



PENGEMBANGAN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN *K-NEAREST NEIGHBORS* (K-NN) DAN SENSOR PZEM-004T

CINDY ARDITHA CLAUDIA MANURUNG



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pengembangan Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan *K-Nearest Neighbors* (K-NN) dan Sensor PZEM-004T” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Cindy Arditha Claudia Manurung
J0304211026

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

CINDY ARDITHA CLAUDIA MANURUNG. Pengembangan Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan *K-Nearest Neighbors* (K-NN) dan Sensor PZEM-004T. Dibimbing oleh IRMAN HERMADI.

Pengembangan sistem pemantauan konsumsi energi listrik menggunakan sensor PZEM-004T dengan algoritma *K-Nearest Neighbors* (K-NN) merupakan sebuah inovasi yang menggabungkan teknologi *monitoring* penggunaan listrik secara *real-time* dengan pemanfaatan jaringan internet sebagai media berbagi data serta metode *Machine Learning* (ML) untuk prediksi konsumsi kWh di masa yang akan datang. Sensor PZEM-004T digunakan untuk mengukur parameter listrik seperti tegangan, arus, daya, dan energi yang digunakan. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis menggunakan algoritma K-NN yang berfungsi untuk membantu proses pengambilan keputusan, seperti mengidentifikasi pola konsumsi listrik. NodeMCU ESP8266 berperan sebagai penghubung utama antara sensor dan *platform cloud* yang memungkinkan data yang dikumpulkan dikirim ke Google Sheets untuk pemantauan jarak jauh berbasis *smartphone*. Hasilnya diharapkan mampu membantu efisiensi pemantauan konsumsi energi listrik dan memberikan solusi inovatif dalam pengelolaan energi berbasis *Internet of Things* (IoT).

Kata kunci: algoritma K-NN, google sheets, integrasi sensor, sistem IoT

ABSTRACT

CINDY ARDITHA CLAUDIA MANURUNG. Development of an Electrical Energy Consumption Monitoring System Using K-Nearest Neighbors (K-NN) and PZEM-004T Sensor. Supervised by IRMAN HERMADI.

The development of an electrical energy consumption monitoring system using the PZEM-004T sensor with the K-Nearest Neighbors (K-NN) algorithm is an innovation that combines real-time electricity usage monitoring technology with the use of the internet as a medium for data sharing, as well as Machine Learning (ML) methods to predict future kWh consumption. The PZEM-004T sensor is used to measure electrical parameters such as voltage, current, power, and energy usage. The collected data will be processed and analyzed using the K-NN algorithm, which serves to support decision-making processes, such as identifying electricity consumption patterns. The NodeMCU ESP8266 acts as the main interface between the sensor and the cloud platform, enabling the collected data to be sent to Google Sheets for remote monitoring via smartphones. The system is expected to improve the efficiency of electricity consumption monitoring and provide an innovative solution for energy management based on the Internet of Things (IoT).

Keywords: google sheets, IoT system, K-NN algorithm, sensor integration



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENGEMBANGAN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK MENGGUNAKAN *K-NEAREST NEIGHBORS* (K-NN) DAN SENSOR PZEM-004T

CINDY ARDITHA CLAUDIA MANURUNG

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir: Dr. Faozan Ahmad, S.Si., M.Si.



Judul Proyek Akhir : Pengembangan Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan *K-Nearest Neighbors* (K-NN) dan Sensor PZEM-004T
Nama : Cindy Arditha Claudia Manurung
NIM : J0304211026

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
17 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2025 sampai bulan Juni 2025 ini ialah *Monitoring System*, dengan judul “Pengembangan Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan *K-Nearest Neighbors* (K-NN) dan Sensor PZEM-004T”.

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada Bapak Irman Hermadi, S.Kom., M.S., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, masukan, serta dukungan selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T., selaku Dekan Sekolah Vokasi IPB, dan seluruh dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer yang telah mendukung dan membimbing selama masa studi. Terima kasih yang mendalam penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Ibu Nursia Hutahaeen dan Ayah Armenton Manurung yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, materi, serta kasih sayang tanpa henti. Tak lupa juga penulis ucapkan, terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 58 terutama untuk Zakaria Hidayatullah dengan NIM J0304211189 atas kebersamaan, motivasi, cinta, kasih sayang, dan bantuannya selama masa studi hingga selesainya penyusunan laporan tugas akhir ini.

Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Cindy Arditha Claudia Manurung

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	3
2.2 <i>Machine Learning (ML)</i>	3
2.3 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	4
2.4 Sensor PZEM-004T	5
2.5 Sensor PIR	5
2.6 Arduino IDE	6
2.7 Google Spreadsheet	7
2.8 <i>Jupyter Notebook</i>	7
III METODE	8
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	8
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	8
3.3 Prosedur Kerja	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Alur Pembuatan Alat	13
4.2 Alur Pembuatan Sistem	14
4.3 Pengambilan Data	23
4.4 Pengolahan Data	24
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan <i>Hardware</i>	11
2	Kebutuhan <i>Software</i>	11

DAFTAR GAMBAR

1	NodeMCU ESP8266	4
2	Sensor PZEM-004T	5
3	Blok Diagram Sensor PIR	6
4	Alur Kerja	10
5	Skema Rangkaian	13
6	Diagram Blok	13
7	Diagram Alir	14
8	Inisialisasi Konektivitas WiFi	15
9	Terhubung ke WiFi	15
10	Tampilan Awal	16
11	Tampilan Data	23
12	Data Uji Aktual 10/06/2026	25
13	Perbandingan Rata-Rata Aktual dan Prediksi K-NN	26