

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK RUMAH
TANGGA DENGAN NODEMCU BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN METODE HARDWARE DEVELOPMENT LIFE
CYCLE (HDLC)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

FEBRIAN PUTRA PRATAMA

18.83.0216

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK RUMAH
TANGGA DENGAN NODEMCU BERBASIS ANDROID
MENGUNAKAN METODE HARDWARE DEVELOPMENT LIFE
CYCLE (HDLC)**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

FEBRIAN PUTRA PRATAMA

18.83.0216

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA
DENGAN NODEMCU BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE
HARDWARE DEVELOPMENT LIFE CYCLE (HDLC)**

yang disusun dan diajukan oleh

Febrian Putra Pratama

18.83.0216

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 November 2022

Dosen Pembimbing,

Jeki Kuswanto, M. Kom

NIK. 190302456

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA
DENGAN NODEMCU BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE
HARDWARE DEVELOPMENT LIFE CYCLE (HDLC)**

yang disusun dan diajukan oleh

Febrian Putra Pratama

18.83.0216

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 November 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Senie Destya, M.Kom
NIK. 190302312

Anggit Ferdita Nugraha, S.T., M.Eng
NIK. 190302480

Jeki Kuswanto, M.Kom
NIK. 190302456

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 November 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini.

Nama mahasiswa : Febrian Putra Pratama
NIM : 18.83.0216

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Perancangan Sistem Monitoring Daya Listrik Rumah Tangga Dengan Nodemcu Berbasis Android Menggunakan Metode Hardware Development Life Cycle (HDLC)

Dosen Pembimbing : Jeki Kuswanto, M. Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 24 November 2022

Yang Menyatakan,



Febrian Putra Pratama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini adalah bagian dari ibadah kepada Allah SWT, karena kepada Allah SWT kami menyembah dan kepada Allah SWT kami memohon pertolongan, sekaligus sebagai ungkapan terima kasih penulis kepada:

1. Jeki Kuswanto, M. Kom, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dari awal mulai penelitian hingga penulis telah dinyatakan lulus.
2. Bapak/Ibu dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, pengalaman dan pengajaran yang baik.
3. Kedua orang tua tercinta, Bapak Slamet Munaji dan Ibu Budi Ningsih yang telah memberikan semangat dan doa yang tiada henti untuk penulis, terima kasih telah memberikan semangat dan kasih sayang tiada tara.
4. Nadia Rachma Nurhalifha sebagai support system bagi penulis yang selalu mendukung selama penelitian berlangsung.
5. Tim Begadang Wahyu Prasetyo, Burhan, Wahyu Kapten dan Dika yang membantu penulis dari awal penelitian hingga penulis dinyatakan lulus.
6. Seluruh teman-teman seperjuangan di Universitas Amikom Yogyakarta khususnya dari kelas Teknik Komputer 02 angkatan 2018.
7. Sella Anandita dan Ela Sulastri yang selalu membantu penulis pada dari awal penelitian hingga penulis dinyatakan lulus.
8. Kepada Bayu, Dede, Riki, Pani, Alpin yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
9. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Taala, karena dengan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK RUMAH TANGGA DENGAN NODEMCU BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE HARDWARE DEVELOPMENT LIFE CYCLE (HDLC)”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana di jurusan Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta, penulis mengangkat judul Skripsi ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada para pembaca cara merancang sistem monitoring daya listrik pada rumah tangga dengan menggunakan android berbasis IoT.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan ini dikarenakan keterbatasan wawasan serta pengetahuan penulis. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

Yogyakarta, 30 Oktober 2022

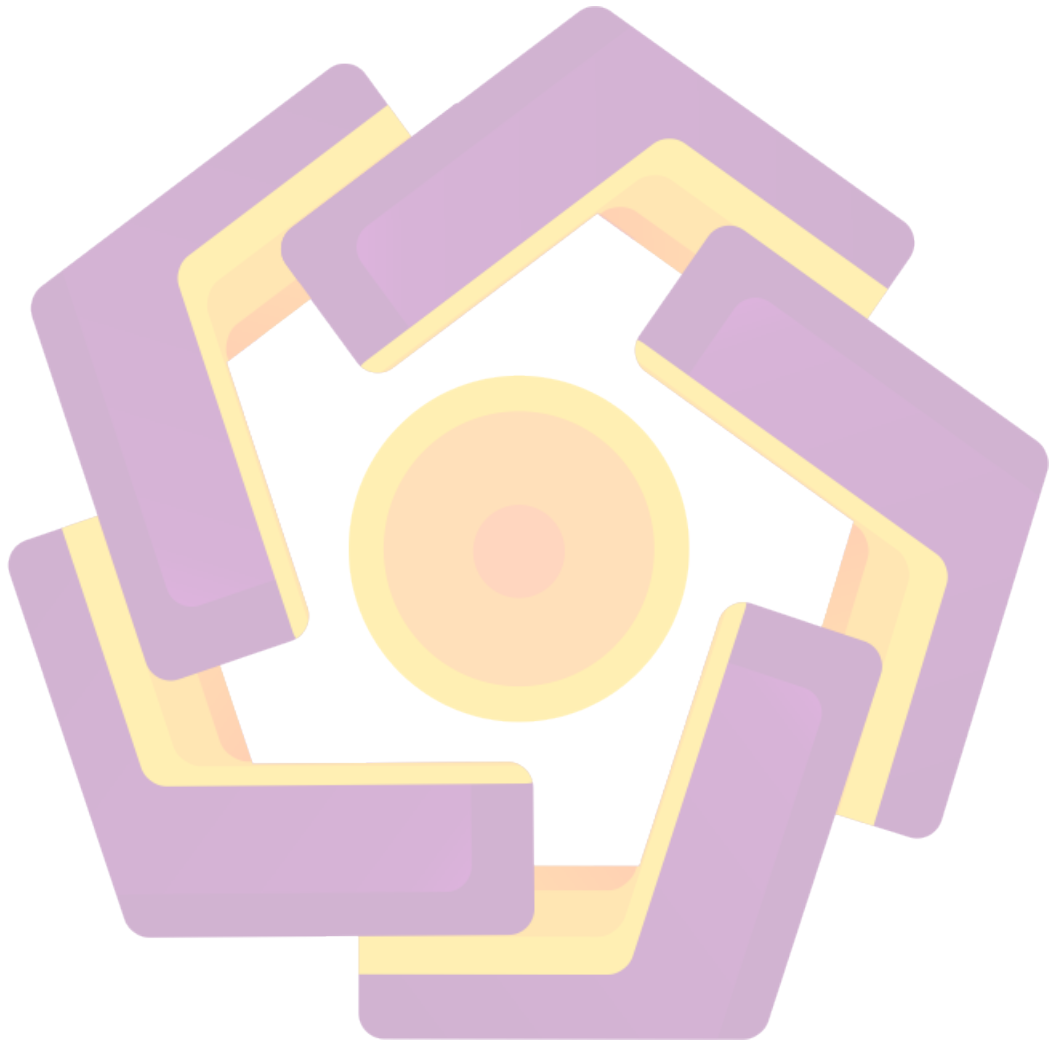
Febrian Putra Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 Dasar Teori	19
2.2.1 IoT (Internet of Things)	19
2.2.2 Sistem Monitoring.....	20

2.2.3	NodeMCU	21
2.2.4	Arus Bolak-Balik (AC)	22
2.2.5	Sensor Arus Pzem-004t.....	23
2.2.6	LCD 16x2 I2C.....	24
2.2.7	Kabel Jumper	25
2.2.8	Arduino IDE.....	26
2.2.9	Firebase	27
2.2.10	Android	29
2.2.11	Mit App Inventor	30
2.2.12	Hardware Development Life Cycle	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Deskripsi Singkat Objek.....	33
3.1.1	Gambaran Umum.....	33
3.2	Alur Penelitian.....	34
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	35
3.4	Flowchart Sistem Kerja Alat	37
3.5	Hardware Development Life Cycle.....	38
3.5.1	Ideation.....	38
3.5.2	Concept	38
3.5.3	Design	38
3.5.4	Engineering	40
3.5.5	Prototyping.....	42
3.5.6	Production	43
3.6	Skenario Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45

4.1	Perancangan Alat.....	45
4.2	Implementasi	45
4.2.1	Implementasi Perangkat Keras (Hardware)	45
4.2.2	Implementasi Perangkat Lunak (Software).....	47
4.3	Pengujian	55
4.3.1	Pengujian Perangkat Keras	56
4.3.2	Pengujian Perangkat Lunak.....	57
4.4	Pengujian Kinerja Alat	58
4.5	Hasil Monitoring	59
4.5.1	Hasil Monitoring Hari Pertama.....	59
4.5.2	Hasil Monitoring Hari Kedua	62
4.5.3	Hasil Monitoring Hari Ketiga	66
4.5.4	Hasil Monitoring Hari Keempat	69
4.5.5	Hasil Monitoring Hari Kelima	73
4.5.6	Hasil Monitoring Hari Keenam.....	76
4.6	Hasil Pengujian.....	80
4.6.1	Hasil Nilai Arus	80
4.6.2	Hasil Nilai Tegangan.....	81
4.6.3	Hasil Nilai Daya.....	82
4.6.4	Hasil Nilai KW (Kilo Watt).....	83
4.6.5	Hasil Nilai Biaya.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran	88
REFERENSI		89



DAFTAR TABEL

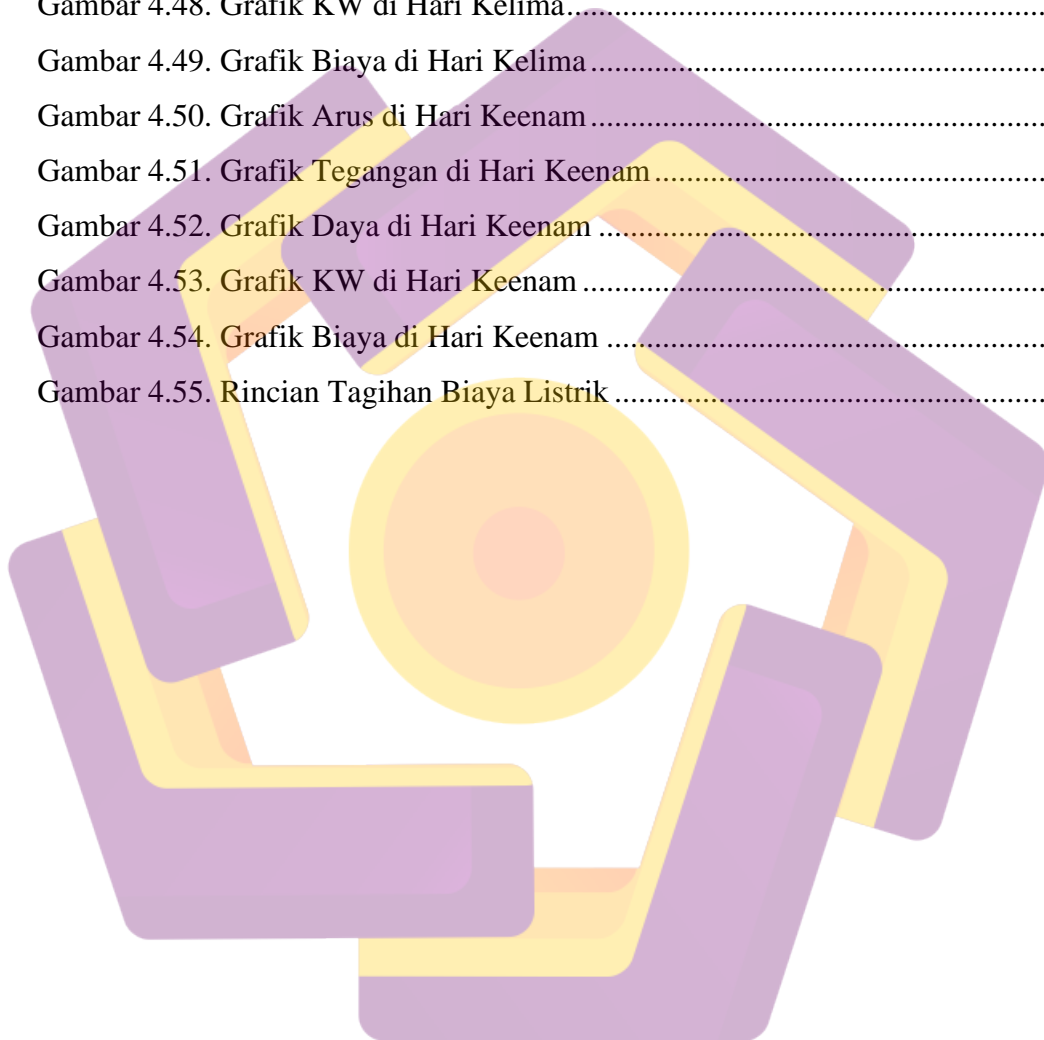
Tabel 2.1. Tabel Keaslian Penelitian	10
Tabel 3.1. Tabel Alat Dan Bahan Penelitian.....	35
Tabel 3.2. Tabel Estimasi Harga.....	36
Tabel 3.3. Tabel Keterangan Hardware	39
Tabel 3.4. Tabel Sambungan Pin Pada Nodemcu.....	39
Tabel 4.1. Pengujian Perangkat Keras	56
Tabel 4.2. Tabel Hasil Monitoring Hari Pertama.....	62
Tabel 4.3. Tabel Hasil Monitoring Hari Kedua	65
Tabel 4.4. Tabel Hasil Monitoring Hari Ketiga.....	69
Tabel 4.5. Tabel Hasil Monitoring Hari Keempat	72
Tabel 4.6. Tabel Hasil Monitoring Hari Kelima.....	76
Tabel 4.7. Tabel Hasil Monitoring Hari Keenam	79
Tabel 4.8. Tabel Pengujian Nilai Arus.....	80
Tabel 4.9. Tabel Pengujian Nilai Tegangan.....	81
Tabel 4.10. Tabel Pengujian Nilai Daya.....	82
Tabel 4.11. Tabel Pengujian Nilai KW (Kilo Watt)	83
Tabel 4.12. Tabel Pengujian Nilai Biaya	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. NodeMCU	22
Gambar 2.2. Sensor PZEM004t	24
Gambar 2.3. LCD I2CKabel Jumper	24
Gambar 2.4. Kabel Jumper	25
Gambar 2.5. ArduinoIDE	27
Gambar 2.6. Firebase	29
Gambar 2.7. MIT App Inventor	31
Gambar 3.1. Gambaran Umum	33
Gambar 3.2. Flowchart Alur Penelitian	34
Gambar 3.3. Flowchart Sistem Kerja Alat	37
Gambar 3.4. Desain Hardware	39
Gambar 3.5. Desain Software	40
Gambar 3.6. Alat Yang Akan Digunakan	41
Gambar 3.7. Perancangan Aplikasi Monitoring	41
Gambar 3.8. Prototype Alat Monitoring	42
Gambar 3.9. Prototype Aplikasi Monitoring	43
Gambar 3.10. Produk Alat Monitoring Daya Listrik	43
Gambar 3.11. Produk Aplikasi Monitoring Daya Listrik	44
Gambar 4.1. Rancangan Alat Monitoring Daya Listrik	45
Gambar 4.2. Hasil Perakitan	46
Gambar 4.3. Implementasi Alat	47
Gambar 4.4. Penampilan Github ESP8266WiFi	48
Gambar 4.5. Letak File Library ESP8266WiFi	48
Gambar 4.6. Penampilan Github Pzem-004t v30	48
Gambar 4.7. Letak File Library Pzem-004t v30	49
Gambar 4.8. Penampilan Github LCD I2C	49
Gambar 4.9. Letak File Library LCD I2C	49
Gambar 4.10. Manage Library Arduino IDE	50
Gambar 4.11. Library Firebase	50

Gambar 4.12. Input Library Pzem-004t v30	51
Gambar 4.13. Input Library LCD I2C	51
Gambar 4.14. Proses Input Library dan Deklarasi Firebase	51
Gambar 4.15. Input dan Konfigurasi Library ESP8266WiFi	51
Gambar 4.16. Program Pada Void Setup	52
Gambar 4.17. Program Void Loop	53
Gambar 4.18. Program Untuk Mengirim Data ke Firebase	53
Gambar 4.19. Source code MIT App Inventor	55
Gambar 4.20. Penampilan Real-time Database Firebase	55
Gambar 4.21. Penampilan Real-time Database Firebase Ketika Pengujian	57
Gambar 4.22. Penampilan Aplikasi Ketika Pengujian.....	58
Gambar 4.23. Alat Elektronik Terhubung Dengan Alat yang Telah Dirancang ...	58
Gambar 4.24. Penampilan Aplikasi	59
Gambar 4.25. Grafik Arus di Hari Pertama	59
Gambar 4.26. Grafik Tegangan di Hari Pertama	60
Gambar 4.27. Grafik Daya di Hari Pertama	60
Gambar 4.28. Grafik KW di Hari Pertama	61
Gambar 4.29. Grafik Biaya di Hari Pertama.....	61
Gambar 4.30. Grafik Arus di Hari Kedua.....	63
Gambar 4.31. Grafik Tegangan di Hari Kedua.....	63
Gambar 4.32. Grafik Daya di Hari Kedua	64
Gambar 4.33. Grafik KW di Hari kedua.....	64
Gambar 4.34. Grafik Biaya di Hari Kedua	65
Gambar 4.35. Grafik Arus di Hari Ketiga.....	66
Gambar 4.36. Grafik Arus di Hari Ketiga.....	67
Gambar 4.37. Grafik Daya di Hari Ketiga	67
Gambar 4.38. Grafik KW di Hari Ketiga.....	68
Gambar 4.39. Grafik Biaya di Hari Ketiga	68
Gambar 4.40. Grafik Arus di Hari Keempat.....	70
Gambar 4.41. Grafik Tegangan di Hari Keempat.....	70
Gambar 4.42. Grafik Daya di Hari Keempat	71

Gambar 4.43. Grafik KW di Hari Keempat	71
Gambar 4.44. Grafik Biaya di Hari Keempat	72
Gambar 4.45. Grafik Arus di Hari Kelima	73
Gambar 4.46. Grafik Tegangan di Hari Kelima	74
Gambar 4.47. Grafik Daya di Hari Kelima	74
Gambar 4.48. Grafik KW di Hari Kelima	75
Gambar 4.49. Grafik Biaya di Hari Kelima	75
Gambar 4.50. Grafik Arus di Hari Keenam	77
Gambar 4.51. Grafik Tegangan di Hari Keenam	77
Gambar 4.52. Grafik Daya di Hari Keenam	78
Gambar 4.53. Grafik KW di Hari Keenam	78
Gambar 4.54. Grafik Biaya di Hari Keenam	79
Gambar 4.55. Rincian Tagihan Biaya Listrik	86



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Source Code.....	94
Lampiran 2. Proses Perancangan Alat	95
Lampiran 3. Implementasi Alat	95
Lampiran 4. Alat Elektronik yang Digunakan Penelitian	96
Lampiran 5. Pengumpulan Data Dengan Menggunakan Serial Monitor	96
Lampiran 6. Penampilan Firebase Saat Menerima Data.....	97
Lampiran 7. Penampilan Aplikasi Yang Menampilkan Data Yang Diteroma	98



INTISARI

Listrik merupakan salah satu kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari, dan selama ini ketergantungan manusia terhadap listrik menimbulkan kebiasaan buruk. masalah yang timbul akibat penggunaan peralatan elektronik yang menggunakan listrik, salah satunya yaitu adalah pemborosan listrik sehingga terjadinya pembengkakan biaya listrik yang harus dibayar. Dengan mengembangkan alat berbasis IoT menggunakan NodeMCU dan sensor Pzem-004t yang diintegrasikan pada android diharapkan dapat memudahkan dalam *monitoring* pemakaian daya listrik pada rumah tangga. IoT (*Internet of Things*) sudah menjadi konsep teknologi yang semakin banyak digunakan. Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah *Hardware Development Life Cycle* (HDLC). *Hardware Development Life Cycle* adalah proses yang digunakan untuk membuat produk perangkat keras atau prototipe. HDLC terdiri dari beberapa fase seperti *Ideation, Concept, Design, Engineering, prototyping, dan Production*. Hasil *monitoring* dalam jangka waktu 6 hari dengan alat elektronik berupa rice cooker, kulkas, charger laptop, dan kipas dapat disimpulkan nilai arus berada pada range 0.19A-1.17A, nilai tegangan berada pada range 205.9V- 216.8V, nilai daya berada pada range 24.5W- 223W, nilai kiloWatt berada pada range 0.02kW- 0.22kW, dan nilai biaya berada pada range Rp 33.12-Rp 301.5. Dari pengujian yang dilakukan pada 6 hari menghasilkan rata-rata nilai arus sebesar 0.8388A, nilai tegangan sebesar 212.8233V, nilai daya sebesar 143.8333W, nilai kiloWatt sebesar 0.143933kW, nilai biaya sebesar Rp 194.46. Maka dari itu sistem monitoring daya listrik dapat bekerja untuk pemantauan daya listrik yang digunakan

Kata kunci: listrik, iot, *monitoring*, hdlc, nodemcu, pzem-004t

ABSTRACT

Electricity is one of the important needs in everyday life, and so far human dependence on electricity has created a bad habit. problems that arise due to the use of electronic equipment that uses electricity, one of which is a waste of electricity resulting in an increase in electricity costs that must be paid. By developing an IoT-based tool using NodeMCU and the Pzem-004t sensor which is integrated on Android, it is hoped that it will make it easier to monitor electricity usage in households. IoT (Internet of Things) is already a technology concept that is increasingly being used. The method applied in this study is the Hardware Development Life Cycle (HDLC). The Hardware Development Life Cycle is the process used to create a hardware product or prototype. HDLC consists of several phases such as Ideation, Concept, Design, Engineering, prototyping, and Production. The results of monitoring within 6 days with electronic devices such as rice cookers, refrigerators, laptop chargers, and fans can be concluded that the current value is in the range 0.19A-1.17A, the voltage value is in the range 205.9V-216.8V, the power value is in the range 24.5W- 223W, the kiloWatt value is in the range of 0.02kW- 0.22kW, and the cost value is in the range of Rp. 33.12-Rp. 301.5. The tests carried out on 6 days resulted in an average current value of 0.8388A, a voltage value of 212.8233V, a power value of 143.8333W, a kiloWatt value of 0.143933kW, a cost value of IDR 194.46. Therefore the electric power monitoring system can work to monitor the electric power used

Keyword: *electricity, iot, monitoring, hdlc, nodemcu, pzem-004t*