

---

## RANCANG BANGUN SISTEM SMART CONTROL ENERGI IDLE TIME PADA RUANG LABORATORIUM

Mhd Rizki Syahputra<sup>1</sup>, Raja Nasrul Fuad<sup>2</sup>, Adi Sastra Pengalaman Tarigan<sup>3</sup>, Rahmaniar<sup>4</sup>  
Fakultas Sains Dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Jl. Gatot Subroto No.km  
email : Riskisyahputra@dosen.pancabudi.ac.id<sup>1</sup>, rajanasrulfuad@dosen.pancabudi.ac.id<sup>2</sup>,  
adisastra.tarigan@gmail.com<sup>3</sup>, rahmaniar@dosen.pancabudi.ac.id<sup>4</sup>

---

### Abstrak

Teknologi dengan implementasi smart sistem ini akan mampu menunjang untuk meningkatkan dan mampu untuk menciptakan kehandalan serta efisiensi pada sistem pembangkit maupun distribusi daya listrik. Alat ini dapat beroperasi secara otomatis untuk menghentikan aliran energi listrik pada saat waktu istirahat dan informasinya disampaikan kepada pengelola gedung secara mobile. Hasil pengukuran SiSCE apabila aliran listrik tidak dimatikan selama waktu istirahat menunjukkan konsumsi energi listrik pada saat istirahat hampir mencapai setengah lebih tinggi dibandingkan dengan jam operasional kegiatan perkantoran. Teknologi ini juga bisa membantu mempercepat proses elektrifikasi di Indonesia. Dengan tujuan melakukan penghematan konsumsi pada suatu energi listrik, untuk mengontrol penggunaan energi listrik tersebut maka dilakukan pengembangan suatu sistem smart control energi dengan menerapkan teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) dan *Internet of Thing* (IoT) yang mana bisadapat mewujudkan *Smart Office* hemat energi untuk mendukung *Smart City* (SC) di Era Industri sekarang ini, Pengujian Sistem *Smart Control* Energi (SiSCE) dilakukan di Laboratorium Sekolah SMK.

**Kata Kunci:** *Idle Time, Smart Control Energi, SiSCE, IoT, Mobile, WSN*

### 1. Pendahuluan

Idle Time merupakan masa tidak produktif yang terjadi pada jam istirahat atau jam pulang kantor. Pada saat idle time sering terjadi peralatan elektronik, seperti AC sentral tetap standby, komputer, printer, penerangan dan lain-lain yang sudah tidak digunakan lagi tetap menyala, sehingga konsumsi energi listrik tetap terus berjalan. Maka diperlukan suatu sistem yang dapat bekerja secara otomatis untuk mengubah suplai daya dari PLTS ke PLN. Kontrol otomatis ini sering disebut Automatic Transfer Switch (ATS).

Hasil Penelitian sebelumnya menunjukkan persentase pemborosan energi listrik pada idle time yaitu kantor pemerintah 30-45%, kantor milik swasta 35%, industri 30%, rumah tangga 15%, toko-toko dan pasar 35%.

Untuk menurunkan pemborosan konsumsi energi listrik terutama pada gedung bertingkat diperlukan tenaga manusia yang banyak dan memakan waktu yang panjang untuk mematikan peralatan elektronik dan penerangan pada ruangan-ruangan disetiap lantai dan ruangan yang tidak digunakan.

Penelitian tentang konsumsi energi listrik sudah banyak dilakukan seperti : Nusa dkk (2015), membangun alat untuk mengukur konsumsi energi listrik menggunakan sensor arus ACS712 dan mikrokontroler ATmega 328. Alamsyah dkk (2015), membangun sistem kontrol peralatan elektronik jarak jauh berbasis web. Sedangkan Zhou, dkk (2016) mengemukakan konsep *Home Energy Management System* (HEMS) untuk pengaturan konsumsi energi listrik dan kombinasi dengan energi terbarukan. Sementara Calvillo, dkk (2016) mengemukakan strategi perencanaan konsumsi energi listrik dan energi terbarukan dalam rangka mewujudkan smart city. Dari penelitian yang sudah dilakukan belum melakukan pengontrolan penggunaan energi listrik pada idle time (diluar jam kerja).

### 2. Landasan Teori

Pengujian prototipe alat yang telah dirakit diperlukan untuk mengetahui fungsionalitas dan performa alat tersebut. Bagian yang akan di test pada alat ini adalah bagian software maupun hardware, di mana software meliputi kirim-terima data dan pengolahan data, dan hardware meliputi kalibrasi pembacaan alat serta kondisi fisik dari komponen alat (seperti test relay dan kontaktor), pengujian web juga akan dilakukan untuk fungsi monitoring. Setelah dilakukan pengetesan dan instalasi perangkat SiSCE pada gedung Laboratorium, maka data yang sebenarnya dapat di rekam. Pada pengumpulan data ini digunakan mode manual dari alat sehingga kontaktor tidak akan memutuskan daya walaupun kondisi sedang berada pada idle time, hal ini berfungsi untuk mengukur energi listrik yang digunakan saat idle time sehingga dapat dihitung potensial penghematan listrik dengan menggunakan alat ini.

Total pemakaian energi listrik pada idle time selama 7 hari di Laboratorium SMK PAB adalah sebesar 39.570 Wh. Dari data yang didapat, kerugian secara finansial dapat dihitung dengan basis tarif dasar listrik gedung Rp. 1400/kWh (B-1 1301-5500 VA) dengan hasil sebagai berikut:

Total penggunaan idle time = 39570 Wh.

Waktu = 7 hari

Idle time per hari =

$\frac{39570 \text{ Wh}}{7}$

7

Idle time per hari = 5652,85 Wh/hari

Idle time per bulan = 169.585 Wh/bulan

Idle time per bulan = 169.585 kWh/bulan

Kerugian per bulan = 169.585 kWh/bulan  $\times$  Rp 1400/kWh

Kerugian per bulan = Rp. 237.419 / bulan

Dari perhitungan diatas terlihat bahwa terdapat kerugian sebesar Rp. 237419 yang harus dibayarkan setiap bulannya dengan beban idle time yakni 10 komputer, persatu komputer rata – rata menggunakan daya sekitar 135 Watt. sehingga pemakaian per hari : =  $(135 \text{ Watt} / 1.000) \times (10 \text{ jam} + (30 \text{ menit} / 60)) = 0,135 \text{ kWh} \times 10,5 \text{ jam} = 1,4175 \text{ kWh per hari}$

Dari data yang dikumpulkan total pemakaian energi listrik pada saat idle time sangat tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan ketika operasional.

Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa pemakaian energi listrik selama idle time hampir 50% dibandingkan pada jam operasional. Dengan menggunakan SiSCE dapat melakukan penghematan energi listrik sebanyak 50% atau penghematan secara finansial sebesar Rp. 112410 per bulan, hal ini dilakukan dengan cara memutuskan energi listrik secara otomatis pada saat idle time.

### 3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan yang mendukung sistem tersebut antara lain, yaitu:

#### I. Hardware :

- Arduino Nano 1 buah
- Wemos D1 1 buah
- Energi Meter 1 buah
- Converter Max 485 1 buah
- Power Supply 12V 1 buah
- Relay 1 buah
- RTC Module 1 buah
- LCD 16 x 2 1 buah

#### II. Software

- Software C++ 1 buah
- Arduino IDE 1 buah
- Laravel Framework 1 buah

Adapun tahapan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Perancangan smart control, konsumsi Energi, Idle Time, IoT, sensor atau WSN dan lain-lain dari buku, artikel dan sumber referensi lainnya.

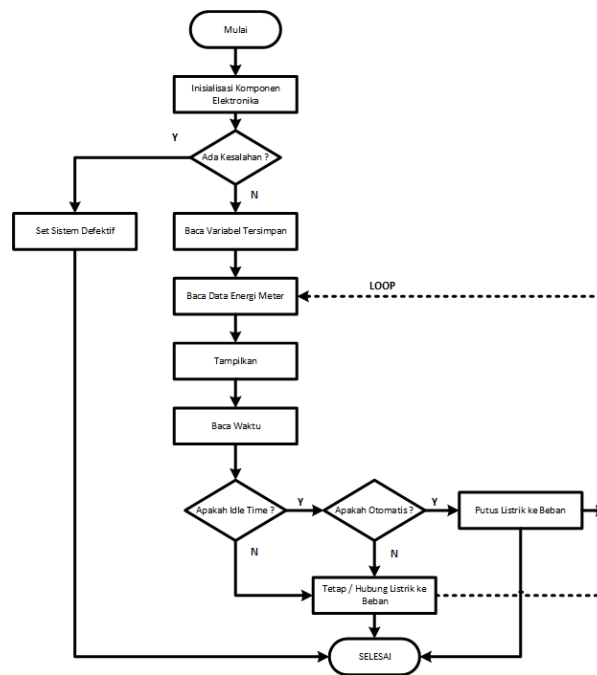
#### 2. Observasi/Survey

Melakukan pengamatan pada gedung Laboratorium Sekolah, sebagai tempat survey pada idle time kegiatan Siswa untuk pengumpulan data awal.

#### 3. Menghitung penghematan penggunaan energi listrik dengan SiSCE.

#### 4. Menganalisis data penggunaan energi listrik sebelum dan sesudah penggunaan SiSCE.

## Flowchart



Proses yang digambarkan flowchart dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mulai, sebuah intruksi untuk memulainya.
2. Inisialisasi Komponen Elektronika.
3. Pengecekan kesalahan.
4. Set Sistem Defektif.
5. Baca Variabel Tersimpan.
6. Baca Data Energi Meter.
7. Menampilkan Nilai Energi Meter.
8. Pembacaan Waktu.
9. Evaluasi parameter.
10. Loop.

#### 4. Hasil Penelitian Sistem Smart Control Energi

Merupakan komponen hardware dan software yang bekerjasama dan terintegrasi untuk mencapai suatu tujuan. Sistem yang bisa dikendalikan secara dinamis disebut sebagai suatu sistem yang cerdas (Smart). Sehingga dapat dikatakan bahwa Sistem Smart Control Energi merupakan suatu sistem kontrol energi yang mampu bekerja secara dinamis sehingga menjadi suatu sistem aktif yang dapat diintegrasikan ke dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari.

#### Sensor

Suatu komponen yang dipakai untuk mendeteksi suatu perubahan yang terjadi pada suatu objek atau lingkungan baik perubahan fisik atau kimia dan mengubah besarnya menjadi besaran listrik.

Adapun jenis jenis sensor sebagai berikut:

1. Wireless Sensor Network
2. Arduino
3. WEMOS D1
4. Gateway
5. Relay
6. Energi

#### 5. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembuatan rancangan dan analisa implementasi alat pada kondisi aktual, maka dapat disimpulkan SiSCE terbukti dapat menghemat penggunaan listrik pada gedung SMK hingga 50%.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Alamsyah, A., Amir, A., & Faisal, M. N. (2015). Perancangan dan Penerapan Sistem Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Berbasis Web. *Jurnal Mekanikal*, 6(2), 577-584.
- [2] Khan, I., Belqasmi, F., Glitho, R., Crespi, N., Morrow, M., & Polakos, P. (2016). Wireless sensor network virtualization: A survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(1), 553-576.
- [3] Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431-440.
- [4] Panduardi, F., & Haq, E. S. (2016). Wireless Smart Home System Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, 3(1).
- [5] Syam, Rafiuddin. (2013). *Dasar Dasar Teknik Sensor: Untuk Beberapa Kasus Sederhana*. Seri Buku Ajar. Universitas Hassanuddin. Kota Makassar
- [6] Wang, C., Daneshmand, M., Dohler, M., Mao, X., Hu, R. Q., & Wang, H. (2013). Guest Editorial - Special issue on internet of things (IoT): Architecture, protocols and services. *IEEE Sensors Journal*, 13 (10), 3505–3508.
- [7] Purnomo, Arif Eko. 2019. *Pengukur Kecepatan Angin Jarak Jauh Menggunakan NodeMCU ESP 8266*. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer AKAKOM. Kota Yogyakarta
- [8] Kartika, Siska Ayu. 2017. *Analisis Konsumsi Energi Dan Program Konservasi Energi (Studi Kasus: Gedung Perkantoran Dan Kompleks Perumahan TI)*. SEBATIK 1410-3737. Balikpapan: Universitas Balikpapan
- [9] Tukadi, Widodo W, Ruswiensari M, Qomar A. 2019. *Monitoring Pemakaian Daya Listrik Secara Realtime Berbasis Internet Of Things*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII. ISSN 2685-6875
- [10] Wang, C., Daneshmand, M., Dohler, M., Mao, X., Hu, R. Q., & Wang, H. 2013. Guest Editorial - Special issue on internet of things (IoT): Architecture, protocols and services. *IEEE Sensors Journal*, 13 (10), 3505–3508.
- [11] Syam, Rafiuddin. 2013. *Dasar Dasar Teknik Sensor*. Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. ISBN 978-979-17225-7-5