

## Rancang Bangun Sistem Pemantauan Daya Listrik Berbasis Android Menggunakan Teknologi *React Native*

Muhammad Adbulloh Hamzan<sup>1</sup>, I Made Ari Nrartha<sup>1\*</sup>, I Ketut Wiryajati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram

Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok, NTB.

### ARTICLE INFO

#### Article history :

Received December 30, 2021

Revised February 09, 2022

Accepted February 14, 2022

#### Keywords :

Electrical energy;

React Native;

Android;

Firebase.

### ABSTRACT

*The amount of electrical energy consumption can be obtained from the kWh meter measuring instrument on the electricity customer side. Currently the electrical energy on the kWh meter cannot be monitored in real time. This study aims to design a real-time remote monitoring system to determine consumer electrical power. The designed kWh meter system supports connection to smartphones based on android. The android system framework used is react native and firebase database. The test results of the kWh meter system show that the accuracy of measuring voltage, current, power and power factor has measurement errors: 0.82%, 0%, 0% and 1.56%, respectively. Update power consumption every 5 seconds to be sent to the smartphone. The on/off control of electrical loads can also be done remotely via a smartphone.*

Jumlah konsumsi energi listrik dapat diperoleh dari alat ukur kWh meter di sisi pelanggan listrik. Saat ini energi listrik pada kWh meter tidak dapat dipantau secara real time. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pemantauan jarak jauh secara real-time untuk mengetahui daya listrik konsumen. Sistem kWh meter yang dirancang mendukung koneksi ke *smartphone* yang berbasis *android*. *Framework* sistem *android* yang digunakan adalah *react native* dan *database firebase*. Hasil pengujian sistem kWh meter menunjukkan ketelitian pengukuran tegangan, arus, daya dan faktor daya mempunyai kesalahan ukur: 0,82%, 0%, 0% dan 1,56%. *Update* konsumsi daya setiap 5 detik untuk dikirim ke *smartphone*. Kontrol *on/off* beban listrik juga dapat dilakukan dari jarak jauh via *smartphone*.

### Corresponding Author:

I Made Ari Nrartha, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: [nrartha@unram.ac.id](mailto:nrartha@unram.ac.id)

## 1. PENDAHULUAN

Alat ukur energi listrik sangat penting untuk mengetahui jumlah pemakaian energi listrik pada pelanggan listrik. Pelanggan listrik dari sektor rumah tangga, usaha, industri, sosial dan gedung pemerintah. Sampai saat ini alat ukur energi listrik yang disediakan oleh PLN adalah kWh meter analog (menggunakan piringan) dan digital (menggunakan pulsa). Alat ukur yang disediakan PLN masih memiliki kekurangan yaitu tidak dapat melakukan pemantauan hasil pengukuran dan tidak dapat melakukan pengontrolan dari jarak jauh dengan user interface yang kurang menarik. Hal ini mendorong beberapa penelitian untuk memperbaiki kekurangan kWh meter tersebut.

Penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya berupa alat pantau jumlah pemakaian daya listrik pada elektronika berbasis Arduino [1]. Arduino sebagai mikrokontrollernya, sensor arus dan sensor tegangan sebagai parameter pengukurannya sedangkan LCD digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan dari sensor. Selain arduino, mini komputer seperti *Raspberry Pi* dirancang sebagai kWh meter untuk mendapatkan karakteristik besaran-besaran listrik [2]. *Raspberry Pi* yang dilengkapi dengan Arduino untuk mengukur daya beban sekaligus kandungan harmonisa arus yang dihasilkan oleh beban [3]. Penelitian-penelitian tersebut masih belum terhubung dengan internet sehingga hasil pembacaan dari sensor hanya dapat dilihat pada LCD saja.

Penelitian lainnya juga berupa desain kWh meter yang dapat dipantau dari jarak jauh berbasis IOT seperti menggunakan sensor PZEM-004T dan aplikasi BLYNK [4], kWh meter berbasis IOT *android* [5], menggunakan wemos dan blynk [6] dan kWh meter 3 fase yang dapat dipantau dari jarak jauh via sms dan memberikan informasi ke pelanggan bila ada lonjakan pemakaian energi listrik secara mendadak [7].

Pada penelitian ini, kWh meter yang dirancang menggunakan modul PZEM-004T sebagai sensor utama untuk mendapatkan nilai besaran listriknya, relay sebagai saklar electric untuk melakukan pengontrolan, database menggunakan *firebase* yang digunakan untuk menyimpan data hasil pembacaan dari sensor PZEM-004T dan modul ESP32 sebagai mikrokontrollernya yang di lengkapi dengan modul *WiFi* sehingga dapat terhubung dengan internet. Modul ESP32 mengirim data ke *firebase*, sehingga data hasil baca sensor PZEM-004T tersimpan di *firebase*. Perangkat lunak berbasis *android* dibuat menggunakan teknologi *react native* yang ditulis menggunakan bahasa javascript untuk memprogram perangkat lunaknya

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan untuk pembuatan dan pengujian sistem pemantauan daya listrik berbasis *android* yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2.

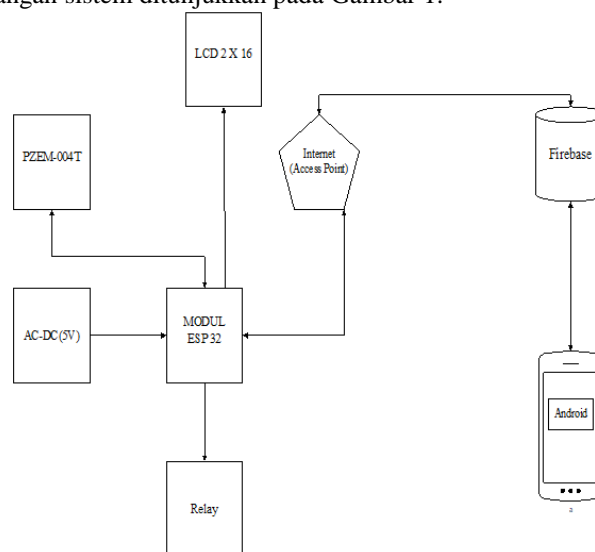
**Tabel 1.** Alat Penelitian Perangkat Keras dan Lunak

No	Nama Alat	Jumlah
1	Laptop MSI	1
2	Lampu 10 W	3
3	Setrika	1
4	Ponsel	1
5	Laptop	1
6	Beban Resistif	1
7	Beban Induktif	1
8	Wattmeter DW-6163	1
9	<i>Android Studio</i>	1
10	<i>Visual Code Studio</i>	1
11	SDK JAVA	1
12	Arduino <i>Software</i> 1.8.5	1

**Tabel 2.** Bahan Penelitian

No	Nama Alat	Jumlah
1	Modul ESP32	1
2	PZEM-044T 100 A	3
3	Rele	1

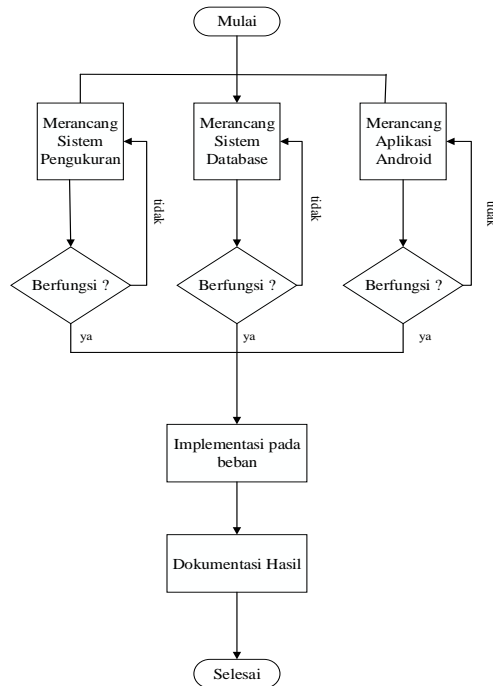
Prinsip dari perancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram sistem

Gambar 1 menunjukkan sumber listrik dari penyedia daya dihubungkan ke PZEM-004T untuk mendapatkan nilai tegangan, arus dan daya aktif. Nilai-nilai tersebut dikirim ke ESP32 untuk diolah kemudian ditampilkan ke LCD, dan disimpan di *firebase*. Aplikasi *android* untuk mengambil data dari *firebase* untuk ditampilkan dan memberikan instruksi pada ESP32 untuk *on/off* rele yang terhubung dengan beban listrik.

Langkah-langkah penelitian untuk desain kWh meter yaitu: Studi Literature (mendapatkan informasi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dari berbagai media informasi), dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.

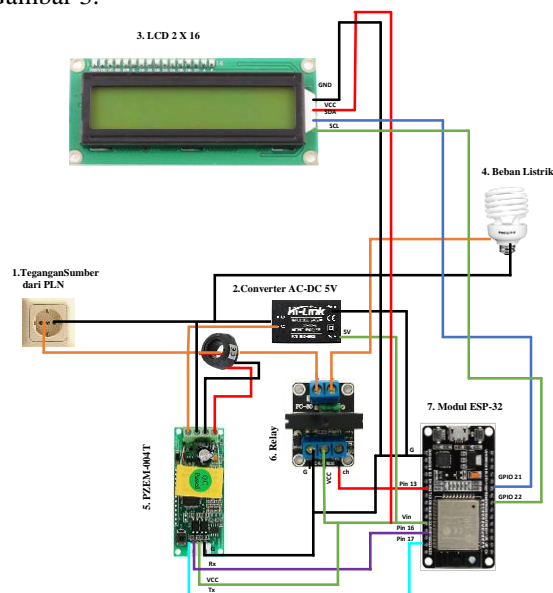


Gambar 2. Diagram alir penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

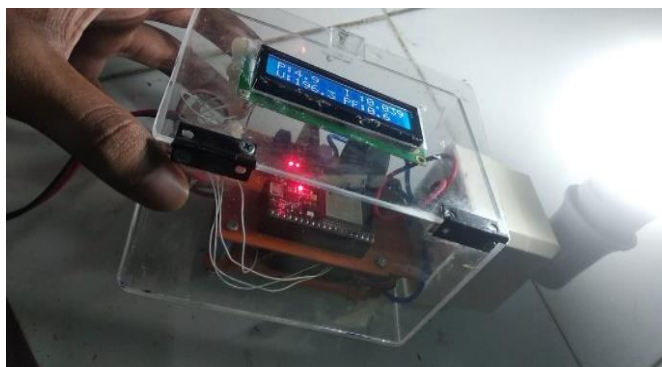
#### 3.1 Perancangan Perangkat Keras

Komponen perangkat keras yaitu modul PZEM-004T, ESP32, rele, Hi-Link AC to DC 5V, dan LCD seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian perangkat keras

Modul PZEM-004T sebagai sensor tegangan dan arus, ESP32 sebagai mikrokontroler dan modul *WiFi*, rele sebagai pemutus rangkaian, Hi-Link AC to DC 5V untuk catu daya ESP32 dan rele, dan LCD untuk menampilkan hasil pengukuran. Terdapat empat pin input pada modul PZEM-004T, 2 pin untuk sensor tegangan dan 2 pin untuk sensor arus. Modul PZEM-004T terhubung ke pin Vcc dan ground pada ESP32, pin Rx dan Tx PZEM-004T terhubung ke pin 16 dan pin17. Pin SDA dan SCL dari LCD terhubung ke pin 21 dan pin 22 ESP32. Bentuk fisik kWh meter hasil rancangan ditampilkan pada Gambar 4.



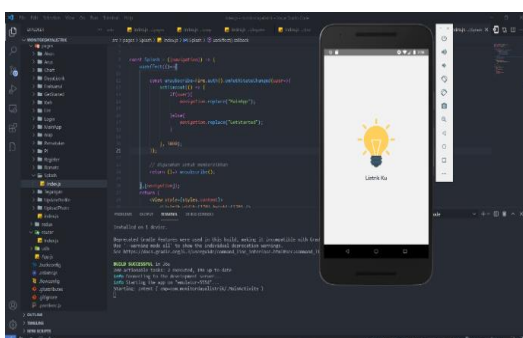
Gambar 4. Bentuk fisik kWh meter hasil rancangan

### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak

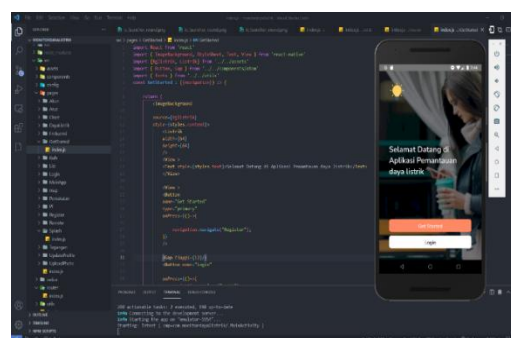
*Visual Code Studio (VSC)* adalah perangkat lunak untuk membuat aplikasi berbasis *android*. Disamping VCS, perangkat lunak *android studio* juga digunakan sebagai emulator untuk testing program setelah *di-build*. Perangkat lunak pendukung lainnya yaitu *Node js* pada *react native* untuk menambahkan *library* atau *package* Aplikasi penutup adalah aplikasi *firebase* untuk *cloud* dan *service API*. *Firebase* mempunyai fitur: *realtime database* dan proteksi data.

Langkah-langkah desain aplikasi untuk memantau daya listrik berbasis *android* menggunakan teknologi *react native* sebagai berikut:

1. Membuat halaman *splashscreen* yaitu halaman yang pertama kali di tampilkan ketika aplikasi dijalankan. Hasil rancangan ditunjukkan pada Gambar 5.a.
2. Berikutnya membuat halaman *get Started* yaitu halaman menu untuk registrasi dan *login* apabila user sudah terdaftar. Hasil rancangan ditunjukkan pada Gambar 5.b.



a. *splashscreen*

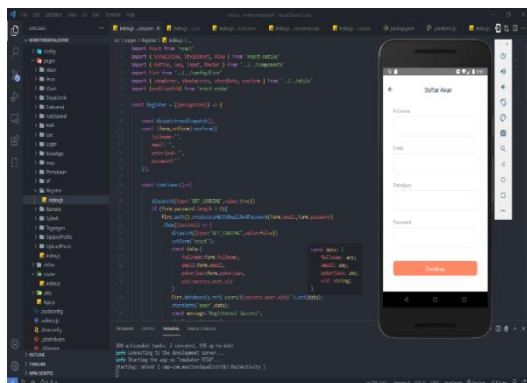


b. *get started*

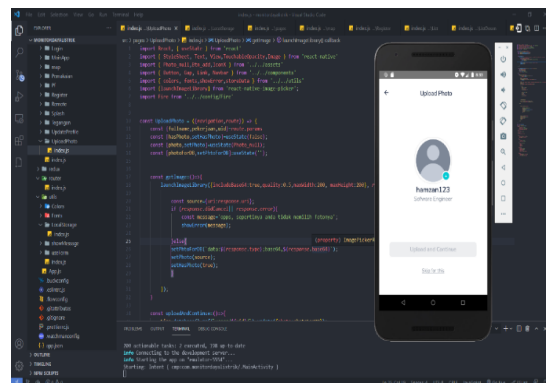
Gambar 5 Hasil rancangan perangkat lunak langkah 1 dan 2

3. Apabila user memilih *register*, maka diperlukan desain halaman registrasi. Hasil desain halaman registrasi ditunjukkan pada Gambar 6.a. Beberapa input dibutuhkan yaitu: nama pengguna, email dan *password*. Dibutuhkan input data yang valid sebelum dapat diteruskan dan disimpan pada *firebase*. Disamping data text user juga dapat mengisi data berupa foto pribadi yang juga tersimpan di *firebase*, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.b.
4. Setelah halaman registrasi dan login terbangun, dilanjutkan dengan desain halaman utama. Pada halaman utama, terdapat proses mengambil data user pada penyimpanan local yang terdaftar di *firebase* untuk ditampilkan. Terdapat beberapa menu pilihan dengan label dan botton bar menu untuk beberapa pilihan monitoring besaran listrik maupun kondisi on/off beban. Gambar 7 adalah tampilan halaman utama.

Gambar 8.a. dan 8.b. adalah halaman tampilan monitoring hasil pengukuran tegangan dan kondisi on/off beban.

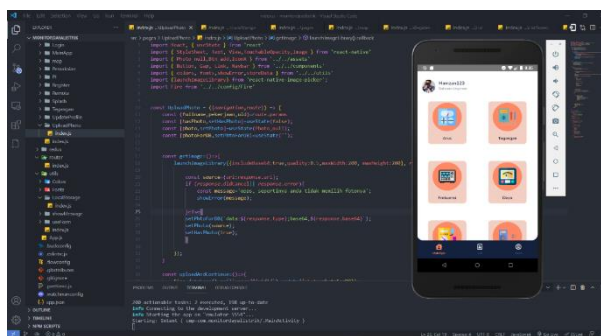


a. Halaman registrasi *user*

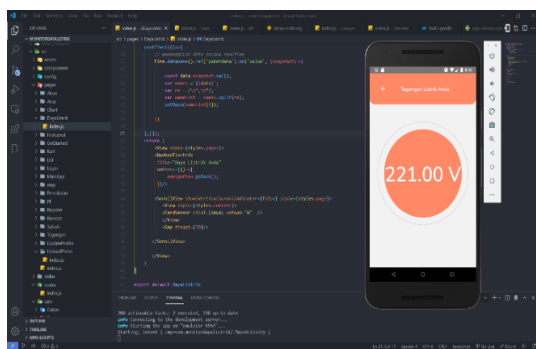


b. Halaman upload foto *user*

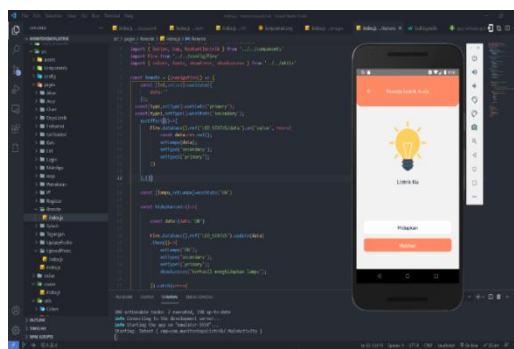
Gambar 6. Halaman daftar akun *user*



Gambar 7. Halaman utama monitoring kWh meter



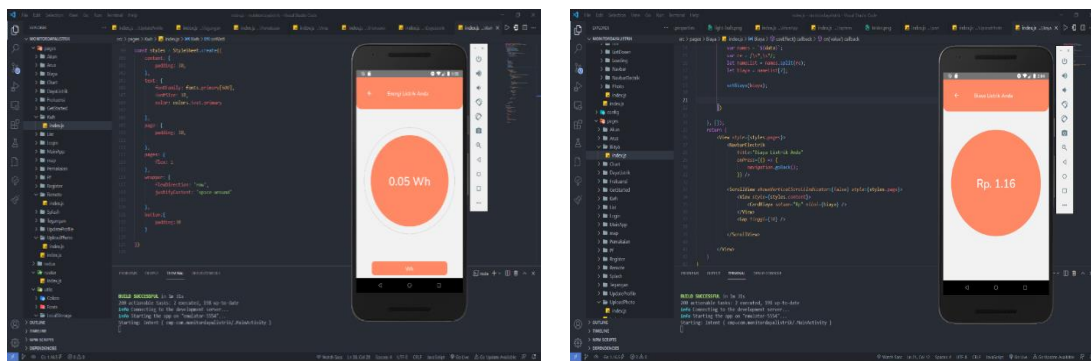
a. Tegangan sistem



b. Beban kondisi *on*

Gambar 8. Halaman monitoring

5. Pembuatan halaman tambahan untuk menampilkan besaran-besaran listrik lainnya seperti arus, daya, faktor daya, energi dan biaya listrik. Data pengukuran modul PZEM-004T yang tersimpan di *firebase* dikirim ke halaman monitoring untuk memantau besaran listrik dengan proses menggunakan library *useState* dan *useEffect* yang di-import dari *react native*. Tampilan monitoring dapat ditunjukkan pada Gambar 9.a dan 9.b untuk energi yang dikonsumsi beban dan biaya dalam rupiah.



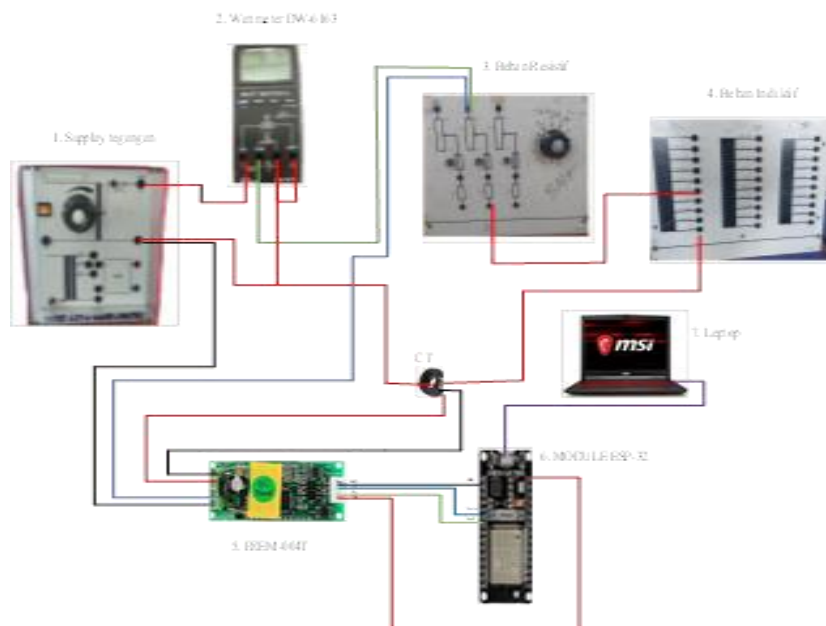
a. Energi yang diserap beban

b. Biaya dalam satuan rupiah

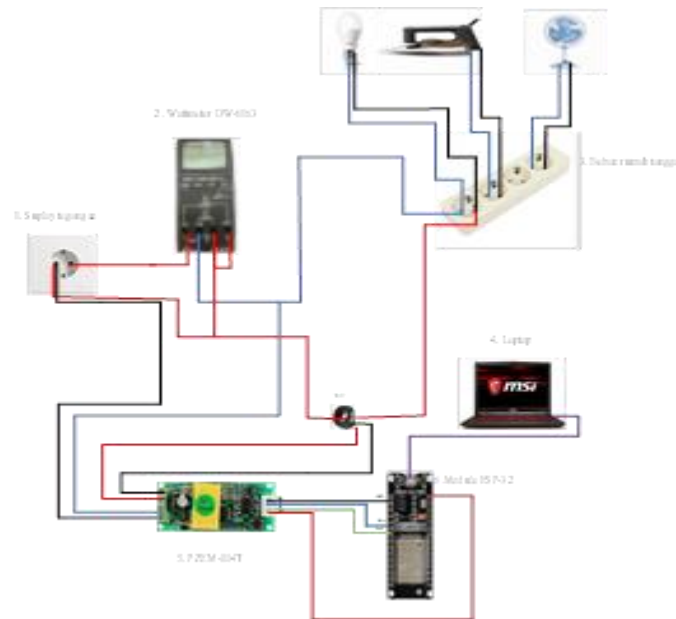
Gambar 9. Halaman monitoring energi dan biaya listrik

### 3.3 Pengujian sistem

Pengujian menggunakan beban resistif, induktif dan beban rumah tangga. Alat ukur referensi yang digunakan sebagai pembanding adalah Wattmeter DW-6163. Rangkaian pengujian kWh meter ditunjukkan pada Gambar 10 dan 11 untuk beban resistif induktif dan beban listrik rumah tangga. Gambar 10 menunjukkan beban resistif-induktif dirangkai seri. Wattmeter DW-6163 sebagai alat ukur referensi digunakan untuk mengukur beban yang sama dengan kWh meter hasil desain. Terminal arus dari Wattmeter DW-6163 dipasang seri dan terminal tegangan dipasang paralel dengan beban. Dengan cara yang sama sensor arus dari kWh meter menggunakan CT sehingga tidak perlu membuka/memutus rangkain sistem dan sensor tegangan terhubung paralel dengan beban. Pada kWh meter, hasil pengukuran modul PZEM-004T diolah oleh ESP32, kemudian dikirim via komunikasi serial untuk ditampilkan ke LCD. Hasil pengukuran kWh meter dikalibrasi dengan Wattmeter DW-6163 sehingga penunjukkan pengukuran sama atau kesalahan ukur yang kecil.



Gambar 10. Pengujian kWh dengan beban resistif-induktif



Gambar 11. kWh dengan beban listrik rumah tangga

Gambar 11 adalah rangkaian pengujian sistem pemantauan daya beban listrik rumah tangga. Seperti rangkaian beban resistif-induktif pada Gambar 10, cara merangkai sama dengan beban diganti dengan beban listrik rumah tangga seperti lampu penerangan, setrika listrik dan kipas angin. Hasil-hasil pengukuran kWh meter yang sudah dikalibrasi dan dibandingkan dengan hasil pengukuran Wattmeter DW-6163 ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian kWh meter

No	Beban		Alat ukur	V (V)	I (A)	P (W)	Faktor daya
	L(H)	R( $\Omega$ )					
1	0,6	500	DW-6163	217,10	0,38	74,00	0,90
			kWh meter	218,70	0,38	74,90	0,90
			% kesalahan ukur	0,737	0	1,21	0
	0,6	600	DW-6163	217,10	0,32	64,00	0,93
			kWh meter	219,30	0,32	65,60	0,93
			% kesalahan ukur	1,01	0	2,5	0
	0,6	700	DW-6163	218,10	0,28	58,00	0,95
			kWh meter	219,90	0,28	58,90	0,95
			% kesalahan ukur	0,82	0	1,5	0
2	Rumah Tangga	DW-6163	215,40	1,64	353,0	1	
		kWh meter	217,00	1,64	356,7	1	
		% kesalahan ukur	0,73	0	1,04	0	
Rata-rata kesalahan ukur (%)				0,82	0	1,56	0

Hasil pengujian yang didapat selisih pengukuran antara sistem pemantauan daya listrik (kWh meter) dengan alat ukur Wattmeter DW-6163. Kesalahan ukur rata-rata untuk V, I, daya, dan faktor daya berturut-turut adalah 0,82%, 0%, 1,56% dan 0%.

### 3.4 Aplikasi Pemantauan Daya Listrik

Aplikasi hasil desain dapat di-install pada *smartphone* basis *android*. Komunikasi kWh meter dengan *smartphone* apabila masing-masing berada pada jalur *WiFi* yang sama. Gambar 12 adalah icon aplikasi pemantauan daya listrik berbasis *android* pada *smartphone*. Ukuran *installer* 58,18 MB dengan versi *android* minimal 4.1 *jelly Bean* sampai dengan versi *android* 8 *Oreo*. Terdapat 19 halaman, diantaranya halaman halaman *splash screen*, halaman *get Started*, halaman utama, terdapat banyak icon dan menu pilihan berupa bottom bar untuk menampilkan data pengukuran kWh meter secara realtime.



Gambar 12. Icon aplikasi pemantauan daya listrik pada *android*

#### 4. KESIMPULAN

Desain sistem pemantauan daya listrik berbasis android dengan teknologi *react native* berhasil memantau daya listrik dari jarak jauh secara real time. Parameter listrik yang terpantau yaitu tegangan, arus daya dan faktor daya. Hasil pengukuran sistem mempunyai kesalahan ukur sebesar 0,82%, 0%, 0%, dan 1,56% untuk tegangan, arus, daya, dan faktor daya. Sistem pemantauan daya listrik dapat diseting sesuai keperluan menggunakan android pada smarphone. Delai untuk pengiriman data ke *firebase* diseting 5 detik dan waktu untuk pengambilan data dari *firebase* ke mobile sekitar 1 detik.

#### REFERENCES

- [1] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
- [2] H. Sasmita, I. M. A. Nrrartha, and I. M. B. Suksmadana, "Perancangan Energi Meter Dan Analisis Karakteristik Beban Listrik Berbasis Raspberry Pi," vol. 5, no. 1, pp. 64–72, 2018.
- [3] A. B. Muljono, I. M. A. Nrrartha, I. M. Ginarsa, and I. M. B. Suksmadana, "Rancang Bangun Smart Energy Meter Berbasis UNO dan Raspberry Pi," *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 14, no. 1, pp. 9–18, 2018, doi: 10.17529/jre.v14i1.8718.
- [4] A. Zuchriadi, Ferdyanto, and J. Julian, "Sistem Kendali Daya Listrik Berbasis PZEM-004T dan Blynk," *J. Syntax Admiration*, vol. 1, no. 7, pp. 304–314, 2020.
- [5] H. B. SANTOSO, S. PRAJOGO, and S. P. MURSID, "Pengembangan Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Rumah Tangga Berbasis Internet of Things (IoT)," *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 6, no. 3, p. 357, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v6i3.357.
- [6] M. Hayaty and A. R. Mutmainah, "IoT-Based electricity usage monitoring and controlling system using Wemos and Blynk application," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 7, no. 4, pp. 161–165, 2019, doi: 10.14710/jtsiskom.7.4.2019.161-165.
- [7] I. B. F. Citarsa, I. M. A. Nrrartha, and R. Hidayat, "RANCANG BANGUN SMART kWh METER 3 FASE DENGAN KOMUNIKASI SMS GATEWAY," *Dielektrika*, vol. 7, no. 2, p. 140, 2020, doi: 10.29303/dielektrika.v7i2.246.



**BIOGRAPHY OF AUTHORS**

**Muhammad Abdulloh Hamzan** ([abdullah.hamzan@gmail.com](mailto:abdullah.hamzan@gmail.com)) lahir di Keroya, kecamatan Aikmel Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat pada bulan Mei 1999. Memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) di bidang Teknik elektro dari Universitas Mataram, pada tahun 2021. Di tahun yang sama diterima di perusahaan *software* yang bergerak di bidang *software finance* dan bisnis sebagai *Middle Software Developer* di PT INFOSYS SOLUSI TERPADU yang bertanggung jawab di *Front-end Development* di *project* Bank BTN Jakarta. Saat ini berencana untuk studi lanjut di Universitas Teknologi Yogyakarta (UTY) jurusan magister teknologi informasi. Minat di bidang teknik sistem tenaga listrik, penelitian yang diminati adalah pengembangan *software* untuk menyelesaikan masalah kelistrikan dan *data science for business*.



**I Made Ari Nrartha** ([nrartha@unram.ac.id](mailto:nrartha@unram.ac.id)) lahir di Denpasar, Bali Indonesia, pada April 1973. Memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro (ST) dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, pada tahun 1997 dan gelar Magister Teknik (MT) dari Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia, pada tahun 2001. Sejak 1999 sampai sekarang, sebagai staff pengajar di Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia. Minat penelitiannya adalah Sistem Tenaga Listrik, Sumber Energi Terbarukan, Smart Metering, dan Smart Grid.



**I Ketut Wiryajati** ([kjatiwirya@unram.ac.id](mailto:kjatiwirya@unram.ac.id)) lahir di Penyaringan April 1966. S1 (UNUD 1996) Teknik Elektro, S2 (ITS 2003) Teknik Elektro, S3 (UNUD 2020) Teknik Elektro, Pendidikan Profesi Ir. (UNUD 2018), saat ini sebagai Insinyur Profesional Utama pada PII, juga telah teregistrasi sebagai ASEAN Engineer. Selain aktif sebagai konsultan pada bidang MEP dan Komputer, Tenaga Ahli Elektronika Bandara, Mekanikal dan Elektrikal. Dosen tetap di Teknik Elektro Universitas Mataram, NTB, Indonesia. Selain aktif berorganisasi, juga aktif menulis buku dan sudah menerbitkan Jurnal Nasional maupun Internasional, ketertarikan riset pada bidang Konversi Daya untuk pengembangan Renewable Energy, Power Electronics and Drives, Motor-motor listrik dan member IET sejak 2014, IEEE 2018 sampai sekarang.