



# SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,  
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



## Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK III - Surabaya, 11 Maret 2023

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

## Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2023.4167

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043  
Email : [snestik@itats.ac.id](mailto:snestik@itats.ac.id)

## Rancang Sistem Lampu Pintar Otomatis Menggunakan *Internet Of Things* Berbasis Esp8266

S Nurmuslimah, Wahyu Widodo, Zulva Eksanti T  
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
e-mail: [itsfanny@gmail.com](mailto:itsfanny@gmail.com)

### ABSTRACT

*This study described a light control system prototype using a Nodemcu microcontroller and based on mobile Android. Home lights are one of the biggest contributors to electricity consumption. Less efficient lamps cause electricity waste, which can eventually increase electricity bills. Most home lighting control systems still use manual switches that are permanently attached to each switch panel. Waste of electricity is often caused by forgetting to turn off the lamps. Therefore, this study developed a prototype lamp control system to save electricity and make it easier for room occupants to use lights. This controller can control a lamp remotely using only a smartphone. The lamp controller has features such as brightness control, human presence detection, turning on or off, and monitoring. This research employed the MCU node, or microcontroller, as the brain of the prototype, or the tool that would be used. The ESP8266 served to send sensor data to the server; the PIR sensor functioned as a human detection sensor; the relay acted as a component on or off control. After designing and testing this system using the Quality of Service (QoS) through the Wireshark application, the results obtained an average throughput of 43.95 Kbit/s, a delay of 100.09 m/s, jitter of 100.82 m/s, and 0% packet loss. In terms of the accuracy test of the sensor in reading the data, the average value was very good at 100%. This value was derived from five PIR sensor tests at different distances.*

**Keywords:** Android, ESP8266, Internet of Things, monitoring application

### ABSTRAK

Penelitian ini menjelaskan tentang prototype sistem pengendalian lampu menggunakan mikrokontroler nodemcu dan berbasis mobile android. Lampu rumah merupakan salah satu penyumbang terbesar dalam

pemakaian listrik. Penggunaan lampu yang kurang efisien menimbulkan pemborosan listrik yang mengakibatkan tagihan listrik meningkat. Kendali lampu rumah kebanyakan masih menggunakan saklar manual yang terpasang permanen pada masing-masing panel saklar. Pemborosan listrik seringkali disebabkan karena lupa mematikan lampu. Dari masalah tersebut, pada penelitian ini dibuat sebuah prototype sistem pengendalian lampu yang bertujuan untuk menghemat listrik dan memudahkan penghuni ruangan dalam menggunakan lampu. Dimana alat pengendali ini dapat mengontrol sebuah lampu dari jarak jauh hanya dengan menggunakan smartphone. Pada alat pengendali lampu terdapat fitur-fitur diantaranya kendali tingkat kecerahan, deteksi keberadaan manusia, menyalakan atau mematikan, serta monitoring. Penelitian ini akan menggunakan nodeMCU atau mikrokontroler sebagai otak dari prototipe atau alat yang akan digunakan. ESP8266 untuk mengirim data sensor ke server, sensor PIR sebagai sensor pendeteksi manusia, dan Relay sebagai pengatur hidup atau mati komponen. Sistem ini dirancang dan sudah di uji yaitu salah satunya dengan pengujian Quality of Service (QoS) menggunakan aplikasi Wireshark, mendapatkan hasil rata rata throughput 43,95 Kbit/s, Delay 100,09 m/s, jitter 100,82m/s dan packet loss 0%. Pengujian ketepatan sensor membaca data di dapatkan nilai rata rata yang sangat baik dengan nilai 100%, nilai ini didapatkan dengan pengujian nilai sensor PIR sebanyak 5 kali dan dengan jarak yang berbeda-beda.

**Keywords:** *Android, ESP8266, Internet Of Things, Aplikasi Monitoring*

## PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Elektronika sampai saat ini sangat pesat, salah satunya adalah lampu pintar. Dimana penerangan yang semula menggunakan obor, petromaks, lampu pijar, lampu gas, hingga sekarang sampai ke lampu LED (*Light Emitting Diode*). Semua lampu – lampu tersebut dibuat untuk membantu manusia dalam melakukan aktifitas di malam hari. Hingga sekarang berkembang lagi dengan adanya lampu pintar. Lampu pintar (LED pintar) adalah lampu LED yang dapat diatur sedemikian rupa melalui smartphone. Dengan kegunaan misal lupa mematikan lampu bisa mematakannya melalui smartphone sehingga lebih menghemat energi. Lampu pintar juga dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis. Teknologi yang dirancang untuk lampu pintar ini bertujuan untuk memudahkan pemilik rumah dalam memantau kondisi peralatan elektronik yang terhubung dari gadget yang dimiliki.(Hardianto & Kusuma, 2019)

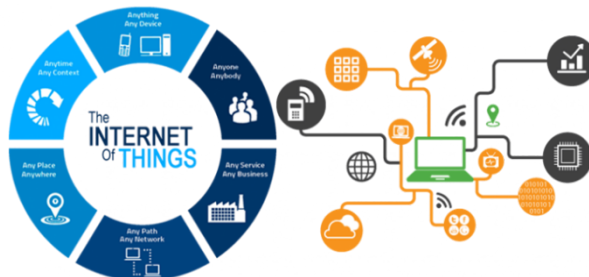
Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini akan dirancang prototype sistem pengendalian lampu yang bertujuan untuk menghemat listrik dan memudahkan penghuni ruangan dalam menggunakan lampu. Dimana alat pengendali ini dapat mengontrol sebuah lampu dari jarak jauh hanya dengan menggunakan smartphone. Prototipe ini dibuat sebagai bahan untuk pengujian dan penelitian dalam membuat sistem tersebut. Nantinya pada alat pengendali lampu akan ada fitur-fitur diantaranya kendali tingkat kecerahan, deteksi keberadaan manusia, menyalakan atau mematikan, set otomatis lampu, serta monitoring. Penelitian ini akan menggunakan nodeMCU atau mikrokontroler sebagai otak dari prototipe atau alat yang akan digunakan. Pengguna mikrokontroler sendiri dapat diintegrasikan dengan Internet (Internet of Things). Dengan menjadikan mikrokontroler sebagai web server perangkat tersebut dapat diakses melalui protokol HTTP yang mana, menjadikan mikrokontroler dapat dikendalikan secara remote (Nurmuslimah dkk., 2020).

Pada jurnal Rancang Bangun Smart Lamp Menggunakan *Microcontroller Arduino* UNO karya Roki Hardianto dan Chandra Kusuma juga membahas tentang cara membuat sebuah sistem pengendali lampu rumah dengan menggunakan mikrokontroler dan juga aplikasi android untuk kontrolnya, pada jurnal ini dijelaskan bahwa untuk mengontrol alat tersebut dengan memberi perintah suara melalui smartphone yang dihubungkan dengan bluetooth, namun pengucapan harus tepat dan benar agar alat dapat mengerti perintah apa yang dijalankan, jika dalam pengucapan ada yang salah atau kurang jelas, serial monitor akan tetap menampilkan kalimat tetapi alat tidak akan merespon karena kurang jelasnya saat mengucapkan perintah.

Sistem pengendali lampu adalah Metodologi yang digunakan dalam pengembangan sistem kendali lampu dengan smartphone meliputi studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan baik kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan sistem, implementasi

sistem, pengujian sistem, hasil, dan pengambilan kesimpulan serta diskusi mengenai perbaikan atau saran yang dapat diambil untuk pengembangan aplikasi. Sistem terdiri dari dua bagian besar, yaitu sebuah aplikasi perangkat lunak yang akan digunakan untuk sistem pengontrolan berbasis android dan sebuah sistem perangkat keras yang berperan dalam sisi mekanisme sistem. (Mulyanto & Dkk, 2017).

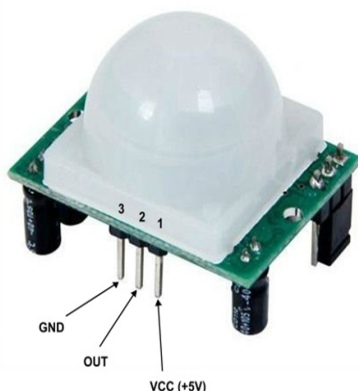
*Internet of Things* (IoT) merupakan konsep yang dimana sebuah objek tertentu mempunyai kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa adanya interaksi manusia dengan manusia. *Internet Of Things* (IoT) bukan hanya tentang menghubungkan perangkat ke internet. Tetapi, juga memahami hal – hal yang saling terhubung.



**Gambar 1. Gambaran dari *Internet Of Things* (IoT)**

Pada era akhir-akhir ini Internet of things (IOT) adalah kebutuhan yang sangat diminati oleh semua kalangan. IOT memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengontrol barang elektronik dan perangkat listrik yang menggunakan internet. Internet of Things(IOT) dapat mengidentifikasi, melacak, memonitor suatu objek dan memicu event terkait secara otomatis dan real time. (Widodo 2022).

Dalam penelitian ini sensor yang digunakan adalah Sensor PIR (*Sensor Passive Infrared*) Sensor adalah alat yang dapat mendeteksi / mengukur sesuatu yang digunakan untuk mengubah variasi kimia, sinar, magnetis, panas dan mekanis untuk dijadikan tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya. Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah besaran fisik (misalnya : temperatur, gaya, kecepatan putaran) menjadi besaran listrik yang proporsional (Yusuf 2009).

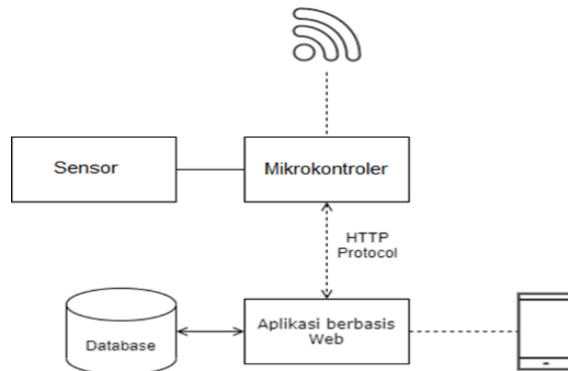


**Gambar 2. Sensor PIR**

## METODE

Node MCU yang terhubung dengan Wifi berperan sebagai *web server* (REST API) yang mana data sensor akan dikirim dalam bentuk JSON melalui protokol HTTP pada server aplikasi.

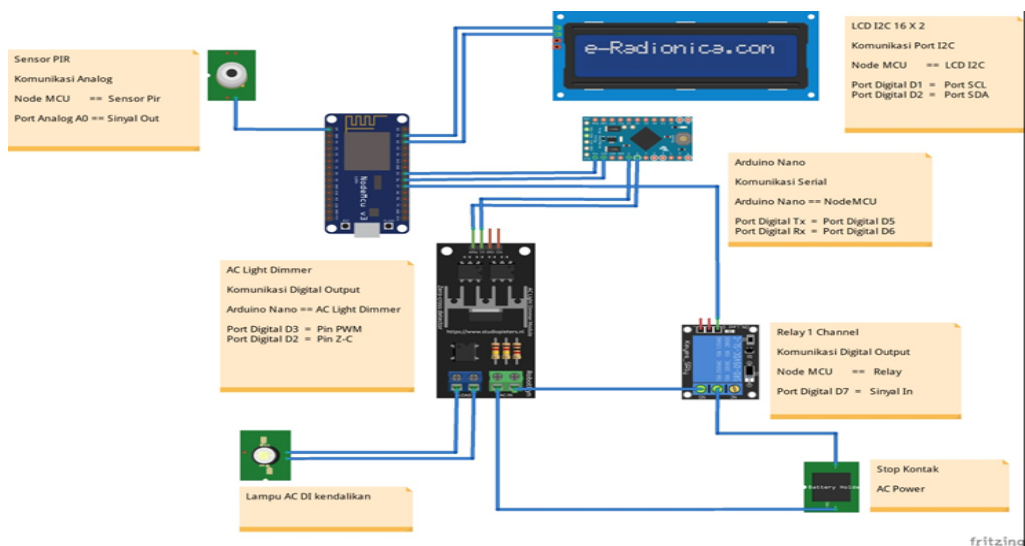
Data sensor kemudian disimpan ke dalam database yang kemudian dapat diakses melalui perangkat seperti smartphone.



**Gambar 3. Proses Pengiriman Data dengan Rest Api.**

Pada Gambar 3. Menjelaskan alur rangkaian sistem, mulai dari input sensor yang akan dibaca oleh rangkaian mikrokontroler, kemudian hasil output mikro signal akan dikondisikan oleh komunikasi serial sehingga membuat lampu bisa nyala dan mati (dengan *relay*) otomatis berbasis IoT dengan tampilan output.

Pada skematik alat pada gambar 4, sistem kendali pada lampu otomatis berbasis IoT yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino. Signal sensor yang masuk kemudian dengan komunikasi serial data signal tersebut akan dibaca oleh mikrokontroler. Data diolah dan ditampilkan melalui LCD dan untuk menyalakan atau mematikan lampu menggunakan relay.



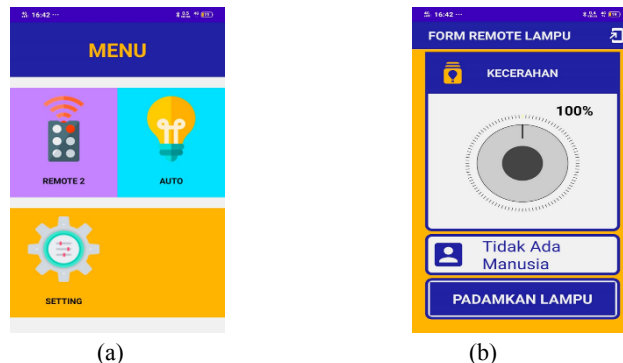
**Gambar 4. Skematik Alat**  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Blok diagram sistem merupakan gambaran dari penelitian, yang mana lampu otomatis dikendalikan oleh sebuah mikrokontroler Arduino dan relay untuk nyala lampu otomatis. Kemudian hasil data tersebut akan ditampilkan pada layer LCD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tampilan Halaman Utama dan Halaman Remote

Tampilan halaman utama yang digunakan untuk opsi utama pada aplikasi sistem pengendalian lampu. Terdapat opsi atau menu remote, histori dan setting



Gambar 5. (a) Tampilan Halaman Utama (b) Tampilan Halaman Remote  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Tampilan halaman remote yang digunakan untuk mengatur atau mengendalikan alat arduino sistem pengendalian lampu dengan fitur kecerahan, notifikasi apakah terdapat objek yang berada di ruangan tersebut tombol menghidupkan dan mematikan lampu.

### Pengujian Alat dengan Menggunakan Lampu yang berbeda

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat dengan lampu yang berbeda untuk menguji apakah alat bisa menggunakan objek atau lampu dengan jenis yang lain dan juga watt yang berbeda. Pengujian ini akan dilakukan dengan 3 lampu yang jenis dan watt nya berbeda yaitu lampu bohlam dengan daya 5 watt, lampu led dengan daya 8 watt dan lampu led RGB yang memiliki daya 7 watt. Berikut adalah tabel hasil pengujian alat:

Tabel 1. Hasil Pengujian dengan Lampu yang Berbeda

| Data ke- | Jenis Lampu | Watt | Menyala/Tidak | Keterangan                                                     |
|----------|-------------|------|---------------|----------------------------------------------------------------|
| 1        | Pijar       | 5    | Mati          | Menyala dgn terang                                             |
| 2        | LED         | 12   | Mati          | Tidak menyala                                                  |
| 3        | LED RGB     | 7    | Menyala       | Menyala terang untuk warna RGB tetapi redup ketika warna putih |

Keterangan: Dokumen Pribadi

Pada tabel 1. adalah hasil pengujian dengan 3 jenis dan watt yang berbeda. Didapatkan bahwasanya setiap lampu yang diujikan beberapa ada yang tidak bisa menyala seperti lampu led dan redup ketika lampu led RGB di karenakan alat atau prototype memiliki batasan tegangan sekitar 200 – 220 volt.

### Pengujian *Quality Of Services* (QOS)

Pengujian *Quality of Service* adalah metode pengukuran tentang pengujian jaringan dan merupakan suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari suatu servis. Pengujian QOS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan pada suatu servis dengan mengukur *Throughput*, *packet loss*, *Delay*, dan *Jitter* menggunakan aplikasi *WireShark*.

### 1. Throughput

*Throughput* merupakan bandwidth aktual yang terukur pada suatu ukuran waktu tertentu dalam suatu hari menggunakan rute internet yang spesifik ketika sedang *mendownload* suatu file. Jika bandwidthnya adalah 10 Mbps, ketika mengunduh atau *mendownload file* yang didapat hanya 8,7 Mbps maka ini yang disebut *Throughput*. Cara menghitung *throughput* dengan 500 data yang telah di record di aplikasi *wireshark* : jumlah bytes : time span = 278994 bytes : 50,780 s = 5494 Bytes/s = 5,494 KB/s x 8 (merubah ke Kb/s) = 43,95 Kb/s

### 2. Packet Loss

*Packet loss* merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang, dapat terjadi karena batasan bandwidth. Cara menghitung *Packet Loss* dengan 500 data yang telah di record di aplikasi *wireshark* : [(PAKET DIKIRIM – P. TERIMA) : P. DIKIRIM] x 100 = [(500-500) : 500] = 0% (sangat bagus)

### 3. Delay

Waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, kongesti atau juga waktu proses yang lama. Cara menghitung *Delay* dengan 500 data yang telah di record di aplikasi *wireshark* . Total *delay* : jumlah data *delay* dijumlahkan sampai 500 data.

$$\text{rata - rata delay} = \frac{\text{hasil total delay}}{\text{jumlah paket yang dikirim}}$$

$$\text{Rata-rata delay} = \frac{48,392}{483,4697} = 0,1000933710 \text{ s} = 100,09 \text{ m/s}$$

Sangat bagus untuk mengirimkan pesan karena *delay* sangat kecil kemungkinan pesan terlambat sangat rendah.

### 4. Jitter

*Jitter (network jitter)* adalah saat waktu tunda (ms) pengiriman paket data mulai bervariasi. Tidak sama dengan *latency (delay)*, yaitu waktu yang dibutuhkan paket untuk berpindah dari satu titik ke titik lainnya. Cara menghitung Total dan Rata-rata *jitter* dengan 500 data yang telah di record di aplikasi *wireshark*. total *jitter* : jumlah data *jitter* dijumlahkan sampai 500 Data.

$$\text{rata - rata jitter} = \frac{\text{hasil total jitter}}{\text{jumlah paket yang dikirim}}$$

$$\text{Rata-rata delay} = \frac{48,6094}{482,135} = 0,1008215 \text{ s} = 100,821 \text{ m/s}$$

Bagus untuk mengirimkan pesan karena *delay* sangat kecil kemungkinan pesan terlambat sangat rendah.

## KESIMPULAN

Pada Pengujian Jaringan dengan *Quality Of Service (QOS)* menggunakan Aplikasi *Wireshark* mendapatkan hasil rata-rata *Throughput* 43,95 Kbit/s, *Delay* 100,093371m/s (Sangat bagus) , *Jitter* 100,821501 m/s (Sedang), dan *packet loss* 0% (Sangat bagus). Dalam Pengujian ketepatan sensor membaca data didapatkan nilai rata rata yang sangat baik dengan nilai 100%, nilai ini didapat dengan pengujian nilai sensor PIR sebanyak 5 kali dan dengan jarak yang berbeda-beda; Pada Pengujian dengan berbagai macam lampu, tidak semua lampu dapat dinyalakan dengan alat atau prototype, hanya dapat menyalakan lampu bohlam dan lampu LED RGB untuk lampu led tidak dapat dinyalakan karena faktor *voltase* yang terlalu besar.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Dkk & Mulyanto, Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Smartphone Android: 2007.
- [2] Arief, Ulfa Mediaty. Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air, 2011.
- [3] Kurniawan, Yosef Koko, Implementasi Rest-API untuk Portal Akademik UKDW Berbasis Android, 2013.
- [4] Saleh muhammad, Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay, 2017.
- [5] Tukadi, Pembelajaran Embedded System Berbasis Arduino Mega 2560 dan MIT App Inventor, 2017.
- [6] Widodo Wahyu, Rancang Bangun Monitoring dan Penetralisir Kadar Asap, Didalam Jurnal Komunika, 2022:7.
- [7] Yusuf Muhammad, Prototipe Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroller AT89S51, 2009.