensor mendeteksi hanya pada pengujian 2 dan 5, sedangkan kucing sensor mendeteksi pada pengujian 4 saja. Objek manusia dan api lilin sensor mendeteksi sebanyak 4 (empat) kali pengujian



**Gambar 5.** Cara Kerja Sensor PIR (*passive infra red*) dan Lampu

#### 4.4.2 Pengujian Pengiriman Data

Pada Penelitian ini terdapat sebuah perangkat keras yaitu Modul NodeMCU ESP8266 yang bisa di sambungkan ke jaringan internet. Dengan menggunakan software IDE Arduino untuk kita membuat sebuah perintah ke perangkat untuk mengirim data dari sensor PIR tersebut dengan codingan seperti yang ada dilampiran. Yang berisi untuk mengirimkan informasi ke database saat sensor PIR mendeteksi atau tidak mendeteksi adanya gerakan.

Kemudian database yang sudah diterima dari perangkat akan ditampilkan ke web browser dengan membuat rumusan kalkulasi perhitungan penggunaan listrik agar penggunaan biaya bisa diketahui

Berdasarkan pengujian yang dilakukan system dapat bekerja dengan baik. Hal itu dapat dibuktikan dengan lampu dapat menyala ketika terdapat sebuah Gerakan tanpa harus menyalakan lampu secara manual dan menghindari potensi human error (factor lupa) dalam mematikan lampu. Dengan menyalakan dan mematikan secara otomatis dapat mengurangi biaya daya listrik yang digunakan sia – sia karena lampu akan menyala ketika sedang diperlukan dengan mendeteksi Gerakan manusia tersebut

System yang digunakan dapat melakukan record data, record data diperoleh ketika lampu menyala dengan durasi waktu 10 detik serta merecord ketika lampu padam. Data tersebut akan dikirim ke cloud dan akan tersimpan didalam basis data dengan adanya data yang tersimpan dalam basis data dan ditampilkan di website yang telah dibuat. Dengan begitu pemilik akan memudahkan melakukan monitoring berapa banyaknya lampu menyala.

Dengan jumlah record lampu menyala didalam basis data, kemudian data diolah dengan menggunakan algoritma perhitungan konversi daya kedalam rupiah dengan menggunakan bahasa pemrograman sesuai

peraturan PLN. Maka pemilik dapat memonitoring biaya penggunaan listrik yang digunakan oleh lampu tersebut.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai implementasi NodeMCU ESP8266 untuk penghematan energi listrik di kontrakan Dr. Alik ini yaitu bahwa modul dapat smart home yang dibuat sesuai rancangan awal.

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan maka bisa disimpulkan bahwa perangkat bekerja sesuai dengan dengan fungsinya. Yaitu perangkat dapat memberikan penghematan energi listrik dari dan dapat dan dapat mengolah data yang dibaca sensor dan dikonversikan ke rupiah. Dan penghematan ini kurang lebih mencapai Rp.200.

## Daftar Pustaka

- [1] O. K. Sulaiman and A. Widarma, "Sistem Internet Of Things ( IoT ) Berbasis Cloud Computing dalam Campus Area Network," *ReseachGate*, no. April, pp. 9–12, 2017.
- [2] F. Masykur and F. Prasetyowati, "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 51, 2016.
- [3] I. A. Rozaq and N. Y. Dwi Setyaningsih, "Efisiensi Energi Smart Home ( Rumah Pintar) Berbasis Remote Relay Dan Ldr (Light Dependent Resistant)," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 363–368, 2017.
- [4] J. Arifin, L. N. Zulita, and Hermawansyah, "Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560," *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 89–98, 2016.
- [5] N. Nugraha, "Rancang Bangun Sistem Monitor Dan Kendali Ruang Laboratorium Berbasis Arduino Ethernet Shield," *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [6] M. K. Teknologi and K. K. R. Non-asbestos, "Jurnal iptek," pp. 45–52, 2018.
- [7] B. Prima, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler," *J. Teknol. Elektron.*, vol. 1, pp. 1–11, 2010.