

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM
MONITORING ARUS LISTRIK BERBASIS IOT
DENGAN ALGORITMA MOVING AVERAGE DAN
THINGSPEAK**

SKRIPSI

Oleh

Dimas Abimanyu Prasetyo

202110715052



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
(DIGUNAKAN UNTUK TUGAS AKHIR)

Judul Proposal Tugas Akhir : Perancangan dan Implementasi Sistem
Monitoring Arus Listrik Berbasis IoT dengan
Algoritma Moving Average dan ThingSpeak

Nama Mahasiswa : Dimas Abimanyu Prasetyo

Nomor Pokok Mahasiswa : 202110715052

Program Studi/Fakultas : Ilmu Komputer/Informatika

Bekasi, 1 Agustus 2025

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Joni Warta, S.Si, M.Si.

NIDN. 0317066202

Pembimbing II

Wowon Priatna, S.T., M.TI

NIDN. 0312079403

Ketua Program Studi Informatika

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I

NIP. 2012486

Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan dan Implementasi Sistem *Monitoring*
Arus Listrik Berbasis *IoT* dengan Algoritma
Moving Average dan ThingSpeak
Nama Mahasiswa : Dimas Abimanyu Prasetyo
Nomor Pokok Mahasiswa : 202110715052
Progran Studi/Fakultas : Ilmu Komputer/Informatika
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2025

Jakarta, 1 Agustus 2025

MENGESAHKAN,

Ketua Penguji : Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0322108201

Penguji I : Muhammad Yasir, S.Si., M. Kom
NIDN. 0317129002

Penguji II : Joni Warta, S.Si., M.Si.
NIDN. 0317066202

MENGETAHUI,

Ketua
Program Studi Informatika

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I
NIP. 2012486

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Robertus Suraji, S.S., M.A.
NIP. 1904406



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA
RAYA FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimas Abimanyu Prasetyo.....
NPM : 202110715052.....
Program Studi : Informatika.....
Fakultas : Ilmu Komputer.....
Judul Tugas Akhir : Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring.....
Anur Listrik dengan Algoritma Moving Average.....
dan ThingSpeak.....

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 1 Agustus 2025

Penulis,



Dimas Abimanyu Prasetyo

ABSTRAK

Dimas Abimanyu Prasetyo. 202110715052. perancangan dan implementasi sistem *monitoring* arus listrik berbasis *IoT* dengan algoritma *moving average* dan *thingspeak*. Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2025

Permasalahan kelistrikan masih terjadi dengan frekuensi yang tinggi. Ketidakstabilan arus umum dijumpai, disertai ketidakseimbangan antara konsumsi energi dan penggunaan aktual, serta kurangnya pengawasan yang efektif terhadap penggunaan energi. Berdasarkan data PLN, gangguan kelistrikan di wilayah perumahan meningkat sebesar 12%, sementara pembelian energi oleh pembangkit listrik naik sebesar 6% dibandingkan tahun sebelumnya. Sebagian besar gangguan disebabkan oleh ketidakstabilan arus listrik serta penggunaan peralatan rumah tangga secara bersamaan tanpa manajemen beban memadai. Pada tahun 2024, tingkat susut energi tercatat 8,55%, terdiri atas susut transmisi 2,03% dan susut distribusi 6,65%, menunjukkan bahwa pengelolaan energi yang efisien masih menjadi tantangan. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem yang mampu mendeteksi dan memantau energi listrik secara *real-time*, mengukur dan mencatat nilai energi listrik secara akurat dan *real-time*, serta merancang *platform* berbasis *IoT* untuk *monitoring* arus listrik. Penelitian dilakukan di lingkungan rumah tangga nyata, dengan penyesuaian lokasi dan waktu untuk mendukung proses pengambilan data. Hasil menunjukkan sistem berhasil mengirimkan data arus, daya, dan energi dengan interval 15 detik. Sensor PZEM-004T menunjukkan akurasi tinggi. Metode *Simple Moving Average (SMA)* juga memberikan hasil akurat dalam menghitung total daya. Sistem *IoT* yang dirancang mampu memantau energi listrik secara *real-time* serta mencatat energi yang digunakan. Melalui *platform* ThingSpeak, sistem menyediakan informasi arus listrik yang berguna bagi pengguna rumah tangga untuk mengelola konsumsi energi secara efisien.

Kata Kunci: *Internet of Things*; Listrik; Rata-rata Bergerak; NodeMCU; ThingSpeak

ABSTRACT

Dimas Abimanyu Prasetyo. 202110715052. *design and implementation of IoT-based electric current monitoring system with moving average and thingspeak algorithms.* Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2025

Electrical power outages continue to occur frequently. Current instability is common, accompanied by an imbalance between energy consumption and actual usage, and a lack of effective monitoring of energy usage. According to PLN data, power outages in residential areas increased by 12%, while energy purchases by power plants increased by 6% compared to the previous year. Most of the disruptions are caused by unstable electrical currents and the simultaneous use of household appliances without adequate load management. In 2024, the energy loss rate was recorded at 8.55%, consisting of transmission losses of 2.03% and distribution losses of 6.65%, indicating that efficient energy management remains a challenge. The objectives of this research are to design a system capable of detecting and monitoring power factors in real time, measuring and recording electrical energy values accurately and in real time, and designing an IoT-based platform for monitoring electrical current. The research was conducted in a real household environment, with location and time adjustments to support the data collection process. The results show that the system successfully transmits current, power, and energy data at 15-second intervals. The PZEM-004T sensor demonstrates high accuracy. The Simple Moving Average (SMA) method also provides accurate results in calculating total power. The designed IoT system can monitor energy in real time and record energy use. Through the ThingSpeak platform, the system provides useful electrical current information for household users to efficiently manage energy consumption.

Keywords: *Internet of Things; Electric; Moving Average; NodeMCU; ThingSpeak*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Abimanyu Prasetyo
NPM : 202110715052
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perancangan dan Implementasi Sistem *Monitoring* Arus Listrik Berbasis *IoT* dengan Algoritma *Moving Average* dan ThingSpeak.

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 31 Juli 2025
Yang Menyatakan



Dimas Abimanyu Prasetyo

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian skripsi yang berjudul **“Perancangan dan Implementasi Sistem *Monitoring Arus Listrik Berbasis IoT dengan Algoritma Moving Average dan ThingSpeak*”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulisan penelitian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi besar, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, penulis menyampaikan apresiasi kepada:

1. Bapak Irjen Pol. (Purn) Prof. Dr. Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M., Ph.D., D.Crim (Honoris Causa), selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas dukungan dan fasilitas akademik yang telah diberikan kepada mahasiswa.
2. Bapak Dr. Robertus Suraji, M.A., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas bimbingan dan kebijakannya dalam mendukung proses akademik di lingkungan fakultas.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I., selaku Ketua Program Studi Informatika, atas arahan dan dukungan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
4. Bapak Joni Warta, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses perancangan sistem sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

5. Bapak Wowon Priatna, S.T., M.TI., selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Pembimbing Akademik, atas segala arahan, masukan, dan motivasi yang sangat berarti dalam proses penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, atas ilmu, dedikasi, dan semangat yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua tercinta, atas doa, dukungan moral dan material, serta kasih sayang yang tidak pernah terputus selama proses pendidikan hingga penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan, atas semangat, kebersamaan, dan bantuan yang turut mengiringi perjalanan akademik penulis hingga tahap ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna menyempurnakan karya ini di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem informasi dan teknologi *Internet of Things*, serta menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca di lingkungan pendidikan maupun organisasi lainnya.

Jakarta, 21 Februari 2025

Dimas Abimanyu Prasetyo

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Batasan Masalah.....	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Penelitian Terdahulu	10
2.2 Perancangan.....	13

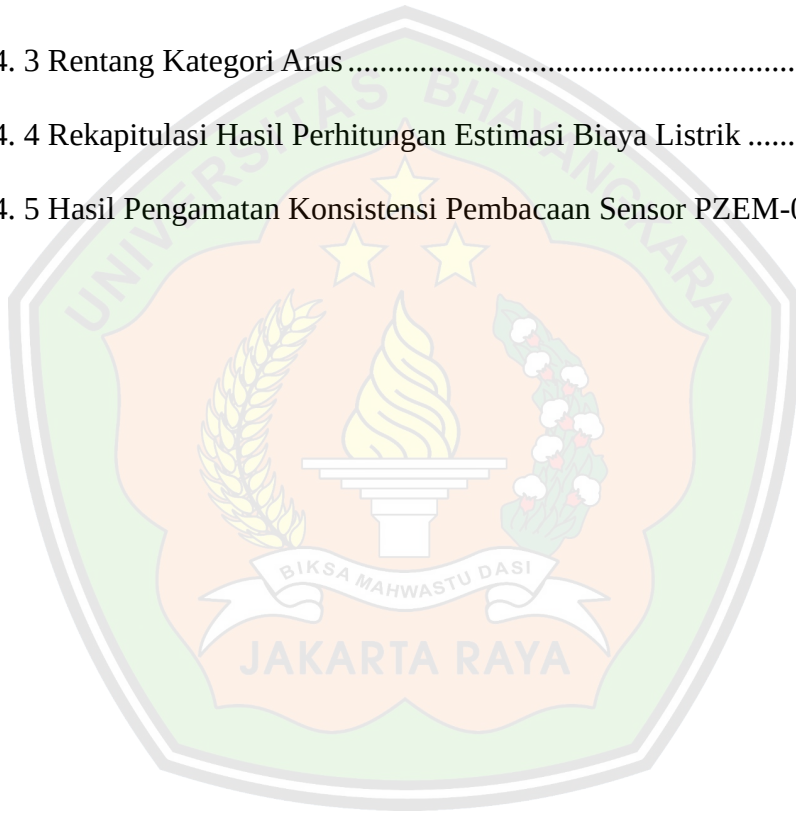
2.3	Implementasi	14
2.4	Sistem	14
2.5	Monitoring	15
2.6	Listrik	15
2.6.1	Arus	16
2.6.2	Tegangan	16
2.6.3	Daya	17
2.6.4	Energi	18
2.7	<i>Internet of Things (IoT)</i>	19
2.7.1	<i>Platform Internet of Things (IoT)</i>	20
2.8	ThingSpeak	25
2.9	Prototype	26
2.10	<i>Application Programming Interface (API)</i>	27
2.11	Arduino IDE	29
2.12	Algoritma Moving Average	29
2.12.1	<i>Simple Moving Average</i>	30
2.13	PZEM-004T	32
2.14	NodeMCU ESP8266	33
2.15	<i>Liquid Crystal Display (LCD) 20x4 I2C</i>	34
2.16	Visual Studio Code	36
2.17	Fritzing	36
2.18	XAMPP	37
2.19	<i>Database</i>	38

2.19.1	Jenis <i>Database</i>	39
2.20	<i>Unified Model Language (UML)</i>	40
2.20.1	<i>Activity Diagram</i>	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		43
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	43
3.1.1	Tempat Penelitian.....	43
3.1.2	Waktu Penelitian	44
3.2	Kerangka Penelitian	45
3.3	Teknik Pengumpulan Data	46
3.3.1	Observasi.....	47
3.3.2	Studi Literatur	47
3.4	Analisa Permasalahan.....	48
3.5	Blok Diagram <i>Monitoring</i> Listrik	49
3.6	Analisis Kebutuhan Sistem (<i>System Requirement Analysis</i>).....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	Analisis Kebutuhan	52
4.1.1	Blok Diagram.....	53
4.1.2	<i>Flowchart Diagram</i>	54
4.1.3	<i>Activity Diagram</i>	56
4.2	Desain Cepat.....	56
4.3	Bangun Prototipe	59
4.4	Implementasi	61
4.4.1	Koneksi Hardware dengan Cloud	61

4.4.1.1	Koneksi Alat dengan WiFi dan API ThingSpeak	62
4.4.1.2	Pengiriman data ke ThingSpeak	62
4.4.1.3	Integrasi Data dari ThingSpeak ke Antarmuka Web	65
4.4.2	Analisis Hasil Perhitungan	67
4.4.2.1	Hasil Data Simulasi Arus Energi Listrik	67
4.4.2.2	Implementasi Metode <i>Moving Average</i>	70
4.4.2.3	Hasil Perhitungan Estimasi Biaya Listrik	74
4.4.3	Hasil Pengujian Perangkat	76
4.4.3.1	Hasil Pengujian Sensor PZEM-004T	76
4.4.3.2	Hasil Pengujian NodeMCU ESP8266	78
4.4.3.3	Hasil Pengujian LCD 20x4 I2C	79
BAB V	PENUTUP	81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		xvii
LAMPIRAN		xxii

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 2. 5 Simbol <i>Activity Diagram</i>	41
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen dan <i>Tools</i> Sistem <i>Monitoring</i> Arus Listrik.....	50
Tabel 4. 1 Komponen Perangkat Keras.....	58
Tabel 4. 2 Data Mentah Hasil Simulasi.....	69
Tabel 4. 3 Rentang Kategori Arus	70
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Estimasi Biaya Listrik	75
Tabel 4. 5 Hasil Pengamatan Konsistensi Pembacaan Sensor PZEM-004T.....	78



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Cara Kerja <i>Simple Moving Average</i>	31
Gambar 2. 2 PZEM-004T	33
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266	34
Gambar 2. 4 LCD 20x4 I2C	36
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	44
Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian	45
Gambar 3. 4 Blok Diagram <i>Monitoring</i> Listrik	49
Gambar 4. 1 Blok Diagram	53
Gambar 4. 2 Desain Perangkat Keras <i>IoT Monitoring</i> Listrik	57
Gambar 4. 3 Rangkaian Perangkat Keras	60
Gambar 4. 4 <i>Flowchart Diagram</i> Sistem <i>Monitoring</i> Arus Listrik	54
Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram</i> <i>Monitoring</i> Listrik	56
Gambar 4. 6 Grafik pada ThingSpeak.....	64
Gambar 4. 7 Antarmuka <i>Web Dashboard Monitoring</i> Listrik.....	66
Gambar 4. 8 Penggunaan Lampu 40W sebagai Beban	68
Gambar 4. 9 <i>Interface Moving Average</i>	73
Gambar 4. 10 Pengujian Sensor PZEM-004T.....	77
Gambar 4. 11 <i>Dashboard</i> ThingSpeak Hasil Pengujian ESP8266.....	79
Gambar 4. 12 Tampilan Data <i>Monitoring</i> pada LCD 20x4 I2C.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Plagiarisme	84
Lampiran 1. 2 Biodata Mahasiswa.....	85
Lampiran 1. 3 Kartu Bimbingan Skripsi.....	86
Lampiran 1. 4 Surat Rekomendasi Pembimbing.....	89

